

Tjernobylolyckan – läget efter 25 år

Efter kärnkraftsolyckan i Tjernobyl 1986 fick delar av Sverige nedfall av framför allt radioaktivt jod och cesium genom regnet. Nedfallet var mycket ojämnt fördelat. De områden som drabbades värst var stora delar av södra och mellersta Norrland, från norra Uppland och Västmanland till och med Västerbotten. Det högsta nedfallet uppmättes runt Gävle och i Sundsvalls- och Härnösandstrakten.

Stora lokala variationer i nedfallet förekom, mest beroende på hur mycket det regnade när det radioaktiva molnet passerade. Detta är en starkt bidragande orsak till att koncentrationen av cesium-137 i bär, svamp och fisk kan variera mellan mycket närbelägna platser.

Livsmedelsverket fastställde ett gränsvärde om 300 Bq/kg för högsta tillåtna halt av cesium i all mat som säljs, utom för ren- och viltkött, insjöfisk, bär, svamp och nötter som får innehålla 1 500 Bq/kg. Gränsvärdena baserades dels på konsumtionsdata, dels på att stråldosen från livsmedel inte borde överstiga 1 mSv/år.

Hur har halterna i maten förändrats sedan 1986?

Under de första åren efter Tjernobylolyckan undersöktes innehållet av radioaktiva ämnen, och särskilt cesium-137, i många livsmedel från jordbruket och skogen. De livsmedel som blev mest förorenade av radioaktivt nedfall var mjölk, kött från ren och vilt, sötvattensfisk, vilda bär och svamp. Jodisotoper ansamlas snabbt i mjölk och når på så sätt lätt konsumenten. Vid Tjernobylolyckan var korna fortfarande inne i lagården och inga större problem uppstod med jod. Vårre blev det när korna skulle släppas ut på bete i nedfallsdrabbade områden på grund av nedfallet av cesium.

Idag 25 år efter olyckan är cesium-137, som har en halveringstid på 30 år, den enda isotop som fortfarande har effekt i det svenska ekosystemet. Halterna är dock mycket låga i livsmedel som säljs i butik och ligger oftast långt under gränsvärdet. Den som köper all sin mat i handeln får normalt i sig mindre än 300 Bq/år. Exempelvis har halterna i mjölk från mejerier inom de mest drabbade områdena sjunkit från 20-30 Bq/l strax efter olyckan till mindre än 1 Bq/l 2010.

Cesium i ren

Rennäringen drabbades särskilt hårt av nedfallet. Renarnas basföda består till stor del av lavar som mycket lätt ansamlar radioaktiva ämnen, i detta fall cesium-134 och 137. Ett halvt år efter olyckan var cesiumhalten i renkött mycket hög och i november 1986 blev 27 000 av 36 000 slaktade renar kasserade på grund av detta. Fortfarande (2009) har re nar i vissa områden och under vissa perioder halter över det gällande gränsvärdet 1 500 Bq cesium-137/kg.

Halten radioaktivt cesium i kroppen minskar snabbt när renen betar gröna växter på sommaren eller äter fabriksstillverkat foder i stället för marklavar på vintern. Alltsedan de första åren efter Tjernobylolyckan har renar gått tidigare till slakt eller utfodrats med rent foder, för att ha cesiumhalter under gränsvärdet. Efter 2-3 veckors utfodring har halten ofta minskat till hälften. Numera har de flesta renar cesiumhalter under 5 000 Bq/kg muskel när de

tas till utfodring och utfodras då vanligtvis i drygt 6 veckor. Om halterna är högre förlängs utfodringstiden till cirka 9 veckor.

Halveringstiden gör att mängden radioaktivt cesium gradvis minskar i renens bete. Större andel hamnar djupare i marken och blir mer eller mindre otillgängligt för renen. På lång sikt ger det motsvarande minskning i ren.

Radioaktivt cesium i renkött kontrolleras vid slakt enligt beslut som fattas av Livsmedelsverket inför varje slaktsäsong. Minskningen av radioaktivt cesium i renens bete, i kombination med effektiva motåtgärder, har gjort att mycket få renar (i genomsnitt 0,3 % av den totala slakten under de senaste tio åren) numera kasseras på grund av höga halter radioaktivt cesium.

Cesium i älg

Halterna i älgkött har följts i Gävleområdet sedan 1986. Åren efter 1986 hade nästan hälften av älgarna halter över 1 500 Bq cesium-137/kg, men under senare år har normalt bara enstaka älgar så höga halter. De högsta uppmätta halterna är fortfarande över 3 000 Bq/kg. Dock har under den senaste tioårsperioden halterna i älgkött från Gävle egentligen inte minskat. Om jaktlaget delar köttet, så att alla får kött från flera olika älgar, får en person sannolikt i sig kött som i genomsnitt ligger under 1 500 Bq/kg även i nedfallsdrabbade områden.

Cesium i vildsvin

Strålsäkerhetsmyndigheten, Sveriges lantbruksuniversitet, Livsmedelsverket och Statens veterinärmedicinska anstalt undersökte 2013 cesiumhalter i vildsvin. Syftet med studien var bland annat att undersöka hur utbredd det är med förhöjda halter av cesium-137 i vildsvin.

Vildsvinskött som kan innehålla förhöjda halter av cesium-137 kommer från de områden som drabbades av radioaktivt nedfall från olyckan vid kärnkraftverket i Tjernobyli 1986. Det gäller framför allt områden i Västmanlands, Uppsala, Gävleborgs och Södermanlands län.

Resultaten visar att av 17 skjutna vildsvin i Uppsala och Västmanland län, låg sex stycken över gränsvärdet på 1500 Bq/kg. Men innehållet av cesium-137 i vildsvinskött varierade avsevärt även bland djur skjutna inom samma område. Risken att just det vildsvinskött du äter skulle innehålla så höga halter cesium-137 att det skadar hälsan är därför, vad vi vet i dag, mycket låg.

Cesium i fisk

Insjöfisk från drabbade områden kan fortfarande ha cesiumhalter över 1 500 Bq/kg. Halten i fisken halveras dock relativt fort. Abborre i en sjö i Gävletrakten hade de första åren efter olyckan mycket höga halter cesium-137 och fortfarande 2005 var innehållet nära 5 000 Bq/kg. Stor fisk har högre halter än mindre och det är stora skillnader mellan olika sjöar. Det kan vara bra att känna till hur läget är i de sjöar man i huvudsak tar mat- fisk ifrån om man äter mycket fisk från sjöar inom nedfallsdrabbade områden.

Cesium i svamp

Svampar har, jämfört med växter och djur, extremt hög förmåga att ansamla radioaktivt cesium. Medan halterna av cesium har minskat i de flesta livsmedel har de varit relativt konstanta eller till och med ökat i vissa svamparter.

Hur hamnar cesium i svampen?

Överföringen av cesium från jorden och in i svampen är mycket komplicerad. Innehållet av cesium-137 kan variera mycket mellan olika svamparter, men även inom samma art och till och med mellan olika exemplar av samma art. Orsakerna till detta kan vara flera, till exempel koncentrationen av cesium i jorden där svampen växer. Halten radioaktivt cesium i jorden är olika på olika djup. Svampar som har mycket djupt liggande mycel (den underjordiska delen av svampen) tar upp mindre cesium än andra svampar. Cesium-137 går ner i jorden mycket långsamt och det tog därför flera år efter Tjernobyl-olyckan innan halterna i svamp nådde sitt maximum. Andra faktorer som påverkar hur mycket cesium svampen tar upp är jordens surhetsgrad och sammansättning, till exempel innehåll av mineralpartiklar, lera och vatten. Cesiums tillgänglighet kan också variera och vara svårare (bundet till partiklar) eller lättare (fritt eller lättgängligt) för svampen att ta upp.

Hur mycket cesium innehåller svamp idag?

Innehållet av cesium-137 har undersökts i trattkantareller (*Cantharellus tubaeformis*) och rödgul trumpetsvamp (*Cantharellus lutescens*) plockade mellan 2005 och 2009 i Gävle och Sundsvall, där nedfallet var stort efter olyckan i Tjernobyl. Två av proverna hade halter som låg under gränsvärdet på 1 500 Bq/kg, men halterna varierar kraftigt mellan svamparna beroende på var och när (vilket år) de plockades. Ett av proven hade förvällts och kokspadet kasserats. Det var tillräckligt för att minska halten cesium-137 till under gränsvärdet.

Vare sig trattkantarell, rödgul trumpetsvamp, champinjon, gul kantarell eller Karl Johansvamp hör till de arter som tar upp mest cesium. Matsvampar som tar upp mer är till exempel sandsopp och rynkad tofsskivling. Det är ingen fara att äta svamp om den är plockad i områden där det radioaktiva nedfallet var litet. Den som äter mycket vilt, bär och svamp bör välja svamparter som inte tar upp så mycket cesium. Om svampen är plockad där nedfallet var stort bör man inte heller äta alltför stora mängder av den.

Ett sätt att minska mängden cesium i svampen är att koka den och sedan hälla bort kokvattnet. Då kan halten sjunka med upp till 80 procent.

Cesium i frukt och bär

Halterna i frukt och bär ligger normalt sett långt under 1 500 Bq/kg. Inom områden med liknande nedfall efter Tjernobylolyckan är halterna i allmänhet högre i hjortron och tranbär än i blåbär och lingon. Detta kan bero på olika växtplatsers förhållanden, där näringsfattiga myrmarker gör att cesium-137 är lättillgängligt.

Cesium i mjölk

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) följer förändringarna av halten cesium i mejerimjölk och särskilt i mjölk från de områden som drabbades mest av Tjernobylnedfallet. Dagens halter är obetydliga och minskar stadigt. 2008 var stråldosen till en genomsnittlig mjölkkonsument

(som konsumerar 150 liter per år) drygt 0,0002 mSv från cesium-137. Detta kan jämföras med bakgrundsstrålningen, som är cirka 2,2 mSv/år i Sverige (se faktaruta).

Livsmedel i handeln - matkorgar

Den matkorgsundersökning som utförts av SSI (nuvarande SSM) och Livsmedelsverket 1994, visar att intaget av cesium-137 minskat, inte bara för genomsnittsbefolkningen utan också för dem som bor i de värst drabbade områdena. Intaget av cesium-137 var högst i Västerbottens inland med ett intag på i genomsnitt 815 Bq/år. För hela den svenska befolkningen var genomsnittsintaget 274 Bq/år. Dessa värden kan jämföras med årsintaget 50 000 Bq som ger en dos på 0,7 mSv.

Helkroppsmätning av cesium

Helkroppsmätningar av människor är ett sätt att uppskatta stråldosen från radioaktiva ämnen som har kommit in i kroppen genom mat, dryck eller luft. Statens strålskyddsmyndighet, SSM, och dess föregångare SSI har sedan 1958 gjort helkroppsmätningar för att undersöka aktiviteten av cesium i människor.

Det cesium som finns i befolkningen i Sverige i dag kommer främst från mat och dryck och är ett resultat av Tjernobylyolyckan. När cesium kommer in i kroppen fördelas det jämnt i muskelvävnaderna och utsöndras sedan, så att mängden cesium i kroppen halveras på några månader om inget nytt tillförs genom maten.

Högre halter hos människor i nedfallsdrabbade områden

Människor som bor i områden med mycket nedfall efter Tjernobylyolyckan har högre halter i kroppen än den övriga befolkningen. De högre halterna beror förmodligen på att vissa grupper äter mer lokala produkter från skog och sjö, som viltkött, fisk och svamp, där halterna kan vara höga.

Rensköttande samer har särskilt höga nivåer av cesium-137 efter Tjernobylyolyckan. De högsta halterna uppmättes ett till två år efter nedfallet och var nästan hundra gånger högre hos rensköttarna än hos undersökta stadsbor i Lund och Stockholm. Den stora skillnaden beror på att samerna äter mycket renkött, fisk, svamp och vilda bär.

Återigen bör man jämföra den stråldos som de mest exponerade rensköttarna får via maten med bakgrunds dosen. Den uppskattade dosen via mat för denna grupp av människor är under en period på 50 år mindre än 8 mSv. För motsvarande period är bakgrunds dosen för oss alla 100 mSv.

Hälsoeffekter

Tjernobylnedfallet i Sverige ledde inte till några akuta skador bland den svenska befolkningen. Hälsoeffekterna består i stället av ett antal framtida fall av cancer. Kollektivdosen till den svenska befolkningen kan användas för att beräkna antalet cancerfall till följd av Tjernobylnedfallet. Denna dos består dels av stråldosen orsakad av det radioaktiva cesium som man får i sig via födan (interndosen), dels av stråldosen till följd av strålningen från det radioaktiva cesium som finns på marken (externdosen). Den interna stråldosen utgör ungefär 1/6 av den totala kollektivdosen. Genomförda beräkningar ger att strålningen under de första femtio åren efter olyckan kommer att orsaka totalt omkring 300 dödsfall i cancer.

Detta är för få fall för att de ska kunna upptäckas genom epidemiologiska studier. Som jämförelse – i Sverige dör cirka 20 000 människor varje år i cancer med en årlig variation som är större än det totala tillskottet från Tjernobyl. Det har inte kunnat konstateras några andra hälsoeffekter i Sverige som kan tillskrivas strålningen från Tjernobylnedfallet.

Fakta

Bakgrundsstrålning kommer från:	mSv/år
- Kosmisk strålning	0,3
- Kalium i kroppen	0,2
- Medicinska undersökningar (den genomsnittligt största källan)	0,9
- radioaktiva ämnen som finns naturligt i mark och byggmaterial	0,6
- radionuklider som förekommer naturligt i mat och dryck	0,2
- (Radon i inomhusluften)	ca 0,6
- Cesium-137 från livsmedel	0,01

Den totala genomsnittliga stråldos som den som inte bor i radonhus i Sverige utsätts för uppskattas till 2,2 mSv/år. Läget kan se något annorlunda ut för personer som är storkonsumenter av produkter från naturen i nedfallsdrabbade områden. Den extra stråldos vi får från livsmedel bör inte överstiga 1 mSv/år. (Källa: Strålsäkerhetsmyndigheten 2010.)

Källor

”Övervakning och åtgärder gällande radioaktivt cesium i renar efter Tjernobylolyckan – Lägesrapport till SLV 2009-03-18” av Birgitta Åhman, SLU. Se även SSI Rapport 2005:17 på Strålsäkerhetsmyndighetens webbplats www.ssm.se/Publikationer.

”Cesium-137-innehåll i rödgul trumpetsvamp (*Cantharellus lutescens*) och trattkantarell (*Cantharellus tubaeformis*) 24 år efter Tjernobylolyckan” av Malin Öhrn (examensarbete vid Livsmedelsverkets toxikologiska enhet 2010)

Nedfallskarta över Sverige efter Tjernobylolyckan

