

Medicinsk geologi

Ett globalt forskningsintiativ inom miljö- och resursfrågor

Innehållet i detta faktablad är skrivet av Karin Ljung (karin.cal-luna@gmail.com) och Olle Selinus (olle.selinus@gmail.com). Författarna ansvarar för innehåll och forskningsreferenser.

VAD ÄR MEDICINSK GEOLOGI?

Geologin, vår naturliga miljö, påverkar vår hälsa i större utsträckning än de flesta av oss är medvetna om. Medicinsk geologi handlar om hur vår naturliga miljö påverkar vår hälsa och hur olika ämnen som finns naturligt i berg, jord och vatten både kan orsaka och förebygga sjukdomar hos människor och djur. För att få en helhet krävs många tvärvetenskapliga pusselbitar t ex geologi, geokemi, geofysik, toxikologi, epidemiologi, patologi, biologi, veterinärmedicin, nutrition och växt-näringslära. Medicinsk geologi är en viktig pusselbit för hållbar utveckling och i vårt växande behov av mark och vattenresurser.

HUR PÅVERKAS VÅR HÄLSA?

Det finns ämnen i naturen som är livsnödvändiga för människan, t ex kalcium, magnesium, kalium, natrium, krom, koppar, fluor, jod, järn, mangan, molybden, selen och zink. Dessa ämnen är nödvändiga i vissa koncentrationer, men kan även vara giftiga i högre koncentrationer. Det finns också ämnen som inte är nödvändiga utan bara skadliga, nämligen arsenik, kadmium, bly och kvicksilver. Berggrunden och jorden kan utgöra en direkt risk för djurs och människors hälsa om de innehåller för höga metallhalter, men även om de innehåller för låga halter vilka kan ge upphov till bristsymptom. När ämnena i berggrunden kommer ut i jordar och vatten påverkas levande organismer, de tas upp av växter och konsumeras av människor och djur. Vattnet vi dricker innehåller ämnen som frigjorts från mark och berggrund. Medicinsk geologi är därför en viktig nyckel i diskussionen om globala miljöförändringar.

HUR ÄR DET I SVERIGE?

I Sverige finns ett flertal exempel på sjukdomar vars uppkomst påverkas av vår naturliga miljö. En sjukdom som delvis kan påverkas av naturliga geologiska faktorer är diabetes typ 1 (även kallad barndiabetes). Studier i samverkan mellan geologer och forskare vid Karolinska Institutet har visat att förekomsten av denna sjukdom överensstämmer med områden som har låga naturliga zinkhalter i dricksvatten. Älvsborgssjukan är ett exempel på en sjukdom vars uppkomst kan förklaras med hjälp av medicinsk geologi. Under senare delen av 1980-talet påträffades i västra Sverige denna dödliga sjukdom hos älg. Genom undersökningar av organ från ett stort antal älgar kunde man visa en kraftig rubbning av koppar/

molybden-balansen. Orsaken konstaterades vara kalkning av försurade områden, vilket ändrar pH i marken och leder till att naturligt molybden i berg och jord frigörs, samtidigt som koppar fastläggs, vilket leder till kopparbrist och molybdenförgiftning.

DRICKSVATTEN I SVERIGE

Radon är en gas som kan förekomma både i berg och i dricksvatten. Radon avgår från vattnet när det spol- las upp t ex i ett glas. Näst efter rökning är radon den vanligaste orsaken till lungcancer. I bergborrade brunnar kan radonhalterna vara förhöjda, särskilt i Bergslagen, västra Värmland och i Dalarna. I Sverige är för höga halter av fluor i dricksvatten inte alls ovanligt.

Grundvattenhalterna ligger över gränsvärdet på många ställen. En måttlig förhöjning av fluor i dricksvattnen stärker tandemaljen och motverkar karies, men höga fluorhalter i dricksvatten kan leda till skelettsjukdomen fluoros. Arsenik i dricksvatten kan förutom att ge upphov till cancer även orsaka en rad hälsoeffekter, framförallt hos barn. I Sverige har vi sett att det finns brunnar med höga arsenikhalter i dricksvattnet bland annat i Piteå och kommuner i Västerbotten, samt i Södertälje och Västerås. Arsenik förekommer naturligt i berggrunden. I flera kommunala och privata vattentäkter är även uranhalterna för höga, framför allt i områden där granit och pegmatit dominerar berggrunden, men också vid en del rullstensåsar. Att dricka vatten som innehåller uran kan vara en hälsorisk eftersom uranets kemiska egenskaper kan skada njurarna. Mätbara skador på njurarna har konstaterats i Finland hos människor vars dricksvatten hade förhöjda uranhalter.

BOX 1: IMGA

International Medical Geology Association (IMGA) grundades 2006 och har idag över 500 medlemmar i 70 länder. På lokal nivå verkar IMGA genom s.k. chapters, vilka består av minst fem medlemmar.

I nuläget finns IMGA chapters i Argentina, Bolivia, Brasilien, Colombia, Ghana, Iran, Italien, Japan, Makedonien, Portugal, Ryssland, Taiwan och Uruguay. Intresseförfrågningar har dessutom inkommit från USA, Kanada, Sverige, Indien, Kina, Kenya och England.

Mer information om IMGA finns på vår hemsida: www.medicalgeology.org

BOX 1: ICSU och IMGA

Ledningen för International Council of Science (ICSU) lämnade 2008 i uppdrag till fyra internationella unioner att utarbeta en strategi för framtiden avseende urbana områden och hälsa. Denna strategi skulle ligga som grund till ICSUs framtida arbete.

Medicinsk geologi och IMGA blev centrala aktörer inom detta uppdrag. Ett samarbete med ICSU-ROA i Sydafrika inleddes och de 10 ledamöterna, varav två från IMGA, tog fram ett förslag på hur ett sådant arbete kan genomföras med afrikanska städer som testområden.

Även WHO var representerat med anledning av eventuella hälsoeffekter av ett förändrat klimat. Den omfattande rapporten presenterades för ICSUs ledning 2010 och kommer nu att vara en del av ICSUs strategi för framtiden.

Mangan är ett annat ämne som är vanligt förekommande i svenska vattentäkter och som kroppen behöver i lagom mängd. Eftersom höga halter förekommer i en del bröstmjölkensättningar bör detta uppmärksammas när man blandar ut ersättningen med vatten. Spädbarn är extra känsliga för hög manganexponering och cirka 10 % av svenska vattentäkter har manganhalter som överstiger WHO's gränsvärde. Även hjärt-kärlsjukdomar kan ha samband med dricksvatten. Man har kunnat visa att hjärtkärlsjukdomar minskar med ökande vattenhårdhet och sulfat- och bikarbonathalterna i dricksvatten. Sådana undersökningar har gjorts på Akademiska sjukhuset i Uppsala bl a med hjälp av geokemiska data. Variationerna i vattenhårdheten beror på sammansättningen av berg- och jordarter. Flaskvatten eller mineralvatten kommer oftast från grundvatten och har därför samma halter av metaller och andra ämnen som grundvattnet. Som exempel kan nämnas att Ramlösa, som är ett naturligt mineralvatten, innehåller halter av fluor över gränsvärdet. En omfattande europeisk undersökning av mer än tusen mineralvatten, genomförd av geologer över hela Europa, publicerades i slutet av 2010.

MEDICINSK GEOLOGI OCH GLOBALA FÖRÄNDRINGAR

Allteftersom befolkningens mängden i världen ökar, stiger också behovet av dricksvatten. Samtidigt bidrar klimatförändringar till att nya källor till dricksvatten måste nyttjas. Detta kan innebära att man tvingas använda dricksvattenkällor med sämre vattenkvalitet. På många håll räcker inte ytvattnet till, eller så blir det förorenat när många människor bor på samma plats. Ett exempel med katastrofala följder är borrhandet av dricksvattenbrunnar i Bangladesh, som gjordes för att minska beroendet av ytvatten som orsakade kolera. Borrhningen medförde att grundvatten som innehöll höga halter av arsenik pumpades upp. Idag är miljontals människor i Bangladesh drabbade av arsenikförgiftning. Ökad befolkningens mängd och klimatförändringar innebär även att jordbruket måste anpassas. I många fall används då jordar av sämre kvalitet som kan medföra näringsbrist, samt dränering vilket innebär att markens balans av ämnen ändras vilket i sin

tur kan resultera i ökat läckage av metaller till grundvattnet. De globala miljöförändringar vi nu står inför kräver därför en ökad kunskap om kopplingen mellan vår naturliga miljö och vår hälsa.

Medicinsk geologi handlar bland annat om att sammanföra beslutsfattare och forskare från ett flertal discipliner för att genom ett tvärvetenskapligt synsätt öka förståelsen för kopplingen mellan miljö och hälsa.

INTERNATIONELLT SAMARBETE

Det finns flera exempel på hur tvärvetenskaplig forskning inom medicinsk geologi kan bidra till att lösa problem i utvecklingsländerna och att forskningsresultaten sedan används för att lösa motsvarande problem i utvecklade länder. Ett exempel är all forskning som pågår om effekterna av arsenik i dricksvatten. Stora katastrofer har inträffat i bl a Bangladesh och Indien men på senare år har liknande problem drabbat bland annat Sverige. Ett annat exempel är Balkan Endemic Nephropathy, BEN, en allvarlig njursjukdom på Balkan. Fram till nyligen var det okänt vad som var orsaken till BEN men i vårt arbete inom ramen för medicinsk geologi har vi visat att sjukdomen beror på organiska beståndsdelar i dricksvatten. Brunnarna är borrhade genom kollager, lignit, och därmed innehåller de höga naturliga halter av dessa organiska substanser. Studier har sedan visat att samma typ av sjukdomar finns i USA, kopplade till samma typer av kol och tillsammans med läkare har vi också visat på samma förhållanden i Portugal och Turkiet. Torvlager kan möjligen ha samma effekt som lignit. Om det visar sig att det föreligger samma hälsorisk med torv finns det troligtvis ett stort behov av att undersöka våra omfattande torvförekoster i Sverige.

Vi kan alltså lösa problem i andra länder, ta med kunskapen hem till Sverige och lösa relaterade problem här också. Den globala efterfrågan av mark och vattenresurser ökar behovet av kunskap om kopplingen mellan vår naturliga miljö och hälsa. Sverige har en framstående position inom det internationella nätverket inom medicinsk geologi som består av mer än 80 länder. Sverige tog 1996 initiativet till bildandet av en internationell arbetsgrupp i medicinsk geologi samt till ett UNESCO-projekt, finansierat av International Council of Science (ICSU). Dessa initiativ var upprinnelsen till en internationell organisation. Geologins påverkan på människor och djurs hälsa är ett kunskapsområde som växer snabbt internationellt. Sedan arbetet påbörjades i mitten av 1990-talet har en explosionsartad internationell utveckling skett inom den medicinska geologin. 2006 bildades International Medical Geology Association, IMGA som idag har nära 500 medlemmar i världen.

I takt med den internationella utvecklingen av medicinsk geologi har det också vuxit fram en omfattande internationell kursverksamhet. Dessa kurser har blivit eftertraktade och hålls för cirka 100-400 personer per gång, motsvarande ett par tusen deltagare per år. Kursen har hållits i närmare 50 länder sedan 2001. Ett omfattande kursmaterial har framställts för att användas för fristående undervisning i utvecklingsländerna.