



JÄTEVESILIIKE VESTELLI OY

VESTELLI HARMAAVESIPUHDISTAMON TOIMINTA TUTKIMUSJAKSOLLA 4.9.2013 - 25.9.2013



Henri Koponen 25.10.2013



Jätevesiliike Vestelli Oy
Kauhakorvenkatu 43
33720 Tampere

VESTELLI HARMAAVESIPUHDISTAMON TOIMINTA TUTKIMUSJAKSOLLA 4.9.2013 – 25.9.2013

SISÄLTÖ

1. PERUSTIEDOT	2
2. YLEISTÄ	2
3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	3

LIITTEET:

- Liite 1. Puhdistusteholaskelma
- Liite 2. Kuormituslaskennassa käytetyt arvot
- Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat
- Liite 4. Testausselosteet
- Liite 5. Puhdistamon rakenne- ja toimintaperiaatekuvat (Jätevesiliike Vestelli Oy)

1. PERUSTIEDOT

Tutkimuksen tilaaja: Jätevesiliike Vestelli Oy
 Tutkimusjakso: 4.9.2013 – 25.9.2013 (4 näytekertaa)

Taulukko 1. Kohteen tiedot

VESTELLI HARMAAVESIPUHDISTAMO	
Kiinteistön osoite	Pikkuniituntie 36, 39310
Kiinteistötyyppi	Vapaa-ajan asunto
Asukasmäärä	2
Jätevesijärjestelmä	Vestelli harmaavesipuhdistamo & umpisäiliö wc-vesille. Harmaavesipuhdistamoon johdetaan kaikki talousjätevedet wc-vesiä lukuun ottamatta.
Käyttövuorokaudet tutkimusjaksolla	9 vuorokautta
Vedenkulutus tutkimusjaksolla	1 m ³ (111 l / käyttö-vrk)
Kuormitus	Laskennallinen kuormitus valtioneuvoston asetuksen (209/2011) kuormituslukujen mukaisesti. Pitoisuuksia määritettäessä käytetään vesimittarilukemaa ja kiinteistönkäyttöpäivien määrää tutkimusjakson aikana.

2. YLEISTÄ

Jätevesiliike Vestelli Oy:n tilaamassa tutkimuksessa seurattiin harmaavesipuhdistamosta poistuvan veden laatua. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää Pikkuniituntien puhdistamon toimintaa ja arvioida laskennallista puhdistustehoa valtioneuvoston asetuksessa 209/2011 mainittuihin keskimääräisiin kuormituslukuihin perustuen. Keskimääräinen vedenkäyttö tutkimusjakson aikana määritettiin kiinteistön vesimittarin lukemista. Harmaavesipuhdistamolle päätyvän veden määrä laskettiin vähentämällä kokonaiskäyttömäärästä arvioitu wc-vesien osuus 33%. Tämän perusteella harmaavesipuhdistamolle päätyi tutkimusjakson aikana vettä noin 74 l / käyttö-vrk.

Näytteet otettiin kerta- ja näytteinä viikoittain keskiviikkoisin päiväsaikaan. Ennen näytteenottoa vesijohdottoja juoksutettiin puhdistamoon noin 3 minuutin ajan näytteen edustavuuden varmistamiseksi (ei ainoastaan selkeytynyttä vettä näytteeseen). Näytteet otettiin puhdistamolta kivipesään johtavan putken suulta KVVY:n näytteenottajan toimesta.

Kiinteistönkäyttö painottui tutkimusjakson aikana omistajien mukaan voimakkaasti viikonlopuille. Näytteenottoa suunniteltaessa tämä ei ollut tiedossa, mutta puhdistamon painovoimaisesta toimintatavasta johtuen näytteiden voidaan katsoa olevan kohtuullisen edustavia, vaikka ne otettiin pääosin käyttöpäivien välisenä aikana. Kiinteistöä käytti 2 henkilöä ja vedenkäyttö oli normaalia koostuen astianpesu-, pyykinpesu-, suihku- ja keittiövesistä.

3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

3.1 Tarkkailutulokset

Harmaavesipuhdistamosta poistuvasta vedestä otettujen näytteiden tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Harmaavesipuhdistamosta poistuvan veden analyysitulokset

Näyte pvm.	Sähkönjohtavuus (mS/m)	Kiintoaine (mg/l)	pH	BHK-ATU (mg/l)	Typpi (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	Kok. P (mg/l)
4.9.2013	57	36	8,0	33	8,7	2	1,4
11.9.2013	56	11	6,7	12	9,9	4,8	1,2
18.9.2013	55	11	6,9	8,9	13	9,6	1,5
25.9.2013	59	5	7,7	13	15	13	2,2
Keskiarvo	57	16	7,3	17	12	7	1,6
Laskennallinen puhdistamolle tuleva vesi				811	27		11
puhdistusteho ka.				98 %	57 %		85 %

Puhdistamon toiminnassa ei havaittu näytteenotokäyntien yhteydessä toimintahäiriöitä tai lietteen rakenteeseen liittyviä muutoksia.

Puhdistamolta lähtevän veden pitoisuudet olivat kohtuullisen pieniä sekä orgaanisen aineen että ravinteiden suhteen. Vedenkäytön ollessa vähäistä muodostuivat tulevan veden laskennalliset pitoisuudet erittäin suuriksi ja siten myös laskennalliset puhdistustehot olivat erittäin korkeat. Tutkimusjakson lyhyys ja käyttöpäivien vähäinen määrä heikentävät kuitenkin tulosten luotettavuutta huomattavasti. Mm. vesimittarin lukematarkeus 1m³ oli sama kuin jakson aikainen vedenkäyttömäärä, joten vesimäärätietoa ei voida pitää lainkaan tarkkana. Lisäksi näytteenotto ajoittui pääasiassa päville, joina kiinteistöä ei käytetty. Puhdistamolta poistuvan veden laatu eri parametrien suhteen tutkimusjakson aikana on esitetty liitteen 3 kuvaajissa.

3.2 Laskennallinen puhdistusteho

Koska tulevan veden laatua ei tutkittu, tarkastellaan puhdistustehoa valtioneuvoston asetuksen 209/2011 liitteen 1 mukaisten keskimääräisten kuormituslukujen pohjalta. Kun kiinteistön vesi oletetaan kuormituslukujen mukaiseksi ja käytetyn harmaavesipuhdistamolle päätyvän veden määräksi 74 l/d saadaan puhdistamolle johdetulle vedelle seuraavat laskennalliset puhdistustehot:

BHK7 98%, TYPPI 57%, FOSFORI 85%

Kun kiinteistön järjestelmää tarkastellaan kokonaisuutena, voidaan laskea valtioneuvoston asetuksen 209/2011 mukainen kokonaisteho jätevesiratkaisulle (harmaavesipuhdistamo + umpisäiliö wc-vesille). Tällöin kiinteistön tulokuormaksi lasketaan kokonaisjätevesikuorma asetuksen liitteen mukaisesti ja verrataan sitä puhdistamolta poistuvan veden ympäristöön aiheuttamaan kuormitukseen. Tutkimusjakson aikana saavutettiin keskimääräisesti seuraavat laskennalliset kokonaistehot eri parametrien suhteen:

BHK7 99%, TYPPI 97%, FOSFORI 97%

Tutkimusjakson aikana saavutettiin keskimäärin asetuksen mukaiset laskennalliset perustason vaatimukset ja myös viitteelliset tiukennetut vaatimukset. Puhdistusteholaskelmat on esitetty liitteissä 1&2.

Tutkimus suoritettiin lämpimään kesäaikaan, mikä voi osaltaan parantaa puhdistamon biologista toimintaa. Puhdistustehon vaihteluiden selvittäminen pitkäaikaisessa käytössä vaatisi ympärivuotista näytteenottoa ja tarkkaa tulevan veden laadun ja määrän määrittämistä. Tutkimustuloksen luotettavuutta heikentää huomattavasti lyhyt tutkimusjakso, kiinteistön vähäinen käyttö, vesimittarin lukemataarkkuus ja tulokuorman laskennassa käytettyjen kuormituslukujen (Vna 209/2011) mahdollinen poikkeama todellisesta kuormituksesta.

Jo pelkkä wc-vesien johtaminen umpisäiliöön leikkaa kiinteistön kokonaiskuormituksesta orgaanisen aineen suhteen 40 %, kokonaisfosforin suhteen 80 % ja kokonaistypen suhteen 90%. (Vna 209/2011, Liite 1). Tämän vuoksi laskennallisten puhdistusvaatimusten saavuttaminen ei edellytä harmaiden vesien puhdistusjärjestelmältä juurikaan ravinteiden poistokykyä ja asetuksen mukainen orgaanisen aineen poistovaatimus on mahdollista saavuttaa harmaavesipuhdistamon kaltaisilla toimintaperiaatteella yksinkertaisilla puhdistusjärjestelmillä.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS RY

Laatinut:



Insinööri

Henri Koponen

Hyväksynyt:



Jätevesiosastonjohtaja

Jukka Lammentausta

LIITE 1. PUHDISTUSTEHOLASKELMA

Liite 1. Puhdistusteholaskelma

Jätevesijärjestelmän laskennallinen puhdistusteho valtioneuvoston asetuksen (Vna 209/2011) mukaisesti

Tutkimusjakso: 4.9.2013 – 25.9.2013 (4 näytekertaa)

Kiinteistön osoite: Pikkuniituntie 36, 39310 Tampere

Järjestelmätyyppi: Vestelli harmaavesipuhdistamo + umpisäiliö wc-vesille

Kiinteistötyyppi: Vapaa-ajan asunto Käyttäjämäärä: 2 henkilöä

Käyttöpäiviä: 9 Vedenkäyttömäärä: 1m³

	BHK	Typpi	Kok. P
Laskennallinen kiinteistön kokonaiskuorma (g/d) *	100	28	4
Puhdistamolta lähtevä keskimääräinen kuormitus (g/d) **	1,2	0,9	0,1
Kiinteistön kokonaispuhdistus (kuivakäymälä + harmaavesipuhdistamo)	99 %	97 %	97 %

*Käytetty valtioneuvoston asetuksen 209/2011 liitteen 1 mukaisia kuormituslukuja. Asukasmäärä 2 henk.

** Asukaskohtaiseksi vesimääräksi oletettu 80 l / as.

Perustaso	80 %	30 %	70 %
Tiukennettu taso	90 %	40 %	85 %

LIITE 2. KUORMITUSLASKELMASSA KÄYTETYT ARVOT

Liite 2. Kuormituslaskennassa käytetyt arvo

VNA 209/2011, liitetaulukko

Kuormituksen alkuperä	Orgaaninen aine, (BHK7)		Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi	
	g/p d	%	g/p d	%	g/p d	%
Uloste	15	30	0,6	30	1,5	10
Virtsa	5	10	1,2	50	11,5	80
Muu	30	60	0,4	20	1	10
Kuormitusluku	50	100	2,2	100	14	100

Käytetty vesimäärä	55,5	l/as
kiinteistöllä	111	l/vrk
Harmaavesipuhdistamolle	74	l/vrk

Asukasluku	2
------------	---

Laskennallinen kuormitus (harmaat vedet):

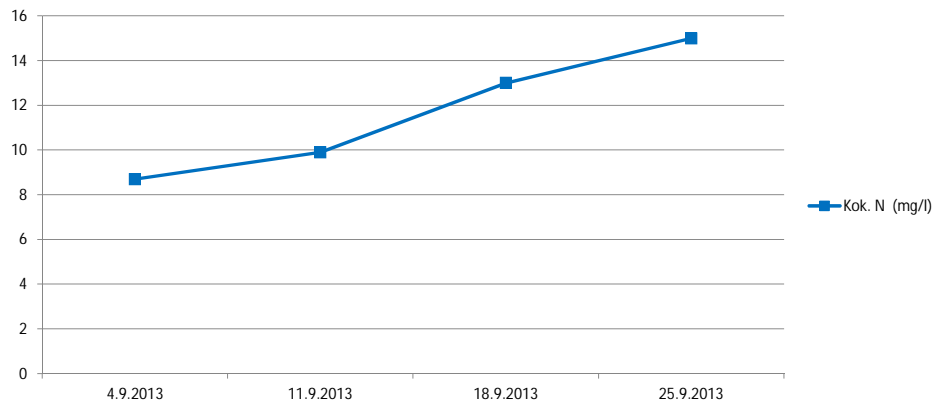
	Orgaaninen aine mg/l	Kokonaisfosfori mg/l	Kokonaistyyppi mg/l
Muu	811	11	27
Yhteensä.	811	11	27

Vesimittarin aloitusluke	90	m3
Vesimittarin loppuluker	91	m3
Erotus	1	
	9	d
	0	m3/d
	111	l/d

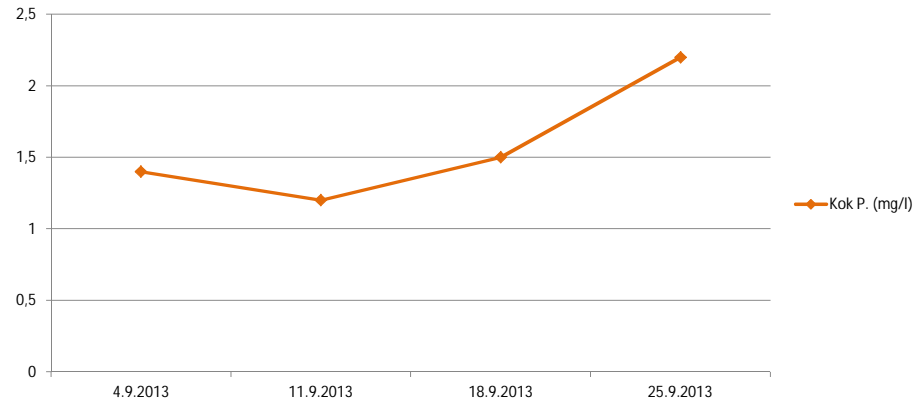
LIITE 3. PUHDISTAMON TOIMINTAKUVAT

Liite 3. Puhdistamon toimintakuvat

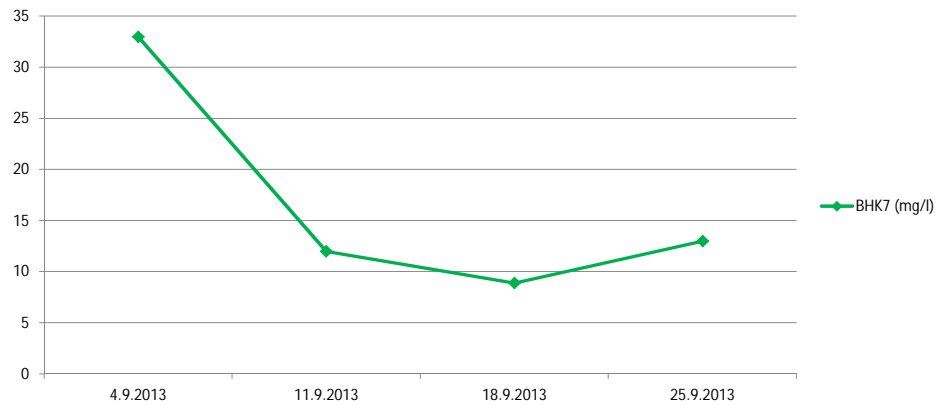
Kok. N (mg/l)



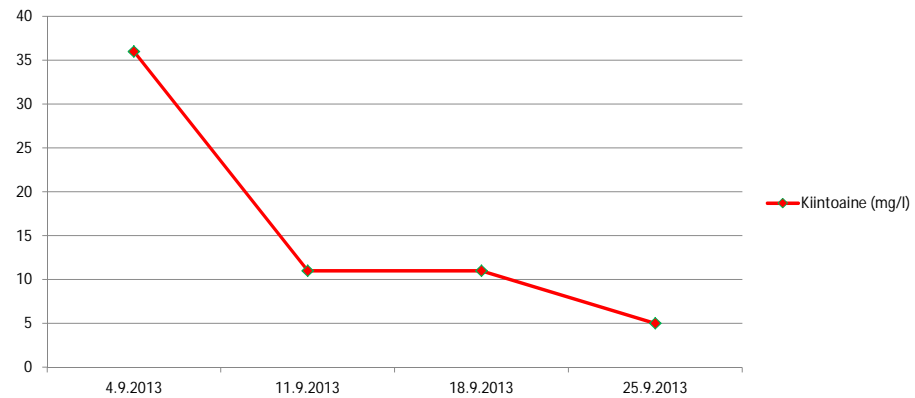
Kok P. (mg/l)



BHK7 (mg/l)



Kiintoaine (mg/l)



LIITE 4. TESTAUSSELOSTEET (4KPL)

14.10.2013



Tilausnro 194337 (5VESTELL/JVP), saapunut 4.9.2013, näytteet otettu 4.9.2013
Näytteenottaja: H. Koponen

NÄYTTEET

Lab.nro Näytteen kuvaus

29386 Hämeenkyrö

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	29386
*Kiintoaine (GF/A)	mg/l	36
*pH (2)		8,0
*Sähkönjohtavuus (2)	mS/m	57,0
*Kokonaisfosfori(2)	mg/l	1,4
*Kokonaistyppe (2)	mg/l	8,7
*BOD 7(ATU)	mg/l	33
*Ammoniumtyppe (2)	mg/l	2,0

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Näytteenottokerta 1/4

Henri Koponen
Tutkimusinsinööri

Tässä tutkimusraportissa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämissäädöt. Tutkimustulosten saa kopioida vain kokonaan.

Tilausnro 194685 (5VESTELL/JVP), saapunut 11.9.2013, näytteet otettu 11.9.2013 (13:30)
Näytteenottaja: H. Koponen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
30331	Hämeenkyrö

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	30331
*Kiintoaine (GF/A)	mg/l	11
*pH (2)		6,7
*Sähkönjohtavuus (2)	mS/m	56,0
*Kokonaisfosfori(2)	mg/l	1,2
*Kokonaistyppe (2)	mg/l	9,9
*BOD 7(ATU)	mg/l	12
*Ammoniumtyppe (2)	mg/l	4,8

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Näytteenottokerta 2/4



Henri Koponen
Tutkimusinsinööri

Tässä tutkimusraportissa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämissäädöt. Tutkimustulosten saa kopioida vain kokonaan.

Tilausnro 195025 (5VESTELL/JVP), saapunut 18.9.2013, näytteet otettu 18.9.2013
Näytteenottaja: H. Koponen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
31354	Hämeenkyrö

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	31354
*Kiintoaine (GF/A)	mg/l	11
*pH (2)		6,9
*Sähkönjohtavuus (2)	mS/m	55,5
*Kokonaisfosfori(2)	mg/l	1,5
*Kokonaistyyppi (2)	mg/l	13
*BOD 7(ATU)	mg/l	8,9
*Ammoniumtyppi (2)	mg/l	9,6

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Näytteenottokerta 3/4



Henri Koponen
Tutkimusinsinööri

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testitulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämissäädöt. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

Tilausnro 195351 (5VESTELL/JVP), saapunut 25.9.2013, näytteet otettu 25.9.2013
Näytteenottaja: H. Koponen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
32298	Hämeenkyrö

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	32298
*Kiintoaine (GF/A)	mg/l	5,0
*pH (2)		7,7
*Sähkönjohtavuus (2)	mS/m	58,8
*Kokonaisfosfori(2)	mg/l	2,2
*Kokonaistyyppi (2)	mg/l	15
*BOD 7(ATU)	mg/l	13
*Ammoniumtyppi (2)	mg/l	13

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Näytteenottokerta 4/4



Henri Koponen
Tutkimusinsinööri

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Liitteenä menetelmä-, mittausepävarmuus- ja määrittämissäädöt. Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Kiintoaine (GF/A)	SFS-EN 872, 2005 (TL25)
*pH (2)	SFS 3021, 1979 (TL25)
*Sähkönjohtavuus (2)	SFS-EN 27888, 1994, (modif.) (TL25)
*Kokonaisfosfori(2)	Sis. menet. KVVY LA06 perust. SFS-EN ISO 6878:2004 (TL25)
*Kokonaistyyppi (2)	Sis. menet. KVVY LA15 (SFS 5505, 1988) (TL25)
*BOD 7(ATU)	SFS-EN 1899-1, 1998 (TL25)
*Ammoniumtyyppi (2)	Sis. menetelmä KVVY LA13 (SFS 5505, 1988) (TL25)

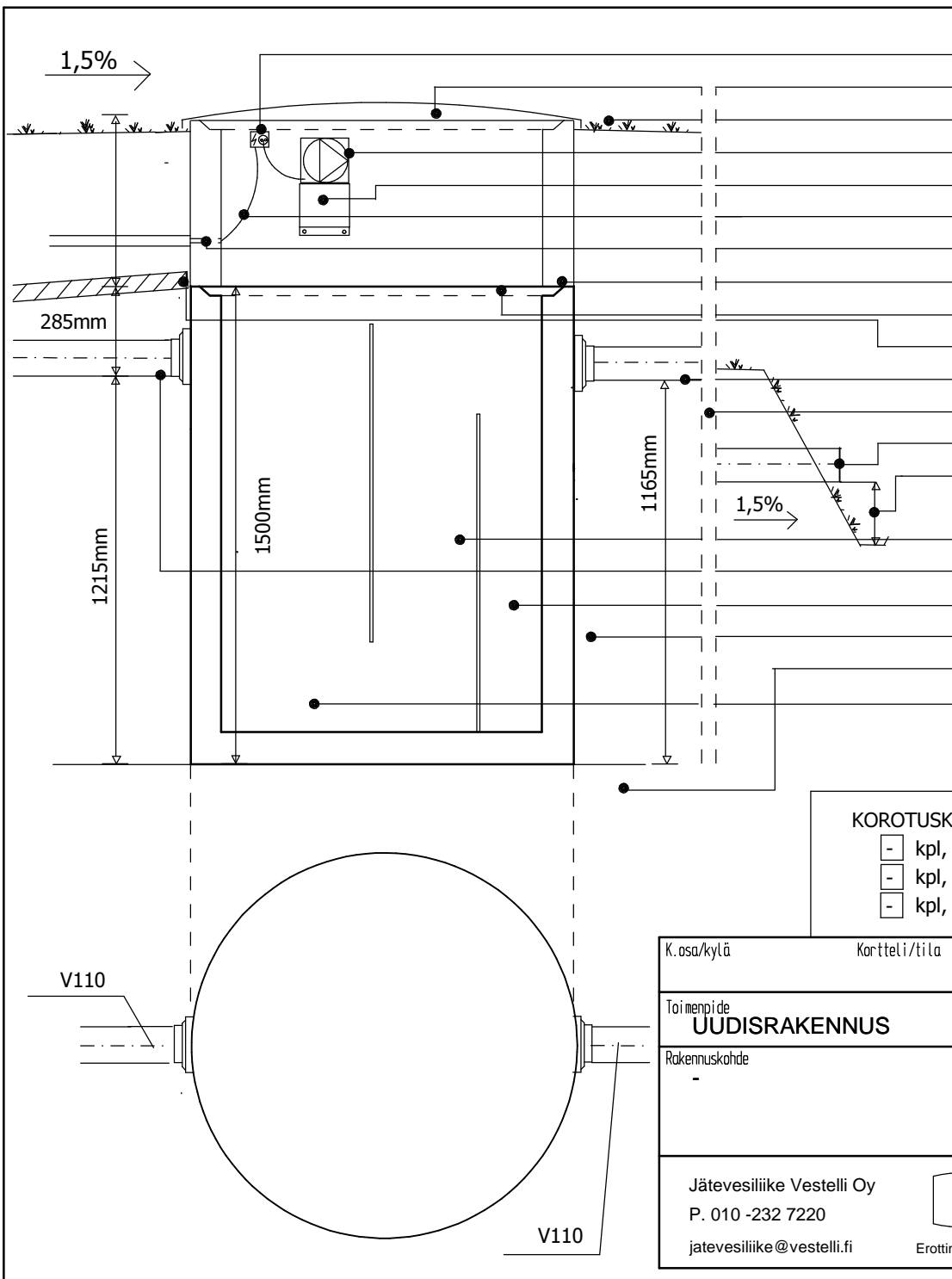
TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	Kokemäenjoen vesistön vsy/Tre

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Kiintoaine (GF/A)	2013/32298	±20 %	26.9.2013
*pH (2)	2013/32298	±0,25 yks.	27.9.2013
*Sähkönjohtavuus (2)	2013/32298	±10 %	27.9.2013
*Kokonaisfosfori(2)	2013/32298	±15 %	26.9.2013
*Kokonaistyyppi (2)	2013/32298	±7 %	14.10.2013
*BOD 7(ATU)	2013/32298	±20 %	26.9.2013
*Ammoniumtyyppi (2)	2013/32298	±5 %	26.9.2013

LIITE 5. PUHDISTAMON RAKENNE- JA TOIMINTAPERIAATEKUVAT
(JÄTEVESILIIKE VESTELLI OY)




Märkätila pistorasia asennetaan korotuskauluksen yläosaan - ei toimituksessa
 Lujitemuovinen \varnothing 1200 kansi
 Säiliö asennetaan 5 cm maanpinnan yläpuolelle
 Ilmapuhallin 45 w asennetaan kannakkeelle
 Ilmapumpun kannake - toimitetaan irrallaan - kiinnitys \varnothing 5 mm nylontulpalla
 Syöttökaapeli johdetaan kiinteistökeskukselle
 \varnothing 12 mm - reikä porataan iskevällä porakoneella työmaalla
 Korotuskaulukset 1,0 m betonirengasosista tarpeen mukaan
 Saumat tiivistetään huolella esim. Egobon tiivistenahalla
 Routaeriste - vettymätön esim. Finnfoam tarvittaessa
 Lähteväviemäri V 110 - läpivienti vaatii liukuainetta
 Tarkastuskaivo tarvittaessa
 Purku avo-ojaan tai kivipesään - viemärin päähän eläinverkko
 Purkuputki 200 mm pohjapinnan yläpuolelle

Biologinen puhdistus - Biomodulleiden hapetus
 Tuleväviemäri V 110 - läpivienti vaatii liukuainetta
 Jälkisaostusosasto
 Säiliön ympäristäyttö hiekalla tai soralla tiivistäen
 Säiliön alusta tiivistetään huolella, min. 95 % normaalista tiiveydestä
 Lietetyhjennys 1. osastosta

KOROTUSKAULUKSET, Betoni Dn \varnothing 1000 mm

- kpl, h = 250 mm korotuskauluksia
- kpl, h = 500 mm korotuskauluksia
- kpl, h = 1000 mm korotuskauluksia

- Korotuskaulukseen tehtävät reiät iskuporakoneella
- 4 kpl - \varnothing 5 mm reikiä pumpun kannakkeelle
 - 4 kpl - \varnothing 5 mm reikiä pistorasialle (riippuen rasiasta)
 - 1 kpl - \varnothing 12 mm reikä sähkökaapelin läpiviennille

K.osa/kylä	Kortteli/tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisen	arkistointimerkintäjä	varten
Toimenpide UUDISRAKENNUS			Piirustustaji Kaivopiirustus	Juoks. n:o	
Rakennuskohde -			Piirustuksen sisältö Vestelli Biopuhdistaja 3 Harmaavesipuhdistaja 600 l/vrk = 1-5 hlö	Mittakaava 1:20	
Jätevesiliike Vestelli Oy P. 010 -232 7220 jatevesiliike@vestelli.fi			Päiväys 1.1.2010	Koodi 002	Muutos
 Erottimet, pumppaamot ja jätevesijärjestelmät			Työ n:o 9977	Piirustus n:o LVI 002	

