



**Valvira**

Tillstånds- och tillsynsverket  
för social- och hälsovården

# Förfaranden för tryggande av hushållsvattnets kvalitet

---

Radioaktiva ämnen

**Anvisning 4/2016**

**Innehåll**

1. Inledning .....	3
2. Hushållsvattnet och omfattande nödsituationer med strålrisk .....	3
3. Ansvar hos myndigheter och vattenverk .....	5
4. Åtgärdsgränserna för hushållsvatten vid nödsituationer med strålrisk .....	6
5. Beredskap i förväg .....	7
5.1. Åtgärderna vid vattenverk i tidig fas av nödsituation med strålrisk .....	7
5.2. Åtgärderna vid vattenverk i intermediär fas av nödsituation med strålrisk .....	8
6. Hushållsvattnet och lokala nödsituationer med strålrisk .....	10
7. Radioaktivitet i hushållsvattnet i normala situationer .....	10
8. Litteratur .....	11

Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

## 1. Inledning

En kärnexplosion eller en allvarlig kärnkraftverksolycka i Finland eller närområdet kan medför en omfattande och allvarlig nödsituation med strålrisk i vårt land. Lokal strålningsfara kan orsakas av till exempel en olycka vid transport eller användning av radioaktiva ämnen.

Vid en kärnexplosion eller en allvarlig kärnkraftverksolycka som orsakar en nödsituation med strålrisk kan yt- och grundvatten förorenas av stoftnedfall när radioaktiva ämnen överförs från luften till ytvatten, marken och senare till grundvattnet. Med stoftnedfall avses depositioner av radioaktiva ämnen från luften på marken eller i vatten. Stoftnedfall kan komma antingen som regn eller våtdeposition, eller som torrdeposition tillsammans med partiklar och gas från luften.

Det mest skadliga för vattenförsörjningen skulle vara ett omfattande och högaktiv stoftnedfall, som kunde orsakas av en allvarlig kärnkraftverksolycka, eller användning av kärnvapen. Då skulle ytvattnen förorenas under perioder med ofruset vatten, men grundvattnet skulle vara väl skyddat. Största risken skulle orsakas av de råvattenkällor som är grunda vattendrag och där vattnet byts långsamt.

I Finland har hushållsvattnet inte förorenats av konstgjorda radioaktiva ämnen från kärnkraftverksolyckor. Ett högaktivt stoftnedfall ( $>10 \text{ MBq/m}^2$ ) kunde förorena ytvattnet i små vattendrag så till den grad att vattnet skulle vara odugligt som dricksvatten. I stora vattendrag som Päijänne sjö skulle radioaktiviteten stiga, men sannolikt utan att överskrida åtgärdsgränserna. Även vattnet i vattentorn kunde förorenas av utsläppsmoln om för avlägsnande av radioaktiva föroreningar lämpliga filter inte skulle användas i vattentornets inluftsöppning eller om intaget av luft skulle ske okontrollerat. En följd av kärnkraftverksolyckan i Fukushima i Japan var att hushållsvatten som beretts av ytvatten förorenades med radioaktivt jod ( $^{131}\text{I}$ ) i flera landskap. Den aktiva koncentrationen av jod i hushållsvatten överskred  $100 \text{ Bq/l}$  och Japans myndigheter rekommenderade att användningen av vatten skulle begränsas för små barn. Användningsbegränsningen gällde i en till två månader.

## 2. Hushållsvattnet och omfattande nödsituationer med strålrisk

En nödsituation med strålrisk kan indelas i en tidig fas, en intermediär fas och en återhämtningsfas. Vid till exempel en kärnkraftverksolycka omfattar den tidiga fasen tiden då ett utsläppsmoln med radioaktiva ämnen finns i område samt tiden före. Den intermediära fasen börjar när molnet med radioaktiva ämnen avlägsnar sig från området. I återhämtningsfasen anpassas samhällets funktioner till det rådande strålningsläget medan aktiva åtgärder för att säkerställa hushållsvattens säkerhet inte längre behövs utan man koncentrerar sig på att med mätningar kontrollera vandringen av radioaktiv ämnen. Man kan vara i olika faser på olika håll i Finland samtidigt beroende på utsläppsmolnets hastighet och färdriktning.

Syftet med skyddsåtgärderna i den tidiga fasen (se avsnitt 5.1.) är att förhindra eller minska risken för att radioaktiva ämnen i uteluften når hushållsvattnet, det vill säga att man med åtgärderna förebygger att männi-

Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

skorna exponeras för strålning från hushållsvatten. I den intermediära fasen finns stoftnedfallet av radioaktiva ämnen på marken, i vattendrag och på olika ytor. Syftet med åtgärderna i den intermediära fasen (se avsnitt 5.2.) är att säkerställa hushållsvattnets trygghet och minska risken för att arbetstagarna på vattenverken exponeras.

Grundvattnet är bättre skyddat än ytvattnet emedan jordpartiklarna binder radioaktiva ämnen ur vattnet som infiltreras i jordmånen och de ämnen som vandrar till grundvattenskiktet späds ut i grundvattenförekomsten. Is- och snöskikt skyddar både yt- och grundvatten. Ytvattendragens egenskaper som vattenvolym, retentionstid och skiktning påverkar utspädningen av radioaktiva ämnen. Radioaktiva ämnen med kort livstid, halveringstider på högst några dagar, försvinner inom ett par månader efter stoftnedfallet. Vissa radioaktiva ämnen med lång livslängd (en halveringstid på flera år) binder sig väl i fasta partiklar varför vattenbehandling som till exempel utfällning, sedimentation, filtrering samt behandling med aktivt kol kan minska radioaktiviteten i hushållsvattnet. En del radioaktiva ämnen som tritium och löst strontium vandrar lätt med vattnet. Även om användningen av dricks- och matlagingsvatten skulle begränsas kan samma hushållsvatten användas som tvättvatten och till att spola toaletten.

Viktiga nukleider vid förorening av hushållsvatten är jod ( $^{131}\text{I}$ ), cesium ( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ), strontium ( $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ) och tritium ( $^3\text{H}$ ), vilka alla är betastrålare.

Jod ( $^{131}\text{I}$ ) är ett radioaktivt ämne med kort livstid, halveringstiden är 8 dagar. Radioaktivt jod ( $^{131}\text{I}$ ) förekommer inte naturligt i miljön utan härrör från kärnkraftverk eller anläggningar som tillverkar radioaktiva läkemedel. Radioaktivt jod kan vara antingen bundet till partiklar eller i gasform i luften och därifrån vandrar det lätt till yt- och grundvatten. Vattenverkets procedurer för vattenbehandling, till exempel luftning, kan öka den aktiva koncentrationen av jod i vattnet om förorenad uteluft leds till det.

Cesium ( $^{137}\text{Cs}$ ) är ett radioaktivt ämne med lång livslängd, halveringstiden är 30 år.  $^{137}\text{Cs}$  avger betastrålning och associerad gammastrålning. Cesium har också en isotop med kortare livslängd,  $^{134}\text{Cs}$ , vars halveringstid är två år, och den uppträder på samma sätt som  $^{137}\text{Cs}$ . Ytvatten kan förorenas direkt av stoftnedfall. I markgrunden binds cesium väl i lerskikt i jordmånen och i fasta partiklar i vattnet. Cesium vandrar således inte lätt genom jordskikten till grundvattnet. Vandringen påverkas av bl.a. växtlighet, humusskiktets och markhorisontens art och tjocklek, jordarten samt jordmånens struktur. Cesium förekommer inte naturligt i miljön. Vid kärnkraftverksolyckan i Tjernobyl 1986 frigjordes cesium i miljön. Det har dessutom frigjorts i miljön och atmosfären genom atombombsproven på 1950- och 1960-talet. Efter kärnolyckan i Tjernobyl analyserades råvattnet till ett finskt vattenverk och hushållsvattnet från verket. Analyserna visade att 30–70 procent av radioaktivt cesium vandrade till de fällningar med aluminiumsulfat som användes vid vattenbehandlingen. Med andra metoder för vattenbehandling varierar borttagningen av cesium ur vattnet mellan noll och hundra procent, beroende på behandlingsmetoden. Jonbyte är ett effektivt sätt att avlägsna cesium. Traditionella metoder för koagulering och sandfiltrering tar bort högst hälften av cesium (Tabell 1).

Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

Strontium ( $^{90}\text{Sr}$ ) är ett radioaktivt ämne med lång livslängd, halveringstiden är 29 år. Strontium har också en isotop med kortare livslängd,  $^{89}\text{Sr}$ , vars halveringstid är 50 dygn, och den uppträder på samma sätt som  $^{90}\text{Sr}$ . Strontium förekommer inte naturligt i miljön. Strontium ( $^{90}\text{Sr}$ ) förekommer i miljön mest till följd av bombprov i atmosfären. Mindre mängder strontium frigjordes även vid olyckan i Tjernobyl. Ytvatten kan förorenas direkt av stoftnedfall. I markgrunden påverkas mobiliteten av strontium i miljön mest av förhållandena i den och av strontiumets kemiska form. I miljön är strontium relativt rörligt, det binds inte av lerskikt i jordmånen eller tas upp av fasta partiklar i vattnet lika strikt som till exempel cesium. Strontium kan således lättare vandra genom jordskikt till grundvattnet. Överföringshastigheten är beroende av jordmånens art och tjocklek. Vattnets salthalt är den viktigaste miljöfaktorn med inverkan på rörligheten av strontium i grundvattnet. Ju saltare grundvatten, desto rörligare är strontiumet. Det kan finnas strontium i hushållsvattnet om det bereds av grundvatten. Det är inte lätt att avlägsna strontium från hushållsvatten. Med olika metoder för vattenbehandling varierar effektiviteten av borttagningen av strontium mellan 0 och 100 procent, beroende på metoden. Bland de effektivaste metoderna är jonbyte och membranfilter. Traditionella metoder för koagulering och sandfiltrering tar bort 10–40 procent av strontium (Tabell 1).

Tritium ( $^3\text{H}$ ) är en radioaktiv väteisotop med en halveringstid på 12 år. Tritium uppstår oavbrutet genom kosmisk strålning i den övre atmosfären. En annan källa för tritium i miljön är kärnkraftverk. I naturen förekommer det också marginella mängder tritium från de atmosfäriska kärnvapenprov som pågick fram till 1960-talet. Tritium överförs med vatten i naturen. Som vattningrediens deltar tritium i det hydrologiska omloppet och vandrar lätt till grundvattnet. Överföringshastigheten är beroende av jordmånens art och tjocklek samt väderförhållanden. Den aktiva koncentration av tritium minskar inte vid behandlingen av hushållsvattnet.

**Tabell 1.** Effekt av olika metoder för vattenbehandling på den aktiva koncentrationen av cesium och strontium i hushållsvatten.

Metod/Nukleid	Koagulering	Sandfiltrering	Filtrering med aktivt kol	Jonbyte	Kalksten	Omvänd osmos
Cesium	10–40 %	10–40 %	0–10 %	40–70 %	10–40 %	> 70 %
Strontium	10–40 %	10–40 %	0–10 %	40–70 %	> 70 %	> 70 %

### 3. Ansvar hos myndigheter och vattenverk

I en nödsituation med strålrisk (till exempel en kärnkraftverksolycka)

- [Strålsäkerhetscentralen](#) utarbetar en lägesbild av olyckan och strålningsfakta, bedömer strålningens inverkan på befolkningen, miljön och samhället samt ger ansvariga myndigheter rekommendationer om åtgärder för att minska exponeringen för strålning

De ansvariga myndigheterna meddelar föreskrifter och informerar om åtgärder och den sanitära olägenheten:

- **SHM** leder förvaltningsområdets aktiviteter och koordinerar informeringen

Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

- **Valvira** utfärdar i enlighet med 52 § i hälsoskyddslagen allmänna föreskrifter som binder myndigheterna, vattenverken och vattenanvändarna.
- **Kommunala hälsoskyddsmyndigheten** utfärdar föreskrifter för vattenverken om tidpunkter och skyddsåtgärder för att trygga hushållsvattnets kvalitet samt om återtagande av skyddsåtgärderna och om rengöringsåtgärder, tar prover, informerar om vattnets kvalitet och utfärdar eventuella användningsbegränsningar.
- **Vattenverken** genomför skyddsåtgärderna. I vattenverkens beredskapsplaner ska man beskriva de åtgärder som genomförs i nödsituationer med strålrisk och åtgärderna ska vid behov kunna genomföras utan dröjsmål.

De skyddsåtgärder som vattenverken genomför är viktiga. Åtgärderna i den tidiga fasen (se avsnitt 5.1.) ska inledas innan det radioaktiva molnet anländer, om dosraten av extern strålning förutses vara större än 10 mikroSv/h eller den är större än 10 mikroSv/h (normativ åtgärdsnivå), och senast när befolkningen i området uppmanas söka skydd inomhus. Det strävas efter att man några timmar innan det radioaktiva molnet anländer till området varnar om det kommande behovet av att söka skydd inomhus, varför åtgärderna vid vattenverket ska genomföras inom denna tid. Tagandet av skydd inomhus kan pågå i ett till två dygn. Det meddelas med varningsmeddelanden att man ska söka skydd inomhus. I STUK:s beredskapsdirektiv [VAL 1](#) anges åtgärdsnivåerna även som luftkoncentrationer.

Rengöringsåtgärderna inleds när det radioaktiva utsläppsmolnet har passerat området. Hushållsvattnets kvalitet kontrolleras med analyser av råvattnet och det utgående vattnet så att man kan bedöma vattenberedningens reningseffektivitet och om hushållsvattnet är tryggt. Efter att molnet har passerat ger STUK rekommendationer för områdena där inomhuslokalerna behöver rengöras. Rengöringen av inomhuslokaler gäller också för vattenverkens inomhuslokaler. Hälsoskyddsmyndigheten föreskriver om behövliga reningsåtgärder, som till exempel att ytorna i vattenverk ska tvättas och filtren bytas ut. Åtgärderna i den intermediära fasen beskrivs i avsnitt 5.2.

I Finland finns det cirka 30 lokala livsmedels- och miljölaboratorier med anordningar för mätning av radioaktiviteten i vattenprover (det finns en förteckning över [lokala laboratorier på STUK:s webbplats](#)). I nödsituationer med strålrisk mäter laboratorierna utöver hushållsvatten även livsmedels- och foderprover. Vid analyserna av hushållsvattenprover analyserar man i första hand hushållsvatten som beretts av ytvatten.

#### 4. Åtgärdsgränserna för hushållsvatten vid nödsituationer med strålrisk

Syftet med alla skyddsåtgärder i en nödsituation med strålrisk är att befolkningen exponeras så lite som möjligt, att övriga olägenheter från situationen minimeras och att folkets livsförhållanden och samhällets funktioner så långt som möjligt återställs till det normala. Målet är att nödsituationen med strålrisk inte vållar exponering för strålning över den maximala nivån på 20 milliSv under det första året, när alla exponeringsvägar beaktas.

EU har fastställt maximala aktiva koncentrationer för radionukleider i nödsituationer med strålrisk och de tas i bruk efter ett beslut av kommissionen

Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

på förslag av EU-rådet (Tabell 2). Vatten med högre aktiv koncentration än de maximala aktiva koncentrationerna i tabell 2 ska inte användas som dricksvatten och vid matlagning. Vattnets duglighet som tvättvatten bedöms vid behov skilt.

**Tabell 2.** Maximala aktiva koncentrationer i hushållsvatten.\*

Radionuklider <sup>1)</sup>	Aktiv koncentration, Bq/kg
Strontiumisotoper totalt	125
Jodisotoper totalt	500
Plutonium- och transplutoniumisotoper totalt	20
Övriga radionuklider totalt <sup>2)</sup> , med halveringstid > 10 d, t.ex. cesium-134 och -137	1000

\* Rådets förordningar (Euratom) nr 3954/87, (Euratom) nr 2218/89 och (EEG) nr 2219/89

1) De för olika radionukleidgrupper fastställda aktiva koncentrationerna är inte beroende av varandra. Varje koncentration tillämpas skilt.

2) Detta gäller inte för kol-14, kalium-40 och tritium.

De i hushållsvattenförordningen (1352/2015) föreskrivna maximivärdena är baserade på ett i förväg ställt säkerhetsmål för att begränsa strålnings-exponeringen för radioaktiva ämnen i hushållsvatten. Säkerhetsmålet är att den effektiva strålningsdosen från radioaktivt hushållsvatten får vara högst 0,5 mSv om året.

## 5. Beredskap i förväg

**Vattenverken** ska på förhand ställa beredskap

- för skyddsåtgärderna enligt avsnitt 5.1 i en tidig fas.
- för skyddsåtgärderna enligt avsnitt 5.2 i en intermediär fas.
- genom att utbilda personalen i att agera i nödsituationer med strålrisk samt utföra övningar i verksamheten.

**Hälsoskyddsmyndigheten** ska på förhand utreda:

- I hurdana situationer kan hushållsvattnet förorenas
- När ska vattenverket vidta skyddsåtgärder
- Hur får vattenverket information om en nödsituation med strålrisk
- Tillsammans med vattenverket vilka skyddsåtgärder vattenverket kan genomföra så att kontaminationen av hushållsvattnet blir så marginell som möjligt
- Om skyddsåtgärderna har införts i vattenverkets beredskapsplan
- Hur vattenanvändarna informeras om hushållsvattnets kvalitet
- Hur provtagningar ordnas (+ skyddsklädsel, hantering av prover)
- Var proverna analyseras och huruvida det finns ett avtal med ett laboratorium om analyser
- Varifrån man får mätapparater för kontroll av renheten i vattenverkets lokaler
- När användningsbegränsningar ska utfärdas för hushållsvattnet

### 5.1. Åtgärderna vid vattenverk i tidig fas av nödsituation med strålrisk

Vattenverket ska förbereda för de skyddsåtgärder i den tidiga fasen av en nödsituation med strålrisk som genomförs innan de radioaktiva ämnena anländer till området. Man ska börja vidta skyddsåtgärderna senast när



Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

varningsmeddelanden uppmanar befolkningen i området att ta skydd inomhus. Det kan finnas bara några timmar tid för skyddsåtgärderna.

Skyddsåtgärderna kan till exempel vara:

- Att förhindra att uteluft kommer in vattenverkets lokaler, till exempel genom att stänga fönster, dörrar och inluftsventiler.
- Att stänga av ventilationen i vattenverkets lokaler om luftintagen inte har aktivkolfilter.
- Att hålla övertryck i vattenverkets lokaler om luftintagen har aktivkolfilter.
- Att köra vattendistributionen förbi vattentornen om luftintagen inte har aktivkolfilter. Om man inte kan köra förbi vattentornen eller om luftintagen i dem saknar filter kan man minska mängden luft till vattnet genom att hålla vattenytan på samma nivå i vattentornen.
- Om det finns luftnings- eller flotationsbassänger för vattenbehandlingen och luftintagen för luften till bassängerna saknar aktivkolfilter kan man inte leda luft utifrån till bassängerna (vattnet kontamineras). Luften kan ledas inifrån vattenverket eller så kan man alternativt avsluta beredningen.
- Vid anläggningar för artificiellt grundvatten ska man avsluta infiltreringen av ytvatten eller täcka över bassängerna.
- Områden med långsamfiltrering ska täckas över.
- Den närmaste omgivningen kring brunnar ska täckas över med presenningar eller plast.
- Upphöra med användningen av ytvatten eller minska andelen av det genom att späda ut med grundvatten.
- Att minska förbrukningen och t.ex. avbryta leveransen av vatten till vissa storförbrukare där verksamheten inte nödvändigtvis måste fortsätta medan situationen pågår.
- Att effektivisera vattenbehandlingen t.ex. genom att använda kemikalier mer än vanligt, ta hela kapaciteten i bruk eller mata aktivkol i processen, om det är möjligt.<sup>1</sup>
- Att fylla vattenreservoarerna om utöver strålningsrisken även elavbrott hotar.

## 5.2. Åtgärderna vid vattenverk i intermediär fas av nödsituation med strålrisk

De radioaktiva ämnena faller ned på alla ytor och vattendrag som molnet passerar över. I den intermediära fasen ska vattenverket ha beredskap för skyddsåtgärder som säkerställer att hushållsvattnet är tryggt. Skyddsåtgärderna kan till exempel vara:

- Analyser av radioaktiviteten i utgående vatten
- Upphöra med användningen av ytvatten eller minska andelen av det genom att späda ut med grundvatten
- Byte av plats för vattenupptag
- Att leda vatten från ett annat vattenverk
- Att minska förbrukningen och t.ex. avbryta leveransen av vatten till vissa storförbrukare där verksamheten inte nödvändigtvis måste fortsätta medan situationen pågår.

<sup>1</sup> Kortlivade radioaktiva ämnen försvinner av sig själva inom ett par månader efter stofnedfallet. Ämnen med lång livslängd binds till fasta partiklar, varför effektivisering av utfällning, sedimentering och filtrering kan sänka radioaktiviteten.



Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

- Att effektivisera vattenbehandlingen t.ex. genom att använda kemikalier mer än vanligt, ta hela kapaciteten i bruk eller mata aktivkol i processen, om det är möjligt.<sup>2</sup>
- Byte av filtreringsmassor eller aktivkol
- Avlägsnande av ytmassor i anläggningar för artificiellt grundvatten
- Anskaffning av metoder för ytterligare rening, till exempel för jonbyte eller omvänd osmos.
- Distribution av reservvatten.
- Alla sådana konstruktioner och anordningar ska rengöras där radioaktiva ämnen kan vandra till hushållsvattnet. Det yttre förpackningsskiktet kan avlägsnas från förpackade saker.
- Rengöring av anläggningsutrymmen:
  - Efter att molnet har passerat över, byte eller rengöring av luftfiltren så fort som möjligt i de utrymmen där ventilationen har varit påslagen medan utsläppsmolnet passerade över (det förhindras att de radioaktiva ämnen som fastnat i filtren lossnar och förs in i anläggningsutrymmena). Smutsiga filter läggs i en tät påse som tillsluts och levereras till en av den kommunala miljöskyddsmyndigheten anvisad uppsamlingsplats.
  - Ventilation och rengöring som till exempel vid grundlig städning av hem (dammsugning, avtorkning, tvätt). Dammpåsarna från dammsugaren läggs i en tät påse som tillsluts och levereras till en av den kommunala miljöskyddsmyndigheten anvisad uppsamlingsplats. Vid rengöringen, städningen och dammande arbeten ska man vid behov använda skyddskläder och andningskydd.
  - Renheten i utrymmena kan mätas och rengöringsåtgärderna vid behov utföras på nytt.
  - Man ska lämna ytterkläderna och skorna i tamburen när man kommer in utifrån samt tvätta sig och byta kläder för att minska risken för att anläggningens lokaler förorenas på nytt.
  - Rengöring av byggnader, vägar, gångvägar och gårdsområden (vattentvätt av gårdsområden, vägar och gångvägar, gräsklippning och bortförel av snö).
- Transportmedel och arbetsmaskiner:
  - Rengörs med vattentvätt. Det samlas aktiva ämnen särskilt på stänkskydd, underredet och däck på arbetsmaskiner när man kör på ett förorenat område.
  - Rengöringen upprepas när man har använt eller rört sig på ett förorenat område.
- Hantering och bortskaffning av avfall som uppstår vid rengöringen:
  - Tvättvattnen leds till avloppsnätet.
  - Placering av de material från vattenberedningen som innehåller radioaktiva ämnen, till exempel förläggande av slam eller filtreringsmassor på en uppsamlingsplats som anvisas av den kommunala miljöskyddsmyndigheten. Vid förläggandet ska arbetarskyddet beaktas vid hantering och transport av slam och filtreringsmassor.

<sup>2</sup> Kortlivade radioaktiva ämnen försvinner av sig själva inom ett par månader efter stofnedfallet. Ämnen med lång livslängd binds till fasta partiklar, varför effektivisering av utfällning, sedimentering och filtrering kan sänka radioaktiviteten.

Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

## 6. Hushållsvattnet och lokala nödsituationer med strålrisk

Det används radioaktiva ämnen inom sjukhus, forskningsinstitut eller industrier. Det är osannolikt att en olycka som en brand på bruksplatsen i samband med användning eller transport av radioaktiva ämnen skulle förorena hushållsvattnet så att man bör vidta andra skyddsåtgärder än att de för informering om säkerheten och åtgärder för analys av hushållsvattnet.

Verkningarna av olyckan förblir även i värsta fall lokala och sträcker sig högst några hundra meter från olycksplatsen. Ingenstans i världen har det vid transporter av radioaktiva ämnen i skadlig omfattning spritts radioaktiva ämnen i miljön.

Vid transportolyckor eller andra lokala olyckor (som brand) ansvarar räddningsverket för räddningsverksamheten. Om en olycka är förknippad med strålningsrisk ska räddningsverket

- meddela hälsoskyddsmyndigheten
- informera invånarna i området och ge dem nödvändiga anvisningar för tagande av skydd

Om det på grund av en lokal olycka har sluppit ut radioaktiva ämnen i miljön ska hälsoskyddsmyndigheten

- samarbeta med STUK. I egenskap av strålningsexpert bedömer STUK skadeverkningarna från olyckan, om utsläppet är förknippat med risk för att hushållsvattnet förorenas
- omedelbart meddela vattenverk och privata brunnsägare, om det finns risk för att hushållsvattnet förorenas
- utfärda skyddsåtgärder kring hushållsvattnets säkerhet
- förbereda sig för att ta vattenprover för analyser av radioaktiviteten
- informera om hushållsvattnets kvalitet
- utfärda användningsbegränsningar, om det är nödvändigt

## 7. Radioaktivitet i hushållsvattnet i normala situationer

Radioaktiva ämnen från mark- och berggrunden förekommer naturligt i hushållsvatten. De radioaktiva ämnena löses i vattnet ur mineraler i jordskorpan. Halterna av naturliga radioaktiva ämnen är avsevärt högre i grundvattnet än i ytvattnet, eftersom grundvattnet är längre i beröring med mark- och berggrunden. Av det grundvatten som vattenverken använder härrör bara en liten del från berggrundvatten där koncentrationerna av naturliga radioaktiva ämnen är störst.

Beträffande hushållsvattnet ingår de viktigaste naturliga radioaktiva ämnena i uranserien. Radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) avger alfastrålning och är en betydande källa för strålningsexponering i Finland. Andra viktiga långlivade radionuklider i uranserien är  $^{238}\text{U}$  (uran),  $^{234}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  (radium) och  $^{210}\text{Po}$  (polonium) samt  $^{210}\text{Pb}$  (bly), som avger betastrålning. Av radionukleiderna i den naturliga toriumserien är  $^{228}\text{Ra}$  viktigast, den avger betastrålning. Den naturliga radioaktiviteten i vatten kan också öka till följd av mänskliga aktiviteter. Dessa ökningarna är oftast mycket marginella.

Det kan behövas åtgärder för att ta bort radioaktiva ämnen ur hushållsvattnet när det framställs av grundvatten, i synnerhet berggrundvatten. I hushållsvattenförordningen (1352/2015) föreskrivs om maximivärden för

Dnr 1714/06.10.01/2016

4.4.2016

radioaktivitet av hushållsvatten. En [anvisning för tillämpning av hushållsvattenförordningen](#) finns publicerad på Valviras webbplats.

## 8. Litteratur

Brown J, Hammond D and Kwakman P. Generic handbook for assisting in the management of contaminated drinking water in Europe following a radiological emergency. EURANOS(CAT1)-TN(06)-09-02. 2009.

Aakko K. & M. Malmelin. (red.) [Jätehuolto säteilyvaaratilanteessa ja sen jälkeen](#): radioaktiivisia aineita sisältävät jätteet ja niiden käsittely (Avfallshantering vid och efter en strålningsolycka, avfall som innehåller radioaktiva ämnen och deras hantering). Miljöministeriets rapport 1796-170X; 6/2009.

Rantavaara A, Saxén R, Puhakainen M, Hatva T, Ahosilta P. Tenhunen J. Radioaktiivisen laskeuman vaikutukset vesihuoltoon (Inverkan av radioaktivt stoftnedfall på vattenförsörjningen). STUK-A122. Helsingfors: Strålsäkerhetscentralen; 1995. (Finns inte som nätpublikation)

[STUK VAL2](#). Skyddsåtgärder i den intermediära fasen av en nödsituation med strålrisk. Direktiv VAL 2/5.10.2012. Strålsäkerhetscentralen, Helsingfors 2013.

[STUK VAL1](#). Skyddsåtgärder i den tidiga fasen av en nödsituation med strålrisk. Direktiv VAL 1/5.10.2012. Strålsäkerhetscentralen, Helsingfors 2013.

Nödsituationer som medför risk för strålning – aktörernas ansvar och uppgifter. Handbok Inre säkerhet. Inrikesministeriets publikation 49/2012.

[Nödsituationer som medför risk för strålning – aktörernas ansvar och uppgifter](#)

Saxén R. & I. Outola. [Vesistöjen ja juomaveden 137Cs, 90Sr ja 3H sekä pitoisuuksien arviointi valmiustilanteessa](#). STUK-A241. Helsingfors: Strålsäkerhetscentralen; 2009.