

BAKTEERITILANTEEN KARTOITUKSEN JATKO TAMMI-HELMIKUUN VAIhteessa 2018 ISPOISTEN TALVIUINTIPAIKAN HYGIEENISTEN HAITTOJEN VUOKSI

Raportti nro 545/301-18-1223

1. YLEISTÄ

Ispoisten talviuintipaikalla Turussa Pitkäsalmessa todettiin loppusyksystä 2017 ja vuodenvaihteessa 2017–2018 Turun kaupungin ympäristöterveydenhuollon ottamissa näytteissä useaan otteeseen hygieenisia haittoja (*taulukko 1*). Tämän vuoksi Turun Vesi- huolto Oy ja Turun seudun puhdistamo Oy pyysivät Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:tä kartoittamaan uimaveden laadunvalvonnassa käytettyjen bakteerien esiintymistä Aurajoessa, Vähäjoessa ja Pitkäsalmessa. Vesinäytteet otettiin ensimmäisen kerran 21.12.2017, ja tulosten yhteyteen koottiin selvitys mahdollisista kuormituslähteistä (Räisänen 2018a). Haittojen jatkuessa vesinäytteitä otettiin alkuvuonna 2018 kahdesti (4.1.2018 ja 11.1.2018, Räisänen 2018b), ja molemmilla tutkimuskerroilla vesi oli heikkolaatuisinta Pitkäsalmessa soutukeskuksen edustalla.

Talviuintipaikan hygieeniset haitat jatkuivat tammikuun puolivälissä 2018. Aurajoen ja Pitkäsalmen kartoitusta jatkettiin, ja Turun seudun puhdistamo Oy halusi selvittää bakteeritilannetta jätevesien purkupaikalla ja sen ympäristössä. Lisäksi kartoitusta laajennettiin soutukeskuksen lähelle ojiin ja huleveteen. Vesinäytteitä otettiin vielä kolme kertaa (31.1., 7.2. ja 12.2.2018), ja tulokset on koottu tähän raporttiin.

Uimavesien hygieenisen laadun arvioinnissa indikaattorimikrobeina käytetään suolistoperäisiä enterokokkeja ja *E. coli* -bakteereja (Sosiaali- ja terveysministeriö 2008). Rannikon uimavesille yksittäisen valvontatutkimustuloksen toimenpiderajat ovat: suolistoperäiset enterokokit 200 pesäkettä/100 ml ja *E. coli* 500 pesäkettä/100 ml. Asetuksen toimenpiderajoja on käytetty talviuintipaikan vedenlaadun arvioinnissa. Uimavesinäyte otetaan Valviran (2008) mukaan 30 cm syvyydestä kohdasta jossa vesisyvyys on vähintään 1 metri.

TAULUKKO 1. Ispoisten talviuintipaikan bakteerituloksia talviuimakaudella 2017–2018.

Näytepäivä	Näytteen nimi	Paikka	Indikaattorimikrobi		Tutkimus
			Varmist. Enteroko kit, Entfert, MPN/100 ml	E.coli, Cloffiert, MPN/100 ml	
Yksittäisen valvontatutkimustuloksen toimenpideraja *			200	500	
Ispoisten talviuintipaikan tuloksia					
3.10.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	350	420	Uimavesitulokset
6.11.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	1200	160	Uimavesitulokset
13.11.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	410	260	Uimavesitulokset
20.11.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	440	410	Uimavesitulokset
28.11.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	870	2200	Uimavesitulokset
11.12.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	2000	2000	Uimavesitulokset
18.12.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	550	1300	Uimavesitulokset
27.12.2017	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	3300	200	Uimavesitulokset
8.1.2018	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	820	670	Uimavesitulokset
16.1.2018	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	580	1200	Uimavesitulokset
23.12.2018	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	34	30	Uimavesitulokset
7.2.2018	Ispoinen, talviuinti	Uimalaituri	150	150	Uimavesitulokset

* Rannikon uimavesien yksittäisen valvontatutkimustuloksen toimenpideraja (STM asetus 177/2008).

2. MENETELMÄT JA AINEISTO

Bakteerinäytteitä otettiin tammi-helmikuussa kolme kertaa (31.1., 7.2. ja 12.2.2018). Vesistöissä liikuttiin vesitse ja jäitse. Näytteet otettiin merestä ja joesta vesinoutimella (jokinoudin tai Limnos) 0–30 cm syvyydestä. Ojista näytteet otettiin kauhalla veden pinnasta, ja hulevesikaivosta näyte otettiin heilurikauhalla.

Tammikuun lopussa (31.1.2018) vesinäytteet otettiin 16 paikasta (*kuva 1*), jotka olivat Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalla ja sen ympäristössä sekä lisäksi Aurajoessa ja Pitkäsalmessa. Laivalla liikuttiin purkupaikan tuntumassa, Linnanaukolla ja Aurajoen alajuoksulla. Pitkäsalmessa soutukeskuksen edustalla ja Aurajoesta Ravattulasta (AU54) näyte otettiin jäitse, mutta muut näytteet otettiin laiturilta, sillalta tai maitse.

Helmikuun alussa (7.2.2018) käytiin hakemassa näytteitä 8 paikasta: Pitkäsalmesta talviuintipaikan ja Katariinanlaakson väliseltä alueelta sekä kahdesta ojasta (*kuva 2*). Pitkäsalmessa liikuttiin jäitse.

Helmikuun puolivälissä (12.2.2018) käytiin hakemassa näytteitä maitse viidestä paikasta, joista kolme oli ojissa ja yksi hulevesiviemärin kaivo (*kuva 3*).

Näytteenotosta vastasivat Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat. Näytteenottajien sertifiointijärjestelmästä löytyy lisätietoa internet-sivulta www.syke.fi >Palvelut>Laatu- ja laboratoriopalvelut>Ympäristönäytteenottajien sertifiointipalvelu.

Näytteistä määritettiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa suolistoperäisten enterokokkien ja *E. coli* -bakteerien pesäkemäärät (menetelmät IDEXX Laboratories, Inc. Enterolert-E ja Colilert®) sekä myös ravinnemäärityksiä. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Laboratorion voimassaoleva pätevyysalue löytyy FINAS-akkreditointipalvelun internet-sivuilta www.finas.fi kohdasta Akkreditoidut toimijat » Testauslaboratoriot.

3. TULOKSET

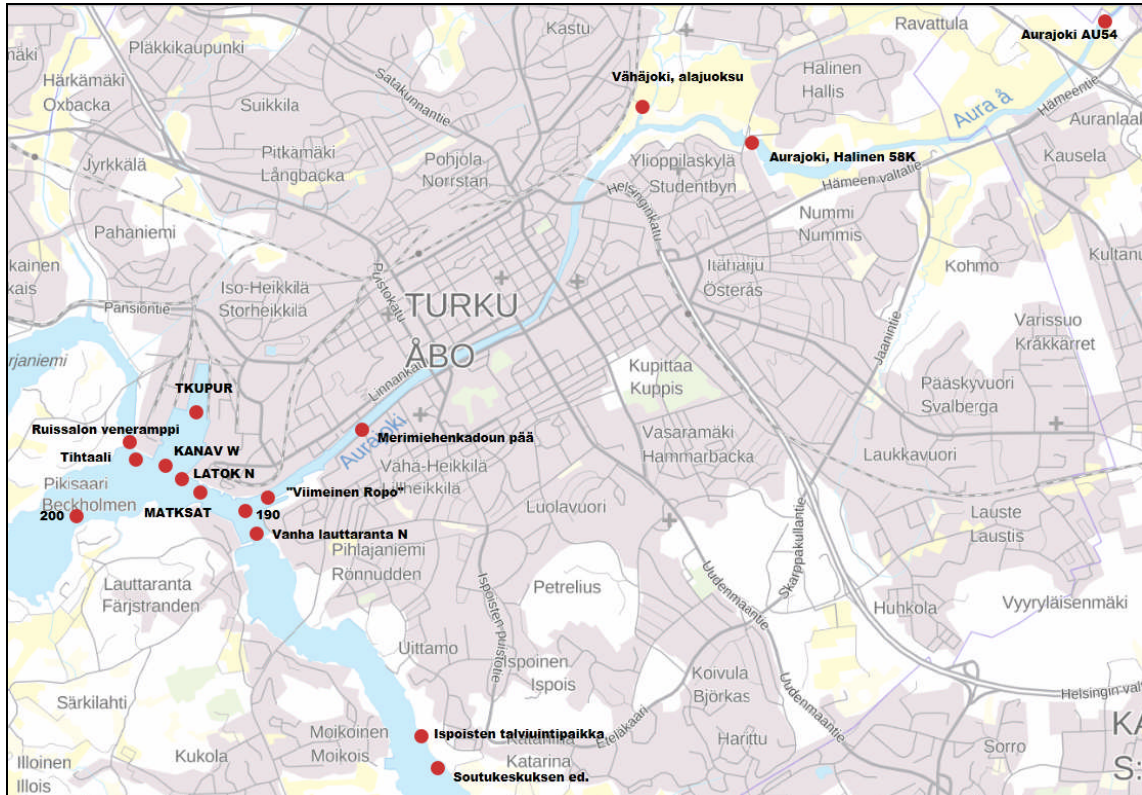
3.1. Bakteerimäärät ja vesikemialliset tulokset

Tammikuun lopussa 31.1.2018 otettiin vesinäytteet otettiin 16 paikasta (*kuva 1*), jotka olivat Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalla ja sen ympäristössä sekä lisäksi Aurajoessa ja Pitkäsalmessa. Laivalla liikuttiin purkupaikan tuntumassa, Linnanaukolla ja Aurajoen alajuoksulla ja muualla jalan. Ilman lämpötila oli -3–7 °C, ja vesialueet olivat jäässä lukuun ottamatta Linnanaukon seutua, Ispoisten talviuintipaikkaa ja Aurajoen Halistenkoskea.

Sähkönjohtavuudesta lasketun suolaisuuden perusteella vesi oli murtovettä satamaltaassa purkupaikalla, Linnanaukon tuntumassa sekä Pitkäsalmessa (*liite 1, tauluk-*

ko 2). Jäteveden purkupaikalla kokonaistyyppimäärä oli korkein, mutta bakteerimäärät eivät olleet voimakkaasti kohonneita.

Soutukeskuksen kohdalla sekä bakteerien että ammoniumtyypen määrä oli jälleen korkeampi kuin muissa paikoissa, joten kartoitusta päätettiin jatkaa soutukeskuksen kohdalla.



KUVA 1. Turun Vesihuolto Oy:n ja Turun seudun puhdistamo Oy:n bakteerikartoituksen jatkon havaintopaikat 31.1.2018. Kuvan pohjakartta: Ympäristöhallinnon avoin tietoi-neisto, ympäristökarttapalvelu Karpalo, poiminta 20.2.2018.

TAULUKKO 2. Bakteerikartoituksen 31.1.2018 tulokset.

Aika	Paikka	Näytesyv. m	Lämpöt °C	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	PO ₄ -P µg/l	Kok.P µg/l	Entlert MPN/100	EcoliCL MPN/100 ml
31.1.2018	AU54 Aurajoki, Auranlaakso	0-0,3	0,1	11	<1	1700	60	70	160	330	550
31.1.2018	58K Aurajoki, Halinen, kalaporras	0-0,3	0,1	11	<1	1700	63	63	1670	330	260
31.1.2018	VÄHA Vähäjoki, alajuoksu	0-0,3	0,1	19	<1	1500	94	770	170	250	340
31.1.2018	MERIMK Aurajoki, Merimiehenkatu	0-0,3	0,1	56	<1	1700	65	67	170	230	290
31.1.2018	AURASUU Aurajoen suu "Viimeinen Ropo"	0-0,3	0,2	57	<1	1700	67	70	160	250	300
31.1.2018	190 Aurajokisuu (TURM)	0-0,3	0,1	77	<1	1600	66	67	160	280	360
31.1.2018	KÖLIKATU Hirvensalon vanh. Lauttaranta	0-0,3	0,1	53	<1	1700	60	66	160	250	340
31.1.2018	ISPTU Isposten talviuintipaikka	0-0,3	0,0	380	1,9	1300	52	50	120	610	430
31.1.2018	SOUTUK Pitkäsalmi Soutukeskus	0-0,3	0,3	240	1,1	1700	410	56	130	2000	1400
31.1.2018	MATKSAT Matkustajasatman ed.	0-0,3	0,5	330	1,6	1300	47	49	130	310	200
31.1.2018	LATOK N Latokari N (TURM)	0-0,3	0,6	510	2,7	1200	43	42	100	250	180
31.1.2018	KANAV W Kanavaniemi W (TURM)	0-0,3	1,1	730	4,1	1300	30	37	76	88	190
31.1.2018	TIHTAALI Sataman tihtaali W	0-0,3	0,8	620	3,4	1100	35	39	93	180	250
31.1.2018	RUISSV Ruissalon veneramppi	0-0,3	0,8	610	3,4	1100	33	41	92	330	320
31.1.2018	200 Pukinsalmi (TURM)	0-0,3	0,3	360	1,8	1300	51	50	130	350	300
31.1.2018	TKUPUR Jv-purkupaikka (TURM)	0-0,3	2,2	390	2,0	3400	52	42	100	190	570

Helmikuun alussa 7.2.2018 kartoitettiin 8 paikkaa: 6 paikkaa Pitkäsalmesta talviuintipaikan ja Katariinanlaakson väliseltä alueelta sekä kaksi ojaa (kuva 2). Ilman lämpötila oli noin -9 °C. Pitkäsalmi oli jäässä, ja lunta oli 3–5 cm (liite 2).

Vesinäytteet saatiin Pitkäsalmesta 6 paikasta. Soutukeskuksen ojan alajuoksulta näyte otettiin virtaavasta vedestä, ja ojavesi oli lievästi sameaa ja hajutonta. Katariinanlaakson puoleinen oja oli jäässä, eikä näytettä saatu.

Sähkönjohtavuudesta lasketun suolaisuuden perusteella vesi oli murtovettä Pitkäsalmesta otetuissa näytteissä (liite 2, taulukko 3). Bakteerien ja ammoniumtyypen määrät olivat voimakkaasti kohonneita soutukeskuksen ojan alajuoksulla. Pitkäsalmessa myös siirtoviemärin laipan 3 kohdalla veden laatu oli heikompi kuin muualla, mutta paikka sijaitsi lähellä soutukeskuksen ojan suuta.

Tulosten perusteella päätettiin jatkaa ojaveden laadun kartoittamista.



KUVA 2. Turun Vesihuolto Oy:n ja Turun seudun puhdistamo Oy:n bakteerikartoituksen jatkon havaintopaikat 7.2.2018. Kuvan pohjakartta: Ympäristöhallinnon avoin tietoaineisto, ympäristökarttapalvelu Karpalo, poiminta 9.2.2018.

TAULUKKO 3. Bakteerikartoituksen 7.2.2018 tulokset.

Aika	Paikka	Näytesyv. m	Lämpöt °C	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	PO4-P µg/l	Kok.P µg/l	Entlert M P N/100 ml	EcoliCL M P N/100 ml
Pitkäsalmi											
7.2.2018 A	Uimaranta N, kallion ed.	0-0,3	0,5	620	3,4	1100	110	39	73	250	200
7.2.2018 LAIPPA3	Laippa 3 kohdalta	0-0,3	0,5	410	2,1	2400	1100	41	100	1200	1200
7.2.2018 SOUTUK2	Soutukeskus, laituri edestä jäältä	0-0,3	0,5	470	2,5	1500	370	44	87	690	710
7.2.2018 LAIPPA4	Laippa 4 kohdalta	0-0,3	0,5	430	2,3	1500	290	45	94	380	380
7.2.2018 B	Ent. lumenkaatopaikan ed.	0-0,3	0,5	440	2,3	1500	160	48	100	170	210
7.2.2018 C	Katariinanlaakson kallion ed.	0-0,3	0,5	480	2,5	1200	130	41	84	210	160
Ojat											
7.2.2018 OJASOUTU	Oja, Soutukeskus, sähkölinjan alta	0,05		69	<1	9900	9100	20	140	1000	5700
7.2.2018 OJAKATA	Oja, Katariinanlaakso, keskijuoksu	Ei näytteitä: jäässä.									

Helmikuun puolivälissä (12.2.2018) kartoitettiin 5 paikkaa (*kuva 3*), joista 4 oli ojissa ja yksi hulevesikaivossa. Ilman lämpötila oli -7 – -5 °C, ja maassa oli lunta noin 15 cm (*liite 3*). Vesinäytteet saatiin soutuksuksen ojasta virtaavasta vedestä 3 paikasta, ja ojavesi oli lievästi sameaa ja hajutonta. Rykmentintien suunnasta tulevasta hulevesiputkesta alajuoksulle päin ojassa oli öljyisiä laikkuja, mutta ylempänä niitä ei ollut; lumen ja jään vuoksi tarkkaa paikkaa ei näkynyt. Ispoisten suuntaan jatkuvasta hulevesiputkesta näyte otettiin putkesta virtaavasta vedestä. Putken suun lähellä oli ojassa välppäjätettä muistuttavia roskia. Hieman hulevesiputkesta alajuoksulle päin tuli bussien kääntöpaikan suunnasta musta putki, jonka suulla oli mustaa haisevaa ainesta, mutta putkessa ei virrannut vesi.

Katariinanlaakson ojassa hulevesiputken suulla vesi oli varsin kirkasta ja virtasi, mutta näytettä ei saatu, sillä veden syvyys oli vain noin 2 cm.

Hulevesikaivossa virtaavasta vedestä saatiin näyte. Vesi oli kirkasta, mutta vedessä oli runsaasti ruosteenruskeaa kiintoainetta, joka painui nopeasti näyteastian pohjalle. Vedessä ei tuntunut hajua.

Sähkönjohtavuudesta lasketun suolaisuuden perusteella soutuksuksen vieressä olevan ojan vesi oli makeaa vettä myös suualueelta otetussa näytteessä (*liite 3, taulukko 4*). Kaikissa näytteissä ammoniumtyypen ja bakteerien määrä oli erittäin korkea.

Hulevesikaivossa sähkönjohtavuus oli kohonnut mahdollisesti vedessä olevan raudan vuoksi. Ammoniumtyppimäärä oli korkea mutta bakteerimäärät pieniä (Huom. rauta mahdollisesti häiritsi määrittystä).



KUVA 3 A ja B. Turun Vesihuolto Oy:n ja Turun seudun puhdistamo Oy:n bakteerikartoituksen jatkon havaintopaikat 12.2.2018. Kuvan pohjakartta: Ympäristöhallinnon avoin tietoaaineisto, ympäristökarttapalvelu Karpalo, poiminta 14.2.2018.

TAULUKKO 4. Bakterikartoituksen 12.2.2018 tulokset.

Aika	Paikka	Näytesyv. m	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	PO ₄ -P µg/l	Kok.P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	
12.2.2018	OJASOUTP Hulevesiputki Ispoisista ojaan, Soutukeskus	suulta		87 <1	19000	17000	26	290	>24000	2400	
12.2.2018	OJASOUTK Oja, Soutukeskus, hulevesiputki Rykmentintieltä	0,05		54 <1	5500	4500	12	110	>24000	>24000	
12.2.2018	OJASOUTS Oja, Soutukeskus suu	0,05		77 <1	13000	12000	17	120	>24000	17000	
7.2.2018	OJAKATA2 Oja, Katariinanlaakso, hulevesiputken suu	Ei näytteitä: vesi kirkasta ja virtaa, syv. 0,02 m.									
12.2.2018	HKAIVO1 Hulevesikaivo, Ilpoinen	0,05		190 <1	31000	30000	<3	430	0 *	10 *	

* Huom. Ruosteen värinen aines mahdollisesti häiritsi määrittystä.

4. YHTEENVETO KARTOITUSTEN AIKANA SAADUISTA TIEDOISTA

4.1. Yleistä

Loppuvuonna 2017 ja alkuvuonna 2018 tehdyissä bakterikartoituksissa näytteitä otettiin yhteensä kuusi kertaa (21.12.2017 sekä 4.1., 11.1., 31.1., 7.2. ja 12.2.2018). Tutkittuja paikkoja oli yhteensä 31, ja paikat valittiin kartoituksen edetessä. Näytteistä määritettiin uimavesien hygieenisen laadun arvioinnin indikaattorimikrobit (suolistoperäiset enterokokit ja *E. coli* -bakteerit), ja määritykset tehtiin kaikilla kerroilla samoilla menetelmillä. Lisäksi tehtiin mahdollisesta jätevesikuormituksesta kertovia ravinnemäärityksiä. Sähkönjohtavuus määritettiin, jotta voitaisiin erottaa joki- ja murtoveden näytteet.

4.2. Hulevedet

Pitkäsalmeen tulee hulevesiä Ispoisten uimarannasta katsottuna Katariinanlaakson kallion viereiseen ojaan noin 800 metrin päähän ja soutukeskuksen ojaan noin 300 metrin päähän. Ispoisten uimarantaan tulee hulevesiä tulee vain uimarannan paikoitusalueelta. Uimarannan saunalta jokisuulle päin metsäiseltä alueelta Pitkäsalmen ja Syväkallionpolun välissä ei tule rantaan kaupungin hulevesiviemäreitä, mutta alueella on ilmeisesti ojia, joihin voi tulla hulevesiä Rykmentintien rivitaloalueilta. Uitammon venevalkamaan tulee kaksi kaupungin hulevesiviemäriä uimarannasta noin 500 metrin päähän. Myös Hirvensalon puolelta tulee hulevesiä Pitkäsalmeen.

Loppuvuonna 2017 ja alkuvuonna 2018 tehdyissä bakterikartoituksissa havaittiin voimakasta hygieenistä likaantumista (>1 000 MPN/100 ml) meressä vain Pitkäsalmessa soutukeskuksen edustalla. Myös ammoniumtyypen pitoisuus oli korkeampi kuin muissa paikoissa. Paikallisen kuormituslähteen syyksi osoittautui soutukeskuksen viereen laskeva oja ja siihen Ispoisten suunnasta laajalta alueelta hulevesiä kokoava viemäri. Hulevesiviemärin suun lähellä havaittiin 12.2.2018 välppäjätettä muistuttavia roskia, joten veden laadun ja roskien perusteella hulevesiin voi sekoittua jätevesiä.

Tulosten perusteella Turun Vesihuolto Oy ryhtyi selvittämään Ispoisten suunnan hulevesiviemärin liitoksia, ja tällöin löytyi virheellinen liitos kerrostaloyhtiössä. Virheellisen kytkennän ajankohdan ja jätevesimäärän selvittäminen jatkuu.

Bussien kääntöpaikan suunnan musta muoviputki osoittautui Turun Vesihuolto Oy:n tarkastuksessa hulevesiviemäriksi ja merkittiin karttaan.

Soutukeskuksen viereiseen ojaan tulee hulevesiä myös Rykmentintien suunnasta, mutta 12.2.2018 putkesta tuli ilmeisesti vain vähän vettä, sillä ojan vesimäärä ei kasvanut. Ajoittain kuitenkin hulevesiviemäriin vesimäärä voi olla suuri, sillä ojauoma oli rauennut putken suun kohdalla. Hulevesiputken suun alapuolella ojassa näkyi öljyläikkä, mutta lumen ja jään vuoksi päästökohtaa ei näkynyt.

Katariinanlaakson puoleisen ojan vesimäärä oli pieni molemmilla käyntikerroilla. Ojaan tulee hulevesiviemäri Katariinan suunnasta, mutta viemärointialue on pienempi kuin soutukeskuksen ojaan purkavilla hulevesiviemäreillä.

4.3. Jokivesi

Aurajoen vedestä tutkittiin bakteerimääriä neljä kertaa (21.12.2017 sekä 4.1., 11.1. ja 31.1.2018), ja Vähäjoen suulta otettiin näytteet kolme kertaa (4.1., 11.1. ja 31.1.2018). Kaikilla kerroilla todettiin jokivedessä uimaveden indikaattorimikrobeja: suolistoperäisten enterokokkien määrä oli 98–330 MPN/100 ml ja *E. coli* –bakteerien määrä 130–550 MPN/100 ml. Kartoituksissa ei havaittu voimakasta hygieenistä likaantumista (>1 000 MPN/100 ml) mutta kylläkin rannikon uimavesien toimenpiderajat ylittäviä tuloksia.

Aurajoen virtaaman vaihtelut ovat olleet suuria syksyllä 2017 ja alkuvuonna 2018, joten vesimäärän mukaan myös merialueelle tullut bakteerikuorma on vaihdellut. Vielä tammikuun alussa 2018 Aurajoen virtaama nousi nopeasti ja oli noin 48 m³/s (virtaamatiedot poimittu Suomen ympäristökeskuksen avoimesta tietopalvelusta 21.2.2018), ja toinen pienempi huippu oli tammikuun lopulla (noin 25 m³/s). Toistaiseksi helmikuussa pakkasten johdosta virtaama on pysynyt talvikaudelle tyypilliseen tapaan pienenä.

4.4. Jätevedet

Turun Vesihuolto Oy:n mukaan sen hallinnoimien jätevesipumppaamoiden toiminnassa ei ole ollut poikkeavaa. Kiinteistökohtaiset pumppaamot eivät ole Turun Vesihuolto Oy:n vastuulla. Ispoisten uimarannan saunarakennuksen ja soutukeskuksen kiinteistöjen pumppaamoilla käytiin Turun seudun puhdistamo Oy:n toimesta, eikä pumppaamojen toiminnassa ollut vikaa.

Turun seudun puhdistamo Oy:n Pitkäsalmessa oleva siirtoviemäri on koeponnistettu kahdesti kartoituksen kuluessa, eikä viemäriin ole havaittu vuotoja. Pitkäsalmen jäähän ei myöskään ole tullut viemärivuodosta kertovia avantoja.

Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalle tulee puhdistetuissa jätevesissä hygieenistä kuormitusta (*liite 4*). Jätevesien virtaama on Aurajokeen verrattuna tasaisempi ja pääosin pienempi, mutta toisaalta jäteveden bakteerimäärät ovat suurempia.

4.5. Veden virtaukset salmialueella ja kuormituksen leviäminen

Linnanaukolla kohtaavat Pohjois-, Pukin- ja Pitkäsalmen kautta liikkuva merivesi ja Aurajoen kautta tulevat jokivedet sekä Turun seudun puhdistamo Oy:n jätevesi. Viesien virtauksista ja sekoittumisesta Turun salmialueilla ei ole tarkkoja tietoja. Sekä joki- että jätevedet voivat murtovetä kevyempinä jäädä kerrokseksi murtoveden päälle, ja pintakerroksen sekoittuminen murtoveteen tapahtuu vähitellen kauempana Linnanaukosta.

Saaristomeren virtaustutkimuksen (Anonyymi 1979) mukaan Turun salmialueilla Pohjois-, Pukin- ja Pitkäsalmessa virtaukset olivat pääasiassa hitaita (<5 m/s). Pinnassa kesäkaudella virtaus oli pääosin edestakaista, mutta syksyllä täyskierron jälkeen virtaussuunta selvästi yleisempi Pohjoissalmessa Pansiosta Turkuun päin (55–63 %) ja Pitkäsalmessa Turusta Kuusistoon päin (60–70 %). Pukinsalmen pintavirtauksessa ei muita yleisempää suuntaa ollut havaittavissa, mutta seurantamittausten aikana virtaus suuntautui suhteellisen yleisenä sisään päin.

Turun seudun jätevesiratkaisuja pohdittaessa selvitettiin Turun edustan merialueen tilannetta virtaus- ja vedenlaatumallilla (Lounais-Suomen ympäristökeskus 1998). Mallilla selvitettiin lähinnä Turun jätevesien vaikutusta Airistolla (vaihtoehtona purkupaikan siirtäminen Airistolle), mutta yksinkertaisemmalla mallilla tarkasteltiin Pitkäsalmessa eri jätevedenpuhdistamovaihtoehtojen ja Aurajoen kuormituksen vaikutuksia veden laatuun. Tässä mallissa jäte- ja jokivesien kuormituksen vaikutus laskettiin kuormituksen ja vedenlaatumallin keskiarvojen perusteella eikä tarkasteltu vaihtelevia virtaus- ja kuormitustilanteita.

Ispoisten talviuintipaikan bakteerihaittojen syitä haettaessa tiedetään sekä Saaristomeren virtaustutkimuksen (Anonyymi 1979) että Turun edustan virtaus- ja vedenlaatumallin (Lounais-Suomen ympäristökeskus 1998) perusteella, että Turusta purkupaikalta tuleva jätevesikuormitus voi suuntautua Pitkäsalmeeen. Mallien perusteella ei kuitenkaan pystytä arvioimaan, kuinka voimakkaan ja pitkään kuormitus tuntuu Pitkäsalmessa. Myöskään paikallisten kuormituslähteiden kuten ojavesien leviämistä ei pystytä arvioimaan. Käytettävissä olevien tietojen perusteella Ispoisten talviuintipaikan haitat ovat voineet aiheutua joko jätevedenpuhdistamolalta tulevasta kuormituksesta tai kartoituksessa todetusta soutuvesiviemärin kautta tulleesta jätevedestä. Myös Aurajoki on tuonut hygieenistä kuormitusta, ja poikkeuksellisen sateisena talvikautena pitkittyneet hygieeniset haitat ovat saattaneet aiheutua usean kuormituslähteen yhteisvaikutuksesta. Soutuvesiviemärin johdetun jätevesikuormituksen kesto ja määrä tullaan arvioimaan, jolloin myös paikallisen päästön vesistövaikutukset tarkentuvat.

Turussa 1. maaliskuuta 2018



Reetta Räisänen
biologi

Jakelu:

Turun Vesihuolto Oy/irina.nordman@turunvesihuolto.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/mirva.levomaki@turku.fi
Turun kaupunki/jarkko.virtanen@turku.fi
Turun kaupunki/ympäristöterveydenhuolto/olli.sjovall@turku.fi
Turun kaupunki/ympäristöterveydenhuolto/satu.ylhainen@turku.fi
Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto/olli-pekka.maki@turku.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/saila.porthen@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/asko.sydanaja@ely-keskus.fi

Viitteet:

- Anonyymi 1979. Saaristomeren virtaustutkimus. Virtaustutkimuksen neuvottelukunta.
- Lounais-Suomen ympäristökeskus. 1998. (Tekijät: Hekminen, H., Häkkinen, K., Keränen, M., Koponen, J., Laiho, P. ja Ylinen, H.) Turun edustan merialueen virtaus- ja vedenlaatu-malli. Suomen ympäristö 203.
- Räisänen, R. 2018a. Ispoisten talviuintipaikan hygieeniset haitat loppusyksyllä 2017. Nro 545/301-18-88. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tuloste/pdf-tiedosto.
- Räisänen, R. 2018b. Bakteritilanteen kartoitus vuodenvaihteessa 2017–2018 Ispoisten talviuintipaikan hygieenisten haittojen vuoksi. Raportti nro 545/301-18-375. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tuloste/pdf-tiedosto.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. Asetus 177/2008.
- Valvira. 2008. Soveltamisopas uimavesiasetukseen 177/2008. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. s. 43.

Turun purkualueen bakteerikartoitus (TURMUR)

Pvm.	Hav.paikka Syv. m	Lämpöt °C	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	PO4-P µg/l	Kok.P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml
31.1.2018	TURMUR / AU54 Aurajoki, Auranlaakso, riippusilta	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 1 cm; Jää 12 cm; Klo 10:01; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -7 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	0,1	11	<1	1700	60	70	160	330	550
31.1.2018	TURMUR / 58K Aurajoki, Halinen, kalaporras	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:17; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -7 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	0,1	11	<1	1700	63	63	170	330	260
31.1.2018	TURMUR / VÄHÄ Vähäjoki, alajuoksu, Koroisten kävelysilta	Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 10:29; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -7 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	0,1	19	<1	1500	94	74	170	250	340
31.1.2018	TURMUR / MERIMK Aurajoki, Merimiehenkadun pää	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 1 cm; Jää 2 cm; Klo .; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;								
	0-0,3	0,1	56	<1	1700	65	67	170	230	290
31.1.2018	TURMUR / AURASUU Aurajoen suu, Viimeinen Ropo	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 13:18; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	0,2	57	<1	1700	67	70	160	250	300
31.1.2018	TURMUR / 190 Aurajokisuu (TURM)	Näk.syv. 0,10 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 13:30; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	0,1	77	<1	1600	66	67	160	280	360
31.1.2018	TURMUR / KÖLIKATU Kölikatu-Hirvensalon vanha lossiranta	Näk.syv. 0,10 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 13:31; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 6 /8;								
	0-0,3	0,1	53	<1	1700	60	66	160	250	340
31.1.2018	TURMUR / ISPTU Isoisten talviuintipaikka, laituri	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:35; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;								
	0-0,3	0,0	380	1,9	1300	52	50	120	610	430
31.1.2018	TURMUR / SOUTUK2 Pitkäsalmi, Soutukeskus, laiturien edestä jäältä	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 1 cm; Jää 15 cm; Klo 11:27; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;								
	0-0,3	0,3	240	1,1	1700	410	56	130	2000	1400
31.1.2018	TURMUR / MATKSAT Matkustajasataman ed.	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 0 cm; Klo 13:43; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	0,5	330	1,6	1300	47	49	130	310	200
31.1.2018	TURMUR / LATOK N Latokari N (TURM)	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo .; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	0,6	510	2,7	1200	43	42	100	250	180
31.1.2018	TURMUR / KANAV W Kanavaniemi W (TURM)	Näk.syv. 0,30 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:56; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	1,1	730	4,1	1300	30	37	76	88	190
31.1.2018	TURMUR / TIHTAALI Tihtaali W	Näk.syv. 0,20 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 14:02; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;								
	0-0,3	0,8	620	3,4	1100	35	39	93	180	250
31.1.2018	TURMUR / RUISSV Ruissalon itäpää, veneramppi	Näk.syv. 0,30 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 14:07; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;								
	0-0,3	0,8	610	3,4	1100	33	41	92	330	320
31.1.2018	TURMUR / 200 Pikisaari (TURM)	Näk.syv. 0,30 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo .; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;								
	0-0,3	0,3	360	1,8	1300	51	50	130	350	300
31.1.2018	TURMUR / TKUPUR Turku, jv-purkupaikka	Näk.syv. 0,40 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo .; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. -3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 0 m/s;								
	0-0,3	2,2	390	2,0	3400	52	42	100	190	570

Turun purkualueen bakteerikartoitus (TURMUR)

Pvm.	Hav.paikka Syv. m	Lämpöt °C	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NH4-N jv µg/l	PO4-P µg/l	Kok.P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml
7.2.2018	TURMUR / A Pitkäsalmi, uimaranta N, kallion ed	Lumi 3 cm; Jää 15 cm; Klo 10:20; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP; Ilm.lt. -9 °C; Pilv. 8 /8;									
	0-0,3	0,5	620	3,4	1100	110		39	73	250	200
7.2.2018	TURMUR / LAIPPA3 Pitkäsalmi, Laippa 3 kohdalta	Lumi 3 cm; Jää 15 cm; Klo 10:40; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	0-0,3	0,5	410	2,1	2400	1100		41	100	1200	1200
7.2.2018	TURMUR / SOUTUK2 Pitkäsalmi, Soutukeskus, laiturien edestä jäältä	Lumi 3 cm; Klo 10:55; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP; Ilm.lt. -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	0-0,3	0,5	470	2,5	1500	370		44	87	690	710
7.2.2018	TURMUR / LAIPPA4 Pitkäsalmi, Laippa 4 kohdalta	Jää 20 cm; Klo 11:10; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP; Ilm.lt. -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	0-0,3	0,5	430	2,3	1500	290		45	94	380	380
7.2.2018	TURMUR / B Pitkäsalmi, ent. lumenkaatopaikan ed.	Lumi 3 cm; Jää 15 cm; Klo 9:25; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP; Tuulnop. 0 m/s;									
	0-0,3	0,5	440	2,3	1500	160		48	100	170	210
7.2.2018	TURMUR / C Pitkäsalmi, Katariinanlaakson kallion ed.	Lumi 5 cm; Klo 10:00; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP; Ilm.lt. -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	0-0,3	0,5	480	2,5	1200	130		41	84	210	160
7.2.2018	TURMUR / OJASOUTU Oja, Soutukeskus, sähkölinjan alta	Lumi 15 cm; Jää 0 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP; Ilm.lt. -9 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;									
	0,05		69	<1	9900	E	9100	20	140	1000	5700
7.2.2018	TURMUR / OJAKATA Oja, Katariinanlaakso, keskijuoksu	Klo 11:55; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP;									
	Ei näytteitä!										

Turun purkualueen bakteerikartoitus (TURMUR)

Pvm.	Hav.paikka Syv. m	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	PO4-P µg/l	Kok.P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml
12.2.2018	TURMUR / OJASOUTP	Ispoisten hulevesiputken suu, Soutukeskus							
	Klo 11:15; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP, JN; Ilm.lt. -4 °C; Pilv. 8 /8;								
	suulta	87	<1	19000	17000	26	290	>24000	2400
12.2.2018	TURMUR / OJASOUTK	Oja, Soutukeskus, kesk. Rykmentint. hulevesiputki							
	Lumi 15 cm; Klo 11:05; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP, JN; Ilm.lt. -4 °C; Pilv. 8 /8;								
	0,05	54	<1	5500	4500	12	110	>24000	>24000
12.2.2018	TURMUR / OJASOUTS	Oja, Soutukeskus, sualue							
	Klo 10:50; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP, JN; Ilm.lt. -4 °C;								
	0,05	77	<1	13000	12000	17	120	>24000	17000
12.2.2018	TURMUR / OJAKATA2	Oja, Katariinanlaakso, hulevesiputken suu							
	Klo 11:30; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP, JN;								
	Ei näytteitä!								
12.2.2018	TURMUR / HKAIVO1	Hulevesikaivo 1							
	Klo 11:45; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Räisänen, KP, JN; Ilm.lt. -4 °C; Pilv. 8 /8;								
	0,05	190	<1	31000	30000	<3	430	0	10

Suolistoperäiset enterokokit ja *E. coli* Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon vesinäytteissä syksyllä 2017 ja alkuvuonna 2018.

Näytepäivä	Näytteen nimi	Paikka	Indikaattorimikrobi		Tutkimus
			Varmist. Enterokokit, Entlert, MPN/100 ml	E.coli, Cloiilert, MPN/100 ml	
Vrt. yksittäisen valvontatutkimustuloksen toimenpideraja *			200	500	
Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo					
3.9.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	8200	>24000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
12.9.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	1900	37000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
20.9.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	4100	39000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
24.9.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	1300	9900	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
3.10.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	20000	20000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
9.10.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	2400	24000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
17.10.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	870	9200	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
25.10.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	320	14000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
31.10.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	180	4100	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
4.11.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	560	3500	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
11.11.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	4900	>24000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
21.11.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	960	13000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
29.11.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	1700	5800	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
4.12.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	2200	7700	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
12.12.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	1200	7700	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
16.12.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	1800	8700	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
27.12.2017	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	6900	16000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
2.1.2018	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	3300	17000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
10.1.2018	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	1700	5800	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
15.1.2018	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	1200	3100	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
23.1.2018	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	570	1600	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
29.1.2018	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	280	2600	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
6.2.2018	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	500	2300	Jvp:n oma käyttötarkkailu.
14.2.2018	Kakolanmäen jvp	Lähtevä vesi	880	20000	Jvp:n oma käyttötarkkailu.

* Rannikon uimavesien yksittäisen valvontatutkimustuloksen toimenpideraja (STM asetus 177/2008).