

## LIITE I

### 1. Talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset (enimmäisarvot)

<b>Taulukko 1. Mikrobiologiset laatuvaatimukset</b>	
Muuttuja	Enimmäisarvo ja yksikkö
<i>Escherichia coli</i>	0 pmy/100 ml
Enterokokit	0 pmy/100 ml

<b>Taulukko 2. Kemialliset laatuvaatimukset</b>		
Muuttuja	Enimmäisarvo ja yksikkö	Huomautukset
<i>Pääosin raakavedestä peräisin olevat muuttujat</i>		(A)
Arseeni	10 µg/l	
Bentseeni	1,0 µg/l	
Boori	1,0 mg/l	
1,2-dikloorietaani	3,0 µg/l	
Elohopea	1,0 µg/l	
Fluoridi	1,5 mg/l	
Nitraatti (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	50 mg/l	(1)
Seleeni	10 µg/l	
Syanidit	50 µg/l	
Tetrakloorieteeni ja trikloorieteeni yhteensä	10 µg/l	
Torjunta-aineet	0,10 µg/l	(2 ja 3)
Torjunta-aineet yhteensä	0,50 µg/l	(2)
Uraani	30 µg/l	
<i>Desinfioinnin sivutuotteet</i>		(B)
Bromaatti	10 µg/l	(4)
Trihalometaanit yhteensä	100 µg/l	(4 ja 5)
<i>Pääosin vedenkäsittelykemikaaleista peräisin olevat muuttujat</i>		
Akryyliamidi	0,10 µg/l	(C tai B)
Epikloorihydriini	0,10 µg/l	(C tai B)
<i>Pääosin verkostomateriaaleista peräisin olevat muuttujat</i>		
Vinyylidikloridi	0,50 µg/l	(C tai D)
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt yhteensä	0,10 µg/l	(D ja 6)
Bentso(a)pyreeni	0,010 µg/l	(D)
<i>Muuttujat, joihin kiinteistön vesilaitteisto voi vaikuttaa merkittävästi</i>		(D)
Antimoni	5,0 µg/l	
Kadmium	5,0 µg/l	
Kromi	50 µg/l	
Kupari	2,0 mg/l	
Lyijy	10 µg/l	
Nikkeli	20 µg/l	
Nitriitti (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,50 mg/l	(1)

### Näytteenottoa koskevat huomautukset

- A) Näyte voidaan tutkia vaatimusten täyttymiskohdan sijasta raakavedestä, laitokselta lähtevästä vedestä tai vedenjakeluverkostosta.
- B) Näyte voidaan tutkia vaatimusten täyttymiskohdan sijasta laitokselta lähtevästä vedestä tai vedenjakeluverkostosta.
- C) Muuttujan pitoisuus vedessä määritetään laskemalla. Pitoisuus lasketaan veden kanssa kosketuksissa olevasta polymeeristä tuoteselosteen mukaan enimmillään irtoavasta tai liukenevasta määrästä. Jos muuttuja mitataan vedestä, enimmäispitoisuutena pidetään Maailman terveysjärjestön terveysperusteista raja-arvoa, jotka ovat akryyliamidille 0,50 µg/l, epikloorihydriinille 0,40 µg/l ja vinyylidikloridille 0,30 µg/l.
- D) Näyte on tutkittava vaatimusten täyttymiskohdasta.

### Muut huomautukset

- 1) Nitriitin enimmäisarvo vedenkäsittelylaitokselta lähtevässä vedessä on 0,10 mg/l. Nitraattipitoisuus/50 + nitriittipitoisuus/3 ei saa ylittää arvoa 1.
- 2) Tarkoitettujen yhdisteiden ovat orgaanisia hyönteis-, rikkaruoho-, sieni-, ankerois-, punkki-, levä- ja jyrsijämyrkkijä, orgaanisia limantorjunta-aineita sekä muita vastaavia tuotteita sekä yhdisteiden metabolia-, hajoamis- ja reaktiotuotteita.
- 3) Aldriinin, dieldriinin, heptakloorin ja heptaklooriepoksidin enimmäisarvo on 0,030 µg/l
- 4) Desinfiointitehoa vaarantamatta on pyrittävä mahdollisuuksien mukaan tätä alempaan pitoisuuteen.
- 5) Tarkoitettujen yhdisteiden ovat kloroformi, bromoformi, dibromikloorimetaani ja bromidikloorimetaani.
- 6) Tarkoitettujen yhdisteiden ovat bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(ghi)peryleeni ja indeno-(1,2,3cd)-pyreeni.

<b>Taulukko 3. Radioaktiivisuuden laatuvaatimukset</b>		
Muuttuja	Arvo yksikkö	Huomautukset
Radon	1000 Bq/l	(1 ja 2)
Tritium	100 Bq/l	(3)
Viitteellinen annos	0,10 mSv/vuosi	(4)

### Huomautukset

- 1) Radonin laatusuositus (suurin hyväksyttävissä oleva aktiivisuuspitoisuus) on 300 Bq/l. Korjaavien toimenpiteiden tarpeellisuus on harkittava riskinarvioinnin perusteella, jos aktiivisuuspitoisuus on suurempi kuin laatusuositus. Korjaaviin toimenpiteisiin on ryhdyttävä aina, jos aktiivisuuspitoisuus on suurempi kuin laatuvaatimus.
- 2) Jos radonin aktiivisuuspitoisuus on vaatimusten täyttymiskohdassa suurempi kuin 100 Bq/l, pitoisuus on tutkittava raakavedestä tai vedenkäsittelylaitokselta lähtevästä vedestä.
- 3) Jos tritiumin aktiivisuuspitoisuus on suurempi kuin laatuvaatimus, vedestä on mitattava myös muita keinotekoisia radionuklideja.
- 4) Viitteellisellä annoksella tarkoitetaan talousvedestä aiheutuvan efektiivisen annoksen kertymää yhden vuoden aikana saadulle määrälle kaikkia talousvedessä havaittuja luonnollisia ja keinotekoisia radionuklideja, lukuun ottamatta tritiumia, kalium-40:tä, radonia ja radonin lyhytikäisiä hajoamistuotteita.

<b>Taulukko 4. Laatusuosituks</b>		
Muuttuja	Arvo ja yksikkö	Huomautukset
<i>Mikrobiologiset muuttujat (tavoitetaso)</i>		
Koliformiset bakteerit <sup>1</sup>	0 pmy/100 ml	(B ja 1)
<i>Clostridium perfringens</i>	0 pmy/100 ml	(A, 1 ja 2)
Pesäkkeiden lukumäärä (22°C) <sup>1</sup>	ei epätavallisia muutoksia	(B ja 3)
<i>Veden laadun yleisindikaattorit (tavoitetaso)<sup>1</sup></i>		
Haju ja maku	ei epätavallisia muutoksia ja käyttäjien hyväksyttävissä	
Väri	ei epätavallisia muutoksia ja käyttäjien hyväksyttävissä	
<i>Veden syövyttävyyteen vaikuttavat muuttujat (tavoitetaso)</i>		
pH	6,5–9,5	(A, 4 ja 5)
<i>Veden syövyttävyyteen vaikuttavat muuttujat (suurin hyväksyttävissä oleva pitoisuus)</i>		
Kloridi	25 mg/l	(4)
Sulfaatti	150 mg/l	(4)
Sähkönjohtavuus	alle 2 500 µS/cm	(4 ja 6)
<i>Muut muuttujat, joihin vedenkäsittely voi vaikuttaa merkittävästi (suurin hyväksyttävissä oleva pitoisuus)</i>		
Alumiini	200 µg/l	
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,50 mg/l	
Natrium	200 mg/l	
<i>Muuttujat, joihin kiinteistön vesilaitteisto voi vaikuttaa merkittävästi (tavoitetaso)</i>		
Lämpötila	alle 20 °C	(7)
Sameus <sup>2</sup>	ei epätavallisia muutoksia ja käyttäjien hyväksyttävissä	(3 ja 8)
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) <sup>2</sup>	ei epätavallisia muutoksia	(3)
<i>Muuttujat, joihin kiinteistön vesilaitteisto voi vaikuttaa merkittävästi (suurin hyväksyttävissä oleva pitoisuus)<sup>2</sup></i>		
Hapettuvuus (COD <sub>Mn</sub> -O <sub>2</sub> )	5,0 mg/l	
Mangaani	50 µg/l	
Rauta	200 µg/l	
<sup>1</sup> Myös kiinteistön vesilaitteisto voi vaikuttaa näihin muuttujiin.		
<sup>2</sup> Myös vedenkäsittely voi vaikuttaa näihin muuttujiin.		

#### Näytteenottoa koskevat huomautukset

A) Näyte voidaan tutkia vaatimusten täyttymiskohdan sijasta laitokselta lähtevästä vedestä tai verkostosta.

B) Näyte on tutkittava vaatimusten täyttymiskohdasta.

#### Muut huomautukset

- 1) Tavoitetason ylittyminen edellyttää aina jatkotutkimuksia veden mikrobiologisesta laadusta ja talousveden mahdollisen saastumisen selvittämistä.
- 2) Mitataan, jos vesi on otettu pintavesimuodostumasta tai pintavesi vaikuttaa veteen. Tulokseen lasketaan mukaan myös itiöt.
- 3) Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi asettaa muuttujalle vedenjakelualuekohtaisen enimmäisarvon toimitetun veden pitoisuuden vaihtelun ja pitkän aikavälin kehityssuunnan perusteella.
- 4) Vesi ei saa olla syövyttävää. Muuttujan arvo on asetettu vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi. Syövyttävyyden riippuu eri muuttujien välisistä suhteista, eikä syövyttävyyttä voi arvioida vain yhden muuttujan perusteella. Taulukossa esitettyjen muuttujien lisäksi veden syövyttävyyteen voivat vaikuttaa myös muut muuttujat, kuten veden alkaliteetti, kovuus sekä happi- ja kalsiumpitoisuus.
- 5) pH:n terveysperusteinen enimmäisarvo (laatuvaatimus) on 9,5. pH ei saa ylittää tätä arvoa.
- 6) Pitoisuudella tarkoitetaan muuttujan arvoa 20 °C lämpötilassa.
- 7) Lämpötila mitataan yhden minuutin veden juoksutuksen jälkeen.
- 8) Pintaveden käsittelylaitokselta lähtevän veden sameudessa tulisi pyrkiä arvoon alle 1 NTU.

## 2. Pulloissa tai säiliöissä myytävän talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset

Arvot, jotka poikkeavat muulle talousvedelle annetuista enimmäisarvoista

<b>Taulukko 5. Mikrobiologiset laatuvaatimukset</b>	
Muuttuja	Enimmäisarvo ja yksikkö
<i>Escherichia coli</i>	0 pmy/250 ml
Enterokokit	0 pmy/250 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 pmy/250 ml
Pesäkkeiden lukumäärä 22 °C	100 pmy/ml
Pesäkkeiden lukumäärä 37 °C	20 pmy/ml

<b>Taulukko 6. Laatusuositukset (tavoitetasot)</b>	
Muuttuja	Enimmäisarvo ja yksikkö
Koliformiset bakteerit	0 pmy/250 ml
pH	4,5 - 9,5

## LIITE II TALOUSVEDEN VALVONTATUTKIMUKSET

### 1. Näytteenotto

#### 1.1 Näytteenoton tarkoitus

Näytteenottajan on tiedettävä, mitä tarkoitusta varten näyte otetaan.

Vedenjakelualueella vaatimusten täyttymiskohdasta otettavan näytteen tarkoituksena voi olla

- a) toimitetun talousveden vaatimustenmukaisuuden määrittäminen;
- b) kiinteistön vesilaitteiston vaikutuksen selvittäminen talousveden laatuun; tai
- c) kiinteistön vesilaitteistosta johtuva talousveden saastumisen syyn tai lähteen selvittäminen.

Raakavedestä, vedenkäsittelylaitokselta lähtevästä vedestä tai vedenjakeluverkostosta otettavan näytteen tarkoituksena voi olla

- d) käyttötarkkailu;
- e) toimitetun veden vaatimustenmukaisuuden määrittäminen sellaisten muuttujien osalta, joiden arvo ei heikkene näytteenottoaikaan jälkeen; tai
- f) talousveden saastumisen syyn tai lähteen selvittäminen.

## 1.2 Näytteenoton erityisvaatimukset

Kupari, lyijy ja nikkeli on tutkittava vaatimusten täyttymiskohdasta. Yhden litran suuruinen näyte otetaan ilman, että vettä juoksetetaan 3 §:n 10-kohdassa tarkoitetulla tavalla. Myös muut metallit voidaan määrittää juoksettamattomasta näytteestä.

Vaatimusten täyttymiskohdasta otettavat näytteet mikrobiologisia tutkimuksia varten on otettava ja käsiteltävä standardin SFS-EN ISO 19458 mukaisesti. Edellä 1.1 kohdassa esitetyt näytteenottotarkoitukset on otettava huomioon taulukossa 1 esitetyllä tavalla.

<b>Taulukko 1. Mikrobiologisten näytteiden otto ja käsittely vaatimusten määrittelykohdasta.</b>				
Tarkoitus	Näytetyyppi (veden vaatimustenmukaisuus)	Liitetyt laitteet ja liitoskappaleet	Hanan desinfiointi	Veden juoksetus
a)	Talousvettä toimittavan laitoksen toimittama vesi	Poistetaan	Kyllä	Kyllä
b)	Kiinteistön verkostovesi	Poistetaan	Kyllä	Vähän <sup>1</sup>
c)	Veden käyttäjän hanavesi	Ei poisteta	Ei	Ei

<sup>1</sup>Vettä juoksetetaan lyhyesti, jotta vältetään hanan desinfioinnin vaikutukset.

Vedenjakeluverkostosta otettaviin mikrobiologisiin näytteisiin sovelletaan taulukon 1 näytteenottotarkoitusta a). Muiden mikrobiologisten näytteiden ja muuttujien osalta on noudatettava standardia SFS-ISO 5667-5.

Radonin aktiivisuuspitoisuus on pyrittävä määrittämään vedenkäsittelylaitokselta lähtevästä vedestä, koska jakeluverkon kauimmaisista osista otetun näytteen perusteella ei välttämättä saada oikeaa kuvaa radonin aktiivisuuspitoisuudesta jakeluverkon alkupäässä.

Yhteisessä käytössä olevasta vesisäiliöstä, kaivosta tai muusta vedenottamosta otettavan talousveden tutkimukset voidaan tehdä veden käyttäjälle lähtevästä vedestä tai, jos vettä ei käsitellä, raakavedestä otetusta näytteestä.

## 2. Jatkuvan valvonnan muuttujat

<b>Taulukko 2. Jatkuvässä valvonnassa talousvedestä vähintään määritettävät muuttujat.</b>	
Muuttuja	Huomautukset
<i>Escherichia coli</i>	
Koliformiset bakteerit	
Pesäkkeiden lukumäärä 22°C	

Haju	
Maku	
Sameus	
Väri	
pH	
Sähkönjohtavuus	
Rauta	
Mangaani	
Nitriitti	(1)
Ammonium	(1)
Alumiini	(2)
Riskinarvioinnin perusteella valvontatutkimusohjelmaan sisällytetyt muut muuttujat	

#### Huomautukset

- 1) Vain, jos veden desinfiointissa käytetään klooriamiinia.
- 2) Vain, jos käytetään vedenkäsittelykemikaalina.

### 3. Jaksottaisen seurannan muuttujat

Jaksottaiseen seurantaan sisältyvät kaikki liitteen I taulukoissa 1-6 esitettyjen muuttujien määritykset sekä riskinhallinnan perusteella valvontatutkimusohjelmaan sisällytetyt lisämääritykset.

### 4. Säännöllisen valvonnan vähimmäistutkimustiheydet

<b>Taulukko 3. Jatkuvan valvonnan ja jaksottaisen seurannan vähimmäistutkimustiheydet</b>		
Veden määrä (m <sup>3</sup> /vrk) <sup>1) ja 2)</sup>	Näytteiden määrä vuodessa vähintään <sup>3)</sup>	
	Jatkuva valvonta	Jaksottainen seuranta
10–100	>0	>0
101–1 000	4	1
1001–2000	7	2
2001–3 000	10	2
3001–4 000	13	2
4001–5 000	16	2
5001 - 5500	16	2
5501–6 000	19	3
6001–7 000	22	3
7001–8 000	25	3
8001–9 000	28	3
9001–10 000	31	3
yli 10 000– 100 000	31 + 3 lisänäytettä jokaista alarajan ylittävää alkavaa 1 000 m <sup>3</sup> /vrk kohden	4 + 1 lisänäyte jokaista alarajan ylittävää alkavaa 10 000 m <sup>3</sup> /vrk kohden
yli 100 000	304 + 3 lisänäytettä jokaista alarajan	10 + 1 lisänäyte jokaista alarajan

	ylittävää alkavaa 1 000 m <sup>3</sup> /vrk kohden	ylittävää alkavaa 25 000 m <sup>3</sup> /vrk kohden
--	--	---

### Huomautukset

- 1) Veden määrällä tarkoitetaan vedenjakelualueelle päivittäin toimitettavan tai vedenjakelualueella päivittäin käytettävän veden määrää. Vesimäärän sijasta voidaan käyttää vedenjakelualueella asuvien asukkaiden lukumäärää, jolloin yhden henkilön päivittäinen vesimäärä vastaa 200 litraa.
- 2) Elintarvikehuoneiston, jolla on oma vedenottamo, säännöllisen valvonnan näytteiden määrä määritellään elintarvikelain 20 §:n mukaisen omavalvontasuunnitelman perusteella.
- 3) Näytteet otetaan tasaisin väliajoin jakeluverkon eri osista siten, että saadaan oikea kuva veden laadusta eri vuodenaikoina koko jakeluverkon alueella, jolloin tarpeellinen näytteiden määrä voi verkoston ominaispiirteiden tai eri raakavesilähteistä toimitettavan veden vuoksi ylittää taulukossa esitetyn näytteiden vähimmäismäärän.

## 5. Viranomaisvalvonnan tutkimustiheyden vähentäminen

*Escherichia coli* -bakteerin ja koliformisten bakteerien tutkimustiheyden on oltava aina vähintään taulukon 3 mukainen.

Talousveden radioaktiivisuuden tutkimustiheyttä ei voi vähentää, jos vettä on ryhdytty käsittelemään siinä olevien radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuuksien vähentämiseksi.

Kaikkien muiden muuttujien tutkimustiheyttä voi vähentää riskinarvioinnin tulosten perusteella, jos

- a) tutkimuspaikka määritetään muuttujan alkuperän mukaan siten, että muuttujan arvo ei heikkene vedenjakeluketjussa näytteenottoaikan jälkeen;
- b) tutkimustiheys määritetään ottamalla huomioon muuttujan pitoisuuden vaihtelu ja pitkän aikavälin kehityssuunta;
- c) vähintään kolmen vuoden ajan säännöllisin väliajoin koko vedenjakelualuetta edustavat tutkimustulokset ovat alle 60 % muuttujan enimmäisarvosta; ja
- d) riskinarvioinnilla voidaan osoittaa, että mikään kohtuudella ennakoitavissa oleva tekijä ei todennäköisesti heikennä talousveden laatua.

## 6. Muuttujan poistaminen viranomaisvalvonnasta

Mikrobiologia muuttujia ei voi poistaa viranomaisvalvonnasta.

Muu kuin mikrobiologinen muuttuja voidaan poistaa viranomaisvalvonnasta, jos

- a) vähintään kolmen vuoden ajan säännöllisin väliajoin koko vedenjakelualuetta edustavat tutkimustulokset ovat alle 30 % muuttujan enimmäisarvosta;
- b) poistaminen perustuu riskinarviointiin, jossa on otettu huomioon raakaveden lähteenä käytettävien vesimuodostumien seurannan tulokset ja jonka perusteella on määritelty hallintakeinot veden saastumisen ehkäisemiseksi; ja
- c) riskinarvioinnilla voidaan osoittaa, että mikään kohtuudella ennakoitavissa oleva tekijä ei todennäköisesti heikennä talousveden laatua.

Torjunta-aineita ei tarvitse tutkia, jos niitä ei ole käytetty raakaveden muodostumisalueella. Vain niitä torjunta-aineita, joita valvonnan kohteena olevan vedenjakelualueen vedessä todennäköisesti on, tarvitsee tutkia.

Hapettuvuutta ei tarvitse mitata, jos mitataan TOC. TOC:ia ei tarvitse mitata, jos on mitattu hapettavuus ja vedenjakelualueelle toimitetun tai vedenjakelualueella käytetyn veden määrä on alle 10 000 m<sup>3</sup>/d.

Radioaktiivisuustutkimuksissa voidaan noudattaa seuraavia periaatteita

- a) Tritiumia ei tarvitse mitata, jos vesialueella ei ole ihmisen toiminnan aiheuttamaa tritiumin lähdettä ja Säteilyturvakeskuksen selvitysten perusteella voidaan osoittaa, että enimmäisarvo ei ylitä. Säteilyturvakeskus valvoo tritiumin aktiivisuuspitoisuuksia talousvedessä valtakunnallisessa ympäristön säteilyvalvontaohjelmassa.
- b) Viitteellisen annoksen tasoa ei tarvitse arvioida,
  1. jos talousvedeksi valmistettava vesi on peräisin yksinomaan pintavesimuodostumasta;
  2. luonnollisten radionuklidien osalta, jos Säteilyturvakeskuksen selvitysten perusteella voidaan osoittaa, että enimmäisarvo 0,10 mSv/vuosi ei voi ylittyä;
  3. jos liitteen III luvussa 4 esitettyjen tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että viitteellinen annos ei ylitä arvoa 0,10 mSv vuodessa, eikä vedessä tiedetä esiintyvän sellaisia radionuklideja, joiden vuoksi viitteellinen annos todennäköisesti ylittää enimmäisarvon.
- c) Radonin aktiivisuuspitoisuutta ei tarvitse mitata, jos talousvedeksi valmistettava vesi on peräisin yksinomaan pintavesimuodostumasta.

## LIITE III

### MÄÄRITYSMENETELMÄT

#### 1. Mikrobiologiset määritykset

Koliformiset bakteerit ja *Escherichia coli*: SFS-EN ISO 9308-1, SFS-EN ISO 9308-2, SFS 3016

Enterokokit: SFS-EN ISO 7899-2

*Pseudomonas aeruginosa*: SFS-EN ISO 16266

Pesäkkeiden lukumäärä 22 °C ja 37 °C: SFS-EN ISO 6222

*Clostridium perfringens*, mukaan lukien itiöt: SFS-EN ISO 14189

#### 2. Kemialliset määritykset

Käytettävän määritysmenetelmän määrittäjä on oltava enintään 30 % muuttujan enimmäisarvosta. Määrittäjä on ilmoitettava toteamisrajan monikertaa sellaisella määrittäjä yhdisteen pitoisuudella, joka voidaan kohtuullisesti määrittää hyväksyttävällä tarkkuudella ja täsmällisyydellä. Määrittäjä voidaan laskea käyttämällä sopivaa normia tai näytettä, ja määrittäjä voidaan ottaa kalibrointikäyrän alhaisin kalibrointipiste lukuun ottamatta nollanäytettä.

Käytettävän määritysmenetelmän mittausepävarmuus voi olla korkeintaan taulukossa 1 esitetyn suuruinen. Mittausepävarmuus on ei-negatiivinen muuttuja, joka kuvaa niiden määrällisten arvojen hajontaa, jotka mittasuurelle on osoitettu käytettyjen tietojen perusteella. Suoritusperuste mittausepävarmuudelle (k=2) on taulukossa ilmoitettu muuttujan arvon prosenttiosuus tai tätä suurempi prosenttiosuus. Mittausepävarmuus arvioidaan muuttujan enimmäisarvon tasolla, ellei toisin ilmoiteta.



<b>Taulukko 1. Kemiallisten määritysmenetelmien suurin sallittu mittausepävarmuus.</b>		
Muuttuja	Mittausepävarmuus prosenttia enimmäisarvosta (huomautus 9)	Huomautukset
Alumiini	25	
Ammonium	40	
Antimoni	40	
Arseeni	30	
Bentseeni	40	
Bentso(a)pyreeni	50	(1)
Boori	25	
Bromaatti	40	
1,2-dikloorietaani	40	
Elohopea	30	
Fluoridi	20	
Hapettuvuus	50	(2)
Kadmium	25	
Kloridi	15	
Kromi	30	
Kupari	25	
Lyijy	25	
Mangaani	30	
Nikkeli	25	
Natrium	15	
Nitraatti	15	
Nitriitti	20	
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt	50	(3)
Rauta	30	
Seleen	40	
Sameus	30	(4)
Sulfaatti	15	
Syanidit	30	(5)
Sähkönjohtavuus	20	
Tetrakloorieteeni	30	(6)
TOC	30	(7)
Torjunta-aineet	30	(8)
Trihalometaanit yhteensä	40	(3)
Trikloorieteeni	40	(6)
pH	0,2	(9)

*Huomautukset*

- 1) Jos mittausepävarmuuden arvo ei ole saavutettavissa, on valittava paras käytettävissä oleva tekniikka (enintään 60 %).
- 2) Vertailumenetelmä on SFS-EN ISO 8467.
- 3) Suoritusarvot koskevat yksittäisiä aineita, jotka on määritelty 25 prosenttiin muuttujan enimmäisarvosta.

- 4) Mittausepävarmuus arvioidaan tasolla 1,0 NTU (nefelometrinen sameusyksikkö) standardin SFS-EN ISO 7027 mukaisesti.
- 5) Menetelmällä määritetään syanidin kaikkien muotojen kokonaispitoisuus.
- 6) Suoritusarvot koskevat aineita, jotka on määritelty 50 prosenttiin muuttujan enimmäisarvosta.
- 7) Mittausepävarmuus arvioidaan tasolla 3 mg/l orgaanisen hiilen kokonaismäärästä (TOC). TOC:n ja liuenneen orgaanisen hiilen (DOC) määrittämiseksi käytetään SFS-EN 1484 -suuntaviivoja.
- 8) Yksittäisiä torjunta-aineita koskevat suoritusarvot ovat viitteellisiä. Mittausepävarmuutta koskevia matalia arvoja (jopa 30 prosenttia) voidaan saavuttaa useille torjunta-aineille. Korkeampia arvoja (jopa 80 prosenttia) voidaan sallia tietyille torjunta-aineille.
- 9) pH:n mittausepävarmuus ilmaistaan pH-yksikköinä.

### 3. Radioaktiivisuusmääritykset

#### 3.1 Viitteellisen annoksen arvioimiseen käytettävät seulontatutkimukset ja annoksen laskeminen

Viitteellisen annoksen taso arvioidaan näytteen alfa-aktiivisuuden kokonaispitoisuuden ja yksittäisten radionuklidien aktiivisuuspitoisuuksien perusteella. Jos alfa-aktiivisuuden kokonaispitoisuus on pienempi kuin 0,1 Bq/l, eikä radonin aktiivisuuspitoisuus ylitä suurinta hyväksyttävissä olevaa pitoisuutta 300 Bq/l, voidaan olettaa, että viitteellinen annos ei ylitä tasoa 0,1 mSv/v. Jos radonin aktiivisuuspitoisuus ylittää suurimman hyväksyttävissä olevan pitoisuuden 300 Bq/l, ja alfa-aktiivisuuden kokonaispitoisuus on pienempi kuin 0,1 Bq/l, radonin aktiivisuuspitoisuuden pienentäminen riittää korjaavaksi toimenpiteeksi varmistamaan, että viitteellinen annos ei ylitä tasoa 0,1 mSv/v. Näissä tapauksissa ei tarvitse määrittää yksittäisten radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuuksia.

Jos alfa-aktiivisuuden kokonaispitoisuus ylittää 0,1 Bq/l, määritetään yksittäisten radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuudet näytteessä viitteellisen annoksen arvioimiseksi. Määritys voi perustua alfaspektrin tulkintaan tai yksittäisten radionuklidien analysointiin. Vesinäytteestä määritetään alfa-aktiivisista aineista radium-226, uraani-234, uraani-238 ja polonium-210 sekä beeta-aktiivisista radium-228 ja lyijy-210.

Määritettyjen radioaktiivisten aineiden aktiivisuuspitoisuuksien perusteella lasketaan viitteellinen annos (ID) seuraavan kaavan mukaisesti:

$$ID = \sum_i \frac{C_i}{RC_i} \cdot (0,1 \text{ mSv/v})$$

jossa

$C_i$  = radioaktiivisen aineen mitattu aktiivisuuspitoisuus (Bq/l)

$RC_i$  = radioaktiivisen aineen johdettu pitoisuus (Bq/l), josta aiheutuva annos on 0,1 mSv/v

Säteilyturvakeskuksen antamien annosmuuntokertoimien avulla lasketut  $RC_i$  -arvot, jotka vastaavat aikuisten veden vuosikulutusta (730 litraa henkilöä kohden) ovat:

Radioaktiivinen aine	Aktiivisuuspitoisuus (Bq/l), josta aiheutuu annos
----------------------	---

	0,10 mSv/v (Huomautus 1)
<sup>210</sup> Pb	0,2
<sup>210</sup> Po	0,1
<sup>226</sup> Ra	0,5
<sup>228</sup> Ra	0,2
<sup>234</sup> U	2,8
<sup>238</sup> U	3,0
<p>1) Arvot on laskettu käyttämällä Säteilyturvakeskuksen antamia annosmuuntokertoimia, jotka perustuvat perusnormien täytäntöönpanosta työntekijöiden ja väestön terveyden suojelemiseksi ionisoivasta säteilystä aiheutuville vaaroilta annetussa Euroopan unionin neuvoston direktiivissä 96/29/Euratom annettuihin kertoimiin. Muiden kuin tässä mainittujen radioaktiivisten aineiden johdetut aktiivisuuspitoisuudet ovat tarvittaessa saatavilla Säteilyturvakeskukselta. Muita aineita ovat kaikki radioaktiiviset aineet, joita Säteilyturvakeskuksen selvitysten tai näytteen seulontatutkimusten perusteella ei voida säteilysuojelun kannalta jättää ottamatta huomioon.</p>	

### 3.2 Muuttujien ja radioaktiivisten aineiden määrittämenetelmien toteamisrajat

Seuraavien muuttujien ja radioaktiivisten aineiden osalta määrittämenetelmällä on pystyttävä mittaamaan vähintäänkin aktiivisuuspitoisuudet, joiden toteamisrajat ovat seuraavat

Muuttuja ja radioaktiivinen aine	Toteamisraja (Bq/l) (Huomautukset 1 ja 2)	Huomautukset
Tritium	10	Huomautus 3
Radon	10	Huomautus 3
Alfa-aktiivisuuden kokonaismäärä	0,04	Huomautus 4
Beeta-aktiivisuuden kokonaismäärä	0,4	Huomautus 4
<sup>238</sup> U	0,02	
<sup>234</sup> U	0,02	
<sup>226</sup> Ra	0,04	
<sup>228</sup> Ra	0,02	Huomautus 5
<sup>210</sup> Pb	0,02	
<sup>210</sup> Po	0,01	
<sup>14</sup> C	20	
<sup>90</sup> Sr	0,4	
<sup>239</sup> Pu/ <sup>240</sup> Pu	0,04	
<sup>241</sup> Am	0,06	
<sup>60</sup> Co	0,5	
<sup>134</sup> Cs	0,5	
<sup>137</sup> Cs	0,5	
<sup>131</sup> I	0,5	
<p>1) Toteamisraja on laskettava standardin ISO 11929: <i>Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation – Fundamentals and application</i> mukaan siten, että ensimmäisen ja toisen lajin virheiden todennäköisyydet ovat kummatkin 0,05.</p> <p>2) Mittausepävarmuudet on laskettava ja ilmoitettava ISO:n julkaisun <i>Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement</i> mukaisesti täydellisinä standardiepävarmuuksina tai laajennettuina standardiepävarmuuksina, jolloin laajennuskertoimen on 1,96.</p> <p>3) Toteamisraja on 10 prosenttia tritiumin enimmäisarvosta ja liitteen I taulukon 3 huomautuksessa 2 esitetystä radonin arvosta 100 Bq/l.</p> <p>4) Alfa-aktiivisten nuklidien kokonaispitoisuuden toteamisraja on 40 prosenttia seulonta-arvosta</p>		

0,1 Bq/l ja beeta-aktiivisten nuklidien kokonaispitoisuuden toteamisraja 40 prosenttia seulonta-arvosta 1,0 Bq/l.

- 5) Tätä toteamisrajaa sovelletaan ainoastaan uuden vesilähteen viitteellisen annoksen alustavaan seulontaan. Jos alustavassa tarkastuksessa käy ilmi, ettei ole todennäköistä, että Ra-228:n aktiivisuuspitoisuus ylittää 20 prosenttia johdetusta pitoisuudesta, toteamisrajaa voidaan nostaa arvoon 0,08 Bq/l rutiiniluonteisesti tehtäville Ra-228:n nuklidikohtaisille mittauksille, kunnes myöhemmin tehtävä uusintatarkastus on tarpeen.