



STUK-B 240 / MARRASKUU 2019

Turtainen T, Ilander T, Mänttari I, Leikoski N, Kurttio P

B



Talousvesiasetuksen mukainen yhteenvedo talousveden radioaktiivisuuden mittaustuloksista 2016–2018

Säteilyturvakeskus
PL 14
00811 Helsinki
www.stuk.fi

Lisätietoja:
Tuukka Turtiainen
tuukka.turtiainen@stuk.fi
puhelin 09 759 88 473

ISBN 978-952-309-447-5
ISSN 2243-1896

*TURTIAINEN Tuukka, ILANDER Tarja, MÄNTTÄRI Irmeli, LEIKOSKI Niina, KURTTIO Päivi.
Talousvesiasetuksen mukainen yhteenveto talousveden radioaktiivisuuden mittaustuloksista
2016–2018. STUK-B 240. Helsinki 2019. 10 s.*

AVAINSANAT: talousvesi, radon, viitteellinen annos, talousvesiasetus

Johdanto

Talousvesiasetuksen (1352/2015) 21 §:n mukaisesti Säteilyturvakeskus on koonnut yhteen kunnan terveysuojeluviranomaisten ilmoittamat tiedot talousvesiasetuksen mukaisista radioaktiivisuuden mittaustuloksista.

Vuosilta 2016–2018 Säteilyturvakeskus vastaanotti ilmoituksen 1247 vesinäytteen radioaktiivisuustutkimuksesta. Mittaustulosten perusteella suomalainen talousvesi on radioaktiivisuuden suhteen hyvälaatuista ja talousveden radioaktiivisuus poikkeaa laatuvaatimuksesta hyvin harvoin.



Sisällys

JOHDANTO	3
1 TALOUSVEDEN RADIOAKTIIVISUUDEN VALVONTA	5
2 AINEISTO	6
3 RADONPITOISUUS	7
4 VIITTEELLINEN ANNOS	8
5 TULOSTEN TARKASTELU	9
6 SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONNASSA OLLEET KOHTEET 2016–18	9
7 VALVONTATUTKIMUKSET VUODESTA 2019 ALKAEN	10
8 VIITTEET	10

1 Talousveden radioaktiivisuuden valvonta

Talousvedessä esiintyy aina pieniä määriä keinotekoisia ja luonnon radioaktiivisia aineita. Säteilyturvakeskus valvoo keinotekkoisten (^3H , ^{90}Sr ja ^{137}Cs) radioaktiivisten aineiden määrää talousvedessä osana jatkuvaa ympäristön säteilyvalvontaa. Ympäristön säteilyvalvontaohjelmalla täytetään Euratom-perustamissopimuksen 35–36 artiklojen vaatimukset ja niiden perusteella annetut komission suositukset (2000/473/Euratom) ja neuvoston päätös 87/600, johon kuuluu myös talousveden säännöllinen seuranta. Talousveden sisältämien keinotekkoisten radioaktiivisten aineiden valvontatutkimukset raportoidaan vuosittain sarjassa Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa (ks. esim. Mattila ja Inkinen, 2019). Siksi näitä aineita ei käsitellä tässä yhteenvedossa.

Luonnon radioaktiivisten aineiden valvonnasta vastaa kunnan terveydensuojeluviranomainen terveydensuojelulain (763/1994) perusteella. Talousveden luonnon radioaktiivisten aineiden laatuvaatimukset ja laatuvaatimukset on annettu talousvesiasetuksessa (1352/2015). Enimmäisarvot perustuvat direktiiviin 2013/51/Euratom.

Radioaktiivisia aineita tutkitaan yleensä jaksottaisessa seurannassa. Tutkimustiheyttä voidaan harventaa, jos vähintään kolmen vuoden ajan säännöllisin väliajoin koko vedenjakelualueella edustavat tutkimustulokset ovat alle 60 prosenttia muuttujan enimmäisarvosta. Radonin ja viitteellisen annoksen tutkimustiheyttä voi harventaa, jos radonin aktiivisuuspitoisuus on alle 180 Bq/l ja viitteellinen annos on alle 0,06 mSv vuodessa vähintään kolmen vuoden ajan säännöllisin väliajoin tutkittuna. Muuttujia voi myös poistaa säännöllisestä valvonnasta talousvesiasetuksen (1352/2015) liitteen II luvun 6 nojalla.

Talousvesiasetuksen 19 §:n mukaan kunnan terveydensuojeluviranomaisen on ilmoitettava viivytyksettä Säteilyturvakeskukselle taulukon 1 aktiivisuuspitoisuuden laatuvaatimuksen poikkeamasta sen ratkaisemiseksi, onko talousveden toimittaminen säteilylaissa tarkoitettua säteilytoimintaa.

Uuden säteilylain (859/2018) 148 §:n perusteella STUK ei suoraan pidä poikkeamaa laatuvaatimuksesta säteilytoimintana, vaan luonnonsäteilylle altistavana toimintana, jossa väestön saama säteilyaltistus on suurempaa kuin viitearvo. Viitearvo on STM:n asetuksen (1044/2018) 25 §:n mukaisesti talousvesiasetuksen laatuvaatimus. Säteilylain 147 §:n perusteella talousvettä toimittavan tahon on tehtävä säteilyaltistusta rajoittavia toimenpiteitä, kun talousveden radonpitoisuus on viitearvoa suurempi.

Taulukko 1. Talousveden radioaktiivisuuden enimmäisarvot.

Muuttuja	Laatutavoite (1352/2015)	Laatuvaatimus (1352/2015) Viitearvo (1044/2018)
Radon (^{222}Rn)	300 Bq/l	1000 Bq/l
Viitteellinen annos		0,10 mSv/v

2 Aineisto

Kunnan terveydensuojeluviranomaiset ilmoittivat 1247 vesinäytteen radioaktiivisuuden mittaustulokset. Osa ilmoituksista koski veden uraanipitoisuutta, jota ei kuitenkaan valvota sen radioaktiivisuuden takia vaan kemiallisen haitallisuutensa vuoksi. Näin ollen uraanipitoisuudet on jätetty pois tästä yhteenvedosta. Joissain tapauksissa samasta vesinäytteestä oli tehty sekä radonpitoisuuden että viitteellisen annoksen määrittäminen. Yhteensä radioaktiivisuuden mittaustuloksia, jotka ilmoitettiin STUKiin, oli 1287 (Taulukko 2).

Taulukko 2. Kunnan terveydensuojeluviranomaisen ilmoittamat radioaktiivisuuden mittaustulosten lukumäärät vuosina 2016–18.

Vuosi	Radon	Viitteellinen annos
2016	313	176
2017	190	170
2018	251	178
2016–18	754	524

3 Radonpitoisuus

Jos talousvesi on yksinomaan pintavettä, veden radonpitoisuutta ei tarvitse seurata. Edustava vesinäyte radonmääritykseen otetaan aina vesilaitokselta lähtevästä vedestä (Valviran ohje 16/2018, Liite 3). Näin menetellään, koska radonpitoisuus pienenee vedenkäsittelyprosessien aikana, erityisesti ilmastuskäsittelyssä. Koska tarkempi ohjeistus tuli vasta vuonna 2018, on osa ilmoitetuista radonpitoisuuksista todennäköisesti otettu raakavedestä, jolloin näyte yliarvioi talousveden radonin aiheuttamaa säteilyaltistusta väestölle.

Riskiperusteisen valvonnan mukaan tutkimustiheyttä voidaan harventaa, jos kolmen vuoden säännöllisten tutkimusten perusteella radonpitoisuudet ovat alle 60 % enimmäisarvosta. Muuttuja voidaan poistaa viranomaisvalvonnasta riskiperusteisesti, jos kolmen vuoden säännöllisten tutkimusten perusteella 30 % enimmäisarvosta ei ylity. Tällä perusteella ilmoitetut radonpitoisuudet on jaettu luokkiin <300, 300–600, 600–1000 sekä >1000 Bq/l (Taulukko 3).

Taulukko 3. Ilmoitettujen radonpitoisuuksien lukumäärät eri pitoisuusluokissa eri vuosina.

Radonpitoisuus	2016	2017	2018	Yht.
<300 Bq/l	302	187	245	734
300–600 Bq/l	6	1	3	10
600–1000 Bq/l	4	1	0	5
>1000 Bq/l	1	1	3	5

Ilmoitetut pitoisuudet noudattavat log-normaalia jakaumaa ja pitoisuuksien geometrinen keskiarvo oli 31 Bq/l ja suurin mitattu pitoisuus oli 2100 Bq/l.

Talousveden radonpitoisuuden *laatutavoite* on 300 Bq/l. Tätä suurempi pitoisuus mitattiin 2,6 %:ssa näytteitä. Jos laatutavoite ei täyty, on kunnan terveys- ja ympäristöviranomaisen harkittava korjaavien toimenpiteiden tarpeellisuus riskinarvioinnin perusteella (1352/2015, Liite 1, Taulukko 3).

Radonpitoisuuden *laatuvaatimus* 1000 Bq/l ei täytynyt 0,7 %:ssa näytteitä. Näytteet olivat neljältä talousvettä toimittavalta taholta, kaikki raakavedestä. Kaksi tahoja oli omaa kaivoa käyttäviä elintarvikehuoneistoja ja kaksi vesilaitoksia. Toisella vesilaitoksella radonia poistettiin vedestä, jolloin lähtevän veden radonpitoisuus ei poikennut laatuvaatimuksesta ja oli pieni, 23 Bq/l. Toiselle vesilaitokselle STUK määräsi säteilyaltistusta pienentäviä toimenpiteitä.

4 Viitteellinen annos

Jos talousvesi on yksinomaan pintavettä, viitteellistä annosta ei tarvitse seurata. Edustava vesinäyte viitteellisen annoksen määrittämiseen otetaan aina vesilaitokselta lähtevästä vedestä (Valviran ohje 16/2018, Liite 3). Näin menetellään, koska vedenjakeluverkoston putkistojen seinämien sakat ja biofilmit keräävät radioaktiivisia aineita ja irrotessaan vesinäytteeseen voivat aiheuttaa epäedustavan mittaustuloksen, jos näyte otetaan vaatimusten täyttymiskohdasta, eli kuluttajan hanasta. Lähtevän veden viitteellisen annoksen mittaustulos kuvaa selvästi paremmin kuluttajan vuoden aikana saamaa säteilyannosta.

Radionuklideja poistuu vedestä vedenkäsittelyprosessien aikana, erityisesti suodatuskäsittelyissä, joten myöskään raakavesinäytteen perusteella ei voida laskea edustavaa arviota viitteellisestä annoksesta. Koska ohjeistus tuli vasta vuonna 2018, on osa ilmoitetuista viitteellisistä annoksista todennäköisesti arvioitu raakavedelle, jolloin näyte yliarvioi talousveden radonin aiheuttamaa säteilyaltistusta väestölle.

Riskiperusteisen valvonnan mukaan tutkimustiheyttä voidaan harventaa, jos kolmen vuoden säännöllisten tutkimusten perusteella 60 % enimmäisarvosta ei ylity. Muuttuja voidaan poistaa viranomaisvalvonnasta riskiperusteisesti, jos kolmen vuoden säännölliset tutkimustulokset ovat alle 30 % enimmäisarvosta. Koska viitteellisen annoksen alin määräysraja on 0,05 mSv/v, tätä jakoa ei voida tehdä (Taulukko 3). Ilmoitetut viitteelliset annokset jaetaan näin ollen luokkiin <0,060, 0,060–0,10 sekä >0,10 mSv/v (Taulukko 4).

Taulukko 4. Ilmoitettujen viitteellisten annosten lukumäärät eri luokissa eri vuosina.

Viit. annos	2016	2017	2018	Yht.
<0,060 mSv/v	176	170	178	524
0,060–0,10 mSv/v	1	2	0	3
>0,10 mSv/v	0	0	6	6

Ilmoitetuista viitteellisistä annoksista 91 % oli pienempiä kuin määräysraja, 0,05 mSv/v. Näin ollen viitteelliselle annokselle ei voida arvioida tilastollisia tunnuslukuja. Suurin ilmoitettu viitteellinen annos oli 0,11 mSv/v ja kaikki kuusi vesinäytettä, joiden perusteella arvioitu viitteellinen annos oli >0,10 mSv/v, olivat samalta vedenjakelualueelta, kahdelta eri ottamolta. Näytteet oli otettu raakavedestä. Lähtevässä vedessä viitteellinen annos oli pienempi kuin määräysraja, 0,05 mSv/v.

5 Tulosten tarkastelu

Talousvesiasetuksen mukaan tässä yhteenvedossa on tarkasteltava erilaisista pohjavesiesiintymistä ja vedenottamoista peräisin olevan veden aktiivisuuspitoisuuksia eri geologisilla alueilla sen tunnistamiseksi, mitä lisätoimia voidaan kohdentaa väestön altistumisen rajoittamiseksi alueilla, joilla voi aiheutua suurimpia altistuksia.

Radonin laatuvaatimuksen poikkeamia havaittiin vain kahdella vesilaitoksella ja kahdessa elintarvikehuoneistossa. Toisella vesilaitoksella oli käytössä radonin poisto, joten jaettu talousvesi täytti laatuvaatimuksen. Vesilaitosten vesi oli 100 % maaperän pohjavettä ja elintarvikehuoneistojen kalliopohjavettä. Toinen vesilaitoksista on Lapissa, toinen Uudellamaalla. Elintarvikehuoneistot sijaitsevat Varsinais-Suomessa ja Savossa. Aineiston perusteella ei siis voida osoittaa geologista aluetta, jossa riski talousveden radonille olisi erityisen suurta.

Yleisesti voidaan todeta, että radonpitoisuus kasvaa seuraavasti: pintavesi < tekopohjavesi < maaperän pohjavesi < kalliopohjavesi.

Viitteellisen annoksen laatuvaatimuksen poikkeama havaittiin Uudellamaalla, sek in raakavedessä.

6 Säteilyturvakeskuksen valvonnassa olleet kohteet 2016–18

Vuonna 2016 STUKin valvontaan siirrettiin kaksi veden jakelusta vastaavaa toimijaa. Ensimmäisessä raakaveden radonpitoisuus oli 330 Bq/l ja viitteellinen annos >0,10 mSv/v. Tämän veden osuus verkostovedestä on vain n. 3 %, jolloin kuluttajille toimitettavassa vedessä laatuvaatimukset täyttyivät. Toisessa tapauksessa yhden kaivon raakaveden viitteellinen annos oli >0,10 mSv/v. Asia korjattiin siten, että tämä kaivo otettiin pois käytöstä.

Vuonna 2017 valvontaan siirrettiin kolme toimijaa. Ensimmäinen oli vesilaitos, jossa kolmen vedenjakelualueen lähtevässä vedessä radonpitoisuus oli 300–1000 Bq/l. STUK aloitti valvonnan, mutta nk. muutosasetuksen (683/2017)¹ takia palautti myöhemmin asian kunnan terveys- ja suojeluviranomaiselle. Toinen kohde oli suuri kiinteistö (sosiaali- ja huollon laitos), jonka kaivoveden radonpitoisuus ja viitteellinen annos eivät täyttäneet laatuvaatimusta. Kohteeseen asennettiin vedenpuhdistuslaitteet. Kolmas kohde oli vedenottamo, jossa radonpitoisuus ja viitteellinen annos eivät täyttäneet laatuvaatimusta. Tämän veden osuus kuluttajille toimitetuissa vedessä on pieni, joten vaatimukset täyttyivät verkostoveden osalta.

Vuonna 2018 valvontaan siirrettiin kolme toimijaa. Ensimmäinen tapaus oli elintarvikehuoneiston oma kaivo. Asia ratkaistiin siten, että kiinteistö liittyi vesijohtoverkkoon. Toinen tapaus oli elintarvikehuoneisto, jossa radonpitoisuus ei täyttänyt laatuvaatimusta.

¹ Asetuksella 683/2017 muutettiin mm. talousveden valvonnan vastuita siten, että STUK valvoo vain laatuvaatimuksen poikkeamia.

Ongelma korjataan vedenkäsittelylaitteella. Kolmas tapaus liittyi vedenottamoiden koepumppauksiin eikä tuloksia ole näin ollen sisällytetty tarkasteltuun aineistoon. Vesilaitos suunnitteli uusien vedenottamoiden käyttöönottoa. Raakavesi ei kuitenkaan täyttänyt viitteellisen annoksen osalta laatuvaatimusta. Koska vesilaitoksella on käytössä tehokkaat vedenkäsittelymenetelmät, tutkittiin, millainen viitteellinen annos muodostuu lähtevään veteen. Laatuvaatimus täyttyi lähtevässä vedessä.

7 Valvontatutkimukset vuodesta 2019 alkaen

Terveysturvaviranomaiset ohjeistetaan ilmoittamaan vuoden 2019 talousvesinäytteiden radioaktiivisuustutkimukset sähköisesti, jotta aiemmin käytettyjen Excel-työkirjojen datan siirrolta vältytään.

Koska ilmoitetut tulokset osoittavat, että radonin mittaustulokset ovat valtaosin alle 30 % laatutavoitteesta ja viitteellisen annoksen tulokset alle 60 % laatuvaatimuksesta, voidaan riskinarviointien perusteella osalla vedenjakelualueista radioaktiivisuuden seuranta lopettaa tai tutkimustiheyttä vähentää, jos mittaukset tehty kolmena vuonna ja ehto on täyttynyt.

Talousveden radioaktiivisuuden tutkimustiheyttä ei voi vähentää, jos vettä on ryhdytty käsittelemään siinä olevien radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuuksien vähentämiseksi (1352/2015, liite II, kohta 5).

8 Viitteet

Mattila A, Inkinen S (toim.). Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa – Vuosiraportti 2018. STUK-B236/Kesäkuu 2019. Helsinki: STUK, 2019.