



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Radon i vatten

Strålsäkerhetsmyndigheten i samarbete med Folkhälsomyndigheten,
Boverket, Sveriges geologiska undersökning och Livsmedelsverket



Innehåll

Vad är radon?	3
Radonets egenskaper	3
Gräns- och riktvärden	3
Stråldoser och hälsorisker	3
Fritidsboende och radon i vatten	4
Radonhalter i vatten.....	4
Var finns radon?	5
Radonhalt i grundvatten, normala och maximala halter	5
Var är radonhalten hög?.....	6
Åtgärder mot radon i vatten	7
Provtagning och analys.....	7
Vattnet måste vara väl omsatt.....	7
Olika analysmetoder.....	7
Bidrag för åtgärder mot radon i vatten	8
Mer information om radon	8

Vad är radon?

Radon är en ädelgas som bildas när grundämnet radium sönderfaller. Radium bildas vid sönderfall av uran, som finns i berggrunden. Sönderfallet är en naturlig process som sker successivt i en serie där nya ämnen bildas.

Vid sönderfallet avges strålning. Radon sönderfaller i sin tur till fasta metallpartiklar som kallas radondöttrar. Serien avslutas med stabilt bly. Allt vatten som kommer från jordlager och berggrund innehåller radon.

→ Radonets egenskaper

Halveringstid kallas den tid det tar för antalet atomer av ett visst radioaktivt grundämne att sönderfalla till hälften av sitt ursprungliga antal. Radonets halveringstid är 3,8 dygn. Det betyder att om

vatten får stå i ett lufttätt kärl i 3,8 dygn har hälften av radonet försvunnit. Efter 13 dygn finns drygt tio procent kvar.

Vid radioaktivt sönderfall av radon avges alfastrålning. Den har hög energi men kort räckvidd.

Alfastrålningen är ofarlig utanför kroppen eftersom hudens hornlager hindrar strålningen att nå in i kroppen. Men om radon eller

radondöttrar kommer in i kroppen vid inandning eller vattenintag når alfastrålningen oskyddade celler.

Radioaktivitet anges i becquerel (Bq). En becquerel betyder att en atom sönderfaller per sekund. För radon i vatten används oftast enheten becquerel per liter, Bq/l och för luft används becquerel per kubikmeter, Bq/m³.

→ Gräns- och riktvärden

I Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter finns gränsvärden för radon i vatten. Vatten som innehåller mer än 100 Bq/l klassas som tjänligt med anmärkning, medan vatten med mer än 1 000 Bq/l bedöms som otjänligt för användning som livsmedel – det ska alltså inte drickas. Gränsvärdena gäller för vattenverk som försörjer mer än 50 personer eller tillhandahåller mer än 10 m³ vatten per dygn, men även för mindre anläggningar om vattnet används i kommersiell eller offentlig verksamhet.

För privata brunnar och mindre anläggningar som inte täcks av dricksvattenföreskrifterna ger Livsmedelsverket rådet att inte använda vattnet som dryck eller till livsmedelshandling om radonhalten överstiger 1 000 Bq/l.

Riktvärdet för radon i inomhusluft ligger på 200 Bq/m³. Om den halten överskrids anses miljön i bostaden vara en olägenhet för människors hälsa. Radon som finns i inomhusluft kan komma från marken via otätheter, från byggnadsmaterialet eller från hushållsvattnet.

→ Stråldoser och hälsorisker

Problemet med radon i hushållsvattnet är att radon avgår från vattnet till inomhusluften. På så vis höjs radonhalten i inomhusmiljön. Långvarig exponering för radon och radondöttrar ökar risken att drabbas av lungcancer. Risken är större ju högre radonhalten i luften är.

Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att cirka



Bedömningarna om ifall radon i vatten är farligt eller nyttigt har varierat under åren. På 1920- och 1930-talen letade man efter kalkkällor med radonrikt vatten för att använda det till hälsovatten.

500 personer årligen dör i lungcancer orsakat av radon. De flesta är rökare. Det finns en stark samverkansseffekt mellan radon och rökning vid uppkomst av lungcancer.

Förhöjda halter av radon i dricksvatten är ett tecken på att radonhalten inomhus kan vara förhöjd. Om du vid mätning upptäcker förhöjda radonhalter i vattnet bör du även mäta radonhalten i inomhusluften. När radonhaltigt vatten används i hushållet avgår nämligen en stor del av radonet till inomhusluften. En tumregel säger att en radonhalt i vattnet på 1 000 Bq/l ger ett tillskott på ca 100 Bq/m³ till inomhusluften.

Riskerna med att dricka radonhaltigt vatten är små. Det tas upp i magsäcken och transporteras ut i kroppen. Den största delen försvinner med utandningsluften. Det radon som stannar kvar lagras framför allt i kroppens fettvävnad. En vuxen som dricker vatten som innehåller 1 000 Bq/l beräknas få ett tillskott på 0,2 mSv till den årliga stråldosen vid ett intag av två liter vatten per dygn. Tillskottet för barn beräknas vara 0,3 mSv.

→ Fritidsboende och radon i vatten

De gräns- och riktvärden som finns för radon i vatten är avsedda för permanent boende. De går därför inte att direkt tillämpa på fritidsboende, där man vistas under kort tid och konsumerar en mindre mängd vatten. Åtgärder för att sänka radonhalten i fritidsbostadens vatten är sällan nödvändiga.

→ Radonhalter i vatten

I Sverige finns ca 250 000 privata bergborrade brunnar som används av permanentboende och ytterligare 200 000–300 000 brunnar för fritidsboende. Strålsäkerhetsmyndigheten och Sveriges geologiska undersökning, SGU, antar att 80 000–100 000 av de brunnar som används permanent har en radonhalt på över 100 Bq/l.

Omkring 10 000 brunnar antas ha högre radonhalt än 1 000 Bq/l.

Uppskattningen bygger på mätningar av vatten ur slumpvis utvalda brunnar.

Den högsta radonhalten som har uppmätts i Sverige är 87 000 Bq/l i en brunn som är borrad i blomskogsgranit i Årjäng. I större kommunala vattenverk har man mätt upp genomsnittshalten 17 Bq/l och i mindre vattenverk 23 Bq/l.

Radonavgång vid användning av vatten i hushållet

Användning	Avgång av radon %
Disk	95
Tvätt	90–95
Dusch	65–70
Bad	30–50
WC	30
Dricksvatten	10–45

Efter Nazaroff 1987: Potable water in US Dwellings. Health Physics Vol. 52.

Var finns radon?

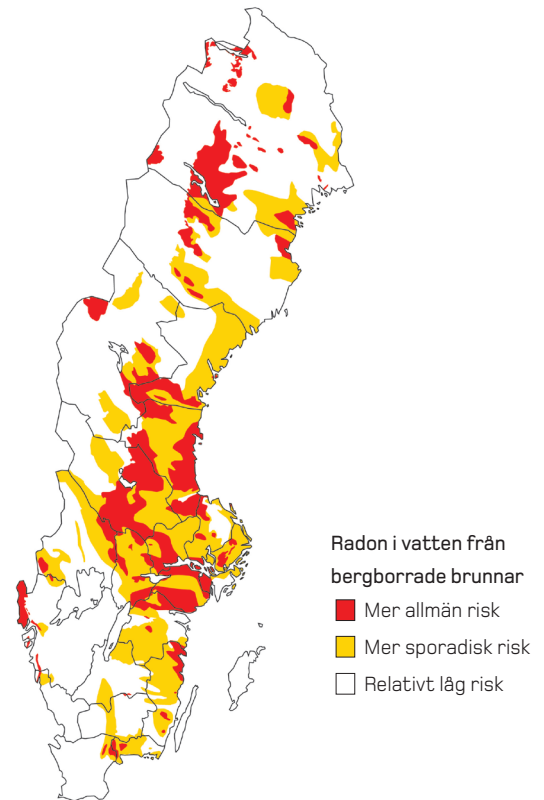
Radon kommer från uran och radium. Dessa ämnen finns naturligt i alla jord- och bergarter, men halterna varierar.

Alunskiffer är en uranrik svart skiffer som förekommer i Skåne, Öland, Västergötland, Östergötland, Närke, Jämtland, Västerbotten samt i fjällkedjeranden. Där alunskiffer finns är markradon ett vanligt problem. Vatten från berg med alunskiffer används inte till hushållsvatten eftersom det ofta innehåller höga halter av metaller och svavelväte.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har tagit fram kartan nedan som visar i vilka områden i Sverige det finns risk för radon i vatten.

Kartan till höger grundar sig på uppgifter om berggrundens uraninnehåll samt på resultat från radonmätningar av brunnsvatten utförda av Strålsäkerhetsmyndigheten och SGU.

Observera att höga halter radon i vatten även förekommer utanför de kända riskområdena.



SGU:s karta baseras på mätningar och visar var det finns risk för radon i vatten.

Radon i grundvatten – normala och maximala halter

	Radon Bq/l		
Sjö- och havsvatten	< 2	Borrade brunnar:	
		Sedimentära bergarter, Närke	10–50
Grävda brunnar:		Normalt urberg	70–100
Normalt i Sverige	10–300	Uranrik granit	300–4 000, max 57 000
Granitområden i Bohuslän	40–400	Uranrik pegmatit	15 000–30 000

Från Åkerblom, Pettersson och Rosén: Markradon. Handbok för undersökning och redovisning av markradonförhållanden. Byggnadsrådet rapport R85:1988 - reviderad utgåva 1990.

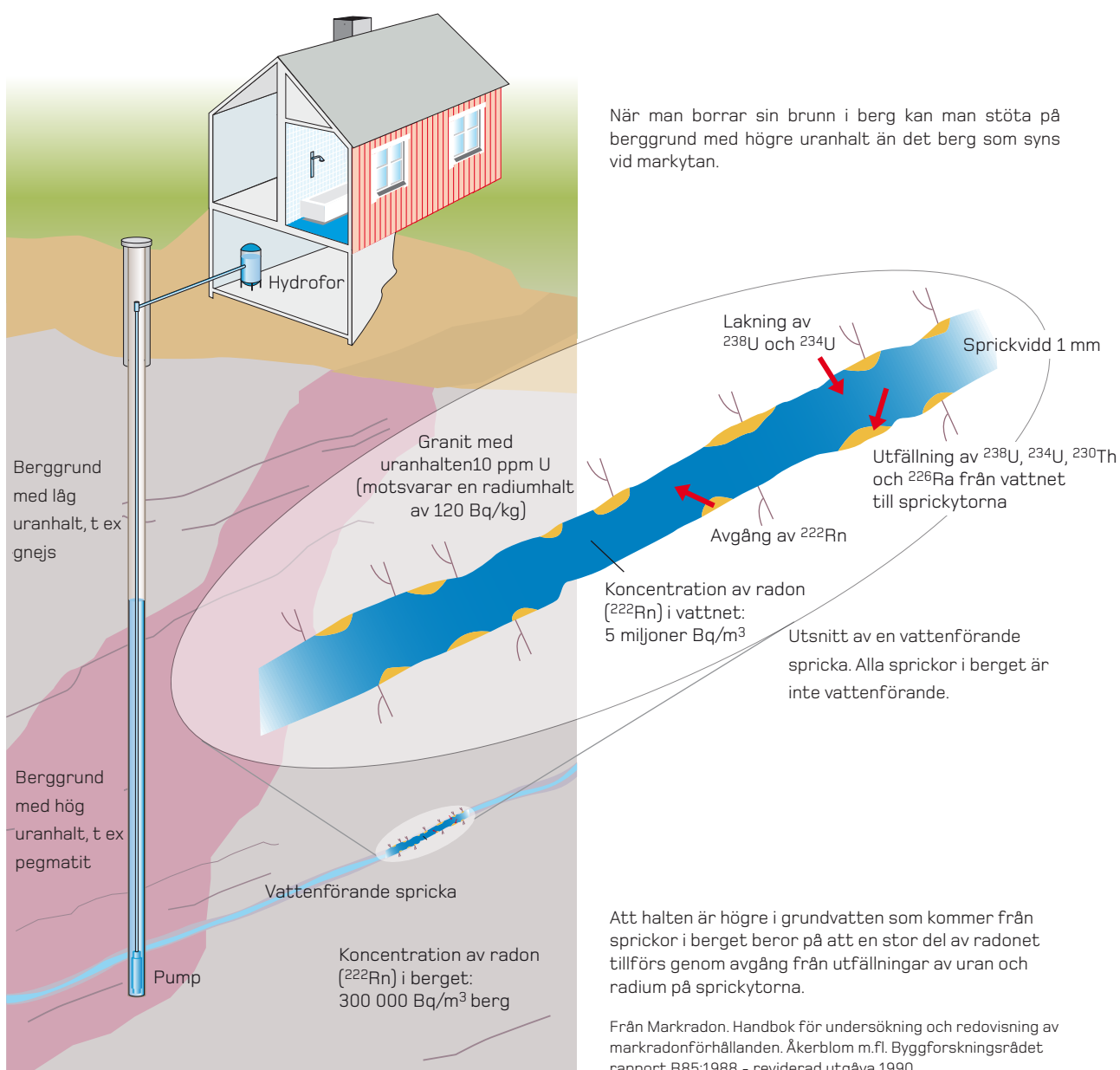
→ Var är radonhalten hög?

Vatten med radonhalter över ett par hundra Bq/l förekommer i kalkällor, i grävda brunnar samt i bergborrade brunnar där vattnet kommer från sprickor i berget.

Höga radonhalter är vanliga om berggrunden består av uranrik granit eller pegmatit. Även i områden där berggrunden har låg halt av uran

kan brunnar innehålla mycket radon. I sådana fall har grundvatten i många tusen år, kanske miljoner år, transporterat uran och radium från underliggande berggrund. Uranet och radiumet har sedan fällts ut i sprickor i närheten av de ställen vattnet kommer från.

Det går därför inte att säkert säga vilken halt av radon en viss berggrund kan ge upphov till.



Att halten är högre i grundvatten som kommer från sprickor i berget beror på att en stor del av radonet tillförs genom avgång från utfällningar av uran och radium på sprickytorna.

Från Markradon. Handbok för undersökning och redovisning av markradonförhållanden. Åkerblom m.fl. Byggnadsforskningsrådet rapport R85:1988 - reviderad utgåva 1990.

Åtgärder mot radon i vatten

→ Provtagning och analys

För att få reda på radonhalten i vatten måste du beställa en analys hos ett laboratorium.

Provtagningen är av avgörande betydelse för om analysresultatet ska visa den verkliga radon-

halten i vattnet. Det gäller att minimera avgången av radon vid upptappningen och att ta provet på väl omsatt vatten.

Vid provtagningen är det stor risk att radon avgår till luften. Eventuella strilar och anordningar för luftning av vattnet ska tas bort. Provet ska helst fyllas på från botten av provtagningsflaskan och

vattnet ska vara så kallt som möjligt. Flaskan måste vara gastät och fyllas helt så att det inte finns någon luft kvar i flaskan när den försluts.

→ Vattnet måste vara väl omsatt

Eftersom radon sönderfaller naturligt ska provet tas på vatten som inte har stått stilla i brunn, tryckkärl eller rör någon längre tid.

I ett permanent hushåll med normal vattenförbrukning är vattnet väl omsatt och provet kan tas från ett tappställe som ofta används, till exempel en kran i köket. Annars bör vattnet spolas en stund så att det är färskt. Det gäller då att se till att allt vatten i hydroforen och rör-systemet är omsatt.

Om vattnet tas från en bergbördad brunn behöver vattnet i hela brunnen vara omsatt innan provet tas.

→ Olika analysmetoder

Det finns flera olika metoder för att analysera radon i vatten. Det vanligaste är att mäta gammastrålningen från radondöttrarna i ett vattenprov där radonet har stått så länge att radonhalten kommit i jämvikt med radondöttrarna, eller att mäta genom så kallad vätskescintillation. En annan metod är avluftning av provet och mätning av radongashalten. Alla dessa metoder är bra och såväl känsliga som tillförlitliga.

En handburen gammamätare kan mäta gammastrålningen från de radondöttrar som finns i vattnet. På så sätt kontrolleras om vattnet har förhöjd radonhalt. För att göra kontrollen hålls mätaren direkt mot hydrofor eller hydropress. Vattnet ska inte vara omsatt för den här mätningen utan bör ha stått i hydroforen ett par timmar så att radonet har hunnit sönderfalla till radondöttrar.

Om mätningen visar att strålningen är högre än den naturliga bakgrundsstrålning som finns i utrymmet där cisternen står innehåller vattnet radon och prover bör tas för analys.

För att bli av med radon i vatten finns det olika metoder. Att lufta vattnet eller att låta vattnet passera ett kolfilter är de två vanligaste metoderna och nedan beskrivs de närmare. Oavsett vilken metod som används är det viktigt att en fullständig analys av andra vattenparametrar först görs, för att reningsanläggningen ska kunna placeras på bästa sätt.

▪ Luftning av vattnet

Att installera en radonavsiljare är ett sätt att rena vatten från radon. I en sådan blandas finfördelat vatten med luft vid atmosfärstryck. Då avgår radonet till luften via så kallad diffusion. För att uppnå 90 procent eller högre reningsgrad kan det vara nödvändigt att låta vattnet i radonavsiljaren cirkulera förbi ejektorer flera gånger eller att låta mycket luft passera genom vattnet.

Skötseln av radonavsiljaren är avgörande för hur bra och hur länge den fungerar. Eftersom det kan bli utfällning av järn- och mangan-



Vid provtagningen får radon inte läcka ut. Därför används speciella provtagningsflaskor.



hydroxid samt bakterie- och alg tillväxt i avskiljaren måste den rengöras. Efter installationen är det viktigt att kontrollera att radonhalten verkligen har sjunkit i det vatten som passerat radonavskiljaren.

Reningsanläggningen måste placeras så att radonhalten inte ökar i inomhusluften. För att kontrollera att avskiljaren inte läcker radon bör radonhalten mätas i det utrymme där avskiljaren är placerad. Radonmätningar bör upprepas med några års mellanrum.

▪ Aktivt kol

I den här metoden passerar vattnet ett kolfilter. Radonet fastnar på kolet (adsorption). För att nå en god effekt behöver kolfiltret ha relativt stor kapacitet, minst 50 liter för ett hushåll. Filteffekten avtar med tiden och kolet behöver bytas ut med jämna mellanrum. Hur ofta kolet behöver bytas beror på vilka ämnen som fastnar och i vilka mängder.

Metoden är inte lämplig om radonhalten ligger över 2 000 Bq/l. Radondöttrar och radium fastnar på kolet och det finns risk att filtret avger gammastrålning. Av samma skäl bör reningsanläggningen placeras i ett utrymme som inte används hela tiden – exempelvis i garaget, förrådet eller tvättstugan.

▪ Omvänd osmos

Metoden låter vattnet passera genom ett membran som släpper igenom vattenmolekyler men hindrar radon och radondöttrar eftersom dessa är större än vattenmolekylerna.

▪ Lagring

Eftersom radon sönderfaller naturligt försvinner det om vattnet lagras. Halveringstiden för radon är 3,8 dygn. För att radonhalten ska minska med 90 procent behövs ca 13 dygns lagring. I ett enskilt hushåll kan denna minskning åstadkommas genom att vattnet lagras i två tankar (10–20 m³) som används växelvis. Vid så lång lagring av vattnet kan bakterietillväxt och andra kvalitetsproblem med vattnet uppstå. Ett alternativ till lagring är att överföra vatten från en borrad brunn till en grävd brunn eller till en grusbädd i jorden.

→ Bidrag för åtgärder mot radon i vatten

Sedan 2015 är det inte längre möjligt att få bidrag för radonåtgärder, men det går att få skattereduktion i form av rot-avdrag. Mer information finns på www.skatteverket.se.

Mer information om radon

Kontakta din kommun om du har frågor om radon. Läs mer om radon hos nedanstående myndigheter:

Strålsäkerhetsmyndigheten
www.stralsakerhetsmyndigheten.se

Boverket www.boverket.se

Folkhälsomyndigheten
www.folkhalsomyndigheten.se

Livsmedelsverket www.slv.se

Sveriges geologiska undersökning
www.sgu.se

▪ Vägen till ett radonfritt boende

Broschyren kan hämtas på www.stralsakerhetsmyndigheten.se.

▪ Åtgärder mot radon i bostäder

Broschyren kan hämtas på www.boverket.se.

▪ Radonboken

Åtgärder mot radon i befintliga byggnader. Bertil Clavensjö och Gustav Åkerblom. Formas, T2:2007.

▪ Radonboken

Åtgärder mot radon i nya byggnader. Bertil Clavensjö och Gustav Åkerblom. Formas, T6:2004.

Strålsäkerhetsmyndigheten
Swedish Radiation Safety Authority

SE-171 16 Stockholm
Solna strandväg 96

Tel: +46 8 799 40 00
Fax: +46 8 799 40 10

E-post: registrator@ssm.se
Webb: stralsakerhetsmyndigheten.se