

**KEMIÖN KUNNAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON TARKKAILUTUTKIMUS
VUONNA 2006**

Vuosiylhteenveto

Nina Leino



Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy
Turku 2007

KEMIÖN KUNNAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON TARKKAILUTUTKIMUS VUONNA 2006

1. YLEISTÄ

Puhdistamo on biologis-kemiallinen rengaskanavapuhdistamo, jossa fosfori saostetaan rinnakkaissaostuksena ferrosulfaattilla. Puhdistamo on otettu käyttöön vuonna 1981.

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
BOD _{7ATU} -kuorma	295 kg/d
Fosforikuorma	11,5 kg/d
Asukasvastineluku (AVL)	3 900 asukasta

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.

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy teki puhdistamon tarkkailututkimukset 31.1., 9.5., 5.9. ja 24.10.2006.

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

Kuormitustiedot on laskettu Turun vesi- ja ympäristöpiirin kirjeen 9.1.1990 (Nro 14/500 1990) mukaisesti.

1.1. Sääolot tutkimusvuonna 2006

Tammikuun alku ja loppu oli enimmäkseen lauhaa, mutta 18.-22. tammikuuta koko maa oli hyytävän kylmän sään vallassa. Tammikuun sademäärä oli noin puolet keskimääräisestä (*taulukko 1*). Kuun alussa lunta oli Varsinais-Suomessa 10-20 cm, mutta lumipeite hupeni olemattomiin rannikon lähellä 12.1. mennessä. **Helmikuu** oli talvinen ja vähäsateinen, kuukauden sademäärä oli selvästi pitkän ajan

keskiarvoa vähemmän. Lumipeite oli Turussa helmikuun alussa vain muutama sentti, mutta kuun päättyessä lunta oli melko tavanomainen määrä, noin 30 cm. Myös **maaliskuu** oli kylmä, alussa oli kuivaa ja lopussa kosteaa. Sademäärät jäivät jonkin verran keskimääräistä pienemmiksi, kolmasosa sademäärästä tuli kuun viimeisenä päivänä.

Huhtikuun lopussa saatiin vihdoinkin lämpöä ja aurinkoa. Sateisen alkukuun vuoksi huhtikuun sademäärä oli keskimääräistä runsaampi. Huhtikuun alussa lunta oli 15-30 cm, lumet sulivat kuitenkin pois alkukuun aikana ja maa oli paljas kuun puolivälissä. Terminen kevät, jolloin vuorokauden keskilämpötila nousi pysyvästi nollan asteen yläpuolelle, alkoi Varsinais-Suomessa yli viikon keskimääräistä myöhemmin huhtikuun 3.-4. päivä. **Toukokuun** lämpimän alun jälkeen oli viileää ja epävakaista. Toukokuun sademäärät olivat Varsinais-Suomessa tavanomaisia, tosin sateet painottuivat loppukuuhun. **Kesäkuu** oli pääosin aurinkoinen ja poutainen. Monin paikoin vallitsi kolmenkin viikon yhtämittainen pouta, ja sademäärä jäi alle keskimääräisen.

Heinäkuu oli aurinkoinen ja sateet jakautuivat varsin epätasaisesti. Hellepäiviä oli Varsinais-Suomessa 10-17. Heinäkuun sademäärät vaihtelivat Varsinais-Suomen paikkakuntien välillä paljon. Kuivinta oli Suomusjärvellä, jossa mitattiin koko maan heinäkuun pienin sademäärä 0,6 mm. Myös Salossa ja Kemiössä sademäärä jäi alle 10 mm. Muuten Varsinais-Suomen sademäärät olivat 10-30 mm lukuun ottamatta Turun Artukaista, missä sademäärä jäi vain hieman alle tavanomaisen. Helteinen kesä huipentui lämpimään ja aurinkoiseen **elokuuhun**. Helteisiä päiviä kertyi elokuussa yli tuplasti keskiarvoon nähden. Elokuun sademäärä oli runsaat puolet tavanomaisesta. Turussa mitattiin koko kesän aikana auringonpaistetta 1,3-kertaisesti keskiarvoon nähden. **Syyskuu** oli lämmin, kesäisiä lämpötiloja mitattiin vielä syyskuun lopussa. Syyskuun sademäärät jäivät puoleen tavanomaisesta, keskilämpötila oli Varsinais-Suomessa 3-4 astetta keskimääräistä korkeampi.

Lokakuu oli ennätyksellisen sateinen. Kuun viimeisenä päivänä Varsinais-Suomi sai laajalti talven ensimmäisen lumipeitteen, tosin rannikolla satoi myös vettä. Lokakuun keskilämpötila oli Varsinais-Suomessa kahdesta kolmeen astetta tavanomaista lämpimämpi ja terminen kesä päättyi 8.10. noin kolme viikkoa keskimääräistä myöhemmin. Lokakuun sadekertymä oli yli kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Loka-**marraskuun** vaihteessa Varsinais-Suomeen kertyi lunta 5-10 cm, lisää lunta saatiin maan lounaisosaan vielä marraskuun ensimmäisen viikon aikana. Marraskuun talvinen alku muuttui leudoksi ja lumet sulivat lounaisaarisuudesta ja -rannikolta 6.-7. päivinä vesisateen myötä, muualta maakunnasta lumet sulivat pois 17.-18. päivinä vesisateiden ja leudon sään vuoksi. Kuukauden keskilämpötila oli Varsinais-Suomessa noin 2 astetta tavanomaista korkeampi ja koko syksy oli Varsinais-Suomessa kolmanneksi lämpimin 1900-luvulta lähtien. Sademäärät vaihtelivat Varsinais-Suomessa 60-90 mm:n välillä ja etenkin rannikkoseuduilla sademäärät olivat tavanomaista runsaampia. Turun sademäärä oli 1,5-kertainen pitkän ajan keskiarvoon verrattuna. Marraskuun puolivälissä alkanut leuto eteläinen ilmvirtaus hajanaisine vesisateineen jatkui **joulukuussa**, ja kuukausi oli ennätysleuto. Suuressa osassa Varsinais-Suomea

saaristoa lukuun ottamatta oli 19. päivä noin viiden sentin lumipeite. Sää lauhtui kuitenkin nopeasti ja joulun aikaan lumipeite hävisi. Joulukuun keskilämpötila oli Turussa yli 6 astetta pitkän ajan keskiarvoa korkeampi. Varsinais-Suomessa satoi joulukuussa 50-100 mm, mikä oli paikoin 1,5-kertainen määrä tavanomaiseen verrattuna.

Koko vuoden keskilämpötila oli Turussa 6,3 astetta, mikä oli noin asteen verran vertailukauden 1971-2000 keskiarvoa korkeampi (taulukko 1). Koko vuoden sadekertymä oli Turussa 747 mm, mikä oli 48 mm tavanomaista enemmän. Turun lentoasema lopetti sateen mittauksen 30.6.2006 ja 1.7.2006 lähtien sademäärät on Turun Artukaisten automaattiasemalta. Lämpötilat ovat edelleen Turun lentosääasemalta.

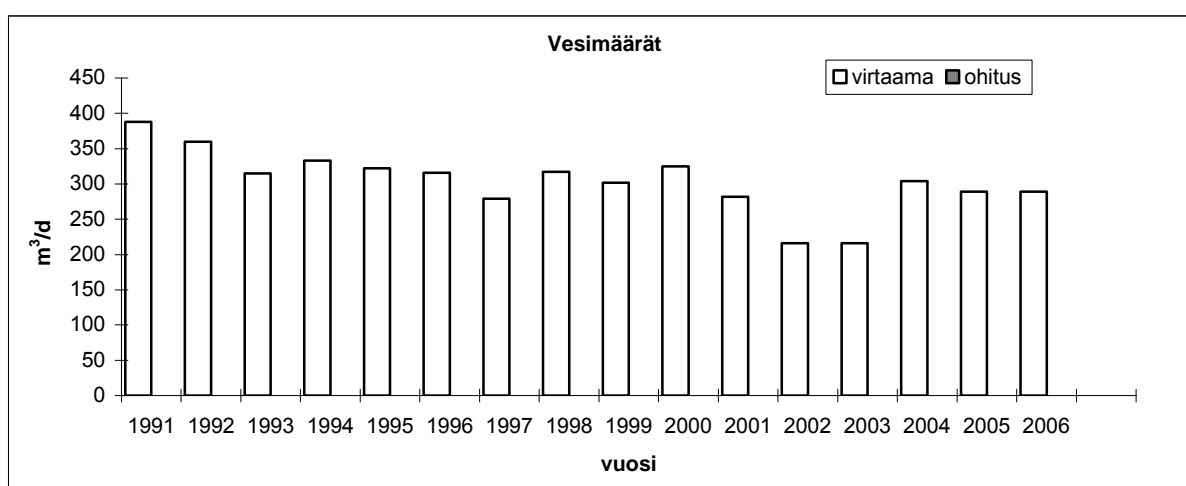
Lähde: Ilmatieteen laitos

TAULUKKO 1. Turun säätietoja vuodelta 2006 ja normaalijaksolta 1971–2000. Lähde: Ilmatieteen laitos, Ilmastokatsaus.

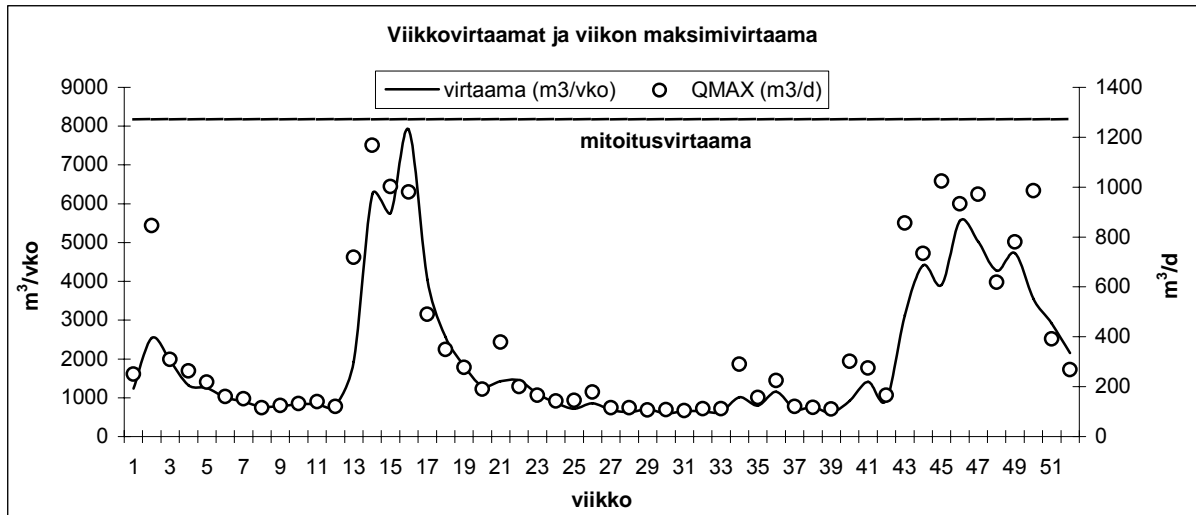
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lämpötila	1971–00	-4,5	-5,3	-1,8	3,4	10,0	14,7	16,9	15,5	10,3	5,5	0,7	-2,7
(°C)	2006	-4,0	-7,0	-6,0	3,5	10,4	14,9	18,1	18,2	13,8	7,6	2,6	3,6
Sademäärä	1971–00	55	40	43	37	35	52	76	79	68	74	74	66
(mm)	2006	33	29	31	60	41	44	63	48	34	168	112	85

2. TULOKUORMITUS

Koko vuoden puhdistettu vesimäärä oli 105 453 m³ eli keskimäärin 289 m³/d (liite 1). Ohituksia ei ollut. (Kuvat 1–2).

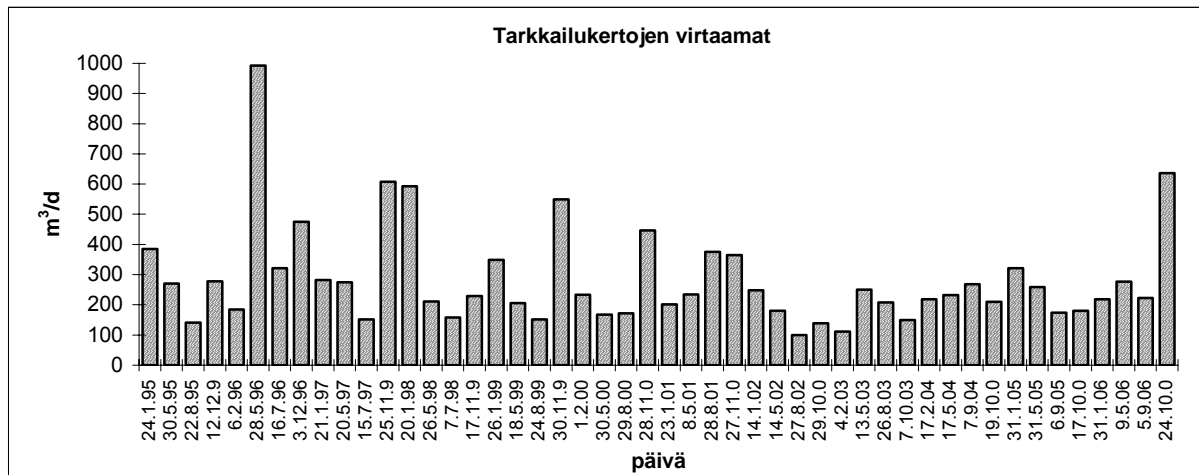


KUVA 1. Puhdistetun veden määrä (m³/d) ja ohitus (m³/d) vuosina 1991-2006.



KUVA 2. Viikkovirtaamat (m^3/vko) ja viikon maksimivirtaama (m^3/d) vuonna 2006. Puhdistamon mitoitusvirtaama on $1\,272\ m^3/d$ ($53\ m^3/h$).

Kuormitustarkkailukertojen puhdistettu vesimäärä oli keskimäärin $339\ m^3/d$, mikä oli 117 % vuoden keskimääräiseen vesimäärään nähden (liite 2, kuva 3).



KUVA 3. Tarkkailukertojen virtaamat (m^3/d) vuosina 1995-2006.

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

TAULUKKO 2. Puhdistamon tulokuormitus vuosina 1995–2006.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
BOD _{7ATU}	kg/d	122	142	166	186	64	79	130	69	76	42	60	48
Kok. fosfori	kg/d	3,0	4,3	5,7	3,8	2,3	1,9	3,0	2,1	2,5	2,2	2,5	2,3
Kok. typpi	kg/d	15	18	24	21	13	13	17	12	12	10	15	15

Puhdistamolle tuodaan saostus- ja umpikaivolietteitä. Parilla tarkkailukerralla puhdistamolle tuotiin saostus- ja umpikaivolietteitä noin 3-5 % tulevaan vesimäärään nähden, mutta lietteen vastaanottoasemaan vuoden 2006 aikana ajettujen lietteiden kokonaismäärä ei ole tiedossa. Lieteurakoitsija on vaihtunut vuoden 2005 aikana.

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_{7ATU}-arvo on enintään 15 mg/l, fosforipitoisuus enintään 1,0 mg/l, COD_{Cr}-arvo enintään 125 mg/l ja kiintoainepitoisuus enintään 35 mg/l. Puhdistustehon tulee BOD_{7ATU}:n, fosforin ja kiintoaineen osalta olla vähintään 90 % sekä COD_{Cr}:n osalta vähintään 75 %. Arvot lasketaan puolivuosiskeskiarvoina mahdolliset ohijuoksuotukset ja häiriötilanteet puhdistamolla tai viemäriverkostossa mukaan lukien. Lisäksi puhdistamon on pyrittävä mahdollisimman tehokkaaseen ammoniumtypen poistoon.

3.2. Biologis-kemiallisesti puhdistettu jätevesi

Lillä ja Rekuä nimisten ojien kautta Gammelbyvikenille johdetun jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja puhdistustehot on esitetty taulukossa 3 (liitteet 2-3).

TAULUKKO 3. 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/2006	II/2006	Vuosikeskiarvo	
BOD _{7ATU}	4,2	13	8,7	15
COD _{Cr}	76	62	69	125
Kokonaisfosfori	0,28	0,97	0,62	1,0
Liukoinen fosfori			0,11	
Kokonaistyyppi	33	26	29	
Ammoniumtyppi	29	23	26	
Kiintoaine	15	42	28	35

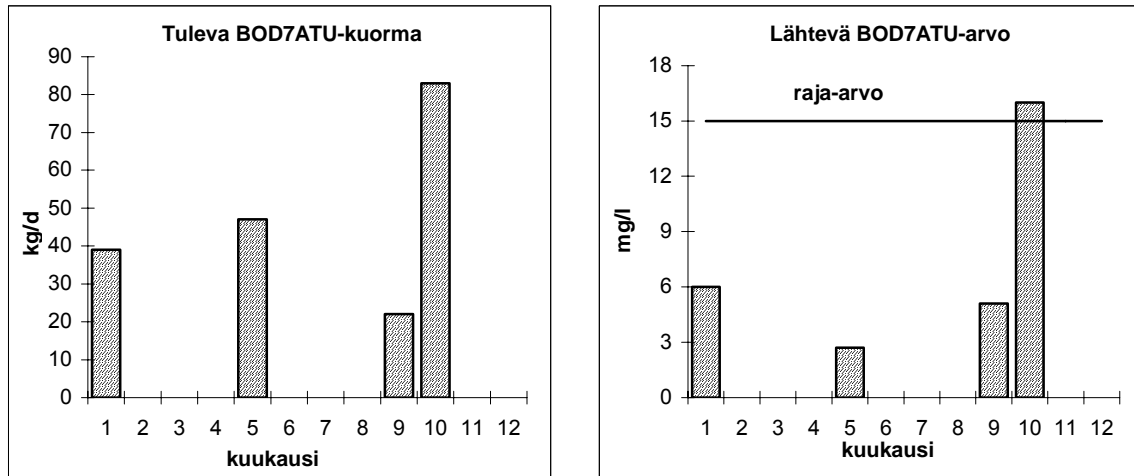
LSVO = Länsi-Suomen vesioikeus 30.10.1998 nro 76/1998/4 (vaatimukset täytettävä puolivuosiskeskiarvoina)

	Puhdistusteho (%)			Lupaehdot LSVO
	I/2006	II/2006	Vuosikeskiarvo	
BOD _{7ATU}	97	93	94	90
COD _{Cr}	83	85	83	75
Kok.fosfori	96	89	91	90
Kok.tyyppi	32	50	44	
Ammoniumtyppi	40*	56*	52*	
Kiintoaine	92	82	84	90

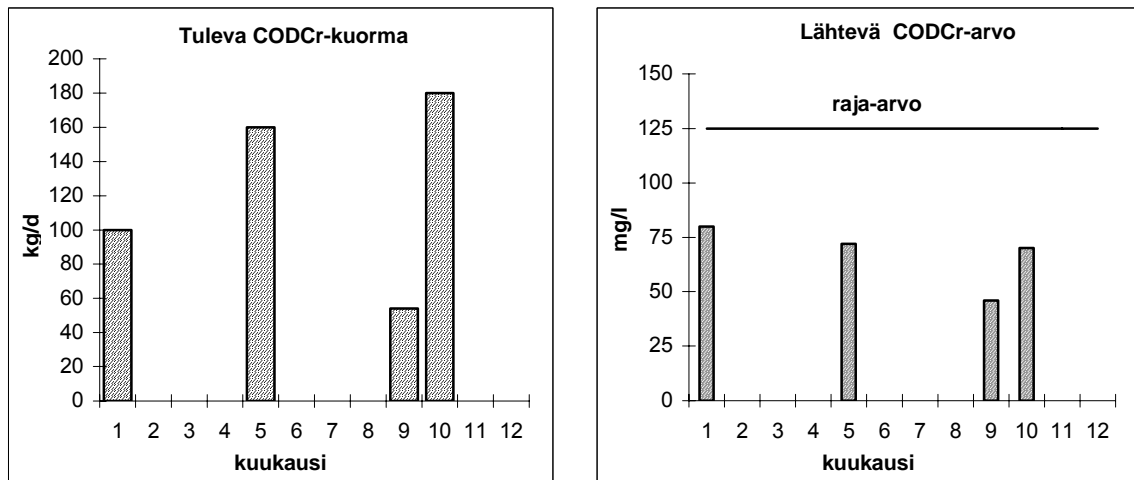
LSVO = Länsi-Suomen vesioikeus 30.10.1998 nro 76/1998/4 (vaatimukset täytettävä puolivuosiskeskiarvoina)

* Nitrifikaatioaste

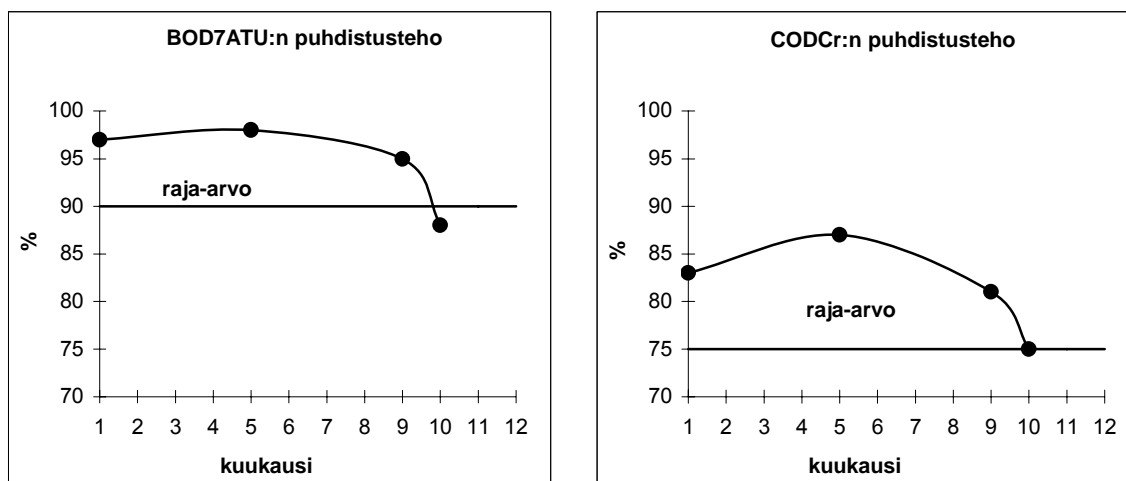
Puhdistamo täytti luvan kaikki vaatimukset ensimmäisellä puolivuosisijaksolla. Toisella puolivuosisijaksolla luvan vaatimukset täyttyivät kiintoaineen pitoisuutta ja kiintoaineen sekä kokonaisfosforin puhdistustehoa lukuun ottamatta (*liitteet 2–3*). Nitrifikaatio oli vähäistä ensimmäisellä puolivuosisijaksolla, puolittaista toisella puolivuosisijaksolla. Koko vuonna nitrifikaatio oli puolittaista. (*Kuvat 4–11*).



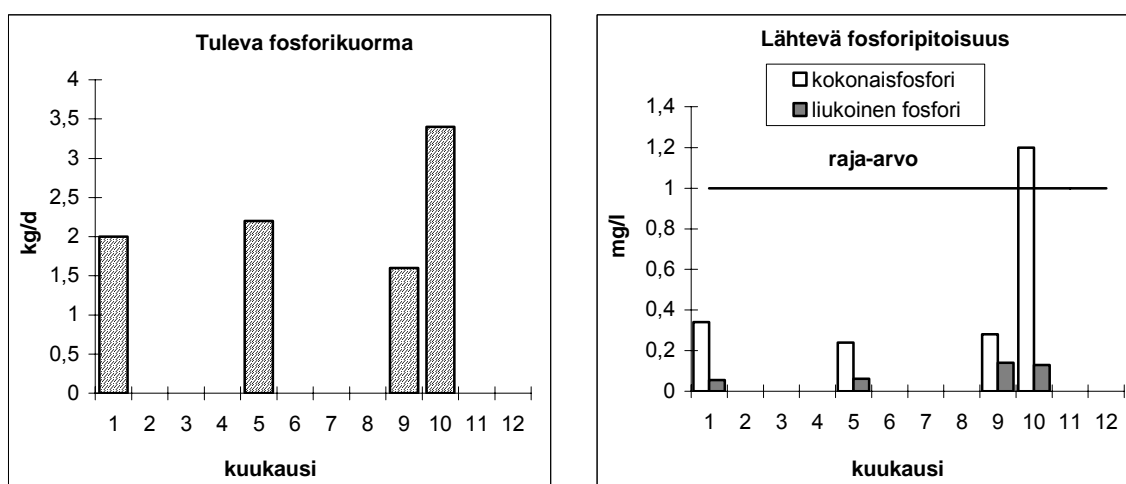
KUVA 4. Tulevan veden BOD_{7ATU}-kuorma (kg/d) ja lähtevän veden BOD_{7ATU}-arvo (mg/l).



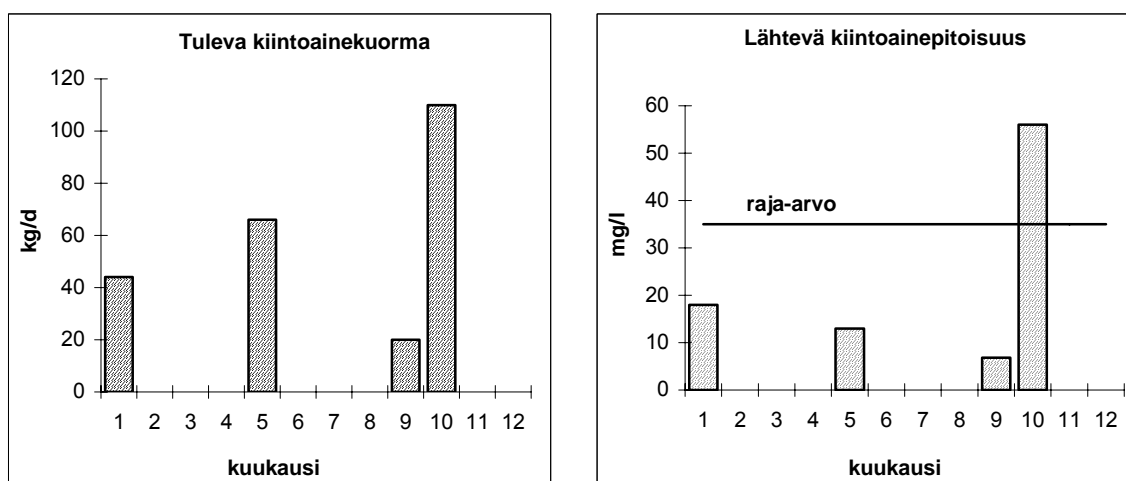
KUVA 5. Tulevan veden COD_{Cr}-kuorma (kg/d) ja lähtevän veden COD_{Cr}-arvo (mg/l).



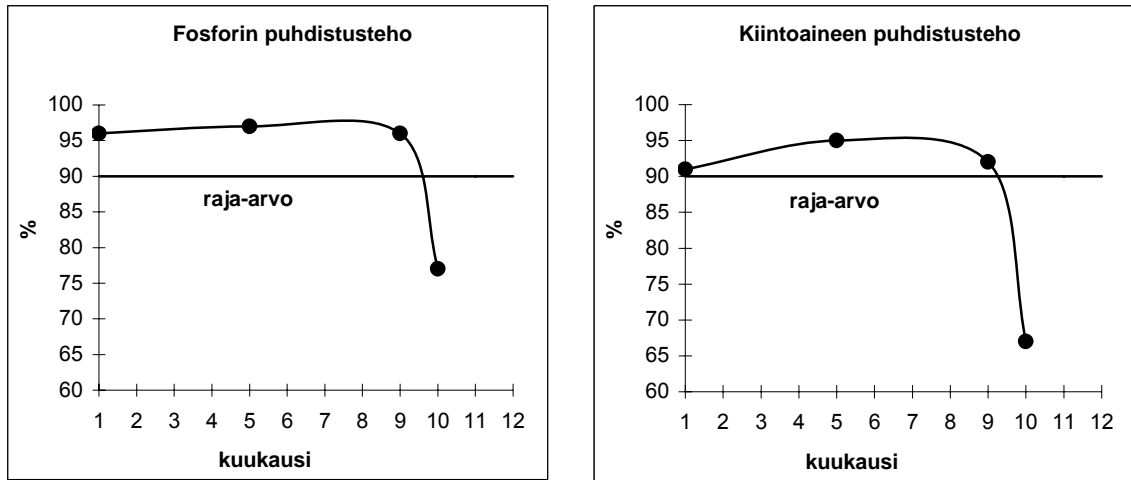
KUVA 6. BOD_{7ATU}:n ja COD_{Cr}:n puhdistustehot (%).



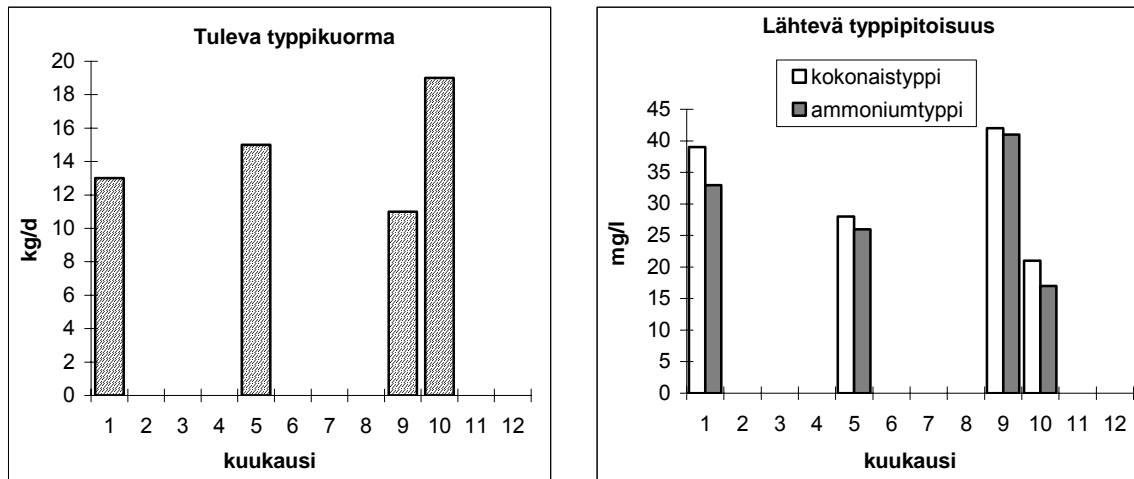
KUVA 7. Tulevan veden fosforikuorma (kg/d) ja lähtevän veden fosforipitoisuus (mg/l).



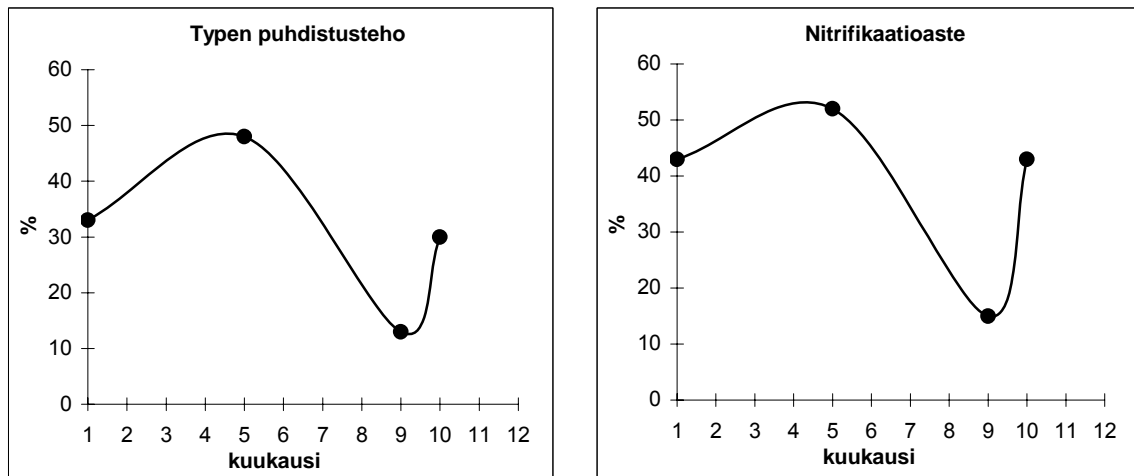
KUVA 8. Tulevan veden kiintoainekuorma (kg/d) ja lähtevän veden kiintoainepitoisuus (mg/l).



KUVA 9. Fosforin ja kiintoaineen puhdistustehot (%).



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

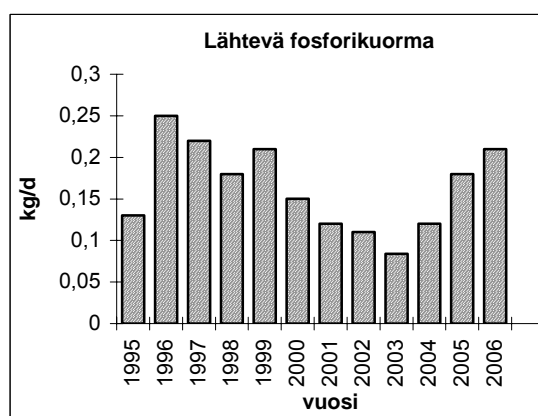
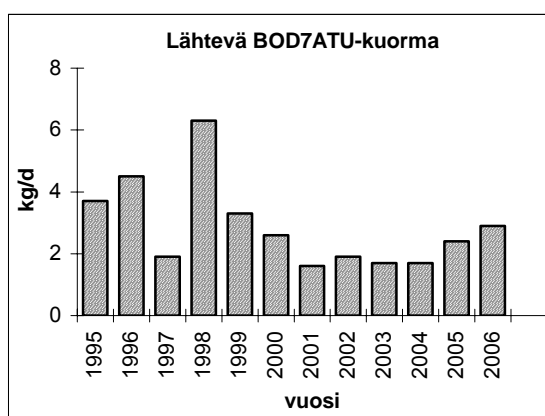
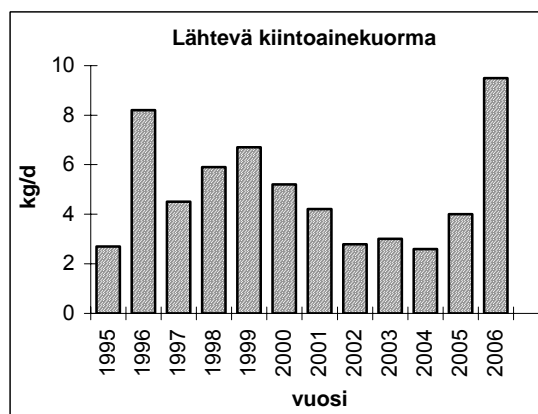
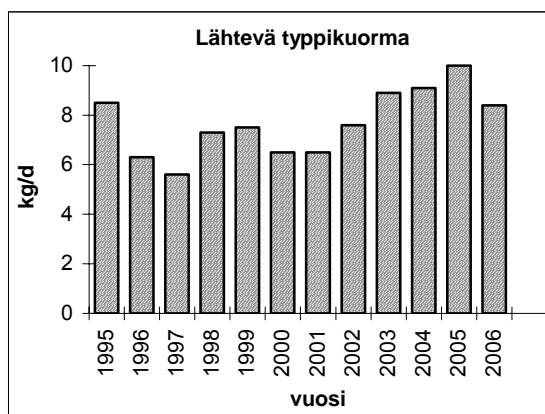


KUVA 11. Typhen puhdistusteho ja nitrifikaatioaste (%).

Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus on kehittynyt taulukon 4 mukaisesti (kuvat 12-13, liite 2).

TAULUKKO 4. Jäteveden vesistöön aiheuttama kuormitus vuosina 1995–2006.

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
BOD _{7ATU}	kg/d	3,7	4,5	1,9	6,3	3,3	2,6	1,6	1,9	1,7	1,7	2,4	2,9
COD _{Cr}	kg/d		23	20	19	17	14	12	12	12	16	13	20
Kok. fosfori	kg/d	0,13	0,25	0,22	0,18	0,21	0,15	0,12	0,11	0,08	0,12	0,18	0,21
Kok. typpi	kg/d	8,5	6,3	5,6	7,3	7,5	6,5	6,5	7,6	8,9	9,1	10	8,4
Ammoniumtyppi	kg/d	5,8	4,3	3,1	3,3	2,3	1,8	2,1	2,0	3,9	5,5	4,9	7,2
Kiintoaine	kg/d	2,7	8,2	4,5	5,9	6,7	5,2	4,2	2,8	3,0	2,6	4,0	9,5

KUVA 12. Jäteveden vesistöön aiheuttama BOD_{7ATU} - ja fosforikuorma (kg/d) vuosina 1995-2006.

KUVA 13. Jäteveden vesistöön aiheuttama typpi- ja kiintoainekuorma (kg/d) vuosina 1995-2006.

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. 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. Tyyppiä 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 tyyppiä koskevien vaatimusten voimassaoloaikaa alueellisten ilmasto-olosuhteiden huomioon ottamiseksi.

Huom 6. Puhdistamoita, joiden AVL \geq 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 päiväajan 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_{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}	10	94	30	70
COD _{Cr}	69	83	125	75
Kiintoaine	33	84	35	90
Kokonaisfosfori	0,73	91	3	80

* Pitoisuus ja poistoteho voivat olla vaihtoehtoisia.

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

4. JÄTEVESILIETTEEN LAATU, MÄÄRÄ JA SIJOITUS

Ylijäämälietettä pumpattiin turvesuodattimiin yhteensä 700 m³ vuoden aikana (*liite 1*). Valmistu turve-lieteseosta vietiin yhteensä 300 m³ viherrakentamiseen ja 400 m³ sijoitettiin erilliseen varastoon.

Ylijäämälietteen laatua tutkittiin toukokuussa (*liite 4*). Lietteen kuiva-ainepitoisuus oli tällöin 5,05 %. Tutkitun lietenäytteen raskasmetallipitoisuudet olivat viljelykäyttöön sallittuja enimmäispitoisuuksia pienempiä. Myös elohopean, kadmiumin ja lyijyn tavoitearvot saavutettiin. Lietteen levitysmäärä määräytyi typpipitoisuuden perusteella (*Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta, n:o 931/2000*).

5. TUNNUSLUVUT

Puhdistamon tunnusluvut vuodelta 2006 on esitetty taulukossa 7.

TAULUKKO 7. Puhdistamon tunnusluvut vuodelta 2005-2006.

		2005	2006
Käsitelty vesimäärä	m ³ /d	289	289
Käsitelty vesimäärä maksimi	m ³ /d	1 179	1 168
Ohitus keskimäärin	m ³ /d	0	0
Saostus- ja umpikaivoliete	m ³ /a	ei tiedossa	ei tiedossa
Asukasvastineluku keskimäärin (max)	asukasta	860 (1 300)	700 (1 200)
Tuleva BOD-kuorma keskimäärin (max)	kg/d	60 (91)	48 (83)
Tuleva fosforikuorma keskimäärin (max)	kg/d	2,5 (2,8)	2,3 (3,4)
Tuleva typpikuorma keskimäärin (max)	kg/d	15 (17)	15 (19)
Lietekuorma (L _{MLSS}) keskimäärin	kgBOD/kgMLSS*d	0,040	0,025
JS pintakuorma keskimäärin	m/h	0,15	0,15
Ferrosulfaatti syöttömäärä keskimäärin	g/m ³	240	240
Ylijäämälietteen määrä	m ³ /a	600	700
Ylijäämälietteen määrä	kgTS/m ³ jätevesi	1,1*	0,34
Sähkönkulutus	kWh/m ³	1,0	ei tiedossa

* Tutkittu liete valmis turve-lieteseos

6. TULOSTEN TARKASTELO

Puhdistamo toimi hyvin tammikuun, toukokuun ja syyskuun tarkkailukerroilla sekä kohtalaisesti lokakuun tarkkailukerralla (*kuvat 4–11*). Tarkkailukertojen lukumäärä oli 4.

Nitrifikaatio oli puolittaista toukokuun tarkkailukerralla ja vähäistä tammikuussa ja lokakuussa. Syyskuun tarkkailukerralla laitos ei nitrifioinut. Kokonaistypen keskimääräinen puhdistusteho oli 44 %.

Puhdistamolle tuli vuotovesiä toukokuun, syyskuun ja lokakuun tarkkailukerroilla. Toukokuussa (9.5.2006) vuotovesien osuus oli noin 35 % tulevasta vesimäärästä ja syyskuussa (5.9.2006) vuotovesien osuus oli noin 20 %. Lokakuussa (24.10.2006) puhdistamolle tuleva vesi oli laimeaa, mikä huononsi puhdistustehoja. Vuotovesien osuus oli noin 75 % tulevasta vesimäärästä. Kylmät vuotovedet vaikeuttivat nitrifikaatiota ja aiheuttivat kiintoaineen karkaamista puhdistamolta. Karkaava kiintoaine nosti lähtevän veden pitoisuuksia ja huononsi osaltaan puhdistustehoja.

Puhdistamolle tuli saostuskaivolietteitä toukokuun ja syyskuun tarkkailukerroilla, ja lietteiden osuus oli noin 3–5 % puhdistamolle tulevasta vesimäärästä. Puhdistamolle tulevien saostuskaivolietteiden määrä on ollut suurempikin, noin 10 % tulevasta vesimäärästä. Tällöin lietteiden aiheuttama kuormitus on huomattavaa ja se näkyy tulevassa kuormituksessa. Korkean tulokuormituksen aikana tulee saostuskemikaalin riittävyyteen kiinnittää erityistä huomiota. Lietteiden aiheuttamat piikkikuormat voivat hetkellisesti kuluttaa saostuskemikaalin loppuun ja ylittää puhdistuskapasiteetin. Saostus- ja umpikaivolietettä tulisi päästää prosessiin vain vähän kerrallaan, jotta puhdistamon hyvä toiminta voidaan taata. Puhdistamolle tulevat lietemäärät tulisi kirjata ylös päivittäin ja kuljettajakohtaisesti.

Puhdistamolle tuli varsinkin huhtikuussa ja loka-joulukuun aikana vuotovesiä (*kuva 2, liite 5*). Runsaista vuotovesistä johtuvat suuret virtaamat voivat aiheuttaa 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.

Kemiön kunnan tulee vuoden 2007 loppuun mennessä hakea ympäristölupa puhdistamon lupaehtojen tarkistamiseksi.

Turussa 25. toukokuuta 2007

Nina Leino

Nina Leino
ma. prosessi-insinööri

Teija Kirkkala
toimitusjohtaja

Liitteet: käyttötarkkailun vuosiyhteenvetolomake, liite 1
 jätevesitarkkailun tulosten yhdistelmätaulukko, liite 2
 jätevesitarkkailun tulosten vuosiraportti, liite 3
 lietetuskimustodistus, liite 4
 viikkovirtaamat, liite 5

Jakelu:

Kemiön vesihuoltolaitos
Puhdistamonhoitaja Timo Ratia
Kemiön kunnan ympäristönsuojelulautakunta
Kemiön kunta, terveydenvalvonta/terveyslautakunta
Lounais-Suomen ympäristökeskus (2 kpl)

KÄYTTÖTARKKAILUN YHTEENVETOLOMAKE

KUNTA: KemiäPUHDISTAMO: JätevedenPUHDISTAMO: JätevedenVUOSI: 2006

kk	Käsittely			Jäteveden saostukseen käytetyt kemikaalit			Lietteen loppusijoitus			Sakokai- voliete m ³ /kk				
	min.	kesk.	max.	m ³ /kk yht.	1: kg/kk	g/m ³	2: kg/kk	g/m ³	3: kg/kk		g/m ³	Viljelykäyt. m ² /kk	Viherrakent. m ² /kk	erill. varasto m ² /kk
Tamm	142	248	846	7709	2170	280								
Helmi	107	173	218	7729	1460	530								
Maalis	102	152	719	4734	2170	460								
Huhti	415	798	1168	23968	2100	90								
Touko	150	204	778	8205	2170	260								
Kesä	110	130	197	3904	2100	590					300	200		
Heinä	93	95	115	2874	2170	760								
Elo	93	112	290	3495	2170	620								
Syys	101	107	224	3277	2100	651								
Loka	116	289	856	8965	2170	240								
Marras	412	693	1024	20741	2100	100								
Joulu	267	461	780	15843	2170	160						200		
YHTEENSÄ KOKO VUONNA				105453	25550									
KESKIMÄÄRIN VUOROKAUTTA KOHTI				288										

KOKO VUOSI:

Sähkön kulutus _____ kWh/vuosi

Polymeeri (jätev./liett.) _____ kg/vuosi

Neutralointikemikaalit _____ kg/vuosi

Kalkki (lietteeseen) _____ kg/vuosi

Lietettä kompostoitu _____ m³/vuosi

Virtausmittarin kalibrointipäivämäärä _____

ja todetut virheet: _____

Puhdistamon toimintaan vaikuttaneet häiriöt ja muut seikat

selvitetään kääntöpuolella, tällöin rasti ruutuun Ohitustiedot ilmoitettu erillisellä lomakkeella Ei ohituksia

Puhdistamon hoitajan nimi, osoite ja puhelinnumero:

Timo Rader Bänkkukallap. 925700 KEMIä Osoite 534 9176

Klooraus aika: _____

HUOMAUTUKSET:

Vuoden aikana tehdyt viemäriverkoston kunnostustoimenpiteet:

talvella

sejotusta tila HU tehdään 2007

Vuoden aikana puhdistamolla tehdyt kunnostustoimenpiteet:

Muuta:

Päiväys 12/1 2007

Allekirjoitus

Tina RAK

PUHDISTAMO: Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamo
 LAITOSTUNNUS: 345
 TARKKAILUJAKSO: 1.1.2006-31.12.2006

Tulokset/tarkk.kerrat			31.1.	9.5.	5.9.	24.10.	Jakso	Raja	Tavoite	
Virtaama	Puhd.tuleva	m ³ /d	218	277	223	636	289			
	Käsitelty	m ³ /d	218	277	223	636	289			
	Ohitus	m ³ /d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
	Vesistöön	m ³ /d	218	277	223	636	289			
alkal.	Tuleva (vl)	mmol/l	6,1	5,8	5,9	3,2				
	Käsitelty	mmol/l	3,0	2,1	3,8	1,8	2,4			
	Ohitus	mmol/l								
	Vesistöön	mmol/l	3,0	2,1	3,8	1,8				
pH	Tuleva (vl)		7,5	7,4	7,5	7,4				
	Käsitelty		7,5	7,6	7,6	7,3	7,4			
	Ohitus									
	Vesistöön		7,5	7,6	7,6	7,3				
CODCr	Tuleva (vl)	kg/d	100	160	54	180	120			
	Käsitelty	kg/d	17	20	10	45	20			
	Ohitus	kg/d					0,0			
	Vesistöön	kg/d	17	20	10	45	20			
	Tuleva (vl)	mg/l	470	570	240	280	420			
	Käsitelty	mg/l	80	72	46	70	68	125		
	Ohitus	mg/l					0,0			
	Vesistöön	mg/l	80	72	46	70	69	125		
	Käsittelyteho	%	83	87	81	75	83		75	
	Kokonaisteho	%	83	87	81	75	83		75	
	BOD7ATU	Tuleva (vl)	kg/d	39	47	22	83	48		
		Käsitelty	kg/d	1,3	0,75	1,1	10	2,9		
Ohitus		kg/d					0,0			
Vesistöön		kg/d	1,3	0,75	1,1	10	2,9			
Tuleva (vl)		mg/l	180	170	99	130	170			
Käsitelty		mg/l	6,0	2,7	5,1	16	9,9	15		
Ohitus		mg/l					0,0			
Vesistöön		mg/l	6,0	2,7	5,1	16	10	15		
Käsittelyteho		%	97	98	95	88	94		90	
Kokonaisteho		%	97	98	95	88	94		90	
kok.P		Tuleva (vl)	kg/d	2,0	2,2	1,6	3,4	2,3		
		Käsitelty	kg/d	0,074	0,066	0,062	0,76	0,21		
	Ohitus	kg/d					0,0			
	Vesistöön	kg/d	0,074	0,066	0,062	0,76	0,21			
	Tuleva (vl)	mg/l	9,1	8,1	7,2	5,3	8,0			
	Käsitelty	mg/l	0,34	0,24	0,28	1,2	0,71	1		
	Ohitus	mg/l					0,0			
	Vesistöön	mg/l	0,34	0,24	0,28	1,2	0,73	1		
	Käsittelyteho	%	96	97	96	77	91		90	
	Kokonaisteho	%	96	97	96	77	91		90	
	liuk.P	Tuleva (vl)	mg/l	0,055	0,062	0,14	0,13	0,11		
		Käsitelty	mg/l	0,055	0,062	0,14	0,13			
Ohitus		mg/l								
Vesistöön		mg/l	0,055	0,062	0,14	0,13				
kok.N	Tuleva (vl)	kg/d	13	15	11	19	15			
	Käsitelty	kg/d	8,5	7,8	9,4	13	8,4			
	Ohitus	kg/d					0,0			
	Vesistöön	kg/d	8,5	7,8	9,4	13	8,4			
	Tuleva (vl)	mg/l	58	54	48	30	52			
	Käsitelty	mg/l	39	28	42	21	29			
	Ohitus	mg/l					0,0			
	Vesistöön	mg/l	39	28	42	21	29			

PUHDISTAMO: Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamo
 LAITOSTUNNUS: 345
 TARKKAILUJAKSO: 1.1.2006-31.12.2006

Tulokset/tarkk.kerrat			31.1.	9.5.	5.9.	24.10.	Jakso	Raja	Tavoite
kok.N	Käsittelyteho	%	33	48	13	30	44		
	Kokonaisteho	%	33	48	13	30	44		
NH4-N	Tuleva (vl)	kg/d							
	Käsittely	kg/d	7,2	7,2	9,1	11	7,2		
	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	7,2	7,2	9,1	11	7,2		
	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsittely	mg/l	33	26	41	17	25		
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	33	26	41	17	25		
	Käsittelyteho	%							
	Kokonaisteho	%							
NO23-N	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsittely	mg/l	4,1	1,1	0,50	1,4	1,6		
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l	4,1	1,1	0,50	1,4			
KA	Tuleva (vl)	kg/d	44	66	20	110	60		
	Käsittely	kg/d	3,9	3,6	1,5	36	9,5		
	Ohitus	kg/d					0,0		
	Vesistöön	kg/d	3,9	3,6	1,5	36	9,5		
	Tuleva (vl)	mg/l	200	240	90	170	210		
	Käsittely	mg/l	18	13	6,8	56	33	35	
	Ohitus	mg/l					0,0		
	Vesistöön	mg/l	18	13	6,8	56	33	35	
	Käsittelyteho	%	91	95	92	67	84	90	
	Kokonaisteho	%	91	95	92	67	84	90	
Fe	Tuleva (vl)	mg/l							
	Käsittely	mg/l	3,3	1,1	1,2	7,4	4,4		
	Ohitus	mg/l							
	Vesistöön	mg/l	3,3	1,1	1,2	7,4			
Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	43	52	15	43	52		
	Kokonaisteho	%	43	52	15	43	52		



PUHDISTAMO: Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 345

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2006 - 30.6.2006

J2 = 1.7.2006 - 31.12.2006

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite
Virtaama	Käsittely	m ³ /d	289	289			
	Ohitus	m ³ /d	0,0	0,0			
	Vesistöön	m ³ /d	289	289			
CODCr	Tuleva vl	kg/d	130	120			
	Käsittely	kg/d	22	18			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0			
	Vesistöön	kg/d	22	18			
	Tuleva vl	mg/l	450	420			
	Käsittely	mg/l	76	64		125	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	76	62		125	
	Käsittelyteho	%	83	85			75
	Kokonaisteho	%	83	85			75
BOD7ATU	Tuleva vl	kg/d	43	53			
	Käsittely	kg/d	1,2	3,8			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0			
	Vesistöön	kg/d	1,2	3,8			
	Tuleva vl	mg/l	150	180			
	Käsittely	mg/l	4,2	13		15	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	4,2	13		15	
	Käsittelyteho	%	97	93			90
	Kokonaisteho	%	97	93			90
kok.P	Tuleva vl	kg/d	2,1	2,5			
	Käsittely	kg/d	0,081	0,28			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0			
	Vesistöön	kg/d	0,081	0,28			
	Tuleva vl	mg/l	7,3	8,7			
	Käsittely	mg/l	0,28	0,96		1	
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	0,28	0,97		1	
	Käsittelyteho	%	96	89			90
	Kokonaisteho	%	96	89			90
kok.N	Tuleva vl	kg/d	14	15			
	Käsittely	kg/d	9,5	7,5			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0			
	Vesistöön	kg/d	9,5	7,5			
	Tuleva vl	mg/l	48	52			
	Käsittely	mg/l	33	26			
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	33	26			
	Käsittelyteho	%	32	50			
	Kokonaisteho	%	32	50			
NH4-N	Tuleva vl	kg/d					
	Käsittely	kg/d	8,4	6,6			
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0			
	Vesistöön	kg/d	8,4	6,6			
	Tuleva vl	mg/l					
	Käsittely	mg/l	29	23			
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0			
	Vesistöön	mg/l	29	23			
	Käsittelyteho	%					
	Kokonaisteho	%					



PUHDISTAMO: Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamo

LAITOSTUNNUS: 345

TARKKAILUJAKSOT: J1 = 1.1.2006 - 30.6.2006
J2 = 1.7.2006 - 31.12.2006

Tulokset/jaksot			J1	J2	Vuosi	Raja	Tavoite	
KA	Tuleva vl	kg/d	55	65				
	Käsitelty	kg/d	4,3	12				
	Ohitus	kg/d	0,0	0,0				
	Vesistöön	kg/d	4,3	12				
	Tuleva vl	mg/l	190	220				
	Käsitelty	mg/l	15	43		35		
	Ohitus	mg/l	0,0	0,0				
	Vesistöön	mg/l	15	42		35		
	Käsittelyteho	%	92	82		90		
	Kokonaisteho	%	92	82		90		
	Nitrif.aste	Käsittelyteho	%	40	56			
		Kokonaisteho	%	40	56			

LIETETUTKIMUSTODISTUS

Nro: 06-429
Päiväys: 28.2.2006
Sivu(sivut): 1(2)

Tilaja: Kemiön kunta
Näyte kerätty: 31.1.2006
Lietetyyppi: Kemiön kunnan jätevedenpuhdistamon rinnakkaissaostuksen ylijäämäliete
Lietteenkäsittely:
Saostuskemikaali: Ferrosulfaatti

ANALYYSITULOKSET:**Happamuus (pH):** 6,9**Kuiva-aine:** 5,05 %**LIETTEEN RAVINTEET****LIETTEEN RASKASMETALLIT**

	% Kuiva- aineesta	kg/m ³ lietettä		g/m ³ lietettä	mg/kg ka	Raja-arvo mg/kg ka
Fosfori	1,7	0,86	Elohopea	0,027	0,53	2,0 (1,0)
Liukoinen fosfori			Kadmium	0,043	0,86	3,0 (1,5)
Typpi	5,4	2,7	Kromi	1,1	21	300
Liukoinen typpi	0,42	0,21	Kupari	22	430	600*
Kalsium	1,4	0,71	Nikkeli	0,51	10	100
Kalium	0,44	0,22	Lyijy	0,96	19	150 (100)
Magnesium	0,38	0,19	Sinkki	29	580	1500*
Rauta	3,4	1,7				
Alumiini						

Raja-arvot valtioneuvoston päätöksestä 282/1994 (*Puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä*). 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:

Tutkittua lietettä **ei saa käyttää maanviljelykseen ilman termofiilistä mädätystä** (mesofiilinen mädätys ei yksinään ole riittävä käsittely), **kalkkistabilointia** (pH 12), **kompostointia** tai **termistä kuivausta** (*Maa- ja metsätalousministeriön ja Kasvin- tuotannon tarkastuskeskuksen ohje maataloudessa käytettävälle puhdistamolietteelle*). Lisäksi puhdistamolietteen on täytettävä tuotteelle lannoitelain nojalla asetetut laatu- ja hygieniavaatimukset.

Valtioneuvoston asetus *Maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta* (n:o 931/2000) säättää sen, että **lietettä saa levittää pelloille ainoastaan 15.4. – 15.10. välisenä aikana.**

Tutkitun lietenäytteen raskasmetallipitoisuudet olivat valtioneuvoston päätöksen *Puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksestä* (n:o 282/1994) raja-arvoja pienemmät, joten KTTK:n hyväksymällä menetelmällä käsiteltyä lietettä voi sellaisenaan käyttää maanviljelyksessä. Myös elohopean, kadmiumin ja lyijyn tavoitearvot saavutettiin. Lietettä voidaan levittää viljelysmaille enintään 110 m³/ha/joka 4. vuosi (levitysmäärä määräytyi kuparipitoisuuden mukaan).

Valtioneuvoston asetus *Maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta* (n:o 931/2000) säättää typen määrää niin, että tutkittua lietettä voidaan levittää viljelysmaille enintään 62 m³/ha/vuosi.

Vesiensuojelullisista syistä (fosforilannoitusosuus) ei lietettä tulisi levittää enempää kuin 93 m³/ha/joka 4. vuosi (*MMM, yleiskirje 85/97, Maatalouden ympäristötuen perustuki*).

Eli KTTK:n hyväksymällä menetelmällä käsiteltyä lietettä voi levittää pelloille 62 m³/ha/joka 4. vuosi, koska vuosittainen typpilannoitemäärä 170 kg ei saa ylittyä. Lietteen tulee täyttää lannoitelain nojalla asetetut laatu- ja hygieniavaatimukset.

prosessi-insinööri Mirva Levomäki
p. (02) 274 0210

Jakelu:
Kemiön kunta/vesihuoltolaitos
Kemiön kunta/Timo Ratia
Lounais-Suomen ympäristökeskus

Liite: *MMM:n ja KTTK:n ohje maataloudessa käytettävälle puhdistamolietteelle*

Kemijoki

KUNNAN/KAUPUNGIN

JÄTEVEDENPUHDISTAMON VIIKKOVIRTAAMAT VUODELTA 2006

Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.	Viikko nro	Kokonais- virtaama m ³ /viikko	Q _{max} m ³ /d	Huom.
1.	1235	250		27.	685	116	
2.	2579	846		28.	639	115	
3.	1964	309		29.	703	106	
4.	1320	267		30.	590	109	
5.	1257	218		31.	663	104	
6.	1009	160		32.	449	111	
7.	896	152		33.	632	112	
8.	771	115		34.	1014	290	
9.	785	129		35.	804	156	
10.	835	172		36.	1151	224	
11.	832	140		37.	711	121	
12.	803	121		38.	756	117	
13.	1932	719		39.	619	110	
14.	6245	1168		40.	922	301	
15.	5762	1602		41.	1410	275	
16.	7910	980		42.	933	166	
17.	4051	490		43.	3129	856	
18.	2569	349		44.	4415	734	
19.	1819	277		45.	3914	1024	
20.	1299	190		46.	5563	933	
21.	1426	378		47.	5025	972	
22.	1443	200		48.	4272	618	
23.	1165	165		49.	7726	780	
24.	869	142		50.	7549	185	
25.	721	145		51.	2913	391	
26.	862	178		52.	2155	268	

Täyttöohjeita:

Kokonaisvirtaama = käsitelty + ohijuoksutettu vesimäärä.

Q_{max} = kyseisen viikon suurin vuorokausivirtaama (ohitusvedet mukana).

Virtaama m³/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).

