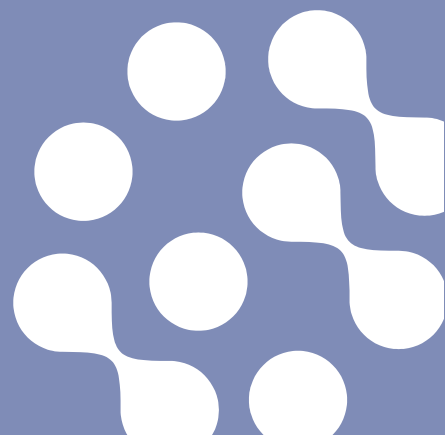


Eurofins Ahma Oy
Projekti 90718
7.3.2019

JYVÄSKYLÄN SEUDUN PUHDISTAMO OY
NENÄINNIEMEN PUHDISTAMO

JÄTEVEDEN JA PURKUVESTITÖN MIKROBITUTKIMUKSET KESÄLLÄ 2018



JYVÄSKYLÄN SEUDUN PUHDISTAMO OY, NENÄINNIEMEN PUHDISTAMO

JÄTEVEDEN JA PURKUVESISTÖN MIKROBITUTKIMUKSET KESÄLLÄ 2018

Sisällysluettelo

1.	TUTKIMUKSEN TAUSTA	2
2.	TUTKIMUSALUE JA MENETELMÄT	2
3.	TULOKSET	4
3.1	JÄTEVESIPITOISUUS VESISTÖSSÄ	4
3.2	ANALYYSITULOKSET	4
3.2.1	<i>Tuleva ja lähtevä jätevesi</i>	<i>4</i>
3.2.2	<i>Purkuvesistö</i>	<i>5</i>
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET	7

LIITTEET

- Liite 1 Purkuvesistön mikrobitutkimuksen tulokset vuonna 2018
Liite 2 Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailun havaintoasemien veden laatu 7.5.2018
Liite 3 Nenäinniemen puhdistamon mikrobinäytteiden analyysitulokset touko-joulukuussa 2018

7.3.2019

Eurofins Ahma Oy

Arja Palomäki
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

Survontie 9 D
40500 JYVÄSKYLÄ
Sähköposti: ArjaPalomaki@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1. TUTKIMUKSEN TAUSTA

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy:n Nenäinniemen puhdistamon ympäristölupapäätöksessä (KHO:2013:164, 16.10.2013) määrättiin tehtäväksi puhdistetun jäteveden hygienisointi vuodesta 2018 alkaen. Lupamääräyksen mukaan jätevedenpuhdistamolta vesistöön johdettavassa vedessä on saavutettava 1.4.-30.11. välisenä aikana fekaalisten koliformien ja enterokokkien osalta vähintään keskimäärin 90 %:n poistuma verrattuna puhdistamolte tulevan jäteveden mikrobipitoisuuteen. Jäteveden hygienisointiin käytetty menetelmä ei saa heikentää jäteveden kemiallista laatua.

Nenäinniemen saneeraus- ja laajennusurakassa tertiäärikäsittelyn yhteyteen toteutettiin UV-tekniikkaan perustuva hygienisointiyksikkö. UV-laitteisto käsittää yhteensä 96 UV-lamppua, jotka on asennettu käsitellyn jäteveden kanavaan. Lamput säteilevät jätevedeen UV-valoa (aallonpituus 274 nm), joka pilkkoo jätevedessä olevien taudinaiheuttajabakteerien DNA-ketjuja. Tämän seurauksena bakteerit eivät kykene enää lisääntymään.

UV-yksikkö otettiin käyttöön 17.5.2018 ja sitä käytettiin 3.12.2018 saakka. Käsittelytulokset ovat olleet varsin rohkaisevia. Talviaikaan UV-käsittelyä ei tehdä, mutta UV-yksikkö otetaan jälleen käyttöön 1.4.2019 ja käyttöä jatketaan marraskuun 2019 loppuun saakka.

Hygienisoinnin tausta-aineiston hankkimista varten kesällä 2011 aloitettiin tulevan ja lähtevän jäteveden sekä purkuvesistön mikrobitutkimukset, joita jatkettiin kesällä 2012 - 2017. Avovesikaudella 2018 seurattiin entiseen tapaan mikrobien esiintymistä ja UV-käsittelyn vaikutusta siihen. Puhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä otettiin mikrobinäytteet joulukuun puoliväliin saakka hygienisoinnin toimivuuden seuraamiseksi.

2. TUTKIMUSALUE JA MENETELMÄT

Puhdistamon purkupaikka sijaitsee Nenäinniemen itärannalla noin 150 metrin etäisyydellä rannasta (kuva 1). Purkualueella vallitsee melko voimakas virtaus, sillä Vaajakoskesta tuleva päävirtaus kulkee purkupaikan edustalta. Jätevesi kulkeutuu talvella pohjanmyötäisesti, mutta keväällä ennen vesien lämpenemistä se nousee pintaan järvivettä lämpimämpänä. Kesäaikaan jätevesi sekoittuu tehokkaasti, ja suurimmat pitoisuudet ovat päällyksvedessä muutaman metrin syvyydellä. Purkualueen hygieeninen laatu on ollut yleensä hyvä ja bakteerimäärät melko pieniä, mutta epäedullisissa olosuhteissa tuuli saattaa kuljettaa jätevettä Nenäinniemen rantamille ja heikentää uimaveden laatua.

Bakteerinäytteet otettiin tulevasta ja lähtevästä jätevedestä, neljältä Nenäinniemen itä- ja etelärannalla sijaitsevalta havaintoasemalta, yhdeltä asemalta Lehtisaaren lounaiskärjestä, yhdeltä asemalta Pieni Lehtisaaren luoteiskärjestä sekä vertailuasemalta purkupaikan yläpuolelta Lehtisaaren ja mantereen välisestä salmesta (kuva 1). Bakteerinäytteet otettiin vesistöä 0,5 metrin syvyydeltä. Näytteistä määritettiin *Escherichia coli* ja suolistoperäisten enterokokkien pesäkemäärä sekä *Salmonellan* ja kampylobakteereiden esiintyminen näytteessä (semikvantitatiivinen analyysi). Havaintopaikoilta otettiin lisäksi vesinäytteet syvyyksiltä 1 m, 3 m ja 5 m. Näytteistä määritettiin sähkönjohtavuus jätevesipitoisuuden laskemista varten. Näytteet otettiin 7.5., 29.5., 19.6. ja 17.7.

Lisäksi 7.5. otettiin Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailuohjelman mukaiset näytteet seuraavilta havaintoasemilta: Päijänne 545, Päijänne Vähä-Urtti, Päijänne 532, Päijänne 69 ja Päijänne 543. Näytteistä tehtiin tarkkailuohjelman mukaiset analyysit, ja lisäksi 0,5 metrin näytteistä analysoitiin *E. coli*, suolistoperäiset enterokokit, kampylobakteerit sekä *Salmonella*.

Bakteeriseurantaa tehtiin yllä mainittujen ajankohtien lisäksi puhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä kerran viikossa toukokuun alkupuolelta joulukuun puoliväliin saakka. Tarkoituksena oli seurata hygienisoinnin vaikutusta bakteerimääriin ja –reduktioon.

Bakteerinäytteet ja vesinäytteet analysoitiin Eurofins Nab Labs Oy:n ympäristölaboratoriossa Jyväskylässä. Havaintoasemien jätevesipitoisuus laskettiin havaintoaseman näytteen, tutkimusalueen yläpuolisen vertailunäytteen sekä puhdistamolta lähtevän jäteveden sähkönjohtavuuden avulla seuraavasti:

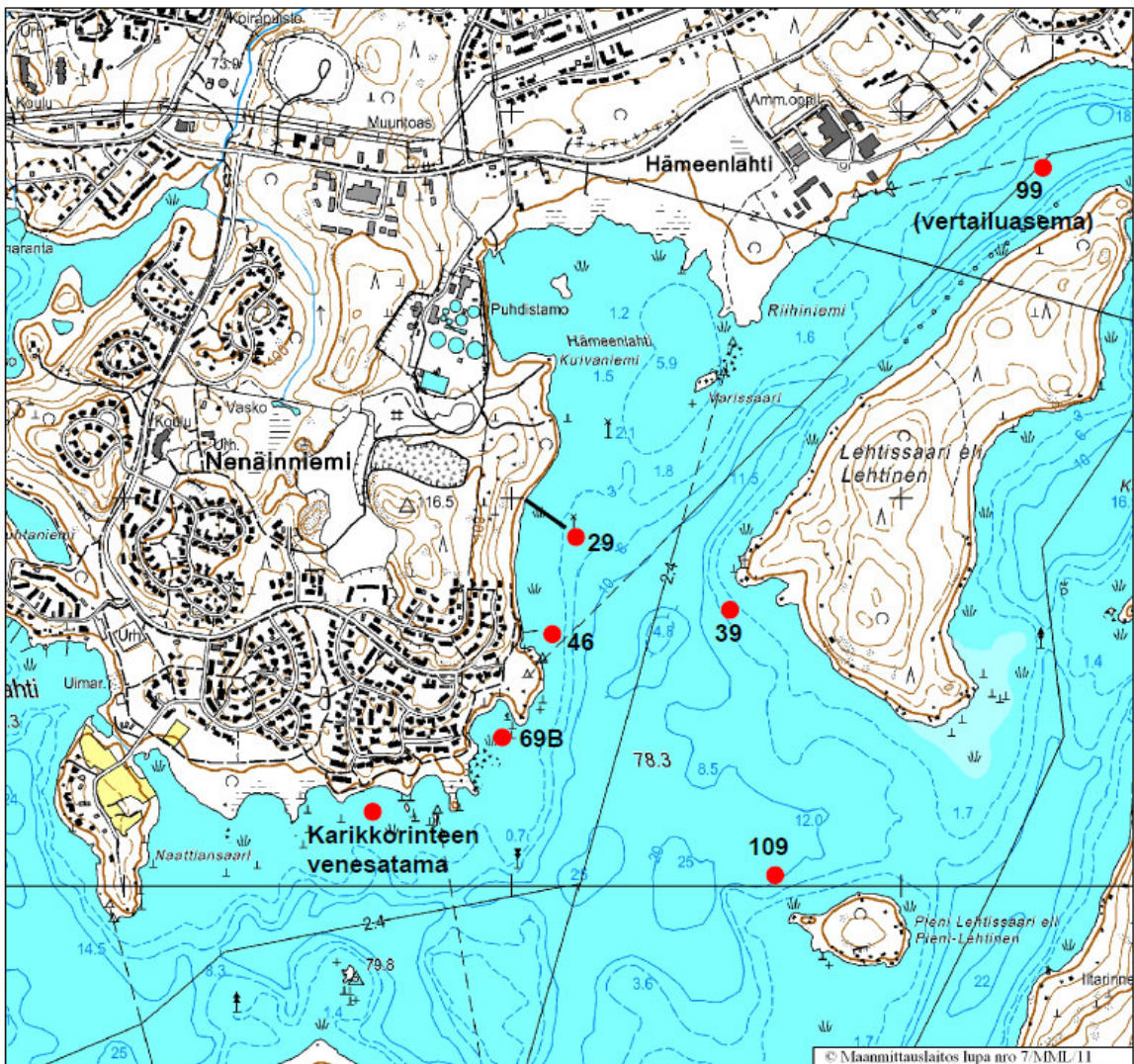
$$r = \frac{100 (a_v - a)}{a_v - a_j}$$

jossa r = näytteen jätevesipitoisuus (%)

a_v = vesistössä vallitseva sähkönjohtavuus (mS/m) (vertailuasema)

a = tutkitun näytteen sähkönjohtavuus (mS/m)

a_j = jäteveden sähkönjohtavuus (mS/m).



Mittakaava 1:15000



Kuva 1. Havaintoasemien sijainti.

3. TULOKSET

3.1 Jätevesipitoisuus vesistöissä

Jätevesipitoisuus oli yleensä melko pieni. Selvästi korkeimmat pitoisuudet mitattiin purkuputken suun lähellä sijaitsevalla havaintoasemalla 29, jolla suurimmat mitatut pitoisuudet olivat noin 38 % (taulukko 1, liite 1) toukokuun alussa ja 11 % heinäkuun näytteenottokerralla.

Taulukko 1. Jäteveden pitoisuus Nenäinniemen puhdistamon purkuvesistön havaintoasemilla avovesikaudella 2018.

Havaintoasema	Syvyys m	Jätevesipitoisuus %			
		07.05.	29.05.	19.06.	17.07.
Asema 29	1	2,4	0,98	1,1	0,12
	3	5,3	0,65	1,1	11,3
	5	38,0	6,62	1,2	0,00
Asema 39	1	0,15	0,00	0,18	0,48
	3	0,15	0,16	0,18	2,2
	5	0,15	0,57	0,09	2,3
Asema 46	1	0,30	0,16	0,99	0,12
Asema 69B	1	0,45	0,57	0,27	0,24
Venesatama	1	0,15	0,41	0,27	0,24
Asema 109	1	0,15	0,00	0,18	0,12
	3	0,30	0,16	0,09	0,72
	6	0,15	0,57	0,18	0,00

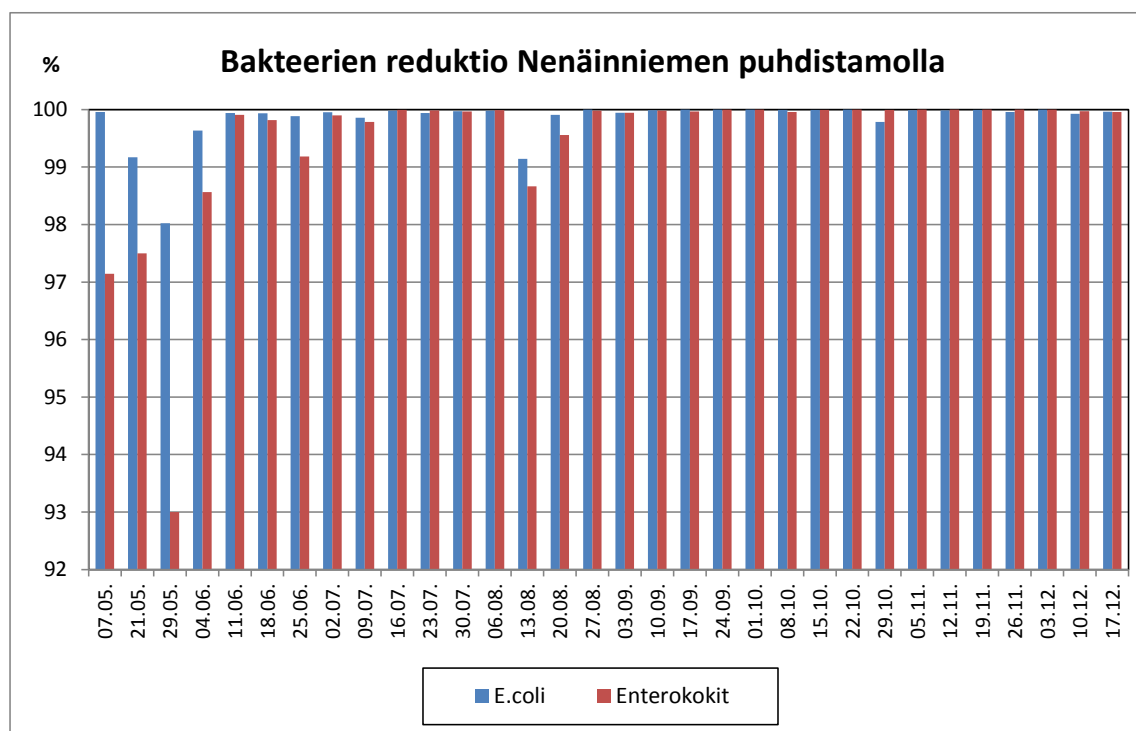
3.2 Analyysitulokset

3.2.1 Tuleva ja lähtevä jätevesi

Jäteveden mikrobinäytteet otettiin kaikkiaan 32 kertaa touko-joulukuussa 2018. Tulevan jäteveden E. coli – pesäkemäärä vaihteli 2,8 – 25 milj. yksikköön ja enterokokkien pesäkemäärä 30 000 – 2,4 milj. yksikköön (taulukko 2). Indikaattoribakteerien reduktio täytti ympäristöluvan määräykset jo ennen hygienisoinnin aloittamista, kuten on tapahtunut pääsääntöisesti aiempinakin seurantavuosina. Reduktio oli 7.5.2018 (ennen hygienisointia) E. colin osalta 99,96 % ja enterokokkien osalta 97,14 %. Reduktio heikentyi jonkin verran heti hygienisoinnin alettua, mutta oli kesäkuun alkupuolelta lähtien hyvällä tasolla (kuva 2, liite 3). Elokuun loppupuoliskolla tuloksessa tapahtui pieni notkahdus. Kokonaisuutena hygienisoinnin voidaan katsoa toimineen erittäin hyvin.

Taulukko 2. Nenäinniemen puhdistamon tulevan ja lähtevän jäteveden indikaattoribakteerimäärien vaihteluväli sekä bakteerien reduktio puhdistusprosessissa näytteenottopäivinä jaksolla 7.5. – 17.12.2018.

	Tuleva pmy/100ml		Lähtevä pmy/100ml		Reduktio %		
	max	min	max	min	max	min	keskiarvo
E. coli	25 000 000	2 800 000	120 000	40	100	98,0	99.84
Enterokokit	2 400 000	30 000	70 000	0	100	93,0	99.46



Kuva 2. Indikaattoribakteerien reduktio puhdistusprosessissa näytteenottopäivinä jaksolla 7.5. – 17.12.2018. Hygienisointi aloitettiin 17.5. ja lopetettiin 3.12.2018.

Tulevassa tai lähtevässä jätevedessä ei todettu kampylobakteereja yhdelläkään näytteenotokerralla. Salmonella sen sijaan todettiin lähes kaikissa tulevan jäteveden näytteissä, poikkeuksia olivat 4.6. ja 17.9. näytteenotokerrat (liite 3). Useimmissa lähtevän jäteveden näytteissä Salmonellaa ei todettu. Salmonella todettiin seitsemällä havaintokerralla: 4.6., 11.6., 18.6., 13.8., 26.11., 10.12. ja 17.12.

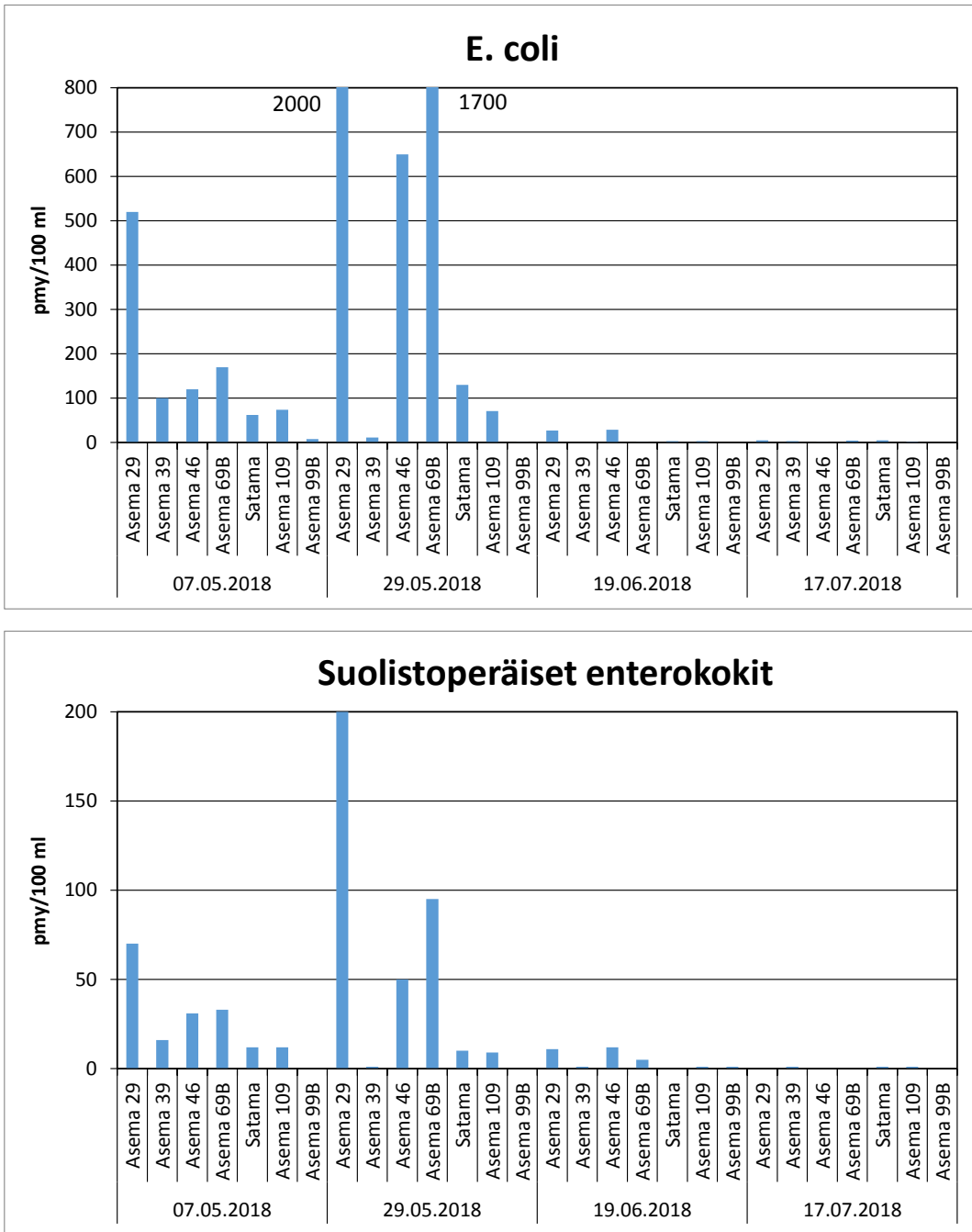
3.2.2 Purkuvesistö

Vertailuaseman (99B) indikaattoribakteerimäärät olivat kaikilla havaintokerroilla pieniä tai niitä ei todettu lainkaan. Suurimmat bakteerimäärät mitattiin toukokuun lopussa, jolloin purkupuutkea lähimpänä sijaitsevalla havaintoasemalla (asema 29) E. colin (2000 pmy/100 ml) ja suolistoperäisten enterokokkien (200 pmy/100 ml) määrä oli huomattavasti kohonnut. Muillakin havaintoasemilla bakteerimäärät olivat kohonneet, ja Nenäinniemen kaakkoisrannalla asemalla 46 mitattiin E. colia 650 pmy/100 ml ja asemalla 69B 1700 pmy/100 ml (kuva 3). Uimaveden laatu oli toukokuun lopulla huono purkupuutken läheisyydessä ja Nenäinniemen kaakkoiskulmassa.

Toukokuun alussa bakteerimäärät olivat samoin koholla kaikilla tutkimuksen havaintoasemilla, mutta eivät olleet yhtä suuria kuin toukokuun lopulla. Suurin E. coli –määrä mitattiin asemalla 29 (520 pmy/100 ml). Uimaveden laatu oli kuitenkin hyvä.

Kesä- ja heinäkuun näytteenotokertoilla bakteerimäärät olivat kaikkialla pieniä tai pienehköjä ja uimaveden laatu oli hyvä.

Toukokuun alussa bakteerimäärät olivat samoin kohonneet Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailun havaintoasemilla 545, Vähä-Urtti, 532, 69 ja 543, joilta otettiin ylimääräiset näytteet 7.5. (liite 2). Havaintopaikoilla ei todettu kampylobakteereja eikä Salmonellaa. Yhteistarkkailun havaintoasemilla happitilanne oli hyvä. Lämpötilakerrostuminen oli vasta alkamassa suojaisemmissa havaintoasemilla. Veden laatu ei poikennut vastavan ajankohdan aiemmista tuloksista. Sähköjohtavuuden ja ravinnepitoisuuksien perusteella jäteveden vaikutus ei näkynyt kemiallisessa vedenlaadussa yhteistarkkailun havaintoasemilla.



Kuva 3. Escherichia colin ja suolistoperäisten enterokokkien lukumäärät Nenäinniemen puhdistamon purkuvesistön havaintoasemilta otetuissa näytteissä vuonna 2018.

Kampylobakteereja ja Salmonellaa todettiin purkuvesistössä vain parissa näytteessä. Kampylobakteereja todettiin kesäkuun puolivälissä vertailuasemalla 99B. Bakteerit eivät mitään ilmeisimmin ole peräisin jätevedestä, vaan mahdollisesti vesilintujen ulosteista.

Salmonella todettiin toukokuun alussa purkuputken vieressä (29) ja toukokuun lopulla Nenäinniemen rannalla asemalla 69B (taulukko 3). Näillä havaintokerroilla myös indikaattoribakteerien määrä oli tavallista suurempi kyseisillä havaintoasemilla.

Taulukko 3. Kampylobakteereiden ja Salmonellan esiintyminen Nenäinniemen puhdistamon purkuvesistön näytteissä avovesikaudella 2018. + todettu, - ei todettu; Camp=kampylobakteerit, Salmo=Salmonella.

	07.05.		29.05.		19.06.		17.07.	
	Camp	Salmo	Camp	Salmo	Camp	Salmo	Camp	Salmo
Asema 29	-	+	-	-	-	-	-	-
Asema 39	-	-	-	-	-	-	-	-
Asema 46	-	-	-	-	-	-	-	-
Asema 69B	-	-	-	+	-	-	-	-
Satama	-	-	-	-	-	-	-	-
Asema 109	-	-	-	-	-	-	-	-
Asema 99B	-	-	-	-	+	-	-	-

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tulevasta ja lähtevästä jätevedestä tehtyjen bakteerianalysien perusteella suolistoperäisten Escherichia colin ja enterokokkien reduktio on ilman hygienisointiakin normaalisti yli 99 %. Hygienisointi nosti reduktion muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta 100 % tuntumaan. Kaiken kaikkiaan hygienisointi onnistui hyvin ja reduktio oli erinomaisella tasolla.

Havaintoasemien uimaveden laatu oli hyvä kesän 2018 uimakaudella (15.6.-31.8.). Bakteerimäärät olivat uimakaudella pieniä tai pienehköjä. Uimavesikauden ulkopuolella toukokuussa purkupuutken lähellä ja Nenäinniemen kaakkoisrannalla bakteerimäärät ylittivät hyvän uimaveden raja-arvot.

Kampylobakteereita todettiin vesistössä ainoastaan vertailuasemalla kesäkuussa. Salmonella todettiin toukokuun ensimmäisellä havaintokerralla purkupuutken lähellä sekä toukokuun lopulla yhdellä Nenäinniemen rannan havaintoasemalla.

Liite 1.

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy, Nenäniemen puhdistamo
Purkuvesistön mikrobiitutkimus vuonna 2018

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	Sähk. mS/m	E.coli mpn/100ml	Enterokokit (36°C 2 vrk) pmy/100ml	Lämpökestoiset kampylobakteerit /1000ml	Salmonella /1000ml	Jätevesi %
Asema 29										
07.05.2018	8720-1	1.4	0.5	6.3		520	70	ei todettu	todettu	
07.05.2018	8720-2	1.4	1	5.8	9.7					2.41
07.05.2018	8720-3	1.4	3	5.8	11.6					5.28
07.05.2018	8720-4	1.4	5	7.5	33.3					38.01
29.05.2018	11311-1	1.6	0.5	15.5		2000	200	ei todettu	ei todettu	
29.05.2018	11311-2	1.6	1	15.3	6.9					0.98
29.05.2018	11311-3	1.6	3	15.0	6.5					0.65
29.05.2018	11311-4	1.6	5	14.6	13.8					6.62
19.06.2018	14046-1	1.5	0.5	16.6		27	11	ei todettu	ei todettu	
19.06.2018	14046-2	1.5	1	16.6	7.6					1.08
19.06.2018	14046-3	1.5	3	16.6	7.6					1.08
19.06.2018	14046-4	1.5	5	16.6	7.7					1.18
17.07.2018	17421-1	1.8	0.5	23.2		5	0	ei todettu	ei todettu	
17.07.2018	17421-2	1.8	1	23.0	7.4					0.12
17.07.2018	17421-3	1.8	3	18.7	16.7					11.28
17.07.2018	17421-4	1.8	5	16.0	7.3					0.00
Asema 39										
07.05.2018	8714-1	1.6	0.5	6.0		100	16	ei todettu	ei todettu	
07.05.2018	8714-2	1.6	1	5.8	8.2					0.15
07.05.2018	8714-3	1.6	3	5.6	8.2					0.15
07.05.2018	8714-4	1.6	4	5.3	8.2					0.15
29.05.2018	11310-1	1.7	0.5	15.5		11	1	ei todettu	ei todettu	
29.05.2018	11310-2	1.7	1	15.3	5.6					0.00
29.05.2018	11310-3	1.7	3	14.5	5.9					0.16
29.05.2018	11310-4	1.7	4	13.5	6.4					0.57
19.06.2018	14047-1	1.5	0.5	17.2		0	1	ei todettu	ei todettu	
19.06.2018	14047-2	1.5	1	17.3	6.6					0.18
19.06.2018	14047-3	1.5	3	17.2	6.6					0.18
19.06.2018	14047-4	1.5	4	17.1	6.5					0.09
17.07.2018	17422-1	1.8	0.5	23.7		3	1	ei todettu	ei todettu	
17.07.2018	17422-2	1.8	1	20.1	7.7					0.48
17.07.2018	17422-3	1.8	3	19.3	9.1					2.16
17.07.2018	17422-4	1.8	4	16.8	9.7					2.88
Asema 46										
07.05.2018	8715-1		0.5	6.2	8.3	120	31	ei todettu	ei todettu	0.30
29.05.2018	11309-1	1.8	0.5	15.6	5.9	650	50	ei todettu	ei todettu	0.16
19.06.2018	14048-1	1.5	0.5	16.5	7.5	29	12	ei todettu	ei todettu	0.99
17.07.2018	17425-1	1.5	0.5	24	7.4	1	0	ei todettu	ei todettu	0.12
Asema 69B										
07.05.2018	8716-1		0.5	5.8	8.4	170	33	ei todettu	ei todettu	0.45
30.05.2018	11308-1	1.8	0.5	15.5	6.4	1700	95	ei todettu	todettu	0.57
19.06.2018	14049-1	1.5	0.5	16.7	6.7	1	5	ei todettu	ei todettu	0.27
17.07.2018	17424-1	1	0.5	24.1	7.5	4	0	ei todettu	ei todettu	0.24
Satama										
07.05.2018	8717-1	1.5	0.5	7.6		62	12	ei todettu	ei todettu	
07.05.2018	8717-2	1.5	1	7.5	8.2					0.15
30.05.2018	11307-1	1.8	0.5	15.4		130	10	ei todettu	ei todettu	
30.05.2018	11307-2	1.8	1	15.4	6.2					0.41
19.06.2018	14050-1	1.5	0.5	16.7		3	0	ei todettu	ei todettu	
19.06.2018	14050-2	1.5	1	16.7	6.7					0.27
17.07.2018	17423-1	1	0.5	24.2		5	1	ei todettu	ei todettu	
17.07.2018	17423-2	1	1	23.8	7.5					0.24

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	Sähk. mS/m	E.coli mpn/100ml	Enterokokit (36°C 2 vrk) pmy/100ml	Lämpökestoiset kampylobakteerit /1000ml	Salmonella /1000ml	Jätevesi %
Asema 109										
07.05.2018	8718-1	1.7	0.5	6.2		74	12	ei todettu	ei todettu	
07.05.2018	8718-2	1.7	1	6.1	8.2					0.15
07.05.2018	8718-3	1.7	3	5.5	8.3					0.30
07.05.2018	8718-4	1.7	6	4.9	8.2					0.15
30.05.2018	11306-1	2.0	0.5	15.0		71	9	ei todettu	ei todettu	
30.05.2018	11306-2	2.0	1	15.0	5.8					0.00
30.05.2018	11306-3	2.0	3	14.8	5.9					0.16
30.05.2018	11306-4	2.0	6	13.8	6.4					0.57
19.06.2018	14045-1	1.5	0.5	16.9		3	1	ei todettu	ei todettu	
19.06.2018	14045-2	1.5	1	16.9	6.6					0.18
19.06.2018	14045-3	1.5	3	16.9	6.5					0.09
19.06.2018	14045-4	1.5	6	16.9	6.6					0.18
17.07.2018	17420-1	1.8	0.5	22.1		2	1	ei todettu	ei todettu	
17.07.2018	17420-2	1.8	1	19.8	7.4					0.12
17.07.2018	17420-3	1.8	3	17.5	7.9					0.72
17.07.2018	17420-4	1.8	6	15.9	7					0.00
Asema 99B (vertailuasema)										
07.05.2018	8719-1	1.8	0.5	5.5		8	0	ei todettu	ei todettu	
07.05.2018	8719-2	1.8	1	5.5	8.1					
07.05.2018	8719-3	1.8	3	5.3	8.1					
07.05.2018	8719-4	1.8	5	5.0	8.1					
30.05.2018	11305-1	1.8	0.5	15.4		1	0	ei todettu	ei todettu	
30.05.2018	11305-2	1.8	1	15.4	5.7					
30.05.2018	11305-3	1.8	3	15.4	5.7					
30.05.2018	11305-4	1.8	5	15.4	5.7					
19.06.2018	14044-1	1.6	0.5	16.3		0	1	todettu	ei todettu	
19.06.2018	14044-2	1.6	1	16.3	6.4					
19.06.2018	14044-3	1.6	3	16.3	6.4					
19.06.2018	14044-4	1.6	5	16.2	6.4					
17.07.2018	17428-1	2.15	0.5	23.8		0	0	ei todettu	ei todettu	
17.07.2018	17428-2	2.15	1	22.3	7.3					
17.07.2018	17428-3	2.15	3	20.2	7.3					
17.07.2018	17428-4	2.15	5	19.5	7.3					

Liite 2.

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy

Pohjois-Päijänteiden yhteistarkkailun havaintoasemien analyysitulokset

	Näyte- nro	Näkö- syv. m	Syv. m	Lämp. °C	O2 mg/l	O2 %	Sameus FTU	Sähkö. mS/m	pH	Väri Pt/l	CODMn mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	PO4-P liuk. µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Na mg/l	E.coli pmy/100ml	Enterokokit (36°C 2 vrk) pmy/100ml	Lämpök. kampylobakt. /1000ml	Salmonella /1000ml
Päijänne 545																						
07.05.2018	8710-1	2.3	0.5	3.6															45	8	ei todettu	ei todettu
07.05.2018	8710-2	2.3	1	3.6	11.9	90	0.86	7.8	6.8	56	8.8	680	130	200	3			7.4				
07.05.2018	8710-3	2.3	3	3.6				7.8														
07.05.2018	8710-4	2.3	5	3.6	11.9	90	0.91	7.8	6.8	56	8.9	700	130	210	3			7.5				
07.05.2018	8710-5	2.3	10	3.6	11.5	87	1.3		6.9	56	9.6	710	140	210	3			7.5				
07.05.2018	8710-6	2.3	15	3.6	11.8	89	0.92	7.9	6.9	56	8.7	760	140	210	3			7.5				
07.05.2018	8710-7	2.3	20	3.6	11.8	89	1.0	7.9	6.9	56	8.8	690	130	210	6			7.5				
07.05.2018	8710-8	2.3	30	3.6	12.0	91	1.3	7.9	7.0	56	8.8	680	120	210	3			7.5				
07.05.2018	8710-9	2.3	40	3.6	12.2	92	0.97	7.9	6.8	56	8.9	760	120	210	3			7.6				
07.05.2018	8710-10	2.3	49	3.6	12.0	91	1.2	8.0	6.9	57	9.0	680	120	200	3			7.6				
Päijänne Vähä-Urtti																						
07.05.2018	8711-1	1.7	0.5	6.3				8.1											88	22	ei todettu	ei todettu
07.05.2018	8711-2	1.7	1	5.3	12.0	95	1.5	8.1	6.8	61	10	730	110	230	3	5.5	12	7.9				
07.05.2018	8711-3	1.7	3	4.7				8.1														
07.05.2018	8711-4	1.7	5	4.7	11.5	89	1.5	8.1	6.9	61	9.7	720	120	230	3	5.4	12	7.9				
07.05.2018	8711-5	1.7	10	4.6	11.5	89	1.5	8.1	7.0	60	9.8	730	120	230	3	5.5	11	7.8				
07.05.2018	8711-6	1.7	15	4.4	12.1	93	1.6	8.1	6.9	58	9.8	730	130	230	3	5.4	11	7.8				
07.05.2018	8711-7	1.7	21	4.4	11.9	91	1.6	8.1	6.9	60	9.6	740	130	230	3	5.4	11	7.8				
Päijänne 532																						
07.05.2018	8712-1	1.6	0.5	5.8															33	15	ei todettu	ei todettu
07.05.2018	8712-2	1.6	1	5.4	11.1	88	1.7	7.8	6.8	59	9.5	740	110	250	3	5.6	10	7.2				
07.05.2018	8712-3	1.6	3	4.7				7.9														
07.05.2018	8712-4	1.6	5	4.6	10.9	85	2.0	7.9	6.8	60	9.4	740	120	250	3	5.5	11	7.5				
07.05.2018	8712-5	1.6	10	4.4	11.3	87	1.7	7.8	6.9	59	9.8	740	120	250	3	5.6	10	7.5				
07.05.2018	8712-6	1.6	15	4.4	11.6	89	1.8	7.8	6.8	59	9.8	750	110	250	3	5.6	10	7.2				
07.05.2018	8712-7	1.6	20	4.4	11.2	86	1.9	7.9	6.9	59	9.7	760	130	240	3	5.5	11	7.4				
07.05.2018	8712-8	1.6	23	4.4	11.5	89	1.2	7.8	6.8	59	9.7	750	120	250	4	5.6	10	7.2				
Päijänne 69																						
07.05.2018	8713-1	1.8	0.5	5.6															110	22	ei todettu	ei todettu
07.05.2018	8713-2	1.8	1	4.9	12.0	94	1.3	8.2	6.9	64	17	730	100	220	3			8.5				
07.05.2018	8713-3	1.8	3	4.9				8.2														
07.05.2018	8713-4	1.8	5	4.9	11.8	92	1.3	8.2	6.9	63	10	690	91	220	2			8.6				
07.05.2018	8713-5	1.8	10	4.8	11.9	93	1.2	8.2	6.9	63	10	700	83	220	3			8.5				
07.05.2018	8713-6	1.8	15	4.8	11.9	92	1.3	8.2	6.9	65	10	710	99	220	2			8.6				
07.05.2018	8713-7	1.8	20	4.7	11.6	90	1.3	8.1	6.8	62	10	670	65	210	4			8.5				
07.05.2018	8713-8	1.8	30	4.6	11.7	91	1.3	8.1	6.9	61	10	660	66	210	2			8.4				
07.05.2018	8713-9	1.8	40	4.5	12.0	93	1.2	8.0	6.9	60	10	660	66	210	3			8.3				
Päijänne 543																						
07.05.2018	8721-1	1.8	0.5	4.3															110	19	ei todettu	ei todettu
07.05.2018	8721-2	1.8	1	4.3	11.9	91	1.1	8.1	6.9	58	10	770	110	220	3			7.8				
07.05.2018	8721-3	1.8	3	4.3				8.1														
07.05.2018	8721-4	1.8	5	4.3	11.7	90	0.81	8.1	6.9	60	10	700	110	220	3			7.9				
07.05.2018	8721-5	1.8	10	4.3	11.4	88	0.82	8.1	6.9	58	10	710	110	210	2			7.9				
07.05.2018	8721-6	1.8	15	4.3	11.6	89	1.2	8.1	6.9	58	9.9	700	110	220	3			7.9				
07.05.2018	8721-7	1.8	22	4.3	11.9	91	1.3	8.1	6.9	60	9.9	690	99	220	3			8.0				

Liite 3.
Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy
Nenäniemen puhdistamon mikrobinäytteiden analyysitulokset touko-joulukuu 2018

	Näyte-	Sähk.	E.coli	Enterokokit	Lämpök.	Salmonella	Reduktio	
	nro	mS/m	pmy/100ml	(36°C 2 vrk) pmy/100ml	kampylobakt. /1000ml	/1000ml	E.coli %	Enterokokit %
Puhdistamo, tuleva								
07.05.2018	8858-1	73.7	2 800 000	700 000	ei todettu	todettu		
22.05.2018	10813-1	91.0	6 400 000	800 000	ei todettu	todettu		
29.05.2018	11889-1	121	4 500 000	1 000 000	ei todettu	todettu		
04.06.2018	12704-1	95.0	4 400 000	1 600 000	ei todettu	ei todettu		
11.06.2018	13545-1	102	7 300 000	1 100 000	ei todettu	todettu		
18.06.2018	14464-1	109	5 300 000	1 100 000	ei todettu	todettu		
25.06.2018	15130-1	95.1	7 100 000	1 100 000	ei todettu	todettu		
02.07.2018	15926-1	92.7	6 500 000	1 000 000	ei todettu	todettu		
09.07.2018	16843-1	92.3	9 300 000	1 500 000	ei todettu	todettu		
16.07.2018	17759-1	96.3	11 000 000	1 800 000	ei todettu	todettu		
23.07.2018	18427-1	91.4	10 000 000	1 700 000	ei todettu	todettu		
30.07.2018	18901-1	94.4	11 000 000	1 200 000	ei todettu	todettu		
06.08.2018	19628-1	103	8 800 000	1 600 000	ei todettu	todettu		
13.08.2018	20483-1	105	14 000 000	900 000	ei todettu	todettu		
20.08.2018	21421-1	106	12 000 000	900 000	ei todettu	todettu		
27.08.2018	22102-1	106	25 000 000	950 000	ei todettu	todettu		
03.09.2018	22962-1	108	7 100 000	1 100 000	ei todettu	todettu		
10.09.2018	23638-1	110	8 900 000	1 100 000	ei todettu	todettu		
17.09.2018	24406-1	103	8 900 000	600 000	ei todettu	ei todettu		
24.09.2018	25202-1	104	7 800 000	600 000	ei todettu	todettu		
01.10.2018	25989-1	109	9 500 000	800 000	ei todettu	todettu		
08.10.2018	26813-1	111	10 000 000	30 000	ei todettu	todettu		
15.10.2018	27500-1	108	10 000 000	1 900 000	ei todettu	todettu		
22.10.2018	28168-1	101	9 500 000	2 000 000	ei todettu	todettu		
29.10.2018	28718-1	112	8 900 000	960 000	ei todettu	todettu		
05.11.2018	29168-1	107	11 000 000	1 600 000	ei todettu	todettu		
12.11.2018	29681-1	112	15 000 000	1 100 000	ei todettu	todettu		
19.11.2018	30119-1	113	9 800 000	1 400 000	ei todettu	todettu		
26.11.2018	30452-1	111	6 400 000	1 100 000	ei todettu	todettu		
03.12.2018	30940-1	112	12 000 000	700 000	ei todettu	todettu		
10.12.2018	31184-1	107	9 600 000	2 400 000	ei todettu	todettu		
17.12.2018	31673-1	116	8 300 000	700 000	ei todettu	todettu		
Puhdistamo, lähtevä								
07.05.2018	8859-1	74.4	1 200	20 000	ei todettu	ei todettu	99.96	97.14
21.05.2018	10812-1	92.0	53 000	20 000	ei todettu	ei todettu	99.17	97.50
29.05.2018	11890-1	128	89 000	70 000	ei todettu	ei todettu	98.02	93.00
04.06.2018	12704-2	101	16 000	23 000	ei todettu	todettu	99.64	98.56
11.06.2018	13545-2	114	4 400	1 000	ei todettu	todettu	99.94	99.91
18.06.2018	14464-2	117	3 400	2 000	ei todettu	todettu	99.94	99.82
25.06.2018	15130-2	95.9	8 200	9 000	ei todettu	ei todettu	99.88	99.18
02.07.2018	15926-2	87.7	3 000	1 000	ei todettu	ei todettu	99.95	99.90
09.07.2018	16843-2	89.3	13 333	3 200	ei todettu	ei todettu	99.86	99.79
16.07.2018	17759-2	90.6	2 200	100	ei todettu	ei todettu	99.98	99.99
23.07.2018	18427-2	93.9	6 200	220	ei todettu	ei todettu	99.94	99.99
30.07.2018	18901-2	92.1	3 100	400	ei todettu	ei todettu	99.97	99.97
06.08.2018	19628-2	93.7	1 900	160	ei todettu	ei todettu	99.98	99.99
13.08.2018	20483-2	101	120 000	12 000	ei todettu	todettu	99.14	98.67
20.08.2018	21421-2	122	11 000	4 000	ei todettu	ei todettu	99.91	99.56
27.08.2018	22102-2	101	530	200	ei todettu	ei todettu	100.00	99.98
03.09.2018	22962-2	104	4100	590	ei todettu	ei todettu	99.94	99.95
10.09.2018	23737-2	109	740	200	ei todettu	ei todettu	99.99	99.98
17.09.2018	24406-2	101	190	200	ei todettu	ei todettu	100.00	99.97
24.09.2018	25202-2	100	74	2	ei todettu	ei todettu	100.00	100.00
01.10.2018	25989-2	93.2	40	0	ei todettu	ei todettu	100.00	100.00
08.10.2018	26813-2	102	740	13	ei todettu	ei todettu	99.99	99.96
15.10.2018	27500-2	101	380	120	ei todettu	ei todettu	100.00	99.99
22.10.2018	28168-2	97.9	310	1	ei todettu	ei todettu	100.00	100.00
29.10.2018	28718-2	108	19 000	71	ei todettu	ei todettu	99.79	99.99
05.11.2018	29168-2	104	1 300	20	ei todettu	ei todettu	99.99	100.00
12.11.2018	29681-2	103	2 400	34	ei todettu	ei todettu	99.98	100.00
19.11.2018	30119-2	109	680	4	ei todettu	ei todettu	99.99	100.00
26.11.2018	30452-2	108	2 800	6	ei todettu	todettu	99.96	100.00
03.12.2018	30940-2	108	310	0	ei todettu	ei todettu	100.00	100.00
10.12.2018	31184-2	105	7 000	670	ei todettu	todettu	99.93	99.97
17.12.2018	31673-2	114	3 200	310	ei todettu	todettu	99.96	99.96