

15.8.2024

Riktlinjer för utredning av exponering för naturlig strålning i anläggningar som behandlar grundvatten och konstgjort grundvatten

Innehåll

1	Bakgrund	2
2	Grundvattenverkens utredningsskyldighet	3
2.1	Sediment och slam från grundvattenbehandling	3
2.2	Grundvattenbehandlingen är minimal och inga sediment eller slam bildas.....	3
2.3	Filtermaterial som ska avlägsnas	3
2.4	Radioaktivitetsanalyser	3
2.5	Inlämning av uppgifter till STUK för godkännande	5
2.6	STUKs godkännande för behandling eller bortskaftande av material eller avfall	5
3	Mer information om hantering av material som innehåller naturligt radioaktiva ämnen.....	7
3.1	Byte av filtermaterial	7
3.2	Aktiva kolfilter.....	7
3.3	Utsläpp av vatten från backspolning	8
3.4	Behandling av material eller avfall som innehåller naturligt radioaktiva ämnen	9
3.5	Reningsanläggningar för grundvatten som ska avvecklas.....	9
4	Mer om detta ämne	10
5	Lagstiftning	10

15.8.2024

Riktlinjer för utredning av exponering för naturlig strålning i anläggningar som behandlar grundvatten och konstgjort grundvatten

1 Bakgrund

På grund av de stora vattenvolymer som behandlas i grundvattenverk och konstgjorda grundvattenverk kan naturligt radioaktiva ämnen ackumuleras i filter och i fast avfall som genereras vid vattenbehandling, även om koncentrationerna av naturligt radioaktiva ämnen i råvattnet är låga. Vattenverk som producerar hushållsvatten från grundvatten i filtreringsanläggningar är enligt lag skyldiga att utreda exponeringen för naturlig strålning (strålsäkerhetslagen 859/2018 § 151, statsrådets förordning 1034/2018 § 52). Strålsäkerhetscentralen (STUK) övervakar att strålsäkerhetslagen följs.

I STUKs studien (Kallio et al. 2023) konstaterades att naturliga radioaktiva ämnen kan ackumuleras vid behandling av grundvatten, särskilt i slam och sediment från bakspolningen av filtret och eventuellt även i filtermaterial. I studien uppskattades att slam som innehåller naturligt radioaktiva ämnen hanteras i vattenverk under en så kort period att arbetstagarnas exponering för naturlig strålning sannolikt ligger under referensvärdet. Om de naturligt radioaktiva ämnena i slam och sediment eller i de filtermaterial som används inte beaktas vid den behandlingen och bortskaffande av materialen, kan befolkningen exponeras för naturlig strålning via dessa material.

Eftersom slammet från backspolningen och utfällningarna samt de filtermaterial som används kan innehålla förhöjda halter av naturligt radioaktiva ämnen, bör verksamhetsutövaren utföra radioaktiva analyser av dessa material före behandling eller bortskaffande.

Grundvattenverket uppfyller sin utredningsskyldighet enligt strålsäkerhetslagen genom att beställa nödvändiga analyser av radioaktiviteten och skicka resultaten till STUK.

Om aktivitetskoncentrationer av naturliga radioaktiva ämnen som är större än friklassningsnivåerna upptäcks i material, ska verksamhetsutövaren ansöka om godkännande från STUK för behandling av materialet eller avfallet. Verksamhetsutövaren ska begränsa exponeringen för naturlig strålning, om den är större än referensvärdena.

15.8.2024

2 Grundvattenverkens utredningsskyldighet

2.1 Sediment och slam från grundvattenbehandling

Om slam, sediment eller annat liknande avfall som innehåller fasta partiklar bildas vid behandling av grundvatten eller konstgjort grundvatten, ska verksamhetsutövaren utföra en radioaktivitetsanalys av materialet. Slam och sediment kan uppkomma t.ex. vid backspolning av filtret. Om driften av anläggningen medför att sediment bildas måste dess radioaktivitet analyseras före behandling eller bortskaffande.

- Om sedimentet t.ex. samlas upp i en bassäng eller tank och skickas till deponi, måste sedimentets radioaktivitet analyseras innan det skickas till deponi.
- Om sedimentet samlas på anläggningens gårdsplan måste sedimentets radioaktivitet analyseras om sedimentet skalas eller flyttas (se avsnitt 4.3 för mer information).
- Om spolvatten, slammet eller sedimentet släpps ut i avloppet är det inte nödvändigt att testa för radioaktivitet. I avlopp och avloppsreningsverk späds slam eller sediment ut och orsakar inte exponering av befolkningen eller arbetstagare för naturlig strålning.

Om aktivitetsnivåerna som upptäckts i radioaktivitetsundersökningen är större än friklassningsnivåerna, måste man söka godkännande från STUK för återanvändning eller bortskaffande.

2.2 Grundvattenbehandlingen är minimal och inga sediment eller slam bildas

Om grundvattnet inte behandlas genom filtrering eller om grundvattenbehandlingen är minimal och det inte bildas slam eller sediment, räcker det med att anmäla STUK om behandlingsmetoderna för grundvattnet och att det inte bildas slam eller sediment. Denna information har kunnat meddelas genom att svara på ett frågeformulär som STUK har skickat. Informationen kan också ges via e-post till lsv@stuk.fi

2.3 Filtermaterial som ska avlägsnas

Verksamhetsutövaren måste utföra en radioaktivitetsanalys av det avvecklade filtermaterialet före återanvändning eller bortskaffande. Om aktivitetskoncentrationerna av naturligt radioaktiva ämnen är större än friklassningsnivåerna, måste man söka godkännande från STUK före återanvändning, bortskaffande eller återvinning på annat sätt.

2.4 Radioaktivitetsanalyser

Radioaktivitetsanalyser tar cirka 1–2 månader att genomföra i laboratoriet. Det kan också ta tid att identifiera alternativ för behandling av materialet eller avfallet.

Eftersom godkännande av STUK måste sökas före behandlingen av materialet är det bra att utföra analysen av radioaktiviteten i god tid, ca 3 månader före filterbytet eller avfallsbehandlingen. På så sätt undviker man eventuell mellanlagring av materialet.

15.8.2024

De fasta material som genereras vid behandling av grundvatten och vilkas radioaktivitet måste analyseras anges i Tabell 1.

Tabell 1. Material som genereras vid grundvattenbehandling, deras vidare behandlingsalternativ och när man ska analysera radioaktivitet.

Material	Alternativ för vidare behandling	När ska radioaktivitet analyseras
Slam eller sediment från backspolning i sedimenteringsbassänger eller reservoarer, eller annat slam eller sediment från grundvattenbehandling	deponi, byggnadsmaterial, markbyggnad	ca 2–3 månader före behandling
	reningsverk för avloppsvatten	Inget behov av att analysera
Sediment eller slam som ska slammas upp eller muddras vid utsläppspunkten för spolvatten: - Slam från en infiltrationsbassäng eller infiltrationsanläggningens ytskikt. - Sediment från diken eller dammar.	deponi, byggnadsmaterial, markbyggnad	ca 2–3 månader före behandling eller om användningen av anläggningen förändras
Filtermaterial som ska avlägsnas t.ex. aktivt kol, antracit, sand, kalksten	deponi, byggnadsmaterial, markbyggnad, avfallsförbränningsanläggning	ca 2–3 månader före vidare behandling Observera! Det filtermaterial som används behöver inte testas.

Analyser av naturligt radioaktiva ämnen (uran-238, radium-226, bly-210, torium-232, radium-228, torium-228 och kalium-40) utförs i laboratoriet. Mätningar av radioaktivitet måste utföras med tillräckligt känsliga och noggranna metoder för att säkerställa att den naturliga strålningsexponeringen är mindre än referensvärdena. De analysmetoder som används bör vara ackrediterade.

I Finland utförs åtminstone STUK gammaspektrometriska radioaktivitetsmätningar. Andra laboratorier kan lägga ut mätningar på underleverantörer till utländska laboratorier. Det är också möjligt att beställa mätningar direkt från utländska laboratorier. Laboratorierna kan ge mer information om beställningen av analyser.

15.8.2024

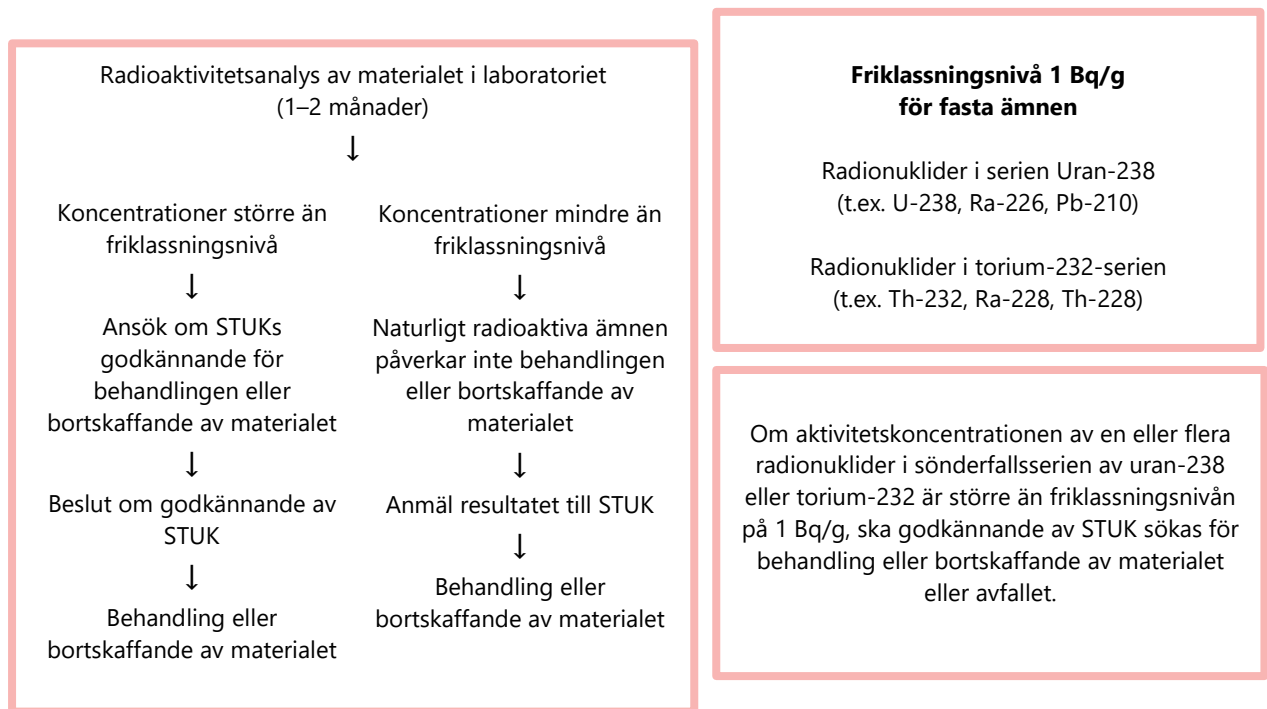
2.5 Inlämning av uppgifter till STUK för godkännande

När resultaten av analysen av radioaktiviteten är färdiga skickas testrapporterna, uppgifterna om vattenverket, materialen, avfallet och behandlingen av dem till STUK med en elektronisk blankett:

<https://formbox.fi/e-form/sv/stuk/03303db2ee#frontpage>

Uppgifterna kan också skickas till STUKs e-postadress för övervakning av naturlig strålning lsv@stuk.fi.

Om den naturliga strålningsexponeringen från verksamheten behöver utredas noggrannare, ger STUK mer information om utredningen av exponeringen.



2.6 STUKs godkännande för behandling eller bortskaffande av material eller avfall

Verksamhetsutövaren ansöker om godkännande från STUK före behandling eller bortskaffande när aktivitetskoncentrationerna av naturligt förekommande radioaktiva ämnen i materialen är högre än friklassningsnivåerna. Genom denna procedur säkerställer man att den exponering som uppstår till följd av slutförvaringsmetoden är mindre än referensvärdena.

15.8.2024

Referensvärden

Referensvärdet för arbetstagares exponering för naturlig strålning, exklusive radon och rymdstrålning, är 1 mSv/år.

Motsvarande referensvärde för befolkningen är 0,1 mSv/år

I sin ansökan visar verksamhetsutövaren för STUK att den naturliga strålningsexponeringen från den behandlingen eller bortskaffande av avfallet är mindre än referensvärdena.

Följande uppgifter ska lämnas till STUK för godkännande:

- beskrivning av materialet, dess kvantitet och de naturligt radioaktiva ämnena i materialet (testrapport)
- hanterings- och förpackningsmetod (t.ex. förhindras dammbildning om materialet är dammigt)
- metod för transport
- beskrivning av återvinning eller deponering av materialet (företrädesvis i enlighet med avfallslagstiftningen, t.ex. deponi).
- bevis av att den exponering för naturlig strålning som behandlingen medför är mindre än referensvärdena:
 - När materialet eller avfallet placeras i en kontrollerad deponi eller förbränningsanläggning, och eventuell damm bildning förhindras, anses befolkningens naturliga strålningsexponering vara mindre än referensvärdet, varför ingen ytterligare utredning av befolkningens exponering krävs.
 - Under hanteringen av material eller avfall kan olika grupper av arbetstagare exponeras för naturlig strålning (t.ex. avfallspackare, hanterare, transportörer, deponiarbetare). Om dammbildning av materialet eller avfallet förhindras, kommer det inte att orsaka intern exponering för naturlig strålning. När det gäller en enda sats av material eller avfall är hanteringstiderna korta och den externa exponeringen för naturlig strålning är liten. Därför är arbetstagarnas exponering för naturlig strålning mindre än referensvärdena och behöver inte bedömas ytterligare.
 - Om materialet ska användas i t.ex. byggprodukter måste det för godkännande visas att befolkningens exponering för naturlig strålning är mindre än referensnivåerna för den valda användningen. Detta

15.8.2024

måste visas med hjälp av villkor för byggprodukter eller genom beräkning.

- Ansökan ska innehålla fullständiga uppgifter om alla åtgärder som vidtagits för att begränsa exponeringen för naturlig strålning. Detta kan omfatta information om förpackning, packning, transport, dammförebyggande åtgärder eller arbetstid som används för hantering.

3 Mer information om hantering av material som innehåller naturligt radioaktiva ämnen

3.1 Byte av filtermaterial

I synnerhet kan filter med aktivt kol och antracitfilter ackumulera naturligt radioaktiva ämnen, men även sand- och kalkstensfilter kan ackumulera radioaktiva ämnen.

De filter som används medför inte någon betydande naturlig strålningsexponering för arbetstagarna, även om de har ackumulerat naturligt radioaktiva ämnen. Det finns ingen intern exponering, t.ex. genom inandning av damm, eftersom filtret är placerat under vattenskiktet i en bassäng eller tank. Den externa exponeringen är liten eftersom vattnet ovanför filtret, bassängkonstruktioner och tankar dämpar den potentiella strålningen och eftersom arbetstiderna i omedelbar närhet av filtren normalt är korta. Därför finns det inget behov av att kontrollera de naturligt radioaktiva ämnena i det filter som används.

Om filtermaterialet byts ut, finns det dock en risk för exponering för naturlig strålning, särskilt för befolkningen, om man inte tar hänsyn till de naturligt radioaktiva ämnena i behandlingen. Om t.ex. ett använt filtermaterial med ökade aktivitetsnivåer, jämfört med bakgrunds nivåerna, används i markbyggnad eller i en byggprodukt, kan befolkningens exponering vara större än referensvärdet. Därför måste en radioaktivitetsanalys utföras på det borttagna filtermaterialet innan det behandlas.

Filtret samlar upp naturligt radioaktiva ämnen från vattnet under hela sin användningstid, så det är lämpligt att utföra ett radioaktivitetsanalys först när det är dags att byta ut filtermaterialet.

3.2 Aktiva kolfilter

Aktiva kolfilter är ett specialfall för naturligt radioaktiva ämnen. Kolfilter avlägsnar skadliga kemikalier från vatten och ackumulerar samtidigt radon i grundvatten eller konstgjort grundvatten. Det filter som används är en källa till extern strålning. Filtrering med aktivt kol är inte lämpligt för radonavskiljning i stora vattenverk på grund av de associerade strålningsriskerna.

Radon ackumuleras i kolfiltret, även om radonkoncentration i vattnet är liten. Radon har en halveringstid på endast 3,8 dagar, så dess kortlivade sönderfallsprodukter bildas också i filtret ganska snabbt (Tyrväinen et al. 2022). I ett kolfilter kan man uppmäta en större stråldos än bakgrundsstrålningen på grund av radons sönderfallsprodukter. Dosraten når en maximal nivå inom tre veckor efter att filtret tagits i bruk och är störst vid filtrets yta. Strålningen dämpas snabbt med ökande

15.8.2024

avstånd. När en arbetstagare arbetar tillfälligt under korta perioder i omedelbar närhet av ett aktivt kolfilter som används, t.ex. vid underhåll, filterbyte, vattenprovtagning eller backspolning av filtret, är den naturliga strålningsexponeringen från det aktiva kolfiltret sannolikt mindre än referensvärdet.

Strålningen från det kolfiltret som används kan mätas med en dosratsmätare. Det rekommenderas att mäta dosraten vid en arbetsplats i närheten av kolfiltret om arbetstiden vid arbetsplatsen är lång, t.ex. mer än 100 timmar per år. Arbetstagarens exponering för naturlig strålning skulle vara större än referensvärdet på 1 mSv/år, t.ex. om dosraten var 5 µSv/h och arbetstiden vid filtret var mer än 200 timmar per år.

Det är inte nödvändigt att utföra en radioaktivitetsanalys för ett aktivt kolfilter som används för närvarande, men när filtermaterialet ska bytas ut måste radioaktivitet av kolfiltret analyseras innan det behandlas vidare.

Det aktiva kolfiltret ackumulerar bly-210 som en sönderfallsprodukt av radon och dess koncentration kan vara större än friklassningsnivån. I sådana fall kräver behandlingen av det använda kolfilter godkännande av STUK.

Om det i det kolfilter har uppmätts aktivitetshalter av naturligt radioaktiva ämnen som är större än friklassningsnivån och det kolfiltret byts ut regelbundet, kan man också ansöka om godkännande för kontinuerlig verksamhet utan radioaktivitetsmätning eller godkännande för varje byte.

Verksamhetsutövaren utreder behandlingsalternativen innan han ansöker om godkännande hos STUK. Det använda kolfilter kan behandlas med avseende på radioaktiva ämnen t.ex. i en förbränningsanläggning eller placeras på en deponi. För mer detaljerade råd om avfallshantering är det lämpligt att kontakta direkt de företag som ansvarar för avfallshanteringen i närområdet.

3.3 Utsläpp av vatten från backspolning

När filter regelbundet backspolas och vatten släpps ut på samma plats kan det med tiden bildas sediment som kan innehålla naturligt radioaktiva ämnen. Sådana platser kan vara absorptionbassänger, -ställen, dammar eller diken på eller i närheten av intagsområdet. Om synligt sediment eller slam byggs upp på dessa ställen och detta avlägsnas eller flyttas, ska materialet analyseras för radioaktivitet innan det behandlas vidare. Materialets radioaktivitet måste också vara känd om användningen av platsen ändras. Vid behov kan resultaten användas för att ta hänsyn till radioaktiviteten och säkerställa att befolkningens exponering för naturlig strålning är mindre än referensvärdet. Om materialets radioaktivitet analyseras i god tid innan åtgärden vidtas och resultaten är tillgängliga innan materialet behandlas, kan mellanlagring av materialet undvikas.

Enligt STUKs utredning medför naturligt radioaktiva ämnen som finns i marken, i bassängerna, i bäck- eller dammsedimenten t.ex. på ett inhägnat vattenverksområde, dit befolkningen inte har tillträde, inte att befolkningen utsätts för exponering för naturlig strålning, även om naturligt radioaktiva ämnen har bildats på dessa ställen till följd av utsläpp av spolvatten. Det är därför tillräckligt att radioaktiviteten hos de nämnda ämnena analyseras när deras avfallshantering planeras eller om användningen av anläggningsplatsen ändras.

15.8.2024

De koncentrationer som uppmätts i radioaktivitetsmätningen jämförs med friklassningsnivåerna eller villkoren för byggprodukter, om materialet används i eller byggprodukter (STUK föreskrift S/6/2022 § 13).

Om spolvattnet och slammet släpps ut i avloppet eller levereras till ett avloppsreningsverk, behövs ingen analys av radioaktiviteten.

3.4 Behandling av material eller avfall som innehåller naturligt radioaktiva ämnen

Den fortsatta behandlingen av avfallet sker alltid i första hand i enlighet med avfalls- och miljölagstiftningen, även om den typ av avfallsbehandling som har valts på basis av de ovannämnda kriterierna också kan kräva godkännande av STUK när det gäller radioaktivitet.

Om t.ex. avfall från vattenbehandling placeras på en lämplig deponi, är det i allmänhet också lämpligt för naturligt radioaktiva ämnen. Avfall från behandling av grundvatten kan möjligen användas som energi i förbränningsanläggningar. Man kan kontakta avfallsbehandlare för mer information om behandling av avfallsfraktioner och eventuella undersökningar som kan behövas för avfallet.

Om avfallet genereras regelbundet kan man ansöka om godkännande av STUK för återkommande avfallspartier. Om vattenbehandlingen eller vattenkvaliteten inte ändras, behöver man inte kontrollera radioaktiviteten i varje avfallssats.

Dammbildning av använt filtermaterial, slam och sediment som innehåller naturligt radioaktiva ämnen måste förhindras i de olika behandlingsfaserna för att undvika inandning av damm som leder till intern exponering för naturlig strålning hos arbetstagare eller befolkningen i allmänhet.

Det är också möjligt att tillämpa lösningar för cirkulär ekonomi på den fortsatta behandlingen av material som genereras vid grundvattenbehandling när man tar hänsyn till de naturligt radioaktiva ämnena i materialet. Det finns villkor för till exempel byggprodukter och byggmaterial som baseras på aktivitetskoncentrationer och som kan tillämpas för att säkerställa att materialet är lämpligt att använda som byggprodukt eller byggmaterial med avseende på radioaktivitet.

För nya användningar måste den exponeringen för naturlig strålning utredas om aktivitetshalterna är större än bakgrundshalterna. STUK kan ge mer information när en ny användning planeras.

3.5 Reningsanläggningar för grundvatten som ska avvecklas

Vid vattentag eller reningsverk som varit i bruk under lång tid kan system som har avlägsnat särskilt järn och mangan ha samlat upp naturligt förekommande radioaktiva ämnen under drift. Förhöjda koncentrationer av naturliga radioaktiva ämnen kan därför hittas t.ex. i filter, i lågflödesfiltreringsbassänger, i närheten av anläggningen, på platser där spolvatten har släppts ut och i andra delar av processen där t.ex. järn- eller mangansediment har samlats.

Vid avveckling eller nedmontering av vattentag eller processer som har brukats under lång tid bör naturliga radioaktiva ämnen analyseras i filtren och på marken där

15.8.2024

spolvattnet har släppts ut. När de naturliga radioaktiva ämnena i materialen har analyserats kan man vid behov ta hänsyn till deras radioaktivitet i den fortsatta behandlingen.

De uppmätta koncentrationerna jämförs med friklassningsnivåerna eller villkoret för byggprodukter.

4 **Mer om detta ämne**

Allmän information om industriell verksamhet som exponerar för naturlig strålning: <https://stuk.fi/sv/industriell-verksamhet-som-medfor-exponering-for-naturlig-stralning-norm->

Information om skyldigheten att utreda strålningsexponering: <https://stuk.fi/sv/skyldighet-att-anmala-exponering-for-naturlig-stralning>

Information om avfall som innehåller naturliga radioaktiva ämnen: <https://stuk.fi/sv/avfall-som-innehaller-naturliga-radioaktiva-amnen>

Information om radon och hur det ska mätas på arbetsplatsen, och en separat guide för vattenreningsverk om radon inomhus: <https://stuk.fi/sv/radon-pa-arbetsplatser>

STUK utför radioaktivitetsanalyser av material som servicemätningar: <https://stuk.fi/sv/radioaktivitetsmatningar-av-prover>

Jukka T. Tyrväinen, Jonne Naarala ja Tuukka Turtiainen (2022) Can activated carbon filtration of groundwater cause radiation safety problems? [Water Supply \(2023\) 23 \(1\): 288–303](#).

Antti Kallio, Niina Leikoski ja Miho Otaki (2023) Natural radioactivity of residues from groundwater treatment facilities in Finland. [Journal of Radiological Protection 43, 031517](#).

Sammio är en förordnings- och anvisningstjänst för strålsäkerhetslagstiftningen. Man kan söka krav på olika nivåer i lagstiftningen och STUKs föreskrifter. I samband med kraven finns motiveringar och fritt formulerade anvisningar. Sökresultaten avgränsas med hjälp av strålningsverksamhet, ämnesområde och sökord.

Sammio finns på <https://sammio.stuk.fi/etusivu#/?lang=sv>

Sammio kräver inte att du loggar in. Tjänsten fungerar inte med Internet Explorer.

5 **Lagstiftning**

[Strålsäkerhetslag \(859/2019\)](#) 6, 59, 78.3, 84, 145, 146, 147, 151 och 153 § (Optimeringsprincipen, avfall, utredningsskyldigheten)

[Statsrådets förordning om joniserande strålning \(1034/2018\)](#) 52 och 53 § (Verksamheter som krävs för utredning av strålningsexponering, byggprodukter som krävs för utredning av strålningsexponering)

15.8.2024

[Social- och hälsovårdsministeriets förordning om joniserande strålning \(1044/2018\)](#)
23, 24 och 26 § (Referensvärden)

[Strålsäkerhetscentralens föreskrift om verksamhet som medför exponering för naturlig strålning \(STUK S/6/2022\)](#) 3–8, 13–14 § (Anmälans innehåll, villkor för byggprodukter, utredning av allmänhetens exponering på grund av byggprodukter)

[Strålsäkerhetscentralens föreskrift om mätningar av joniserande strålning \(STUK S/7/2021\)](#) 14 §

[Strålsäkerhetscentralens föreskrift om frigränser och friklassningsnivåer STUK SY/1/2018](#), Bilaga 1 (Frigränser Del 2. Naturliga radionuklider)