

**KEMIÖNSAAREN VEDEN KEMIÖN  
JÄTEVEDENPUHDISTAMON TARKKAILUTUTKIMUS**

**Vuosiraportti 2010**

Mirva Levomäki

**18.1.2011  
Nro 220-11-174**



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

## Sisällys

1. YLEISTÄ .....	3
1.1. Sääolot tutkimusvuonna 2010.....	4
2. TULOKUORMITUS .....	5
2.1. Puhdistamo.....	5
2.2. Saostus- ja umpikaivolietteet .....	7
3. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖN KUORMITUS .....	7
3.1. Ympäristölupa.....	7
3.2. Biologis-kemiallisesti puhdistettu jätevesi .....	7
3.3. Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukainen tarkastelu .....	12
4. JÄTEVESILIETTEEN LAATU, MÄÄRÄ JA SIIJOITUS .....	13
5. TUNNUSLUVUT .....	14
6. TULOSTEN TARKASTELU .....	15
6.1. Lupaehtojen täytyminen .....	15
6.2. Tulokuorma.....	15
6.3. Puhdistamon toiminta .....	16
6.4. Hule- ja vuotovedet sekä ohitukset .....	17

## Liitteet

- Liite 1. Käyttötarkkailun vuosiyhteenvetolomake
- Liite 2. Jätevesitarkkailun tulosten yhdistelmätaulukko
- Liite 3. Jätevesitarkkailun tulosten vuosiraportti
- Liite 4. Lietekirjanpidon yhteenvetolomake
- Liite 5. Lietetutkimustodistus
- Liite 6. Viikkovirtaamat

## Jakelu

Kemiönsaaren Vesi/Roger Hagalax  
 Kemiönsaaren kunta/roger.hakalax@kimitoon.fi  
 Kemiönsaaren Vesi/Kemiön jätevedenpuhdistamo/Timo Ratia  
 Kemiön kunnan ympäristönsuojelulautakunta  
 Liedon kunta/Ympäristöterveydenhuolto/Kemiönsaaren toimipiste  
 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 biologis-kemiallinen rengaskanavapuhdistamo, jossa fosfori saostetaan rinnakkaissaostuksena ferrosulfaatilla. Puhdistamo on otettu käyttöön vuonna 1981. Puhdistettu jätevesi johdetaan Lillå-nimiseen ojaan, joka laskee Rekuojaan. Rekuoja laskee edelleen Gammelbyn lahdelle.

Puhdistamon mitoitusarvot ovat seuraavat:

Mitoitusvirtaama ( $Q_{kesk}$ )	640	$m^3/d$
Mitoitusvirtaama ( $q_{mit}$ )	53	$m^3/h$
Mitoitusvirtaama max. ( $q_{max}$ )	106	$m^3/h$
BOD7ATU-kuorma	295	kg/d
Fosforikuorma	11,5	kg/d
Asukasvastineluku (AVL)	3 900	asukasta

Vuoden 2009 kuntaliitoksen myötä Kemiön, Dragsfjärdin ja Västanfjärdin kunnat yhdistyivät Kemiönsaaren kunnaksi. Kemiön puhdistamon toiminnasta on vastannut vuoden 2009 alusta Kemiönsaaren kuntaan perustettu liikelaitos Kemiönsaaren Vesi.

Kemiön jätevedenpuhdistamoa toimintaa ja vesistöön johdettavien jätevesien laatua ja määrää sekä jätevesien vaikutuksia vesistöön tarkkaillaan Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 23.9.1999 hyväksymän tarkkailuohjelman (Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry 30.3.1999) mukaisesti. Puhdistamo- ja vesitötarkkailuohjelmaa päivitettiin 14.12.2007 ympäristölupahakemuksen yhteydessä (Ehdotus tarkkailun järjestämiseksi, Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy).

Länsi-Suomen vesioikeuden myönsi 30.10.1998 antamallaan päätöksellä nro 76/1998/4 Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamolle luvan laskea puhdistetut jätevedet Lillån ja Rekuån kautta Gammalbyvikiiniin. Lupa on voimassa toistaiseksi. Luvan saajan oli jätettävä hakemus ympäristölupaehdojen tarkistamiseksi lupaviranomaiselle viimeistään vuoden 2007 loppuun mennessä. Kemiön kunta on 19.12.2007 Lounais-Suomen ympäristökeskukselle toimittamassaan hakemuksessaan hakenut lupaa Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamon toiminnan jatkamiselle ja määräysten tarkistamiseksi (LOS-2007-Y-1418, AVI:n dnro ESAVI/173/04.08/2010).

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy teki puhdistamon tarkkailututkimukset 20.1., 4.5., 18.8. ja 7.12.2010.

Näytteet puhdistamolle tulevasta ja sieltä lähtevästä jätevedestä kerättiin automaattisilla näytteenottimilla koko vuorokauden ajan virtaaman suhteessa painotettuina.

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](http://www.finas.fi) kohdasta Akkreditoidut toimielimet » Testauslaboratoriot.

Kuormitustiedot on laskettu Turun vesi- ja ympäristöpiirin kirjeen 9.1.1990 (Nro 14/500 1990) mukaisesti. Koko vuoden keskimääräiset puhdistustulokset ja kuormitukset on laskettu Vesi- ja ympäristöhallinnon valvontaohjeen 42 esittämän laskentatavan (Turun vesi- ja ympäristöpiirin kirje 9.1.1990 nro 14/500 Tuvy 1990) mukaisesti puolivuosisjaksojen keskiarvoja käyttäen (*liite 3*).

### 1.1. Sääolot tutkimusvuonna 2010

Ilmatieteen laitoksen tietojen mukaan joulukuun 2009 loppu oli hyvin kylmä, sademäärä oli pieni, ja pysyvä lumipeite tuli joulun alla. **Vuonna 2010 tammi- ja helmikuussa** sää oli hyvin talvinen. Sademäärä oli pieni tai keskimääräinen, mutta lunta oli tavallista enemmän (*taulukko 1*). **Maaliskuun** lauhan alun jälkeen yöpakkaset muuttivat sään talviseksi, ja vasta kuun lopussa tuli keväisempää. Kuu oli hieman tavanomaista kylmempi ja lumisempi. **Huhtikuun** alkupäivinä lumi sulii sään lauhutumisen myötä. Kuun keskilämpötila oli lähes tavanomainen. Rannikolla sademäärä jäi hieman tavanomaista pienemmäksi, ja Turussa sateet tulivat varsin tasaisesti pitkin kuukautta. **Toukokuun** puolivälissä oli poikkeuksellisen pitkä hellejakso mutta muuten oli viileää; keskilämpötila oli tavallista korkeampi. Helteisiin liittyi ukkoskuuroja, ja Perniössä rankkasateet aiheuttivat poikkeuksellisia tulvia; Turussa sademäärä oli vain hieman keskiarvoa suurempi.

**Kesäkuussa** oli etenkin keskivaiheilla tavanomaista viileämpää. Kuun lopulla sää lämpeni, mutta keskilämpötila oli hieman tavallista alempi. Sademäärä oli Turussa lähellä keskimääräistä, mutta pääosin sade tuli muutamana päivänä kuun puolivälissä. **Heinäkuussa** ilma oli poikkeuksellisen lämmin ja helteinen, ja keskilämpötila oli selvästi tavallista korkeampi. Sademäärä oli pieni. **Elokuun** puoliväliin asti jatkui lämmin ja helteinen sää. Loppukuu oli viileä, eikä keskilämpötila noussut erityisen korkeaksi. Sademäärä vaihteli paikallisesti; Turussa sadetta tuli vähän. **Kesä eli kesä-elokuu** oli paikoin yksi mittaushistorian lämpimimmistä. Kuurosateet jakautuivat epätasaisesti, mutta Turussa kesän sademäärä jäi keskimääräistä pienemmäksi.

**Syyskuun** alussa sää viileni, mutta ajoittain oli vielä kesäistä. Turussa keskilämpötila oli hieman korkeampi kuin vertailujaksolla. Sateet tulivat lähes kokonaan kuun puolivälin tietämillä, mutta kuurottaisuuden vuoksi paikalliset erot olivat suuria. Turussa sademäärä oli selvästi korkeampi kuin keskimäärin etenkin yhden sateisen päivän vuoksi. **Lokakuun** alussa sää oli lämmin ja yölämpötilat korkeita. Kuun puolivälissä sää viileni ja muuttui sateiseksi. Keskilämpötila oli hyvin lähellä vertailuarvoa, mutta sademäärä oli pieni. Alkusyksyllä sää oli siis varsin lämmin ja vähäsateinen.

**Marraskuun** alkoi Varsinais-Suomessa lauhana ja ajoittaisilla sateilla, sisämaassa sateet tulivat osin lumena. Lumet sulivat kuitenkin vielä pois. Terminen talvi alkoi Varsinais-Suomessa marraskuun 17. päivä ja samalla alkoi koko loppuvuoden kestänyt pakkasjakso. Kuun lopulla Varsinais-Suomessa oli lunta 5–10 cm. Kylmä jak-

so laski kuukauden keskilämpötilaa. Sademäärä jäi rannikolla keskiarvoa pienemmäksi, sisämaassa satoi tavanomaisesti. **Joulukuussa** jatkui kylmä ja luminen kausi. Kuukauden keskilämpötila jäi Turussa kuusi astetta tavanomaista alemmaksi. Sademäärä jäi koko Varsinais-Suomessa tavanomaista pienemmäksi, suurin sademäärä mitattiin Turun Artukaisissa. Maa oli lumenpeitossa Varsinais-Suomessa koko joulukuun, keskimäärin lunta oli vuodenvaihteessa kymmenisen senttiä.

Turun koko vuoden keskilämpötila oli 4,4 astetta, mikä oli vajaan asteen vertailujakson keskiarvoa alempi (*taulukko 1*). Koko vuoden sadekertymä oli Turussa 542 mm, mikä oli 22 % tavanomaista pienempi. Vuorokauden maksimisademäärä (44 mm) saatiin Turussa 21.9.2010. Lokakuun 2010 alusta lähtien lämpötilat on mitattu Turun Artukaisten automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta). Sademäärät on mitattu Artukaisista heinäkuun 2006 alusta lähtien. Normaalijakson 1971–2000 tiedot ovat Turun lentoasemalta.

*TAULUKKO 1. Turun säätietoja vuodelta 2010 ja normaalijaksolta 1971–2000. Lähde: Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaus.*

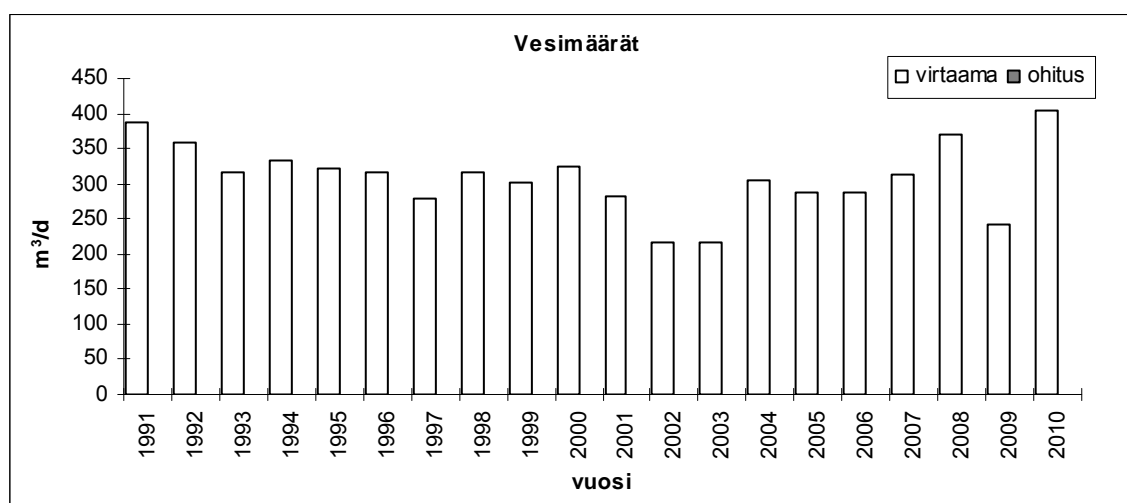
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2010	-10,5	-8,5	-2,5	4,0	11,2	14,0	21,1	17,1	11,8	5,7	-1,4	-8,7	
(°C)	1971–2000	-4,5	-5,3	-1,8	3,4	10,0	14,7	16,9	15,5	10,3	5,5	0,7	-2,7	
Sademäärä	2010	8	40	44	29	41	51	23	50	115	41	52	48	<b>542*</b>
(mm)	1971–2000	55	40	43	37	35	52	76	79	68	74	74	66	<b>699*</b>

\* Sademäärien summa

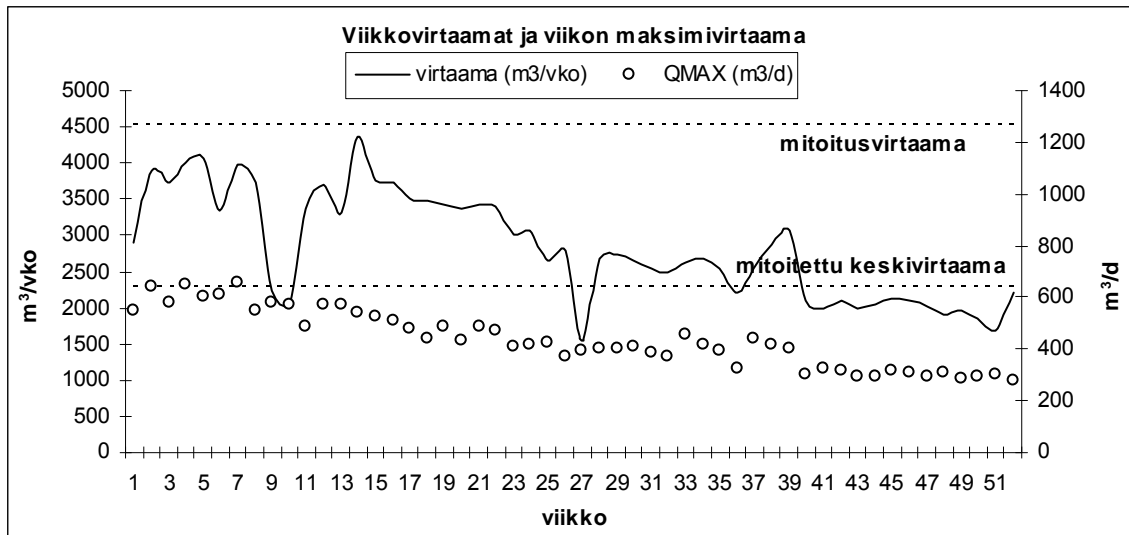
## 2. TULOKUORMITUS

### 2.1. Puhdistamo

Koko vuoden puhdistettu vesimäärä oli 147 837 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 405 m<sup>3</sup>/d (*liitteet 1–2*). Ohituksia ei ollut. (*Kuvat 1–2*).

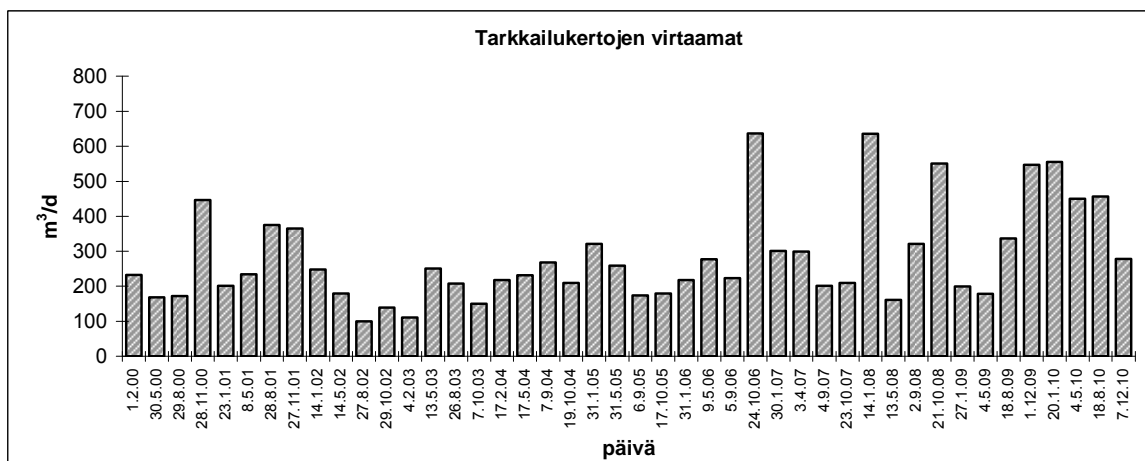


KUVA 1. Puhdistetun veden määrä (m<sup>3</sup>/d) ja ohitus (m<sup>3</sup>/d) vuosina 1991–2010.



KUVA 2. Viikkovirtaamat ( $m^3/vko$ ) ja viikon maksimivirtaama ( $m^3/d$ ) vuonna 2010. Puhdistamon mitoitusvirtaama on  $1\,272\ m^3/d$  ( $53\ m^3/h$ ) ja puhdistamolle mitoitettu keskimääräinen virtaama on  $640\ m^3/d$ .

Kuormitustarkkailukertojen puhdistettu vesimäärä oli keskimäärin  $435\ m^3/d$ , mikä oli 7 % suurempi kuin vuoden keskimääräinen vesimäärä (liite 2, kuva 3).



KUVA 3. Tarkkailukertojen virtaamat ( $m^3/d$ ) vuosina 2000–2010.

Käsittlemättömän jäteveden pitoisuudet ja vastaavat kuormitukset koko vuoden ja kummankin puolivuosisijakson osalta ovat liitteillä 2–3. Puhdistamon tulokuormitus on kehittynyt taulukon 2 mukaisesti (liite 3).

TAULUKKO 2. Puhdistamon tulokuormitus vuosina 2000–2010.

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
BOD <sub>7ATU</sub>	kg/d	79	130	69	76	42	60	48	58	95	85	110
Kok. fosfori	kg/d	1,9	3,0	2,1	2,5	2,2	2,5	2,3	3,1	4,0	3,2	4,2
Kok. typpi	kg/d	13	17	12	12	10	15	15	18	19	19	25

## 2.2. Saostus- ja umpikaivolietteet

Puhdistamolle tuotiin vuoden aikana saostus- ja umpikaivolietteitä yhteensä 2 132 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 5,84 m<sup>3</sup>/d, mikä oli 1,4 % puhdistamon tulovirtaamasta (liite 1). Taulukossa 3 on esitetty arvio saostus- ja umpikaivolietteiden aiheuttamasta kuormituksesta puhdistamolle. Lietteen aiheuttama kuormitus on huomattava ja näkyy tulevan veden kuormituksessa.

*TAULUKKO 3. Saostus- ja umpikaivolietteen puhdistamolle aiheuttama arvioitu keskimääräinen kuormitus ja osuus puhdistamon keskimääräisestä tulokuormasta vuonna 2010.*

	Pitoisuus* [mg/l]	Kuorma [kg/d]	Osuus puhdistamon tulokuormasta
BOD <sub>7ATU</sub>	1 600–3 100	9,3–18	8–16 %
COD <sub>Cr</sub>	4 700–12 000	27–70	9–23 %
Fosfori	66–99	0,39–0,58	9–14 %
Kokonaistyyppi	380–480	2,2–2,8	9–11 %
Kiintoaine	2 500–6 200	15–36	12–28 %

\* Biovakka Suomi Oy:n Topinojan saostus- ja umpikaivolietteiden vastaanottoasemalle vuosina 2009–2010 tuotujen saostus- ja umpikaivolietteiden vuosikeskiarvopitoisuuksien vaihteluväli Lähde: Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimukset, vuosiraportit 2009 ja 2010 (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

## 3. PUHDISTUSTULOS JA VESISTÖN KUORMITUS

### 3.1. Ympäristölupa

Länsi-Suomen vesioikeuden 30.10.1998 antaman päätöksen nro 76/1998/4 mukaan jätevedet on käsiteltävä siten, että vesistöön johdetun jäteveden BOD<sub>7ATU</sub>-arvo on enintään 15 mg/l, fosforipitoisuus enintään 1,0 mg/l, COD<sub>Cr</sub>-arvo enintään 125 mg/l ja kiintoainepitoisuus enintään 35 mg/l. Puhdistustehon tulee BOD<sub>7ATU</sub>:n, fosforin ja kiintoaineen osalta olla vähintään 90 % sekä COD<sub>Cr</sub>:n osalta vähintään 75 %. Arvot lasketaan puolivuosiskeskiarvoina mahdolliset ohijuoksutukset ja häiriötilanteet puhdistamolla tai viemäriverkostossa mukaan lukien.

Lisäksi puhdistamon on pyrittävä mahdollisimman tehokkaaseen ammoniumtyypen poistoon.

### 3.2. Biologis-kemiallisesti puhdistettu jätevesi

Lillä ja Rekuå nimisten ojien kautta Gammelbyvikenille johdetun jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja puhdistustehot on esitetty taulukossa 4 (liite 3).

**TAULUKKO 4.** Vesistöön johdetun jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja puhdistustehot koko vuoden ja kummankin puolivuosisjakson osalta. Arvot, jotka eivät täyttäneet lupaehtoja, on esitetty punaisella.

	Pitoisuus (mg/l)			Lupaehdot LSVO
	I/2010	II/2010	Vuosikeskiarvo	
BOD <sub>7ATU</sub>	19	3,4	13	15
COD <sub>Cr</sub>	78	23	57	125
Kokonaisfosfori	1,1	0,23	0,76	1,0
Liukoinen fosfori			0,082*	
Kokonaistyyppi	41	29	37	
Ammoniumtyppi	41	8,0	27	
Kiintoaine	47	13	34	35

LSVO = Länsi-Suomen vesioikeus 30.10.1998 nro 76/1998/4 (vaatimukset täytettävä puolivuosiskeskiarvoina)

\* Liite 2

	Puhdistusteho (%)			Lupaehdot LSVO
	I/2010	II/2010	Vuosikeskiarvo	
BOD <sub>7ATU</sub>	92	99	96	90
COD <sub>Cr</sub>	88	97	93	75
Kok.fosfori	90	98	94	90
Kok.tyyppi	38	48	43	
Ammoniumtyppi	38**	86**	62**	
Kiintoaine	86	96	91	90

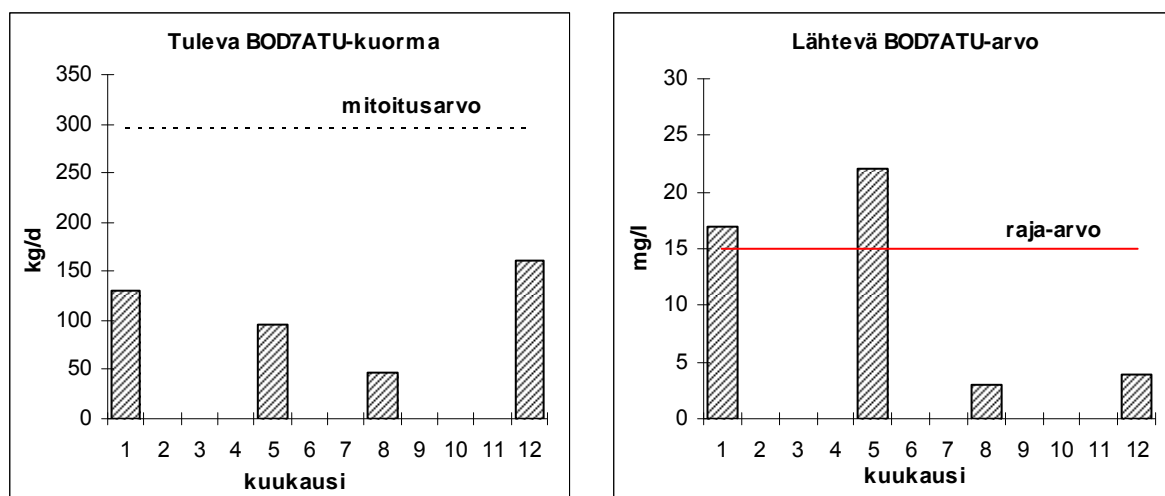
LSVO = Länsi-Suomen vesioikeus 30.10.1998 nro 76/1998/4 (vaatimukset täytettävä puolivuosiskeskiarvoina)

\*\* Nitrifikaatioaste

Puhdistamo täytti ympäristöluvan vaatimukset toisella puolivuosisjaksolla (liite 3). Ensimmäisellä puolivuosisjaksolla puhdistamo täytti luvan vaatimukset BOD<sub>7ATU</sub>:n, fosforin ja kiintoaineen pitoisuuksia sekä kiintoaineen puhdistustehoa lukuun ottamatta.

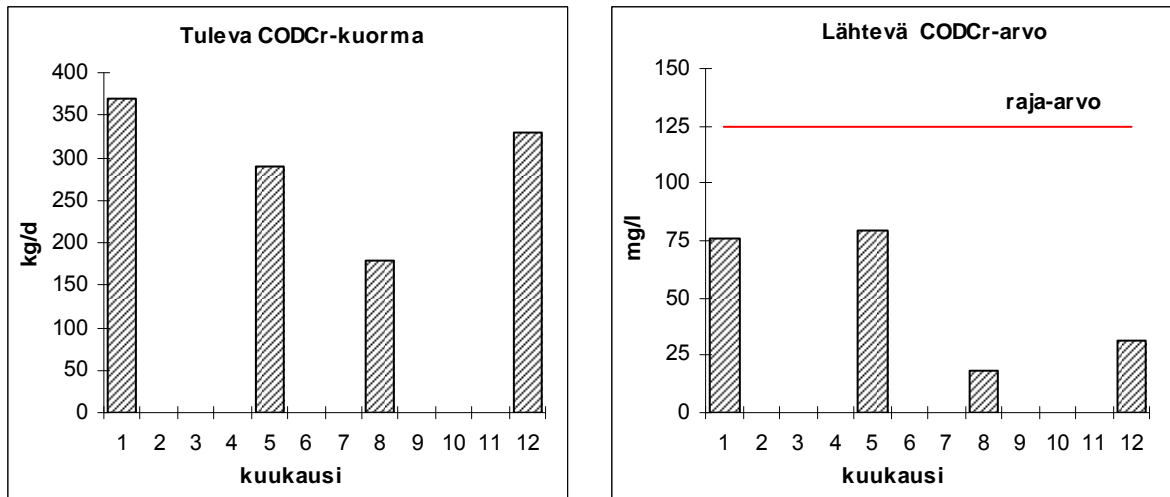
Nitrifikaatio oli melko voimakasta toisella puolivuosisjaksolla ja vähäistä ensimmäisellä puolivuosisjaksolla. Koko vuoden nitrifikaatio oli kohtalaista.

Puhdistamon toiminta tarkkailukerroilla on esitetty kuvissa 4–11 (liite 2).

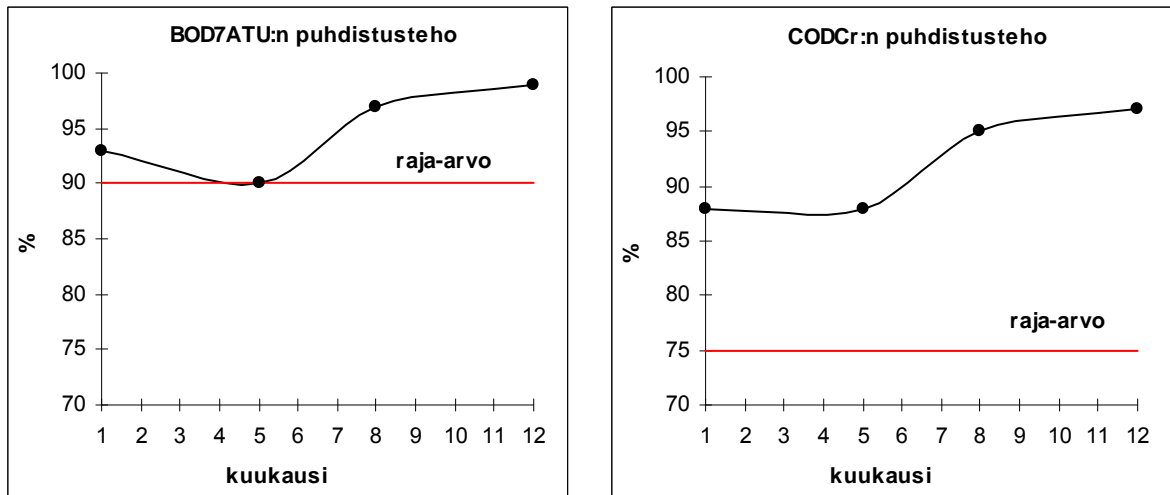


KUVA 4. Tulevan veden BOD<sub>7ATU</sub>-kuorma (kg/d) ja lähtevän veden BOD<sub>7ATU</sub>-arvo (mg/l). Tulevan jäteveden BOD<sub>7ATU</sub>-kuorman mitoitusarvo on 295 kg/d.

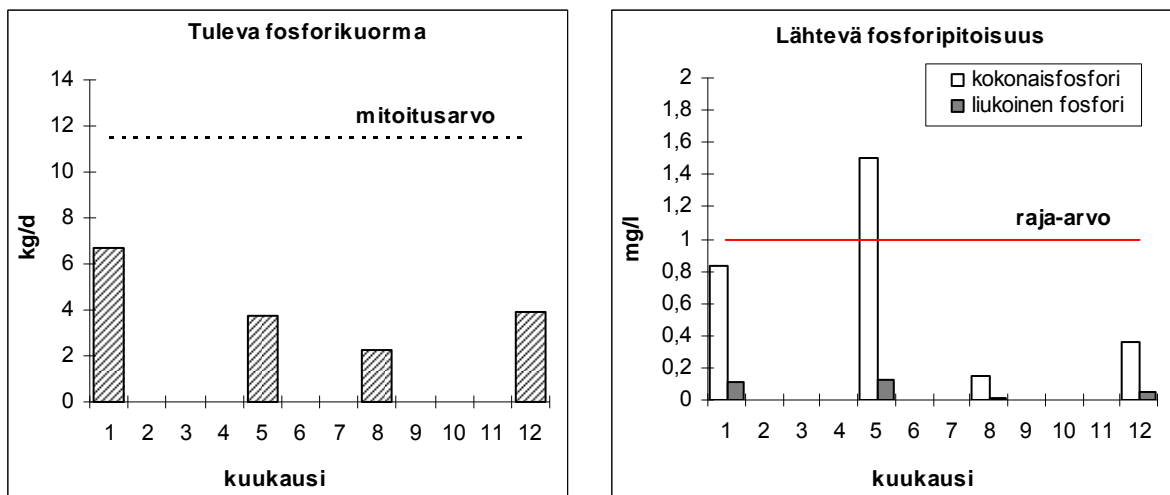




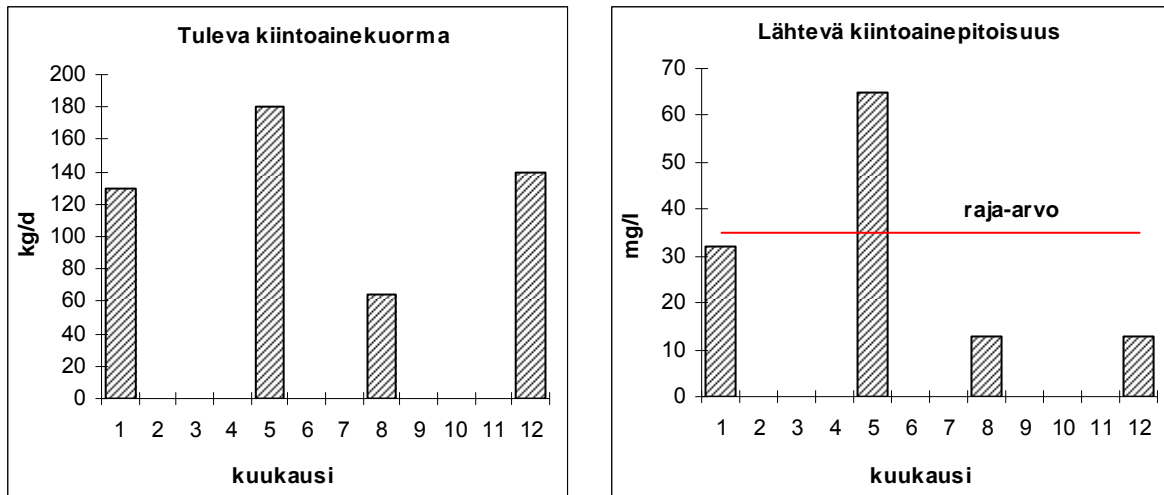
KUVA 5. Tulevan veden COD<sub>Cr</sub>-kuorma (kg/d) ja lähtevän veden COD<sub>Cr</sub>-arvo (mg/l).



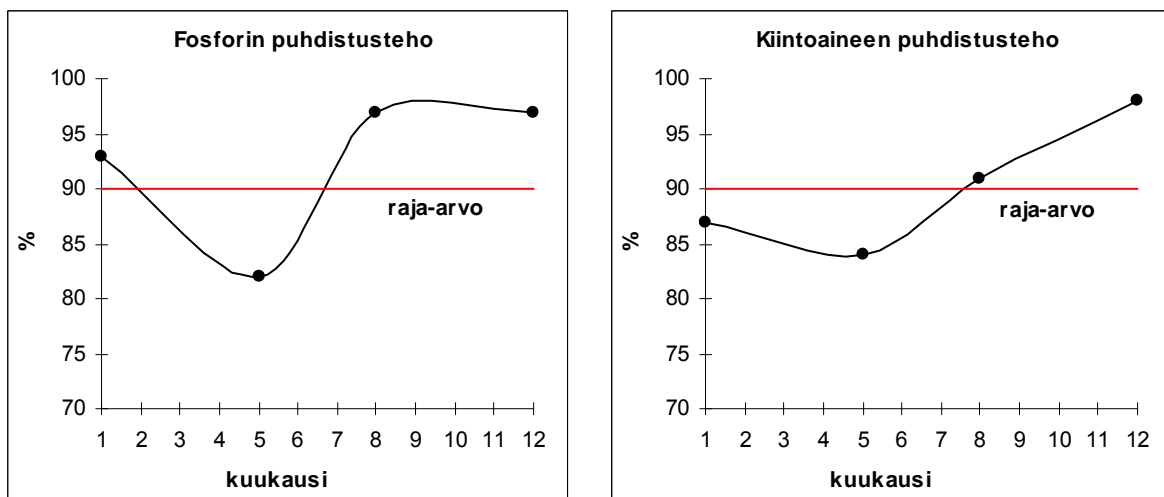
KUVA 6. BOD<sub>7ATU</sub>:n ja COD<sub>Cr</sub>:n puhdistustehot (%).



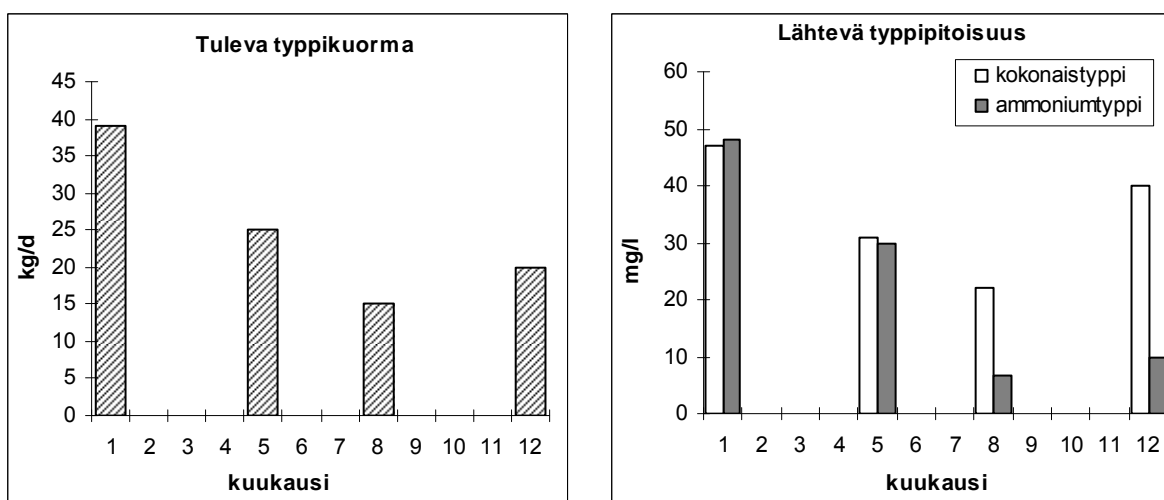
KUVA 7. Tulevan veden fosforikuorma (kg/d) ja lähtevän veden fosforipitoisuus (mg/l). Tulevan jäteveden fosforikuorman mitoitussarvo on 11,5 kg/d.



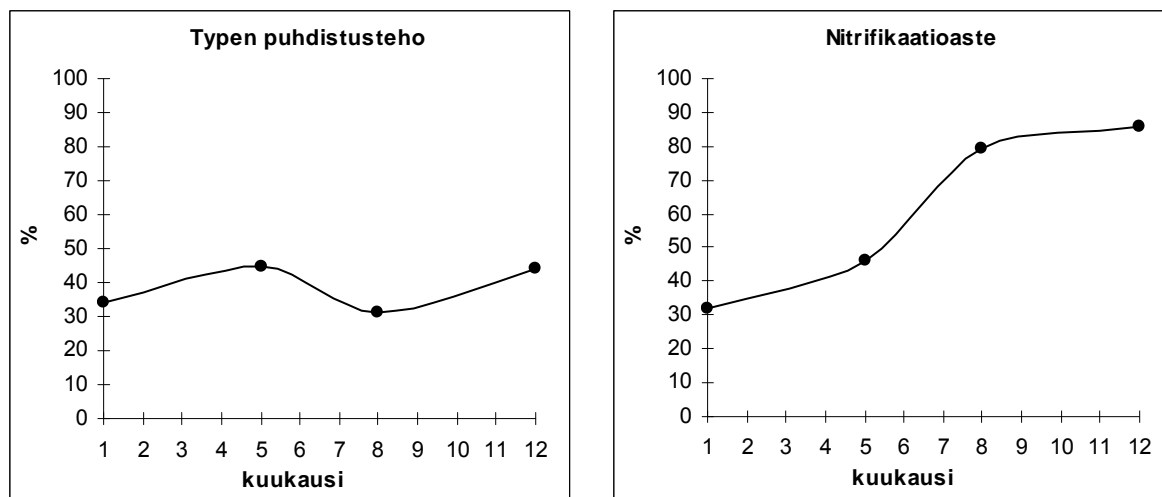
KUVA 8. Tulevan veden kiintoainekuorma (kg/d) ja lähtevän veden kiintoainepitoisuus (mg/l).



KUVA 9. Fosforin ja kiintoaineen puhdistustehot (%).



KUVA 10. Tulevan veden typpikuorma (kg/d) ja lähtevän veden typpipitoisuus (mg/l).

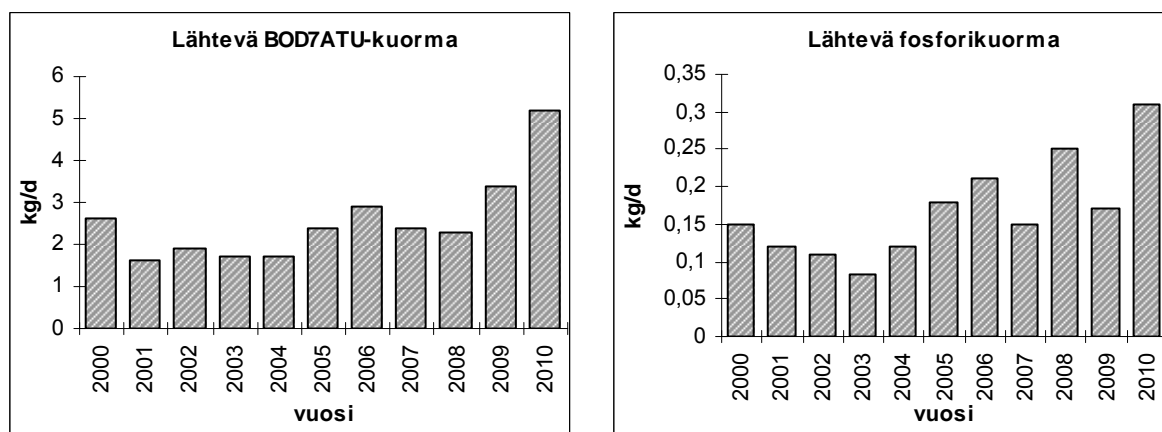


KUVA 11. Typen puhdistusteho ja nitrifikaatioaste (%).

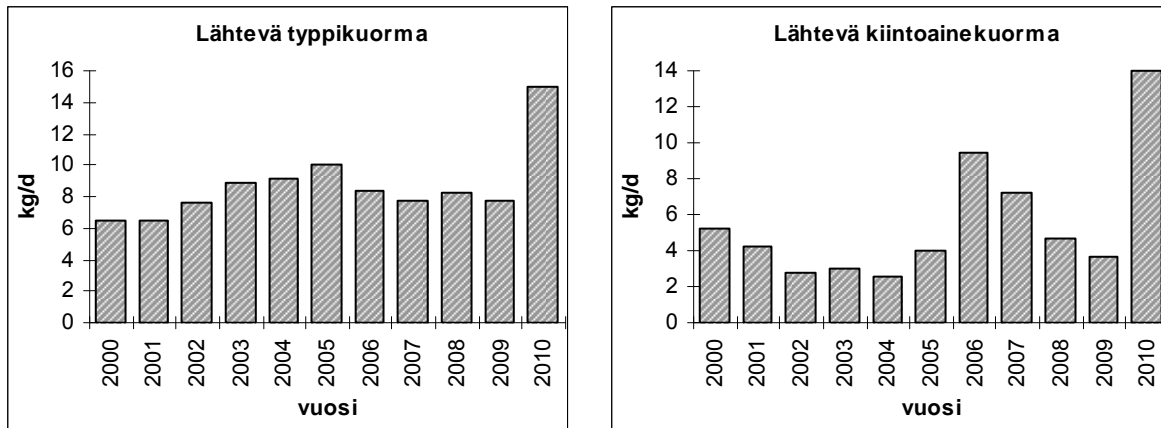
Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus on kehittynyt taulukon 5 mukaisesti (kuvat 12–13, liite 3).

TAULUKKO 5. Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus vuosina 2000–2010.

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
BOD <sub>7ATU</sub>	kg/d	2,6	1,6	1,9	1,7	1,7	2,4	2,9	2,4	2,3	3,4	5,2
COD <sub>Cr</sub>	kg/d	14	12	12	12	16	13	20	16	17	13	23
Kok. fosfori	kg/d	0,15	0,12	0,11	0,084	0,12	0,18	0,21	0,15	0,25	0,17	0,31
Kok. typpi	kg/d	6,5	6,5	7,6	8,9	9,1	10	8,4	7,7	8,2	7,8	15
Ammonium-typpi	kg/d	1,8	2,1	2,0	3,9	5,5	4,9	7,2	6,3	7,2	6,4	11
Kiintoaine	kg/d	5,2	4,2	2,8	3,0	2,6	4,0	9,5	7,2	4,7	3,7	14



KUVA 12. Jäteveden vesistöön aiheuttama BOD<sub>7ATU</sub>- ja fosforikuorma (kg/d) vuosina 2000–2010.



KUVA 13. Jäteveden vesistöön aiheuttama typpi- ja kiintoainekuorma (kg/d) vuosina 2000–2010.

### 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 6* mukaisia tuloksia.

TAULUKKO 6. Valtioneuvoston asetuksessa 888/2006 vuositasolla edellytetyt tulokset.

	Pitoisuus mg/l	Poistoteho %	Huom.
BOD <sub>7ATU</sub>	30	70	1, 6, 7
COD <sub>Cr</sub>	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. Tyypeä 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 tyypeä 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.

Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamon AVL on >2 000, joten VN asetuksen mukaista tulosta tarkastellaan BOD<sub>7ATU</sub>:n, COD<sub>Cr</sub>:n, kiintoaineen osalta tarkkailukertakohtaisesti (taulukko 6). Fosforin osalta tulosta tarkastellaan vuosikeskiarvona laskettuna. Pitoisuusvaatimus on fosforin osalta 2 mg/l. Jätevedenpuhdistamon VN asetuksen 888/2006 mukaisen tarkastelun tulokset on esitetty taulukoissa 7 ja 8 (liitteet 2 ja 3).

**TAULUKKO 7.** VN asetuksen 888/2006 mukaisen tarkastelun tulokset BOD<sub>7ATU</sub>:n, COD<sub>Cr</sub>:n ja kiintoaineen osalta tarkkailukertakohtaisesti tarkasteltuna (liite 2). Arvot jotka eivät täyttäneet vaatimuksia on esitetty punaisella. Sallittu määrä näytteitä, jotka eivät täyty vaatimuksia, on 1/4.

	Saavutettu pitoisuus* [kpl/tarkkailukertaa]	Saavutettu teho* [kpl/tarkkailukertaa]	Vaadittu määrä [kpl/tarkkailukertaa]
BOD <sub>7ATU</sub>	4/4	4/4	3/4
COD <sub>Cr</sub>	4/4	4/4	3/4
Kiintoaine	3/4	2/4	3/4

\* Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia.

**TAULUKKO 8.** VN asetuksen 888/2006 mukaisen tarkastelun tulokset fosforin osalta vuosikeskiarvona laskettuna (liite 3). Arvot jotka eivät täyttäneet vaatimuksia on esitetty punaisella.

	Saavutettu pitoisuus [mg/l]	Saavutettu teho [%]	Pitoisuus- vaatimus [mg/l]*	Puhdistusteho- vaatimus [%]*
Kokonaisfosfori	0,76	94	2	80

\* Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia.

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset vaatimukset kiintoaineen puhdistustehoa lukuun ottamatta. Koska pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia, saavutti puhdistamo VN asetuksen 888/2006 mukaisen tuloksen myös kiintoaineen osalta.

#### 4. JÄTEVESILIIETTEEN LAATU, MÄÄRÄ JA SIJOITUS

Ylijäämälietettä pumpattiin turvesuodattimiin yhteensä 1 680 m<sup>3</sup> vuoden aikana (liite 4). Valmista, ylivuotista vietiin yhteensä 500 m<sup>3</sup> erilliseen varastoon (liite 1)

Ylijäämälietteen laatua tutkittiin tammikuussa (*liite 5*). Tällöin lietteen kuiva-ainepitoisuus oli 7,99 %. Tutkitun lietenäytteen raskasmetallipitoisuudet olivat lannoitevalmisteelle asetettuja enimmäispitoisuuksia pienempiä (*MMM:n asetus 12/07 lannoitevalmisteista*). Lietteen levitysmäärä määräytyi fosforipitoisuuden perusteella (*Maatalouden ympäristötuen sitoumusehdot, perustoimenpiteet*).

Jos tutkittua lietettä tai lietteestä valmistettua lannoitevalmistetta käytetään maa- tai puutarhataloudessa, maisemoinnissa, viherrakentamisessa tai metsätaloudessa, tulee sen täyttää maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksessa (12/07) asianomaiselle tyyppinimelle asetetut vaatimukset. Sellaisenaan käytettävän lietevalmiste 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.

## 5. TUNNUSLUVUT

Puhdistamon tunnusluvut vuodelta 2010 on esitetty *taulukossa 9*.

*TAULUKKO 9. Puhdistamon tunnusluvut vuosilta 2005–2010.*

		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Käsitelty vesimäärä kesk.	m <sup>3</sup> /d	289	289	314	370	242	405
Käsitelty vesimäärä max	m <sup>3</sup> /d	1 197	1 168	1 360	1 602	1 299	660
Ohitus keskimäärin	m <sup>3</sup> /d	0	0	0	0	0	0
Saostus- ja umpikaivoliete	m <sup>3</sup> /a	ei tied.	ei tied.	2 000	2 911	2 543	2 132
AVL keskimäärin	asukasta	860	700	830	1 300	1 200	1 600
AVL maksimi	asukasta	1 300	1 200	1 300	2 300	2 100	2 300
Tuleva BOD-kuorma kesk.	kg/d	60	48	58	94	85	110
Tuleva BOD-kuorma max	kg/d	91	83	93	160	150	160
Tuleva fosforikuorma kesk.	kg/d	2,5	2,3	3,1	3,9	3,2	4,2
Tuleva fosforikuorma max	kg/d	2,8	3,4	5,1	6,1	5,3	6,7
Tuleva typpikuorma kesk.	kg/d	15	15	18	19	19	25
Tuleva typpikuorma max	kg/d	17	19	30	26	30	39
Lietekuorma (L <sub>MLSS</sub> ) kesk.	kgBOD/kgMLSS*d	0,040	0,025	0,021	0,063	0,033	0,031
JS pintakuorma kesk.	m/h	0,15	0,15	0,17	0,20	0,13	0,22
Ferrosulfaatti kesk.	g/m <sup>3</sup>	240	240	220	200	290	210
Ylijäämälietteen määrä	m <sup>3</sup> /a	ei tied.	ei tied.	2340	2000	1860	1680
Ylijäämälietteen määrä	kgTS/m <sup>3</sup> jätevesi			0,94	0,61	1,7	0,91
Valmista turve-lieteseosta	m <sup>3</sup> /a	600	700	600	500	900	500
Sähkönkulutus	kWh/m <sup>3</sup>	1,0	ei tied.	0,75	ei tied.	1,1	0,77

## 6. TULOSTEN TARKASTELO

### 6.1. Lupaehtojen täytyminen

Puhdistamo täytti ympäristöluvan (Länsi-Suomen vesioikeus 30.10.1998 nro 76/1998/4) vaatimukset toisella puolivuosisijaksolla (*taulukko 4, liite 3*). Ensimmäisellä puolivuosisijaksolla puhdistamo täytti luvan vaatimukset BOD<sub>7ATU</sub>:n, fosforin ja kiintoaineen pitoisuuksia sekä kiintoaineen puhdistustehoa lukuun ottamatta.

Puhdistamo toimi hyvin elo- ja joulukuun tarkkailukerroilla, melko hyvin tammikuun tarkkailukerralla ja kohtalaisesti toukokuun kerralla (*kuvat 4–11*). Tarkkailukertojen lukumäärä oli 4.

Prosessilämpötila vaihteli tarkkailukerroilla välillä 0,5–14,0 °C. (*liite 2*). Prosessilämpötilat mitattiin puhdistamonhoitajan toimesta ilmastusaltaasta.

Nitrifikaatio vaihteli tarkkailukerroilla olemattomasta melko voimakkaaseen (*kuva 11, liite 2*). Kokonaistypen keskimääräinen puhdistusteho oli 43 %.

Puhdistamo saavutti VN asetuksen 888/2006 mukaiset tulokset kiintoaineen puhdistustehoa lukuun ottamatta (*taulukot 7–8, liitteet 2–3*). Koska pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia, saavutti puhdistamo VN asetuksen 888/2006 mukaisen tuloksen myös kiintoaineen osalta.

Kuivatun lietteen laatua tutkittiin tammikuussa (*liite 5*). Tutkitun lietenäytteen raskasmetallipitoisuudet olivat tällöin lannoitevalmisteelle asetettuja enimmäispitoisuuksia pienempiä (*MMM:n asetus 12/07 lannoitevalmisteista*).

On tärkeää, että teollisuuden esikäsittelyjen toimivuutta ja jätevesiä tarkkaillaan säännöllisesti, jotta lietteen puhtaus ja samalla hyötykäyttömahdollisuudet esim. lannoitevalmisteen raaka-aineena voidaan varmistaa. Teollisuusjätevesien tarkkailun avulla varmistetaan myös, ettei viemäriin johdeta asumisjätevesistä poikkeavia ja viemäriverkostolle sekä jäteveden puhdistusprosessille haitallisia jätevesipäästöjä tai muita haitallisia aineita.

Kaikkien puhdistamon viemäriverkoston liittyneiden ja asumajätevedestä laadultaan tai määrältään poikkeavaa jätevettä tuottavien teollisuuslaitosten kanssa tulisi tehdä teollisuusjätevesisopimus.

### 6.2. Tulokuorma

Puhdistamon keskimääräinen tulovirtaama vuoden aikana oli 63 % puhdistamolle lasketusta kesimääräisestä virtaamasta ja 32 % puhdistamon mitoitusvirtaamasta. Puhdistamolle tullut keskimääräinen BOD<sub>7ATU</sub>-kuorma oli 37 % ja fosforikuorma oli 37 % puhdistamon mitoitusarvoista. *Mitoitusarvot: virtaama ( $Q_{kesk}$ ) 640 m<sup>3</sup>/d, mitoitusvirtaama ( $q_{mit}$ ) 53 m<sup>3</sup>/h = 1 272 m<sup>3</sup>/d, BOD<sub>7</sub>-kuorma 295 kg/d, fosforikuorma 11,5 kg/d*

Puhdistamon asukasvastineluku AVL oli keskimääräisen BOD<sub>7ATU</sub>-kuorman mukaan laskettuna noin 1 600 asukasta ja maksimi BOD<sub>7ATU</sub>-kuorman (7.12.2010) mukaan laskettuna noin 2 300 asukasta.

Vuoden aikana puhdistamolla otettiin vastaan saostus- ja umpikaivolietteitä yhteensä 2 132 m<sup>3</sup> eli keskimäärin 5,84 m<sup>3</sup>/d, mikä oli 1,4 % puhdistamon tulovirtaamasta (*liite 1*). Saostus- ja umpikaivolietteiden aiheuttama arvioitu kuormitus oli BOD<sub>7ATU</sub>:n osalta noin 8–16 %, fosforin osalta noin 9–14 % ja typen osalta noin 9–11 % puhdistamon tulokuormasta (*taulukko 3*). Lietteiden aiheuttama kuormitus oli huomattava.

### 6.3. Puhdistamon toiminta

**Tammikuussa** (20.1.2010) virtaamamittauksen mukaan puhdistamolle tulevasta vedestä noin 60 % oli hule- ja vuotovettä. Tuleva vesi ei kuitenkaan ollut laimeaa, vaan vastasi keskimääräistä/melko väkevää puhdistamatonta yhdyskuntajätevettä. Vallitsevan säätilan johdosta puhdistamolle ei olisi pitänyt tulla suurta määrää vuotovesiä. Puhdistamolta karkasi hieman kiintoainetta, mikä nosti lähtevän veden pitoisuuksia ja huononsi puhdistustehoja. Erittäin alhainen prosessilämpötila häiritsi nitrifikaatiota.

**Toukokuussa** (4.5.2010) puhdistamolle tuotiin tarkkailun aikana saostus- ja umpikaivolietteitä 14,8 m<sup>3</sup>/d, mikä oli 3 % puhdistamolle tulevasta vesimäärästä. Virtaamamittauksen mukaan puhdistamolle tulevasta vedestä noin 55 % oli hule- ja vuotovettä. Tuleva vesi ei kuitenkaan ollut laimeaa, vaan vastasi keskimääräistä/melko väkevää puhdistamatonta yhdyskuntajätevettä (saostuskaivolietteiden vaikutus). Puhdistamolta karkasi kiintoainetta, mikä nosti lähtevän veden pitoisuuksia ja huononsi puhdistustehoja. Myös lähtevän veden rautapitoisuus oli korkea. Melko alhainen lämpötila ja melko laiha liete ilmastusaltaassa (2,0 g/l) vaikeuttivat nitrifikaatiota.

**Elokuussa** (18.8.2010) puhdistamolle tuleva vesi oli hule- ja vuotovesistä johtuen laimeaa. Hule- ja vuotovesien osuus oli noin 55 % tulevasta vesimäärästä.

**Joulukuussa** (7.12.2010) puhdistamolle tuleva vesi oli väkevää. Tämä johtui todennäköisesti siitä, että viemäriinjoja oli pesty 7.12.2010, ja pesu laittoi verkostoon kertyneen sakan liikkeelle. Lähtevän veden rautapitoisuus oli melko korkea. Prosessilämpötila oli alhainen.

Puhdistamolle otetaan vastaan runsaasti saostus- ja umpikaivolietteitä, lietteiden osuus oli keskimäärin 1,4 % tulovirtaamasta. Lietteitä tuotiin runsaasti varsinkin touko-heinäkuun aikana, heinäkuussa noin 3 % puhdistamolle tulevasta kuukausivirtaamasta oli saostuskaivolietteitä (*liite 1*). Ainoastaan toukokuun tarkkailukerralla ilmoitettiin puhdistamolle tuodun saostus- ja umpikaivolietteitä (14,8 m<sup>3</sup>). Lietteiden aiheuttama kuormitus on huomattavaa ja näkyy tulevassa kuormituksessa (*taulukko 3*). Suuret äkilliset kuormituspiikit voivat mm. kuluttaa saostuskemikaalin loppuun sekä aiheuttaa prosessissa happivajetta. Riittävän tehokas ilmastus ja riittävä saostuskemikaalin syöttömäärä tulee varmistaa myös kuormituspiikkien aikana.



Puhdistamolle on asennettu syksyllä 2007 saostus- ja umpikaivolietteen vastaanottoasema. Vastaanottoasemalla on Slatekin toimittama automaattinen seuranta- ja mittausjärjestelmä vastaanotetuille lietemäärille. Järjestelmä tallentaa tuodut saostus- ja umpikaivoliettemäärät kuljettajakohtaisesti.

Hyvän nitrifikaatioasteen saavuttaminen on hidasta, kun puhdistamon prosessilämpötila laskee alle 10 °C. Nitrifikaation parantamiseksi tulisi lieteiän olla vähintään 20 vuorokautta, koska hidaskasvuiset nitrifikaatiobakteerit vaativat korkean lieteiän jotta ne ehtivät lisääntyä. Esimerkiksi lämpötilan ollessa 4 °C on lieteiän täydellisessä nitrifikaatiossa oltava 25 vuorokautta. Prosessista poistetun ylijäämälietteen ja palautuslietteen määrät (m<sup>3</sup>/d) tulisi tietää, jotta lieteikä voitaisiin laskea ja arvioida, riittääkö se nitrifikaatioon. Etenkin kylmien vesien aikaan lietepitoisuuden tulisi olla vähintään tasolla 3-5 g/l riittävän nitrifikaation varmistamiseksi. Lietepitoisuutta ja -ikää voidaan kohottaa vähentämällä ylijäämälietteen poistoa ja lisäämällä palautuslietteen määrää.

Nitrifioiva ajotapa voi edellyttää myös alkalointikemikaalin, esimerkiksi kalkin, syöttämistä prosessiin (n. 50–100 g/m<sup>3</sup>) pH-arvon ja alkaliteetin haitallisen alentumisen estämiseksi.

Puhdistamolle tuleva vesimäärä oli mittauksen mukaan alkuvuodesta (viikot 1–8) selvästi suurempi kuin vallitsevan säätilan johdosta olisi pitänyt olla (kylmää ja saateetonta aikaa, jolloin ei synny hule- ja vuotovesiä, *taulukko 1, kuva 2, liite 6*). Tällaisessa tilanteessa virtaamamittausta tulee tarkistaa, tai puhdistamon suuren tulovirtaaman syy tulee muutoin selvittää.

#### 6.4. Hule- ja vuotovedet sekä ohitukset

Puhdistamolla tai viemäriverkostossa ei ollut ohituksia vuoden aikana (*liite 1*).

Puhdistamolle tuli vuotovesiä maaliskesäkuussa ja syyskuun lopulla (jos viikot 1–8 jätetään pois laskuista, *kuva 2, liite 6*). Viikon päivittäinen maksimivirtaama ei ylittänyt kertaakaan (0/52) puhdistamon mitoitusvirtaamaa (1 272 m<sup>3</sup>/d) vuoden aikana. Viikon päivittäinen maksimivirtaama ylitti kolmella kerralla (3/52) puhdistamolle mitoitettua keskimääräistä virtaamaa (640 m<sup>3</sup>/d). Suurin puhdistamolle tullut vesimäärä, 660 m<sup>3</sup>/d, tuli viikolla 7/2010. Vuoden 2009 tapaan myös vuosi 2010 oli kaiken kaikkiaan melko kuiva vuosi.

Runsaista vuotovesistä johtuvat suuret virtaamat aiheuttavat laimean tulevan veden, lietteenkarkaamista puhdistamolta ja ohijuoksutuksia. Lisäksi puhdistustehot jäävät yleensä heikoiksi ja kylmät sulamisvedet vaikeuttavat nitrifikaatiota. Puhdistamon hyvän toiminnan takaamiseksi on sade- ja vuotovesien osuutta puhdistamolle tulevasta jätevedestä saatava pienennettyä. Tällöin viemäriverkoston kunnossapito on asia, johon tulee kiinnittää huomiota. Mm. vuotavat viemärit ja kaivot tulisi saada tiivistettyä sekä kiinteistöjen kuivatus-, katto- ja salaojavedet tulisi saada pois jätevesiviemäristä.

Turussa 18. tammikuuta 2011



Mirva Levomäki  
prosessi-insinööri

## KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: Kemion saarenPUHDISTAMO: KemiöVUOSI: 2010

kk	Käsitelty			Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit			Lietteen loppusijoitus			Tuotu sakokai-voliete m <sup>3</sup> /kk								
	min.	kesk.	max.	m <sup>3</sup> /kk yht.	tuotenimi: 1:	kg/kk	g/m <sup>3</sup>	tuotenimi: 2:	kg/kk		g/m <sup>3</sup>	tuotenimi: 3:	kg/kk	g/m <sup>3</sup>	viljely-käyttöön m <sup>3</sup> /kk	viherra-kentam. m <sup>3</sup> /kk	erilliseen varastoon m <sup>3</sup> /kk	muualle jatkokäs. m <sup>3</sup> /kk
Tammii	290	492	648	15260	2500	160												66
Helmi	480	478	660	13396	2500	110												58
Maalis	406	455	580	14107	2625	190												119
Huhti	480	531	570	15940	2500	160												220
Touko	432	490	507	15214	2500	160												258
Kesä	377	484	487	14574	2625	180												258
Heinä	305	332	411	11971	2500	250								500				258
Elo	325	381	456	11822	2750	270												182
Syys	312	368	444	11064	2750	250												210
Loka	273	293	370	8515	2625	310												179
Marras	188	311	315	9356	2750	290												161
Joulu	221	278	302	8648	2750	220												163
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				147877	31375													2132
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				2405														

## KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus (koko laitos) 114315 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 \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/vuosi

Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä \_\_\_\_\_

ja todetut virheet: \_\_\_\_\_

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat selvitetään kaantöpuolella, tällöin rasti ruutuun Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella Ei ohituksia 

Puhdistamonhoitajan yhteystiedot:

nimi: Timu Raitaosoite: Bränkelintie 25700 Kemiöpuhno: 044 3356880

@posti: \_\_\_\_\_





PUHDISTAMO: Kemiönsaaren Veden Kemiön jätevedenpuhdistamo  
LAITOSTUNNUS: 345  
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2010-31.12.2010

Tulokset/tarkk.kerrat			20.1.	4.5.	18.8.	7.12.	Jakso	Raja	Tavoite
<b>Virtaama</b>	Puhd.tuleva	m <sup>3</sup> /d	555	450	456	278	<b>405</b>		
	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	555	450	456	278	<b>405</b>		
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	0	0	0	0	<b>0,0</b>		
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	555	450	456	278	<b>405</b>		
<b>pros.lämpö</b>	Tuleva (vl)	°C							
	Käsitelty	°C	0,50	10,0	14,0	2,3	<b>6,8</b>		
	Ohitus	°C							
	Vesistöön	°C	0,50	10,0	14,0	2,3			
<b>alkal.</b>	Tuleva (vl)	mmol/l	7,9	2,1	3,9	6,7			
	Käsitelty	mmol/l	3,4	1,9	0,50	0,10	<b>1,7</b>		
	Ohitus	mmol/l							
	Vesistöön	mmol/l	3,4	1,9	0,50	0,10			
<b>pH</b>	Tuleva (vl)		7,5	6,1	7,4	7,1			
	Käsitelty		7,6	7,2	6,6	5,8	<b>6,9</b>		
	Ohitus								
	Vesistöön		7,6	7,2	6,6	5,8			
<b>CODCr</b>	Tuleva (vl)	kg/d	370	290	180	330	<b>290</b>		
	Käsitelty	kg/d	42	36	8,2	8,6	<b>22</b>		
	Ohitus	kg/d					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	42	36	8,2	8,6	<b>22</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	660	650	390	1200	<b>720</b>		
	Käsitelty	mg/l	76	79	18	31	<b>54</b>	125	
	Ohitus	mg/l					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	76	79	18	31	<b>54</b>	125	
	Käsittelyteho	%	88	88	95	97	<b>92</b>		75
	Kokonaisteho	%	88	88	95	97	<b>92</b>		75
<b>BOD7ATU</b>	Tuleva (vl)	kg/d	130	95	46	160	<b>110</b>		
	Käsitelty	kg/d	9,4	9,9	1,4	1,1	<b>5,3</b>		
	Ohitus	kg/d					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	9,4	9,9	1,4	1,1	<b>5,3</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	240	210	100	580	<b>270</b>		
	Käsitelty	mg/l	17	22	3,0	3,8	<b>13</b>	15	
	Ohitus	mg/l					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	17	22	3,0	3,8	<b>13</b>	15	
	Käsittelyteho	%	93	90	97	99	<b>95</b>		90
	Kokonaisteho	%	93	90	97	99	<b>95</b>		90
<b>kok.P</b>	Tuleva (vl)	kg/d	6,7	3,7	2,3	3,9	<b>4,2</b>		
	Käsitelty	kg/d	0,46	0,68	0,068	0,10	<b>0,30</b>		
	Ohitus	kg/d					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	0,46	0,68	0,068	0,10	<b>0,30</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	12	8,3	5,0	14	<b>10</b>		
	Käsitelty	mg/l	0,83	1,5	0,15	0,36	<b>0,75</b>	1	
	Ohitus	mg/l					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	0,83	1,5	0,15	0,36	<b>0,74</b>	1	
	Käsittelyteho	%	93	82	97	97	<b>93</b>		90
	Kokonaisteho	%	93	82	97	97	<b>93</b>		90
<b>liuk.P</b>	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	0,11	0,13	0,016	0,054	<b>0,082</b>		
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l	0,11	0,13	0,016	0,054			
<b>kok.N</b>	Tuleva (vl)	kg/d	39	25	15	20	<b>25</b>		
	Käsitelty	kg/d	26	14	10	11	<b>14</b>		
	Ohitus	kg/d					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	26	14	10	11	<b>14</b>		



PUHDISTAMO: Kemiönsaaren Veden Kemiön jätevedenpuhdistamo  
LAITOSTUNNUS: 345  
TARKKAILUJAKSO: 1.1.2010-31.12.2010

Tulokset/tarkk.kerrat			20.1.	4.5.	18.8.	7.12.	Jakso	Raja	Tavoite
<b>kok.N</b>	Tuleva (vl)	mg/l	71	56	32	72	<b>62</b>		
	Käsitelty	mg/l	47	31	22	40	<b>35</b>		
	Ohitus	mg/l					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	47	31	22	40	<b>35</b>		
	Käsittelyteho	%	34	45	31	44	<b>44</b>		
	Kokonaisteho	%	34	45	31	44	<b>44</b>		
<b>NH4-N</b>	Tuleva (vl)	kg/d							
	Käsitelty	kg/d	27	14	3,1	2,8	<b>11</b>		
	Ohitus	kg/d					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	27	14	3,1	2,8	<b>11</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	48	30	6,8	10	<b>26</b>		
Ohitus	mg/l					<b>0,0</b>			
Vesistöön	mg/l	48	30	6,8	10	<b>27</b>			
Käsittelyteho	%								
Kokonaisteho	%								
<b>NO3-N</b>	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	1,6	0,50	16	33	<b>10</b>		
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l	1,6	0,50	16	33			
<b>KA</b>	Tuleva (vl)	kg/d	130	180	64	140	<b>130</b>		
	Käsitelty	kg/d	18	29	5,9	3,6	<b>13</b>		
	Ohitus	kg/d					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	kg/d	18	29	5,9	3,6	<b>13</b>		
	Tuleva (vl)	mg/l	240	400	140	520	<b>320</b>		
	Käsitelty	mg/l	32	65	13	13	<b>33</b>	35	
	Ohitus	mg/l					<b>0,0</b>		
	Vesistöön	mg/l	32	65	13	13	<b>32</b>	35	
	Käsittelyteho	%	87	84	91	98	<b>90</b>	90	
	Kokonaisteho	%	87	84	91	98	<b>90</b>	90	
<b>Fe</b>	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsitelty	mg/l	4,5	10	4,0	7,4	<b>6,3</b>		
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l	4,5	10	4,0	7,4			
<b>Nitrif.aste</b>	Käsittelyteho	%	32	46	79	86	<b>56</b>		
	Kokonaisteho	%	32	46	79	86	<b>56</b>		



PUHDISTAMO: Kemiönsaaren Veden Kemiön jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 345

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2010 - 30.6.2010  
J2 = 1.7.2010 - 31.12.2010

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite	
<b>Virtaama</b>	Käsitelty	m <sup>3</sup> /d	489	323	<b>406</b>			
	Ohitus	m <sup>3</sup> /d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	m <sup>3</sup> /d	489	323	<b>406</b>			
<b>CODCr</b>	Tuleva vl	kg/d	330	260	<b>300</b>			
	Käsitelty	kg/d	38	7,4	<b>23</b>			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	kg/d	38	7,4	<b>23</b>			
	Tuleva vl	mg/l	670	800	<b>740</b>			
	Käsitelty	mg/l	77	23	<b>57</b>	125		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0				
	Vesistöön	mg/l	78	23	<b>57</b>	125		
	Käsittelyteho	%	88	97	<b>93</b>		75	
	Kokonaisteho	%	88	97	<b>93</b>		75	
	<b>BOD7ATU</b>	Tuleva vl	kg/d	110	100	<b>110</b>		
		Käsitelty	kg/d	9,3	1,1	<b>5,2</b>		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
Vesistöön		kg/d	9,3	1,1	<b>5,2</b>			
Tuleva vl		mg/l	220	310	<b>270</b>			
Käsitelty		mg/l	19	3,3	<b>13</b>	15		
Ohitus		mg/l	0,0	0,0				
Vesistöön		mg/l	19	3,4	<b>13</b>	15		
Käsittelyteho		%	92	99	<b>96</b>		90	
Kokonaisteho		%	92	99	<b>96</b>		90	
<b>kok.P</b>		Tuleva vl	kg/d	5,2	3,1	<b>4,2</b>		
		Käsitelty	kg/d	0,54	0,074	<b>0,31</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	kg/d	0,54	0,074	<b>0,31</b>			
	Tuleva vl	mg/l	11	9,6	<b>10</b>			
	Käsitelty	mg/l	1,1	0,23	<b>0,76</b>	1		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0				
	Vesistöön	mg/l	1,1	0,23	<b>0,76</b>	1		
	Käsittelyteho	%	90	98	<b>94</b>		90	
	Kokonaisteho	%	90	98	<b>94</b>		90	
	<b>kok.N</b>	Tuleva vl	kg/d	32	18	<b>25</b>		
		Käsitelty	kg/d	20	9,4	<b>15</b>		
Ohitus		kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
Vesistöön		kg/d	20	9,4	<b>15</b>			
Tuleva vl		mg/l	65	56	<b>62</b>			
Käsitelty		mg/l	40	29	<b>37</b>			
Ohitus		mg/l	0,0	0,0				
Vesistöön		mg/l	41	29	<b>37</b>			
Käsittelyteho		%	38	48	<b>43</b>			
Kokonaisteho		%	38	48	<b>43</b>			
<b>NH4-N</b>		Tuleva vl	kg/d					
		Käsitelty	kg/d	20	2,6	<b>11</b>		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	<b>0,0</b>			
	Vesistöön	kg/d	20	2,6	<b>11</b>			
	Tuleva vl	mg/l						
	Käsitelty	mg/l	40	8,0	<b>27</b>			
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0				
	Vesistöön	mg/l	41	8,0	<b>27</b>			
	Käsittelyteho	%						
	Kokonaisteho	%						



PUHDISTAMO: Kemiönsaaren Veden Kemiön jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 345

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2010 - 30.6.2010  
J2 = 1.7.2010 - 31.12.2010

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
KA	Tuleva vl	kg/d	160	100	130		
	Käsitelty	kg/d	23	4,2	14		
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0	0,0		
	Vesistöön	kg/d	23	4,2	14		
	Tuleva vl	mg/l	330	310	320		
	Käsitelty	mg/l	47	13	34	35	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	47	13	34	35	
	Käsittelyteho	%	86	96	91	90	
	Kokonaisteho	%	86	96	91	90	
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	38	86	62		
	Kokonaisteho	%	38	86	62		



# LIETEKIRJANPIDON YHTEENVETOLOMAKE

Kunta: Kemijoki

Puhdistamo: Kemijoki

Vuosi: 2010

Käytössä oleva saostuskemikaali: \_\_\_\_\_

Käytössä oleva saostuskemikaali: \_\_\_\_\_

Käytössä oleva alkalointikemikaali: \_\_\_\_\_

Käytössä oleva polymeeri: \_\_\_\_\_

syöttömäärä: \_\_\_\_\_ kg/vuosi

syöttömäärä: \_\_\_\_\_ kg/vuosi

syöttömäärä: \_\_\_\_\_ kg/vuosi

syöttömäärä: \_\_\_\_\_ kg/vuosi

## Lietteen käsittely (merkitse vaihtoehto)

Kuivaus:  ei kuivata (tiivistys)

stabilointi:  ei stabiloida

lietesostus:  ei seosteta

linko

mädätys

kalkki

suotonauha

kalkkistabilointi

raakamaa

turve

lahotus

turve

muu, mitä:

pitkäilmastus

puuhake

kompostointi

muu, mitä:

pvm	lietemäärä m <sup>3</sup>	Lietteen jatkokäsittely/loppusijoitus (merkitse vaihtoehto):					muu, mikä:	kuljettaja:
		viherraken- taminen	varasto	komposti	vijely	kaatopaikka, mikä:		
4.1.	60							13.5.2010
18.1.	60							
16.2.	60							
9.7.	120							
24.3.	60							
12.4.	120							
19.4.	60							
4.5.	60							
12.5.	60							
3.6.	60							
16.6.	60							
17.7.	60							
26.7.	60							
5.8.	60					200		
15.8.	60					200		
24.8.	60							
6.9.	10							
12.9.	60							
4.10.	60							
17.10.	60							
26.10.	60							
3.11.	60							
23.11.	120							
7.12.	121							

**LIETETUTKIMUSTODISTUS**

**Nro:** 220-10-830  
**Päiväys:** 26.2.2010  
**Sivu(sivut):** 1(2)

**Tilaja:** Kemiönsaaren kunta  
**Näyte kerätty:** 21.1.2010  
**Lietetyyppi:** Kemiön jätevedenpuhdistamon rinnakkaissaostuksen ylijäämäliete  
**Lietteenkäsittely:**  
**Saostuskemikaali:** Ferrosulfaatti

**ANALYYSITULOKSET:**

**Kuiva-aine** 7,99 %  
**Happamuus (pH)** 6,8

LIETTEEN RAVINTEET			LIETTEEN RASKASMETALLIT		Raja-arvot metalleille		
	% kuiva- aineesta	kg/m <sup>3</sup> lietettä	g/m <sup>3</sup> lietettä	mg/kg ka	1) mg/kg ka	2) mg/kg ka	
<b>Fosfori</b>	2,3	1,8	<b>Elohopea</b>	0,030	0,37	1,0	2,0 (1,0)
<b>Liukoinen fosfori</b>			<b>Kadmium</b>	0,039	0,49	1,5	3,0 (1,5)
<b>Typpi</b>	4,4	3,5	<b>Kromi</b>	1,2	15	300	300
<b>Liukoinen typpi</b>	0,51	0,41	<b>Kupari</b>	26	330	600*	600**
<b>Kalsium</b>	1,3	1,0	<b>Nikkeli</b>	1,8	23	100	100
<b>Kalium</b>	0,45	0,36	<b>Lyijy</b>	1,8	22	100	150 (100)
<b>Magnesium</b>	0,33	0,26	<b>Sinkki</b>	31	390	1500*	1500**
<b>Rauta</b>	9,1	7,3	<b>Arseeni</b>	0,16	2,0	25	
<b>Alumiini</b>							

- 1) Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 12/07 (*lannoitevalmisteista*) mukaiset raja-arvot valmiille lannoitevalmisteelle, liitteen IV taulukon 1 haitallisten metallien enimmäispitoisuudet.  
 \* Enimmäispitoisuuden ylitys lannoitevalmisteissa voidaan sallia, kun maaperäanalyysin perusteella on todettu puutetta kuparista tai sinkistä.
- 2) Valtioneuvoston päätöksen 282/1994 (*puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä*) mukaiset raja-arvot maanviljelyksessä käytettävälle lietteelle tai lieteseokselle. Sulkeisiin merkityt pitoisuudet ovat tavoitearvoja.  
 \*\* Kasviravinteiksi katsottavia kuparia ja sinkkiä saa olla lietteessä tai lieteseoksessa enintään kaksinkertaiset pitoisuudet, mikäli siinä maaperässä, jolle lietettä aiotaan levittää on näistä ravinteista puutetta. Viljelymaan suurimmat sallitut pitoisuudet eivät kuitenkaan saa ylittyä.

**LAUSUNTO:**

Jos tutkittua lietettä tai lietteestä valmistettua lannoitevalmistetta käytetään **maa- tai puutarhataloudessa, maisemoinnissa, viherrakentamisessa tai metsätaloudessa**, tulee sen täyttää maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteasetuksessa (12/07) asianomaiselle tyyppinimelle asetetut vaatimukset. Lannoitevalmisteasetus ei kuitenkaan koske kaatopaikkojen tai muiden suljettujen alueiden maisemoinnissa käytettäviä lannoitevalmisteita.

Lannoitevalmisteasetuksen mukaan puhdistamolietettä voi sisältyä seuraaviin tyyppinimiin: maanparannuskomposti, tuorekomposti, maanparannusmädäte, kuivarae- tai -jauhe, hapotettu ja stabiloitu puhdistamoliete, maanparannuslahote, kalkkistabiloitu puhdistamoliete, mädätetty puhdistamoliete, lahotettu puhdistamoliete ja kompostimulta. Tyyppinimiluettelo sekä tyyppinimen valmistusmenetelmä ja siihen liittyvät vaatimukset sekä käyttörajoitukset on esitetty lannoitevalmisteasetuksen liitteessä I.

Sellaisenaan käytettävän lietelannoitevalmisteen on täytettävä myös lannoitevalmisteasetuksen nojalla asetetut hygieniavaatimukset (*Salmonella* 0 kpl/25 g ja *Escherichia coli* <1000 kpl/g).

Tutkitun lietenäytteen raskasmetallipitoisuudet olivat lannoitevalmisteasetuksen haitallisten metallien raja-arvoja pienemmät, joten asetuksessa hyväksytyllä menetelmällä käsiteltyä lannoitevalmistetta voi sellaisenaan käyttää maanviljelyksessä, kun tuote täyttää lannoitevalmisteasetuksen nojalla asetetut muut laatu- ja hygieniavaatimukset. Raskasmetallipitoisuuksien perusteella lietettä voidaan levittää viljelysmaille enintään 91 m<sup>3</sup>/ha/joka 4. vuosi (levitysmäärä määräytyi kuparipitoisuuden mukaan).

Valtioneuvoston asetuksen 931/2000 perusteella (typeä enintään 170 kg/ha/vuosi) tutkittua lietettä voidaan levittää viljelysmaille enintään 48 m<sup>3</sup>/ha/vuosi.

Vesiensuojelullisista syistä (fosforia enintään 15 kg/ha/vuosi eli lietefosforia 20 kg/ha/vuosi, kun jätevesilietteestä otetaan huomioon 75 % kokonaisfosforista) ei lietettä tulisi levittää enempää kuin 43 m<sup>3</sup>/ha/joka 4. vuosi (*maatalouden ympäristötuen perustuki*).

**Eli lannoitevalmisteasetuksessa hyväksytyllä menetelmällä käsiteltyä lannoitevalmistetta voi levittää pellolle 43 m<sup>3</sup>/ha/joka 4. vuosi, kun tuote täyttää lannoitevalmisteasetuksen nojalla asetetut laatu- ja hygieniavaatimukset. On myös huomioitava, että tämä lietemäärä sisältää 151 kg typpilannoitetta.**



ympäristösuunnittelija Heidi Ilmanen  
p. (040) 506 4903

**Jakelu:**

Kemiönsaaren Vesi/Roger Hakalax  
Kemiönsaaren Vesi/Kemiön jätevedenpuhdistamo/Timo Ratia  
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Ympäristö ja luonnonvarat

**Lähteet:**

Lannoitevalmistelaki 539/2006  
Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista 12/07, lannoitevalmisteasetus  
Maatalouden ympäristötuen sitoumusehdot, perustoimenpiteet  
Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000  
Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä 282/1994

Kemijärven KUNNAN/KAUPUNGIN Kemijärvi

### JÄTEVEDENPUHDISTAMON VIIKKOVIRTAAMAT VUODELTA 2010

Viikko nro	Kokonais- virtaama m <sup>3</sup> /viikko	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /d	Huom.	Viikko nro	Kokonais- virtaama m <sup>3</sup> /viikko	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /d	Huom.
1.	2898	547		27.	1534	393	
2.	2885	644		28.	2677	404	
3.	3727	577		29.	2740	403	
4.	4007	648		30.	2649	411	
5.	4069	600		31.	2575	388	
6.	3350	609		32.	2475	371	
7.	3983	660		33.	2627	456	
8.	3737	557		34.	2678	416	
9.	2233	580		35.	2529	372	
10.	2645	571		36.	2220	328	
11.	3380	487		37.	2533	444	
12.	7700	571		38.	2877	414	
13.	3314	570		39.	3054	404	
14.	4777	540		40.	2108	300	
15.	3749	528		41.	1991	326	
16.	3728	511		42.	2102	320	
17.	3516	480		43.	1994	296	
18.	3494	438		44.	2049	276	
19.	3433	487		45.	2129	315	
20.	3577	432		46.	2095	312	
21.	7433	488		47.	2619	291	
22.	3397	472		48.	1899	312	
23.	2998	407		49.	1798	283	
24.	3072	419		50.	1854	225	
25.	2662	426		51.	1694	302	
26.	2786	371		52.	2217	276	

#### Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoksetettu vesimäärä.

Q<sub>max</sub> = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama (ohitusvedet mukana).

Virtaama m<sup>3</sup>/viikko tarkoittaa maanantaista–maanantaihin olevan ajanjakson virtaamaa.

Vaikka vuodenvaihde sattuisikin keskelle viikkoa, merkitään kuitenkin täyden viikon virtaama.

Mikäli virtaamamittari on ollut epäkunnossa, arvioidaan virtaama mahdollisimman tarkasti.

(Virtausmittarin ollessa pois toiminnasta maininta huomautussarakkeeseen).