

Yhteenvedo Euroopan komissiolle raportoivien laitosten toimittaman talousveden valvonnasta ja laadusta vuonna 2007

Outi Zacheus

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL), Ympäristöterveyden osasto, PL 95, 70701 Kuopio
Puh. 020 610 6374, outi.zacheus@thl.fi

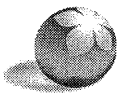
Tiivistelmä

Suomessa oli vuonna 2007 167 direktiivin 98/83/EY raportointikriteerit täyttävää talousvettä toimittavaa laitosta. Talousvedestä 46 % oli valmistettu pintavedestä, 41 % pohjavedestä ja loput 13 % tekopohjavedestä. Laitokset toimittivat talousvettä noin 4 miljoonalle käyttäjälle. Laitosten toimittaman talousveden määrä oli yhteensä runsas 920 000 m³ vuorokaudessa. Talousvedestä tehtiin lähes 86 000 valvontatutkimusta, mikä on noin 2 000 tutkimusta enemmän kuin vuonna 2006. Laatuvaatimusten osuus oli noin 27 000 tutkimusta ja laatusuosituksen osuus oli noin 59 000 tutkimusta. Eniten seurattiin yksittäisten torjunta-aineiden pitoisuuksia talousvedessä. Lisääntyneestä tutkimusten määrästä huolimatta puutteita esiintyi 52 laitoksen talousveden laadun seurannassa.

Talousveden laatu oli erittäin hyvä ja 99,9 % valvontatutkimustuloksista täytti kaikki talousvedelle asetetut terveysperusteiset laatuvaatimukset. Laatuvaatimuksen täyttämättömiä tuloksia esiintyi yksittäisissä *E. coli* -bakteerin ja enterokokkien valvontatutkimuksissa. Fluoridin laatuvaatimuksen täytti noin 96 % valvontatutkimustuloksista. Laatuvaatimuksen täyttämättömät valvontatutkimustulokset johtivat aina tilanteen selvittämiseen ja korjaaviin toimenpiteisiin. Poikkeuksia ei ollut yhdelläkään laitoksella.

Valvontatutkimustuloksista 99,6 % täytti talousveden laadulle asetetut laatusuositukset, mikä oli 0,1 % enemmän kuin vuonna 2006. Laatusuosituksen täyttämättömiä tuloksia esiintyi raudan, pesäkeluvun, koliformisten bakteerien, orgaanisen hiilen kokonaismäärän, alumiinin, mangaanin, hapettuvuuden, pH:n ja aistinvaraisten muuttujien valvontatutkimuksissa.

www.thl.fi



Sammandrag

År 2007 fanns det i Finland 167 sådana anläggningar som levererar hushållsvatten som uppfyller kriterierna för rapportering enligt direktiv 98/83/EG. Hushållsvattnet har till 46 % framställts av ytvatten, till 41 % av grundvatten och resten, dvs. 13 % av konstgjort grundvatten. Anläggningarna levererade hushållsvatten till ungefär 4 miljoner användare. Den mängden av levererad hushållsvatten var totalt 920 000 m³ per dygn. I fråga om hushållsvatten gjordes inemot 86 000 kontrollundersökningar, vilket är ungefär 2 000 undersökningar mer än i år 2006. 27 000 undersökningar gällde kvalitetskrav och 59 000 undersökningar kvalitetsrekommendationer. Mest gjordes undersökningar av enstaka pesticider. Trots ökade undersökningar, var kontroll av hushållsvatten otillräckligt i 52 anläggningar.

Kvaliteten av hushållsvatten var mycket hög, och 99,9 % av resultaten av kontrollundersökningarna uppfyllde hälsorelaterade kvalitetskrav. Kvalitetsfel förekom i enstaka undersökningsresultat beträffande *E. coli* -bakterier och enterokocker. Ungefär 96 % av resultaten av kontrollundersökningarna uppfyllde kvalitetskrav av fluorid. Resultaten som inte uppfyllde kvalitetskrav ledde alltid utredning av orsaken och förbättrande åtgärder. Ingen anläggning hade undantag.

99,6 % av resultaten av kontrollundersökningarna uppfyllde kvalitetsrekommendationer, vilket är 0,1 % mer än i år 2006. Undersökningsresultat som inte uppfyllde kvalitetsrekommendationer förekom om följande parametrar: järn, antalet mikroorganismer, koliforma bakterier, total mängd av organiska kol, aluminium, mangan, oxiderbarhet, pH, turbiditet, färg, lukt och smak.



Taustaa

Ihmisten käyttöön tarkoitettua veden laadusta annettu neuvoston direktiivi 98/83/EY edellyttää, että jäsenmaan on raportoitava säännöllisesti talousveden valvontaan ja laatuun liittyvät tiedot Euroopan komissiolle. Raportointivelvoite koskee direktiivin mukaan määriteltyjä laitoksia, jotka toimittavat talousvettä vähintään 1 000 m³ päivässä tai vähintään 5 000 henkilön tarpeisiin. Talousveden laatua ja valvontaa koskevat tiedot on julkaistava myös kansallisesti. Suomessa nämä tiedot julkaistaan Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) verkkosivuilla (www.valvira.fi ja www.thl.fi).

Vuonna 2007 Suomessa oli 167 raportointikriteerit täyttävää laitosta, jotka toimittivat talousvettä noin 4 miljoonalle käyttäjälle. Laitoksista 42 sijaitsi Etelä-Suomen läänissä, 74 Länsi-Suomen läänissä, 19 Itä-Suomen läänissä, 24 Oulun läänissä, 7 Lapin läänissä ja yksi Ahvenanmaan maakunnassa. Talousvedestä 46 % oli valmistettu pintavedestä, 41 % pohjavedestä ja loput 13 % tekopohjavedestä. Tekopohjavesi oli tuotettu joko allasimeytyksen, sadetuksen tai rantaimetytyksen avulla. Vuorokauden aikana laitokset toimittivat talousvettä noin 920 000 m³. Suurimmat 15 laitosta toimittivat talousvettä enemmän kuin 10 000 m³ vuorokaudessa. Eniten talousvettä toimitti Helsingin Vesi, noin 145 000 m³ vuorokaudessa. Seuraavaksi eniten talousvettä toimittivat Tampereen Vesi, Espoon Vesi, Vantaan Vesi ja Turun vesilaitos. Seitsemän laitoksen talousvedestä yli puolet toimitettiin elintarviketeollisuuden tarpeisiin.

Tähän raporttiin on koottu talousveden valvontaa ja laatua koskevat tiedot vuodelta 2007. Kuntien terveydensuojeluviranomaiset ovat toimittaneet tiedot lääninhallituksiin, joista ne on edelleen toimitettu Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (ennen Kansanterveyslaitos) ympäristöterveyden osastolle. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos on vastannut raportin laatimisesta yhteistyössä sosiaali- ja terveysministeriön sekä Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (ennen Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus) kanssa. Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty liitteissä 1-4.

Talousveden laadun valvonta

Euroopan komissiolle raportoivien laitosten toimittaman talousveden laadun valvonta perustuu sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen 461/2000, jossa talousveden laadulle on asetettu sitovia, terveysperusteisia laatuvaatimuksia ja talousveden käyttökelpoisuuteen perustuvia laatusuosituksia. Laatuvaatimukset jaetaan mikrobiologisiin laatuvaatimuksiin ja kemiallisiin laatuvaatimuksiin.

Mikrobiologiset laatuvaatimukset on asetettu *Escherichia colille* (*E. coli* -bakteeri) ja enterokokeille. Näiden indikaattoreiden löytyminen talousvedestä merkitsee aina välittömien toimenpiteiden käynnistämistä mahdollisen talousveden saastumisen selvittämiseksi ja talousveden käyttöön liittyvien terveyshaittojen ehkäisemiseksi. Kemiallisten laatuvaatimusten ylittyessä kunnan terveydensuojeluviranomaisen on arvioitava, liittyykö ylitykseen terveydellisen haitan mahdollisuus ja harkittava sen perusteella korjaavien toimien kiireellisyys. Kemiallisten laatuvaatimusten tilapäinen ylittyminen on sallittua poikkeusluvalla. Poikkeuskäytäntö on kuitenkin vain lyhytaikainen ratkaisu ja edellyttää korjaavien toimenpiteiden käynnistämistä.

www.thl.fi



Laatuvaatimusten lisäksi talousvedelle on asetettu veden käyttökelpoisuuteen perustuvia laatusuosituksia. Laatusuositukset ovat osoitinmuuttujien enimmäisarvoja eikä niitä ole asetettu terveydellisiin perustein. Laatusuosituksen täyttymättömyys edellyttää selvitystä terveysthain mahdollisuudesta ja korjaavien toimenpiteiden tarpeellisuudesta.

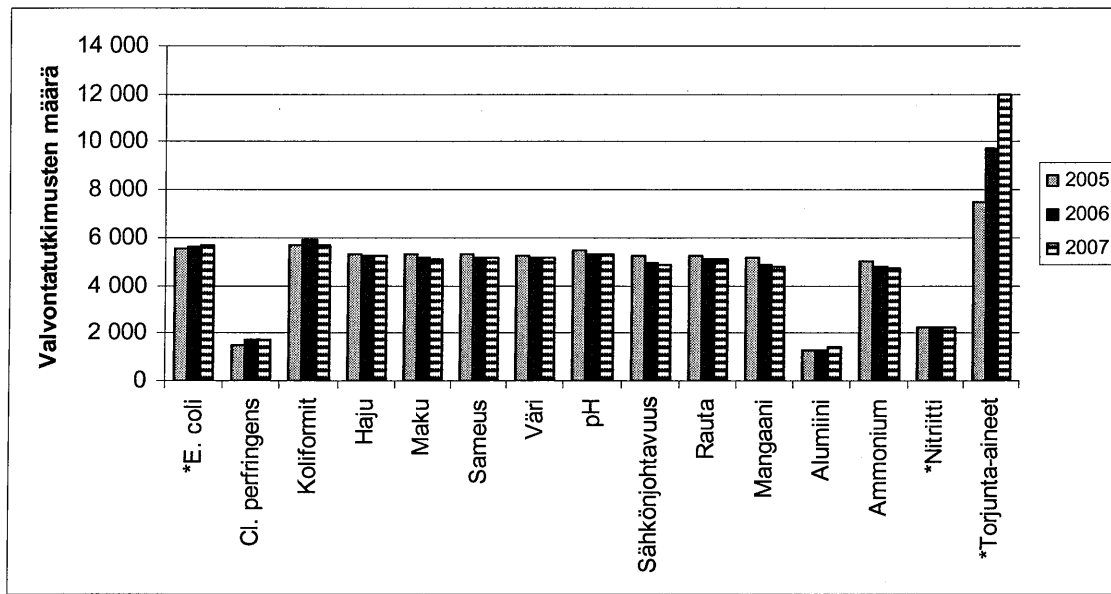
Talousveden laadun säännöllinen valvonta koostuu jatkuvasta valvonnasta ja jaksottaisesta seurannasta. Jatkuva valvonta painottaa talousveden aistinvaraista arvioimista ja mikrobiologisen laadun seuraamista. Jaksottaisella seurannalla selvitetään laatuvaatimusten täyttymistä. Jaksottainen seuranta sisältää kaikkien asetuksen 461/2000 muuttujien seurannan. Säännölliselle valvonnalle on asetettu vähimmäistutkimistiheys, joka riippuu vedenjakelualueelle päivittäin toimitetun talousveden määrästä. Tutkimusten tarkoituksena on saada kattava kuva talousveden laadusta koko jakelualueella.

Akryyliamidi, epikloorihydriini, vinyylidikloridi, bromaatti, trihalometaanit ja torjunta-aineet on asetuksen 461/2000 edellytysten täytyessä mahdollista jättää pois valvonnasta. Antimoni, bentseeni, bentso(a)pyreeni, boori, bromaatti, syanidit, seleeni, 1,2-dikloorietaani, tetra- ja trikloorieteeni, polysykliset aromaattiset hiilivedet ja kloorifenolit voidaan asetuksen edellytysten täytyessä määrittää viiden vuoden välein.

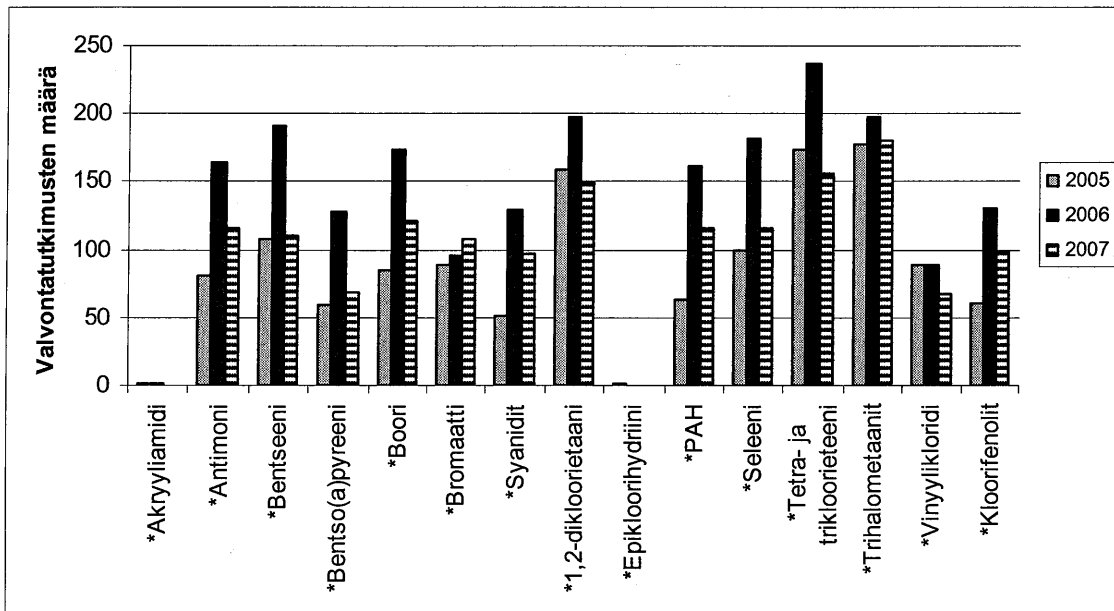
Valvontatutkimukset

Vuonna 2007 talousvedestä tehtiin lähes 86 000 valvontatutkimusta. Talousvedelle asetettujen laatuvaatimusten täyttymistä seurattiin noin 27 000 valvontatutkimuksella ja laatusuosituksia noin 59 000 valvontatutkimuksella. Muuttujakohtaiset valvontatutkimusten määrät on esitetty kuvissa 1 a, b ja c. Kuvassa 1 a on esitetty jatkuvaan valvontaan kuuluvien muuttujien ja yksittäisten torjunta-aineiden valvontatutkimusten määrät. Kuvaan 1 b on koottu valvontatutkimusten määrät sellaisten muuttujien osalta, jotka voidaan asetuksen edellytysten täytyessä joko kokonaan jättää pois valvonnasta tai joiden tutkimustiheyttä voidaan harventaa viiden vuoden välein tehtäväksi. Kuvassa 1 c on esitetty muiden asetuksen mukaan valvottavien muuttujien valvontatutkimusten määrät.

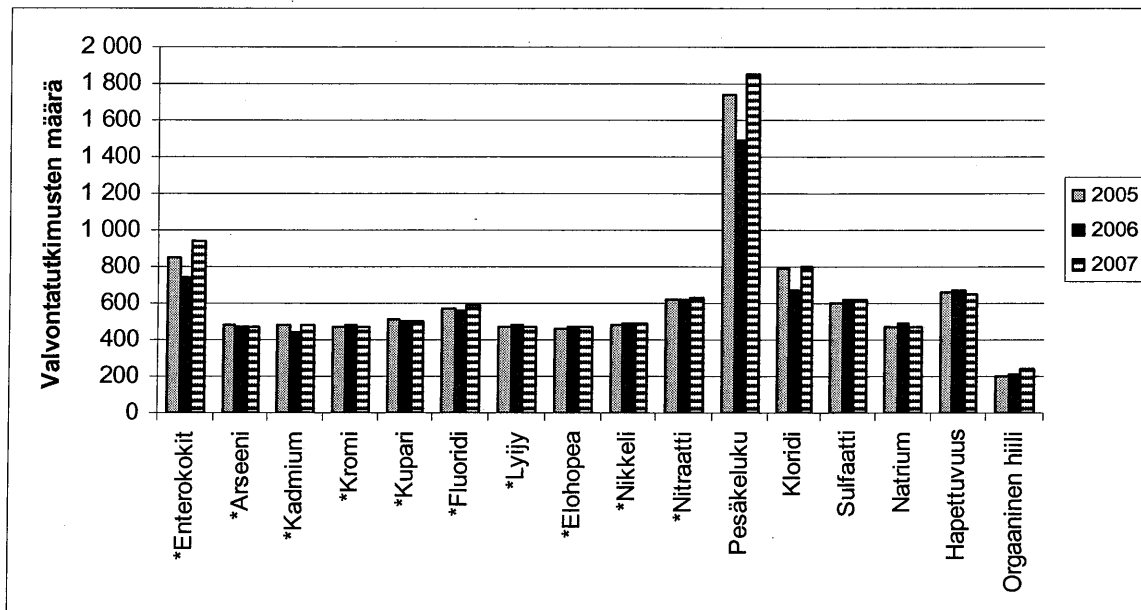
Vuonna 2007 talousvedestä tehtiin eniten yksittäisiä torjunta-aineita koskevia tutkimuksia ja seuraavaksi eniten jatkuvaan valvontaan kuuluvien muuttujien tutkimuksia (Kuva 1 a). Torjunta-ainetutkimusten määrä oli kasvanut selvästi edellisvuosiin verrattuna. Vuonna 2005 talousvedestä tehtiin noin 7 500 torjunta-ainetutkimusta ja vuonna 2007 lähes 12 000 tutkimusta. Torjunta-aineiden lisäksi pesäkelukua seurattiin monia muita muuttujia enemmän ja tutkimusten määrässä oli kasvua vuoteen 2006 verrattuna (Kuva 1 c). Tutkimusten määrän lisääntyminen oli todettavissa myös enterokokkien ja kloridin tutkimuksissa. Monet tutkimukset, joita on voitu harventaa viiden vuoden välein tehtäväksi, olivat toteutuneet vuonna 2006 ja vuonna 2007 näiden tutkimusten määrät olivat edellisvuoden määriä pienemmät (Kuva 1 b). Jatkuvan valvonnan ja muiden muuttujien tutkimusten määrässä ei ollut havaittavissa muutoksia vuosien 2005 ja 2006 tilanteisiin nähden (Kuvat 1 a ja c).



Kuva 1 a. Valvontatutkimusten määrät vuosina 2005 - 2007 (* laatuvaatimus).



Kuva 1 b. Valvontatutkimusten määrät vuosina 2005 - 2007 (PAH, polysykliset aromaattiset hiilivedyt, * laatuvaatimus).

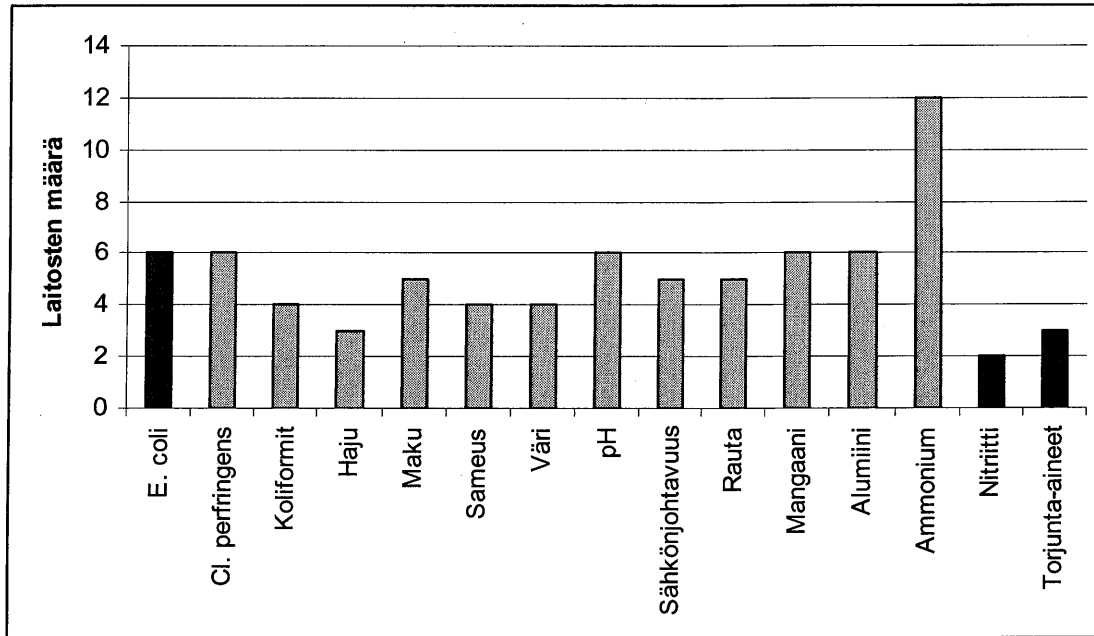
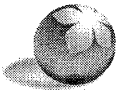


Kuva 1 c. Valvontatutkimusten määrät vuosina 2005 - 2007 (* laatuvaatimus).

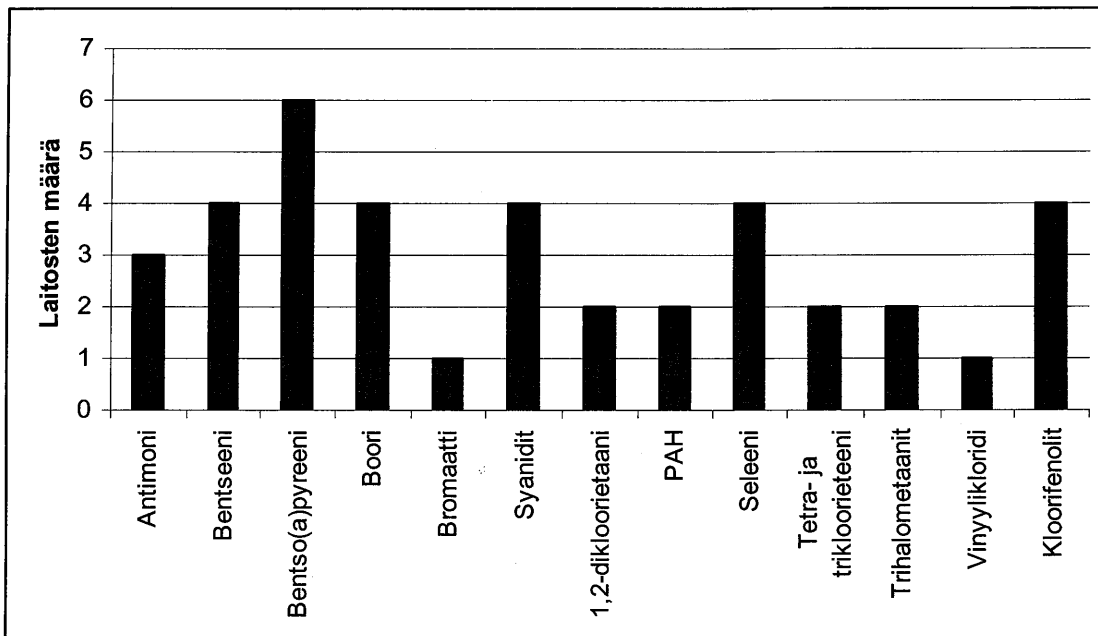
Suomen tulee seuraavaan Euroopan komissiolle toimitettavaan raporttiin liittää arviot talousveden laadun seurannan riittävydestä direktiivin 98/83/EY vaatimukset huomioon ottaen. Laadun seurannan riittävyden arviointi toteutettiin siten, että lääninhallituksissa käytiin läpi kuntien terveydensuojeluviranomaisten toimittamat vuoden 2007 talusvesiraportit ja muuttujakohtaisesti toteutuneita valvontatutkimusten määriä verrattiin asetuksen 461/2000 vaatimuksiin. Arvioinnissa otettiin huomioon asetuksen sallimat mahdollisuudet vähentää näyteenottoa tai jättää joku määritys kokonaan pois talousveden laadun säännöllisestä valvonnasta. Arvioinnin perusteella lääninhallitusten edustajat ovat tarvittaessa antaneet palautetta kuntien terveydensuojeluviranomaisille riittämättömästä talousveden laadun seurannasta.

Kuvissa 2 a, b ja c on muuttujakohtaiset tarkastelut riittämättömän seurannan laitosmääristä. Tarkastelussa muuttujat on jaoteltu kolmeen eri ryhmään vastaavalla tavalla kuin kuvissa 1 a, b ja c. Kuvassa 2 a on esitetty jatkuvaan valvontaan kuuluvat muuttujat ja torjunta-aineet, kuvassa 2 b sellaiset muuttujat, jotka voidaan asetuksen edellytysten täytyessä joko kokonaan jättää pois valvonnasta tai joiden tutkimustiheyttä voidaan harventaa viiden vuoden välein tehtäväksi ja kuvassa 2 c muut asetuksen mukaan valvottavat muuttujat.

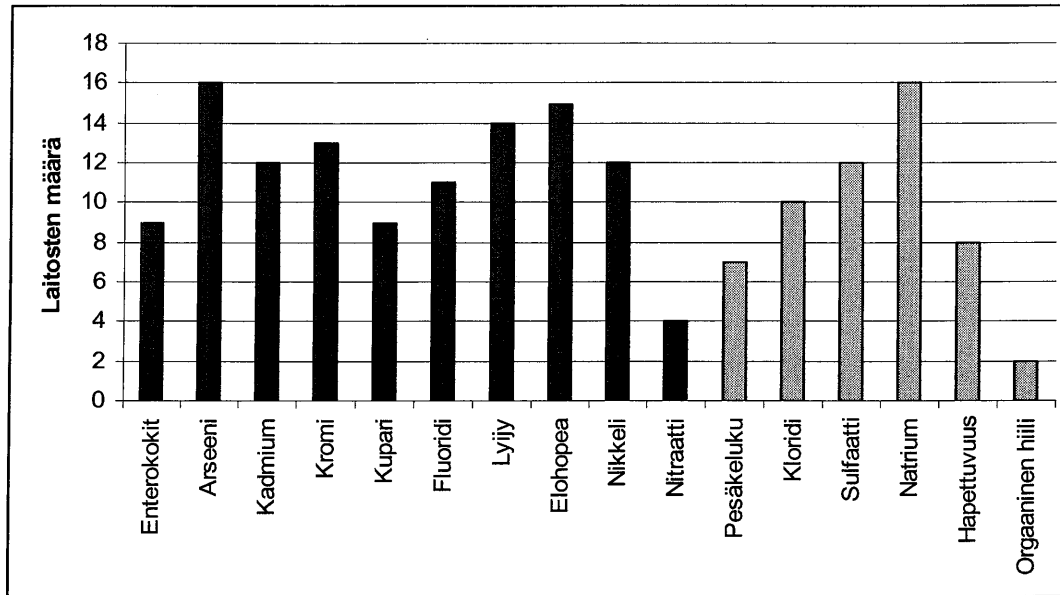
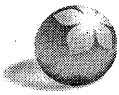
Arvioinnin mukaan 52 laitoksen talousveden laadun seurannassa oli puutteita. Seurannan puutteita esiintyi sekä laatuvaatimus- että laatusuositusmuuttujien valvontatutkimuksissa. Eniten puutteita esiintyi seuraavien muuttujien valvontatutkimuksissa: arseeni, natrium, elohopea, lyijy, kromi, kadmium, nikkeli, sulfaatti ja ammonium. Myös jatkuvan valvonnan valvontatutkimuksissa oli puutteita.



Kuva 2 a. Laitosten määrä, joilla valvontatutkimusten määrä ei täyttänyt asetuksen 461/2000 vaatimuksia (laatuvaatimukset merkitty tummilla pylväillä, laatusuositukset vaaleilla pylväillä).



Kuva 2 b. Laitosten määrä, joilla valvontatutkimusten määrä ei täyttänyt asetuksen 461/2000 vaatimuksia (PAH, polysykliset aromaattiset hiilivedyt, laatuvaatimukset merkitty tummilla pylväillä).



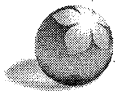
Kuva 2 c. Laitosten määrä, joilla valvontatutkimusten määrä ei täyttänyt asetuksen 461/2000 vaatimuksia (laatuvaatimukset merkitty tummilla pylväillä, laatusuosituksen vaaleilla pylväillä).

Talovesin laatu

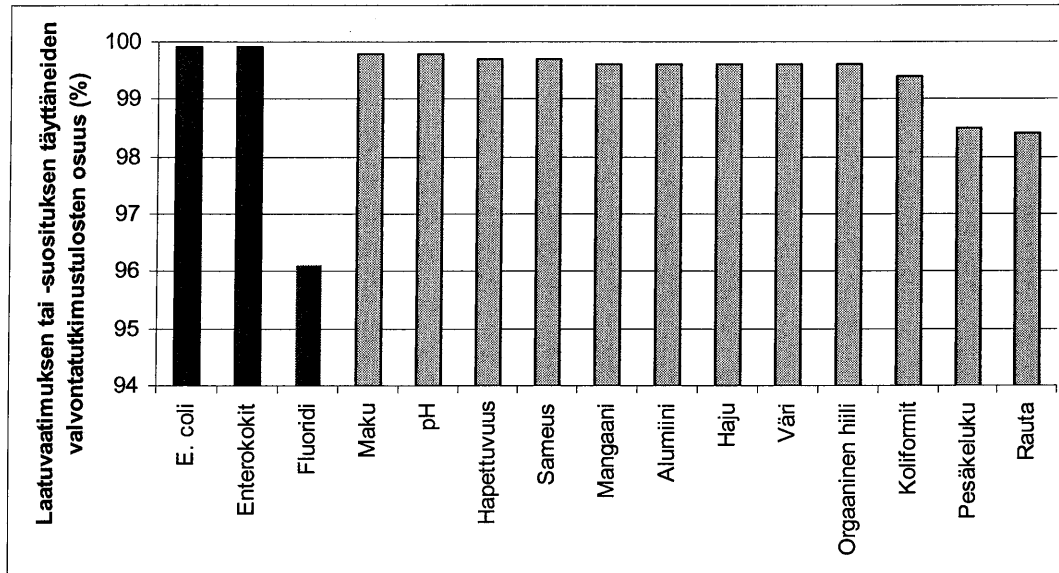
Talovesin laatu oli vuonna 2007 erittäin hyvä ja 99,9 % valvontatutkimustuloksista täytti kaikki talovesin laatuvaatimukset. Yhdelläkään laitoksella ei ollut voimassa olevaa poikkeusta.

Valvontatutkimustuloksista 99,9 % täytti *E. coli* -bakteerille ja enterokokeille asetetut laatuvaatimukset (Kuva 3). *E. coli* -bakteerien ja enterokokkien aiheuttamia laatuhäiriöitä esiintyi yksittäisissä talovesinäytteissä. *E. coli* -bakteereja löytyi yhden laitoksen toimittamasta talovesin laatuvaatimuksesta (Kuva 4). Bakteeripitoisuus oli suurimmillaan 3 pmy/100 ml (pmy, pesäkkeen muodostava yksikkö). Bakteerilöydöksen jälkeen laitoksella tehostettiin desinfiointia ja talovesin laatuvaatimuksesta otettiin lisänäytteitä tilanteen selvittämiseksi. Talovesin käyttäjiä kehoitettiin keittämään vesi ennen sen käyttöä. Enterokokeja löytyi yhdestä talovesinäytteestä 1 pmy/100 ml (Kuva 4). Löydös jäi yksittäiseksi, sillä jatkotutkimuksissa enterokokeja ei kyseisen laitoksen talovesin laatuvaatimuksesta enää löytynyt.

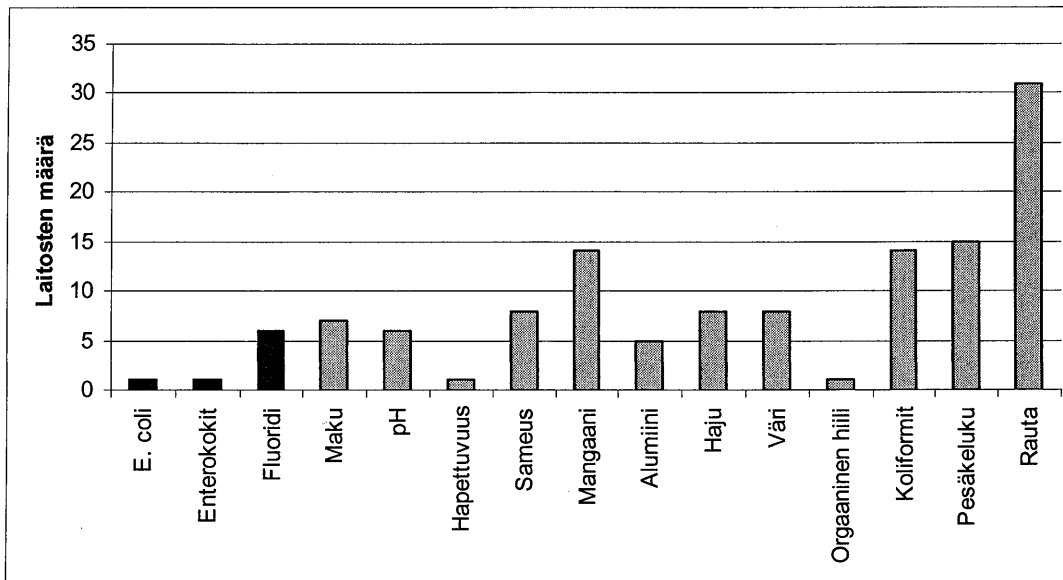
Laatuvaatimusten ylittäneitä fluoridipitoisuuksia todettiin kuuden laitoksen toimittamassa talovesin laatuvaatimuksesta, minkä vuoksi fluoridin laatuvaatimuksesta täytti vuonna 2007 vain noin 96 % valvontatutkimustuloksista (Kuvat 3 ja 4). Laatuvaatimusten täyttämättömien tutkimustulosten fluoridipitoisuus oli keskimäärin 1,8 mg/l. Suurin talovesin laatuvaatimuksesta mitattu fluoridipitoisuus oli 3,2 mg/l. Fluoridiongelmallisilla laitoksilla tilannetta on viime vuosien aikana pyritty parantamaan fluoridinpoiston ja laimennusveden avulla. Näihin korjaaviin tekniikoihin liittyneet häiriöt olivat syynä laitosten toimittaman talovesin laatuvaatimuksesta ylittävien fluoridipitoisuuksien. Yhdellä laitoksella fluoridipitoisuuden



talousveden epätasainen laimentuminen oli toistuvaa ja laatuvaatimuksen ylittäneitä pitoisuuksia esiintyi lähes joka toisessa näytteessä.



Kuva 3. Laatuvaatimusten (tummat pylväät) ja -suositusten (vaaleat pylväät) täytyminen vuonna 2007. Kuvan muuttujilla oli vuoden 2007 aikana vähintään yksi laatuvaatimuksen tai -suosituksen täyttämätön valvontatutkimustulos.



Kuva 4. Laatuhäiriöisten laitosten määrä (laatuvaatimukset merkitty tummilla pylväillä, laatusuositukset vaaleilla pylväillä).



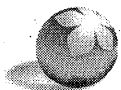
Laatuvaatimuksen täyttämättömiä torjunta-ainepitoisuuksia ei ollut yhdessäkään talousvesinäytteessä. Suurin osa yksittäisten torjunta-aineiden pitoisuuksista jäi alle määrittäysrajan. Valvontatutkimuksissa havaittiin pieniä pitoisuuksia seuraavia torjunta-aineita tai torjunta-aineiden hajoamistuotteita: atratsiini, bromasiili, desetyyliatratsiini (DEA), 2,6-dikloori-bentsoamidi (BAM), dikloropropi, heksatsinoni, mekopropi, simatsiini, terbutylatsiini ja terbutylatsiini-desetyyli (Taulukko 1). Yksittäisen torjunta-aineen pitoisuus oli suurimmillaan 0,05 µg/l.

Taulukko 1. Torjunta-ainehavainnot.

Torjunta-aine tai hajoamistuote *	Positiiviset näytteet			Näytteet yhteensä	Positiiviset laitokset		Laitokset yhteensä
	N	%	Max. (µg/l)		N	%	
Atratsiini	8	5	0,05	155	4	8	50
Bromasiili	1	< 1	0,03	143	1	2	46
Desetyyliatratsiini, DEA *	5	3	0,05	152	2	4	50
2,6-diklooribentsoamidi, BAM *	10	9	0,05	114	6	15	41
Dikloropropi	2	3	0,02	79	2	9	22
Heksatsinoni	2	2	0,02	90	2	6	35
Mekopropi	2	3	0,04	78	2	10	21
Simatsiini	3	2	0,02	157	2	4	51
Terbutylatsiini	10	7	0,02	150	7	14	50
Terbutylatsiini-desetyyli *	2	2	0,05	88	2	6	32

Valvontatutkimustuloksista 99,6 % täytti talousveden laadulle asetetut laatusuositukset, mikä oli 0,1 % enemmän kuin vuonna 2006. Laatusuosituksen täyttämättömiä valvontatutkimustuloksia esiintyi seuraavilla muuttujilla: rauta, pesäkeluku, koliformiset bakteerit, orgaanisen hiilen kokonaismäärä, alumiini, mangaani, hapettavuus, pH ja aistinvaraiset muuttujat, haju, maku, sameus ja väri (Kuva 3).

Suomessa rautaa ja mangaania esiintyy usein vesilaitosten käyttämässä raakavedessä. Vuonna 2007 rautaan liittyviä laatuhäiriöitä esiintyi 31 laitoksen toimittamassa talousvedessä, mangaanihäiriöitä 14 laitoksen talousvedessä (Kuva 4). Rautaa ja mangaania voi saostua vesijohtoverkostoon ja saostuma voi irrota ohivirtaavaan veteen paineiskun vaikutuksesta. Rautaa saattaa liueta talousveteen myös kiinteistöjen putkistoista. Suuret rauta- ja mangaanipitoisuudet muuttavat usein talousveden aistinvaraista laatua. Talousveden suuria rauta- ja mangaanipitoisuuksia on vähennetty tehostetun veden käsittelyn, verkostojen huuhtelujen ja talousveden juoksutusten avulla. Rauta- ja mangaanipitoisuuksien vähentämiseksi kohdennetuilla toimenpiteillä on parannettu myös talousveden aistinvaraista laatua. Vuonna 2007 raudan laatusuosituksen täytti 98,4 % valvontatutkimustuloksista ja mangaanin laatusuosituksen 99,6 % valvontatutkimustuloksista (Kuva 3). Molempien muuttujien osalta tilanne parani edellisvuoteen verrattuna.



Talousvedessä esiintyi tilapäisesti normaalista poikkeavia pesäkelukuja. Koska pesäkeluvulle ei ole asetettu numeerista enimmäispitoisuutta, on kunkin talousvesinäytteen pesäkeluku arvioitava talousvedessä normaalisti esiintyvään pesäkepitoisuuteen nähden. Vuonna 2007 pesäkeluvulle asetetun suosituksen, ei epätavallisia muutoksia, täytti 98,5 % valvontatutkimustuloksista ja laatuhäiriöt liittyivät 15 laitoksen toimittamaan talousveteen (Kuvat 3 ja 4). Vuonna 2006 vastaava osuus oli 98,1 %.

Koliformisia bakteereja tavattiin 14 laitoksen talousvedessä (Kuva 4). Suurin koliformisten bakteerien pitoisuus havaittiin Nokialla Maatilan vesilaitoksen toimittamassa talousvedessä. Jätevedellä saastuneessa talousvedessä koliformisia bakteereja oli 500 pmy/100 ml. Jätevesisaastutus aiheutti mittavat toimenpiteet ja lisätutkimukset talousveden laadun korjaamiseksi ja vesiepidemian rajoittamiseksi ja selvittämiseksi. Tämä raportti ei sisällä Nokian vesiepidemian selvittämiseen liittyneiden näytteiden tutkimustuloksia.

Muiden kuvan 3 muuttujien kohdalla laatusuosituksen täytti vähintään 99,6 % valvontatutkimustuloksista. Muiden muuttujien osalta kaikkien näytteiden laatu oli moitteetonta ja laatuvaatimukset ja -suositukset täyttävää.

Yksityiskohtaiset tiedot talousvettä toimittavista laitoksista ja talousveden valvonnasta ja laadusta on esitetty liitteissä 1-4.

Liitteet

- Liite 1: Yhteenveto talousvettä toimittavista laitoksista
- Liite 2: Valvontatutkimusten määrät sekä laatuvaatimusten ja laatusuositusten täyttyminen
- Liite 3: Yhteenveto laatuvaatimuksen tai laatusuosituksen täyttämättömistä valvontatutkimustuloksista
- Liite 4: Yhteenveto talousveden laadusta

Liite 1: Yhteenveto talousvettä toimittavista laitoksista (* elintarviketeollisuus käyttää yli 50 % laitoksen toimittamasta vedestä).

Lääni	Laitos	Sijainti	Käyttäjien määrä	Toimitetun talousveden määrä (m ³ /d)				
				Pohjavesi	Tekopohjavesi		Pintavesi	Yhteensä
					Allas/sadetettu	Rantaimeytetty		
Etelä-Suomi	Altia Oyj *	Nurmijärvi	550	1 790	0	0	0	1 790
N=42	Asikkalan kunnan vesilaitos	Asikkala, Kolavainen	5 800	930	0	0	0	930
	Elimäen kunnan vesihuoltolaitos	Elimäki	8 300	1 030	0	0	0	1 030
	Espoon Vesi	Espoo	229 100	200	0	0	51 070	51 270
	Forssan vesihuoltolaitos	Forssa	17 200	5 000	0	0	0	5 000
	Haminan kaupungin vesilaitos	Hamina ja Vehkalahti	20 350	120	6 060	0	0	6 180
	Hangon kaupungin vesi- ja viemärlaitos	Hanko	9 050	3 740	0	0	0	3 740
	Heinolan kaupungin vesihuoltolaitos	Heinola	18 500	3 700	0	0	0	3 700
	Helsingin Vesi	Helsinki	564 520	0	0	0	145 350	145 350
	Helsinki-Vantaan lentoaseman vesilaitos	Vantaa	13 000	730	0	0	0	730
	Hollolan vesihuoltolaitos	Salpakangas	15 000	2 300	0	0	0	2 300
	Hyvinkään Vesi	Hyvinkää	42 160	4 600	4 600	0	0	9 200
	Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy	Hämeenlinna ja Hattula	46 700	4 500	6 900	0	0	11 400
	Imatran Vesi	Imatra	29 000	4 840	0	0	2 720	7 560
	Janakkalan Vesi	Turenki	5 800	2 810	0	0	0	2 810
	Jokioisten Vedenhankinta Oy	Jokioinen	5 430	2 560	0	0	0	2 560
	Joutsenon vesi- ja viemärlaitos	Myllypuro, Joutseno	5 640	1 600	0	0	0	1 600
	Karjaan Vesi	Karjaa	7 500	1 540	0	0	0	1 540
		Toivike ja Haavisto,						
	Karkkilan kaupungin vesihuoltolaitos	Karkkila	7 940	1 550	0	0	0	1 550
	Kouvolan Vesi	Kouvola	31 000	2 230	4 410	0	0	6 640
	Kuusankosken kaupungin vesilaitos	Kuusankoski	18 600	0	0	0	3 750	3 750
	Kymen Vesi Oy	Anjalankoski	15 000	0	1 890	0	0	1 890
	Kymen Vesi Oy	Kotka	53 000	1 350	12 130	0	0	13 480
	Lahti Aqua Oy	Lahti	97 500	21 000	0	2 000	0	23 000

Jämsänkosken vesilaitos	Jämsänkoski	6 550	1 850	0	0	0	1 850	0	0	1 850
Kaarinan kaupungin vesilaitos	Kaarina	21 950	3 650	0	0	0	3 650	0	0	3 650
Kangasalan Vesi, Kangasala	Kangasala	20 930	3 530	0	0	0	3 530	0	0	3 530
Kangasalan Vesi, Sahalahti *	Sahalahti	1 500	0	0	0	2 200	0	0	0	2 200
Kankaanpään kaupungin vesilaitos	Kankaanpää	11 100	2 400	0	0	0	2 400	0	0	2 400
Kannuksen vesiosuuskunta	Kannus	6 000	2 850	0	0	0	2 850	0	0	2 850
Kauhajoen Vesihuolto Oy	Kauhajoki	14 980	4 350	0	0	0	4 350	0	0	4 350
Kauhavan vesilaitos	Kauhava	6 500	1 300	0	0	0	1 300	0	0	1 300
Keuruun vesilaitos	Keuruu	7 800	1 600	0	0	0	1 600	0	0	1 600
Kokemäen Vesihuolto Oy	Kokemäki	7 900	1 890	0	0	0	1 890	0	0	1 890
Kokkolan vesilaitos	Kokkola	35 490	6 420	0	0	0	6 420	0	0	6 420
Kristiinakaupungin Vesi	Kristiinakaupunki	3 550	1 140	0	0	0	1 140	0	0	1 140
Kurikan vesilaitos	Kurikka	7 670	1 470	0	0	0	1 470	0	0	1 470
Laihian vesilaitos	Laihia	7 410	1 140	0	0	0	1 140	0	0	1 140
Laitilan kaupungin vesihuoltolaitos	Laitila	4 990	1 200	0	0	0	1 200	0	0	1 200
Lapuan vesilaitos	Lapua	8 100	2 010	0	0	0	2 010	0	0	2 010
Laukaan vesi- ja viemärlaitos	Kirkonkylä ja Vihtavuori, Laukaa	7 380	1 190	0	0	0	1 190	0	0	1 190
Lempäälän kunnan vesilaitos	Lempäälä	14 900	1 160	0	0	1 960	1 160	0	0	3 120
Liedon Vesi	Lieto	11 360	2 070	0	0	0	2 070	0	0	2 070
Loimaan kaupungin vesihuoltolaitos	Sulajoki ja Lähteenkorva, Loimaa	12 900	2 400	0	0	0	2 400	0	0	2 400
Maatialan vesilaitos	Nokia	27 130	5 140	0	0	0	5 140	0	0	5 140
Muuramen vesilaitos	Muurame	10 000	1 700	0	0	0	1 700	0	0	1 700
Mynämäen vesi- ja viemärlaitos	Mynämäki	5 280	850	0	0	0	850	0	0	850
Mäntän Vesi- ja viemärlaitos	Mänttä	6 200	1 350	0	0	0	1 350	0	0	1 350
Nakkilan kunnan vesilaitos	Nakkila	5 110	1 850	0	0	0	1 850	0	0	1 850
Noormarkun kunnan vesi- ja viemärlaitos	Noormarkku	5 600	700	0	0	0	700	0	0	700
Nurmon vesilaitos *	Nurmo	11 530	4 300	0	0	0	4 300	0	0	4 300
Nykarleby stads vattenverk	Nykarleby	6 500	2 070	0	0	0	2 070	0	0	2 070
Oriveden kaupungin vesi- ja viemärlaitos	Orivesi	5 800	1 350	0	0	0	1 350	0	0	1 350
Paimion kaupungin vesilaitos	Paimio	8 200	1 600	0	0	0	1 600	0	0	1 600
Palokan vesilaitos	Jyväskylän mlk, Palokka	10 700	1 520	0	0	0	1 520	0	0	1 520
Paraisten Vesi Oy	Parainen	8 220	0	0	0	1 110	0	0	1 110	1 110
Parkanon kaupungin vesilaitos	Parkano	6 240	1 110	0	0	0	1 110	0	0	1 110

Pedersöre Vatten Ab	Pännäinen	7 600	1 550	0	0	0	0	1 550	0	1 550
Pietarsaaren vesilaitos	Pietarsaari	19 610	0	0	0	0	0	0	6 000	6 000
Pihlavan vesilaitos	Pöytyä-Aura	6 000	1 400	0	0	0	0	1 400	0	1 400
Piikkiön vesilaitos	Piikkiö	6 830	960	0	0	0	0	960	0	960
Pirkkalan kunnan vesihuoltolaitos	Pirkkala	13 500	130	0	0	0	0	130	2 600	2 730
Porin Vesi	Harjakangas, Pori	72 000	0	16 190	0	0	0	16 190	0	16 190
Raisio-Naantalin vesilaitos, Naantali	Naantali	12 000	0	0	0	0	0	0	3 720	3 720
Raisio-Naantalin vesilaitos, Raisio	Raisio	22 400	0	0	0	0	0	0	6 520	6 520
Rauman Vesi	Rauma	37 040	0	0	0	0	0	0	7 910	7 910
Saarjärven Vesihuolto Oy	Saarjärvi	7 500	1 300	0	0	0	0	1 300	0	1 300
Salon kaupungin vesilaitos	Salo	25 000	4 550	0	0	0	0	4 550	0	4 550
Seinäjoen vesilaitos	Seinäjoki	31 690	5 550	0	0	0	0	5 550	0	5 550
Smedsby vattenverk	Smedsby	7 500	1 080	0	0	0	0	1 080	0	1 080
Someron Vesihuolto Oy	Jyrkinharju ja Linnamäki, Somero	6 010	1 500	0	0	0	0	1 500	0	1 500
Suolahden vesilaitos	Suolahti	5 600	1 410	0	0	0	0	1 410	0	1 410
Säkylän varuskunnan ja kunnan vesilaitos *										
	Säkylä	7 210	2 300	0	0	0	0	2 300	0	2 300
Tampereen Vesi	Tampere	212 400	16 230	0	0	0	0	16 230	37 330	53 560
Toholamin Vesihuolto Oy	Toholampi	3 600	1 600	0	0	0	0	1 600	0	1 600
Turun vesilaitos	Turku	173 000	1 300	0	0	0	0	1 300	41 880	43 180
Uvilan vesilaitos	Uvila	10 800	2 000	0	0	0	0	2 000	0	2 000
Uudenkaupungin Vesi	Uusikaupunki	14 960	0	0	0	0	0	0	3 760	3 760
Vaajakosken vesilaitos, Janakka	Jyväskylän mlk, Janakka	13 300	0	1 030	0	1 290	0	1 030	0	2 320
Vaasan vesilaitos	Vaasa	61 800	0	0	0	0	0	0	14 120	14 120
Vaikeakosken kaupungin vesilaitos	Tyrynlahti, Vaikeakoski	17 360	0	0	0	0	0	0	3 480	3 480
Vammalan Vesi	Houhajärvi, Vammala	12 980	850	0	0	0	0	850	1 860	2 710
Ylöjärven kaupungin vesihuoltolaitos	Ylöjärvi	22 830	3 590	0	0	0	0	3 590	0	3 590
Ähtärin Vesihuolto Oy	Ähtäri	5 190	1 200	0	0	0	0	1 200	0	1 200
Äänekosken kaupungin vesilaitos	Häränvirta, Äänekoski	10 200	1 930	0	0	0	0	1 930	0	1 930
Itä-Suomi	lisalmi	20 600	4 050	0	0	770	0	4 050	0	4 820
N=19	Joensuu	51 700	12 360	0	0	0	0	12 360	0	12 360
	Kiteen vesikunta	6 550	1 640	0	0	0	0	1 640	0	1 640
	Kiuruveden kaupungin vesihuoltolaitos	8 950	1 950	0	0	0	0	1 950	0	1 950
	Kuopion Vesi	80 300	0	0	0	16 450	0	0	0	16 450

Lapinlahden kunnan vesilaitos *	Lapinlahti	4 250	4 040	0	20	0	4 060
Leppävirran kunnan vesihuoltolaitos	Leppävirta	7 840	1 080	0	0	0	1 080
Lieksan keskustan vesilaitos	Lieksa	7 000	1 010	0	0	0	1 010
Liperin kunnan vesihuoltolaitos	Liperi ja Ylämylly	6 500	1 300	0	0	0	1 300
Mikkelin vesilaitos	Mikkeli	38 140	5 970	1 060	1 060	0	8 090
Nilsiän kaupungin vesilaitos	Nilsiä	5 500	1 010	0	0	0	1 010
Nurmeksen kaupungin vesilaitos	Kötsimäki ja Kumpulampi, Nurmes	6 500	1 230	0	0	0	1 230
Outokummun vesi- ja viemärlaitos	Outokumpu	6 500	1 610	0	0	0	1 610
Pieksämäen kaupungin vesilaitos	Kukkarojärvi, Pieksämäki	12 370	1 840	1 000	0	0	2 840
Pyhäselän kunnan vesilaitos	Elovaara, Lähdekorpi ja Reijola, Pyhäselkä	6 510	850	0	0	0	850
Savonlinnan Vesi	Vääräsaari, Savonlinna	24 210	550	0	0	3 690	4 240
Siiinjärven kunnan vesihuoltolaitos	Siiinjärvi	15 650	2 110	0	700	0	2 810
Suonenjoen kaupungin vesilaitos	Suonenjoki	5 320	1 240	0	0	0	1 240
Varkauden kaupungin vesihuoltolaitos	Varkaus	23 120	5 170	0	0	0	5 170
Haapajärven Vesi Oy	Haapajärvi	8 180	1 680	0	0	0	1 680
Haapaveden kaupungin vesilaitos	Haapavesi	7 000	2 890	0	0	0	2 890
Haukiputaan Vesi	Haukipudas	18 090	2 620	0	0	0	2 620
li kunnan vesihuoltolaitos	li	6 800	1 250	0	0	0	1 250
Kajaanin Vesi	Kajaani	32 500	6 150	0	0	0	6 150
Kempeleen Vesihoito Oy	Kempele	14 870	2 240	0	0	0	2 240
Kiimingin Vesi	Kiiminki	12 150	1 610	0	0	0	1 610
Kuhmon kaupungin vesilaitos	Kuhmo	6 790	1 290	0	0	0	1 290
Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta	Kuusamo	14 000	3 170	0	0	0	3 170
Limingan Vesihoito Oy	Liminka	9 070	1 280	0	0	0	1 280
Muhoksen Vesihoito Oy	Muhos	8 230	1 400	0	0	0	1 400
Nivalan Vesihoito Oy	Nivala	10 500	2 400	0	0	0	2 400
Osuuskunta Valkeavesi	Kalajoki	9 200	2 610	0	0	0	2 610
Oulaisten vesiosuuskunta	Oulainen	8 000	2 180	0	0	0	2 180
Oulun Vesi	Oulu	128 800	630	0	0	26 930	27 560
Oulunsalon Vesihoito	Oulunsalo	9 400	1 000	0	0	0	1 000
Paavolan Vesi Oy	Ruukki ja Siikajoki	6 400	1 380	0	0	0	1 380
Pyhäjärven kaupungin vesilaitos	Pyhäjärvi	6 000	2 450	0	0	0	2 450

	Raahen Vesi Oy	Raahen ja Pattijoki	23 000	4 970	0	0	0	0	4 970
	Sievin vesiosuuskunta	Sievi	4 980	1 210	0	0	0	0	1 210
	Sotkamon kunnan vesihuoltolaitos	Sotkamo	7 700	1 790	0	0	0	0	1 790
	Suomussalmen vesilaitos	Suomussalmi	6 570	1 110	0	0	0	0	1 110
	Vihannin vesiosuuskunta *	Vihanti	2 150	1 600	0	0	0	0	1 600
	Ylivieskan vesiosuuskunta	Ylivieska	13 600	2 250	0	0	0	0	2 250
Lappi	Kemin Vesi	Kemi	22 770	5 000	0	0	0	0	5 000
N=7	Keminmaan Vesi Oy	Keminmaa	8 700	1 630	0	0	0	0	1 630
	Kostamon vesilaitos	Kostamo, Kemijärvi	7 500	1 460	0	0	0	0	1 460
	Napapiirin Vesi	Saarenkylä, Ylikylä, Vaarala, Koskenkylä	11 390	2 020	0	0	0	0	2 020
	Napapiirin Vesi, Rovaniemi	Rovaniemi	34 760	7 560	0	0	0	0	7 560
	Sodankylän Vesi Oy	Sodankylä	6 500	1 760	0	0	0	0	1 760
	Tornion Vesi Oy	Tornio	21 920	4 090	0	0	0	0	4 090
Ahvenanmaa	Dalkarby vattenverk	Jomala	18 500	0	0	0	0	0	5 300
N=1									
N=167		YHTEENSÄ	4 056 910	381 850	96 620	23 280	422 100	923 850	100 %
			76,5 %	41,33 %	10,46 %	2,52 %	45,69 %		

Liite 2: Valvontatutkimusten määrät sekä laatuvaatimusten ja laatusuosituksen täyttyminen.

	< STMa 461/2000		> STMa 461/2000		Yhteensä
	N	%	N	%	N
Mikrobiologiset laatuvaatimukset					
<i>Escherichia coli</i>	5 667	99.9	3	0.1	5 670
Enterokokit	942	99.9	1	0.1	943
Kemialliset laatuvaatimukset					
Akryyliamidi	-	-	-	-	0
Antimoni	116	100.0	0	0.0	116
Arseeni	467	100.0	0	0.0	467
Bentseeni	110	100.0	0	0.0	110
Bentso(a)pyreeni	68	100.0	0	0.0	68
Boori	121	100.0	0	0.0	121
Bromaatti	108	100.0	0	0.0	108
Kadmium	481	100.0	0	0.0	481
Kromi	469	100.0	0	0.0	469
Kupari	503	100.0	0	0.0	503
Syanidit	97	100.0	0	0.0	97
1,2-dikloorietaani	149	100.0	0	0.0	149
Epikloorihydriini	-	-	-	-	0
Fluoridi	572	96.1	23	3.9	595
Lyijy	467	100.0	0	0.0	467
Elohopea	466	100.0	0	0.0	466
Nikkeli	487	100.0	0	0.0	487
Nitraatti	629	100.0	0	0.0	629
Nitriitti	2 250	100.0	0	0.0	2 250
Torjunta-aineet	11 989	100.0	0	0.0	11 989
Torjunta-aineet yhteensä	184	100.0	0	0.0	184
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt	115	100.0	0	0.0	115
Seleeni	116	100.0	0	0.0	116
Tetra- ja trikloorieteeni yhteensä	156	100.0	0	0.0	156
Trihalometaanit yhteensä	180	100.0	0	0.0	180
Vinyylikloridi	67	100.0	0	0.0	67
Kloorifenolit yhteensä	98	100.0	0	0.0	98
LAATUVAATIMUKSET YHTEENSÄ	27 074	99.9	27	0.1	27 101
Laatusuositukset					
Alumiini	1 396	99.6	6	0.4	1 402
Ammonium	4 727	100.0	0	0.0	4 727
Kloridi	804	100.0	0	0.0	804
Mangaani	4 781	99.6	19	0.4	4 800
Rauta	4 982	98.4	81	1.6	5 063
Sulfaatti	617	100.0	0	0.0	617
Natrium	473	100.0	0	0.0	473
Hapettuvuus	647	99.7	2	0.3	649
<i>Clostridium perfringens</i>	1 750	100.0	0	0.0	1 750
Koliformiset bakteerit	5 680	99.4	37	0.6	5 717
Pesäkkeiden lukumäärä	1 820	98.5	27	1.5	1 847
pH	5 299	99.8	10	0.2	5 309
Sähkönjohtavuus	4 902	100.0	0	0.0	4 902
Haju	5 209	99.6	22	0.4	5 231
Maku	5 066	99.8	8	0.2	5 074
Sameus	5 179	99.7	13	0.3	5 192
Väri	5 130	99.6	19	0.4	5 149
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä	238	99.6	1	0.4	239
LAATUSUOSITUKSET YHTEENSÄ	58 700	99.6	245	0.4	58 945

