

12.3.2024

# Ohjeita luonnonsäteilyaltistuksen selvittämiseen pohjavettä käsittelevillä laitoksilla

## Sisällys

1	Taustaa .....	1
2	Pohjavedenkäsittelylaitoksen selvitysvelvollisuus.....	2
2.1	Pohjaveden käsittelyssä muodostuvat sakat ja lietteet .....	2
2.2	Pohjaveden käsittely on vähäistä, eikä siinä muodostu sakkaa tai lietettä .....	2
2.3	Käytöstä poistettava suodatinmateriaali .....	2
2.4	Milloin radioaktiivisuustutkimukset tehdään? .....	3
2.5	Tiedot toimitetaan STUKille tarkastettavaksi .....	3
2.6	STUKin hyväksyntä aineiden tai jätteiden jatko- tai loppukäsittelylle .....	4
3	Radioaktiivisuusmittaukset.....	5
4	Ohjeita luonnon radioaktiivisia aineita sisältävien aineiden käsittelyyn.....	6
4.1	Suodatinmateriaalin vaihto .....	6
4.2	Aktiivihiihluodattimet .....	6
4.3	Suodattimien huuhteluviesien johtaminen.....	7
4.4	Luonnon radioaktiivisia aineita sisältävien aineiden tai jätteiden käsittely.....	8
4.5	Käytöstä poistettavat pohjavedenkäsittelylaitokset .....	8
5	Lisätietoa.....	8
6	Lainsäädäntö .....	9

## 1 Taustaa

Koska pohjavedenkäsittelylaitoksissa käsitellään suuria vesimääriä, luonnon radioaktiivisia aineita voi kertyä suodattimiin ja vedenkäsittelyssä muodostuviin kiinteisiin jätteisiin, vaikka raakavedessä luonnon radioaktiivisten aineiden pitoisuudet olisivat pieniä. Talousvettä tuottavilla pohjavettä käsittelevillä laitoksilla onkin lakisääteinen velvollisuus selvittää luonnonsäteilyaltistus (säteilylaki 859/2018 151 §, valtioneuvoston asetus 1034/2018 52 §). STUK valvoo säteilylain noudattamista.

STUKin tutkimuksessa (Kallio ym. 2023) havaittiin, että pohjavedenkäsittelyssä luonnon radioaktiiviset aineet voivat kertyä erityisesti suodattimien huuhtelulietteiin ja sakkoihin, mahdollisesti myös suodatinmateriaaleihin. Tutkimuksessa tehdyn arvion mukaan luonnon radioaktiivisia aineita sisältäviä lietteitä käsitellään vedenkäsittelylaitoksissa niin lyhytaikaisesti, että työntekijän luonnonsäteilyaltistus on todennäköisesti viitearvoa pienempi. Jos lietteiden ja sakkujen tai käytettyjen suodatinmateriaalien luonnon radioaktiivisia aineita ei huomioida niiden jatko- ja loppukäsittelyssä, väestö voi altistua luonnonsäteilylle niiden välityksellä.

12.3.2024

Koska huuhtelulietteissä ja saostumissa sekä käytetyissä suodatinmateriaaleissa voi olla kohonneita luonnon radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuuksia, toiminnasta vastaavan tulee teettää näille aineksille radioaktiivisuustutkimus ennen jatkokäsittelyä.

Pohjavettä käsittelevät laitokset täyttävät säteilylain mukaisen selvitysvelvollisuuden teettämällä tarvittavat radioaktiivisuustutkimukset ja toimittamalla tulokset STUKiin.

**Jos aineksissa havaitaan vapauttamisrajoja suuremmat aktiivisuuspitoisuudet luonnon radioaktiivisia aineita, toiminnasta vastaavan on haettava STUKilta hyväksyntä aineiden tai jätteiden jatkokäsittelylle. Toiminnasta vastaavan on rajoitettava luonnonsäteilyaltistusta, jos se on viitearvoja suurempaa.**

## 2 Pohjavedenkäsittelylaitoksen selvitysvelvollisuus

### 2.1 Pohjaveden käsittelyssä muodostuvat sakat ja lietteet

Kun pohjavedenkäsittelyssä muodostuu lietteitä, sakkaa tai muuta vastaavaa kiintoainesta sisältävää jätettä, toiminnasta vastaavan on teetettävä ainekselle radioaktiivisuustutkimus. Jos aktiivisuuspitoisuudet ovat suurempia kuin vapauttamisrajat, jatkokäsittelylle on haettava STUKin hyväksyntä.

Lietteitä ja sakkaa voi muodostua esim. suodatinten huuhtelusta. Jos huuhteluvesistä kertyy näkyvää sakkaa, tulee sen radioaktiivisuus tutkia ennen aineksen jatko- tai loppukäsittelyä.

Jos suodattimien huuhteluvedet tai huuhtelulietteet on johdettu viemäriin, lietteen radioaktiivisuutta ei kuitenkaan tarvitse tutkia. Viemärissä ja jätevedenpuhdistamolla liete tai sakka laimenee, eikä aiheuta luonnonsäteilyaltistusta väestölle tai työntekijöille.

### 2.2 Pohjaveden käsittely on vähäistä, eikä siinä muodostu sakkaa tai liettä

Kun pohjavettä ei käsitellä suodattamalla tai pohjaveden käsittely on vähäistä eikä siitä muodostu lietteitä tai sakkoja, riittää STUKille ilmoitus pohjaveden käsittelytavoista ja siitä, että lietteitä tai sakkoja ei muodostu. Tiedon on voinut ilmoittaa vastaamalla STUKin lähettämään kyselyyn 01/2024. Tiedon voi ilmoittaa myös sähköpostilla osoitteeseen: [lsv@stuk.fi](mailto:lsv@stuk.fi)

### 2.3 Käytöstä poistettava suodatinmateriaali

Toiminnasta vastaavan tulee teettää käytöstä poistettaville suodatinmateriaalille radioaktiivisuustutkimus ennen sen jatko- tai loppukäsittelyä. Jos luonnon radioaktiivisten

12.3.2024

aineiden aktiivisuuspitoisuudet ovat suurempia kuin vapauttamisrajat, jatkokäsittelylle on haettava STUKin hyväksyntä.

## 2.4 Milloin radioaktiivisuustutkimukset tehdään?

Radioaktiivisuustutkimukset kestävät laboratoriossa noin 1–2 kuukautta. Myös aineksen tai jätteen käsittelyvaihtoehtojen selvittämiseen voi mennä aikaa.

Koska STUKin hyväksyntä tulee hakea ennen jätteenkäsittelyä, radioaktiivisuustutkimus kannattaa tehdä hyvissä ajoin, noin 3 kuukautta ennen suodattimen vaihtoa tai jätteenkäsittelyä. Näin voidaan välttyä aineiden mahdollisilta välivarastointivaiheilta.

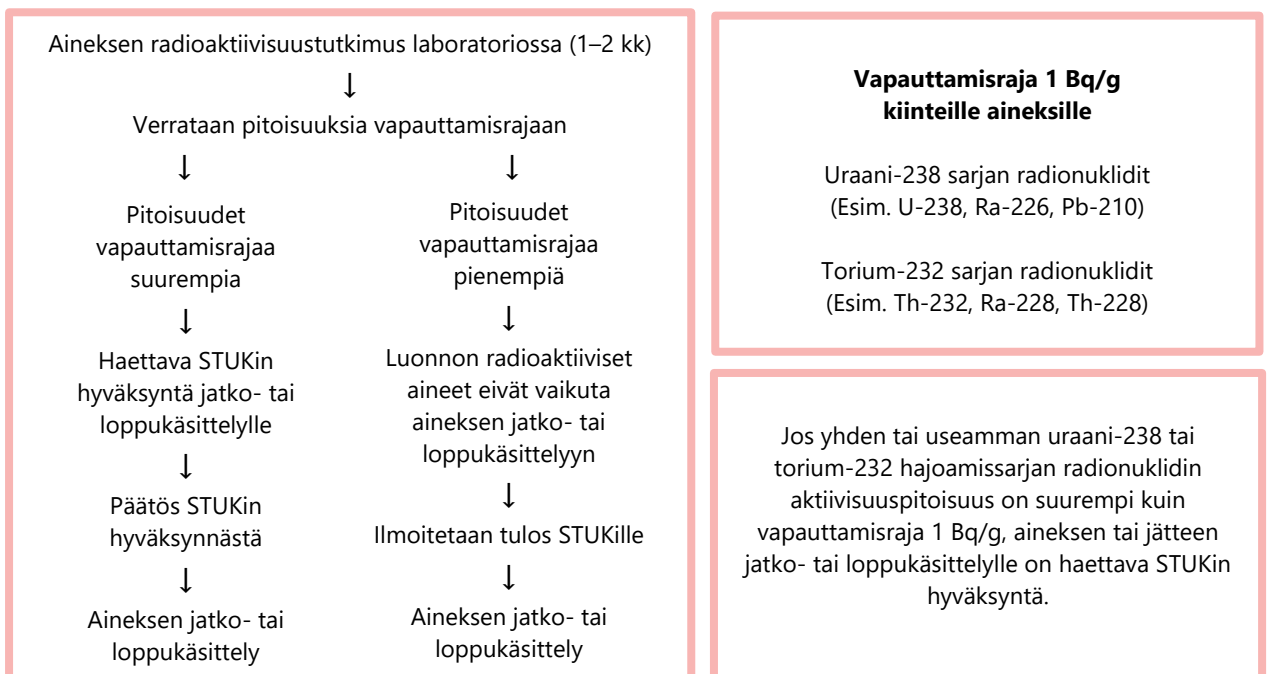
## 2.5 Tiedot toimitetaan STUKille tarkastettavaksi

Kun radioaktiivisuustutkimuksen tulokset ovat valmiit, testausselostet, tiedot vesilaitoksesta, aineksista, jätteistä, ja niiden käsittelystä toimitetaan STUKiin sähköisellä lomakkeella:

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

Tiedot on mahdollista lähettää myös STUKin luonnonsäteilyn valvonnan sähköpostiin: [lsv@stuk.fi](mailto:lsv@stuk.fi)

Jos toiminnasta aiheutuvaa luonnonsäteilyaltistusta on arvioitava tarkemmin, STUK antaa lisätietoa altistuksen arvioinnista.



12.3.2024

## 2.6 STUKin hyväksyntä aineiden tai jätteiden jatko- tai loppukäsittelylle

Toiminnasta vastaava hakee hyväksyntää STUKilta ennen jatko- tai loppukäsittelyä. Tällä menettelyllä varmistetaan, että käsitteilytavan aiheuttama altistus on viitearvoja pienempää.

**Viitearvot**  
Työntekijän altistuksen viitearvo  
luonnonsäteilylle pois lukien radon ja  
avaruussäteily on 1 mSv/v  
  
Väestön vastaava viitearvo on 0,1 mSv/v

Hakemuksessa toiminnasta vastaava osoittaa STUKille, että jätteiden jatko- tai loppukäsittelyn aiheuttama luonnonsäteilyaltistus on viitearvoja pienempää.

Seuraavat tiedot toimitaan STUKiin hyväksyntää varten:

- kuvaus aineksesta, sen määrästä ja aineksen luonnon radioaktiivisista aineista (testausseloste)
- käsittely- ja pakkaustapa (esim. miten pölyäminen on estetty, jos aines on pölyävää)
- kuljetustapa
- kuvaus aineksen hyödyntämisestä tai sijoituspaikka (valitaan ensisijaisesti jätelainsäädännön mukaisesti esim. kaatopaikka)
- osoitus, että käsittelyn aiheuttama luonnonsäteilyaltistus on viitearvoja pienempää:
  - Kun aines tai jäte sijoitetaan valvotulle kaatopaikalle tai polttolaitokseen, ja mahdollinen pölyäminen on estetty, katsotaan että väestön luonnonsäteilyaltistus on viitearvoa pienempää, jolloin väestön altistusta ei tarvitse arvioida enempää.
  - Aineksen tai jätteen käsittelyssä eri työntekijäryhmät voivat altistua luonnonsäteilylle (esim. jätteen pakkaajat, käsittelijät, kuljettajat, kaatopaikan työntekijät). Jos aineksen tai jätteen pölyäminen on estetty, se ei aiheuta sisäistä luonnonsäteilyaltistusta. Jos kyseessä on yksittäinen aines- tai jäte-erä, käsittelyajat ovat lyhyitä ja ulkoinen luonnonsäteilyaltistus on vähäistä. Näin ollen työntekijöiden luonnonsäteilyaltistus on viitearvoja pienempää, eikä sitä tarvitse arvioida enempää.
  - Jos ainesta aiotaan hyödyntää esimerkiksi rakennustuotteissa, tulee hyväksyntää varten osoittaa, että väestön luonnonsäteilyaltistus on viitearvoja pienempää valitussa käyttötarkoituksessa. Tämä on osoitettava rakennustuotteita koskevien ehtojen avulla tai laskennallisesti.

12.3.2024

- Hakemuksessa kannattaa esittää kaikki tiedot luonnonsäteilyaltistusta rajoittavista toimenpiteistä. Sellaisia voi olla mm. tiedot pakkaamisesta, pakkauksesta, kuljettamisesta, pölyämisen estämisestä tai käsittelyyn käytetystä työajasta.

### 3 Radioaktiivisuusmittaukset

Luonnon radioaktiivisten aineiden (uraani-238, radium-226, lyijy-210, torium-232, radium-228, torium-228 ja kalium-40) määritykset teetetään laboratoriossa.

Radioaktiivisuusmääritykset on tehtävä riittävän herkillä ja tarkkoilla menetelmillä, jotta voidaan varmistua, että luonnonsäteilyaltistus on pienempää kuin viitearvot. Käytettyjen määritysmenetelmien tulisi olla akkreditoituja.

Suomessa gammaspektrometrisia radioaktiivisuusmittauksia tekee ainakin STUK. Muut laboratoriot saattavat teettää mittauksia alihankintana ulkomaisissa laboratorioissa. Mittauksia on mahdollista tilata myös suoraan ulkomaisilta laboratorioilta. Laboratorioilta saa lisätietoja analyysien teettämisestä.

Pohjavedenkäsittelyssä muodostuvia kiinteitä aineksia, joiden radioaktiivisuus tulee tutkia, on esitetty Taulukossa 1.

Taulukko 1. Pohjavedenkäsittelyssä muodostuvia aineksia, niiden jatkokäsittelyvaihtoehtoja, ja milloin aineiden radioaktiivisuus tulisi tutkia.

Aines	Jatkokäsittely vaihtoehto	Milloin radioaktiivisuus tulisi tutkia
Suodattimien huuhtelusta muodostuvat lietteet tai sakat laskeutusaltaissa tai -säiliöissä, tai muut pohjavedenkäsittelystä muodostuvat lietteet tai sakat	kaatopaikka, rakennusmateriaali, maarakentaminen	n. 2–3 kk ennen jatkokäsittelyä
	jätevedenpuhdistamo	Ei tarvitse tutkia
Kuorittavat tai ruopattavat saostumat, sedimentit tai lietteet suodattimien huuhteluvesien laskupaikassa: - imeytysaltaan liete tai imeytyspaikan pintakerros - oijen tai lampien sedimentit	kaatopaikka, rakennusmateriaali, maarakentaminen	n. 2–3 kk ennen jatkokäsittelyä tai jos alueen käyttötarkoitus muuttuu
Käytöstä poistettavat suodatinmateriaalit esim. aktiivihilli, antrasiitti, hiekka, kalkkikivi	kaatopaikka, rakennusmateriaali, maarakentaminen, jätteenpolttolaitos	n. 2–3 kk ennen jatkokäsittelyä  Huom! Käytössä olevaa suodatinaineista ei tarvitse tutkia.

12.3.2024

## 4 Ohjeita luonnon radioaktiivisia aineita sisältävien aineiden käsittelyyn

### 4.1 Suodatinmateriaalin vaihto

Erityisesti aktiivihillisuodattimiin ja antrasiittia sisältäviin suodattimiin voi kertyä luonnon radioaktiivisia aineita, mutta niitä voi kertyä myös hiekka- ja kalkkikivisuodattimiin.

Käytössä olevat suodattimet eivät aiheuta merkittävää luonnonsäteilyaltistusta työntekijöille, vaikka niihin olisi kertynyt luonnon radioaktiivisia aineita. Sisäistä altistusta esimerkiksi pölyä hengittämällä ei tapahdu, koska suodatin on vesikerroksen alla altaassa tai säiliössä. Ulkoinen altistus on vähäistä, koska suodattimen päällä oleva vesi, allasrakenteet ja säiliöt vaimentavat mahdollista säteilyä ja tyypillisesti työskentelyajat suodattimien välittömässä läheisyydessä ovat lyhyitä. Näin ollen käytössä olevan suodattimen luonnon radioaktiivisia aineita ei tarvitse tutkia.

Kuitenkin, jos suodatinmateriaali vaihdetaan, erityisesti väestön altistuminen luonnonsäteilylle on mahdollista, jos siinä olevia luonnon radioaktiivisia aineita ei ole huomioitu jatkokäsittelyssä. Esimerkiksi jos käytettyä suodatinainesta, jossa on taustapitoisuuksiin nähden kohonneita aktiivisuuspitoisuuksia, hyödynnetään maarakentamisessa tai rakennustuotteessa, sen aiheuttama altistus väestölle voi olla viitearvoa suurempi. Siksi käytöstä poistettavalle suodatinainekselle on teetettävä radioaktiivisuustutkimus ennen sen jatkokäsittelyä.

Suodatin kerää luonnon radioaktiivisia aineita vedestä koko sen käytön ajan, joten radioaktiivisuuden tutkiminen on tästä syystä hyvä tehdä vasta, kun suodatinaineksen vaihtaminen on ajankohtaista.

### 4.2 Aktiivihillisuodattimet

Aktiivihillisuodattimet ovat erityistapaus luonnon radioaktiivisten aineiden kannalta. Aktiivihillisuodattimilla poistetaan vedestä haittakemikaaleja ja samalla niihin kertyy pohjasta tai tekopohjaveden radonia. Käytössä oleva suodatin on ulkoisen säteilyn lähde. Aktiivihillisuodatus ei sovellu radonin poistoon vesilaitosmittakaavassa siihen liittyvien säteilyriskien vuoksi.

Radonia kertyy aktiivihilleen, vaikka veden radonpitoisuus olisi pieni. Radonin puoliintumisaika on vain 3,8 päivää, joten myös sen lyhytikäisiä hajoamistuotteita muodostuu suodattimeen melko nopeasti (Tyrväinen ym. 2022). Aktiivihillisuodattimesta voidaan havaita radonin hajoamistuotteista johtuvaa taustaa suurempaa säteilyn annosnopeutta. Annosnopeus saavuttaa maksimitason kolmen viikon kuluessa suodattimen käyttöönotosta ja on suurimmillaan suodattimen pinnassa. Säteily vaimenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Kun työntekijä työskentelee satunnaisesti lyhyitä aikoja käytössä olevan aktiivihillisuodattimen välittömässä läheisyydessä, esim. huollon, suodattimen vaihdon, vesinäytteen ottamisen tai suodattimen huuhtelun yhteydessä, aktiivihillisuodattimesta saatu luonnonsäteilyaltistus on todennäköisesti pienempää kuin viitearvo.

Käytössä olevan aktiivihillisuodattimen säteilyä voi mitata annosnopeusmittarilla. Annosnopeutta on suositeltava mitata aktiivihillisuodattimen vieressä sijaitsevassa

12.3.2024

työpisteessä, jos työajat työpisteessä ovat pitkiä, esim. enemmän kuin 100 tuntia vuodessa. Työntekijän luonnonsäteilyaltistus on suurempaa kuin viitearvo 1 mSv/v esimerkiksi, jos annosnopeus olisi 5  $\mu$ Sv/h ja työaika suodattimen vieressä enemmän kuin 200 tuntia vuodessa.

Käytössä olevalle aktiivihiiisuodattimelle ei tarvitse teettää radioaktiivisuustutkimusta, mutta aktiivihiiilen radioaktiivisuus on tutkittava, ennen sen jatkokäsittelyä, kun suodatinmateriaali aiotaan vaihtaa.

Aktiivihiiisuodattimeen kertyy radonin hajoamistuotteena lyijy-210:ä ja sen pitoisuus voi olla vapauttamisrajaa suurempi. Silloin käytetyn aktiivihiiilen jatkokäsittely vaatii STUKin hyväksynnän.

Jos aktiivihiiilessä on havaittu vapauttamisrajaa suurempia luonnon radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuuksia ja aktiivihiiilen vaihto on säännöllistä, voi hyväksynnän hakea myös jatkuvalla toiminnalla, eikä radioaktiivisuustutkimusta tai hyväksyntää tarvita jokaisen vaihdon yhteydessä.

Toiminnasta vastaava selvittää käsittelyvaihtoehdot ennen STUKilta haettavaa hyväksyntää. Käytettyä aktiivihiiiltä on radioaktiivisten aineiden puolesta mahdollista käsitellä esim. jätteenpolttolaitoksessa tai sen voi toimittaa kaatopaikalle. Tarkempia ohjeita jätteiden käsittelystä kannatta kysyä suoraan yrityksiltä, jotka vastaavat jätteenkäsittelystä lähialueella.

### 4.3 Suodattimien huuhteluvesien johtaminen

Kun suodattimia huuhdellaan säännöllisesti ja vedet johdetaan samaan paikkaan, sinne voi ajan kuluessa kertyä luonnon radioaktiivisia aineita. Tällaisia paikkoja voivat olla ottamoiden piha-alueella tai sen läheisyydessä olevat huuhteluvesien imeytysaltaat, -paikat, lammet tai ojat. Jos näihin paikkoihin muodostuu näkyvää sakkaa tai lietettä ja sitä poistetaan tai siirretään, tulee ainekselle teettää radioaktiivisuustutkimus ennen sen jatkokäsittelyä. Aineiden radioaktiivisuus tulee olla tiedossa myös, jos alueen käyttötarkoitus muuttuu. Tulosten perusteella radioaktiivisuus voidaan tarvittaessa huomioida ja varmistaa, että väestön luonnonsäteilyaltistus on pienempää kuin viitearvo. Kun aineksen radioaktiivisuus tutkitaan hyvissä ajoin ennen toimenpiteeseen ryhtymistä ja tulokset ovat valmiit ennen aineiden käsittelyä, voidaan välttyä aineksen välivarastoinnilta.

STUK on arvioinut, että esim. aidatulla vesilaitoksen alueella, johon väestöllä ei ole pääsyä, maaperässä, altaassa, oja- tai lampisedimentissä olevat luonnon radioaktiiviset aineet eivät aiheuta väestölle luonnonsäteilyaltistusta, vaikka luonnon radioaktiivisia aineita olisi kertynyt näihin paikkoihin huuhteluvesien johtamisen seurauksena. Sen vuoksi on riittävää, että edellä mainittujen aineiden radioaktiivisuus tutkitaan, kun niiden käsittely on suunnitteilla tai jos laitosalueen käyttötarkoitus muuttuu.

Radioaktiivisuustutkimuksessa havaittuja pitoisuuksia verrataan vapauttamisrajoihin tai rakennustuote-ehtoihin, jos ainesta käytetään maarakentamisessa tai rakennustuotteessa (määräys STUK S/6/2022 13 §).

Jos huuhteluedet ja lietteet on johdettu viemäriin tai toimitetaan jätevedenpuhdistamolle, radioaktiivisuustutkimusta ei tarvitse tehdä.



12.3.2024

#### 4.4 Luonnon radioaktiivisia aineita sisältävien aineiden tai jätteiden käsittely

Jätteiden jatkokäsittelyssä toimitaan aina ensisijaisesti jäte- ja ympäristölainsäädännön mukaisesti, vaikka edellä mainituin perustein valittu jätteiden käsittelytapa voi vaatia radioaktiivisuuden osalta myös STUKin hyväksynnän.

Esimerkiksi vedenkäsittelyssä syntyvien jätteiden sijoittaminen soveltuvalle kaatopaikalle on yleensä soveltuva myös luonnon radioaktiivisten aineiden puolesta.

Pohjavedenkäsittelyssä muodostuvia jätteitä voi olla mahdollista hyödyntää energiana polttolaitoksissa. Jätettä käsitteleviltä toimijoilta voi kysyä lisätietoa jätejakeiden käsittelystä ja mahdollisista tutkimuksista, joita jätteille saatetaan edellyttää.

Jos jätettä muodostuu säännöllisesti, STUKin hyväksyntä voidaan hakea toistuville jäte-erille. Jos vedenkäsittely tai vedenlaatu ei muutu, jokaisen jäte-erän radioaktiivisuutta ei ole välttämätöntä tutkia.

Luonnon radioaktiivisia aineita sisältävien käytettyjen suodatinainesten, lietteiden ja sakkojen pölyäminen tulee estää käsittelyn eri vaiheissa, jotta pöly ei aiheuta hengityksen välityksellä sisäistä luonnonsäteilyaltistusta työntekijöille tai väestölle.

Kiertotalouden ratkaisujen soveltaminen pohjavedenkäsittelyssä muodostuneiden aineiden jatkokäsittelyssä on myös mahdollista, kun aineksen luonnon radioaktiiviset aineet on huomioitu. Esimerkiksi rakennustuotteille ja -materiaaleille on olemassa aktiivisuuspitoisuuksiin perustuvat ehdot, joiden avulla voi varmistaa aineksen soveltuvuuden rakennustuotteisiin tai -materiaaliksi radioaktiivisuuden puolesta.

Uusissa käyttötarkoituksissa luonnonsäteilyaltistusta tulee arvioida, jos aktiivisuuspitoisuudet ovat taustapitoisuuksia suurempia. STUKista voi kysyä lisätietoa, kun uusi käyttötarkoitus on suunnitteilla.

#### 4.5 Käytöstä poistettavat pohjavedenkäsittelylaitokset

Pitkään käytössä olleilla vedenottamoilla tai -käsittelylaitoksilla erityisesti rautaa ja mangaania poistaneet järjestelmät ovat voineet kerätä käytön aikana luonnon radioaktiivisia aineita. Kohonneita luonnon radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia voi siten löytyä esim. suodattimista, hidassuodatusaltaista, laitoksen läheisyydestä paikoista, joihin huuhteluvesiä on johdettu sekä muista prosessin osista, joihin on kertynyt esimerkiksi rauta- tai mangaanisakkaa.

Jos pitkään käytössä olleita vedenottamoita tai prosesseja poistetaan käytöstä tai puretaan, suodattimien ja huuhteluvesien laskupaikkojen luonnon radioaktiiviset aineet tulee tutkia. Kun aineiden luonnon radioaktiiviset aineet on tutkittu, radioaktiivisuus voidaan ottaa tarvittaessa huomioon niiden jatkokäsittelyssä.

Mitattuja pitoisuuksia verrataan vapauttamisrajoihin tai rakennustuote-ehtoihin.

## 5 Lisätietoa

Yleistä luonnonsäteilylle altistavasta teollisesta toiminnasta:

<https://stuk.fi/luonnonsateilylle-altistava-teollinen-toiminta-norm->



12.3.2024

Tietoa selvitysvelvollisuudesta:

<https://stuk.fi/sateilyaltistuksen-selvitysvelvollisuus>

Tietoa luonnon radioaktiivisia aineita sisältävistä jätteistä

<https://stuk.fi/luonnon-radioaktiivisia-aineita-sisaltavat-jatteet>

Tietoa radonista ja sen mittaamisesta työpaikoilla, sivulla on myös erillinen ohje vedenkäsittelylaitoksille sisäilman radonista:

<https://stuk.fi/radon-tyopaikoilla>

STUK tekee palvelumittauksina materiaalien radioaktiivisuustutkimuksia:

<https://stuk.fi/naytteiden-radioaktiivisuusmittaukset>

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, säteilylainsäädännön säädös- ja ohjeistopalvelu, jossa vaatimukset ovat hakutoiminnolla löydettävissä lainsäädännön eri tasoilta (laki, asetukset ja STUKin määräykset). Hakuja voi tehdä toimintojen, aihealueiden ja sanahaun perusteella. Tulokset näytetään kortteina, joissa on esitettyä momentin vaatimus, perustelu ja ohje. Ohjetekstit eivät ole sitovia.

Sammio löytyy osoitteesta <https://sammio.stuk.fi>

Sammio ei vaadi kirjautumista. Palvelu ei toimi Internet Explorerilla.

## 6 Lainsäädäntö

[Säteilylaki \(859/2019\)](#) 6, 59, 78.3, 84, 145, 146, 147, 151 ja 153 § (Optimointiperiaate, jätteet, selvitysvelvollisuus)

[Valtioneuvoston asetus ionisoivasta säteilystä \(1034/2018\)](#) 52 ja 53 § (Selvitysvelvolliset teollisuuden alat, rakennustuotteiden selvitysvelvollisuus)

[Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus ionisoivasta säteilystä \(1044/2018\)](#) 23, 24 ja 26 § (Viitearvot)

[Säteilyturvakeskuksen määräys luonnonsäteilylle altistavasta toiminnasta \(STUK S/6/2022\)](#) 3–8, 13–14 § (Selvityksen sisältö, rakennustuote-ehdot, rakennustuotteista aiheutuvan altistuksen arviointi)

[Säteilyturvakeskuksen määräys säteilymittauksista \(STUK S/7/2021\)](#) 14 §

[Säteilyturvakeskuksen määräys vapaarajoista ja vapauttamisrajoista STUK SY/1/2018](#), Liite 1 (Vapauttamisrajat Osa 2. Luonnon radionuklidit)