

# Radon i dricksvatten från egen brunn

Riskhanteringsrapport



---

Denna titel kan laddas ner från: [www.livsmedelsverket.se/bestall-ladda-ner-material/](http://www.livsmedelsverket.se/bestall-ladda-ner-material/).

Citera gärna Livsmedelsverkets texter, men glöm inte att uppges källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Livsmedelsverket, 2019.

Författare:

Mia Kristersson, Emma Halldin Ankarberg, Christina Lantz, Åsa Rosengren och Emma Hansson.

Rekommenderad citering:

Livsmedelsverket. Kristersson, M., Halldin Ankarberg, E., Lantz, C., Rosengren, Å. och Hansson, E. 2019. Radon i dricksvatten från egen brunn. Riskhanteringsrapport. Livsmedelsverkets rapportserie. Uppsala.

L 2019 nr 10

ISSN 1104-7089

Omslag: Livsmedelsverket

# Förord

Livsmedelsverket har sedan flera år tillbaka råd om enskild dricksvattenförsörjning. Råden har nu reviderats utifrån uppdaterade underlag inom mikrobiologi och toxikologi.

Uppdateringen av råden baseras på oberoende vetenskapliga risk- och nyttovärderingar. Med utgångspunkt från dessa har sedan avvägningar gjorts där även andra relevanta faktorer har vägts in för att bedöma om och vilka råd som ska ges.

I denna rapport redovisas motiven till de råd som ges om radon i dricksvatten från egen brunn. Det vetenskapliga underlaget för råden finns beskrivna i Livsmedelsverkets riskvärderingsrapport om Radioaktiva ämnen i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn (Svensson 2017).

Följande personer har arbetat med att ta fram denna hanteringsrapport: Mia Kristersson, toxikolog, Emma Halldin Ankarberg, toxikolog, Christina Lantz, mikrobiolog och projektledare, Åsa Rosengren, mikrobiolog och Emma Hansson, miljövetare.

Rickard Bjerselius

Teamchef, Avdelningen för hållbara matvanor

Livsmedelsverket juni 2019

# Innehåll

Förord.....	3
Ordlista och förklaringar .....	5
Bakgrund .....	6
Avgränsning.....	6
Livsmedelsverkets hanteringsåtgärder .....	7
Livsmedelsverkets råd om radon i dricksvatten från egen brunn.....	7
Konsumentinformation .....	7
Motiv för hanteringsåtgärden .....	8
a. Risk- och/eller nyttovärdering.....	8
Hälsorisker med radon - Lungcancer.....	8
Radon i vatten .....	8
Åtgärder för att minska radon i vatten .....	9
Exponeringsscenario för aldrig-rökare i Sverige.....	9
Exponeringsscenario för rökare i Sverige.....	10
b. Miljöfaktorer/miljöaspekter .....	10
c. Riktvärden för radon i dricksvatten från egen brunn.....	11
d. Andra relevanta faktorer .....	11
Referenser .....	12
Bilaga 1. Livsmedelsverkets tidigare råd och information om radon i dricksvatten från egen brunn .....	13

# Ordlista och förklaringar

Alfastrålning/alfasönderfall	Heliumkärnor (2 neutroner och 2 protoner) som utsänds vid ett radioaktivt sönderfall
Bequerel	Antalet atomer som sönderfaller per sekund av ett visst radioaktivt ämne
Dricksvatten som omfattas av Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter SLVFS 2001:30	Vattenverk som tillhandahåller minst 10 kubik (m <sup>3</sup> ) dricksvatten per dygn, eller försörjer minst 50 personer. Om dricksvattnet används som en del av en kommersiell eller offentlig verksamhet gäller dricksvattenföreskrifterna alltid - oavsett hur lite vatten som produceras.
Egen brunn/Enskild dricksvattenförsörjning	Tillhandahåller mindre än 10 kubik (m <sup>3</sup> ) dricksvatten per dygn, eller som försörjer färre än 50 personer.
Gammastrålning	Elektromagnetisk strålning med joniserande förmåga
Radondöttrar	Två positivt laddade joner, polonium-218 och polonium-214 som bildas när radon isotop-222 faller sönder
Sievert	Enhet för stråldos
Stråldos	Mängd strålningsenergi som en bestrålad kropp tar upp per viktenhet

# Bakgrund

Denna hanteringsrapport beskriver hur konsumenter kan hantera och förhålla sig till hälsorisker med radon i dricksvatten från egen brunn. Livsmedelsverket har sedan tidigare haft råd till konsumenterna gällande dricksvatten från egen brunn med avseende på radon (se Bilaga 1). Livsmedelsverkets Risk- och nyttovärderingsavdelning har tagit fram en ny riskvärdering av radioaktiva ämnen i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn (Svensson 2017). Avsnittet om radon sammanfattas nedan. På vissa ställen har även andra litteraturkällor använts, referenser till dessa framgår då i texten.

## Avgränsning

I denna riskhantering och riskvärdering ingår bara radonexponering som kommer från dricksvatten från egen brunn. Riktvärden och råd gäller för dricksvatten från egna brunnar eller enskilda dricksvattenanläggningar.

Dricksvatten som omfattas av dricksvattenföreskrifterna regleras sedan tidigare av nationella gränsvärden och ingår inte i denna rapport.

Radonexponering från andra källor som mark och byggmaterial ingår inte i denna rapport.

# Livsmedelsverkets hanteringsåtgärder

## Livsmedelsverkets råd om radon i dricksvatten från egen brunn

Dricksvatten från egen brunn som innehåller över 1000 Becquerel (Bq) per liter bör inte användas till dryck eller matlagning.

### Riktvärde

Riktvärde för radon i dricksvatten från egen brunn:

- Otjänligt: 1000 Bq radon per liter dricksvatten

## Konsumentinformation

Halten av radon bör undersökas i dricksvatten från egen brunn från nyborrade brunnar liksom äldre brunnar som aldrig tidigare har provtagits. Äldre brunnar som har provtagits och som bedömts som tjänliga med avseende för radon bör ändå provtas vid enstaka tillfällen och om förändring av brunnsvattnet sker, till exempel vid långvarig torka.

Bergborrade brunnar löper större risk att ha förhöjda radonhalter eftersom vissa bergarter, som skiffer och granit, kan innehålla mycket radon.

Riskerna med att dricka radonhaltigt vatten är förhållandevis små. Radon som dricks tas upp i magsäcken, transporteras ut i kroppen och den största delen försvinner med utandningsluften inom en timme.

Störst risk för negativa hälsoeffekter av radon från vatten är vid inandning av den luft som avges från till exempel vid duschning och diskning.

Det går att sänka radonhalten i ett dricksvatten genom olika metoder.

# Motiv för hanteringsåtgärden

## a. Risk- och/eller nyttovärdering

- Radon är en radioaktiv gas som bildas naturligt när uran i jordskorpan sönderfaller. Vissa bergarter, som skiffer och granit, innehåller mer radon än andra.
- Vatten från jordlager och berggrund kan innehålla radon. Det kan finnas särskilt höga radonhalter i vatten från bergborrade brunnar och i viss mån även i grävda brunnar där vattnet kommer från sprickor i berget.
- Enligt 3 kap. 6 § i Strålskyddsförordning (SFS 2018:506) är referensnivån för radon för inomhusluft 200 Bq per kubikmeter (m<sup>3</sup>) i bostäder, lokaler som allmänheten har tillträde till och på arbetsplatser.

## Hälsorisker med radon - Lungcancer

- Lungcancer är den enda kända hälsoriskerna med radon i bostäder. Att radon ökar risken för lungcancer har visats i både djurförsök och epidemiologiska studier på människor.
- Radon-222 är den isotop som är vanligast. I sönderfallskedjan från radon-222, finns det två positivt laddade joner, polonium-218 och polonium-214, som även kallas ”radondöttrar”. De binder till rök- och dammpartiklar i luften och tenderar också att fastna i lungorna vid inandning. Alfäsönderfallen från dessa joner orsakar skador på lungorna, vilket ökar risken för lungcancer.
- Radon är ett ämne som är en genotoxisk carcinogen. Det betyder att det inte finns en tröskelnivå som cancer uppstår vid och att cancerrisken minskar kontinuerligt ända ned till dosen noll. Det finns alltså en liten riskökning att utveckla cancer även vid låg exponering.
- Att risken för lungcancer ökar linjärt med en ökad radonexponering i bostaden har visats av en samlad analys av flera europeiska epidemiologiska studier på människor om radon och lungcancer. Analysen visade också att en ökning av radonhalten i bostadsluften med 100 Bq per m<sup>3</sup> motsvarar en ökning av risken för lungcancer med cirka 16 procent.
- Cancerrisken är dock högre hos rökare som exponeras för radon jämfört med icke-rökare som exponeras för radon. Det beror på att det finns kraftiga samverkans effekter mellan radon och tobaksrökning.
- Cirka 15 procent av lungcancerfallen i Sverige uppskattas bero på radon. I denna siffra ingår även radon från mark och byggmaterial. Det motsvarar cirka 500 lungcancerfall per år, varav cirka 50 av dessa är personer som aldrig har rökt.

## Radon i vatten

- Den största hälsoriskerna med radon i vatten sker vid inandning av radon som avgår från vattnet till inomhusluften. Det sker när radonhaltigt vatten används till bland annat tvätt, disk och vardagshygien. En tumregel är att om radonhalten i vattnet är 1 000 Bq per liter får inomhusluften en radonhalt på cirka 100 Bq per m<sup>3</sup>. På motsvarande sätt uppskattas inomhusluften ha en radonhalt på cirka 500 Bq per m<sup>3</sup> om radonhalten i vattnet är 5 000 Bq per liter (Bq per liter).



- Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att radon som överförs från hushållsvatten till inomhusluft kan ge upphov till några tiotal av de cirka 500 radonrelaterade lungcancerfall (SSM 2018).
- Riskerna med att dricka radonhaltigt vatten är små. Radon som dricks tas upp i magsäcken, transporteras ut i kroppen och den största delen andas man ut inom en timme. Det som stannar kvar återfinns framför allt i fettvävnad. Radondöttrarna i vattnet tas inte alls upp av kroppen.

*Räkneexempel:*

En vuxen person som dricker två liter vatten per dag som innehåller 1000 Bq per liter beräknas på ett år att få ett tillskott på 0,2 milliSievert (mSv) till den årliga bakgrundsstrålningen på cirka 2,2 mSv. Motsvarande siffra för barn är 0,3 mSv.

## Åtgärder för att minska radon i vatten

- Det finns fyra olika metoder för att separera radon från vatten: 1) radonavsiljare, 2) kolfilter, 3) omvänd osmos och 4) lagring av dricksvatten. Dessa beskrivs nedan. Att lufta vattnet eller att låta vattnet passera ett kolfilter är de vanligaste metoderna.
- **Radonavsiljare:** För att rena vatten från radon används så kallade radonavsiljare. I dessa blandas finfördelat vatten med luft vid atmosfärstryck varvid radonet avgår till luften via diffusion.
- **Kolfilter:** Vatten kan även renas från radon med ett kolfilter som innehåller aktivt kol. Vattnet får passera ett kolfilter där radonet adsorberas (fastnar) på kolet. För att nå en god effekt behöver kolfiltret ha en volym på minst 50 liter för ett enskilt hushåll. Effekten avtar med tiden och kolet behöver bytas ut med jämna intervall. Hur ofta kolet behöver bytas beror på vilka ämnen vattnet innehåller och vilka halter. Metoden är inte lämplig om radonhalten i vattnet överstiger 2 000 Bq per liter. Radium och sönderfallsprodukter av radon (radondöttrar) fastnar på kolet och det finns då risk för att filtret avger gammastrålning.
- **Omvänd osmos:** Genom omvänd osmos får vattnet passera ett membran som släpper igenom vattenmolekylerna. Däremot fastnar radon och radondotteratomerna eftersom dessa är större än vattenmolekylerna.
- **Lagring av dricksvatten:** Vid lagring av dricksvatten försvinner radonet från vattnet på grund av att det sönderfaller naturligt. Halveringstiden för radon är 3,8 dygn. För att radonhalten ska minskas med 90 procent behövs cirka 13 dygns lagring. För vatten till ett enskilt hushåll kan man åstadkomma detta genom att lagra vattnet i två 10-20 m<sup>3</sup> stora tankar som används växelvis. Vid så lång lagring av vattnet kan det dock finnas risk för bakterietillväxt och andra kvalitetsproblem med vattnet. Ett alternativ till lagring är att överföra vatten från en borrad brunn till en befintlig grävd brunn. Det går också att lagra vattnet genom att överföra det till en grusbädd i jorden (infiltration).

## Exponeringsscenario för aldrig-rökare i Sverige

- Livstidsrisken för lungcancer bland icke-rökare i en bostad med ”normal” radonhalt på 90 Bq/m<sup>3</sup> uppskattas till 0,3 procent.
- Den relativa cancerrisken ökar med 16 procent per 100 Bq/m<sup>3</sup>.

*Aldrig-rökare. Räkneexempel 1:*

En aldrig-rökare som under lång tid i vuxen ålder bor i en bostad med 190 Bq per m<sup>3</sup> istället för 90 Bq/m<sup>3</sup> har en teoretisk livstidsrisk för lungcancer på 0,35 procent (0,3 x 1,16). Risktillskottet från den ökade exponeringen för radon blir då 0,05 procent, vilket kan anses vara en ganska låg riskökning.

*Aldrig-rökare. Räkneexempel 2:*

300 000 personer i Sverige bor i bostäder med en radonhalt över 400 Bq per m<sup>3</sup>. Därför används en högre halt på 700 Bq/m<sup>3</sup> i detta exempel. En aldrig-rökare som bor i en bostad med 700 Bq per m<sup>3</sup> har en teoretisk livstidsrisk för lungcancer på 0,6 procent (0,3 x (1+6 x 0,16)). Risken är fördubblad jämfört med att bo i en bostad med radonhalt på 90 Bq per m<sup>3</sup>. Risktillskottet från den ökade exponeringen för radon blir då 0,3 procent. Det är högre än vad som accepteras i många andra fall när det gäller miljöhälsorisker. Om man som aldrig-rökare bor tillsammans med någon som röker i bostaden är ”basrisken” för lungcancer något högre till följd av tobaksröken och därmed blir effekten av radon också något större.

## Exponeringsscenario för rökare i Sverige

- Uppskattad livstidsrisk för lungcancer hos rökare är 5 procent. Risken är högre för långvariga storrökare och lägre för personer som har slutat röka (ex-rökare).
- Den relativa risken ökar med 16 procent per 100 Bq per m<sup>3</sup>.

*Rökare. Räkneexempel 1:*

En rökare som bor under lång tid i vuxen ålder i en bostad med 190 Bq per m<sup>3</sup> istället för 90 Bq/m<sup>3</sup> har en teoretisk livstidsrisk för lungcancer på 5,8 procent (5 x 1,16). Risktillskottet för den ökade exponeringen för radon blir då 0,8 procent, vilket kan anses vara en betydlig riskökning.

*Rökare. Räkneexempel 2:*

300 000 personer i Sverige bor i bostäder med en radonhalt över 400 Bq per m<sup>3</sup>. Därför används en högre halt på 700 Bq per m<sup>3</sup> i detta exempel. En rökare som bor i en bostad med 700 Bq per m<sup>3</sup> har en teoretisk livstidsrisk för lungcancer på 10 procent (5 x (1+6 x 0,16)). Risktillskottet för den ökade exponeringen för radon blir då 5 procent, vilket anses vara en hög riskökning.

## b. Miljöfaktorer/miljöaspekter

- Att minska radonhalten i vatten kan medföra ökade behov av olika typer av utrustning vilket innebär en ökad användning av energi och resurser.
- Användande av eget brunnsvatten till dricksvatten minskar behovet av produktion, förpackning och transport av flaskvatten som ger utsläpp av växthusgaser. Finns tillgång till kranvatten av god kvalitet innebär flaskvatten ofta en onödig miljöpåverkan (Livsmedelsverket 2018; Lagerberg Fogelberg 2008).
- Klimatförändringarna ändrar förutsättningarna för dricksvattenproduktion. Vattentillgången kan påverkas och kvaliteten på råvatten kan försämrats. Det kan bli svårare med enskild

vattenförsörjning och behovet av anslutning till kommunalt vatten och avlopp kan öka. (Livsmedelsverket 2019).

- Klimatförändringar kan leda till stora variationer i vattenstånd vilket skulle kunna påverka halten radon. Det kan därför vara fördelaktigt att provta vid mycket högt eller mycket lågt vattenstånd/vattennivån i brunnen. (Personlig kommunikation, Pär Aleljung, Livsmedelsverket 11 april 2019)
- Vattenförbrukning ger upphov till energianvändning. För att spara på både vatten och energi är det bra att ta kortare duschar och diska i diskmaskin istället för hand (Hav-och vattenmyndigheten, 2018; Energimyndigheten, 2017).

### c. Riktvärden för radon i dricksvatten från egen brunn

- Livsmedelsverket tar fram riktvärden och råd för oönskade ämnen i dricksvatten för enskild dricksvattenförsörjning. Dessa är inte lagligt bindande.
- Riktvärden gäller för dricksvatten från egna brunnar eller enskilda dricksvattenanläggningar som tillhandahåller mindre än 10 m<sup>3</sup> dricksvatten per dygn, och som försörjer färre än 50 personer.
- Livsmedelsverkets riktvärde för radon i dricksvatten från egen brunn är 1000 Bq per liter. Vid radonhalter över detta värde bör inte vattnet användas till dryck eller matlagning.
- Riktvärdet för radon i dricksvatten från egen brunn överensstämmer med det nationella gränsvärdet för otjänligt dricksvatten på 1000 Bq/l som gäller för dricksvattenproducenter (SLVFS 2001:30).

### d. Andra relevanta faktorer

- Radonhalten i föreskrivet dricksvatten, till exempel kommunalt dricksvatten, får inte överstiga det lagligt bindande gränsvärdet på 1000 Bq/l. Därför innehåller kommunalt dricksvatten mycket sällan höga radonhalter (Strålsäkerhetsmyndigheten 2017).

### e. Slutsats

Risken med att dricka radonhaltigt vatten är låg. Men eftersom radon avges från vatten till inomhusluften vid bland annat tvätt, disk och vardagshygien finns det en ökad risk för lungcancer i de fall vattnet innehåller höga radonhalter. Radon i bostadsluft ger upphov till cirka 500 lungcancerfall per år, varav ett tiotal kan bero på att radon avgår från vatten till luft. Risken för lungcancer från radon är högre för personer som röker jämfört med aldrig-rökare.

Livsmedelsverket anser att det är befogat att dricksvatten som innehåller över 1000 Bq per liter inte bör användas till dryck eller livsmedelshantering. Det juridiskt bindande gränsvärdet för radon i dricksvatten från dricksproducent på 1000 Bq per liter (otjänligt) överensstämmer med riktvärdet för dricksvatten från egen brunn. Cirka en tiondel av radonhalten i vatten övergår till inomhusluften.

# Referenser

Energimyndigheten 2017 (Senast uppdaterad 2017-10-20). Diskmaskiner. Hämtades den 10 april 2019 från [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)

Havs- och vattenmyndigheten 2018 (Senast uppdaterad 2018-07-26). Tips för att spara vatten.

Hämtades den 10 april 2019 från [www.havochvatten.se](http://www.havochvatten.se)

Lagerberg Fogelberg C. 2008. På väg mot miljöanpassade kostråd. Vetenskapligt underlag inför miljökonsekvensanalysen av Livsmedelsverkets kostråd. Livsmedelsverkets rapport nr 9 – 2008.

Livsmedelsverket 2018 (Senast granskad 2018-05-18). Miljösmarta matval – Dricksvatten. Hämtades den 10 april 2019 från [www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se).

Livsmedelsverket 2019. Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning. Version 1 – 2019.

Livsmedelsverkets föreskrifter, SLVFS, 2001:30 om dricksvatten.

Livsmedelsverkets föreskrifter, LIVSFS, 2012:3 om främmande ämnen i livsmedel.

Svensk författningssamling, SFS, 2018:506 Strålskyddsförordning

Strålsäkerhetsmyndigheten. 2017. (Senast uppdaterad 2017-07-27). Radonkällor. Hämtades den 10 april 2019 från [www.stralsakerhetsmyndigheten.se](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se)

Strålsäkerhetsmyndigheten. 2018. Hälsorisker med radon. Hämtades den 10 april från [www.stralsakerhetsmyndigheten.se](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se)

Svensson, K. 2017. Radioaktiva ämnen i livsmedel och dricksvatten från egen brunn.

Riskvärderingsrapport. Livsmedelsverkets rapport nr 19 – 2017.

## Bilaga 1. Livsmedelsverkets tidigare råd och information om radon i dricksvatten från egen brunn

### **Råd om egen brunn (radon)**

Otjänligt: > 1000 Bq/liter. Störst risk för hälsoeffekter vid inandning av radonhaltig luft, t.ex. vid duschning. Radon från vatten kan tillsammans med radon från mark och byggnadsmaterial kan ge höga halter i bostadsluften. I en enskild fastighet kan halten minskas genom kraftig luftning i radonavskiljare eller med andra metoder. För att undvika höjningar av radonhalten inomhus måste avgående gas ledas bort från bostaden.

