

# Uran i dricksvatten – nya rekommendationer

*Livsmedelsverket och Socialstyrelsen rekommenderar att åtgärder vidtas om dricksvatten innehåller mer än 15 mikrogram uran per liter. Värdet är baserat på uranets kemiska egenskaper, inte på dess strålning. Myndigheternas rekommendationer följer Världshälsoorganisationens provisoriska riktvärde på 15 mikrogram per liter.*

Epidemiologiska studier och djurförsök har visat att njurfunktionen kan påverkas av uran i dricksvatten. Det är bakgrunden till att dricksvattenproducenterna nu rekommenderas att vidta åtgärder om uranhalten är högre än 15 mikrogram per liter. Det är endast det vatten som används till dryck eller i matlagning som kan innebära en hälsorisk. Höga uranhalter ger även en viss stråldos. Om dricksvattnet innehåller mer än 100 mikrogram per liter överskrids det s.k. TID-värdet på 0,1 mSv per år. Detta är en liten stråldos, att jämföra med den genomsnitt-

liga stråldosen som vi alla får i Sverige på 3–4 mSv per år.

## Om uran

Naturligt uran utgörs av tre isotoper, av vilka uran-238 helt dominerar med 99,3 procent. Uran-234 utgör endast 0,005 procent och uran-235 0,72 procent. Halveringstiden för uran-238 är 4,5 miljarder år och för uran-234 endast 248 000 år. Detta betyder att aktiviteten för uran-234 är av betydelse trots den låga halten.

Uran förekommer med fem olika

valenser där den vanligaste är den sexvärda uranyljonen som vid vanliga pH-förhållanden bildar karbonatkomplex, se tabell 1.

## Uran i berggrunden och jordarterna

Uran förekommer naturligt i berggrunden, främst i vissa graniter och pegmatiter, men höga uranhalter kan finnas även i andra bergarter. Alunskiffern som förekommer i Skåne, Västergötland, Östergötland, Öland, Närke och längs den svenska fjällkedjan har höga



Foto: Anders Damberg.

uranhalter, 50–400 gram per ton, att jämföra med halter i uranrika graniter på 15–40 gram per ton. Vattnet från alunskiffer används emellertid inte som dricksvatten eftersom kvaliteten är för dålig. Uranhalten i jordarter, som moräner och grovkorniga isälvsediment, avspeglar vanligtvis uranhalten i underliggande berggrund.

## Studier av uran i dricksvatten

Sverige har förhållandevis höga halter av uran och andra radioaktiva ämnen i dricksvatten som hämtas från grundvatten. I ytvatten är halterna vanligtvis mycket låga. De högsta halterna påträffas i vatten från bergborrade brunnar, men även vissa stora grundvattenmagasin i grusavlagringar har visat sig ha uranhalter i vattnet som överstiger de nu införda rekommendationerna. Det gäller t.ex. det kommunala vattnet i Uppsala, Enköping och Köping (Falk m.fl. 2004).

I en studie av bl.a. uran i dricksvatten från 270 slumpvis utvalda borrade brunnar i Uppsala kommun hade 111 brunnar uranhalter över 15 µg per liter, dvs. 41 procent av brunnarna (Lewin & Simeonidis 1998). SGU har, i samarbete med Statens strålskyddsinstitut, kartlagt uran och andra radioaktiva ämnen i dricksvatten från främst bergborrade brunnar i vissa utvalda län. Höga uranhalter och höga radonhalter påträffades inom samma områden men inte alltid i samma brunnar. Kartan till höger visar omfattningen av SGUs analys 2001–2004. I ett slumpvis gjort urval av brunnar som undersöktes under 2003 och 2004 överskreds Socialstyrelsens riktvärde på 15 mikrogram per liter i 23 procent av brunnarna. I 3 procent av brunnarna överskreds 100 µg per liter i detta urval. Dessa värden ligger i nivå med de halter som har erhållits vid liknande undersökningar i Norge och Finland.

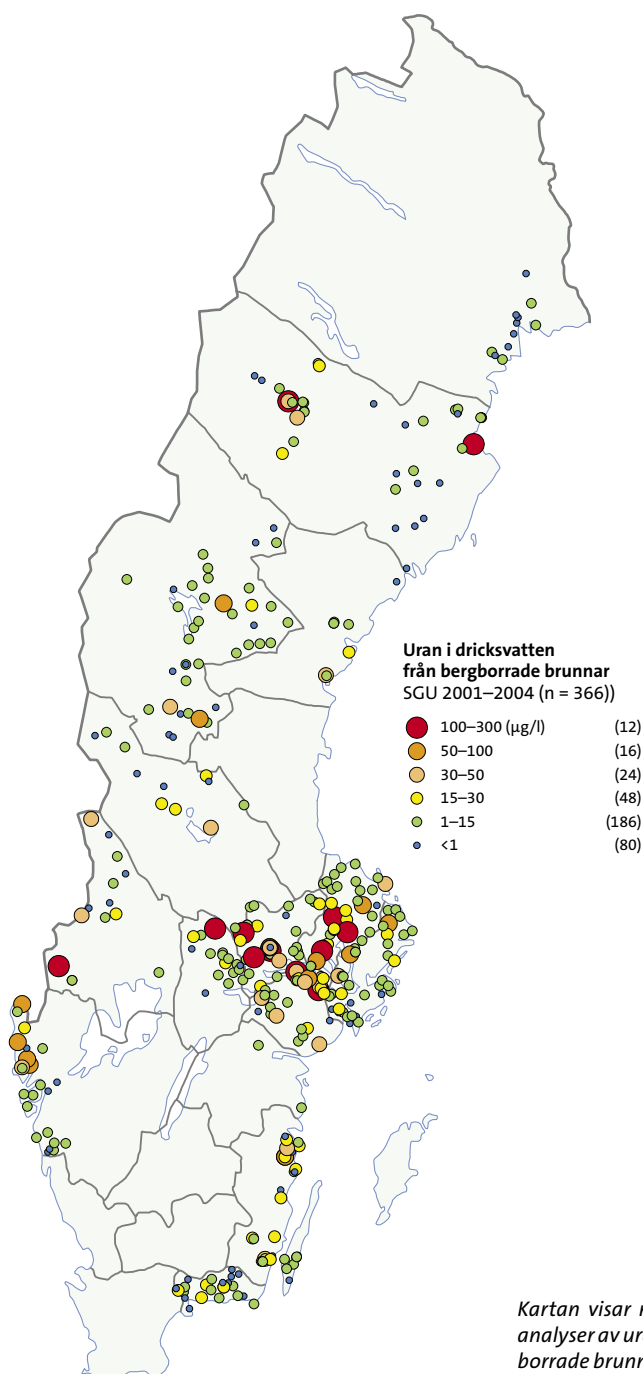
Länsstyrelsen i Dalarna har nyligen presenterat en undersökning av metallhalter i dricksvatten från borrade brunnar i Dalarna som visade att det nya riktvärdet överskreds i 26 procent av brunnarna och att 4 procent hade en uranhalt över 100 µg per liter (Fröberg 2005). De flesta brunnarna med höga uranhalter i länsstyrelsens undersökning ligger i den s.k. Siljansringen. SGU

**Tabell 1.** Urans former och komplex i grundvatten som funktion av pH. (Efter webbplatsen United States Environmental Protection Agency, [www.epa.gov](http://www.epa.gov).)

| pH      | Dominerande form                  | Jon                 |
|---------|-----------------------------------|---------------------|
| <5      | $\text{UO}_2^{2+}$                | Divalent katjon     |
| 5–6,5   | $\text{UO}_2\text{CO}_3^0$        | Neutral molekyl     |
| 6,5–7,6 | $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2^{2-}$ | Divalent anjon      |
| >7,6    | $\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3^{4-}$ | Tetralivalent anjon |

har även analyserat uranhalten i vattnet från 14 bergborrade brunnar inom Siljansringen. I alla vattnen utom ett överskreds Socialstyrelsens riktvärde, i åtta av de 14 brunnarna överskreds

även TID-värdet, dvs. 100 µg per liter. Högsta uppmätta värde låg på 1 300 µg per liter. SGU planerar att fortsätta undersökningarna i Siljansringen och angränsande områden under 2006.



Kartan visar resultaten från SGUs analys av uran i dricksvatten från borrade brunnar 2001–2004.

Under 2005 har vattnet från ett drygt 30-tal brunnar i Uppland återkommande provtagits av SGU för analyser av radioaktivitet och metaller för studier av tidsmässiga variationer. Preliminära resultat för uran visar att variationerna är mycket måttliga.

### Att avlägsna uran från dricksvatten

Erfarenheterna av att avlägsna uran från dricksvatten är ännu begränsade i Sverige. Metoder som har undersökts i olika projekt, främst i USA och Finland, framgår av tabell 2. Vid höga uranhalter kan ett alternativ vara att byta vattentäkt, antingen till kommunalt vatten eller annan täkt med konstaterat låga uranhalter.

Vilken typ av reningsutrustning som bör användas för det enskilda vattnet kan avgöras först efter en kemisk och mikrobiologisk analys. Då bör även radonhalten analyseras. Om möjligt bör även gammastrålningen från hydrofor eller hydropress kontrolleras. I många fall förordas anjonbytare. Det finns olika jonbytarmassor i handeln, som kan användas vid olika vattenkvaliteter.

För samtliga filtertyper med filtermassor, även till exempel järn- och manganfilter, gäller att uran, radium och vissa radondöttrar med tiden fastnar i filtermassan och att gammastrålningen från filtren därmed kan bli mycket hög. Det är därför viktigt att filterutrustningar placeras avskilt från bostadsutrymmen. Det är även myck-

**Tabell 2.** Metoder för att avlägsna uran från dricksvatten.

| Metod                  | Angivet upptag | Omdöme                   |
|------------------------|----------------|--------------------------|
| Koagulation med Fe/Al  | 50–90 %        | Effektiv vid pH 6–10     |
| Anjonbyte              | 90–100 %       | Regenerering med NaCl    |
| Koagulation/filtrering | 80–98 %        |                          |
| Avhärdning             | 80–99 %        | Högre pH = bättre upptag |
| Omvänd osmos           | 90–99 %        |                          |
| Katjonbyte             | 60–99 %        | Lågt pH, <5              |
| Aktiverad aluminium    | 90 %           |                          |

et viktigt att följa skötselanvisningarna som innebär regelbunden backspolning och byten av filtermassor. I vissa fall kan speciell deponering av radioaktiva filtermassor krävas. När radonavskiljare installeras i kombination med andra filter bör radonavskiljaren placeras sist i kedjan.

Omvänd osmos (RO) är en effektiv reningsmetod som tar bort de flesta organiska ämnen, dvs. vattnet blir destillerat. För bättre smak och av hälsoskäl kan en tillsats av salter därför krävas. Det finns små RO-filter som är lämpliga att använda enbart för dricksvattnet. Men även filter för omvänd osmos kräver noggrann skötsel.

### Referenser

Falk, R., Mjönes, L., Appelblad, P., Erlandsson, B., Hedenberg, G. & Svensson, K., 2004: Kartläggning av naturligt radioaktiva ämnen i dricksvatten. Statens strålskyddsinstitut. *SSI-rapport 2004:14*.

Fröberg, M., 2005: Metallhalter i dricksvatten från borrade brunnar i Dalarnas län. *Länsstyrelsen i Dalarna. Rapport 2005:90*.

Lewin, L. & Simeonidis, A., 1998: *Kartläggning av radon, fluorid och tungmetaller i bergborrade brunnar inom Uppsala kommun*. Uppsala kommun, Miljökontoret.

WHO: Background document for preparation of WHO Guidelines for drinking-water quality. *World Health Organisation. WHO/SDE/WSH/03.04/118. 2004*.

Mer information om uran i dricksvattnet finns på SGUs, Livsmedelsverkets och Socialstyrelsens webbplatser:

[www.sgu.se](http://www.sgu.se)

[www.slv.se](http://www.slv.se)

[www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se)

BRITT-MARIE EK  
britt-marie.ek@sgu.se