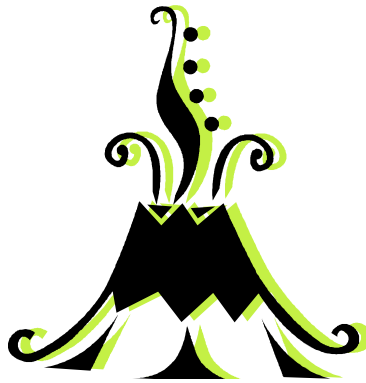


JORDENS INRE OCH YTTRE KRAFTER



NAMN _____

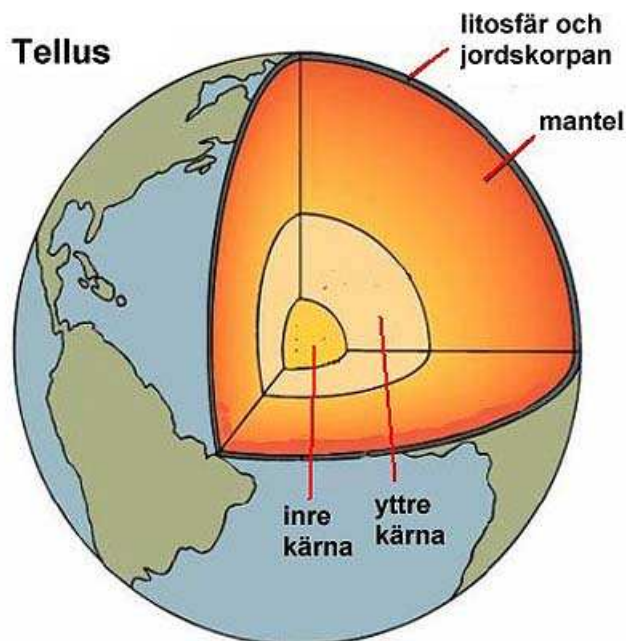
JORDENS INRE KRAFTER

Jorden bildades för cirka 4.6 miljarder år sedan. Till en början var den ett gasmoln, och när gasmolnet förtätades bildades ett glödande klot. Klotet stelnade och fick en fast yta. Denna kallar vi jordskorpan.

Jordskorpan som vi lever på är klotets svalnade yta. Jordskorpan tjocklek varierar från några kilometer upp till 70 kilometer. Jordskorpan är tunnast under haven, där medeltjockleken är 8 kilometer. Under kontinenterna är medeltjockleken 35 kilometer.

Under jordskorpan finns ett tjockare skikt som kallas för manteln. Den övre delen av manteln är fast, men ju längre ner man kommer blir manteln mjukare och den är delvis flytande. Den smälta, flytande massan kallas magma. När den kommer ut ur en vulkan kallar vi den för lava.

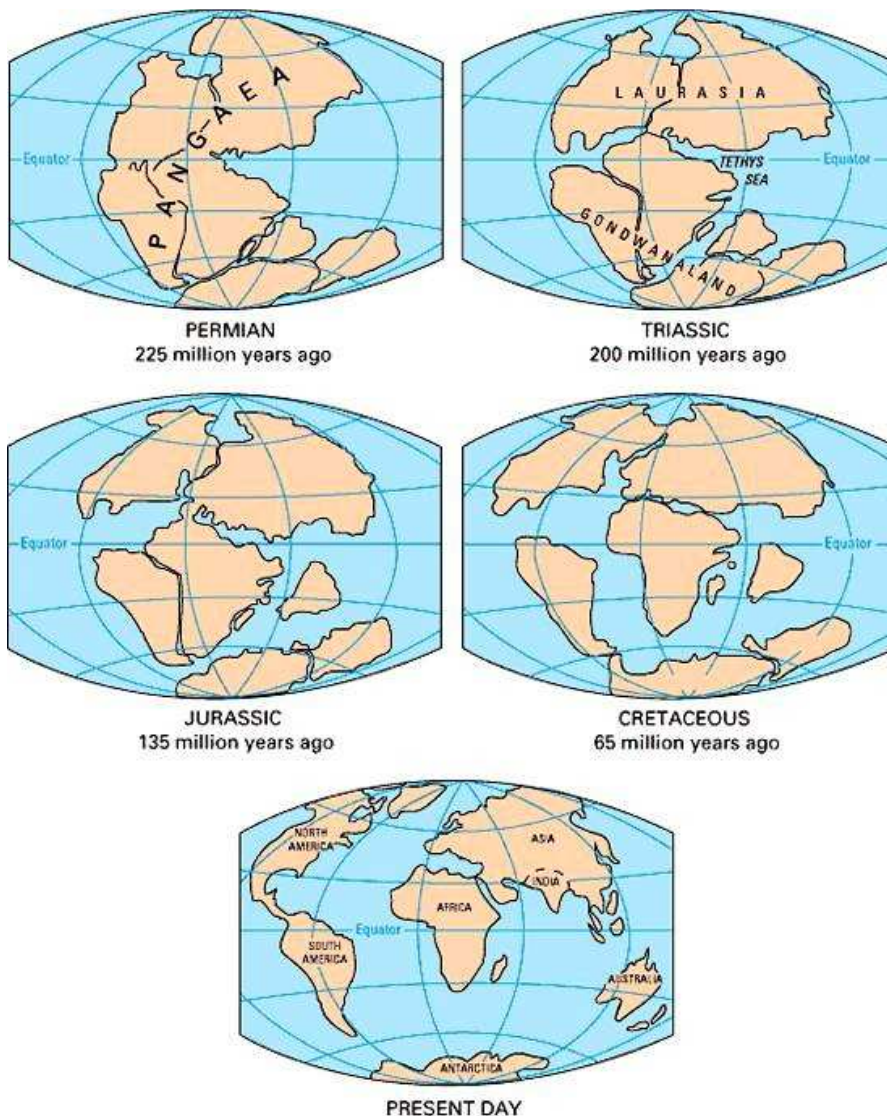
Ungefär halvvägs in mot jordens mitt börjar kärnan. Här blir jorden helt flytande. I den inre delen av kärnan är trycket så stort att jorden här består av fast järn. Längst inne i kärnan är det ca 4 000 grader varmt.



Det är jordens inre krafter som bygger upp ojämnheter på jordskorpan. Det är dessa krafter som skapar de berg som finns på vår jord. De främsta inre krafterna är vulkaner och jordskalv.

SUPERKONTINENTEN PANGAEA.

Betraktar man en världskarta ser man tydligt att jordens alla kontinenter passar ihop som bitar i ett pussel. Senast pusslet var helt bildades superkontinenten Pangea som gick i bitar för ca 250 miljoner år sedan.



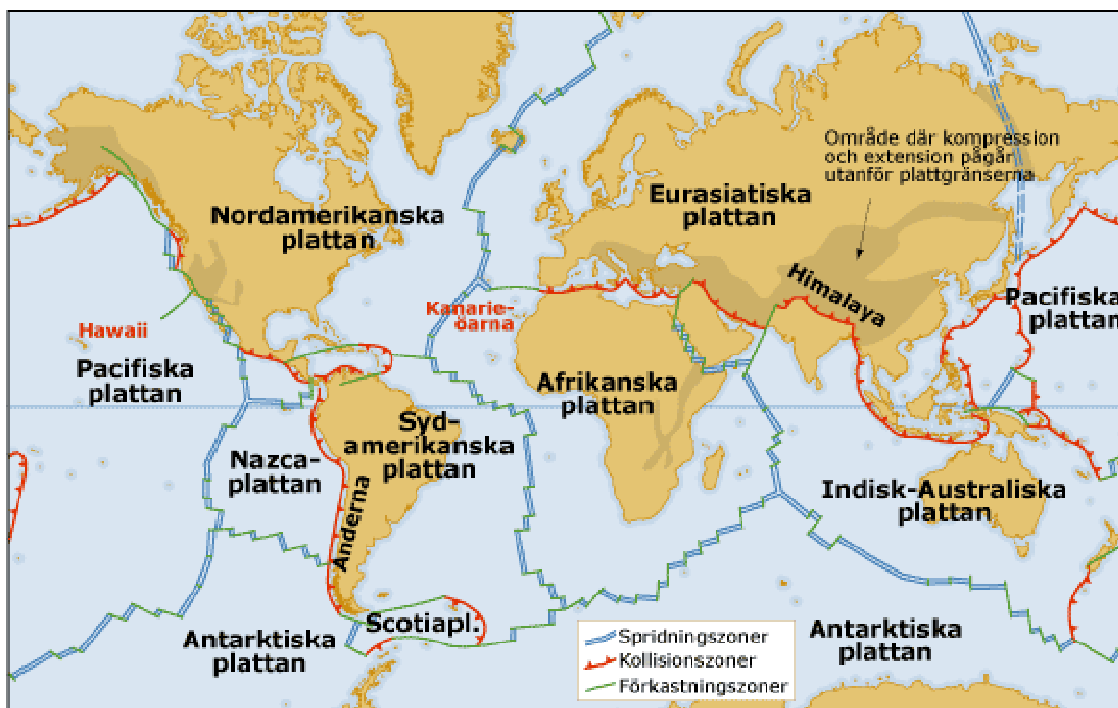
Det var den tyske geologen Alfred Wegener som år 1912 lade fram teorin att jordens kontinenter en gång i tiden hade bildat en enda landmassa.

Wegener döpte denna superkontinent till Pangea, som är ett grekiskt ord som betyder allt land. Kontinenterna flöt på ett hav av glödande och smälta bergarter och drev långsamt isär under ett hundratals miljoner år. Denna vandring pågår ständigt.

Numera anser forskarna att Pangea har existerat flera gånger. Om 250 miljoner år kommer Pangea att återbildas.

Wegeners teori förklarar varför många levande och utdöda växt och djurarters finns över hela jorden. Många sötvattensfiskar i Sydamerika har till exempel nära släktingar i Afrika. Det beror på att Afrika har suttit ihop med Sydamerika.

Jorden består nu av 18 plattor som vilar på den flytande magman. Dessa rör sig över jordklotet med hastigheten 1 till 15 centimeter per år. Genom tidsåldrarna kan kontinenterna röra sig långa sträckor. Afrika låg en gång på Sydpolens plats medan delar av dagens USA låg över Nordpolen. Nordsjöns olja har skapats i tropikerna och dessa lager av naturtillgångar har sedan vandrat till sin nuvarande plats.



1. Hur gammal är jorden?

2. Rita jordens olika delar och sätt ut namnen. Färglägg!

3. Hur tjock är jordskorpan i medel?

4. Hur långt kommer du om du skulle åka så långt österut från Karlstad?

5. Vad är magma?

6. Vad kallades det område som bestod av alla jordens kontinenter?

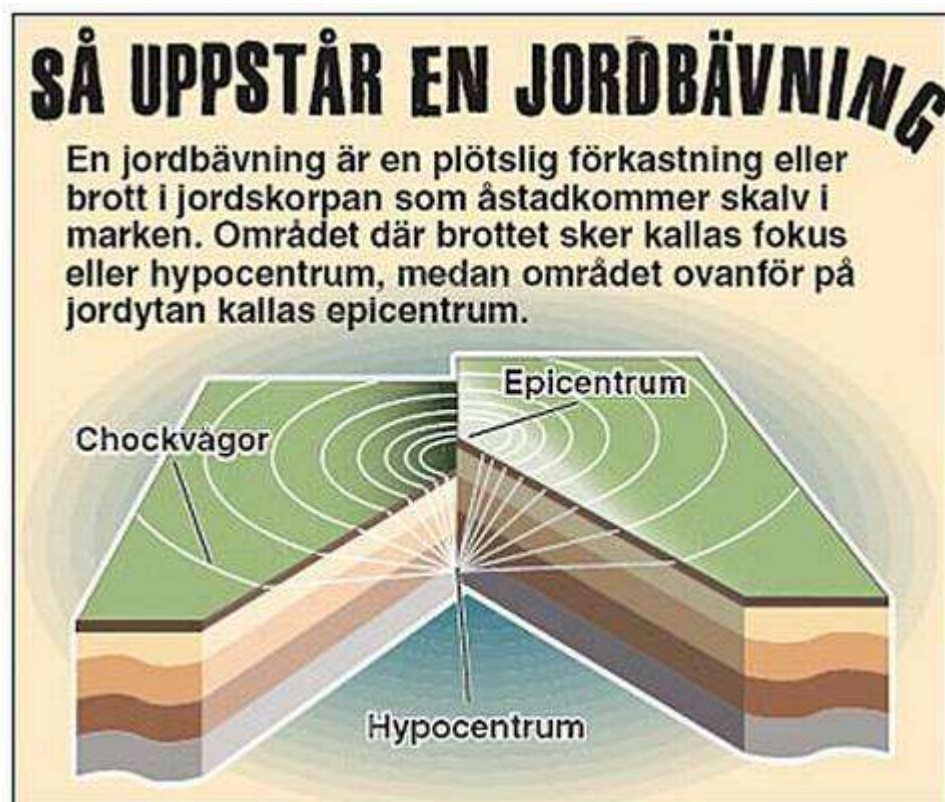
7. Vad betyder det ordet?

8. Hur har denna superkontinent påverkat jordens djur- och växtliv?

JORDBÄVNINGAR.

Jorden drabbas av ca 850 000 jordbävningar, eller jordskalv som de också kallas, per år. De flesta av dem är så svaga att bara känsliga mätinstrument, så kallade seismografer, kan uppfatta dem. Några få av dem har samma kraft som 10 000 atombomber och orsakar svåra skador.

Orsaken till jordskalven är att jordens plattor rör sig mot varandra. Ibland fastnar plattorna hårt i varandra och lagrar då enorma mängder rörelseenergi. När plattorna lossnar uppstår kraftiga jordskalv. Om du tittar på bilden av plattorna på s 3 ser du att Sverige ligger mitt på en platta. Det är därför vi inte har stora jordskalv här.



Alla jordskalv mäts på den så kallade Richterskalan. Den uppfanns av den amerikanske seismologen (jordbävningsexperten) Charles F Richter (1900-1985). Skalan är "öppen", det innebär att det inte finns några lägsta eller högsta värden. Men i praktiken blir inga jordskalv starkare än 8,9.

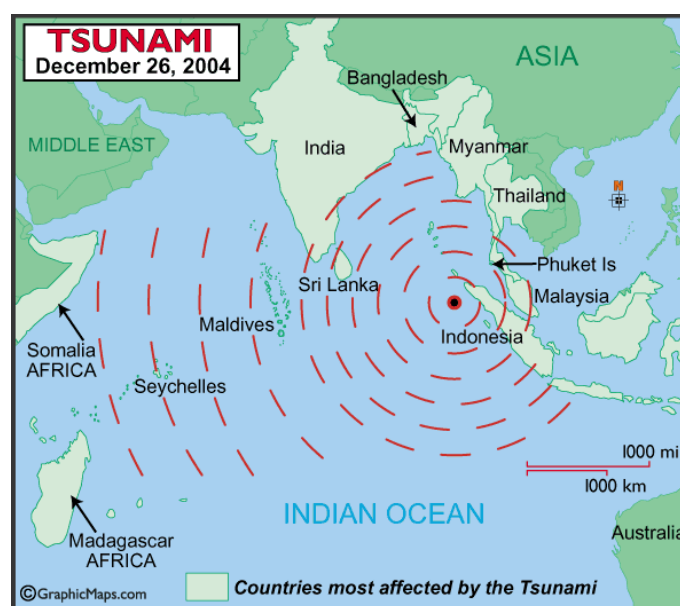
Skalan är så konstruerad att om värdet ökar med ett heltalssteg är skalvet tio gånger kraftigare. Ett skalv med värdet 6 är tio gånger

starkare än ett med värdet 5. Ett skalv med värdet 7 på Richterskalan är hundra gånger starkare än ett på 5 (10×10).

Forskarna har svårt att förutsäga jordskalv. Men ibland finns det tecken som märks före ett jordskalv. Djur kan uppträda egendomligt. Hundar ylar och fiskar kan komma upp till ytan. En orsak kan vara att djuren har mer utvecklad hörsel än människan. Andra tecken på ett kommande jordskalv kan vara att gaser tränger upp ur jorden.

I USA tror forskarna att ett fruktansvärt jordskalv kan inträffa i den så kallade San Andreasförkastningen i Kalifornien. Förkastningen sträcker sig från Alaska till Kalifornien. Denna djupa spricka i jordskorpan ligger mellan två av jordens plattor. Los Angeles och Kalifornien är två städer som kommer att drabbas och flera miljoner kan dö.

Om en jordbävning händer under havet kan en tsunami bildas. Det är en flodvåg som blir större när den kommer in på grundare vatten. Då kan den bli upp till 30 m hög och komma flera kilometer upp på land. 2004 bildades en tsunami i Indiska oceanen. Den dödade nästan 300 000 människor ibland annat Indonesien och Thailand.



9. Vad är en seismograf?

10. Varför blir det jordskalv?

11. Varför har vi inga stora jordskalv i Sverige?

12. Hur mäter man styrkan på ett jordskalv?

13. Vad är epicentrum?

14. Titta på kartan på s 4. Nämn 4 länder som riskerar att drabbas av jordskalv.

15. Vad är en tsunami?

VULKANER.

Vulkaner hittar man i sprickzonerna mellan jordskorpan plattor. Av jordens flera tusen landvulkaner är endast 450 aktiva. En vulkan ser ut som ett vanligt berg när den inte får utbrott.

De flesta vulkaner finns på havsbotten. Ett vulkanutbrott där kan sluta med att det blir en ny ö. På så sätt skapades Surtsey som är en ö utanför Island. Det blev ett vulkanutbrott, och helt plötsligt fanns en ny ö.

En vulkan bildas av magma (smält sten) som tränger upp genom jordskorpan. Då bildas den heta massa som kallas lava. Tillsammans med lavan kommer ofta heta gaser. Det bildas stora rökmoln blandat med aska. Lavan tränger upp genom ett rör i marken. Röret bildas genom hettan från magman. På marken kring detta rör bildas en stor hög av stelnad lava. Till slut ser vulkanen ut som ett berg.

Vulkanutbrott kan ställa till med stor skada. Hela städer har försvunnit och skogar har brunnit ner. När människor dör under ett vulkanutbrott är det oftast inte av den heta lavan. Lavan rinner långsamt. Det är vulkanens gaser som kan vara mycket giftiga. Den mest kända staden som gått under är Pompeji i Italien.

Ibland kan ett stort moln av heta gaser och aska rulla ner för vulkanens sidor. Det kallas för ett pyroklastiskt moln och kan röra sig i en hastighet av 300 km/tim. Om man hamnar i ett sådant dör man direkt.

Trots att det är farligt bor många människor nära vulkaner. Det beror på att det är bra att odla i askan, det växer bra.

De flesta vulkanerna hittar man på havets botten. Stilla havets botten är översållat med ca 10 000 vulkaner. 75 procent av jordklotets aktiva vulkaner ligger i "Eldringen". Ringen sträcker sig i en båge i utkanten av Stilla havet längs Asiens, Nordamerikas och Sydamerikas kuster.

Här möts kontinentalplattorna i Eldringen.

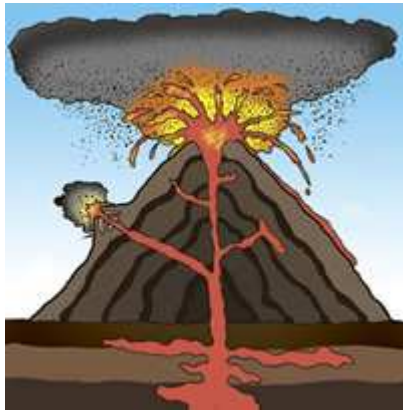


Vi har haft vulkanutbrott i Sverige, det senaste var för 150 miljoner år sedan. Då låg Sverige där Kanarieöarna ligger nu.

Vulkaner är vår planets säkerhetsventiler. När trycket blir för stort i jordens inre öppnas "ventilen", och lava, glödande aska, stenar och gaser kommer ut ur öppningen, som är en spricka i berggrunden. Man kan förutsäga detta genom att mäta runt vulkanen. Oftast blir det mindre jordskalv och gasutsläpp innan det stora utbrottet.

Magman som kommer från jordens mantel har en temperatur på mellan 700 och 1 200 grader. När magman kommer ut ur en vulkan kallar man den för lava. Namnet "vulkan" kommer från romarnas eldgud Vulcanus.

Det finns olika typer av vulkaner. Sköldvulkaner kallas det när magman är lättflytande och breder sig över ett stort område. Vulkanen är inte så hög och brant. Dessa



vulkaner har ofta ett lugnt utbrott och sådana vulkaner kan man hitta på Island och Hawaii. De är inte så farliga för man hinner ofta komma undan.



Kägelvulkaner är mycket farligare. De har ofta våldsamma utbrott. Magman tränger upp ur jordskorpan och bildar en tunnel som kallas lavarör. Ur detta sprutar lavan upp och rinner ner för bergets sidor.

Röken som kommer ur innehåller olika gaser, t ex vattenånga, svaveldioxid och koldioxid. Det är gaserna som dödar flest människor och djur under ett vulkanutbrott. När gaserna går upp i atmosfären blandas de med moln. Molnen släpper ifrån sig regn. Gifterna från gaserna binds i vattendropparna och bildar surt regn. När regnet träffar marken sprids farliga kemikalier. Ett riktigt giftigt vulkanutbrott kan påverka vårt klimat. Det regnar även ner aska under ett vulkanutbrott. Askan består av små bitar av sten. Den kan också innehålla sand som smält till glas. Man kallar också vulkanaskan för tefra. Det är det grekiska ordet för aska.

Det finns också jättestora vulkaner som kallas supervulkaner. Ett utbrott från en sådan skulle förändra hela jordens klimat under tusentals år. Alla sådana man vet om är som tur är slocknade.

Det finns aktiva, sovande och slocknade vulkaner. En vulkan som inte har haft utbrott på 10 000 år kallar man slocknad. Om de inte har haft utbrott på några hundra eller tusen år säger man att de sover. Då kan de få utbrott igen. Aktiva vulkaner har ofta utbrott.

Det största vulkanutbrott man känner till inträffade år 1883 på vulkanön Krakatau i Indonesien. Utbrottet kunde höras på 480 mils avstånd.

Vid utbrottet utplånades allt liv på ön. Det bildades en väldig flodvåg (tsunami), 36 meter hög, som gick jorden runt och passerade Godahoppssudden efter 12 timmar samt Kap Horn 17 timmar efter katastrofen.

40 000 människor dödades av vågen. 163 byar jämnades med marken och klippblock slungades 55 kilometer upp i luften. På ett ställe hade ett fartyg slungats 2,5 kilometer upp i en floddal och fastnat där 10 meter över havsytan. Explosionen anses ha varit 26 gånger så kraftig som det största atombombsprovet som genomförts på jorden. Vulkanaska efter Krakataus utbrott höll sig svävande i luften i flera år.

1902 fick vulkanen Mount Pelée på Martinique i Västindien ett våldsamt utbrott. Massor av lava sprutade ut ur vulkanen och lavan störtade ner från vulkanen med en hastighet av 160 km/tim.

Orsaken till denna snabba hastighet var att lavan strömmade på sin egen gasbädd, en så kallad "glödmolnslavin" bildades. Inom loppet av några få sekunder dödade lavan staden St Pierre 36 000 invånare.

Av stadens invånare överlevde endast två. Den ene var en fånge som satt i en underjordisk cell i stadshuset, efter tre dagar räddades han. Med tiden fick han anställning på en amerikansk cirkus där han visades upp som ett underverk.

16.Var finns de flesta vulkanerna?

17.Vad kan komma ur en vulkan när den får utbrott?

18.Hur har vulkanerna fått sitt namn?

19. Rita en sköldvulkan och en kägelvulkan. Färglägg!

Sköldvulkan:

Kägelvulkan:

20. Vad menas med att en vulkan sover?

21. Vad händer ner askan från ett vulkanutbrott träffar på regnmoln?

22. Vad är ett pyroklastiskt moln?

23. Vad skulle kunna hända om en supervulkan får utbrott?

24. Varför bor människor nära vulkanerna trots att det kan vara farligt?

25. Hur gör man för att förutsäga ett vulkanutbrott? Varför är det viktigt?

JORDENS YTTRE KRAFTER.

De viktigaste yttre krafterna är vittring samt erosion som orsakas av vatten, vind och is. Även människan kan fungera som en yttre kraft

De yttre krafterna bryter ner jordytan med en meter på 22 000 år. Om enbart de yttre krafterna skulle få verka skulle de förvandla hela jorden till en jämn slätt på 20 miljoner år. Att så inte sker beror naturligtvis på att de inre krafterna ständigt bygger upp nya höjder och berg.

Ordet vittring betyder nedbrytning av bergarter. Det kan vara av två olika slag: mekanisk och kemisk vittring.

Exempel på mekanisk vittring är frostsprängning och solsprängning. Frostsprängning uppstår när vatten kommer in i sprickor i berget och sedan fryser till is. Eftersom vatten utvidgar sig då det fryser till is, spränger isen stenen. Solsprängning uppstår vid kraftiga temperaturväxlingar. Efter en kall natt kommer solen med värme, då uppstår det spänningar i berget som kan brytas sönder. Solsprängning förekommer främst i ökentrakter.

Kemisk vittring äger rum i kalkberggrund. I regnvatten finns det små mängder kolsyra. Denna kolsyra löser upp kalkstenen och skapar underjordiska grottor. Ett exempel på en sådan grotta är Lummelundagrottan på Gotland.

Erosion betyder att jord och berg slipas ner av olika saker, ungefär som när man använder sandpapper i slöjden. Vattnet är den yttre kraft som påverkar jordytan mest. Om man är vid kusten kan man se att klipporna är runda och mjuka. Det beror på att vattnet under tusentals år slipat berget. Även vinden kan påverka. Den för ofta med sig små sandkorn som blåstrar berget. Is, regn, vind och vatten är de vanligaste orsakerna till erosion.

Erosionen kan ställa till problem för dem som bygger nära vatten där det är lerjord. Regnet kan göra så jorden blir flytande och vågorna kan

påverka utifrån. Det kan hända att hela området glider ut i vattnet. Detta kallas för jordskred.



Människornas verksamhet fungerar ibland som en yttre kraft som påverkar landskapet.

Ett exempel är när man har huggit ned skogar. Skogen binder fast jorden och när man hugger ner träden blåser eller regnar jorden bort och det blir stora områden där man varken kan odla eller bo.

Människan kan också orsaka kemisk vittring genom utsläpp från industrier och kraftverk. Detta kan göra så berg eller byggnader förstörs. Ett exempel på detta är Akropolis i Aten och Colosseum i Rom som håller på att förstöras av avgaser och utsläpp.

26. Förklara mekanisk och kemisk vittring och ge exempel.

27. Vad menas med erosion?

28. Vad är ett jordskred?

29. Vilka är de vanligaste orsakerna till erosion?

30. Varför är inte hela jorden platt när den hela tiden slits ner av erosionen?

NATURKATASTROFER

Av jordens inre och yttre krafter kan det bli vulkanutbrott, jordbävningar och erosion som kan ge jordskred. Men jorden kan också drabbas av andra naturkatastrofer. Ibland kan människor göra så det blir svårare katastrofer än vad det skulle ha blivit om inte människorna ändrat naturen. Ett exempel på detta är torka och översvämningar.

TORKA är när det inte regnat på så länge att människor, djur och växter har svårt att överleva. Eftersom jorden blir varmare på grund av den globala uppvärmningen blir detta ett allt större problem. Öknarna sprider sig och folk svälter ihjäl. Det blir också värre när människorna hugger ner skogen eftersom vattnet som träden avdunstar blir till regnmoln.

ORKANER är väldiga stormar. Det blåser så mycket att hus kan blåsa bort.

TORNADO är en virvelstorm som snurrar runt som en stor tratt. Den kan lyfta upp hus, bilar och människor och sedan kasta ner dem i marken.



Med global uppvärmning menas att jorden blir varmare på grund av växthuseffekten. När vi släpper ut avgaser och rök från industrier blir detta som ett lock runt jorden som håller kvar värmen, precis som ett växthus.



LAVIN bildas när en stor mängd snö rasar ner för ett berg. Det blir som ett stort vattenfall av snö. Både hus och människor kan begravas under en lavin.

ÖVERSVÄMNINGAR blir det när det regnar så mycket eller snön smälter så fort att inte vattnet hinner rinna undan. Då kan floder bli så stora så de dränker allt land runt omkring. Översvämningar kan öka när man hugger ner träd. Då spolat regnet bort jorden som skulle sugit upp vattnet. Både människor och hus kan spolat bort i en översvämning.

ELD kan bli till en skogsbrand som håller på i flera dagar och bränner ner stora områden. Branden kan börja genom ett blixtnedslag eller genom att någon slarvar när de tändat en brasa. Det kan också börja brinna om man slänger glas ute. Solens strålar går genom glaset och då de koncentreras på en liten yta kan det bli så varmt så det börjar brinna.



Los Angeles i USA är en stad som nästan varje år har stora problem med bränder. Där är det varmt och torrt på sommaren och börjar ofta brinna i de områden som ligger i utkanterna mot skog- och bergsområden. Därför har man bestämt att husen där inte får ha träd runt sig för att inte branden ska kunna sprida sig.

