



Nationell handlingsplan för identifiering av befintliga exponeringssituationer (KAVATTU)

Nationell handlingsplan för identifiering av befintliga exponeringssituationer (KAVATTU)

Päivi Kurttio, Antti Kallio, Tuukka Turtiainen, Niina Leikoski, Sinikka Virtanen, Aleksi Mattila, Pia Keski-Jaskari, Mika Markkanen, Merja Tanhua-Tyrkkö, Siiri-Maria Aallos-Ståhl och Santtu Hellstén

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Social- och hälsovårdsministeriet

CC BY-ND 4.0

ISBN pdf: 978-952-00-9865-0

ISSN pdf: 1797-9854

Layout: Statsrådets förvaltningsenhet, publikationsverksamheten

Helsingfors 2023 Finland

Nationell handlingsplan för identifiering av befintliga exponeringssituationer (KAVATTU)

Social- och hälsovårdsministeriets publikationer 2023:27

Utgivare Social- och hälsovårdsministeriet

Författare Kurttio, Päivi; Kallio, Antti; Turtiainen, Tuukka;
Leikoski, Niina; Virtanen, Sinikka; Mattila, Alekski;
Keski-Jaskari, Pia; Markkanen, Mika; Tanhua-Tyrkkö, Merja;
Aallos-Ståhl, Siiri-Maria; Hellstén, Santtu;

Utarbetad av Säteilyturvakeskus

Språk Svenska

Sidantal

37

Referat

Artikel 100 i strålskyddsdirektivet 2013/59/Euratom kräver att medlemsländerna identifierar befintliga exponeringssituationer. Denna del av artikel 100 har genomförts i Finland genom 142 § i strålsäkerhetslagen. Denna nationella handlingsplan presenterar förfaranden och föreslår ansvariga för identifiering av de ovannämnda situationerna. När en befintlig exponeringssituation har identifierats hanteras den i enlighet med de förfaranden som föreskrivs i 17 kap. i strålsäkerhetslagen (Befintliga exponeringssituationer).

Nyckelord

strålning, strålning enligt källa, Strålsäkerhetscentralen, social- och hälsovårdsministeriet, befintlig exponeringssituation, strålsäkerhetslag

ISBN PDF 978-952-00-9865-0

Ärendenummer

ISSN PDF 1797-9854

Projektnummer VN/3439/2021

URN-adress <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-9865-0>

Kansallinen toimintasuunnitelma vallitsevien altistustilanteiden tunnistamiseksi (KAVATTU)

Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2023:27

Julkaisija Sosiaali- ja terveysministeriö

Tekijä/t Kurttio, Päivi; Kallio, Antti; Turtiainen, Tuukka;
Leikoski, Niina; Virtanen, Sinikka; Mattila, Aleks;
Keski-Jaskari, Pia; Markkanen, Mika; Tanhua-Tyrkkö, Merja;
Aallos-Ståhl, Siiri-Maria; Hellstén, Santtu;

Yhteisötekijä Säteilyturvakeskus STUK

Kieli Ruotsi

Sivumäärä

37

Tiivistelmä

Säteilyturvallisuusdirektiivin 2013/59/Euratom artiklassa 100 vaaditaan jäsenmaita tunnistamaan vallitsevia altistustilanteita. Tältä osin artikla 100 on Suomessa toimeenpantu säteilylain 142 §:ssä. Tässä kansallisessa toimintasuunnitelmassa esitetään menettelyjä ja ehdotetaan vastuutahoja edellä mainittujen tilanteiden tunnistamiseksi. Kun vallitseva altistustilanne on tunnistettu, sitä hallinnoidaan säteilylain 17 luvussa (Vallitsevat altistustilanteet) säädetyin menettelyin.

Asiasanat

säteily, säteily lähteen mukaan, Säteilyturvakeskus, sosiaali- ja terveysministeriö, vallitseva altistustilanne, säteilylaki

ISBN PDF 978-952-00-9865-0

Asianumero

ISSN PDF

1797-9854

Hankenumero

VN/3439/2021

Julkaisun osoite <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-9865-0>

National action plan for identifying existing exposure situations (KAVATTU)

Publications of the Ministry of Social Affairs and Health 2023:27

Publisher Ministry of Social Affairs and Health

Author(s) Kurttio, Päivi; Kallio, Antti; Turtiainen, Tuukka;
Leikoski, Niina; Virtanen, Sinikka; Mattila, Aleks;
Keski-Jaskari, Pia; Markkanen, Mika; Tanhua-Tyrkkö, Merja;
Aallos-Ståhl, Siiri-Maria; Hellstén, Santtu;

Group author Radiation and Nuclear Safety Authority in Finland

Language Swedish

Pages

37

Abstract

Article 100 of the Directive laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionizing radiation 2013/59/Euratom requires Member States to identify existing exposure situations. In this regard, Article 100 has been implemented in Finland in section 142 of the Radiation Act. This national action plan sets out procedures and proposes responsible parties to identify the above-mentioned situations. When an existing exposure situation has been identified, it is managed in accordance with the procedures laid down in chapter 17 (Existing exposure situations) of the Radiation Act.

Keywords radiation, radiation by source, Radiation and Nuclear Safety Authority, The Ministry of Social Affairs and Health, existing exposure situation, Radiation Act

ISBN PDF 978-952-00-9865-0

Reference number

ISSN PDF 1797-9854

Project number VN/3439/2021

URN address <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-9865-0>

Innehåll

1	Bakgrund	7
2	Befintliga exponeringssituationer som eventuellt medför exponering för strålning	10
2.1	Avslutade funktioner som inte har omfattats av myndighetstillsyn eller som inte har reglerats som motsvarande funktioner	10
2.1.1	Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna	10
2.1.2	Identifierade objekt.....	12
2.1.3	Åtgärdsrekommendationer	15
2.2	Nödsituationer med strålrisk som har föregått den befintliga exponeringssituationen	16
2.2.1	Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna	17
2.2.2	Identifierade objekt.....	18
2.2.3	Åtgärdsrekommendationer	18
2.3	Funktioner för vilka det inte går att påvisa en ansvarig verksamhetsutövare	19
2.3.1	Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna	19
2.3.2	Identifierade objekt.....	22
2.3.3	Åtgärdsrekommendationer	24
2.4	Radioaktiva ämnen i naturen i andra situationer än de som avses i 18 kap. i strålsäkerhetslagen	25
2.4.1	Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna	25
2.4.2	Identifierade objekt.....	27
2.4.3	Åtgärdsrekommendationer	30
2.5	Radioaktiva ämnen som hamnat i produkter avsedda för konsumtion.....	32
2.5.1	Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna	33
2.5.2	Identifierade objekt.....	34
2.5.3	Åtgärdsrekommendationer	34
3	Referenser	35

1 Bakgrund

Enligt 142 § i strålsäkerhetslagen (859/2018) tar social- och hälsovårdsministeriet fram en nationell handlingsplan för identifiering av befintliga exponeringssituationer och för genomförande av i planen angivna åtgärder. Enligt definitionerna i strålsäkerhetslagen avses med *befintlig exponeringssituation* exponeringssituationer föranledda av joniserande strålning och som utgör varken nödsituationer med strålrisk eller strålningsverksamhet. I strålsäkerhetslagen anges två olika typer av befintliga exponeringssituationer, som behandlas separat i strålsäkerhetslagens 17 och 18 kap. (Tabell 1). I denna handlingsplan behandlas de exponeringssituationer som avses i kap. 17 i strålsäkerhetslagen. För dessa situationer är det inte lätt att påvisa en ansvarig, vilket innebär att identifiering av situationerna och övervägandet av åtgärder kräver särskild planering. Däremot är det i sådan verksamhet som medför exponering för naturlig strålning och som avses i 18 kap. i strålsäkerhetslagen frågan om pågående verksamhet eller verksamhet som planeras och för vilken det i vanliga fall finns en tydlig aktör som är ansvarig och som ska göra lagstadgade utredningar och vidta åtgärder som behövs för att begränsa exponeringen för naturlig strålning. Dessutom kräver denna verksamhet säkerhetstillstånd, om den yrkesmässiga exponeringen eller exponeringen av allmänheten eller om radonhalten på arbetsplatsen eller i hushållsvatten är högre än referensvärdet trots vidtagna åtgärder.

Tabell 1. Uppdelningen av befintliga exponeringssituationer i strålsäkerhetslagen. I denna nationella handlingsplan för identifiering av befintliga exponeringssituationer, som utarbetats på grundval av 142 § i strålsäkerhetslagen, behandlas de situationer som avses i 17 kap. i strålsäkerhetslagen.

Befintliga exponeringssituationer enligt 17 kap. i strålsäkerhetslagen (Statsrådets förordning om joniserande strålning 1034/2018, 49 §) som denna handlingsplan behandlar	Befintliga exponeringssituationer enligt 18 kap. i strålsäkerhetslagen (verksamhet som medför exponering för naturlig strålning), som inte omfattas av denna handlingsplan
<p>1) avslutade funktioner som inte har omfattats av myndighetstillsyn eller som inte har reglerats som motsvarande funktioner vid tidpunkten för upprättandet av planen,</p> <p>2) de nödsituationer med strålrisk som har föregått den befintliga exponeringssituationen,</p> <p>3) sådana funktioner för vilka det inte går att påvisa en ansvarig verksamhetsutövare,</p> <p>4) radioaktiva ämnen i naturen i andra situationer än de som avses i 18 kap. i strålsäkerhetslagen,</p> <p>5) sådana radioaktiva ämnen som i de situationer som avses i punkterna 1–4 har hamnat i produkter avsedda för konsumtion, med undantag av livsmedel, foder, hushållsvatten och byggprodukter.</p>	<p>a) Radon i inomhusluften (arbetsplatser, andra vistelseutrymmen, bostäder, byggprojekt)</p> <p>b) Tillverkning, import eller transport av byggprodukter¹ (extern gammastrålning från byggprodukter)</p> <p>c) Produktion av hushållsvatten (anläggningar som levererar hushållsvatten)</p> <p>d) Luftfart</p> <p>e) Annan verksamhet som medför exponering för naturlig strålning (bearbetning av jordmaterial, stenmaterial eller andra naturliga material, eller material som uppkommer vid användning av dessa, t.ex. gruvdrift, malmförädling och metallförädling)</p>

Artikel 100 i strålskyddsdirektivet 2013/59/Euratom kräver att medlemsländerna identifierar befintliga exponeringssituationer. Denna del av artikel 100 har genomförts i Finland genom 142 § i strålsäkerhetslagen. I motiveringarna till 142 § i strålsäkerhetslagen anges att den nationella handlingsplanen ska omfatta åtgärder som kan användas för att identifiera de befintliga exponeringssituationer som preciseras i bilaga XVII till strålskyddsdirektivet 2013/59/Euratom. I den bilagan nämns de exponeringssituationer som anges i punkterna 1–3 och 5 samt a och b i ovanstående Tabell 1. Av dessa punkter ingår punkt a, dvs. den som gäller radon i inomhusluften, i en separat nationell handlingsplan för

1 När det gäller punkt b) behandlas i denna handlingsplan endast tiden före 1991 (som omfattas av punkt 1 i Tabell 1), eftersom strålningsexponering orsakad av byggprodukter reglerades redan i den lag som föregick gällande strålsäkerhetslag, dvs. strålskyddslagen 592/1991, och regleras även i gällande strålsäkerhetslag.

förebyggande av långvariga risker med radon. Planen har upprättats tidigare med stöd av 159 § i strålsäkerhetslagen (SHM 2020). Därför behandlar denna handlingsplan inte de frågor som omfattas av 18 kap. i strålsäkerhetslagen, även om det finns bestämmelser om en del av dem i bilaga XVII till direktiv 2013/59/Euratom.

Denna nationella handlingsplan **presenterar förfaranden och föreslår ansvariga för identifiering av de ovannämnda situationerna**. Åtgärder för att identifiera befintliga exponeringssituationer kan till exempel bestå av separata undersökningar som har karaktären av kampanj och gäller vissa typer av specialobjekt, såsom gamla deponier för utvinningsavfall eller annat avfall. Andra åtgärder som kan vidtas är att ta fram mekanismer som tillämpas i samband med annan övervakning, t.ex. i samband med den nationella omgivningsövervakningen av strålning och övervakningen av strålningsverksamhet. När en befintlig exponeringssituation har identifierats hanteras den i enlighet med de förfaranden som föreskrivs i 17 kap. i strålsäkerhetslagen (Befintliga exponeringssituationer).

2 Befintliga exponeringssituationer som eventuellt medför exponering för strålning

2.1 Avslutade funktioner som inte har omfattats av myndighetstillsyn eller som inte har reglerats som motsvarande funktioner

Med avslutad funktion avses t.ex. användning av radioaktiva ämnen innan lagen om strålningskydd (174/1957) trädde i kraft. Det kan också vara frågan om en deponi (deponi för utvinningsavfall) där det finns naturliga radioaktiva ämnen vid en gruva som lagts ner innan den förra lagen om strålsäkerhet (strålskyddslag 592/1991) trädde i kraft, den 1 januari 1992, eller en gammal deponi där det finns avfall som härrör från verksamhet som medför exponering för naturlig strålning.

2.1.1 Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna

Strålsäkerhetscentralen (STUK) känner redan till gamla funktioner som avslutats och som medför exponering för naturlig strålning, eftersom dessa platser tidigare har undersökts och övervakats för att utreda exponeringssituationen eller för att ta reda på hur naturliga radioaktiva ämnen sprider sig. Dessutom har STUK deltagit i förfaranden i samband med stängning, eftervård eller iståndsättning av några platser, så om dessa platser finns det redan information.

De deponier för utvinningsavfall som stängts eller övergivits har inventerats systematiskt i projektet KAJAK² (Räisänen m.fl. 2013; Tornivaara m.fl. 2018). Inventeringen utfördes av Finlands miljöcentral, Geologiska forskningscentralen (GTK) samt närings-, trafik- och miljöcentralerna i Kajanaland och Norra Österbotten på uppdrag av miljöministeriet. Inventeringen av deponierna för utvinningsavfall baserar sig på EU:s direktiv om utvinningsavfall 2006/21/EG, enligt vilket stängda eller övergivna deponier för utvinningsavfall som orsakar allvarlig miljöförorening eller potentiell risk för miljön ska listas. Listan

2 KAJAK-projektets webbplats: https://maaperakuntoon.fi/fi-FI/Ohjelmat_ja_hankeet/KAJAK

uppdaterades senast den 9 januari 2020, och den innehåller 31 gruvområden på vilka det finns 42 deponier för utvinningsavfall. Endast på några av dessa platser vet man att koncentrationerna av naturliga radioaktiva ämnen är högre än i berggrunden i genomsnitt, men det finns inte exakta koncentrationsdata för alla platser. I KAJAK-uppföljningsprojektet behandlas tillståndet för deponierna för utvinningsavfall i en prioriteringsordning som godkänts av miljöministeriet, och behovet av iståndsättning av dem bedöms. Dessutom iståndsätts deponier baserat på riskerna i objektet, och för kostnaderna står antingen den som ansvarar för verksamheten eller staten (Tornivaara m.fl. 2020). STUK:s roll i samband med KAJAK-projekten är att enligt behov delta som strålningsexpert i myndighetsarbetet när det gäller de platser där koncentrationerna av naturliga radioaktiva ämnen är betydande. Den information som erhålls i KAJAK-projektet kan utnyttjas i framtiden, när det bedöms om åtgärder behövs på grund av exponering för naturlig strålning. Uppföljningsundersökningarna och iståndsättningarna i KAJAK-objekten samordnas av närings-, trafik- och miljöcentralen i Birkaland, och arbetet fortsätter långt in i framtiden.

Utöver övergivna deponier för utvinningsavfall har STUK kännedom om **anhängiga gruvprojekt som är i planerings- eller tillståndsfasen och som ska genomföras på ett område där man vet att det finns material som innehåller naturliga radioaktiva ämnen härstammande från verksamhet som bedrivits av en tidigare operatör men som numera är avslutad**. Dessa områden där gruvprojekt är aktuella finns inte upptagna på den ovannämnda KAJAK-listan. Gruvor som öppnas som nya övervakas som verksamhet som medför exponering för naturlig strålning enligt 18 kap. i strålsäkerhetslagen. Den nya gruvoperatören tar också hand om det gamla utvinningsavfallet i gruvområdet och sköter bortskaffandet av dem till den del som man i samband med den nya gruvdriften rör dem eller om den nya gruvdriften kan påverka den långvariga stabiliteten för dem. Om ett gruvprojekt inte leder till gruvdrift kan det i annan fortsatt användning av områdena bli nödvändigt att ta hänsyn till gamla utvinningsavfall som innehåller naturliga radioaktiva ämnen, om markanvändningen förändras på ett sådant sätt att exponering kan uppstå.

Informationen om radioaktiva ämnen i en gammal deponi kan bäst bevaras för kommande generationer och kan beaktas i områdets markanvändning, om den antecknas i områdets planbeteckningar, fastighetsdatasystemet och miljöförvaltningens databaser över förorenad mark. På grund av radioaktiva ämnen har det med stöd av kärnenergilagen (63 § 1 mom. 6 punkten) utfärdats ett s.k. åtgärdsförbud för fastighet i Paukkajanvaaras tidigare urangruvsområde (STUK diarienummer Y102/40). Sådana åtgärdsförbud kan inte utfärdas med stöd av strålsäkerhetslagen. När radioaktiva avfall eller avfall som uppkommer i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning placeras på en deponi som är i drift, anses att den framtida markanvändningen på grund av att deponin godkänts av miljömyndigheterna redan är begränsad på ett visst sätt. Det är inte sannolikt att syftet med markanvändningen på ett deponiområde som är tillståndspliktigt och som införts i en plan kommer att ändras efter att deponin stängs på ett sådant sätt att avfallet i

deponin skulle orsaka skada i den nya markanvändningen. De stängda deponierna är inga primära områden för t.ex. boende, utan används som rekreationsområden eller för andra ändamål där exponeringen är låg. När det gäller mycket gamla deponier finns det knappast fullständiga uppgifter om mängden naturliga radioaktiva ämnen som oavsiktligt eller avsiktligt hamnat där.

Som exempel på planbeteckningar med anknytning till strålning kan nämnas upplaget för aska i Rauhalhti i Jyväskylä, dit torvaska fördes efter olyckan i Tjernobyľ³ i slutet av 1980-talet (Säteilyturvakeskus 2019). I planen för detta område anges att ett utlåtande från STUK måste begäras innan schaktningsarbete utförs där. Askupplaget har en gång i tiden täckts, och ovanpå det har det länge funnits ett rekreationsområde där exponeringen på grund av markanvändningen har varit låg. STUK har gett flera utlåtanden relaterade till området under de senaste 30 åren, t.ex. om schaktning för jordkablar, installation av träningsutrustning och andra schaktningsarbeten. Aktivitetskoncentrationen för cesium-137 och samtidigt risken för strålningsexponering minskar hela tiden till följd av det radioaktiva sönderfallet av cesium. Överlag är de gamla askupplagen inga betydande exponeringskällor, eftersom de med nuvarande aktivitetskoncentrationer uppfyller villkoret för användning av aska för markbyggnad (föreskrift S/6/2022 13 §). Följaktligen kan risken för exponering vid askupplagen anses vara låg, om askan är övertäckt.

2.1.2 Identifierade objekt

Stängda gruvor och deponier för utvinningsavfall som finns på KAJAK-listan

Korsnäs blygruva (i drift 1961–1972) producerade förutom blykoncentrat även 36 000 ton apatitkoncentrat som innehåller lantanider. Anrikningen av bly gav upphov till 760 000 ton anrikningssand, och denna placerades i deponin för anrikningssand. Lantanidkoncentratet deponerades i närheten av stenbrottet, och avsikten var att det skulle säljas, men koncentrathögen lämnades kvar på gruvområdet efter att gruvdriften avslutats. Lantanidkoncentratet och deponin för anrikningssand innehåller naturliga radioaktiva ämnen i högre koncentrationer än vad som normalt påträffas i mark. STUK har övervakat eftervården av gruvområdet (Säteilyturvakeskus 1992; 1998b). I lantanidkoncentratet är aktivitetskoncentrationen för uran-238 ca 2 000–4 000 Bq/kg, för radium-226 2 000–8 000 Bq/kg och för torium-232 1 000–2 000 Bq/kg (Säteilyturvakeskus 1992; Suominen 2020). I anrikningssanden är aktivitetskoncentrationen för uran-238 ca 600–900 Bq/kg, för radium-226 500–900 Bq/kg och för torium-232 200–400 Bq/kg (Säteilyturvakeskus 1992; Suominen

3 I detta dokument används den ukrainska translitterationen av namnet på olycksplatsen i Tjernobyľ (tidigare känt som Tjernobyľ på ryska) i enlighet med standarden SFS 4900.

2020). På STUK:s uppdrag har ett lärdomsprov gjorts om nuläget i fråga om radioaktiviteten i Korsnäs blygruva (Suominen 2020), och på grundval av detta vet man att exponeringen för naturlig strålning är låg i nuvarande markanvändning. Kommunen har dock planer på att öka användningen av området för rekreation och andra ändamål. Korsnäs är ett KAJAK-övervakningsområde 2022–2023⁴. Under övervakningen görs preciserande mätningar, även av strålningen och radioaktiva ämnen. Övervakningsrapporten blir klar i slutet av 2023, och ett utlåtande av STUK ska begäras om den.

Gruvan i Vihanti var i drift 1954–1992. Malmen där innehöll zink, koppar, bly och silver (Tornivaara m.fl. 2018). Uranfyndigheten i Lampinsaari i Vihanti hittades när man systematiskt undersökte lager av borrhärdor på 1970-talet. I början av gruvans drifttid bröt man sannolikt den uranhaltiga delen tillsammans med annat stenmaterial, och detta kan nu påträffas i deponin. STUK har övervakat eftervården av deponin (Mustonen 2007). På STUK:s uppdrag har ett lärdomsprov gjorts om nuläget i fråga om radioaktiviteten i den stängda gruvan i Vihanti (Suominen 2020), och på grundval av detta vet man att exponeringen för naturlig strålning är låg i nuvarande markanvändning. I deponin vid Vihantigruvan har man deponerat ca 14 Mt anrikningssand (Tornivaara m.fl. 2018), som innehåller ca 300 Bq/kg radionuklider i uranserien och ca 10 Bq/kg i toriumserien.

Anhängiga gruvprojekt i vars områden det även finns gammalt avfall (ej med på KAJAK-listan)

I Juomasuo i Kuusamo finns en guld-koboltfyndighet som även innehåller koppar, volfram, uran och molybden (Mustonen 2007). I början av 1990-talet gjordes småskalig provbrytning och anrikning av fyndigheten (Anttonen 1993), och därefter har den förvaltats av flera olika bolag. I fyndigheterna i Juomasuo och Hangaslammi är urankoncentrationerna i genomsnitt ca 150–300 mg/kg (aktivitetskoncentrationen för uran-238 är ca 2 000–4 000 Bq/kg), men i enstaka prov som innehåller uraninit kan koncentrationen vara högre än 1 000 mg/kg (miljökonsekvensbeskrivningen för guldgruvprojektet i Kuusamo). Det anhängiga guld-koboltprojektet i Juomasuo är fortfarande i malmletningsfasen.

I det område där det anhängiga gruvprojektet i Hannukainen ska genomföras finns Rautuvaara gamla deponi för anrikningssand (1962–1995). Där finns totalt 9,5 Mt anrikningssand som härrör från anrikning av flera olika malmer (Rautuvaara, Kuervaara, Laurinoja, Saattopora och Pahtavuoma), inklusive ca 17 000 ton anrikningssand som uppkommit vid anrikning av guldmalm i Juomasuo i Kuusamo (Räisänen m.fl. 2015). Anrikningssanden i Juomasuo finns i ett tunt skikt bland annan anrikningssand, och dess urankoncentration

4 Sidan om Korsnäs på KAJAK-projektets webbplats: https://maaperakuntoon.fi/fi-FI/Ohjelmat_ja_hankkeet/KAJAK

är ca 470 mg/kg (Räisänen m.fl. 2015), vilket motsvarar en aktivitetskoncentration för uran-238 på 5 800 Bq/kg. Det är känt att guldmalmerna i Juomasuo och Hangaslampi i Kuusamo har motsvarande urankoncentrationer (miljökonsekvensbeskrivningen för guldgruvprojektet i Kuusamo 2013). På STUK:s uppdrag har ett lärdomsprov gjorts om nuläget i fråga om radioaktiviteten i Rautuvaara (Pelkonen 2018). Efter att lärdomsprovet gjorts täcktes deponin för anrikningssand och eftervården av den genomfördes (beslut 85/2014 och 94/2019 vid Regionförvaltningsverket i Norra Finland). Det är möjligt att området börjar användas igen i det anhängiga gruvprojektet i Hannukainen. Den exponering för naturlig strålning som den täckta anrikningssanden i Rautuvaara medför är låg.

I den fosfat- och niobmalm som hittats i Sokli i Savukoski är uran- och toriumkoncentrationerna högre än i genomsnitt i Finlands mark och berggrund. I fosfatmalmen är aktivitetskoncentrationen för uran-238 i genomsnitt 300 Bq/kg och för torium-232 500 Bq/kg. I niobmalmen är aktivitetskoncentrationen för uran-238 i genomsnitt 1 000 Bq/kg och för torium-232 4 000 Bq/kg (Solatie m.fl. 2010). Fyndigheten i Sokli hittades 1967, och provbrytning och anrikning av fosfat har gjorts där på 1980-talet och malmletning i flera årtionden. I fyndighetens omgivning, såsom i vatten, sediment och växter, är aktivitetskoncentrationerna för naturliga radioaktiva ämnen inte högre än i genomsnitt i Finland (Solatie m.fl. 2010). I Sokli är ett fosfatbrytningsprojekt fortfarande anhängigt. År 2022 återförvisade Högsta förvaltningsdomstolen miljötillståndsärendet till regionförvaltningsverket för ny behandling. Liksom i alla nya gruvprojekt måste uran- och toriumkoncentrationen beaktas, om områdets gruvmineraler ska börja utnyttjas.

Gamla objekt relaterade till provbrytning av uran

I den gamla urangruvan i Paukkajanvaara i kommunen Eno bröts 1958–1961 ca 31 000 ton malm med en genomsnittlig urankoncentration på ca 0,12 procent (Sillanpää m.fl. 1989; Mustonen m.fl. 1989). Avfallet har slutförvarats enligt kärnenergilagen, och 2021 konstaterades området vara iståndsatt på ett godtagbart sätt (STUK diariern Y102/39). Eventuell övervakning sker enligt kärnenergilagen, och när det gäller markanvändningen råder åtgärdsförbud i området.

Provanrikningsverket i Askola byggdes för undersökningar av uranfyndigheten i Lakeakallio. Lakeakallio var ett utmål med ett litet provbrott 1957–1958. Anrikningsbyggnaden revs och dagbrottets deponi för anrikningssand täcktes på 1980-talet (Mustonen 2007). I närområdet finns också andra små gropar där man tagit provpartier. Till Lakeakallio fördes också ett malmparti från fyndigheten på ön Käldö i Pernå. Även på denna ö finns provbrytningsgropar och en hög med sprängsten som avger bara lite strålning.

Vid sjön Nuottijärvi i Paltamo genomfördes 1965 provanrikning med en mobil anrikningsanläggning. Där finns fortfarande en liten hög med sprängsten, och en del av den avger strålning. År 1968 togs malm ur fyndigheten, och denna levererades till Björneborg för provanrikning (Mustonen 2007).

Avslutade funktioner från tiden när den förra lagen om strålning (strålskyddslag 592/1991) var i kraft och som då hade godkänts av STUK

Gamla askupplag från början av 1990-talet finns bl.a. i Jyväskylä (Säteilyturvakeskus 2019) och Norrmark. Den strålningsexponering som gamla täckta askupplag medför är låg, om det inte sker några betydande förändringar i markanvändningen.

I industriområdet i Yxpilä i Karleby finns radium och dess nedbrytningsprodukter i form av järnfällning i fabriksområdets dumpningsbassäng. Dessa härstammar från råvaran för framställning av koboltsalter. Denna järnfällning dumpades på en yta av en hektar 1996–1998, och dess totala mängd är ca 30 000 ton. Aktivitetskoncentrationen för radium-226 i det dumpade avfallet var ca 20 000 Bq/kg (Säteilyturvakeskus 1998a). Detta avfall utgör endast en mycket liten del av avfallet i industriområdets stora deponi för farligt avfall som fortfarande är i bruk. Det övriga järnfällningsavfallet i deponin innehåller mindre mängder naturliga radioaktiva ämnen och har lagts ovanpå det radiumhaltiga avfallet.

År 2005 deponerades krossade motordelar från Draken-jaktplan på Riikinneva avstjäpningsplats för farligt avfall (1,5 ton, toriumkoncentrationen ca 4 viktprocent). För detta fanns ett godkännande baserat på kärnenergilagen (Säteilyturvakeskus 2005).

I deponin för anrikningsavfall vid driftstället för anrikningsprovverksamheten i Outokumpu har man deponerat processavfall som uppkommit vid anrikningsprov med pyroklorhaltig malm (ca 2 000 ton, uran- och toriumseriernas nuklidkoncentrationer ca 10 000 Bq/kg; Säteilyturvakeskus 2007). Den mineraltekniska provverksamheten pågår fortfarande, och det finns inga planer på att ändra markanvändningen vid deponierna för utvinningsavfall.

2.1.3 Åtgärdsrekommendationer

STUK deltar genom KAJAK-projekten i myndighetssamarbete där man planerar övervakningen av gamla deponier för utvinningsavfall. Enligt behov inkluderas informationen om naturliga radioaktiva ämnen i KAJAK-övervakningsplatsernas rapportering. De berörda kommunerna är involverade i övervakningen av objekten och i planeringen av istandsättningen, så de får den information de behöver genom KAJAK-projekten.

Uppgifter om naturliga radioaktiva ämnen bör enligt behov införas i planen för områdena och i miljöförvaltningens databaser, så att de blir beaktade i samband med eventuella framtida förändringar av markanvändningen.

Om de anhängiga gruvprojekten i Sokli, Hannukainen eller Juomasuo inte leder till någon gruvdrift och områdena i stället börjar användas för annan markanvändning, bedömer STUK om det i så fall finns behov av åtgärder på grund av exponering för naturlig strålning.

STUK utför eller låter utför separata undersökningar av nuläget i fråga om avslutade funktioner, t.ex. i Askola och Paukkajanvaara (liksom tidigare i Rautuvaara-, Korsnäs- och Vihanti-fallen).

STUK bedömer om det behövs övervakning av gamla avstjälningsplatser och askupplag och planerar vid behov ett separat projekt för övervakning av strålningen i omgivningen eller något annat undersökningsprojekt i vilket det görs mätningar i dessa områden.

2.2 Nödsituationer med strålrisk som har föregått den befintliga exponeringssituationen

Till dessa situationer hör t.ex. icke-akuta rengöringsarbeten som utförs efter en nödsituation med strålrisk och som kan pågå en lång tid. Om en nödsituation med strålrisk har långvariga effekter på livsmiljön, åtföljs den intermediära fasen av en återhämtningsfas. I denna fas är strålningsläget i livsmiljön godtagbart ur ett samhällsperspektiv, varvid människors verksamhet och de samhälleliga funktionerna anpassas till det rådande strålningsläget (Strålsäkerhetscentralen 2020). Enligt 137 § i strålsäkerhetslagen beslutar statsrådet om övergång från nödsituation med strålrisk till befintlig exponeringssituation när de nödvändiga åtgärderna för att begränsa strålriskerna och få strålkällorna under kontroll har utförts. I en befintlig exponeringssituation ska man sträva efter att genomföra skyddsåtgärder så att den yrkesmässiga exponeringen och exponeringen av allmänheten är lägre än det fastställda referensvärdet. Vid bestämmande av referensvärden ska hänsyn tas till grunderna för strålskydd och kravet om godtagbarhet ur samhällets synvinkel.

I befintliga exponeringssituationer får referensvärdet för exponering av allmänheten vara högst 10 millisievert per år (mSv/år) uttryckt i effektiv dos (SHM:s förordning om joniserande strålning 1044/2018, 17 §). Referensvärdet kan fastställas till mindre än 1 mSv/år, om det gäller ett visst område eller ett annat objekt eller en viss exponeringsväg i anslutning till området eller objektet. STUK fastställer referensvärdena för exponering av allmänheten i befintliga exponeringssituationer (strålsäkerhetslagen, 140 §).

I befintliga exponeringssituationer är referensvärdet för yrkesmässig exponering vid skyddsåtgärder 1 mSv/år uttryckt i effektiv dos (SHM:s förordning 1044/2018, 16 §). Om den yrkesmässiga exponeringen är högre än referensvärdet, ska man ansöka om säkerhetstillstånd för verksamheten (strålsäkerhetslagen, 141 §).

Den mest betydande nödsituationen med strålrisk som påverkat Finlands miljö var olyckan vid kärnkraftverket i Tjornoby 1986, som orsakade ett nedfall av radioaktiva ämnen över ett stort område i Europa. Nedfallet över Finland kartlades 1987 (Arvela m.fl. 1990), och kommunerna delades in i nedfallsområden 1–5. År 1987 var nedfallet av cesium-137 45–78 kBq/m² i område 5, som fick det högsta nedfallet. På grund av det radioaktiva sönderfallet motsvarar detta för närvarande en ytaktivitet på ca 23–35 kBq/m². Även efter de kärnvapenprov som utfördes på 1950- och 1960-talen spreds radioaktiva ämnen i miljön som en följd av transporten av det globala nedfallet. Kärnkraftsolyckan vid Fukushima Dai-ichi 2011 orsakade en obetydlig ökning av finländarnas årliga stråldos.

2.2.1 Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna

STUK är det organ i Finland som ansvarar för strålningsövervakningen i miljön, och aktivitetskoncentrationerna för artificiella radioaktiva ämnen i luftprov, nedfall, yt- och hushållsvatten, mjölk, livsmedel och avloppsslam kontrolleras årligen. I programmet ingår också ämnesspecifika separata utredningar. Programmet är utformat så att man med hjälp av det kan upptäcka små förändringar av radioaktiviteten i miljön och reagera på dem samt uppskatta de strålningsdoser som människor utsätts för och planera och ge råd om hur doserna kan minskas. Med hjälp av programmet upprätthålls expertisen och beredskapen att snabbt och korrekt reagera på avvikande strålningssituationer. Med hjälp av separata utredningar kan eventuella viktiga källor för strålningsexponering undersökas närmare.

Som exempel på ett separat projekt inom strålningsövervakningen i miljön kan nämnas ett projekt som genomfördes 2021–2022 och i vilket man undersökte aktivitetskoncentrationerna för radioaktiva ämnen i aska från finländska avfallsförbränningsanläggningar (Kallio m.fl. 2023). I undersökningen deltog avfallsförbränningsanläggningar på olika platser i Finland. Vissa av anläggningarna använde enbart kommunalt avfall som bränsle, medan andra använde även annat avfall. Sedan 2012 har energiutvinningen ur avfall varit den mest betydande formen av behandling av kommunalt avfall – år 2020 var dess andel 58 procent, vilket motsvarade mer än 1 900 000 ton avfall (Finlands officiella statistik 2020). I de undersökta askpartierna påträffades inga aktivitetskoncentrationer för artificiella eller naturliga radionuklider som skulle ha begränsat ytterligare användning av askan.

Storleken på människors interna strålningsexponering kan bestämmas genom en direkt gammadetektometrisk mätning, en s.k. helkroppsmätning. Vid en helkroppsmätning kan man detektera radionuklider som avger gamma- eller röntgenstrålning vid mättidpunkten och bestämma deras mängd. Med avseende på den in-tecknade dosen från intern strålning är cesium-137 det artificiella radioaktiva ämne som har störst betydelse. I Finland har man sedan 1960-talet genom helkroppsmätningar följt hur mycket radioaktivitet det finns i människor. De högsta cesium-137-aktiviteter som observerats hos människor uppmättes i mitten av 1960-talet hos renskötare i norra Lappland. Till deras levnadsvanor hörde en riklig användning av naturprodukter och renkött som föda. Efter kärnkraftsolyckan i Tjornoby bildades nya uppföljningsgrupper för helkroppsmätningarna. I Päijänne-Tavastland där det största nedfallet skedde bildades en uppföljningsgrupp bestående av personer som använder mycket naturprodukter, t.ex. jägare och fiskare.

För närvarande är den genomsnittliga dosen från den externa strålning som beror på nedfallet från olyckan i Tjornoby och på kärnvapenproven ca 0,01 mSv/år (Siiskonen 2020). Största delen av både den externa och den interna strålningsexponeringen orsakas av cesium-137. Artificiella nuklider i födan orsakar internt en effektiv dos på ca 0,003 mSv/år, dvs. den totala dosen från artificiella nuklider är ca 0,01 mSv. Dessa doser är klart lägre än det minsta möjliga referensvärdet för befintliga exponeringssituationer, dvs. 0,1 mSv/år. I dagsläget behövs inga ytterligare åtgärder när det gäller den genomsnittliga exponeringen – STUK:s nationella program för övervakning av strålsäkerheten i miljön är tillräckligt. Om det i framtiden uppstår nya nödsituationer med strålrisk i Finland eller närområdet uppdateras övervakningsprogrammet enligt behov.

2.2.2 Identifierade objekt

Efter en olycka vid ett kärnkraftverk eller en annan situation med strålrisk kan man övergå till en befintlig exponeringssituation, när de nödvändiga åtgärderna för att begränsa strålriskerna och få strålkällorna under kontroll har utförts. I Finland upptäcks fortfarande varierande mängder radioaktiva ämnen i miljön till följd av Tjornobyolyckan och de kärnvapenprov som genomfördes på 1950- och 1960-talen.

2.2.3 Åtgärdsrekommendationer

STUK fortsätter det nationella programmet för övervakning av strålsäkerheten i miljön. Programmets innehåll utvärderas riskbaserat med hänsyn till skyldigheterna i lagstiftningen och utvecklingen av mättekniken och provtagningsmetoderna.

Det skaffas information om förekomsten av radioaktivitet på platser utanför den regelbundna övervakningen genom separata utredningar.

2.3 Funktioner för vilka det inte går att påvisa en ansvarig verksamhetsutövare

En situation där en ansvarig verksamhetsutövare inte kan påvisas kan t.ex. handla om att en s.k. herrelös strålkälla⁵ påträffas eller, vilket skulle vara värre, en skadad herrelös strålkälla vars hantering inte hör till verksamhet som kräver säkerhetstillstånd enligt 86 § i strålsäkerhetslagen har orsakat en förorening av miljön.

En hittad herrelös källa kan vara en s.k. slutna strålkälla, varvid det radioaktiva ämnet fortfarande finns i ett slutet kärl eller skyddshölje. Å andra sidan kan detta kärl eller skyddshölje skadas och radioaktivt material spridas i miljön, och då är det frågan om en öppen källa. I det senare fallet kan den som hittade källan bli tvungen att genomföra ett omfattande rengöringsarbete för att avlägsna det radioaktiva ämnet och för att kunna påvisa att det kontaminerade området är rent.

2.3.1 Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna

I Finland har användningen av strålkällor och ombesörjandet av dem efter användning övervakats sedan 1960-talet, och sedan 1980-talet har varje enskild strålkälla registrerats i STUK:s elektroniska register. Att strålkällor blir herrelösa har effektivt kunnat förhindras med hjälp av övervakningen. Varje år hittas några herrelösa strålkällor i Finland. De som hittar en herrelös strålkälla har vanligtvis inget med strålkällan att göra.

86 § i strålsäkerhetslagen föreskriver att verksamhet i vilken man upprepat hanterat eller lagrat herrelösa strålkällor kräver säkerhetstillstånd. Tillstånd krävs av stora aktörer som återkommande och kontinuerligt hittar och hanterat föremål som alstrar strålning, inte bara för enstaka strålsäkerhetsincidenter. I Finland har tre sådana säkerhetstillstånd beviljats. Två av säkerhetstillstånden har beviljats ett företag inom återvinningsmetallbranschen och ett till en stålfabrik som importerar metallskrot. Dessa aktörer hade noterat att det finns risk för att de hittar herrelösa strålkällor och hade investerat i dyrare och mer exakta system för mätning av strålning (t.ex. en strålningsport med hjälp av vilken radioaktiva ämnen kan detekteras vid porten till skrotupplaget eller i bilar som kör in på området). Med mer exakta mätsystem kan även låga radioaktivitetskoncentrationer som indikerar herrelösa strålkällor detekteras, och därmed kan det förhindras att radioaktiva ämnen hamnar i återvunnen metall. Dessa mätsystem har således hjälpt till att hitta herrelösa strålkällor, vilket har lett till att aktören i fråga har varit tvungen att ansöka om säkerhetstillstånd för hantering av källorna.

5 Med **herrelös strålkälla** avses en strålkälla som inte innehålls av en verksamhetsutövare som är berättigad att använda eller inneha den.

Några mindre aktörer inom återvinningsmetallbranschen (t.ex. skrotupplag) har till sitt förfogande enklare instrument för mätning av strålning (i praktiken dosrats- och ytkontaminationsmätare), med vars hjälp de kan detektera de mest aktiva strålkällorna. STUK har dock ingen information om hur många företag i branschen som har tillgång till instrument lämpliga för att mäta strålning. Det finns några hundra mindre aktörer inom metallåtervinningsbranschen i Finland.

En verksamhetsutövare som hyser misstanke eller har kännedom om en herrelös strålkälla, ska underrätta STUK om saken i enlighet med 86 § i strålsäkerhetslagen. Detta gäller dock inte aktörer som inte har säkerhetstillstånd (eftersom de inte är de verksamhetsutövare som definieras/avses i lagen). Under årens lopp har många mindre aktörer i alla fall rapporterat sina fynd till STUK. STUK har dock ingen säker information om huruvida alla fynd har rapporterats.

Verksamhetsutövare som hittar en herrelös strålkälla i ett slutet kärl eller skyddshölje skickar vanligtvis källan till Suomen Nukliditeknikka Oy (eller STUK om det är frågan om kärnämnen) och betalar kostnaderna för slutförvaringen.

För situationer där en aktör utan säkerhetstillstånd hittar en herrelös strålkälla har man rekommenderat att aktören kontaktar STUK först. Därefter bedömer STUK vilka åtgärder kommer att vidtas. Om strålkällan har verkat vara oskadd och kostnaderna för att ta den ur bruk inte har varit orimligt höga, har aktören skickat strålkällan till Suomen Nukliditeknikka Oy och ofta själv stått för kostnaderna. Om det däremot har funnits en misstanke om att strålkällans skyddshölje är skadat eller om aktören inte har haft det kunnande som behövs för att mäta radioaktiva ämnen, har det förekommit att STUK:s experter besökt platsen för att göra en inspektion och utföra mer exakta mätningar. I en nödsituation ska aktören enligt räddningslagen kontakta nödcentralen.

Det finns också aktörer i Finland som har mobil mätutrustning, underhållsverksamhet som omfattar utrustningen och kunnande (t.ex. strålsäkerhetsexperter), och kan därför tillförlitligt fastställa herrelösa strålkällors radionuklid, aktiviteten och en eventuell kontamination av miljön. Dessa aktörer erbjuder även andra aktörer sin mätkompetens som betaltjänst.

Mer exakta mätningar görs för att det ska vara möjligt att bedöma storleken på arbetstagnas strålningsexponering samt den herrelösa strålkällans radionuklid och dess aktivitet. Det är viktigt att identifiera nukliden och bedöma dess aktivitet, bl.a. på grund av att nukliden och aktiviteten inverkar på kostnaderna för slutförvaringen av strålkällan och eventuella arrangemang som behövs vid transporten av det farliga ämnet.

Om man inte inom rimlig tid har lokaliserat en verksamhetsutövare som har ombesörjningsplikt för den hittade strålkällan, har strålkällan övertagits av staten med stöd av dess sekundära ombesörjningsplikt (strålsäkerhetslagen, 80 §).

Om det är frågan om en öppen källa, eller om en strålkälla har smälts ner och ett radioaktivt ämne då har hamnat i den slagg som uppkommer vid smältningen eller i rums-luften som damm, börjar aktören rengöra utrymmet och utrustningen och står själv för kostnaderna.

När en mindre aktör underrättar STUK om en hittad herrelös strålkälla, förväntar sig aktören att STUK snabbt ger rådgivning och mätningshjälp. Undersökningarna av dessa situationer tar från några dagar till några veckor för STUK:s personal. STUK har inte använt separata projekt för att hantera dessa situationer, utan kostnaderna har täckts med STUK:s omkostnader. Avsikten med detta har varit att den som rapporterar en hittad herrelös strålkälla inte ska behöva betala någon avgift för det arbete som myndigheten utför och för bortskaffande av strålkällan. En avgift skulle nämligen kunna betraktas som ett straff. Om den som rapporterar en hittad herrelös strålkälla skulle vara tvungen att stå för alla kostnader själv, skulle det kunna leda till att fynd inte rapporterades i framtiden.

I strålsäkerhetslagen finns inga bestämmelser om vad som avses med en s.k. stor eller liten aktör. I 86 § i strålsäkerhetslagen konstateras endast att om en aktör upprepat hanterar herrelösa strålkällor kräver verksamheten säkerhetstillstånd. De aktörer som skaffar mer exakta system för mätning av strålning hittar också herrelösa strålkällor upprepade gånger.

För de minsta aktörerna kan anskaffningen av dyra mätsystem, tillhörande mätkompetens och kunnande i underhåll av mätsystem orsaka orimligt höga kostnader i förhållande till verksamhetens storlek. För en mindre aktör kan dessutom hantering av källor, utförande av strålningsmätningar, förpackning, transport och avgifter för slutförvaring, krav på kunnande om och höga kostnader för rengöring av omgivningen leda till att aktören inte informerar om hittade herrelösa strålkällorna.

Problemen med kostnaderna för hantering av herrelösa strålkällor har noterats även i andra länder. Till exempel i vissa EU-länder har det tagits fram förfaranden för att minska statens kostnader i situationer där en eller flera herrelösa strålkällor hittas, bl.a. dessa förfaranden:

- Av de största återvinningsmetallföretagen krävs en säkerhet på minst 110 000 euro, som kan användas i en situation där ett företag som hittat en herrelös strålkälla på grund av en nära förestående konkurs inte kan stå för de kostnader som den herrelösa strålkällan kommer att ge upphov till.

- Om ingen ägare till den herrelösa strålkällan hittas, kan den som hittade strålkällan begära hjälp av staten med kostnaderna för att på behörigt sätt bortskaffa den. Statens beslut beror bl.a. på hur stora ansträngningar den som hittade strålkällan har gjort för att finna den ursprungliga ägaren till strålkällan, och staten betalar inte alla kostnader i alla situationer.
- Några länder har inrättat en särskild fond vars medel används för att betala kostnaderna för att på behörigt sätt bortskaffa herrelösa källor.
- I vissa länder är det alltid den som hittar herrelösa strålkällan som står för kostnaderna för att på behörigt sätt bortskaffa den.
- I vissa länder är det strålsäkerhetsmyndigheten/staten som står för alla kostnader för herrelösa strålkällor, och för detta ändamål finns en fond. Till denna fond, vars medel kan användas för att betala kostnader för dessa källor, överförs 10 procent av de övervakningsavgifter som strålsäkerhetsmyndigheten årligen uppbär.

2.3.2 Identifierade objekt

En herrelös strålkälla kan hittas t.ex. i Tullens gränskontroll bland andra varor, i ett metallåtervinningsföretag eller i en stålfabrik som importerar metallsrot. Herrelösa strålkällor kan hittas även i en fastighet där någon annan än den nuvarande fastighetsinnehavaren har använt dem för länge sedan. I några fall har strålkällan hittats hos ett dödsbo. Dessutom kan konsumenter och samlare ha gamla klockor eller andra konsumentprodukter där ett radioaktivt ämne en gång i tiden använts. STUK får ca en gång per månad frågor om hur sådana konsumentprodukter ska hanteras. Lagstiftningen om gamla produkter av detta slag är inte entydig.

Tabell 2 visar de till STUK rapporterade situationer där radioaktivt material har hamnat i ett stålverks smältprocess. Enligt verksamhetsutövaren har kostnaderna för städningen efter en sådan smältning uppgått till över 100 000 euro.

Tabell 2. Antal situationer där radioaktivt material hamnat i ett stålverks smältprocess 2012–2021 enligt rapporter till STUK.

År	Antal smältningar
2012	1
2013	1
2014	2
2015	1
2016	0
2017	1
2018	3
2019	1
2020	5
2021	2
Sammanlagt	17

Tabell 3 visar antal rapporter om hittade herrelösa strålkällor som registrerats i STUK:s register. Endast i ett fall var strålkällans skyddshölje skadat så att det återvinningsmetallföretag som rapporterade strålkällan var tvunget att inleda rengöringsåtgärder. I en sådan situation måste det radioaktiva avfall som städningen ger upphov till hanteras på behörigt sätt, vilket mindre aktörer inte nödvändigtvis har tillräckligt kunnande för. Det bör också noteras att det inte finns något företag i Finland som har det säkerhetstillstånd som krävs enligt strålskyddslagen för att hantera avfall från öppna källor. Aktörer som hanterar öppna källor solidifierar själva det avfall från öppna källor som de eventuellt har. Efter solidifieringen har avfallet från öppna källor överlämnats till ett företag som hanterar radioaktivt avfall. Dessa operatörer av öppna källor kan erbjuda solidifiering av avfall från öppna källor som en tjänst till andra operatörer.

Tabell 3. Antal hittade herrelösa strålkällor som införts i STUK:s register 2012–2021. Ägaren, den som hittade källan eller STUK har tagit hand om källan.

År	Antal herrelösa strålkällor som rapporterats till STUK	Ägaren hittades inte	Antal källor som kommit i statens besittning på grund av STUK:s sekundära ombesörjningsplikt
2012	1	1	-
2013	8*	4	
2014	8*	7	
2015	8*	7	1
2016	4	2	1
2017	15	15	
2018	6	4	
2019	1	1	1
2020	13**	12**	3
2021	60**	26**	25**

* Hos en aktör hittades flera strålkällor, men det finns inte längre någon information om exakt hur många.

** En privatperson (t.ex. en samlare) har skickat strålkällorna. Det stora antalet år 2021 beror på att två privatpersoner under det året överlämnade sina samlarföremål (totalt 34+22 föremål).

2.3.3 Åtgärdsrekommendationer

Problemet med herrelösa strålkällor är också känt internationellt, och enligt IAEA:s uppförandekod "Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources" (IAEA, 2004) ska varje stat ha en handlingsplan för kontroll av herrelösa strålkällor och varje stat ska säkerställa att man snabbt får kontroll över hittade herrelösa strålkällor. Finland har förbundit sig att följa uppförandekoden i ett brev skickat av SHM (170/04/2003, 15 april 2004).

Under SHM:s ledning bör det därför utarbetas en nationell strategi för hur herrelösa strålkällor framöver ska hanteras. När strategin utarbetas är det nödvändigt att i stor omfattning involvera olika intressenter (t.ex. räddningsverket och strålsäkerhetsexperter). För att klargöra saken kan det också behövas en översyn av lagstiftningen. Avsaknaden av en nationell strategi har noterats i en tidigare utvärdering utförd av Integrated Regulatory Review Service (IRRS) 2012, men trots det har strategin inte ännu tagits fram.

2.4 Radioaktiva ämnen i naturen i andra situationer än de som avses i 18 kap. i strålsäkerhetslagen

Den situation som avses här kan t.ex. vara aktuell i ett område där marken eller berggrunden naturligt innehåller så stora mängder naturliga radioaktiva ämnen att de som vistas i området utsätts för en klart större exponering än vad den normala bakgrundsstrålningen ger upphov till.

Verksamhet som medför exponering för naturlig strålning och som regleras separat i 18 kap. i strålsäkerhetslagen omfattas redan av omfattande anmälnings- och utredningsskyldigheter, varför dessa skyldigheter inte behandlas i denna handlingsplan (Tabell 1).

2.4.1 Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna

I Finland mäter STUK nationellt dosrater med hjälp av ett övervakningsnät för extern strålning. I detta nät finns 260 mätstationer (Mattila & Inkinen, 2020). Nivån på bakgrundsstrålningen i Finland varierar typiskt mellan 0,05 och 0,30 mikrosievert per timme ($\mu\text{Sv/h}$). Den regionala variationen i dosraten beror främst på variation i urankoncentrationen i berggrunden och marken. Variationen i torium- och kaliumkoncentrationen står för en mindre andel av variationen i dosraten. Vid typiska uran- och toriumkoncentrationer orsakas den externa gammastrålningen från berggrunden och marken huvudsakligen av de kortlivade sönderfallsprodukterna vismut-214 och bly-214 som radon-222 ger upphov till och som ingår i radium-226:s sönderfallsserie. Men i berggrunden och markens stenmaterial råder radioaktiv jämvikt mellan uran-238 och radium-226, så mängden extern strålning korrelerar inte bara med radium-226 utan också med urankoncentrationen i berggrunden och marken.

Man vet att det i Finlands berggrund finns flera små uranfyndigheter som inte varit brytvärda. Uranundersökningar har gjorts i flera tidpunkter, och Finlands uranfyndigheter har beskrivits i många olika utredningar (bl.a. Lauri m.fl. 2010, Lauri 2012, Äikäs 2000, 2007, Pohjolainen, 2015). Geologiska forskningscentralen (GTK) undersökte förekomsten av uran i Lappland 2019, och utifrån radiometriska data kunde man urskilja områden (Eerola & Nousiainen 2019). I STUK:s URAKKA-rapport (Mustonen m.fl. 2007) har man också samlat uppgifter om de områden som är mest betydande med tanke på uranpotentialen.

Områden med en avvikande strålningsnivå kan hittas med hjälp av resultat som erhållits vid geofysikaliska flygkarteringar där man genom aeroradiometriska mätningar har bestämt variationen i gammastrålning från jordskorpan. GTK:s aeroradiometriska kartor

finns tillgängliga i offentliga webbtjänster⁶, och i dessa kan man få den bakgrundsinformation som behövs när man identifierar områden med avvikande strålning. Men aeroradiometriska kartor kan i allmänhet inte tolkas entydigt. Den observerade strålningen påverkas av bl.a. jordtäcket, såsom vegetationen och den lösa jordens sammansättning och vattenhalt. Alla kända uranfyndigheter är inte blottade på jordytan, och då får man inga direkta strålningsobservationer.

Om områden med en strålningsnivå som är klart högre än nivån på normal bakgrundsstrålning identifieras och det finns en uppenbar exponeringsrisk förknippad med området, tar STUK reda på hur stor strålningsexponering området medför och fastställer vid behov ett referensvärde för strålningsexponeringen. För närvarande känner STUK inte till några sådana områden i Finland. En person som sporadiskt och kortvarigt rör sig t.ex. i närheten av uranmineraliseringar utsätts inte för någon betydande strålningsexponering – för betydande exponering krävs långvarig vistelse (t.ex. boende eller kontinuerligt arbete). I de situationer som avses i 17 kap. i strålsäkerhetslagen fastställs fallspecifika referensvärden mellan 0,1 och 10 mSv/år, och man beaktar både grunderna för strålskydd och kravet på godtagbarhet ur samhällets synvinkel (strålsäkerhetslagen, 140 §, SHM:s förordning, 1044/2018, 17 §). Eftersom typisk bakgrundsstrålning kalkylmässigt kan ge en dos på 0,8 mSv/år (vid den övre nivån för typisk bakgrundsstrålning 0,3 µSv/h; utomhusarbete 1 600 h/år och annan utomhusvistelse 1 000 h/år ; Jones m.fl. 2019), kan man åtminstone inte fastställa ett referensvärde för berggrund och mark i naturtillstånd som är mindre än 1 mSv/år. Ett mer exakt referensvärde mellan 1 och 10 mSv/år sätts med hänsyn till områdets särdrag, exponeringsrisker, befolkningens storlek och de kostnader för samhället som eventuella åtgärder medför jämfört med den nytta som skulle uppnås. Referensvärdet får inte överstiga 10 mSv/år, så när det gäller att identifiera exponeringssituationer är det viktigast att först ta reda på om det finns områden där befolkningens exponering kan vara högre än så. Detta är inte sannolikt, så vid identifiering av exponeringssituationer bör det i praktiken undersökas om det finns områden i Finland där strålning från berggrunden och marken sannolikt medför en exponering som överstiger 1 mSv/år för en stor grupp av människor. Man förväntar sig inte att hitta sådana områden, eftersom det inte finns några stora tätorter vid kända mineraliseringar. Uranmineraliseringarna i Finland är små, och de förekommer även i anslutning till andra malmer. Det är inte sannolikt att nya bosättningsområden etableras i närheten av kända malmfyndigheter. Det är dock inte helt uteslutet att man vid utvidgning av bostadsområden på lång sikt kan stöta på objekt med starkare bakgrundsstrålning. Vid behov kan detta undersökas genom geodatabaserade utredningar av hur bostadsområden utvecklas och jämföra utvecklingen med läget för kända uran- eller toriummineraliseringar.

6 Exempel på offentliga webbtjänster där det finns aeroradiometriska kartor: <https://haku.gtk.fi/>, <https://gtkdata.gtk.fi/mdae/index.html>

2.4.2 Identifierade objekt

Avfall som uppstår när radioaktiva ämnen i vatten från hushållens borrbrunnar avlägsnas

Det finns ca 60 000 hushåll i Finland som använder vatten från en borrbrunn. Brunnsvattnen kan innehålla naturliga radioaktiva ämnen, framför allt radon och uran, i för höga koncentrationer. Många av dessa hushåll och fritidsbostäder använder filter avsedda för att avlägsna radioaktiva ämnen, såsom aktivt kol eller jonbytarharts. De använda filtermaskarna innehåller radioaktiva ämnen.

Byggprodukter och material för markbyggnad före 1991

Radioaktiviteten i byggprodukter har reglerats och övervakats sedan strålskyddslagen (592/1991) från 1991 trädde i kraft. Då föreskrevs att gammastrålning från byggmaterial inte får medföra att befolkningen exponeras för mer än 1 mSv per år jämfört med obebyggd miljö. Det utfärdades inga bestämmelser om radioaktiviteten hos byggmaterial i hus som byggts före det, och inga bestämmelser om dessa hus har utfärdats retroaktivt. Utifrån de radioaktivitetsmätningar som STUK gjort vet man att strålningsexponering som är större än referensvärdet i gällande lagstiftning (1 mSv/år) främst kan förekomma i bostadshus av betong där granitsten har använts som stenmaterial i betongen. Det är således möjligt att det innan strålskyddslagen från 1991 trädde i kraft byggdes betonghus vars radioaktivitet medför en strålningsexponering för de boende som är större än 1 mSv/år. I Fastlandsfinland har man veterligen aldrig använt radiumhaltig blåbetong som byggmaterial. I Sverige däremot har man byggt bostadshus av blåbetong med den påföljden att boende har utsatts för förhöjd strålningsexponering (från radon och gammastrålning). Medborgare i Finland har dock framfört misstankar om att denna betong använts även på Åland. Eftersom övervakningen av radioaktiviteten hos byggprodukter baseras på materialproducenternas egna utredningar, är det möjligt att referensvärdet för befolkningens exponering, 1 mSv per år, överskrids i bostadshus av betong, om producenten har försummat sin utredningsskyldighet.

Av de ämnen som finns i byggprodukter och som ger upphov till extern gammastrålning (nukliderna i uran- och toriumserien samt kalium-40) är det endast radium-226, som ingår i uranserien, som producerar radon. Därför är det svårt att genom radonmätningar hitta de flervåningshus där det finns för mycket naturliga radioaktiva ämnen i betongkonstruktionerna. I många gamla flervåningshus har man antagligen i samband med grundliga renoveringar sett till att ventilationen överensstämmer med den bestämmelse som infördes i byggbestämmelserna 1989 om hur effektiv ventilationen ska vara (0,5 h⁻¹). Effektiv ventilation kan hålla radonkoncentrationen på en nivå som är lägre än referensvärdet, även om koncentrationen av radium-226 i byggprodukterna är förhöjd.

Referensvärdet för byggprodukter som använts vid husbyggande har definierats som den ökning av befolkningens effektiva dos som gammastrålning från byggprodukter orsakar jämfört med obebyggd miljö. Det är inte lätt att genom mätning av färdiga byggnader hitta de byggnader där referensvärdet överskrids. Till exempel en extra årlig effektiv dos på 1 000 μSv (1 mSv) motsvarar vid boende (7 000 timmar per år) en dosrat på endast 0,14 $\mu\text{Sv/h}$. Detta är svårt att skilja från bakgrundsstrålningen i Finland, som normalt varierar mellan 0,05 och 0,30 $\mu\text{Sv/h}$.

Rödkross (ofullständigt bränd, krossad och siktad utvald skiffersten som innehåller en liten mängd olja) används i hög utsträckning på Finlands sportplaner. Krosset innehåller mer naturliga radioaktiva ämnen än i genomsnitt, och därför kan dosraterna vid sportplanerna vara högre än i omgivningen. Rödkrosset betraktas som byggmaterial, och det regleras som en byggprodukt enligt 18 kap. i strålsäkerhetslagen. Sportplanerna med rödkross som anlagts innan strålskyddslagen från 1991 trädde i kraft kan anses falla under kap. 17 i strålsäkerhetslagen. Tolkningen försvåras av att man underhåller de sportplaner med rödkross som fortfarande är i drift genom att då och då lägga till kross. Därmed kan det byggmaterial som används på sportplaner som fortfarande används anses höra till de byggprodukter som övervakas, oavsett när sportplanen ursprungligen anlades.

Toron (radon-220)

Radon definieras i strålsäkerhetslagen som isotopen radon-222 (strålsäkerhetslagen, 4 §), och regleringen av exponeringen för den är omfattande (strålsäkerhetslagen, 18 kap.). Radon har också en kortlivad isotop, radon-220, dvs. toron, som inte omfattas av regleringen i 18 kap. Därmed hör den till de situationer som avses i 142 § i strålsäkerhetslagen och behandlas i denna handlingsplan.

Toron ingår i toriumserien och frigörs från alla toriumhaltiga mineraler. Toron har en halveringstid på endast 56 sekunder, så det försvinner snabbt från luften. På grund av dess korta halveringstid är dess koncentration mycket ojämnt fördelad. Men när toron sönderfaller producerar den en ganska långlivad sönderfallsprodukt, bly-212. Dess halveringstid är 10,6 timmar, och den står för största delen av den stråldos som toronexponeringen orsakar.

I Nederländerna har det gjorts omfattande mätningar i hem, i offentliga byggnader och på arbetsplatser, och då det observerades att man i tidigare undersökningar felaktigt hade mätt radon uppdaterades uppskattningarna av radon- och toronexponeringen (Smetsers m.fl. 2018, Goemans m.fl. 2018). Toron och dess sönderfallsprodukter kan således förekomma även i Finland i hem, på arbetsplatser och i andra vistelseutrymmen. Det är dock osannolikt att de effektiva doserna från toron eller dess sönderfallsprodukter skulle vara högre än 1 mSv per år. Toron och dess sönderfallsprodukter har undersökts i Finland på

några underjordiska arbetsplatser under 1970- och 1990-talen, och i dessa mätningar påträffades inga koncentrationer som skulle ha orsakat betydande exponering (Markkannen, muntlig information, 2023). Betydande exponering för toron kan antas ske endast i dåligt ventilerade utrymmen där stora mängder toriumhaltiga mineraler bearbetas eller lagras eller i utrymmen där byggprodukterna innehåller stora mängder grundämnen i toriumserien (t.ex. radium-228). Mätning av aktivitetskoncentrationen för toron och dess sönderfallsprodukter kräver särskilda mätinstrument. STUK har mätinstrument med vilka toronkoncentrationen kan mätas på ett spårbart sätt och ett mätinstrument med vilket torons sönderfallsprodukter kan observeras från luften.

Cirkulär ekonomi

I och med att den cirkulära ekonomin växer strävar man bl.a. efter att sidoströmmar och avfallsfraktioner som uppkommer inom industrin ska återanvändas och återvinnas så effektivt som möjligt. Man har också börjat undersöka möjligheterna att utnyttja gammalt utvinningsavfall (Vesa 2021). Utvinningsavfall kan innehålla material som kan utnyttjas. Det kan vara frågan om material som inte har kunnat separeras med de metoder som använts eller så har det en gång i tiden inte ansetts vara viktigt att utnyttja det. Det är också möjligt att materialet inte ens har identifierats. En del av utvinningsavfallet, sidostömmarna och avfallsfraktionerna kan dock innehålla mer naturliga radioaktiva ämnen än i genomsnitt. Vid den fortsatta användningen av utvinningsavfallet bör även materialets naturliga radioaktiva ämnen beaktas. Om radioaktiviteten hos återvunna råvaror inte har beaktats i produkt- och materialutvecklingen, kan den naturliga strålningsexponering som produkten eller materialet orsakar vara högre än referensvärdet.

Uranfyndigheter

Man vet att det i Finland finns flera små uranfyndigheter som inte har varit brytvärda. De kända fyndigheter där uran eller torium är den huvudsakliga gruvmineralen har införts i GTK:s databas över fyndigheter⁷. Uran förekommer i många malmfyndigheter, tillsammans med t.ex. guld, koppar eller molybden (Lauri m.fl. 2010). De mest betydande kända områdena med fyndigheter av uran i Finland:

- Kaltimo i Koli, som har flera små uranfyndigheter som hör till Koli nationalpark, och det stängda gruvområdet Paukkajanvaara. De kända uranfyndigheterna i området mellan Koli och Eno har en urankoncentration på 0,08–0,14 procent.

7 GTK:s karta över fyndigheter <https://gtkdata.gtk.fi/mdae/index.html>

- Nyland skiljer sig radiometriskt och geokemiskt från det övriga Finland på så sätt att urankoncentrationen är högre där på stora områden. I Nummi-Pusula finns Palmotu-fyndigheten med en urankoncentration på 0,1 procent.
- Kolari-Kittilä (Kesänkitunturi, Aakenustunturi och Pahtavuoma); i Kesänkitunturi-fyndigheten är den genomsnittliga urankoncentrationen ca 0,06 procent.
- Kuusamo (Kouervaara), där det finns flera små uranfyndigheter och uranmineraler i anslutning till guldfyndigheter.

Andra välkända uranfyndigheter, som också har beskrivits, är Lakeakallio i Askola, Nuottijärvi i Paltamo, Lampinsaari i Vihanti och Korsnäs samt följande mindre fyndigheter: Temo i Nilsjä, Kisko, Sokli i Savukoski, Juomasuo i Kuusamo samt Vuolijoki. År 2008 hittade AREVA en potentiell uran- och guldmalmsfyndighet i Rompas-Rumavuoma-området. I detta område bedrivs för närvarande prospektering av guld- och koboltmalm. Man befinner sig i inventeringsfasen, och när det gäller programmet för miljökonsekvensbedömning har arbetet med bedömningen påbörjats (Vasara 2021). Lapplands uranfyndigheter har också undersökts med hjälp av radiometrisk data, och enligt dessa skiljer sig Sokli, Pomokaira och Nattaset, Sevettijärvi- och Suolisjärvi-området samt den norra delen av "Finlands arm" från de övriga områdena (Eerola och Nousiainen 2019).

I många av områdena med uranfyndigheter har provbrytning bedrivits i någon mån, och de är inte längre i ett helt naturligt tillstånd. STUK har ingen skälig anledning att misstänka att uranfyndigheterna utsätter befolkningen för en exponering som är större än referensvärdet, om det inte sker några förändringar i markanvändningen (Mustonen m.fl. 2007).

2.4.3 Åtgärdsrekommendationer

Eventuella strålningsrisker bör beaktas när den växande cirkulära ekonomin leder till att man börjar använda nya återvinningsmaterial eller utnyttja gammalt utvinningsavfall. Vid planering och produktutveckling bör man ta hänsyn till att sidoströmmar eller avfallsfraktioner från industrin kan innehålla mer naturliga radioaktiva ämnen än i genomsnitt. Eftersom eventuella radioaktiva ämnen i materialen beaktas redan i planerings- och produktutvecklingsfasen, orsakar de färdiga produkterna och materialen inte att befolkningen utsätts för högre värden än referensvärdet. I framtida projekt inom cirkulär ekonomi bör man om möjligt öka informationen om eventuella strålningsrisker, t.ex. genom utlåtanden och anvisningar från STUK.

Även om det inte nämns i strålningslagstiftningen bör det säkerställas att informationen om strålningsriskerna vidarebefordras, t.ex. när det gäller utvinningsavfall eller andra avfallsmaterial som innehåller naturliga radioaktiva ämnen. Om möjligt ska informationen

införas i ett befintligt register eller i planbeteckningar för de material vars naturliga radioaktiva ämnen bör beaktas vid den fortsatta användningen av området eller materialet. Under SHM:s ledning bör det utredas om man för överföringen av information om naturliga radioaktiva ämnen kunde använda befintliga register, såsom databasen Matti eller planbeteckningar.

Huruvida det görs tillräckligt omfattande mätningar av byggprodukternas radioaktivitet kan utredas i samarbete med Säkerhets- och kemikalieverket Tukes tillsyn av byggprodukter. Tukes kan i sin tillsyn av byggprodukter vars radioaktivitet måste uppges ta reda på om radioaktiviteten faktiskt har mätts och om uppgiften om radioaktivitet anges i prestandadeklarationen (DoP) och CE-märkningen. Tukes ska rapportera eventuella brister i detta till STUK för vidare åtgärder.

Många hushåll och fritidsbostäder som tar sitt vatten från en borrhunn använder filter avsedda för att avlägsna radioaktiva ämnen, såsom aktivt kol eller jonbytarharts. De använda filtermassorna innehåller radioaktiva ämnen. Kapitel 18 i strålsäkerhetslagen tar inte ställning till dessa avfall som uppkommer i hushåll, och både hushållen och de som övervakar behandlingen av avfall, dvs. närings-, trafik- och miljöcentralerna och kommunerna, behöver instruktioner om hur detta avfall kan bortskaffas på ett säkert sätt. STUK:s tidigare anvisning om avfall som uppstår vid rening av hushållsvatten⁸, bör härefter uppdateras.

Man kan ta reda på om blåbetong har använts på Åland genom att undersöka data från flygkarteringar av gammastrålning där eller genom att intervjua lokala renoveringsbyggare. Det är emellertid inte säkert att små byggnader av blåbetong kan hittas med hjälp av flygkarteringsdata. Även de sportplatser där man använt rödkross som innehåller mer naturliga radioaktiva ämnen än i genomsnitt kan hittas genom flygkartering eller med hjälp av GTK:s flyggeofysiska radiometriska data.

De situationer där exponering för toron är mest sannolik bör kartläggas genom mätningar. Det är förnuftigt att riskbaserat inleda arbetet på de arbetsplatser där det enligt information som lämnats till STUK:s tillsyn över naturlig strålning behandlas eller lagras material som innehåller mer torium än i genomsnitt. Baserat på mätresultat som rapporterats i litteraturen kunde mätningar eventuellt också göras på platser där exponeringen för toron orsakas av något annat än bearbetning eller lagring av mineraler. Det vore förnuftigt att som ett resultat av detta arbete upprätta ett mätprotokoll över toronexponeringen till de

8 Anvisning (endast på finska): Talousveden radioaktiivisten aineiden poistosta syntyvien jätteen käsittely <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120250174>

arbetsplatser där denna exponering måste utredas som en del av exponeringen för naturlig strålning (val av mätpunkter, mätningarnas varaktighet, ska torongasen eller dess sönderfallsprodukter mätas, uppskattning av dosen baserat på mätresultaten osv.).

Fyndigheter som befinner sig i naturtillstånd och där uran- eller toriumkoncentrationerna är högre än normalt kräver utifrån de uppgifter som för närvarande är tillgängliga inga åtgärder, eftersom de inte ligger i tätbefolkade områden. Det är således inte sannolikt att de skulle utsätta stora befolkningsgrupper för en exponering som är större än referensvärdena. Invånarantalet i områden med mineraliseringar bör utredas mer noggrant med hjälp av geodata, vilket kunde göras t.ex. genom ett lärdomsprov. I arbetet kunde det ingå mätningar av dosrat på utvalda platser.

Strålningslagstiftningen kräver att exponering som orsakas av naturlig strålning ska utredas i gruvdrift. Myndigheternas samarbete bör utvecklas så att de verksamhetsansvariga i ett tidigt skede innan verksamheten påbörjas får information om kraven i strålningslagstiftningen. STUK samt gruv- och miljömyndigheterna bör utbyta information om framtida gruvprojekt.

2.5 Radioaktiva ämnen som hamnat i produkter avsedda för konsumtion

Till de produkter avsedda för konsumtion som avses här hör konsumentvaror som oavsiktligt har kontaminerats till följd av någon av de situationer som nämns ovan i punkterna 1–4. I enlighet med bestämmelserna i direktivet hör livsmedel, foder, byggprodukter och hushållsvatten inte till dessa konsumentvaror.⁹ Denna plan omfattar inte konsumentprodukter till vilka man avsiktligt tillsatt radioaktiva ämnen, även om det ursprungliga ändamålet med tillsatsen inte har någon koppling till strålning.¹⁰

9 Avsiktlig inblandning av radioaktiva ämnen i produkter avsedda för konsumtion regleras i 68 och 69 § i strålsäkerhetslagen, och bestämmelser om byggprodukter och hushållsvatten finns i 18 kap.

10 Till dessa hör t.ex. kameralinser som innehåller torium genom vilket linsens brytningsindex påverkas och uranhaltiga glasvaror till vilka uran har tillsatts för färgning av glaset.

2.5.1 Förfaranden och ansvariga för identifiering av situationerna

Tullen utför strålningsmätningar vid Finlands gränser, och STUK:s fältmätningseenhet ger distans- och expertstöd för mätningarna. I allmänhet görs observationerna vid en strålningsport. Även naturliga radioaktiva ämnen ger larm, och om dessa ämnen ska även STUK:s tillsyn av naturlig strålning underrättas. Tack vare samarbetet mellan Tullen och STUK erhålls information om radioaktivt material som passerar gränserna.

Vid behov undersöker STUK radioaktivitetskoncentrationer i konsumentprodukter baserat på riskbedömningar.

I separata projekt kan STUK undersöka radioaktiviteten i t.ex. barktäckning, träpelletar eller aska från förbränning av ved i hushåll. Barktäckning tillverkas av trädets barksikt, i vilket det ackumuleras mer cesium-137 än i stamveden (Vetikko m.fl. 2015). I inhemsk träaska kan aktivitetskoncentrationerna för cesium-137 vara förhöjda, om veden kommer från de områden där nedfallet från Tjernobyl var störst. Det har också misstänkts att aska från förbränning av träpelletar importerade från östra Europa har förhöjda aktivitetskoncentrationer för cesium-137. Radioaktiviteten i aska från förbränning av träpelletar har undersökts i liten skala vid STUK, men en grundlig utredning av detta skulle kräva ytterligare undersökningar. Utifrån resultaten kan det utarbetas anvisningar för konsumenterna, om det är nödvändigt att beakta askans radioaktivitet vid fortsatt användning av askan i hushållen.

I Finland gjordes den senaste undersökningen av radioaktiviteten i timmer 2013–2014 (Vetikko m.fl. 2015). Med avseende på stråldosen innehåller timmer en obetydlig mängd naturliga radioaktiva ämnen. Även koncentrationerna för cesium-137 är små – den högsta uppmätta aktivitetskoncentrationen var 97 Bq/kg. Tack vare denna information kunde man beräkna att ett hus som är helt och hållet byggt av timmer ger en effektiv dos orsakad av cesium-137 som är mindre än 0,03 mSv/år. Det står alltså klart att inte heller konsumentprodukter tillverkade av trä orsakar någon betydande extra strålningsexponering för konsumenter.

I trädens bark finns dock alltid mer cesium än i timmer – den högsta koncentrationen, 766 Bq/kg, uppmättes i bark från tall. Askhalten i tallbark är ca två procent, så aktivitetskoncentrationen för cesium-137 i askan från förbränning av barken av denna tall skulle vara av storleksordningen 40 000 Bq/kg. Om det till hushåll säljs bränsle tillverkat av bark från träd som vuxit i ett område där det högsta nedfallet skedde, kan den resulterande askan orsaka strålningsexponering, om den inte bortskaffas på behörigt sätt utan lagras när bostadsutrymmen (t.ex. i en tunna vid ytterväggen till ett sovrum). På risknivå är området med det högsta nedfallet dock litet (Arvela m.fl. 1990), så endast en begränsad mängd bränsle tillverkat av bark därifrån kan produceras. Vid produktion av bränsle används material från träd i olika åldrar, och material från olika skiften blandas i produktionen, så

det är mycket osannolikt att stora mängder träbaserat bränsle med hög koncentration för cesium skulle uppkomma. Aktivitetskoncentrationen för cesium-137 i trämaterial är som högst ca 15–25 år efter nedfallet, varefter det i huvudsak är den radioaktiva halveringstiden för cesium-137 som bestämmer hur snabbt radioaktiviteten försvinner ur trämaterial (Goor & Thiry 2004). Därför kan man anta att aktivitetskoncentrationen för cesium-137 i timmer inte längre ökar i Finland.

2.5.2 Identifierade objekt

Tullen har gjort observationer av naturlig strålning som avviker från den normala nivån på bakgrundsstrålningen, bl.a. i timmer, kalium för gödselindustrin, råvaror för eldfasta produkter och keramiska kvarnkulor som innehåller zirkonium.

Barkpelletar tillverkade av träbark kan hamna hos konsumenter, och aktivitetskoncentrationen för cesium-137 i askan från förbränning av dem kan vara betydande.

Det är möjligt att medborgare har lagrade konsumentprodukter som innehåller radioaktiva ämnen.

2.5.3 Åtgärdsrekommendationer

STUK ska på sin webbplats¹¹ informera om konsumentprodukter som kan innehålla radioaktiva ämnen och hålla informationen uppdaterad. I detta sammanhang är det också nödvändigt att ge information om hur dessa konsumentprodukter kan bortskaffas som avfall.

STUK ska för sin del upprätthålla samarbetet med Tullen, så att produkter som innehåller radioaktiva ämnen och som passerar gränserna upptäcks så effektivt som möjligt.

När det gäller timmer från det område i Finland där nedfallet från Tjornobyl var störst, och särskilt produkter som tillverkats av bark och är avsedda för förbränning, kan det vara nödvändigt att övervaka koncentrationerna för cesium-137 under de följande 10–20 åren, tills det genom provmätningar har påvisats att koncentrationerna i trädbestånd i avverkningsfasen har minskat.

11 <https://stuk.fi/radioaktiiviset-aineet-kuluttajatuotteissa>

3 Referenser

- Anttonen R (1993) Kitka Gold Oy, Kuusamo-projekti LTS 1994–1996, Outokumpu Oy:s malmletningsrapporter (inkl. Rautaruukki Oy:s rapporter) (https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/kitka_gold_kuusamo_projekti_lts_1993.pdf)
- Arvela H, Markkanen M, Lemmelä H (1990) Mobile survey of environmental gamma radiation and fall-out levels in Finland after the Chernobyl accident, *Radiation Protection Dosimetry* 32 (No 3), 177–184
- Eerola T, Nousiainen M (2019) Uraani, torium, kalium ja maankäyttö Lapissa sekä geofysiikka ympäristötutkimuksissa (http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/65_2019.pdf)
- Finlands officiella statistik (2020) Kommunalt avfall 2020, Avfallsstatistik [e-publikation], ISSN=1798–3339, Helsingfors: Statistikcentralen [hänvisat: 13.4.2022]
- Goemans P, de Waard IR, Blaauboer RO, Smetsers RCGM, de Groot GM (2018) Radon, thoron en gammastraling op werkplekken en in publiek toegankelijke gebouwen in Nederland: Resultaten RIVM-meetcampagne 2016–2017, RIVM rapport 2018–0027. RIVM: Bilthoven
- Goor F, Thiry T (2004) Processes, dynamics and modelling of radiocaesium cycling in a chronosequence of Chernobyl-contaminated Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) plantations. *Science of the Total Environment* 325, 163–180 IAEA (2004), Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, Non-serial Publications, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Vienna
- Jones K, Beaugelin-Seiller K, Vives i Batlle J, Skuterud L, Hamburger T, Bertho JM, Oatway W, Smith J, Gering F, Jones A, Kallio A, Koch R, Komperod M, Muikku M, Tkaczyk A (2019) D9.63 – Guidance about exposure scenarios, Variability in human and wildlife behaviours and their impact on dose, Deliverable D9.63 of the TERRITORIES-project, EJP-CONCERT H2020 Task 9.1.
- Kallio A, Virtanen S, Leikoski N, Iloniemi E, Kämäräinen M, Hildén T, Mattila A (2023) Radioactivity of residues from waste incineration facilities in Finland, *Journal of Radiological Protection* 43 (021502)
- Lauri L, Pohjolainen E ja Äikäs O (2010) Selvitys Suomen kallioperän U-pitoisuudesta (http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/m10_2010_53.pdf)
- Lauri L (2012) Uraani, I Sarala, P (red.) Lapin geologiset luonnonvarat 2010, *Acta Lapponica Fenniae* 25, 95–96
- Mattila A, Inkinen S (red.) (2021) Strålningsövervakning av miljön i Finland: Årsrapport 2020, STUK-B 268 Helsingfors

- Mustonen R, Ikäheimonen TK, Salonen L, Sillanpää T (1989) Uraanin louhinnan ja rikastuksen radiologiset ympäristövaikutukset Enon Paukkajanvaarassa, STUK-B-VALO 61, Helsinki
- Mustonen R, Ikäheimonen T, Kurttio P, Vesterbacka P, Nikkarinen M, Tenhola M, Äikäs O (2007) Uraanimalmin koelouhinnan ja rikastuksen ympäristövaikutukset (URAKKA), Säteilyturvakeskus
- Pelkonen M (2018) Mobilization of radionuclides and trace metals in tailings at the Rautuvaara mining site. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, Kemian laitos (<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201804208541>)
- Pohjolainen E (2015) Uranium deposits of Finland. Chapter 9.4 i boken: Mineral Deposits of Finland (red. Maier WD, Lahtinen R, O'Brien H)
- Räisänen ML, Tornivaara A, Haavisto T, Niskala K, Silvola M (2013) Suljettujen ja hylättyjen kaivosten kaivannaisjätealueiden kartoitus (<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/41486>)
- Räisänen ML, Väisänen U, Lanne E, Turunen P, Väänänen J (2015) Rautuvaaran suljetun kaivoksen rikastushiekan jätealueen kemiallinen nykytila, vaikutukset pinta ja pohjaveisiin vuosina 2005–2006 sekä suositukset jälkihoidolle. GTK Arkistoraportti 64/2015
- SHM (2020) Nationell handlingsplan för förebyggande av riskerna med radon, Social- och hälsovårdsministeriets publikationer 2020:20 (<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162384>)
- Siiskonen T (red.) (2020) Suomalaisten keskimääräinen efektiivinen annos vuonna 2018, STUK-A263, Helsinki
- Sillanpää T, Ikäheimonen TK, Salonen L, Taipale T, Mustonen R (1989) Paukkajanvaaran vanhan uranikaivos- ja rikastamoalueen ja sen ympäristön radioaktiivisuustutkimukset, STUK-B-VALO 56, Helsinki
- Smetsers RCGM, Blaauboer RO, Dekkers F, Slaper H. Radon and Thoron Progeny in Dutch Dwellings, Radiat Prot Dosimetry (2018) 181(1): 11–14. doi: 10.1093/rpd/ncy093
- Solatie D, Leppänen A-P, Ylipieti J (2010) Soklin radiologinen perustilaselvitys, loppuraportti, Säteilyturvakeskus
- Strålsäkerhetscentralen (2020) Skyddsåtgärder i en nödsituation med strålrisk, Anvisning VAL 1 (<https://www.stuklex.fi/sv/ohje/VAL1>)
- Suominen T (2020) Naturally occurring radioactive material in two mine waste sites in Finland. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta, Kemian laitos (<http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202006233407>)
- Säteilyturvakeskus (1992) Korsnäsin kaivosalueen säteilyturvallisuus, Lausunto 27/030/92
- Säteilyturvakeskus (1998a) Tarkastus OMG Kokkola Chemicals Oy:n tehtaalla, Tarkastuspöytäkirja 50/342/98
- Säteilyturvakeskus (1998b) Korsnäsin lantanidirikastekasan tarkastus, Tarkastuspöytäkirja 75/342/98
- Säteilyturvakeskus (2005) Draken-hävittäjien moottoreiden toriumpitoisten osien jälkikäsitteily ja loppusijoitus, Päätöksen 83/300/05 perustelumuuisto

- Säteilyturvakeskus (2007) Pyrokloorimalmin koeajo GTK/Mineraalitekniikka Outokumpu, Lausunnon 49/300/07 esittelymuistio
- Säteilyturvakeskus (2019) Jyväskylän Äijälänrannan lähivirkistysalueen rakentaminen, Jyväskylän kaupunki, Lausunnon 2/0202/2019 perustelumuistio
- Tornivaara A, Räisänen ML, Kovalainen H ja Kauppi S (2018) Suljettujen ja hylättyjen kaivosten kaivannaisjätealueiden jatkokartoitus (KAJAK II), Suomen ympäristökeskuksen raportteja 12/2018(<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/235617>)
- Tornivaara A, Turunen K, Lahtinen T, Heino N, Pasanen A, Reinikainen J, Jouttijärvi T, Häkkinen J, Karjalainen N ja Viitasalo M (2020) Suljettujen ja hylättyjen kaivannaisjätealueiden kunnostustarpeen arviointi, Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:16 (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-228-0>)
- Vasara H (2021) Kaivosteollisuuden toimialaraportti, TEM toimialaraportit 2021:4
- Vesa J (2021) Kaivosten sivukivien ja hiekkojen hyödyntämismahdollisuudet, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:48 (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-713-7>)
- Vetikko V, Turtiainen T, Leppänen A-P ja Kämäräinen M (2015) Puutavaran radioaktiivisuus Suomessa, Säteilyturvakeskus, Ympäristön säteilyvalvonta / kesäkuu 2015 (<https://www.julkari.fi/handle/10024/126810>)
- Äikäs O (2000) FinU - a database on uranium deposits in Finland, Geologiska forskningscentralen, Opublicerade rapporter, M60/2000/1 (https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/m60_2000_1.pdf) Äikäs O (2007) Uraanin esiintyminen Fennoskandian kilven alueella, Geologiska forskningscentralen, Opublicerade rapporter, M60/2007/1 (https://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/m60_2007_1.pdf)



PUBLIKATIONERNA KAN LADDAS NED PÅ:
julkaisut.valtioneuvosto.fi

ISSN 1797-9854 (PDF)
ISBN 978-952-00-9865-0 (PDF)