

**ELÄKELIITTO RY:N LEHMIRANNAN LOMAKESKUKSEN
JÄTEVEDENPUHDISTAMON TARKKAILUTUTKIMUS**

Vuosiraportti 2013

Laura Lehtniemi

**16.9.2014
Nro 290-14-6075**



**Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Sisällys

1. YLEISTÄ	3
1.1. Sääolot tutkimusvuonna 2013	4
2. TUOKUORMITUS	5
3. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖN KUORMITUS	6
3.1. Lupaehto	6
3.2. Biologis-kemiallisesti puhdistettu jätevesi	6
3.3. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu	11
4. JÄTEVESILIETTEEN LAATU, MÄÄRÄ JA SIJOITUS	12
5. TUNNUSLUVUT	13
6. TULOSTEN TARKASTELU	13
6.1. Lupaehtojen täyttyminen	13
6.2. Tulokuorma	13
6.3. Puhdistamon toiminta	14

Liitteet

Liite 1. Käyttötarkkailun yhteenvedolomake

Liite 2. Jätevesitarkkailun tulosten yhdistelmätaulukko

Liite 3. Määrittämenetelmät ja mittausepävarmuudet

Jakelu

Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamo

Eläkeliitto ry, Lehmiraanta Puhdistamonhoitaja

Salon kaupunki rakennus- ja ympäristönsuojelulautakunta

Salon kaupunki ympäristöterveydenhuolto/ympäristöterveydenhuolto@salon.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus/Ympäristö ja luonnonvarat

Varsinais-Suomen ELY-keskus/kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus/heikki.elomaa@ely-keskus.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus/marja-riitta.koivisto@ely-keskus.fi

Yhteystiedot

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)

Telekatu 16, 20360 TURKU

puh. 02-274 0200, sähköp. etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

1. YLEISTÄ

Puhdistamo on Oy Ekofinn Ab:n Bioclere B115 täytekappalesuodatin. Fosfori poistetaan jätevedestä jälkisaostuksena PAX-14:llä Bioclere K2.9 kemiallisessa yksikössä. Kemiallisesta yksiköstä poistettava liete pumpataan puhdistamolla olevaan lietteen tiivistys- ja varastosäiliöön. Puhdistamo on valmistunut vuonna 1991. Puhdistamolle on rakennettu vuonna 1997 maasuodatin (225 m²) jälkikäsittelyksi.

Puhdistamon mitoitusarvot ovat:

Biologinen yksikkö Bioclere B115:	
BOD ₇ -kuorma	6,9 kg/d
Mitoitusvirtaama (Q _{kesk})	28,7 m ³ /d
Mitoitusvirtaama max. (q _{max})	6,6 m ³ /h
Asukasvastineluku (AVL)	115 asukasta
Kemiallinen yksikkö Bioclere K 2.9:	
Mitoitusvirtaama max (q _{max})	4,2 m ³ /h

Eläkeliitto ry:n Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamon toimintaa sekä vesistöön johdettavien jätevesien laatua ja määrää tarkkaillaan Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry:n 28.5.1991 tekemän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Lounais-Suomen ympäristökeskus myönsi 19.3.2009 antamallaan päätöksellään nro 24 YLO Eläkeliitto ry:n Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamon toiminnalle ympäristösuojelulain 28 §:n mukaisen ympäristöluvan. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen myöntämä lupa nro 24 YLO on voimassa toistaiseksi. Toiminnan olennaiseen laajentamiseen tai muuttamiseen on oltava lupa. Luvan saajan on viimeistään 31.3.2019 jätettävä toimivaltaiselle ympäristölupaviranomaiselle hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi, mikäli toimintaa vielä tällöin jatketaan.

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy teki puhdistamon tarkkailututkimukset 13.2., 4.6., 21.8. ja 4.11.2013.

Puhdistamon jätevesinäytteet analysoitiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laboratorion voimassaoleva pätevyysalue löytyy FINAS-akkreditointipalvelun internet-sivuilta: www.finas.fi kohdasta Akkreditoidut toimielimet » Testauslaboratoriot. Jätevesitutkimuksissa käytetyt määrittämenetelmät ovat *liitteellä 3*.

Näytteet puhdistamolle tulevasta ja sieltä lähtevästä jätevedestä kerättiin käsin virtaaman suhteen painottamatta.

Puhdistamolla ei ole virtaamamittausta. Kuormituslaskuissa on käytetty kulutetun puhtaan veden määrää.

Lounais-Suomen ympäristökeskuksen antaman päätöksen nro 24 YLO mukaan viemäreitä on kunnostettava ja pidettävä kunnossa sekä uudet viemärit on rakennettava siten, että vuoto-, hule-, ja muiden kuivatusvesien joutuminen jätevesiviemäriin on mahdollisimman vähäistä sekä siten, että viemäröinnistä ei aiheudu pinta- eikä pohjaveden pilaantumista eikä muutakaan vältettävissä olevaa haittaa.

Kuormitustiedot on laskettu Turun vesi- ja ympäristöpiirin kirjeen 9.1.1990 (Nro 14/500 1990) mukaisesti. Määritysrajan alittavien tulosten osalta kuormituslaskenta on tehty 1.1.2012 lähtien Ympäristöhallinnon 30.12.2011 laatiman ohjeistuksen (*Yhdyskuntajätevesien puhdistuslaitosten päästöjen seuranta ja raportointi – hyvien menettelytapojen kuvaus*) mukaisesti: määritysrajan alittavat tulokset on huomioitu kuormituslaskennassa käyttämällä mittaustuloksena määritysrajan puolikasta.

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on lähettänyt puhdistamon päästötiedot valvontaviranomaiselle ELY-keskukseen VAHTI-rekisteriin 19.3.2014.

1.1. Sääolot tutkimusvuonna 2013

Talvi 2012/2013 alkoi Turun seudulla Ilmatieteen laitoksen säähavaintojen mukaan varhain, sillä joulukuun alussa vuonna 2012 oli hyvin kylmää. Lämpötila oli pakkasen puolella kuun loppupuolelle asti, ja lunta saatiin toistuvasti. Vuodenvaihteessa lämpötilat nousivat nollan yläpuolelle ja lumi alkoi huveta. **Tammikuun** alkupäivinä sää kylmeni uudelleen, mutta kuukauden aikana pakkaslukemat vaihtelivat suuresti, ja Turussa keskilämpötila oli hieman alempi kuin normaalijaksolla (vuodet 1981–2010, *taulukko 1*). Lunta satoi useana päivänä. Tammi-helmikuun vaihteessa sää lauhtui jälleen. **Helmikuussa** lämpötila vaihteli nollan tuntumassa, ja keskilämpötila oli tavanomaista korkeampi. Lunta satoi useana päivänä, ja kuun puolivälissä lunta oli selvästi keskimääräistä enemmän. **Maaliskuun** alussa sää kylmeni, ja kuukausi oli loppupuolelle saakka keskimääräistä kylmempi, sillä etenkin yöt olivat kylmiä. Aurinkoisina tuulisina päivinä lumipeite hupeni mutta säilyi lumisateiden johdosta. Talvinen sää jatkui Turun seudulla pitkään, sillä myös **huhtikuu** oli keskimääräistä kylmempi, ja kuun puolivälissä lunta oli selvästi keskimääräistä enemmän. Yöpakkasten väistyttyä lumi alkoi hävitä erittäin nopeasti.

Toukokuun alkupuoli oli viileä, mutta loppukuu oli poikkeuksellisen lämmin ja helteinen. Sademäärä jäi keskimääräistä pienemmäksi. **Kesäkuun alussa** ilma viileni, mutta lämpötila oli ajankohdalle tavanomainen. Loppukuu oli lämmin, ja hellepäiviä oli poikkeuksellisen monta. **Heinäkuun** alkupuolella sää viileni kesälle tyypillisiin lukemiin, mutta kuun keskivaiheesta lähtien oli useita hellepäiviä. **Elokuussa** sää oli kesäisen lämmin koko kuukauden. **Kesän eli kesä-elokuun** keskilämpötila oli koko maassa tavanomaista korkeampi. Turussa etenkin kesä- ja elokuu olivat tavanomaista lämpimämpiä, ja heinäkuussa lämpötila oli varsin keskimääräinen. Sademäärässä oli suuria alueellisia eroja, mutta vähiten satoi maan lounaisosassa. Turussa etenkin kesä- ja heinäkuussa sateita saatiin selvästi keskimääräistä vähemmän.

Syksy eli syys-, loka- ja marraskuu oli lauha. Syyskuun puolivälin tietämille päivälämpötila oli noin 20 °C, mutta kuun lopulla sää viileni. Lokakuun puolivälissä oli pakkasöitä, mutta ennen kuun loppua sää lämpeni. Marraskuussa oli etenkin loppupuolella yöpakkasta mutta päivälämpötilat olivat yli 0 °C, joten talvi sai odottaa. Sademäärä oli syyskuussa Turun seudulla selvästi keskimääräistä pienempi. Lokakuussa sademäärä vaihteli paikallisesti, ja Turussa satoi hieman keskimääräistä vähemmän kun taas Kaarinassa Yltöisissä selvästi keskimääräistä enemmän. Marraskuu puolestaan oli sateinen sekä Turun että Kaarinan tie-

tojen perusteella. **Joulukuun** alussa lämpötila painui pakkasen puolelle muutamaksi päiväksi, jolloin Turun seudulla satoi hieman lunta ja vesistöihin muodostui riite. Loppukuu oli kuitenkin lauha ja sateinen; ohut lumi- ja jääkerros sulii nopeasti pois, eikä vesistöjen jäätyminen päässyt alkuun. Kovat tuulet ja etenkin Seija-myrsky kuun puolivälissä aiheutti laajalti tuhoa ja sähkökatkoksia.

Turun koko vuoden keskilämpötila oli 6,8 astetta, mikä oli 1,3 astetta vertailujakson keskiarvoa korkeampi (taulukko 1). Tavanomaista kuivemman vuoden sadekertymä oli Turussa 569 mm. Vuorokauden maksimisademäärä (15,4 mm) saatiin 28.10.2013.

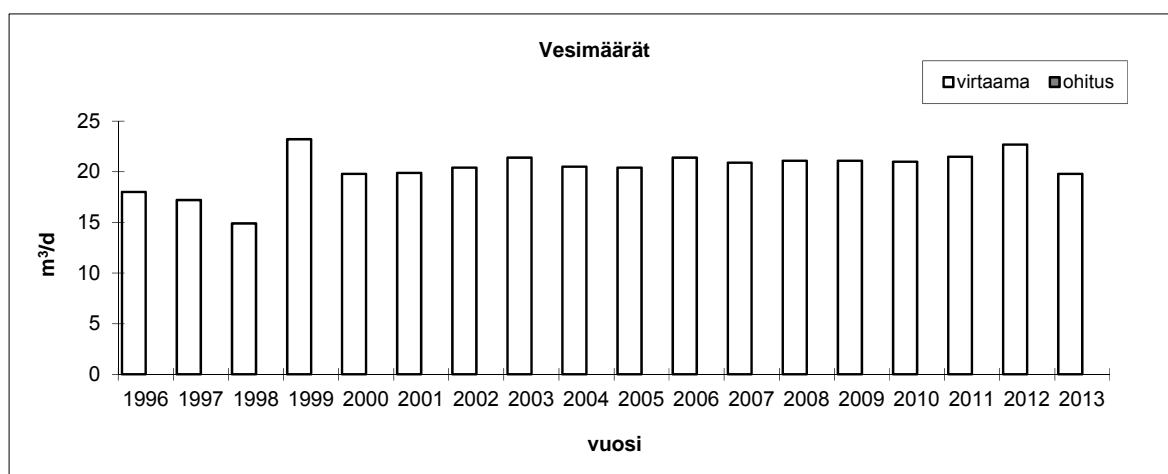
TAULUKKO 1. Turun säätietoja vuodelta 2013 ja normaalijaksolta 1981–2010. Lähde: Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaus. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisten automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Lämpötila	2013	-5,0	-2,0	-5,7	2,7	13,4	17,2	17,7	17,3	12,0	7,0	4,3	2,3	6,8*
(°C)	1981–2010	-4,4	-5,2	-1,6	4,0	10,2	14,5	17,5	16,0	10,9	5,9	0,8	-2,6	5,5*
Sademäärä	2013	39	22	22	54	14	48	35	72	30	75	81	77	569#
(mm)	1981–2010	61	42	43	32	39	59	79	80	64	78	76	70	723#

* lämpötilojen keskiarvo # sademäärien summa

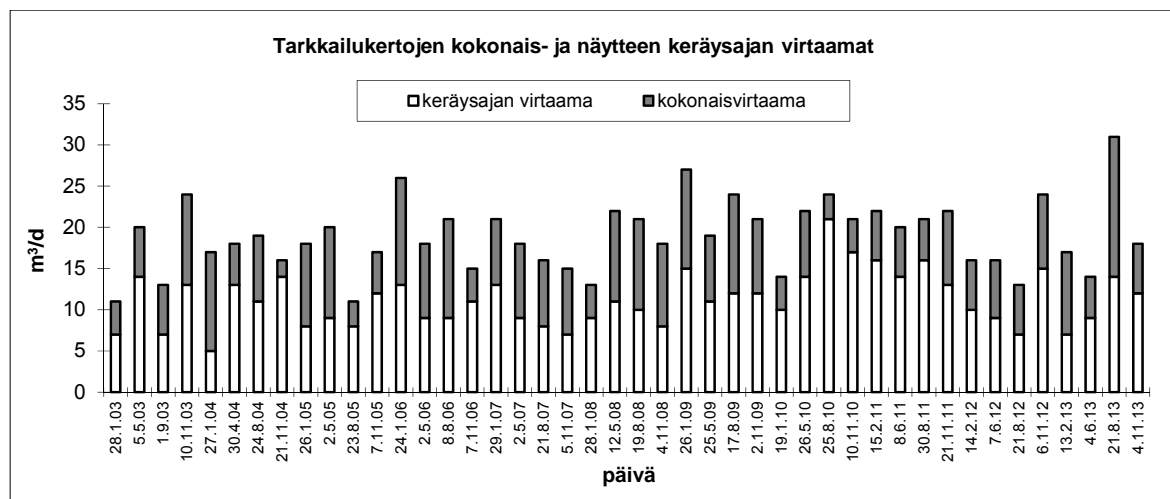
2. TULOKUORMITUS

Koko vuoden puhdistettu vesimäärä oli arviolta 7 229 m³ eli keskimäärin 19,8 m³/d (liitteet 1–2). Ohituksia ei ollut. (Kuva 1).



KUVA 1. Puhdistetun veden määrä (m³/d) ja ohitus (m³/d) vuosina 1996–2013.

Kuormitustarkkailukertojen keskimääräinen virtaama oli 21 m³/d ja keräysajan virtaama 11 m³/d (liite 2, kuva 2).



KUVA 2. Tarkkailukertojen kokonais- ja näytteen keräysajan virtaamat (m³/d) vuosina 2003–2013.

Tulevan jäteveden pitoisuudet ja vastaavat kuormitukset koko vuoden ja eri tarkkailukertojen osalta ovat liitteellä 2. Puhdistamon tulokuormitus on kehittynyt taulukon 2 mukaisesti.

TAULUKKO 2. Puhdistamon tulokuormitus vuosina 2003–2013.

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
BOD _{7ATU}	kg/d	5,2	6,1	4,7	5,9	5,7	5,2	4,3	7,0	5,3	6,0	6,8
Kok. fosfori	kg/d	0,17	0,22	0,22	0,20	0,19	0,22	0,22	0,27	0,26	0,23	0,26
Kok. typpi	kg/d	1,2	1,4	1,6	1,3	1,5	1,4	1,4	1,8	1,8	1,6	1,7

Puhdistamolle ei tuotu saostus- eikä umpikaivolietettä (liite 1).

3. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖN KUORMITUS

3.1. Lupaehto

Lounais-Suomen ympäristökeskus myönsi 19.3.2009 antamallaan päätöksellään nro 24 YLO Eläkeliitto ry:n Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamolle ympäristösuojelulain 28 §:n mukaisen ympäristöluvan. Uuden luvan mukaan jätevedenpuhdistamon puhdistustuloksen on täytettävä seuraavat pitoisuusarvot: BOD_{7ATU}-pitoisuus enintään 15 mg/l, COD_{Cr}-pitoisuus enintään 100 mg/l, fosforipitoisuus enintään 0,5 mg/l ja kiintoainepitoisuus enintään 20 mg/l. Puhdistamon puhdistustehojen tulee olla seuraavat: BOD_{7ATU}, fosfori ja kiintoaine vähintään 90 % sekä COD_{Cr} vähintään 80 %. Pitoisuus- ja puhdistustehoraja-arvot lasketaan vuosikeskiarvona mukaan lukien puhdistamolla tapahtuvat ohijuoksutukset ja ylivuodot sekä jäteveden käsittelyä koskevat häiriö- ja poikkeustilanteet.

3.2. Biologis-kemiallisesti puhdistettu jätevesi

Lintin ojaan johdetun jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja vastaavat puhdistustehot on esitetty taulukossa 3 (liite 2).

TAULUKKO 3. Vesistöön johdetun jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja puhdistustehot. Arvot, jotka eivät täyttäneet lupaehtoja, on esitetty punaisella.

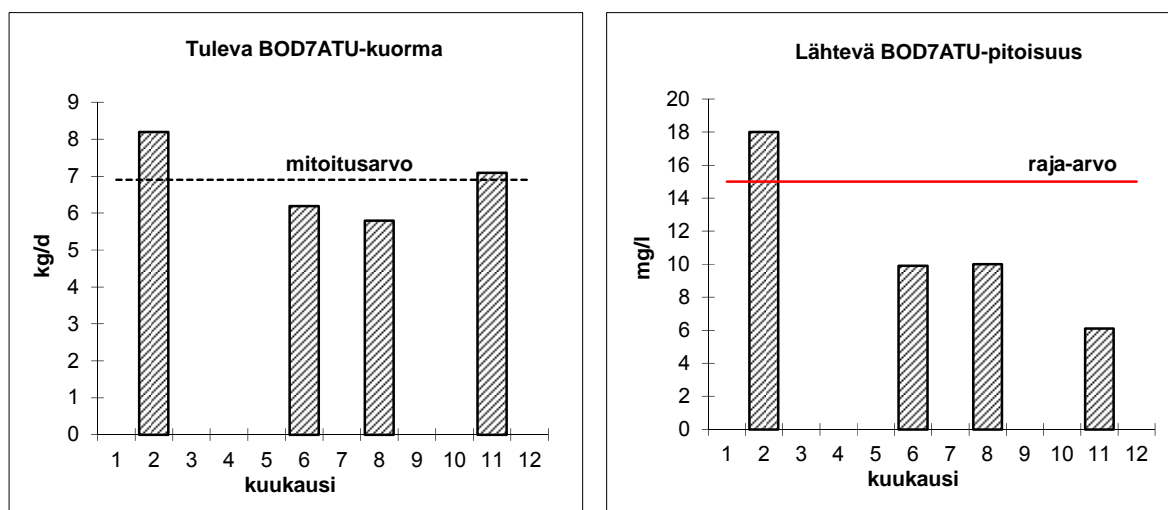
	Pitoisuus (mg/l)	Puhdistusteho (%)	Lupaehdot LOS	
			Pitoisuus (mg/l)	Puhdistusteho (%)
BOD _{7ATU}	11	97	15	90
COD _{Cr}	30	96	100	80
Kokonaisfosfori	0,15	99	0,5	90
Liukoinen fosfori	0,090			
Kokonaistyyppi	56	35		
Ammoniumtyppi	17	80*		
Kiintoaine	4,9	94	20	90

LOS = Lounais-Suomen ympäristökeskus 19.3.2009 nro 24 YLO

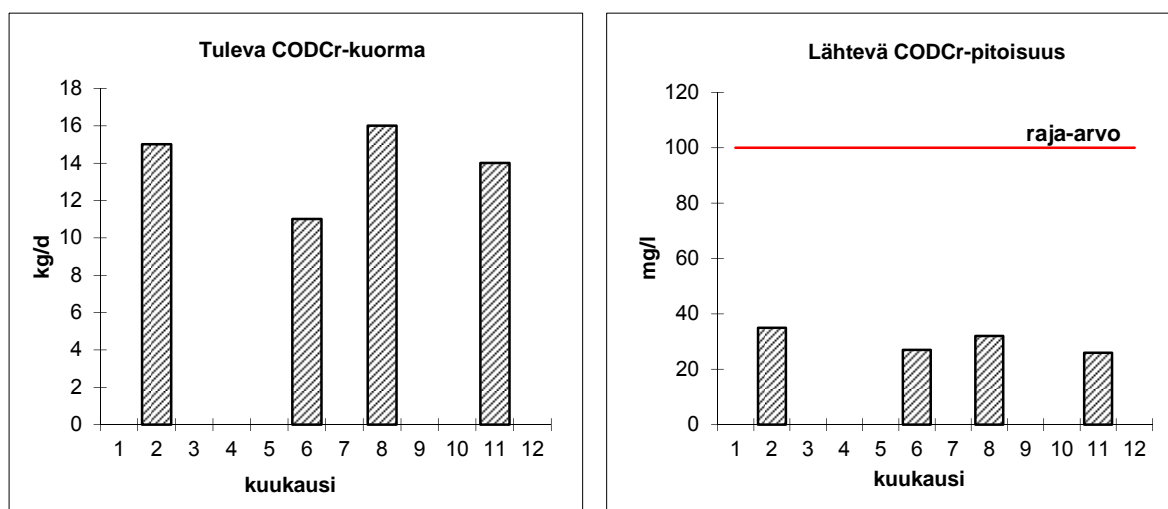
*Nitrifikaatioaste

Puhdistamo–maasuodatin -yhdistelmä täytti luvan vaatimukset (*liite 2*). Vuoden keskimääräinen nitrifikaatio oli melko voimakasta.

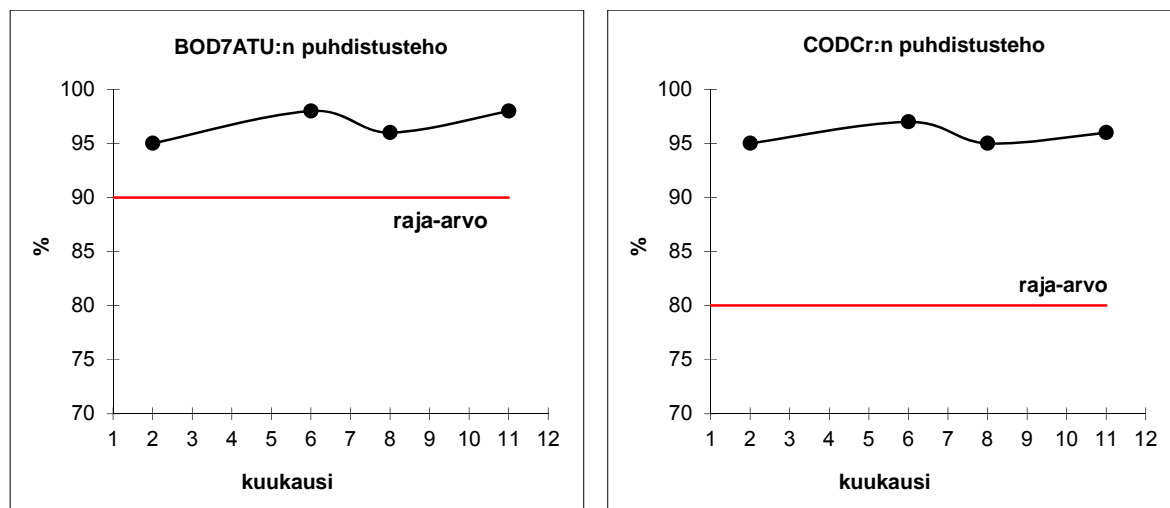
Puhdistamon toiminta tarkkailukerroilla on esitetty kuvissa 3–10 (*liite 2*).



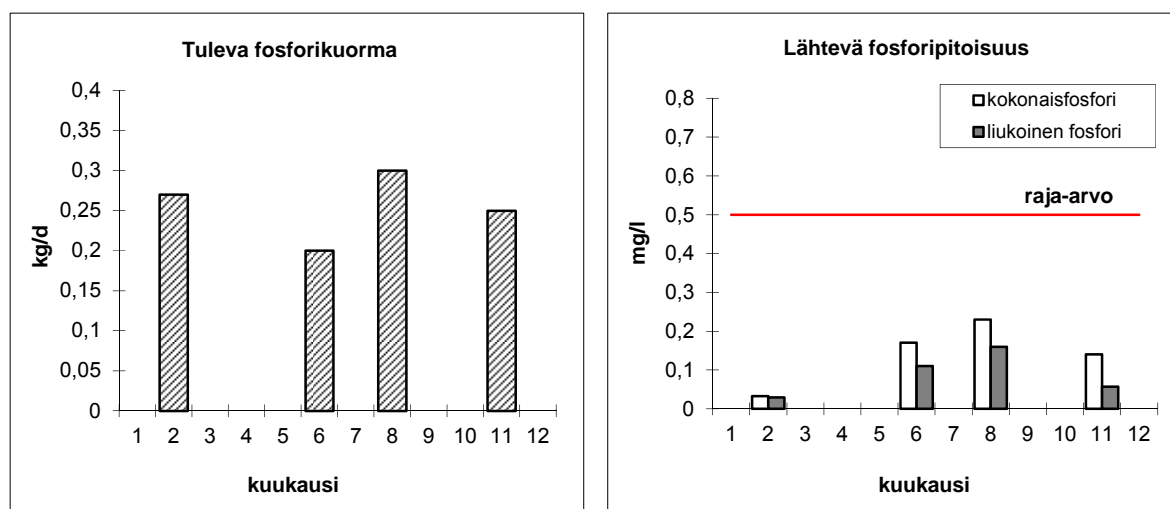
KUVA 3. Tulevan veden BOD_{7ATU}-kuorma (kg/d) ja lähtevän veden BOD_{7ATU}-pitoisuus (mg/l). Tulevan BOD_{7ATU}-kuorman mitoitusarvo on 6,9 kg/d.



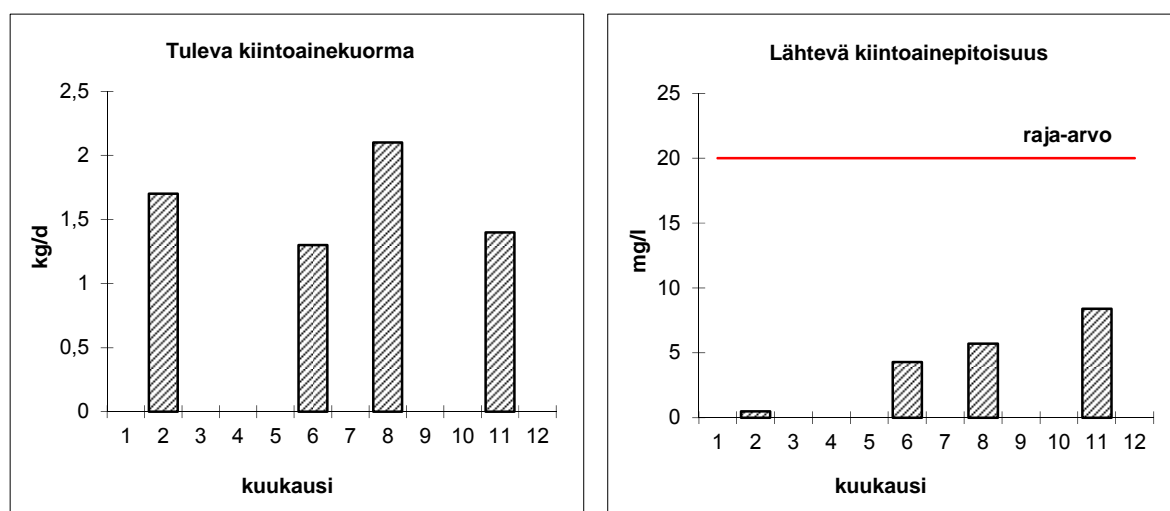
KUVA 4. Tulevan veden COD_{Cr}-kuorma (kg/d) ja lähtevän veden COD_{Cr}-arvo (mg/l).



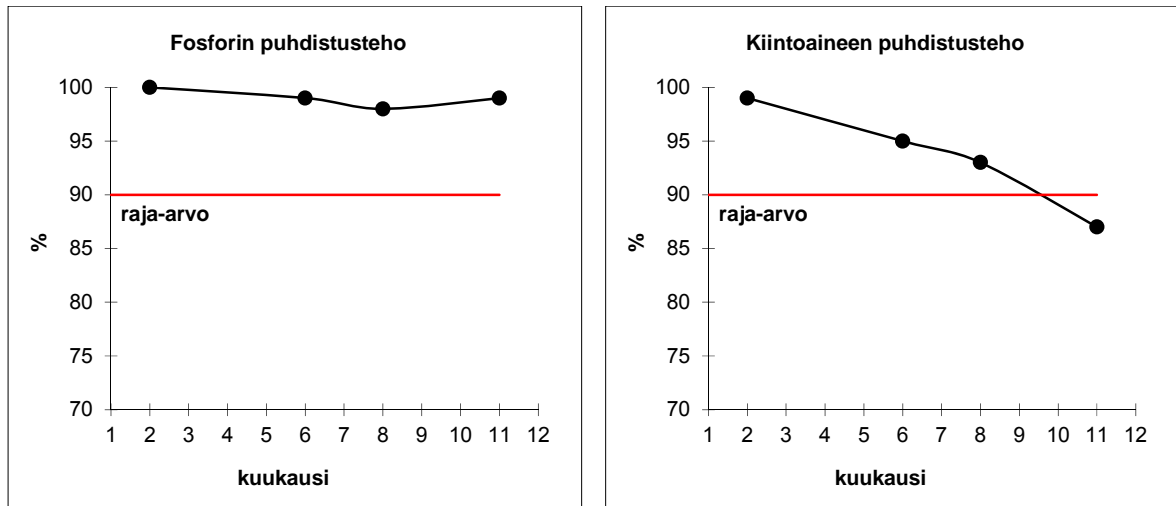
KUVA 5. BOD_{7ATU}:n ja COD_{Cr}:n puhdistustehot (%).



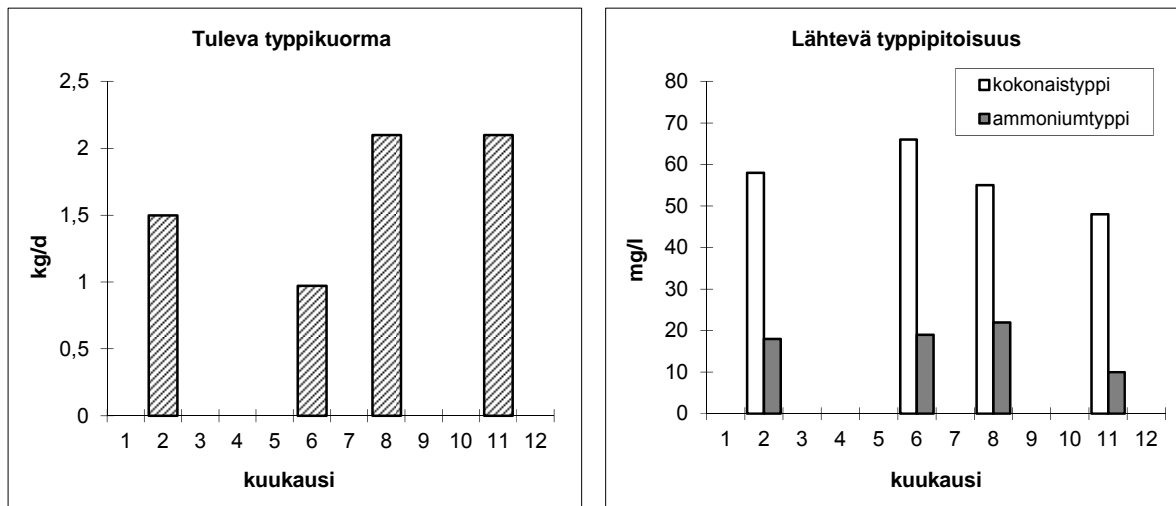
KUVA 6. Tulevan veden fosforikuorma (kg/d) ja lähtevän veden fosforipitoisuus (mg/l).



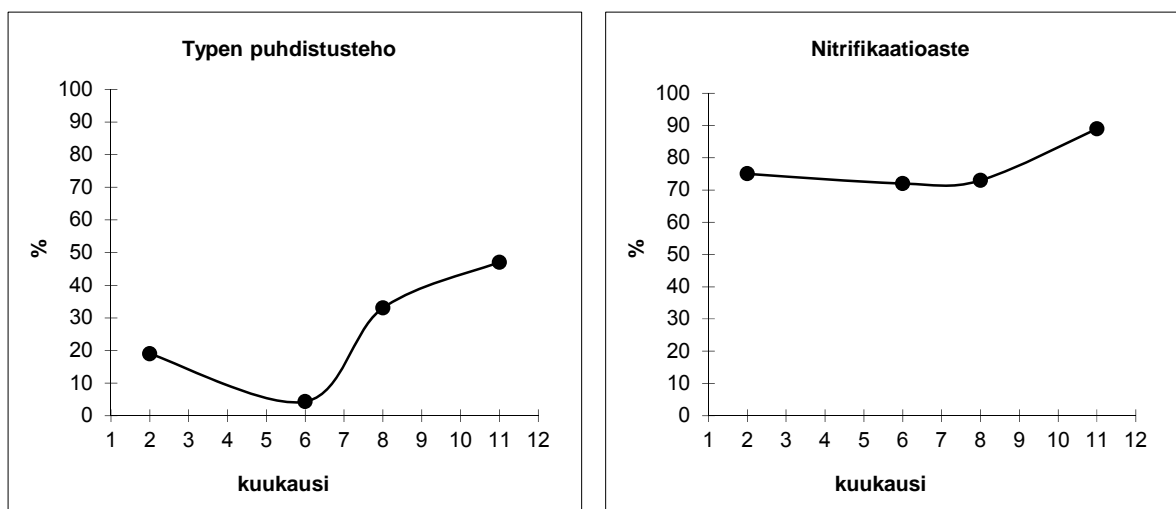
KUVA 7. Tulevan veden kiintoainekuorma (kg/d) ja lähtevän veden kiintoainepitoisuus (mg/l).



KUVA 8. Fosforin ja kiintoaineen puhdistustehot (%).



KUVA 9. Tulevan veden typpikuorma (kg/d) ja lähtevän veden typpipitoisuus (mg/l).

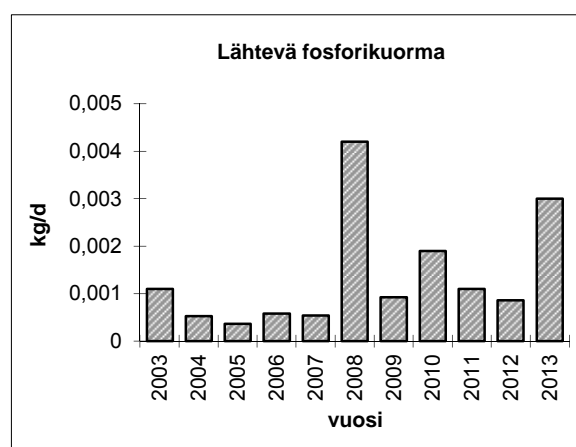
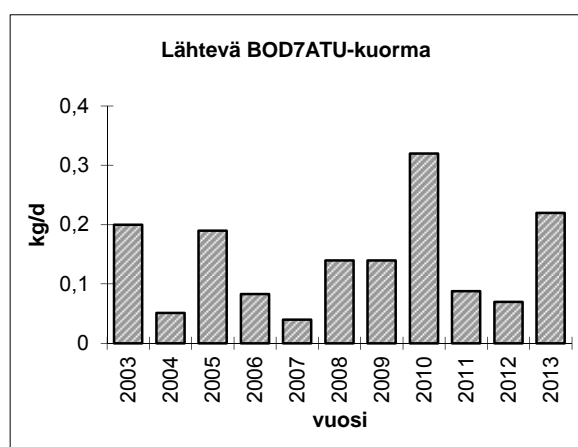


KUVA 10. Typen puhdistusteho ja nitrifikaatioaste (%).

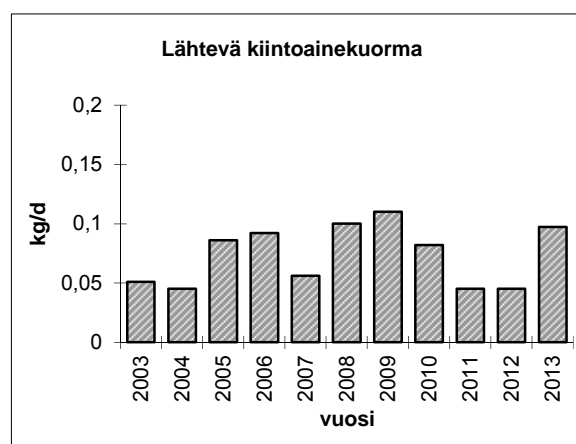
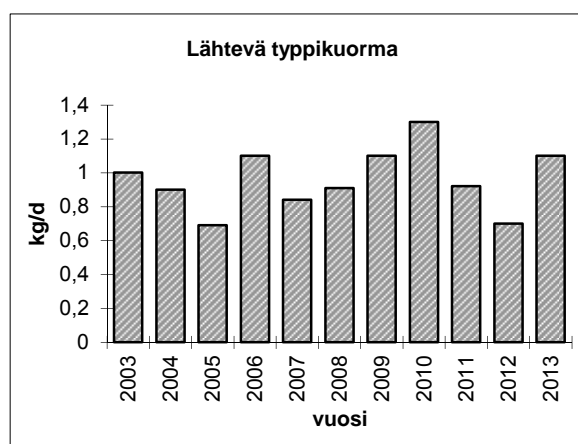
Jäteveden Lintin ojaan aiheuttama kuormitus on kehittynyt *taulukon 4* mukaisesti (*kuvat 11–12, liite 2*).

TAULUKKO 4. Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus vuosina 2003–2013.

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
BOD _{7ATU}	kg/d	0,20	0,051	0,19	0,083	0,040	0,14	0,14	0,32	0,088	0,070	0,22
COD _{Cr}	kg/d	0,83	0,68	0,61	0,77	0,92	0,82	0,61	0,84	0,41	0,27	0,59
Kok. fosfori	kg/d	0,0011	0,00053	0,00037	0,00058	0,00054	0,0042	0,00093	0,0019	0,0011	0,00086	0,0030
Kok. typpi	kg/d	1,0	0,90	0,69	1,1	0,84	0,91	1,1	1,3	0,92	0,70	1,1
Ammonium- typpi	kg/d	0,39	0,17	0,27	0,30	0,25	0,49	0,49	0,44	0,19	0,30	0,34
Kiintoaine	kg/d	0,051	0,045	0,086	0,092	0,056	0,10	0,11	0,082	0,045	0,045	0,097



KUVA 11. Jäteveden vesistöön aiheuttama BOD_{7ATU}- ja fosforikuorma (kg/d) vuosina 2003–2013.



KUVA 12. Jäteveden vesistöön aiheuttama typpi- ja kiintoainekuorma (kg/d) vuosina 2003–2013.

3.3. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu

Yhdyskuntajätevesien tulee täyttää oman ympäristöluvan vaatimusten lisäksi myös valtioneuvoston asetuksen yhdyskuntajätevesistä (888/2006) mukaiset vaatimukset. Asetus 888/2006 tuli voimaan 1.11.2006 ja kumosi samalla valtioneuvoston päätökset 365/1994 ja 757/1998. Asetusta sovelletaan ympäristönsuojelulain (86/2000) 28 §:n mukaista ympäristölupaa edellyttävään yhdyskuntajätevesien käsittelyyn ja johtamiseen. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 edellytetään vuositasolla taulukon 5 mukaisia tuloksia.

TAULUKKO 5. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt tulokset.

	Pitoisuus mg/l	Poistoteho %	Huom.
BOD _{7ATU}	30	70	1, 6, 7
COD _{Cr}	125	75	1, 6, 7
Kiintoaine	35	90	1, 6, 7
Kokonaisfosfori	3/2/1	80	1, 2, 4
Kokonaistyyppi	15/10	70	1, 3, 4, 5

Huom 1. Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia.

Huom 2. 3 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on alle 2 000. 2 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 2 000-100 000. 1 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom 3. 15 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on 10 000-100 000. 10 mg/l on puhdistamoille, joiden AVL on yli 100 000.

Huom 4. Ravinteiden (fosfori ja typpi) osalta arvot on saavutettava vuosikeskiarvoina.

Huom 5. Tyyppä koskevien vaatimusten mukaisuus saadaan kuitenkin varmistaa käyttämällä päivittäisiä keskiarvoja, jos voidaan osoittaa, että vastaava suojelun taso saavutetaan. Tällöin **jokaisen** 24 tunnin kokoomanäytteen kokonaistyyppipitoisuus voi olla **enintään 20 mg/l**, kun veden lämpötila laitoksen biologisessa prosessissa on **vähintään 12 °C**. Lämpötilarajan asettamisen sijasta voidaan rajoittaa tyyppä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmastolosuhteiden huomioon ottamiseksi.

Huom 6. Puhdistamoita, joiden AVL ≥ 2 000, tarkastellaan tarkkailukertakohtaisesti. Puhdistamoita, joiden AVL < 2 000, näytteiden vuosikeskiarvojen tulee täyttää pitoisuuden tai poistotehon vaatimukset.

Huom 7. Enimmäispitoisuus voidaan ylittää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa enintään 100 %:lla. Kiintoainepitoisuuden osalta voidaan kuitenkin hyväksyä ylitykset 150 %:iin asti.

Asetuksen 888/2006 mukaan vesistöön laskettavaa jätevettä koskevien vaatimusten tarkkailemiseksi on samoista kohdista kerättävä jätevesimäärään verrannolliset 24 tunnin kokoomanäytteet puhdistamolta lähtevästä ja tarvittaessa puhdistamolle tulevasta jätevedestä. Jätevedenpuhdistamon, jonka AVL on enintään 499, tarkkailu voidaan kuitenkin tehdä päiväjän vähintään kahdeksan tunnin kokoomanäytteestä.

Näytteiden vähimmäismäärä määräytyy puhdistamon koon mukaan seuraavasti: AVL enintään 499 2 näytettä/vuosi, AVL 500–1999 4 näytettä/vuosi, AVL 2 000–9 999 12 näytettä ensimmäisen vuoden aikana ja neljä näytettä seuraavina vuosina (jos voidaan osoittaa tulosten täyttävän ensimmäisen vuoden aikana vaatimukset), AVL 10 000–49 999 12 näytettä/vuosi ja AVL vähintään 50 000 24 näytettä/vuosi.

Lisäksi asetuksen 888/2006 mukaan veden laadun ääriarvoja ei oteta huomioon, jos ne johtuvat poikkeuksellisista tilanteista, kuten rankkasateista.

Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamon AVL on <2 000, joten VN asetuksen mukaista tulosta tarkastellaan BOD_{7ATU}:n, COD_{Cr}:n, kiintoaineen ja fosforin osalta vuosikeskiarvoina laskettuna (taulukko 5). Pitoisuusvaatimus on fosforin osalta 3 mg/l. Jätevedenpuhdistamon VN asetuksen 888/2006 mukaisen tarkastelun tulokset on esitetty taulukossa 6.

TAULUKKO 6. VN asetuksen 888/2006 mukaisen tarkastelun tulokset $BOD_{7ATU:n}$, $COD_{Cr:n}$, kiintoaineen ja fosforin osalta vuosikeskiarvoina laskettuna. Arvot jotka eivät täyttäneet vaatimuksia on esitetty punaisella.

	Saavutettu pitoisuus [mg/l]	Saavutettu teho [%]	Pitoisuus- vaatimus [mg/l]*	Puhdistusteho- vaatimus [%]*
BOD_{7ATU}	11	97	30	70
COD_{Cr}	30	96	125	75
Kiintoaine	4,9	94	35	90
Kokonaisfosfori	0,15	99	3	80

* Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia.

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset tulokset $BOD_{7ATU:n}$, $COD_{Cr:n}$, kiintoaineen ja fosforin osalta.

4. JÄTEVESILIETTEEN LAATU, MÄÄRÄ JA SIIJOITUS

Valtionneuvoston asetus jätteistä 179/2012 (astui voimaan 1.5.2012 ja kumosi VN asetuksen 282/1994 puhdistamolietteiden käytöstä maataloudessa) velvoittaa yhdyskuntajätevesilietteen tuottajaa pitämään kirjaa lietteen laatua koskevista tiedoista. Lisäksi yhdyskuntajätevesilietteen tuottajan on vuosittain raportoitava valvontaviranomaiselle tuotetun lietteen määrä, lietteen esikäsittely taudinaiheuttajien ja kasvintuhoojien vähentämiseksi, lietteen laatu sekä hyödynnetyn tai loppukäsitellyn lietteen määrä ja hyödyntämis- tai loppukäsittelytapa, mukaan lukien maanviljelykäyttöön toimitetun lietteen määrä (VN asetus 179/2012 liite 5 kohta 2).

Yhdyskuntajätevesilietteen tuottajan on määritettävä lietteen sisältämien raskasmetallien (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ja tarvittaessa muiden haitallisten aineiden pitoisuudet sekä kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet. Lietteiden laatu on tutkittava asetuksen 179/2012 liitteen 5 mukaisesti.

Jos tutkittua lietettä tai lietteestä valmistettua lannoitevalmistetta käytetään maa- tai puutarhataloudessa, maisemoinnissa, viherkentämisessä tai metsätaloudessa, tulee sen täyttää maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksessa (MMM asetus 24/11 ja asetuksen muutos 12/12) asianomaiselle tyyppinimelle asetetut vaatimukset. Sellaisenaan käytettävän lietelannoitevalmisteen on täytettävä myös lannoitevalmisteasetuksen nojalla asetetut hygieniavaatimukset (*Salmonella* 0 kpl/25 g ja *Escherichia coli* <1000 kpl/g). Lannoitevalmisteasetus ei kuitenkaan koske kaatopaikkojen tai muiden suljettujen alueiden maisemoinnissa käytettäviä lannoitevalmisteita.

Vuoden aikana puhdistamolla syntyi 124 m³ ylijäämaliettä, joka vietiin Salon kaupungin puhdistamolle käsiteltäväksi (liite 1). Lietteiden laatua ei tutkittu vuoden aikana.

5. TUNNUSLUVUT

Puhdistamon tunnusluvut vuodelta 2013 on esitetty *taulukossa 7*.

TAULUKKO 7. Puhdistamon tunnusluvut vuosilta 2008–2013.

		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Käsitelty vesimäärä kesk.	m ³ /d	21,1	21,1	21,0	21,5	22,7	19,8
Ohitus keskimäärin	m ³ /d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saostus- ja umpikaivoliete	m ³ /a	0	0	0	0	0	0
Asukasvastineluku kesk.	asukasta	74	61	100	76	86	97
Asukasvastineluku max	asukasta	110	100	143	91	140	120
Tuleva BOD-kuorma kesk.	kg/d	5,2	4,3	7,0	5,3	6,0	6,8
Tuleva BOD-kuorma max	kg/d	7,9	7,0	10,0	6,4	9,5	8,2
Tuleva fosforikuorma kesk.	kg/d	0,22	0,22	0,27	0,26	0,23	0,26
Tuleva fosforikuorma max	kg/d	0,30	0,27	0,34	0,31	0,26	0,30
Tuleva typykuorma kesk.	kg/d	1,4	1,4	1,8	1,8	1,6	1,7
Tuleva typykuorma max	kg/d	1,8	1,5	2,4	2,2	1,8	2,1
JS pintakuorma kesk.	m/h	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13
PAX-14 syöttömäärä	g/m ³	300	240	220	210	200	230
Ylijäämälietteen määrä	m ³ /a	168	159	180	176	124	124

6. TULOSTEN TARKASTELU

6.1. Lupaehtojen täyttyminen

Puhdistamo täytti Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 19.3.2009 antaman päätöksen nro 24 YLO pitoisuus- ja puhdistustehovaatimukset.

Puhdistamo–maasuodatin -yhdistelmä toimi hyvin elokuun tarkkailukerralla, melko hyvin helmi- sekä marraskuun tarkkailukerroilla ja kohtalaisesti kesäkuun tarkkailukerralla (*kuvat 3–10*). Tarkkailukertojen lukumäärä oli 4.

Nitrifikaatio oli voimakasta marraskuussa ja kohtalaista helmi-, kesä- sekä elokuussa. Ko-ko vuoden keskimääräinen nitrifikaatio oli melko voimakasta. Kokonaistypen keskimääräinen puhdistusteho oli 35 %.

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset tulokset BOD_{7ATU}:n, COD_{Cr}:n, kiintoaineen ja fosforin pitoisuuksien ja puhdistustehojen osalta (*taulukko 6, liite 2*).

6.2. Tulokuorma

Puhdistamon keskimääräinen tulovirtaama vuoden aikana oli 69 % puhdistamon biologisen yksikön mitoitusvirtaamasta ja 13 % maksimivirtaamasta. Puhdistamolle tullut keskimääräinen kuormitus oli BOD_{7ATU}:n osalta 99 % puhdistamon biologisen yksikön mitoitusarvosta. *Biologisen yksikön mitoitusarvot: mitoitusvirtaama 28,7 m³/d, maksimivirtaama 158,4 m³/d (q_{max} = 6,6 m³/h), BOD_{7ATU}-kuorma 6,9 kg/d*

Puhdistamon asukasvastineluku AVL oli keskimääräisen BOD_{7ATU}-kuorman mukaan laskettuna noin 97 asukasta ja maksimi BOD_{7ATU}-kuorman (13.2.2013) mukaan laskettuna noin 120 asukasta.

6.3. Puhdistamon toiminta

Helmikuussa (13.2.2013) maasuodattimesta lähtevän veden BOD_{7ATU} -arvo oli hieman koholla. Puhdistamolle tuleva vesi oli typen osalta väkevää ja kiintoaineen osalta laimeaa. Lähtevän veden pH- ja alkaliteetti-arvot olivat alhaiset. Puhdistamo oli ollut poissa käytöstä viikon ajan juuri ennen tarkkailua, joten sen toiminta ei ollut ehtinyt vielä tasaantua.

Kesäkuussa (4.6.2013) tuleva jätevesi vastasi kiintoaineen osalta laimeaa ja muilta osin väkevää puhdistamatonta yhdyskuntajätevettä. Lomakeskus oli ollut tyhjänä 1.-3.6.2013.

Elokuussa (21.8.2013) puhdistamolle tuleva vesi vastasi typen osalta väkevää, kiintoaineen osalta laimeaa ja muilta osin keskimääräistä puhdistamatonta yhdyskuntajätevettä.

Marraskuussa (4.11.2013) tuleva vesi oli typen osalta väkevää ja kiintoaineen osalta erittäin laimeaa. Kiintoaineen puhdistusteho jäi heikoksi.

Puhdistamon toiminta päättyi kesän 2014 aikana paineviemäriin liittymisen vuoksi (*liite 1*).

Turussa 16. syyskuuta 2014



Laura Lehtniemi
ma. ympäristösuunnittelija

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTENVENTOLOMAKE

KUNTA:

Salon

PUHDISTAMO

Lietteen loppusijoitus

2013

kk	Käsittely			Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit						Lietteen loppusijoitus				Tuotu sakokaivo- ja umpisäiliöliete m³/kk
	min.	kesk.	max.	m³/kk	1. tuotenimi:		2. tuotenimi:		3. tuotenimi:		viljely- käyttöön m³/kk	viherra- kentam. m³/kk	erilliseen varastoon m³/kk	
Tammii		12.0		375	142	kg/kk	g/m³	kg/kk	g/m³	g/m³				
Helmi		17.0		500	133									
Maalis		19.2		597	142									
Huhti		24.3		729	138									
Touko		17.5		544	142									
Kesä		20.7		621	138									
Heinä		21.1		656	142									
Elo		21.0		654	142									
Syys		22.5		675	138									
Loka		24.7		767	142									
Marras		24.6		739	138									
Joulu		12.0		372	142									
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				7229	1679									
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				19.8	4.6									

KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus (koko laitos)

— kWh/vuosi

Sähkön kulutus (prosessi)

— kWh/vuosi

Polymeeri jäteveeseen, tuotenimi:

— kg/vuosi

Polymeeri lietteeseen, tuotenimi:

— kg/vuosi

Alkalointikemikaali, tuotenimi:

— kg/vuosi

Kalkki (lietteeseen), tuotenimi:

— kg/vuosi

Lietettä kompostoitu

— m³/vuosi

Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä

ja todetut virheet: virtausmittarin käyttövesimittarin

määrä, luvun mukaan, luvun mukaan

1/4 m. k. 2300

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

☐

selvitetään kääntöpuolella, tällöin rasti ruutuun

☐

Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella

☒

Ei ohituksia

Puhdistamonhoitajan yhteystiedot:

nimi:

Eero Lehtinen

osoite:

Lehtimäentie 12

puhno:

25170 Kotkalato

@posti:

0440 525612

HUOMAUTUKSET:

~~Vuoden aikana tehdyt viemäriverkostojen kunnostustoimenpiteet:~~


Tiedoksi: Pohjan kylän (katekadon)
paineviemärien rakentaminen on siinä vaiheessa,
että verkosto otettaisiin käyttöön heinäkuussa 2014.
(viimeinen arvio). Tiedoitamme lähempänä kesäkuussa.
terveisin, Erkki Potroka

Vuoden aikana puhdistamolla tehdyt kunnostustoimenpiteet:

~~Muuta:~~ Puhdistamo ja satokainolietteen kuljetus Salon
kaupungin puhdistamolle käsiteltäväksi yb2. 124 m³.
kuljetus Jätehuolto Kulta. Lirke 1. Kopio laskusta

Päiväys 21.01 2014

Allekirjoitus


Erkki Potroka
0440 525612

PUHDISTAMO: Eläkeliitto ry:n Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 13081

TARKKAILUJAKSO: 1.1.2013-31.12.2013

Tulokset/tarkk.kerrat			13.2.	4.6.	21.8.	4.11.	Jakso	Raja	Tavoite
Virtaama	Puhd.tuleva	m³/d	21,0	14,0	25,0	23,0	19,8		
	Käsitelty	m³/d	21,0	14,0	25,0	23,0	19,8		
	Ohitus	m³/d	0	0	0	0	0,0		
	Vesistöön	m³/d	21,0	14,0	25,0	23,0	19,8		
alkal.	Tuleva (vl)	mmol/l							
	Käsitelty	mmol/l	0,10	0,30	1,5	0,90	0,78		
	Ohitus	mmol/l							
	Vesistöön	mmol/l	0,10	0,30	1,5	0,90			
pH	Tuleva (vl)		7,1	6,9	7,2	7,4			
	Käsitelty		5,1	6,4	7,2	6,9	6,5		
	Ohitus								
	Vesistöön		5,1	6,4	7,2	6,9			
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	15	11	16	14	14		
	Käsitelty	kg/d	0,74	0,38	0,80	0,60	0,59		
	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,74	0,38	0,80	0,60	0,59		
	Tuleva (vl)	mg/l	730	800	620	630	710		
	Käsitelty	mg/l	35	27	32	26	30	100	
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	35	27	32	26	30	100	
	Käsittelyteho	%	95	97	95	96	96	80	
	Kokonaisteho	%	95	97	95	96	96	80	
	Tuleva (vl)	kg/d	8,2	6,2	5,8	7,1	6,8		
	Käsitelty	kg/d	0,38	0,14	0,25	0,14	0,22		
BOD7ATU	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,38	0,14	0,25	0,14	0,22		
	Tuleva (vl)	mg/l	390	440	230	310	340		
	Käsitelty	mg/l	18	9,9	10	6,1	11	15	
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	18	9,9	10	6,1	11	15	
	Käsittelyteho	%	95	98	96	98	97	90	
	Kokonaisteho	%	95	98	96	98	97	90	
	Tuleva (vl)	kg/d	0,27	0,20	0,30	0,25	0,26		
	Käsitelty	kg/d	0,00069	0,0024	0,0058	0,0032	0,0030		
	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,00069	0,0024	0,0058	0,0032	0,0030		
kok.P	Tuleva (vl)	mg/l	13	14	12	11	13		
	Käsitelty	mg/l	0,033	0,17	0,23	0,14	0,15	0,5	
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	0,033	0,17	0,23	0,14	0,15	0,5	
	Käsittelyteho	%	100	99	98	99	99	90	
	Kokonaisteho	%	100	99	98	99	99	90	
	Tuleva (vl)	mg/l	0,029	0,11	0,16	0,057	0,090		
	Käsitelty	mg/l							
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l	0,029	0,11	0,16	0,057			
	Tuleva (vl)	kg/d	1,5	0,97	2,1	2,1	1,7		
	Käsitelty	kg/d	1,2	0,92	1,4	1,1	1,1		
kok.N	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	1,2	0,92	1,4	1,1	1,1		



PUHDISTAMO: Eläkeliitto ry:n Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 13081

TARKKAILUJAKSO: 1.1.2013-31.12.2013

Tulokset/tarkk.kerrat			13.2.	4.6.	21.8.	4.11.	Jakso	Raja	Tavoite
kok.N	Tuleva (vl)	mg/l	72	69	82	90	86		
	Käsitelty	mg/l	58	66	55	48	56		
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	58	66	55	48	56		
	Käsittelyteho	%	19	4,3	33	47	35		
	Kokonaisteho	%	19	4,3	33	47	35		
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d							
	Käsitelty	kg/d	0,38	0,27	0,55	0,23	0,34		
	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,38	0,27	0,55	0,23	0,34		
	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	18	19	22	10	17		
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	18	19	22	10	17		
	Käsittelyteho	%							
	Kokonaisteho	%							
KA	Tuleva (vl)	kg/d	1,7	1,3	2,1	1,4	1,6		
	Käsitelty	kg/d	0,011	0,060	0,14	0,19	0,097		
	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	0,011	0,060	0,14	0,19	0,097		
	Tuleva (vl)	mg/l	83	93	82	63	81		
	Käsitelty	mg/l	0,50	4,3	5,7	8,4	4,9	20	
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	0,50	4,3	5,7	8,4	4,9	20	
	Käsittelyteho	%	99	95	93	87	94	90	
	Kokonaisteho	%	99	95	93	87	94	90	
Nitriif.aste	Käsittelyteho	%	75	72	73	89	80		
	Kokonaisteho	%	75	72	73	89	80		



JÄTEVESI- JA LIETETUTKIMUSTEN MÄÄRITYSMENETELMÄT

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus

TL27

Tutkimuslaitoksen nimi

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen

pH (25 °C) *

Alkaliteetti *

Sähkönjohtavuus *

BOD7(ATU) *

COD(Cr) *

Kokonaisfosfori *

Liukoinen kokonaisfosfori *

Kokonaistyyppi *

Kokonaistyyppi, jv *

Ammoniumtyppi, jv *

Nitraattityppi, jv *

Nitriittityppi, jv *

Kiintoaine (GF/A) *

Kiintoaine, liete

Enterokokit *

pH liete

Kuiva-aine, % *

Hehkutusjäännös *

Fosfori, liete

Liukoinen fosfori, liete

Tyyppi, liete

Liukoinen tyyppi, liete

Alumiini, Al * (ICP-MS)

Alumiini, Al *, liete (ICP-MS)

Arseeni, As * (ICP-MS)

Arseeni, As *, liete (ICP-MS)

Elohopea, Hg * (ICP-MS)

Elohopea, Hg *, liete (ICP-MS)

Kadmium, Cd * (ICP-MS)

Kadmium, Cd *, liete (ICP-MS)

Kalium, K* (ICP-MS)

Kalium, K *, liete (ICP-MS)

Kalsium, Ca * (ICP-MS)

Kalsium, Ca *, liete (ICP-MS)

Koboltti, Co * (ICP-MS)

Kromi, Cr * (ICP-MS)

Kromi, Cr *, liete (ICP-MS)

Kupari, Cu * (ICP-MS)

Kupari, Cu *, liete (ICP-MS)

Magnesium, Mg * (ICP-MS)

Magnesium, Mg *, liete (ICP-MS)

Rauta, Fe * (ICP-MS)

Rauta, Fe *, liete (ICP-MS)

Nikkeli, Ni * (ICP-MS)

Nikkeli, Ni *, liete (ICP-MS)

Lyijy, Pb * (ICP-MS)

Lyijy, Pb *, liete (ICP-MS)

Sinkki, Zn * (ICP-MS)

Sinkki, Zn *, liete (ICP-MS)

Vanadiini, V * (ICP-MS)

Rasvat ja Öljyt **

Öljyhiilivetyindeksi **

Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)

SFS 3021:1974 (TL27)

SFS 3005:1981 (TL 27)

SFS-EN 27888:1994 (TL 27)

SFS-EN 1899-1:1998 (TL27)

ISO 15705: 2002 (TL27)

Sis A15, Lachat QuickChem method 10-115-01 (TL27)

Sis A15, Lachat QuickChem method 10-115-01 (TL27)

SFS-EN ISO 11905:1988 (TL27)

SFS 5505:1988 mod. Kjeldahlmenetelmä (TL27)

Sis A20, Standard Methods... 20th ed. method 4500 NH3 E (TL27)

SFS-EN ISO 13395:1997 (TL27)

SFS-EN ISO 13395:1997 (TL27)

SFS-EN 872:2005 (TL27)

SFS-EN 872:1996 (TL27)

SFS-EN ISO 7899-2:2000 (TL27)

Sis A22 ja A01, SFS 3021:1974 (TL27)

SFS 3008:1990 (TL27)

SFS 3008:1990 (TL27)

Sis A15 ja A16, Lachat QuickChem method 10-115-01 (TL27)

Sis A15 ja A16, Lachat QuickChem method 10-115-01 (TL27)

Sis A22 ja A21, SFS 5505:1988 (TL27)

Sis A22 ja A21, SFS 5505:1988 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

ISO 17294-1:2005, 17294-2:2003 (TL27)

Määrittämissuorat

1 yks.

0,1 mmol/l

1 mS/m

0,5 mg/l

15 mg/l

3 µg/l

5 µg/l

40 µg/l

1000 µg/l

200 µg/l

100 µg/l

30 µg/l

1 mg/l

0,1 g/l

0 pmy/100 ml

1 yks.

0,1 %

0,1 % ka:sta

2 µg/l

0,005 g/kg ka

0,1 µg/l

0,1 mg/kg ka

0,03 µg/l

0,03 mg/kg ka

0,01 µg/l

0,1 mg/kg ka

50 µg/l

0,02 g/kg ka

0,1 g/kg ka

100 µg/l

0,05 µg/l

0,05 µg/l

0,1 mg/kg ka

0,3 µg/l

0,1 mg/kg ka

50 µg/l

0,02 g/kg ka

5 µg/l

0,005 g/kg ka

0,3 µg/l

0,1 mg/kg ka

0,05 µg/l

0,1 mg/kg ka

0,5 µg/l

0,5 mg/kg ka

0,05 µg/l

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä

**-merkitty tehdään alihankintana

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen

pH (25 °C)
Alkaliteetti
Sähkönjohtavuus
BOD7(ATU)
COD(Cr)
Kokonaisfosfori
Liukoinen kokonaisfosfori
Kokonaistyyppi
Kokonaistyyppi, jv
Ammoniumtyyppi, jv
Nitraattityyppi, jv
Nitriittityyppi, jv
Kiintoaine (GF/A)
pH liete
Kuiva-aine, %
Hehkutusjäähennös
Alumiini, Al (ICP-MS)
Alumiini, Al, liete (ICP-MS)
Arseeni, As (ICP-MS)
Arseeni, As, liete (ICP-MS)
Elohopea, Hg (ICP-MS)
Elohopea, Hg, liete (ICP-MS)
Kadmium, Cd (ICP-MS)
Kadmium, Cd, liete (ICP-MS)
Kalium, K (ICP-MS)
Kalium, K, liete (ICP-MS)
Kalsium, Ca (ICP-MS)
Kalsium, Ca, liete (ICP-MS)
Koboltti, Co (ICP-MS)
Kromi, Cr (ICP-MS)
Kromi, Cr, liete (ICP-MS)
Kupari, Cu (ICP-MS)
Kupari, Cu, liete (ICP-MS)
Magnesium, Mg, (ICP-MS)
Magnesium, Mg, liete (ICP-MS)
Rauta, Fe (ICP-MS)
Rauta, Fe, liete (ICP-MS)
Nikkeli, Ni (ICP-MS)
Nikkeli, Ni, liete (ICP-MS)
Lyijy, Pb (ICP-MS)
Lyijy, Pb, liete (ICP-MS)
Sinkki, Zn (ICP-MS)
Sinkki, Zn, liete (ICP-MS)
Vanadiini, V (ICP-MS)

Tuloksen epävarmuus

±0,2 yks.
±10 % (> 0,5 mmol/l) / ±0,05 mmol/l (<0,5 mg/l)
±5 % (> 40 mS/m) / ±2 mS/m (<40 mS/m)
±15 % (> 3,33 mg/l) / ±0,5 mg/l (<3,33 mg/l)
±15 % (> 66,7 mg/l) / ±10 mg/l (<66,7 mg/l)
±10 % (>20 µg/l) / ±2 µg/l (<20 µg/l)
±10 % (>50 µg/l) / ±5 µg/l (<50 µg/l)
±10 % (>100 µg/l) / ±10 µg/l (<100 µg/l)
±10 % (>5000 µg/l) / ±500 µg/l (<5000 µg/l)
±10 % (>5000 µg/l) / ±500 µg/l (<5000 µg/l)
±10 % (>1000 µg/l) / ±100 µg/l (<1000 µg/l)
±10 % (>250 µg/l) / ±25 µg/l (<250 µg/l)
±20 % (> 2,5 mg/l) / ±0,5 mg/l (<2,5 mg/l)
±0,2 yks.
±10 % (> 3 %) / ±0,3 % (< 3 %)
±10 % (> 10 %) / ±1 % (< 10 %)
±15 % (>13 µg/l) / ±2 µg/l (<13 µg/l)
±30 % (>3 g/kg ka) / ±1 g/kg ka (<3 g/kg ka)
±15 % (>0,3 µg/l) / ±0,05 µg/l (<0,3 µg/l)
±20 % (>5 mg/kg ka) / ±1 mg/kg ka (<5 mg/kg ka)
±15 % (>0,33 µg/l) / ±0,05 µg/l (<0,33 µg/l)
±40 % (>3 mg/kg ka) / ±1 mg/kg ka (<3 mg/kg ka)
±15 % (>0,067 µg/l) / ±0,01 µg/l (<0,067 µg/l)
±30 % (>2 mg/kg ka) / ±0,5 mg/kg ka (<2 mg/kg ka)
±10 % (>500 µg/l) / ±50 µg/l (<500 µg/l)
±30 % (>2 g/kg ka) / ±0,5 g/kg ka (<2 g/kg ka)
±15 % (>333 µg/l) / ±50 µg/l (<333 µg/l)
±30 % (>2 g/kg ka) / ±0,5 g/kg ka (<2 g/kg ka)
±15 % (>0,33 µg/l) / ±0,05 µg/l (<0,33 µg/l)
±15 % (>0,33 µg/l) / ±0,05 µg/l (<0,33 µg/l)
±20 % (>5 mg/kg ka) / ±1 mg/kg ka (<5 mg/kg ka)
±15 % (>2 µg/l) / ±0,3 µg/l (<2 µg/l)
±25 % (>4 mg/kg ka) / ±1 mg/kg ka (<4 mg/kg ka)
±10 % (>500 µg/l) / ±50 µg/l (<500 µg/l)
±20 % (>3 g/kg ka) / ±0,5 g/kg ka (<3 g/kg ka)
±15 % (>20 µg/l) / ±3 µg/l (<20 µg/l)
±15 % (>7 g/kg ka) / ±1 g/kg ka (<7 g/kg ka)
±15 % (>2 µg/l) / ±0,3 µg/l (<2 µg/l)
±20 % (>5 mg/kg ka) / ±1 mg/kg ka (<5 mg/kg ka)
±15 % (>0,33 µg/l) / ±0,05 µg/l (<0,33 µg/l)
±20 % (>5 mg/kg ka) / ±1 mg/kg ka (<5 mg/kg ka)
±15 % (>3,33 µg/l) / ±0,5 µg/l (<3,33 µg/l)
±20 % (>5 mg/kg ka) / ±1 mg/kg ka (<5 mg/kg ka)
±15 % (>0,33 µg/l) / ±0,05 µg/l (<0,33 µg/l)

EPÄVARMUUKSIEN MÄÄRITYSMENETELMÄ

Mittausepävarmuudet ovat laskettuja

Määrittämissä ja mittausepävarmuuksia päivitetty vuonna 2014.

Eläkeliitto ry:n Lehmirannan lomakeskuksen jätevedenpuhdistamon näytteiden mittausepävarmuudet vuonna 2013

NäytePvm	Näytteen nimi	Alkal. JV mmol/l	pH jv	CODCr mg/l	BOD7ATU mg/l	Kok.P mg/l	Liuk.P mg/l	Kok.N mg/l	NH4-N jv mg/l	Kiintoaine mg/l
13.2.2013	/tuleva/tuleva jv		±0,2	±15%	±15%	±10%		±20%		±20%
13.2.2013	/maa/maasuodattimesta lähtevä	±0,1 mmol/l	±0,2	±10 mg/l	±15%	±0,005 mg/l	±0,005 mg/l	±20%	±10%	±2 mg/l
4.6.2013	/tuleva/tuleva jv		±0,2	±15%	±15%	±10%		±10%		±20%
4.6.2013	/maa/maasuodattimesta lähtevä	±0,05 mmol/l	±0,2	±10 mg/l	±15%	±10%	±10%	±10%	±10%	±20%
21.8.2013	/tuleva/tuleva jv		±0,2	±15%	±15%	±10%		±10%		±20%
21.8.2013	/maa/maasuodattimesta lähtevä	±10%	±0,2	±10 mg/l	±15%	±10%	±10%	±10%	±10%	±20%
4.11.2013	/tuleva/tuleva jv		±0,2	±15%	±15%	±10%		±10%		±20%
4.11.2013	/maa/maasuodattimesta lähtevä	±10%	±0,2	±10 mg/l	±15%	±10%	±10%	±10%	±10%	±20%