



# HÄR OCH NU

*Vår geologiska vardag*





PRODUKTION: Ord & Vetande AB, Uppsala  
TRYCK: Wikströms Tryckeri, Uppsala  
OMSLAGSBILDER: Jan Töve/Naturfotograferna och Börge Skotnes/Pressens Bild  
ILLUSTRATIONER: Anette Hedberg  
VINJETTBILDER:  
Sid 4: Elisabet Omsén/Pressens Bild  
Sid 6: Alf Linderheim/Naturfotograferna  
Sid 8: Sixten Jonsson/Naturfotograferna  
Sid 10: Anders Damberg  
Sid 12: Ken Davies/Pressens Bild  
Sid 14: Ace/Megapix  
Sid 16: Stig Hammarstedt/Pressens Bild  
Sid 18: Jonas Forsberg/Naturfotograferna  
Sid 20: Barbara Wolfarth  
© SGU 2001

# Geologi

## *till nytta för samhället*



En värld utan metall, sten, tegel, olja och plast – hur skulle livet gestalta sig då? Elektriska maskiner, glas, lås och nycklar, verktyg och datorer – allt har sitt ursprung i naturliga mineral från vår jord. Geologin – kunskapen om hur berg, jord och grundvatten har bildats och samverkar – lär oss att förstå konsekvenserna av människans ingrepp i naturen.

Den geologiska informationen är viktig i det moderna samhället. Den ger oss möjlighet att hitta råvaror till metaller, byggmaterial och bränsle, att säkra vattenförsörjningen, att bygga hållbara bostäder och mycket annat. Informationen är också en nödvändig hjälp för att kunna bedöma miljökonsekvenserna av nya byggnationer, utsläpp, klimatförändringar m.m.

Berggrunden och jordlagren ger oss information om Jordens historia. Klimatet, kontinent-

vandringen, bergskedjornas bildning och livets utveckling på Jorden – allt kan vi utläsa i de geologiska arkiven.

Under en vanlig dag kommer vi i kontakt med geologi nästan hela tiden – från det att vi vaknar och tänder lampan till det att vi går och lägger oss. Den här broschyren handlar om geologi i vardagen och ger exempel på situationer då vi upplever allt detta.



# Metaller

*till nästan allt*

Metallerna finns mitt ibland oss: järn, koppar, zink, tenn, aluminium och många, många fler. I dag är metallerna en förutsättning för nästan allt vi gör: vi behöver dem för att pumpa upp rent vatten ur jorden, för att hantera elektricitet och för att bygga allehanda konstruktioner.



Karin Eriksson

*Färgämnet i Falu rödfärg består av järnoxid – en kemisk förening som har satt färg på stora delar av vårt land. Järnoxiden är en restprodukt, t.ex. från Falu koppargruva där man har brutit koppar sedan medeltiden till helt nyligen.*

**Metaller finns nästan** överallt i berggrunden, men det är svårt att veta var det är värt att utvinna metallerna ur berget. En bergart kallas malm när koncentrationen av metall är tillräckligt hög för att det ska vara lönsamt att bryta den. I takt med att priset på t.ex. guld varierar, kan alltså det som tidigare varit guldmalm sluta att vara det och omvänt.

## Hur bildas malm?

Malmer bildas genom att metaller koncentreras som en följd av olika geologiska processer. För nästan två miljarder år sedan fanns det flera områden med aktiva vulkaner i Sverige, t.ex. i trakten runt nuvarande Skellefteå, som då låg på havets botten. Det varma vattnet som cirkulerade i berggrunden löste upp metal-

ler från berget. När lösningarna kom i kontakt med det kalla havsvattnet fälldes malmmineralen ut och avlagrades som slam på havsbotten. Stora samlingar av metaller bildades också i de porösa bergarterna strax under havsbotten.

Men malmer bildas inte bara på havsbotten. I samband med att bergskedjor bildas kan metaller lösas ut ur berget vid förhöjt tryck och temperatur. Lösningen avger sedan metallerna igen när trycket och temperaturen sjunker. Så bildas t.ex. guldförande kvartsgångar.

## Den geologiska bilen

Bilar är utmärkta exempel på tillämpad geologi. Det mesta av bilen kommer från berggrunden: färger, glas och plast innehåller ämnen som härstammar från berget. Men framför allt innehåller bilen mycket metaller:

- järn och legeringsmetaller i stål till ramen, karossen och hjulaxlarna
- koppar för att leda ström och värme
- zink i däck, lacker, färger och rostskydd
- platina i katalysatorn
- bly i batteriet och i kabelskor
- wolfram i lampor, strömbrytare och hårda metalllegeringar, t.ex. dubbar i däcken
- krom och nickel som skydd för ståldetaljer

## Metaller som skär, leder och skyddar

Järn används på en rad olika sätt. Stekpannan är gjord av gjutjärn som har högre kolhalt än stål som finns i bilar, i knivar och i oräkneliga andra saker. I Sverige finns numera två järnmalmsgruvor i drift: Kiirunavaara och Malmberget i Norrbotten – där bildades malmen för omkring två miljarder år sedan.



Malcolm Hänes

*Stålet i köksredskapen som vi använder varje dag är ett av alla de material som kommer från järn.*

Koppar är en utmärkt elektrisk ledare som används i elkontakter och sladdar. Koppar används också som värmeledare i kokkärl och värmväxlare och som den ena beståndsdelarna i metallblandningen mässing. Den andra delen i mässing är zink. Ungefär hälften av all zink som produceras använder vi för att skydda andra metaller från att rosta, t.ex. spikar. Koppar och zink får vi idag från flera gruvor i Skelleftefältet och i Bergslagen.



## VAD ÄR DET SOM LYSER?



– Hur fungerar egentligen lamporna? frågade Kalle. Innan Åsa hann vakna ordentligt fortsatte han:

– Jag vet ju att glödtråden ger ljuset men vad består den av egentligen?

– Wolfram, gäspade Åsa. Glödtråden är gjord av wolfram.

– Varför använder man wolfram i lamporna? frågade Kalle igen. Åsa tänkte efter.

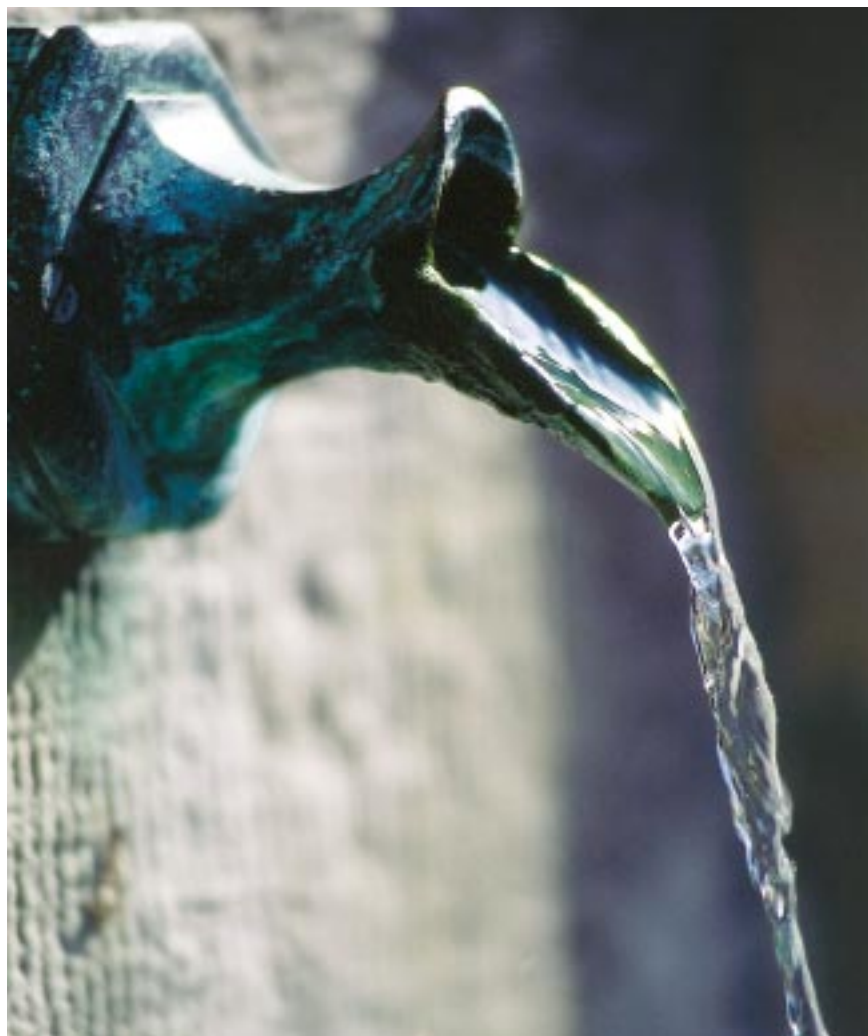
– Det beror på att wolfram tål mycket höga temperaturer, svarade hon.



# Vattnets

## *transport avgör smaken*

Vatten är vårt vanligaste livsmedel och en stor del av vårt dricksvatten kommer från grundvattnet. På vissa ställen räcker grundvattnet inte till. Då försöker vi efterlikna naturens egna processer genom att tillföra ytvatten till rullstensåsar för att rena det.



Ingriid Booz Morejohn / Pressens bild

*Rent vatten har alltid varit en värdefull tillgång. Rena källor, till exempel Tycho Brahebrunnen i Helsingborg, har länge lockat och lockar fortfarande människor.*

**Du har säkert märkt** att dricksvatten smakar mycket olika beroende på var du befinner dig? I staden smakar vattnet på ett sätt och bara några mil därifrån smakar det helt annorlunda. Ibland skiljer sig smaken åt mellan olika stadsdelar.

De olika smakerna beror på var vattnet kommer ifrån och hur det har behandlats innan det tappas ur vattenkranen. I bästa fall kommer det från ett grundvattenmagasin som håller hög vatten-

kvalitet. Om vattnet är riktigt bra kan det distribueras utan någon behandling alls. Ibland är det enda som behövs en skyddsklorering för att hindra bakterier från att växa i vattnet.

### **Konstgjort grundvatten**

Om det inte finns tillräckligt stora grundvattenmagasin kan man göra så kallat konstgjort grundvatten. Då pumpar man vatten från t.ex. en sjö till en bas-



säng med grus och sand. Vattnet får sedan långsamt transporteras genom sand- och gruslager – på samma sätt som regnvattnet renas på sin väg genom jordlagren till grundvattenmagasinet.

Där det inte finns tillräckligt med grundvatten eller några möjligheter att göra konstgjort grundvatten får man istället använda vatten från sjöar och vattendrag. Detta ytvatten kräver omfattande behandling och rening som sätter en egen prägel på vattnet.



Göran Hansson / Naturfotograferna

*När grundvattnet inte räcker till utnyttjar vi sandbassänger i rullstensåsar för att förstärka tillgången och rena vattnet till så kallat konstgjort grundvatten.*

### Var finns grundvattnet?

I Sverige finns det grundvatten överallt i jordlagrens porer och berggrundens sprickor. Men det går inte att finna tillräckligt mycket eller tillräckligt bra vatten var som helst.

Kunskap om jordlagren, berggrunden och grundvattnet gör det lättare att hitta platser där det är lämpligt att anlägga en grundvattentäkt. SGU har samlad kunskap om Sveriges grundvatten vilket gör att vi vet mycket om hur det är fördelat över landet.



## HUR SMAKAR VATTNET?



– Usch, vad vattnet här hemma smakar illa! ropade Åsa när hon borstade tänderna på morgonen. På jobbet har vi mycket godare vatten, jag undrar hur det kommer sig?

– Det är för att vi får vårt vatten från Stora Ån, svarade Kalle. Kommunen måste rena vattnet med en massa klor för att vi ska kunna dricka det överhuvudtaget.

– Hur kommer det sig att dom inte behöver ha klor i vattnet i stan då? frågade Åsa.

– Det har dom faktiskt, men inte så mycket. Det beror på att deras vatten kommer från Lilla Åsen och det vattnet är nästan helt rent redan när man pumpar upp det. Åsen fungerar nämligen som ett stort filter.



# Vattnet

## *i ständig rörelse*

Det vatten som vi dricker i dag är samma vatten som dinosaurierna drack för miljontals år sedan. Vattnets molekyler går runt i ett evigt kretslopp – regn, grundvatten, ytvatten, havsvatten, avdunstning och regn igen.



Jan Töve/Naturfotograferna

*Vattnet faller som regn och sipprar ner genom marken och blir grundvatten.*

**Grundvattnet ligger inte** stilla i marken och väntar på att vi ska pumpa upp det till jordytan. Allt vatten rinner genom marken eller via vattendrag mot havet. När solen värmer havsvattnet avdunstar det och bildar moln. Ur molnen regnar vattnet ner mot jorden igen. Regnvattnet sipprar genom marklagren och når så småningom sjöar och vattendrag. Så löper vattnet i ett evigt kretslopp.

### Rent ska vara rent

Grundvatten är ofta så rent att det kan drickas direkt utan behandling. Men en

liten mängd förorening kan förstöra grundvattnet i ett stort område. En droppe dieselolja kan ge smak till tusen liter vatten. Därför finns det stora skyltar i de områden som kommunerna tar sitt grundvatten från. Skyltarna talar om att man måste rapportera oljeläckage och liknande händelser.

Men även naturliga förhållanden kan orsaka problem med vattnets kvalitet. Jordlagrens och berggrundens mineral-sammansättning kan ge grundvattnet för höga halter av t.ex. radon, fluorid och tungmetaller. En vattenanalys avslöjar





## VART TAR VATTNET VÄGEN?

om vattnet från en brunn eller en källa går att dricka eller inte.

### Saltvatten kan ha många orsaker

Det händer att vattnet i en brunn är salt. Det beror oftast på att brunnen ligger nära havet och att saltvatten tränger in i brunnarna via sprickor i berget. Men det kan också bero på att vattnet härstammar från en tid då landet låg under havet och att en del av det vatten som då täckte landet finns kvar i form av salt grundvatten. Det kan också bero på att vattnet löser upp salter som finns i berggrunden, eller på att vägsalt har trängt ner i marken och nått grundvattnet.



Anders Damberg

*En viktig information vid vägkanten: Skylten talar om att kommunen tar sitt vatten från det område som du kör igenom. Därför är det mycket viktigt att rapportera olyckor och läckage så fort som möjligt, även om ingen blivit skadad vid själva olyckan.*



– Vart tar vattnet vägen nu? frågade Mathilda när badvattnet rann ner i avloppet.

– Det kommer till reningsverket och så småningom tillbaka till naturen, svarade Åsa och fortsatte:

– Ja, och sedan rinner vattnet ut i åarna och floderna och till slut kommer det till havet.

– Men hamnar inte allt vatten i havet då? frågade Mathilda.



# Vardagens

## *bergarter, leror och mineral*

Att dagstidningens papper består av träfibrer vet du nog, men visste du att den även innehåller lera och sten? Lera och sten sätter också färg på några av våra vackraste hus.



Anders Damberg

*Geologin är mycket tydlig i staden. Vackra stenar täcker gator och fasader och lera är råmaterial till tegel som används i allehanda byggnader.*

**Tegelsten, puts, betong** och natursten är alla framställda av Jordens råvaror. Natursten såsom skiffer, kalksten, granit och marmor är vackra material som Jorden själv har bildat. Vi behöver bara såga eller hugga dem i lämpliga format.

Granit och gnejs är vackra och hårda bergarter som står sig bra mot väder och vind. De används ofta som fasadbeklädnader, till golv och till bänkskivor.

Granit bildas djupt ner i jordskorpan genom att smält magma stelnar. Gnejs bildas genom att bergarter delvis har smält och omformats när de har utsatts för värme och högt tryck. Den ofullständiga nersmältningen ger gnejsen dess vackra ådriga utseende.

Tegelsten består av bränd lera. Färgen på teglet beror på att teglet innehåller en viss mängd järn. I rött tegel är järnet mer oxiderat än i gult.

## Tidning, tegel och krus

En viktig beståndsdel i gnejs och granit är mineralet fältspat. Under varma och fuktiga förhållanden, som i tropikerna, bryts fältspat ner till ett lermineral – kaolin. Detta är en viktig råvara till porslin och tidningspapper. Tidningar och tidskrifter är beroende av mineral för att hålla god papperskvalitet. Träfibren som bygger upp papperet fylls därför ut med kaolin och finmald kalksten.

Det kaolin som finns i Sverige idag bildades då vi hade tropiskt klimat, det vill säga samtidigt som det fanns dinosaurier i vårt land. I Höganäs i Skåne kan vi hitta fotavtryck av dinosaurier i den lera som används som råvara till Höganäskrus, klinker och tegelsten.

## Natursten till nytta

Kalksten är ett annat naturmaterial som används både som byggnadssten och som råvara till cement. Kalksten bildas i huvudsak i varmt vatten av skalrester från havsdjur, kalkbindande alger och av kalk som faller ut från havsvattnet. På havsbotten samlas kalkresterna och den utfällde kalken och binds samman till hård sten.



Håkan Sandbring / Pressens bild

*Det glatta papperet i tidskriften är bestrukt med mineral för att inte suga upp för mycket trycksvärta. Mellanrummet mellan pappersfibrerna fylls också ut med mineral för att ge papperet en högre kvalitet.*



## VAD ÄR DET FÖR PLATTA STENAR?



– Vilka vackra stenplattor dom har på gången här, sade Kalle när han och Åsa hade lämnat Mathilda på förskolan. Hur kan naturen skapa så flata stenar?

– Det är skifferplattor, svarade Åsa. Man tillverkar dem av berg som är särskilt lätta att klyva.

– Hur kommer det sig att de är lätta att klyva? frågade Kalle.

– Det beror på att stenen har plattats till av mycket hårt tryck, förklarade Åsa. Då lägger sig alla platta mineral i stenen vinkelrätt mot trycket. Det gör att det är lätt att klyva stenen längs med de platta mineralen.





# Kisel

## – glas, datorteknik och plastikkirurgi

Kisel kan förekomma i både hårda och mjuka material. Det blir aldrig riktigt lika hårt som diaman, men det kan bilda material lika mjuka som den mänskliga kroppen. Kisel är ett flexibelt grundämne som används på så vitt skilda sätt som till datorer, glas och konstgjord kroppsvävnad.



Stefán Frank-Jensen / Pressens Bild

*Råvaran till glas består till största delen av kvartssand, det vill säga ren kiseldioxid.*

**Kisel är det näst vanligaste** grundämnet på jorden och en förutsättning för den moderna informationstekniken.

Kisel är en viktig beståndsdel i transistorer, dioder och integrerade kretsar inom elektroniken. Dessa komponenter ingår i de flesta av hemmets elektriska apparater och är nödvändiga för att datorer ska fungera.

### Halvdan ledare som lätt påverkas

Kristallint kisel är ingen bra elektrisk ledare, åtminstone inte vid låga temperaturer. Faktum är att kisel bara leder

ström vid vissa givna förutsättningar – därför tillhör kisel den klass av ämnen som kallas för halvledare.

Men kisel är oumbärligt inom elektroniken eftersom det går att påverka kiselkristallernas ledningsförmåga. Det gör vi genom att föra in små mängder av andra ämnen i kiselkristallen.

### Glas och mjuka tillämpningar

Kisel finns i en mängd mineral i naturen. En vanlig källa till kisel är sand som till största delen består av kvarts som är en ren kiseldioxid. Vi använder kvartssand

när vi tillverkar glas. Då smälter vi sanden tillsammans med soda och kalk – tillsatser som sänker sandens smältpunkt.

Silikon är ytterligare ett material där kisel utnyttjas. Silikon används både som smörjmedel och i silikongummi som tätningsmedel. Silikon har också egenskapen att kroppen inte stöter bort det. Därför används det också vid plastikoperationer.



Fredrik Funck/Pressens Bild

*Kisel bygger upp det mjuka silikon som används vid plastikoperationer.*

Man kan fundera över hur ett ämne som kisel kan vara både ett hårt mineral som kvarts och samtidigt bygga upp så mjuka strukturer som silikon. De olika egenskaperna beror på hur atomerna är ordnade och bundna till varandra. I silikon är kiselatomerna ihopkopplade till långa kedjor. I kvarts sitter de däremot bundna i ett tredimensionellt nätverk som gör att de inte kan röra sig inbördes. Vi kan jämföra med hur kolatomerna är bundna till varandra i smörjolja respektive i diamant.



Alex Farnsworth / Pressens Bild

*Kisel är ett halvledande material som är en förutsättning för att den moderna informationstekniken ska fungera.*



## HUR FUNGERAR EN DATOR?



- Kommer du ihåg hur det var innan vi började använda e-post? frågade Kalle när han satt vid datorn på kvällen.
- Ja, vilken skillnad. Vet du förresten att det är tack vare transistorradion som datorerna har kunnat utvecklas så snabbt? frågade Åsa.
- Hur menar du då?
- Jo, om man inte hade kommit på att göra transistorer i slutet av 1940-talet så skulle man aldrig ha kunnat göra datorerna så små som de är i dag. De mikrochips som finns i datorerna är en naturlig utveckling av transistorerna.
- Jaha! Vad gör man chipsen av då?
- Kisel.



# Bränsle och plast

## *från forntiden*

Plastmuggar och parafinljus kan vi tacka Jorden för. De är nämligen båda gjorda av bl.a. olja som vi hämtar från Jordens innandöme – rester från djur och växter.



Johan Bång/Windh

*Olja i vattnet är för det mesta inte alls bra, men när oljan har förädlats till en plastanka går det bra.*

**Olja – eller petroleum** – som vi använder har ett ursprung som är äldre än den tid då dinosaurierna vandrade på Jorden. Berglagren där oljan finns började bildas för 300 till 500 miljoner år sedan. Oljan kommer från rester av främst djur men även växter som brutits ner av bakterier till kolväten på havsbotten. Under årmiljonernas lopp pressades de under förhöjd värme ner till några kilometers djup och blev så småningom till den olja som finns kvar i berggrunden än i dag.

### Tecken på bergolja

När geologer letar efter olja har de till hjälp sin kunskap om när och hur de oli-

ka lagren i berggrunden har skapats. En viktig förutsättning för att olja och gas ska bevaras i jorden är att den kan samlas i täta fickor i berget, så kallade fällor. Dessa finns vanligtvis i områden där det skett rörelser i jordskorpan.

Olja används till många olika saker. Olja ger t.ex. bränsle, smörjmedel och plast. Bränslet är bensin, diesel, flygbränsle och eldningsolja till värmepannor. Utan smörjolja skär motorerna som drivs av bränslet.

Plast tillverkas av olja och finns i dag överallt i vårt samhälle. Plastbunkar, plastdetaljer i maskiner, plastpåsar – listan kan göras hur lång som helst. Råvaran till plasten finner vi i oljan som inne-



håller korta kolväten som byggstenar. Beroende på vad plasten ska användas till sätter vi ihop de små byggstenarna på olika sätt.

Vi kan bygga upp plaster med mycket varierande egenskaper – hårda, mjuka, sega, värmetåliga, smältbara och så vidare. Det allra senaste är att man har framställt plaster som kan leda ström.



Susanne Karlsson/Pressens Bild

*Bränslen som är förädlade från olja används överallt i samhället. En av de vanligaste tillämpningarna är den bensindrivna bilen.*



Stephanie Pillick/Pressens Bild

*Idag används plast till alla möjliga saker. Ett spektakulärt exempel kommer från modevärlden.*



## KOMMER PLAST FRÅN BERGET?



– Hur gör man plast? frågade Åsa på kvällen. Vi har ju plast överallt i hela huset. Jag vet ju att den kommer från olja, men hur gör man plasten?

– Man använder kolväten i oljan för att tillverka plast, svarade Kalle. Man sätter ihop kolvätena på olika sätt för att göra olika plaster. Och oljan kommer från gamla växter och djur. Men jag vet faktiskt inte riktigt hur oljan bildas.

– Inte jag heller, svarade Åsa.

# Grus

## är grunden

När vi förflyttar oss på vägarna färdas vi på grus eller krossat berg. Både grusvägar och asfaltvägar är till stor del uppbyggda av sådant material – för att vatten ska rinna bort och för att vägarna ska hålla för trafiken.



Marianne Lindgren/Pressens Bild

*Sand är inte bara en nyttig naturresurs, den är rolig också.*

**Grus och krossat berg** bildar grunden för viktiga delar av vårt samhälle. Grus används som utfyllnadsmaterial i betong och asfalt och som bärlager i vägar och under hus för att vattnet inte ska sugas upp. Naturligt grus finns som en rest från istiden i våra rullstensåsar. Men tillgången på naturgrus är begränsad eftersom vi inte kommer att få några nya rullstensåsar förrän efter nästa istid. Förutom att användas till grustäkter är rullstensåsarna ofta vattentäcker eller används som infiltrationsbäddar för att rena vatten och framställa konstgjort grundvatten.

**Uppåt väggarna och uppå vägarna** Naturgrus och krossat berg bygger upp våra vägar så att de håller för trafiken och för naturens krafter. Vägbyggarna höjer vägytan med hjälp av grov, krossad sten. Ovanpå förstärkningslagret ligger ett bärlager av krossad sten, grus och berg och över detta ligger själva vägbeläggningen. Beläggningen består oftast av



Malcolm Hanes/Pressens Bild

*Asfalt finns på de flesta av våra vägar i Sverige. Krossad sten och oljeprodukter bygger upp vägbeläggningen.*

asfalt (krossad sten och oljeprodukter) eller betong (cement, vatten, sand, grus och krossat berg).

Grus och sand från rullstensåsarna hittar vi också på husens fasader i betong och puts. Den runda formen som gruskornen fått genom att slipas mot varandra när de forsat fram i isälvarnas tunnlar är idealisk för betong. Betongen blir lättare att blanda och att forma än om vi blandar i kantiga stenar.

### Det går åt en hel del grus

Sverige behöver mycket grus och sten – så kallat ballastmaterial. Varje år gör vi av med ungefär 80 miljoner ton grus, sand och krossat berg. Det motsvarar drygt nio ton per svensk invånare. Trenden går nu mot att använda allt mer krossat berg och att minska brytningen i rullstensåsarna. Sedan 1997 gör vi av med mer krossat berg än naturligt grus från rullstensåsar.



Anders Damberg

*Tjälskott kan förekomma på våra vägar om våren, särskilt om det underliggande materialet inte är tillräckligt genomsläppligt.*



## FINNS DET HUR MYCKET SAND SOM HELST?



– Det snöar! ropade Åsa till Kalle när hon tittade ut genom fönstret på kvällen. När sandbilen åkte förbi dök en fråga upp i hennes huvud:

– Kalle, var kommer sanden ifrån som de sandar vägarna med?

– Jag vet inte exakt var den kommer ifrån, svarade Kalle tveksamt. Men jag tror att den kommer från Lilla Åsen. Finns det inte ett grustag där?

– Jo, det finns det, svarade Åsa. Men kan man ta hur mycket sand och grus som helst därifrån? Tar den aldrig slut?





# Risker

## *i naturen*

Naturen själv kan vara en riktig miljöbov. Giftiga metaller finns ibland i sådana mängder i marken och havsbotten att de kan utgöra en hälsorisk för både människor och djur.



*Om vi odlar livsmedel på giftig mark försämrar vi vår hälsa. Därför är det viktigt att känna till bakgrundshalterna av till exempel kadmium i jordbruksområden.*

**Berggrunden och marken** är inte alltid så hälsosamma som man skulle kunna tro. Alla metaller finns naturligt i marken. Det är viktigt att känna till de naturliga bakgrundshalterna för att få möjlighet att undvika hälsorisker när vi bygger hus och odlar grödor. Radon är ett naturligt förekommande ämne som man bör vara observant på.

### **Genom växterna till djuren**

Metaller och radon i marken och på havsbotten påverkar människor, växter och djur. Växter tar upp metaller från marken, djuren äter växterna och vi äter djuren och växterna, och genom denna näringskedja får vi i oss tungmetaller. Vatten kan också innehålla höga halter av radon. Kadmium kan ge upphov till

skador på t.ex. njurarna, lungorna och skelettet. För mycket arsenik kan ge problem med hjärtat, lungorna och huden. Även för låga halter av vissa grundämnen kan ge upphov till dålig hälsa. Selenbrist förekommer t.ex. i större delen av Sverige.

### Arsenik i Bangladesh, radon i Sverige

Det är ofta människans ingrepp i naturen som får de naturligt förekommande metallerna att bli farliga för människor eller för miljön. I Bangladesh har arsenik från berggrunden läckt in i nya, djupa brunnar. I Kalifornien har konstgjord dränering från jordbruksområden orsakat selenförgiftning hos fåglar i ett angränsande naturreservat. Det är två exempel på hur viktigt det är att ta hänsyn till den geologiska helhetsbilden innan man gör ingrepp i naturen.

Det finns tecken på att för höga radonhalter kan leda till problem med hälsan. Radon är vanligt i Sverige, vilket beror på att Sveriges berggrund innehåller mycket uran. Radon är en produkt som bildas när uranet bryts ner genom radioaktivt sönderfall. Numera genomförs ofta radonmätningar i hus som står på radonrikt underlag eller är gjorda av blå gasbetong. Denna betong avger mycket radon och därför slutade man att använda den som byggnadssten på 1970-talet.

Det är också nödvändigt att undersöka brunnar i radonrika områden. Det är en ironi i sammanhanget att folk förr i tiden reste långa vägar för att dricka brunn från hälsokällor med radonhaltigt vatten. Ju mer radon, desto hälsosammare trodde man då.



Mikael Lundgren/Pressens Bild

*Det är viktigt att ta hänsyn till den geologiska helheten när man gör stora ingrepp i naturen, t.ex. bygger dammar.*



## HUR FÅR VI I OSS MINERAL?



– Varför äter du egentligen vitaminpiller? frågade Åsa när Kalle tog sin dagliga tablett på kvällen. Tror du inte att du får i dig tillräckligt med vitaminer ändå?

– Jodå, det tror jag nog, svarade Kalle. Men jag är inte lika säker på att jag får tillräckligt med selen. Jag hörde på radion att man kan råka ut för bristsjukdomar om man bor på ett ställe där det inte finns tillräckligt med selen i berggrunden. Och de här tablettorna innehåller dagsbehovet av selen.

– Men har vi inte tillräckligt med selen i berggrunden då? frågade Åsa.



# Naturen

## är geologins avtryck

Landskapet vi ser i dag har formats under år-miljoner – vulkaner och inlandsisar har byggt upp och raserat, vind och vatten har slipat och format. Det svenska landskapets utseende påverkas givetvis även av oss människor.



Anders Damberg

*Berg och klippor har byggts upp under miljoner år för att sedan slipas till sin nuvarande mjuka form av inlandsisen och av havet.*

**Naturen omskapas av** rinnande vatten, vågor, glaciärer och vind. Landhöjningen i vårt land har skapat land där det tidigare var hav. Ras och skred inträffar ibland och förändrar naturen.

Våra fjäll var tidigare havsbotten som har veckats och skjutits samman till berg när två kontinenter kolliderat. Under 400 miljoner år har sedan naturens makter format fjällen till de låga berg de är i dag.

### Samhället samspelar med geologin

De geologiska förhållandena spelar en stor roll för hur vårt samhälle utvecklas. I bondesamhället brukade människorna jorden och skogen. Då gällde det att finna bördig jord och tillgång till rent vatten. Den kulturella utvecklingen har också varit starkt beroende av möjlighe-

ter att utvinna mineral ur berget och utnyttja dem för metallframställning.

Råvaror i form av mineral är en förutsättning för t.ex. kommunikation, information, energi och inte minst för byggnadsverksamhet.



Kristen Berg / Naturfotograferna

*Sveriges fjäll är resultatet av en gigantisk kollision mellan två kontinenter.*





## VILKA KRAFTER HAR SKAPAT SVERIGE?

### Planeten Jorden sätter villkoren

Människan har alltid gjort ingrepp i naturen. Med teknikens hjälp skapar vi nya landformer och förändrar naturens utseende och de lokala geologiska förutsättningarna, men vi kan inte mäta oss med den geologiska kraft som vår planet besitter.

De geologiska förutsättningarna utgör grunden för allt liv. Om geologiska naturvärden förstörs eller utarmas kan de inte återskapas av människan. De geologiska arkiven är nyckeln till det förgångna. Utan dem går informationen om landskapets och livets utveckling förlorad. Människan kan då aldrig



Curt Fredén

*Bygger man en väg på fel ställe kan det gå illa. Det gäller att ta hänsyn till de geologiska förutsättningarna för att undvika t.ex. skred.*

förstå de storskaliga processer som har styrt och som fortfarande styr livets och klimatets utveckling. Då kan vi inte heller bedöma vår egen inverkan på Jorden och på dess klimat.



– Så vackert det är, sade Kalle till Åsa när de var ute på en sen kvällspromenad i vinterlandskapet. Tänk att vi får bo i ett sånt vackert land.

– Ja, det är fantastiskt, svarade Åsa. Tänk att för tusentals år sedan var landet täckt med flera kilometer tjock is, så att stora delar av landet låg under vatten efter det att isen smält och merparten av Sverige har ju egentligen höjt sig ur havet alldeles nyss.

– Och för någon miljard år sedan fanns det vulkaner här. När man tänker på vilka krafter som har skapat landet känner man sig ganska liten och obetydlig, filosoferade Kalle.

– Tala för dig själv du, svarade Åsa.





# Välkommen

*till mer kunskap om geologin!*

Sveriges geologiska undersökning (SGU) undersöker Sveriges berggrund, jordarter och grundvatten. SGU har till uppgift att tillgodose efterfrågan på geologisk information från kommuner, länsstyrelser, myndigheter, företag, universitet, skolor och allmänhet. Informationen från SGU används för att lösa problem inom områdena miljö och hälsa, fysisk planering av samhället, hushållning med naturresurser, jord- och skogsbruk samt frågor om hur vi använder våra mineraltillgångar.

Vill du veta mer? Besök gärna vår webbplats: [www.sgu.se](http://www.sgu.se)

## Här finns vi:

Sveriges geologiska undersökning  
Box 670  
751 28 Uppsala  
Tel.: 018-17 90 00  
Fax: 018-17 92 10  
E-post: [sgu@sgu.se](mailto:sgu@sgu.se)  
Kundtjänst: [kundservice@sgu.se](mailto:kundservice@sgu.se)

Göteborg:  
Tel.: 031-708 26 50  
E-post: [gbg@sgu.se](mailto:gbg@sgu.se)

Lund:  
Tel.: 046-31 17 70  
E-post: [lund@sgu.se](mailto:lund@sgu.se)

Malå:  
Mineralinformationskontoret  
Tel.: 0953-346 00  
E-post: [mala@sgu.se](mailto:mala@sgu.se)

Stockholm:  
Tel.: 08-545 21 500  
E-post: [stockholm@sgu.se](mailto:stockholm@sgu.se)



