

AURAJOEN TARKKAILUTUTKIMUS

Vuosiraportti 2017

Sari Koivunen

19.9.2018
Nro 15-18-6636



Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Sisällys

1. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA PERUSTE	5
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	5
3. SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOT.....	8
4. KUORMITUS	11
4.1. Taajamien jätevesikuormitus	11
4.2. Hajakuormitus ja luonnonhuuhtouma	12
5. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	14
5.1. Aurajoki.....	14
5.1.1. Vedenlaatu talvella	14
5.1.2. Vedenlaatu keväällä.....	16
5.1.3. Vedenlaatu kesällä	16
5.1.4. Vedenlaatu syksyllä joen alajuoksulla (54 ja 58)	17
5.1.5. Vedenlaatu vuonna 2017 alajuoksulla	18
5.2. Vähäjoki	20
6. TIIVISTELMÄ.....	21

Liitteet

Liite 1. Vesinäytteiden tutkimustulokset (AURA)

Liite 2. Vesinäytteiden tutkimustulokset (AU54, AURA_LOS)

Liite 3. Aurajoen ainevirtaamalaskelma

Jakelu

Auran kunta/Tekninen lautakunta
Liedon kunta/Liedon vesi
Oripään kunta/Kunnanhallitus
Pöytyän kunta/Kunnanhallitus
Turun kaupunki/Ympäristö- ja kaavoituslautakunta
Liedon kunta/Kaavoitus- ja rakennuslautakunta
Liedon kunta/Ympäristöterveyspalvelut/Tiina Riikonen
Oripään kunta/Ympäristönsuojelulautakunta
Aurajoki Oy/Kulmala

Sähköpostitse

Aurajokisäätiö/sinikka.paulin@aurajoki.net
Kaarinan kaupunki/Ympäristönsuojelulautakunta/carmen.rapp@kaarina.fi
Kosken Tl kunta/ympäristönsuojelulautakunta/ymparisto@koski.fi
Liedon kunta/ympäristönsuojelu @lieto.fi
Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto/olli-pekka.maki@turku.fi
Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto/ymparistonsuojelu@turku.fi
Turun Vesihuolto Oy/turunvesihuolto@turunvesihuolto.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/jarkko.laanti@turku.fi
Turun seudun puhdistamo Oy/mirva.levomaki@turku.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/asko.sydanaja@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi

Yhteystiedot

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)
Telekatu 16, 20360 TURKU
puh. 02-274 0200, sähköp. etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

1. TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA PERUSTE

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys (vuodesta 2000 alkaen Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy) on tarkkaillut vuodesta 1976 lähtien Auran asemanseudun ja vuodesta 1981 Pöytyän Riihikosken taajaman jätevesien vaikutuksia Aurajoen veden laatuun. Oripään taajaman jätevesien vaikutuksia on seurattu vuodesta 1987 lähtien. Tarkkailututkimukset on tehty mainittujen kuntien toimeksiannosta alueellisen ympäristöviranomaisen (nyk. Varsinais-Suomen ELY-keskus) edellyttämällä tavalla. Vuoden 1989 alusta yhteistarkkailua laajennettiin Aurajoen alajuoksulle ja Vähäjokeen Turun kaupungin toimeksiannosta. Tutkimuksella seurataan myös Aurajoki Oy:n jätevesien vaikutuksia Aurassa.

Auran kunnan Asemansseudun jätevedenpuhdistamolle 11.6.2008 myönnetyn ympäristölupapäätöksen (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, Dnro LSY-2007-Y-390) mukaan jätevesien vesistövaikutuksia on tarkkailtava Lounais-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla. Analyysivalikoima on Auran osalta päivitetty luvassa ehdotetulla tavalla vuoden 2010 aikana.

Pöytyän kunnan Riihikosken jätevedenpuhdistamolle 19.12.2006 myönnetyssä ympäristöluvassa (Lounais-Suomen ympäristökeskus, Dnro LOS-2005-Y-1076-121) määrätään, että jätevesien vaikutuksia vesistön tilaan on tarkkailtava Lounais-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla osana Aurajoen yhteistarkkailua. Pöytyän Riihikosken osalta Aurajoen tarkkailuohjelma on päivitetty vuonna 2007 uuden ympäristöluvan myötä.

Oripään kunnan jätevesien vaikutuksia Aurajoen vedenlaatuun on seurattu Turun vesi- ja ympäristöpiirin 19.1.1994 antamalla päätöksellä (nro 0292A494/121). Kyseisessä päätöksessä on tehty aikaisemmin hyväksytyyn (Turun vesipiirin vesitoimiston hyväksymiskirje 22.1.1986) tarkkailuohjelmaan muutoksia. Etelä-Suomen Aluehallintovirasto on 20.4.2012 antamallaan päätöksellä (Dnro ESA-VI/635/04.08/2010) myöntänyt Oripään jätevedenpuhdistamolle uuden ympäristöluvan. Päätöksen mukaan vesistö tarkkailussa voidaan toistaiseksi noudattaa aiemmin hyväksytyä tarkkailuohjelmaa.

Aurajoen varrella olevien jätevedenpuhdistamoiden toiminta on loppunut, ja jätevedet johdetaan siirtoviemäriä pitkin Turkuun Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle. Auran puhdistamon toiminta loppui helmikuussa 2015, ja Oripään ja Pöytyän Riihikosken puhdistamot lopettivat toimintansa joulukuussa 2015. Puhdistamoiden jälkitarkkailuvelvoitteesta ja Aurajoen yhteistarkkailun jatkosta tulisi sopia Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kanssa.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Aurajoen yläjuoksulla Oripäässä veden laatua seurattiin velvoitetarkkailuna kahdessa havaintopaikassa (14 ja 15, *kuva 1*) kahdesti (6.2. ja 25.7.2017). Pöytyällä ja Aurassa velvoitetarkkailututkimusta tehtiin yhteensä neljässä havaintopaikassa (25, 26,

34 ja 42) kolmena tutkimuskertana (6.2., 18.4. ja 25.7.2017). Tutkimustulokset on esitetty *liitteessä 1*.

Joen alajuoksulla veden laatua seurattiin Halistenaltaan yläosassa (54) ja Halistenkosken alapuolella (58) yhteensä viisi kertaa (6.2., 18.4., 25.7., 27.9. ja 30.10.2017; *liite 1*). Lisäksi tarkkailuun sisältyi 6.2., 18.4. ja 25.7.2017 tehty Vähäjoen eli Paatistenjoen alajuoksun vedenlaadun seuranta yhdessä havaintopaikassa (V34). Näiden havaintopaikkojen tutkimukset eivät kuulu varsinaiseen velvoitetarkkailuun.

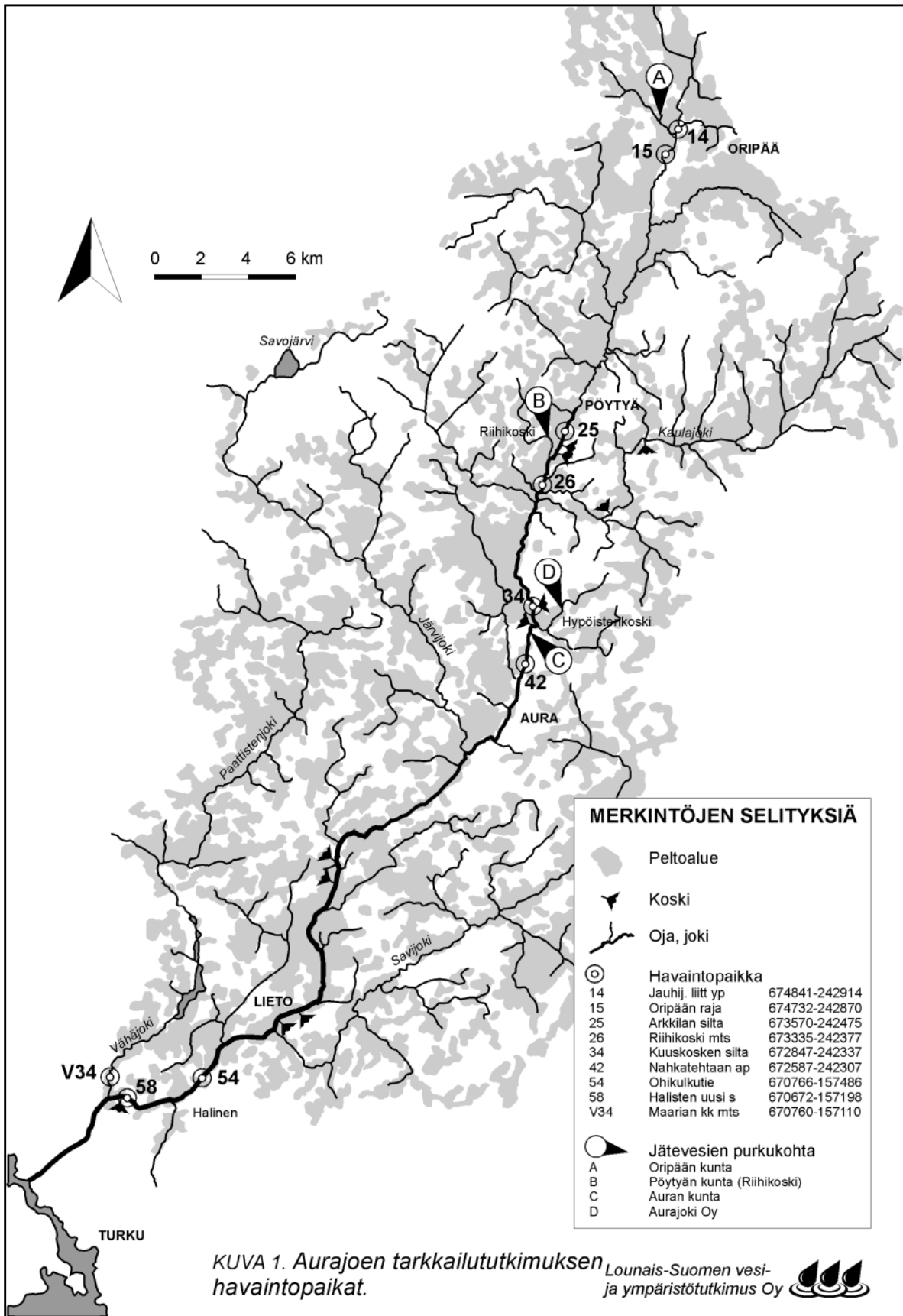
Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy selvitti kahdeksalla lisänäytteenotokerralla Aurajoen ainevirtaamia havaintopaikassa 54. Lisäksi vuonna 2017 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen vesinäytteitä havaintopaikasta 54 otettiin 20 kertaa. Näiden tutkimusten tuloksia on hyödynnetty tässä raportissa (*liite 2*). Aurajoen ainevirtaama (*liite 3*) on laskettu Suomen ympäristökeskuksen menettelyohjetta soveltaen siten, että kalenterivuosi on jaettu neljään jaksoon (tammi-maaliskuu, huhtikuu, touko-syyskuu ja loka-joulukuu). Kunkin jakson ainevirtaama on laskettu jakson virtaaman ja jaksoon osuneiden pitoisuuksien keskiarvon tulona. Jos jaksoon ei ole sattunut yhtään pitoisuusmittausta, laskelmassa on siltä osin käytetty pitoisuuden vuosikeskiarvoa. Virtaama-arvoina on käytetty Aurajoen koko valuma-alueelle ($F = 874 \text{ km}^2$) Halistenkosken ($F = 730 \text{ km}^2$) valunta-arvojen perusteella laskettuja virtaama-arvoja. Vuoteen 2007 saakka ainevirtaamat laskettiin käyttämällä suoraan Halistenkosken virtaama-arvoja.

Vesinäytteiden otossa ja analysoinnissa käytettiin vesiviranomaisten hyväksymiä menetelmiä, joista suurin osa on julkaistu SFS-standardeina ja akkreditoitu. 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 toimielimet » Testauslaboratoriot.

Veden laadun arvostelussa on käytetty neljäportaista asteikkoa: puhdas, lievästi likaantunut, likaantunut ja voimakkaasti likaantunut (*taulukko 1*). Lisäksi veden hygieenistä laatua on luokiteltu ympäristöhallinnon yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan (Suomen ympäristökeskus 2005), jolloin veden hygieeninen tila voi olla erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä tai huono.

TAULUKKO 1. Jokivesistöjen tilaluokitus (Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys) ja hygieeninen tila (yleisen käyttökelpoisuuden mukainen luokittelu, SYKE).

Jokivesistöjen tilaluokitus				Hygieeninen tila	
	Happikylästäys %	Biologinen hapenkulutus mg/l	NH ₄ -N µg/l	Enterokokit tai fekaaliset kolimuotoiset bakteerit kpl/100 ml	
Puhdas	80-100	0-2	< 100	Erinomainen	<10
Lievästi likaantunut	70-80	2-5	100-500	Hyvä	10-49
Likaantunut	40-70	5-10	500-1000	Tyydyttävä	50-99
Voimakkaasti likaantunut	<40	>10	>1000	Välttävä	100-999
				Huono	>1000



3. SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOT

Talvi 2016/2017 eli joului-helmikuu oli Turun seudulla Ilmatieteen laitoksen säähavaintojen mukaan **joulukuusta 2016** lähtien poikkeuksellisen lauha mutta vähäsateinen. **Tammikuu 2017** oli poikkeuksellisen lauha (*taulukko 2*), sillä kuun alkupuolen jälkeen päivän ylin lämpötila pysytteli pääosin nollan yläpuolella. Tammikuu oli kuitenkin hyvin niukkasateinen. **Helmikuussa** lämpötila vaihteli paljon, ja pakkasjaksojen välissä oli päiviä, jolloin keskilämpötila jäi nollan yläpuolelle. Kuun puoliväliin saakka sadetta tuli niukalti, mutta kuun lopussa lumisateita tuli muutamana päivänä runsaammin. Sekä tammi- että helmikuussa lämpötila oli 2–3 astetta ajankohdan keskiarvoa korkeampi (vertailujakso 1981–2010).

Maaliskuussa sää jatkui lauhana: keskilämpötila jäi Turussa nollan yläpuolelle ja oli lähes kolme astetta pitkänajan keskiarvoa korkeampi, mutta sademäärä jäi hieman tavanomaista pienemmäksi. Lumet ja jää sulivat pääosin jo maaliskuussa. **Huhtikuussa** keskilämpötila oli asteen verran vertailuarvoa alempi, ja sademäärä oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. **Toukokuussa** sademäärä oli vain noin puolet tavanomaisesta ja lämpötila edelleen asteen normaalia kylmempi. Vappuna satoi monin paikoin lunta, ja vielä toukokuun puolivälin tienoilla oli yöpakkasia.

Kesäkuun alun sää oli varsin viileä. Vähän ennen kuun puoliväliä ilma lämpeni hieman, mutta juhannukseksi sää viileni uudelleen. Kuun viimeiset päivät olivat lämpimiä, mutta hellelukemiin ei päästy, ja Turussa kuukausikeskiarvo jäi hieman keskimääräistä alemmaksi. Noin puolet kesäkuun sademäärästä tuli muutamana päivänä puolenkuun tienoilla. Sademäärä vaihteli Turun seudulla: Turussa sademäärä oli lähellä keskimääräistä, mutta Kaarinan Yltöisten tietojen mukaan kesäkuu oli tavallista sateisempi. **Heinäkuussa** sää oli kesäisen lämmin, mutta lämpötila nousi hellaajan yli vain parina päivänä loppukuussa. Turun ja Yltöisten tietojen mukaan heinäkuu olikin keskimääräistä viileämpi, mutta sademäärä jäi alle kolmannekseen pitkänajan keskiarvosta. **Elokuun** lämpötila oli lähellä vertailujakson keskiarvoa, eikä hellepäiviä ollut lainkaan. Sademäärä oli hieman keskimääräistä suurempi, mikä johtui alkukuun yhden päivän runsaista sateista.

Syyskuun keskilämpötila oli lähellä vertailujakson keskiarvoa. Kuun loppupuolella oli lämmin jakso, ja Turussa mitattiin 18–19 °C lämpötiloja; Yltöisissä korkein lämpötila oli jopa 19,6 °C. Sademäärä jäi vertailujakson keskiarvoa pienemmäksi. **Lokakuu** oli lämpötilaltaan lähellä vertailujakson keskiarvoa. Kuun loppupuolella oli Turussa yöpakkasia, mutta päivällä oli yhä lämpöasteita. Maan etelä- ja länsiosassa oli tavanomaista sateisempaa, ja Turun seudulla satoi noin 30 mm tavallista enemmän. **Marraskuu** oli noin 3 °C tavanomaista lämpimämpi mutta sademäärä varsin keskimääräinen. Kuun lopulla oli viileämpi jakso, ja Turun seudulla satoi hieman lunta, joka kuitenkin sulii pois nopeasti. **Joulukuun** oli Turun seudulla selvästi tavanomaista lauhempi eikä kokonaisia pakkaspäiviä ollut, ja kuun keskilämpötila jäi nollan yläpuolelle. Joulukuun sademäärä oli noin 60 mm korkeampi kuin vertailujaksolla. Pääosa sateista tuli vetenä, ja muutama otteeseen kertynyt lumi- peite sulii pois nopeasti, ja vuoden päättyessä maaperä oli sula ja lumeton.

Vuosi 2017 oli Turun säätietojen perusteella keskilämpötilaltaan tavallista lämpimämpi ja vähäsateisempi. Vaikka kesäkuukaudet olivat viileitä, sekä alku- että loppuvuosi olivat leutoja. Sademäärä jäi usean keskimääräistä vähäsateisemmän kauden johdosta tavallista pienemmäksi, vaikka loka- ja joulukuussa satoi poikkeuksellisen paljon.

TAULUKKO 2. Turun säätietoja vuodelta 2017 ja normaalijaksolta 1981–2010. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisten automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaista.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2017	-2,1	-2,2	1,2	3,0	9,6	13,9	16,5	16,2	11,9	5,5	3,6	1,3	6,5*
(°C)	1981–2010	-4,4	-5,2	-1,6	4,0	10,2	14,5	17,5	16	10,9	5,9	0,8	-2,6	5,5*
Sademäärä	2017	19	30	34	32	18	55	24	92	35	105	74	131	649#
(mm)	1981–2010	61	42	43	32	39	59	79	80	64	78	76	70	723#

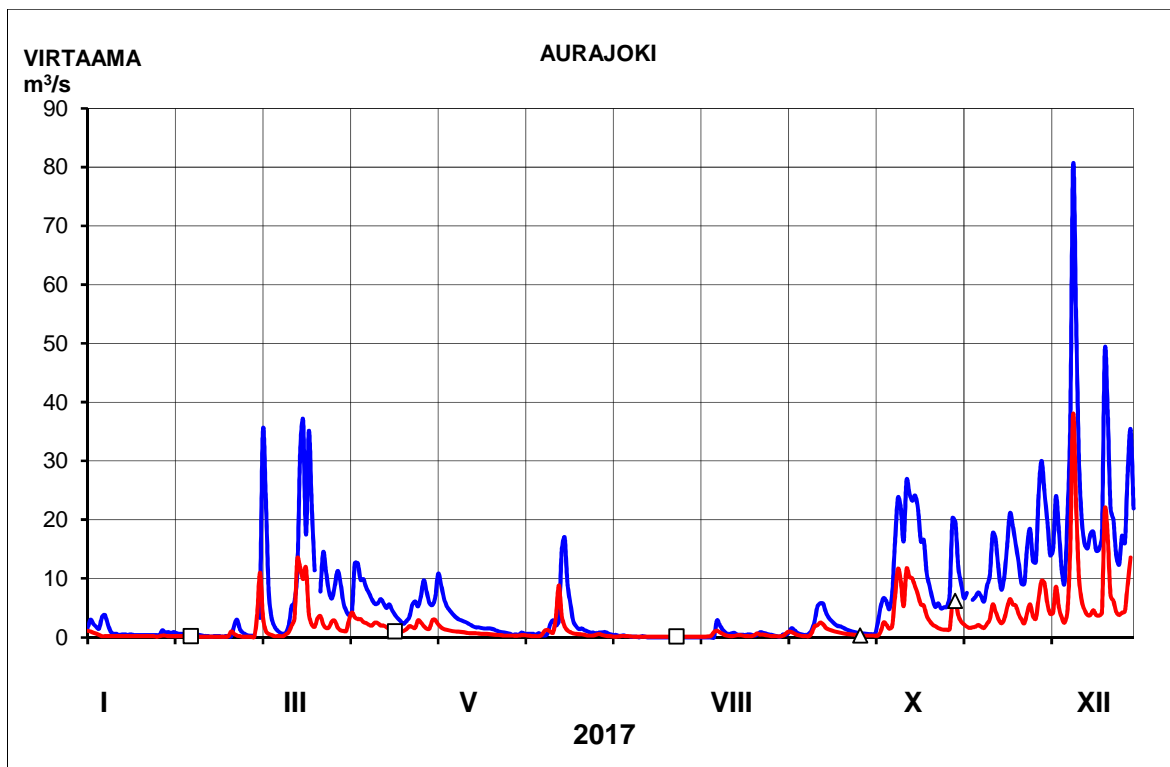
* lämpötilojen keskiarvo, # sademäärien summa

Aurajoen keskivirtaama Hypöistenkoskessa oli vuonna 2017 pitkänajan keskiarvoja pienempi (taulukko 3, kuva 2). Tammi–helmikuussa virtaamat olivat hyvin pieniä ja jäivät alle ajankohdan keskimääräisen. Helmi–maaliskuun vaihteessa virtaamat olivat hetkellisesti suuria. Kevään virtaamahuippu ajoittui maaliskuun puoliväliin lumien sulamisvesien seurauksena. Huhti- ja toukokuussa virtaamat olivat tavanomaista pienempiä. Kesäkuun puolivälissä virtaama oli hetkellisesti koholla runsaiden sateiden johdosta. Heinä-, elo- ja syyskuussa virtaamat olivat hyvin pieniä. Virtaamat lähtivät nousuun lokakuun alkupuolella, ja olivatkin koko loppuvuoden koholla. Etenkin joulukuussa virtaamat olivat suuria; vuoden virtaamahuippu ajoittui joulukuun alkupuolelle.

Aurajoen virtaamat helmi- ja heinäkuun tutkimuskerroilla olivat hyvin pieniä, ja näytteenottoa myös edelsi vähävirtaamainen kausi. Myös huhti- ja syyskuun tarkkailukerroilla virtaamat olivat hyvin pieniä, mutta näytteenottoa edeltävinä päivinä virtaamat olivat jonkin verran koholla. Lokakuun lopun näytteenottokerralla virtaama oli koholla ja ajankohdan keskimääräistä suurempi.

TAULUKKO 3. Aurajoen keskivirtaamat (m^3/s) sekä näytteenottopäivien virtaamat Hypöistenkoskessa (Lähde: Hydrologiset vuosikirjat, Hydrologian ja vesien käytön tietojärjestelmä HYDRO / Lähde: SYKE).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	koko vuosi
1961–90	2,1	2,0	2,5	11,9	4,4	0,88	1,2	1,3	1,9	4,1	6,0	3,1	3,4
1991–05	3,6	2,5	4,2	9,4	2,5	1,1	1,2	1,2	1,4	2,9	4,6	3,9	3,2
2005	10,4	1,7	0,18	2,8	0,81	0,38	0,23	2,5	0,65	1,2	5,4	1,7	2,3
2006	1,5	0,16	0,12	12,5	2,4	0,76	0,15	0,16	0,28	5,0	9,5	9,1	3,5
2007	6,3	0,24	5,5	2,0	0,69	0,73	0,26	0,47	0,37	0,75	4,3	9,4	2,6
2008	8,0	5,7	4,1	4,5	0,45	0,58	0,43	2,0	2,2	6,9	9,2	6,8	4,2
2009	0,60	0,25	0,28	6,0	0,85	0,65	0,15	0,10	0,11	0,66	2,8	0,91	1,1
2010	0,15	0,15	0,28	14,8	1,6	0,70	0,11	0,10	0,81	0,53	3,0	0,19	1,9
2011	0,17	0,20	0,20	15,7	0,91	0,83	0,66	0,62	2,1	2,7	2,6	12,0	3,2
2012	3,1	0,34	8,5	4,1	1,5	0,81	0,38	0,36	1,4	8,2	3,9	0,58	2,8
2013	3,6	0,57	0,44	13,6	1,4	0,69	0,15	0,33	0,15	1,2	5,0	6,2	2,8
2014	2,8	1,6	3,2	1,5	0,65	0,75	0,25	0,68	0,38	0,62	2,3	8,0	1,9
2015	6,0	4,9	6,8	2,4	2,0	1,3	1,0	0,29	0,61	0,35	2,0	7,9	3,0
2016	1,1	6,6	3,2	4,2	2,7	0,57	0,23	0,20	0,18	0,20	1,0	0,50	1,7
2017	0,30	0,19	3,4	2,0	0,89	1,1	0,12	0,34	0,83	4,4	3,8	8,3	2,2
näytteen- ottopäivä		0,2		1,0			0,1		0,3	6,2			



KUVA 2. Aurajoen virtaamat vuonna 2017. Velvoitetarkkailun näytteenottoajankohdat on merkitty valkoisilla neliöillä ja Aurajoen alajuoksun näytteenottoajankohdat valkoisilla kolmioilla. (sininen viiva = Halisten virtaama, punainen viiva = Hypöistenkosken virtaama).

4. KUORMITUS

4.1. Taajamien jätevesikuormitus

Aurajoen varrella olevien jätevedenpuhdistamoiden toiminta loppui vuoden 2015 aikana. Auran puhdistamon toiminta loppui helmikuussa 2015 sekä Oripään ja Pöytyän Riihikosken puhdistamoiden toiminta joulukuussa 2015. Nykyisin jätevedet johdetaan siirtoviemäreitä pitkin Turkuun Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle.

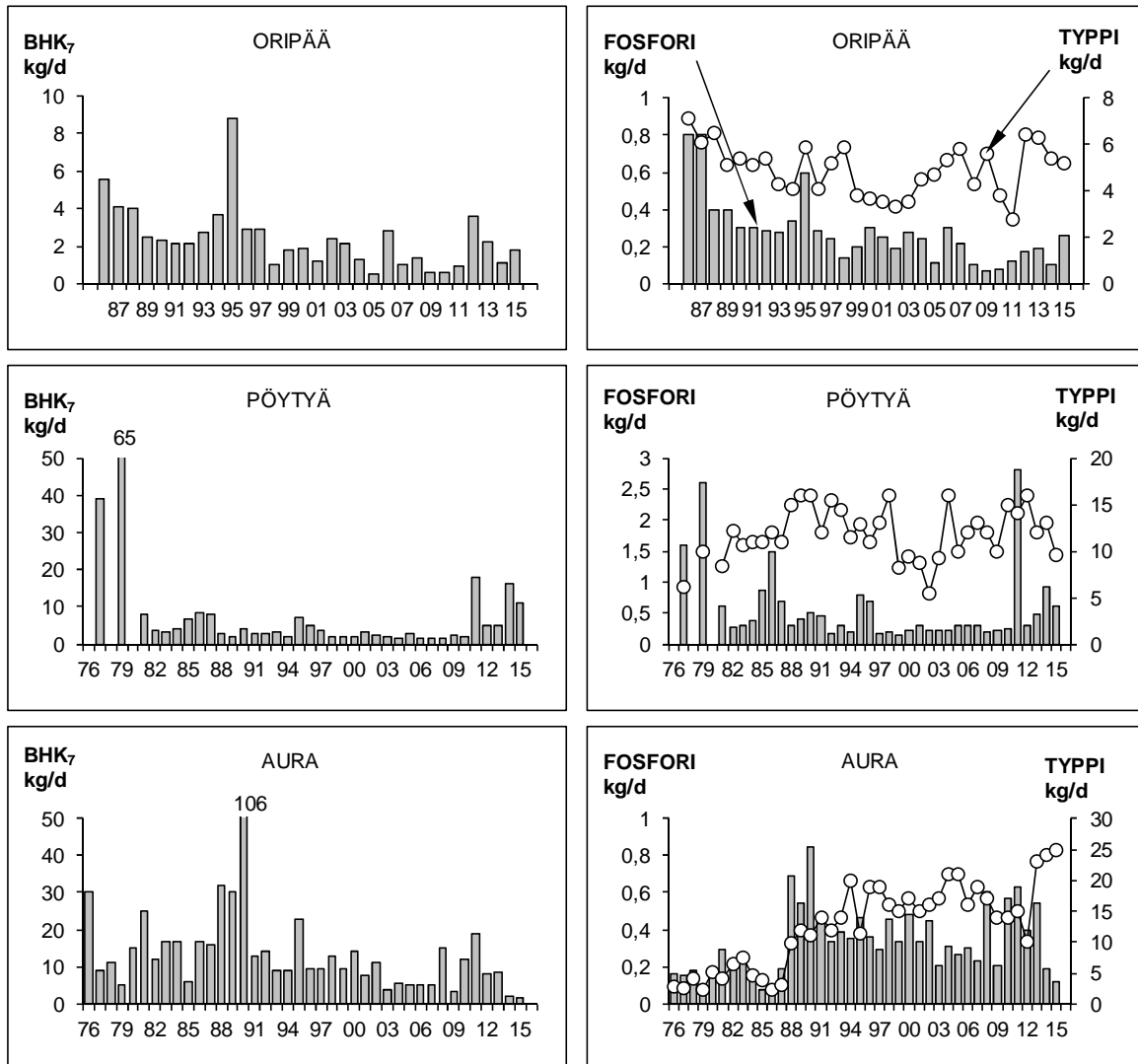
Puhdistamoiden jälkitarkkailuvelvoitteesta ja Aurajoen yhteistarkkailun jatkosta tulisi sopia Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kanssa.

Taajamien päättyneen jätevesikuormituksen havainnollistamiseksi on taulukossa 4 esitetty puhdistamoittain viimeisen tarkkailuvuoden 2015 kuormitusarvot sekä kuvassa 3 jätevesikuormitusten kehittyminen vuosina 1976–2015.

TAULUKKO 4. Jätevedenpuhdistamoilta niiden viimeisenä toimintavuonna 2015 Aurajokeen johdettu kuormitus.

	BHK_{7ATU} kg O ₂ /d	Fosfori kg P/d	Kokonaistyyppi kg N/d	Ammoniumtyppi kg N/d
Oripää (1.1.-14.12.2015)	1,8	0,26	5,2	2,0
Pöytyä, Riihikoski (1.1.-8.12.2015)	11	0,61	9,6	4,4
Aura* (1.1.-3.2.2015)	1,7	0,12	25	0,07

* kuormitus laskettu puhdistamon yhden tarkkailukerran ja virtaama-arvion perusteella

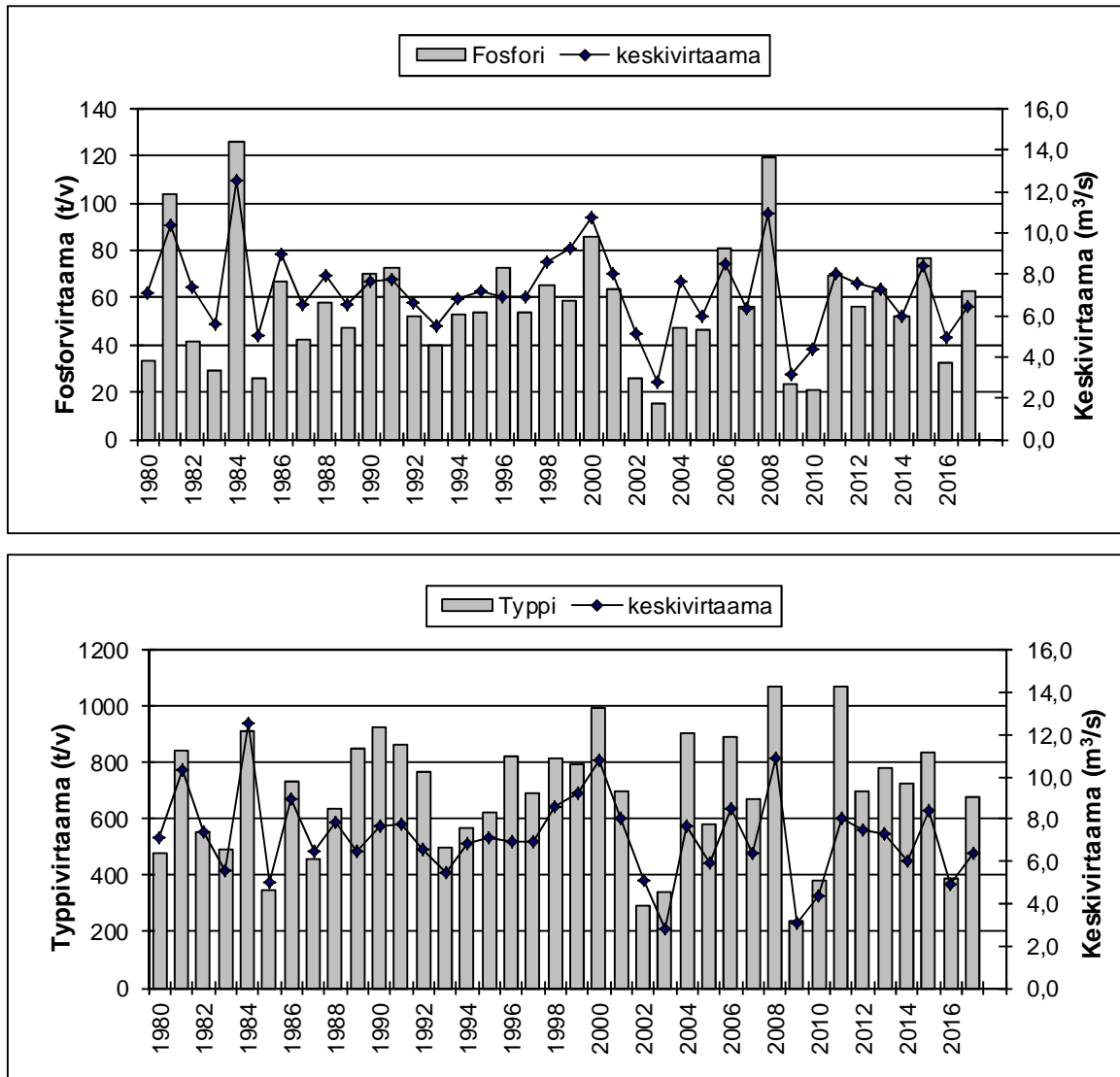


KUVA 3. Oripään, Pöytyän ja Auran keskustaajamien jätevesissä Aurajokeen joutunut kuormitus vuosina 1976-2015. Oikeanpuoleisissa kuvissa fosforikuormitus on merkitty pylväillä ja typpikuormitus viivakaaviona.

4.2. Hajakuormitus ja luonnonhuuhtouma

Aurajoen mereen kuljettaman fosforivirtaaman suuruus on vaihdellut vuosina 1980–2017 välillä 15–126 tonnia vuodessa (kuva 4). Vuotuinen typpivirtaama on vastaavasti ollut 240–1 070 tonnia. Etenkin 2000-luvulla ravinnevirtaamat ovat vuosittain vaihdelleen suuresti muun muassa kuivien vuosien johdosta. Pääosa vuotuisista ravinnevirtaamista on peräisin hajakuormituksesta ja luonnonhuuhtoumasta. Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelman mukaan maatalouden osuus Aurajoen fosforikuormituksesta on 82 % ja typpikuormituksesta 60 %. Vastaavasti luonnonhuuhtouma muodostaa fosforikuormituksesta 7 % ja typpikuormituksesta 31 % (Kipinä-Salokannel 2015).

Vuonna 2017 Aurajoen koko valuma-alueen fosforivirtaama oli yhteensä 63 tonnia ja typpivirtaama 680 tonnia (*liite 3*). Fosforivirtaama oli hieman suurempi kuin 2000-luvulla keskimäärin. Typpivirtaama oli sen sijaan keskimääräinen. Pääosa kiintoaineesta ja ravinteista kulkeutui vuonna 2017 Aurajoesta merialueelle syksyn aikana. Ammoniumtypen osalta kuormitus oli talven aikana hieman syksyä suurempi. Suurin osa Aurajoen vuoden kokonaisvesimäärästä virtasi mereen syksyn suurten virtaamien aikana. Huhtikuussa ja touko–syyskuussa kuormitus oli alhaisempaa.



KUVA 4. Aurajoen mereen kuljettaman fosforin ja typen määrä sekä vuosittainen keskivirtaama Halistenkoskella vuosina 1980–2017.

5. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

5.1. Aurajoki

Aurajoen varrella olevien jätevedenpuhdistamoiden toiminta on loppunut, ja jätevedet johdetaan siirtoviemäriä pitkin Turkuun Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle. Auran puhdistamon toiminta loppui helmikuussa 2015 ja Oripään ja Pöytyän Riihikosken puhdistamot lopettivat toimintansa joulukuussa 2015.

5.1.1. Vedenlaatu talvella

Aurajoen virtaamat olivat tammikuussa keskimääräistä pienempiä vähäsateisen sään johdosta. Helmikuun tutkimuspäivänä (6.2.2017) virtaama oli Hypöistenkoskella 0,2 m³/s ja Halisissa 0,5 m³/s, mikä oli selvästi ajankohdan keskimääräistä vähemmän.

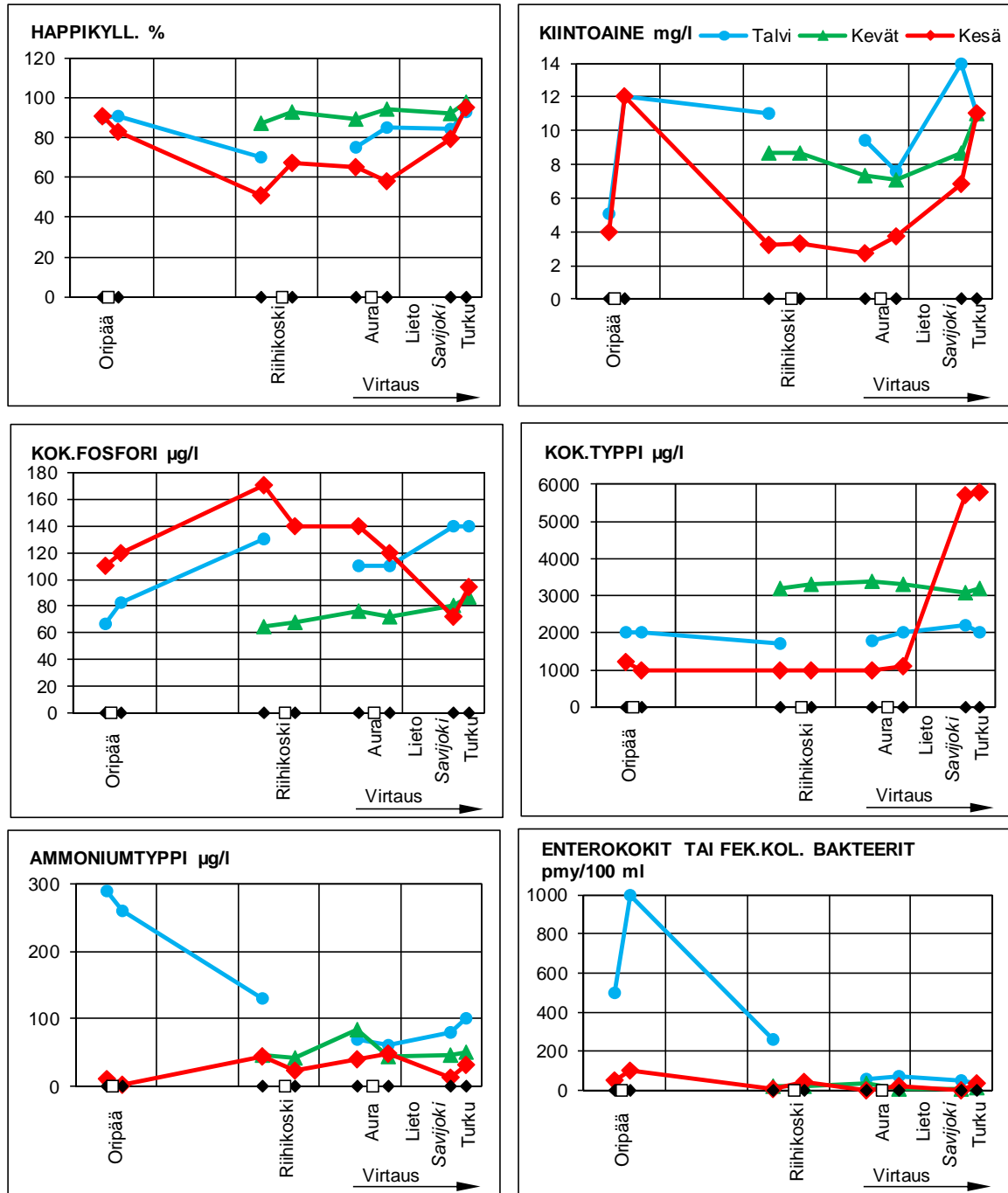
Helmikuussa Aurajoki oli paikoitellen jäässä. Havaintopaikkoja 25, 42 ja 54 lukuun ottamatta havaintopaikat olivat kuitenkin sulana. Havaintopaikasta 26 ei saatu näytteitä jäätilanteen takia.

Aurajoen yläjuoksulla **Oripään** havaintopaikoissa **14** ja **15** veden ammoniumtyypipitoisuudet ilmensivät lievää likaantuneisuutta ja olivat suurempia kuin alempana joessa (kuva 5). BOD-arvo ja bakteerimäärät kasvoivat paikkojen välillä. BOD-arvon osalta vesi muuttui puhtaasta lievästi likaantuneeksi. Hygieeninen tila heikkeni välttävistä huonoksi. Fosforipitoisuudet ja sameusarvo olivat muuta jokea pienempiä.

Pöytyän Riihikosken havaintopaikassa **25** kokonaistyyppipitoisuus oli pienempi kuin muualla joessa. Vesi oli ammoniumtyypin ja BOD-arvon perusteella lievästi likaantunutta. Hygieeninen tila oli välttävä.

Auran havaintopaikoissa **34** ja **42** ammoniumtyypin pitoisuudet olivat puhtaille jokivesille tyypillisiä BOD-arvojen ilmentäessä lievää likaantuneisuutta. Hygieeninen tila oli tyydyttävä. Sinkkipitoisuus kasvoi paikkojen välillä, mutta pitoisuudet olivat melko pieniä.

Aurajoen alajuoksun havaintopaikoissa **54** ja **58** vesi oli lähinnä lievästi likaantunutta. Bakteerimäärien perusteella hygieeninen tila oli hyvä. Fosforipitoisuudet ja sameusarvot olivat suurempia kuin muualla joessa.



KUVA 5. Aurajoen veden laatu yläjuoksulta alajuoksulle vuoden 2017 tarkkailukerroilla (havaintopaikkojen sijainti on kuvattu vaak-akselilla mustilla vinoneliöillä, entiset jätevedenpuhdistamojen sijainnit on merkitty valkoisilla neliöillä). Pöytyän ja Auran lupapäätösten mukaan havaintopaikoista 25 ja 26 sekä 34 ja 42 tehtiin enterokokkien sijaan fekaaliset kolimuotoiset bakteerit.

5.1.2. Vedenlaatu keväällä

Näytteenottopäivänä (18.4.2017) Aurajoen virtaama Hypöistenkoskella oli 1,0 m³/s ja Halisissa 3,8 m³/s. Virtaamat olivat näytteenottoajankohtana laskussa; kevään virtaamahuippu osui maaliskuulle.

Pöytyän Riihikosken havaintopaikkojen (25 ja 26) välillä ei ollut merkittäviä eroja vedenlaadussa (kuva 5). Jokiveden BOD-arvo ilmensi lievää likaantuneisuutta mutta ammoniumtyppipitoisuuden osalta vesi oli puhdasta ja hygieeninen tila oli hyvä. Vedessä oli runsaasti happea.

Auran tasalla vedenlaatu ei tutkituissa havaintopaikoissa (34 ja 42) poikennut merkittävästi toisistaan, joskin ylemmässä paikassa ammoniumtyppipitoisuus oli hieman suurempi kuin alemmaa otetussa näytteessä. Veden BOD-arvon perusteella joki oli luokiteltavissa lievästi likaantuneeksi, mutta muut luokituksen suureet olivat puhtaille vesille ominaisia. Jokiveden sinkkipitoisuus oli molemmissa paikoissa pieni.

Aurajoen alajuoksun havaintopaikoissa 54 ja 58 veden fosforipitoisuus oli hieman suurempi kuin ylempänä joessa, mutta ero oli varsin pieni. Muuten vedenlaatu ei oleellisesti poikennut Pöytyällä ja Aurassa havaitusta. Alajuoksullakin joki oli luokiteltavissa BOD-arvon perusteella lievästi likaantuneeksi, mutta ammoniumtyppipitoisuus ja veden hygieeninen tila olivat puhtaille vesille ominaisia.

Kevään tutkimuskerralla veden kokonaistyyppipitoisuus oli kaikissa havaintopaikoissa noin 1,5-kertainen pidemmän aikavälin vastaavan ajankohdan keskiarvoon nähden, mutta ammoniumtyppipitoisuus oli keskimääräistä pienempi. Aurajoen vesi oli tavallista kirkaampaa ja sen kiintoaine- ja fosforipitoisuudet olivat pienempiä kuin vastaavana ajankohtana keskimäärin. Veden sähkönjohtavuusarvot olivat ajankohdan tavanomaista suurempia vähävetisyyden johdosta.

5.1.3. Vedenlaatu kesällä

Aurajoen virtaamat olivat kesä–heinäkuussa pääosin hyvin pieniä ja jäivät ajankohdan keskimääräistä alhaisemmiksi. Tutkimuspäivänä (25.7.2017) Aurajoen virtaama Hypöistenkoskella oli 0,10 m³/s. Halisissa virtaama oli nollassa.

Oripään ylemmässä havaintopaikassa 14 Aurajoen kokonaistyyppipitoisuus oli jonkin verran suurempi mutta sameusarvo ja kiintoainepitoisuus pienempiä alempaan paikkaan (15) verrattuna. Muilta osin havaintopaikkojen vedenlaatu oli keskenään melko samankaltaista (kuva 5). Vesi oli ammoniumtyypen osalta puhtaille vesille tyyppillistä BOD-arvojen ilmentäessä lievää likaantuneisuutta. Hygieeninen tila oli keskimäärin tyydyttävä ja happitilanne hyvä. Oripään puhdistamon entisen purkupaikan alapuolisessa paikassa 15 kokonaistyyppipitoisuus oli pienempi kuin edellisellä kymmenenä kesänä koskaan mahdollisesti jätevesikuormituksen loppumisesta johtuen. Myös ammoniumtyppipitoisuus oli tavanomaista pienempi.

Pöytyän Riihikosken havaintopaikoissa **25** ja **26** kokonaisfosforipitoisuudet olivat suurempia kuin Oripään tasalla. Kokonaistypen pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Oripään alemmassa paikassa. Ammoniumtypen osalta vesi oli puhdasta, ja hygieeninen tila oli hyvä. Ylemmässä paikassa BOD-arvo ilmensi lievää likaantuneisuutta, kun taas alempana arvo oli puhtaille vesille tyypillinen. Ylemmässä paikassa levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus oli suuri ja vastasi reheville järville tyypillisiä lukemia. Alempana a-klorofyllipitoisuus oli karujen järvivesien luokkaa. Vedessä oli hapenvajausta. Havaintopaikan 26 kokonaistyyppipitoisuus oli pienempi kuin kymmenenä edellisessä mahdollisesti jätevesikuormituksen loppumisesta johtuen.

Auran havaintopaikoissa **34** ja **42** ravinnepitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin Riihikosken tasalla. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat puhtaille vesille tyypillisiä BOD-arvojen ilmentäessä lievää likaantuneisuutta. Hygieeninen tila oli lähinnä hyvä. A-klorofyllipitoisuudet vastasivat reheville järville tyypillisiä arvoja. Vedessä oli hapenvajausta. Sinkkipitoisuudet olivat pieniä. Myös Auran tasalla jätevesikuormituksen loppuminen saattoi näkyä paikan 42 tavanomaista pienempänä kokonaistyyppipitoisuutena.

Aurajoen alajuoksun havaintopaikoissa (**54, 58**) veden kokonaistyyppipitoisuudet olivat hyvin suuria ja yli 5-kertaisia muuhun Aurajokeen verrattuna; alajuoksulle tuli jotain poikkeavaa kuormitusta. Fosforipitoisuudet olivat sen sijaan muuta jokea pienempiä. Halisten havaintopaikassa BOD-arvo oli tavallista suurempi; molemmissa paikoissa arvo ilmensi lievää likaantuneisuutta. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat puhtaille jokivesille tyypillisiä. Paikassa 54 levämäärää kuvaava a-klorofyllipitoisuus oli suuri ja vastasi reheville järville tyypillisiä lukemia. Hygieeninen tila oli erinomainen–hyvä.

5.1.4. Vedenlaatu syksyllä joen alajuoksulla (54 ja 58)

Syyskuu oli keskimääräistä vähäsateisempi, ja Aurajoen virtaamat olivat pieniä. Lokakuussa Aurajoen virtaamat nousivat sateiden seurauksena, ja virtaamat olivat suurimmillaan yli kaksinkertaisia keskiarvoihin nähden.

Syyskuun tutkimuskerralla (27.9.2017) vähäisten sateiden vaikutus näkyi Aurajoen vedenlaadussa havaintopaikalla 54 poikkeuksellisen suurena happivajeena sekä alhaisena kiintoainepitoisuutena. Alemmalla havaintopaikalla 58 happitilanne oli kuitenkin erinomainen. Kokonaisfosforipitoisuuksissa ei ollut havaintopaikkojen välillä eroa, ja pitoisuudet olivat suuria, vaikkakin lähellä ajankohdan keskiarvoja.

Lokakuussa (30.10.2017) veden happitilanne oli molemmissa paikoissa hyvä, ja runsaampien sateiden seurauksena sameusarvot sekä kiintoainepitoisuus olivat suuremmat kuin syyskuussa. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat jälleen hyvin samankaltaisia molemmissa paikoissa ja ajankohdalle tyypillisiä.

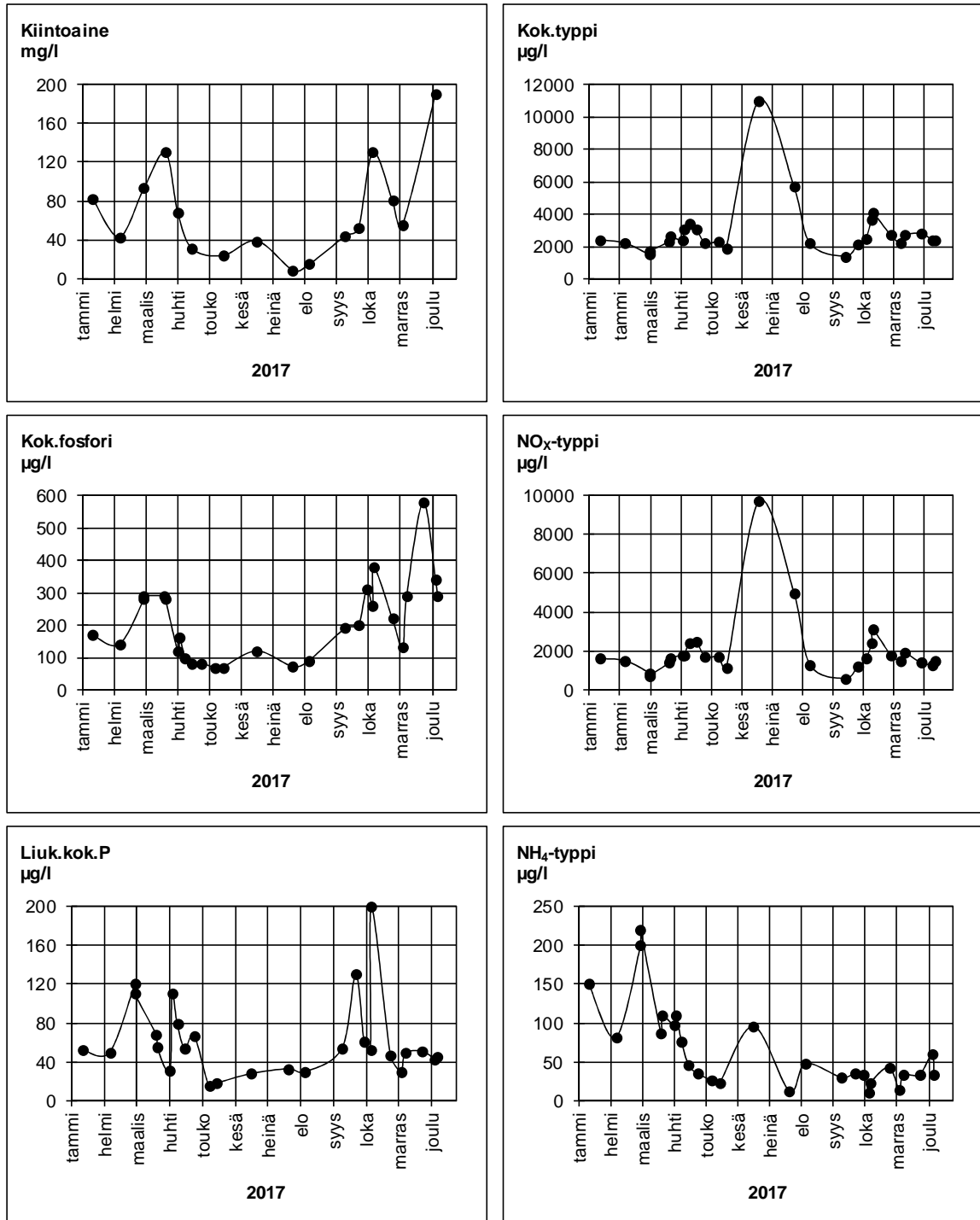
5.1.5. Vedenlaatu vuonna 2017 alajuoksulla

Vuonna 2017 Aurajoen alajuoksun **havaintopaikasta 54** otettiin näytteitä yhteensä 33 kertaa (*kuva 6*).

Alajuoksun kokonais- ja nitriitti/nitraattityyppipitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuria kesä- ja heinäkuun näytteenottokerroilla; jokeen tuli jotain poikkeuksellista kuormitusta. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat tällöin kuitenkin pieniä, eikä vedenlaatu muutenkaan poikennut tavanomaisesta.

Kokonaisfosfori- ja kiintoainepitoisuudet sekä sameusarvot olivat vuoden aikana suurimmillaan marras–joulukuussa, jolloin valumat olivat suuria. Ammoniumtyypen osalta vesi oli tammikuusta huhtikuun alkuun lähinnä lievästi likaantunutta ja loppuvuonna puhdasta.

AURAJOKI (havaintopaikka 54)



KUVA 6. Aurajoen havaintopaikan 54 veden laatu vuonna 2017 (kaaviot perustuvat Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen aineistoihin). Kiintoainepitoisuus on määritetty käyttämällä Nuclepore 0,4 -suodatinta.

5.2. Vähäjoki

Helmikuussa (6.2.2017) Vähäjoen havaintopaikassa (**V34**) BOD-arvo oli ajankohdan keskimääräistä ja Aurajoen havaintopaikkoja suurempi ja ilmensi likaantuneisuutta. Ammoniumtyypen pitoisuus oli kuitenkin puhtaille jokivesille tyypillinen. Hygieeninen tila oli välttävä ja vedessä oli lievää hapenvajausta. Vähäjoen kokonaisravinne- ja kiintoainepitoisuudet sekä sameusarvo olivat samaa suuruusluokkaa kuin Aurajoen alajuoksullakin.

Huhtikuun näytteenotokerralla (18.4.2017) Vähäjoen havaintopaikassa (**V34**) vesi oli sameampaa ja sen kiintoainepitoisuus oli suurempi kuin Aurajoessa, mutta veden typpipitoisuus oli selvästi Aurajokea pienempi. Vähäjoen vesi oli luokiteltavissa puhtaaksi. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila oli hyvä. Veden sähkönjohtavuusarvo oli noin kaksinkertainen ajankohdan keskiarvoon verrattuna. Vesi oli tavallista kirkaampaa ja sen fosforipitoisuus jäi puoleen kevään keskiarvoon nähden. Vedessä oli myös tavanomaista vähemmän tyyppiä ja hygieeniseen likaantumiseen viittaavia bakteereja.

Heinäkuun tutkimuskerralla (25.7.2017) Vähäjoen havaintopaikassa (**V34**) kokonaistypen pitoisuus oli samalla tasolla kuin Aurajoen ylä- ja keskijuoksulla mutta selvästi alajuoksua pienempi. Ammoniumtyypen osalta Vähäjoen vesi oli puhtaille vesille tyypillistä. BOD-arvo oli koholla ja ilmensi lievää likaantuneisuutta. Vedessä oli hapen ylikyllästystä mahdollisesti runsaasta kasviplanktonin tuotannosta johtuen. Hygieeninen tila oli hyvä.

6. TIIVISTELMÄ

Aurajoen velvoitetarkkailututkimuksen tarkoituksena on ollut seurata Aurajoen varren taajamien jätevesien mahdollisia vaikutuksia Aurajoen vedenlaatuun. Lisäksi tarkkailussa on seurattu Aurajoen alajuoksun ja Vähäjoen vedenlaatua. Oripään, Pöytyän Riihikosken ja Auran jätevedenpuhdistamoiden toiminta loppui vuoden 2015 aikana, jonka jälkeen jätevedet on johdettu Turkuun Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle. Puhdistamoiden jälkitarkkailuvelvoitteesta ja Aurajoen yhteistarkkailun jatkosta tulisi sopia Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kanssa.

Oripään havaintopaikoissa kokonais- ja ammoniumtyppipitoisuudet olivat talvella kesän tarkkailukertaa suurempia. Ammoniumtyypeä havaittiin talvella runsaammin kuin Aurajoen muissa paikoissa, ja vesi oli lievästi likaantunutta. Kesällä ammoniumpitoisuudet olivat puhtaille vesille ominaisia. BOD-arvojen osalta vesi oli kummallakin tutkimuskerralla lähinnä lievästi likaantunutta. Hygieeninen tila oli talvella välttävähuono ja kesällä tyydyttävä. Oripään jätevedenpuhdistamon entisen purkupaikan alapuolisessa paikassa typpipitoisuudet olivat keskimääräistä pienempiä etenkin kesällä mahdollisesti jätevesikuormituksen loppumisen seurauksena.

Pöytyän Riihikosken havaintopaikoissa vesi oli ammoniumtyypin osalta pääosin puhdasta BOD-arvojen ilmentäessä lievästi likaantuneisuutta. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat kevään tarkkailukerralla muita kertoja suurempia. Sen sijaan fosforia havaittiin keväällä muita kertoja vähemmän. Hygieeninen tila oli talvella välttävä, muulloin hyvä. Pöytyän Riihikosken puhdistamon loppuminen saattoi näkyä purkupaikan alapuolisen paikan tavanomaista pienempinä ravinnepitoisuuksina.

Auran tasalla vesi oli ammoniumtyypin osalta puhdasta ja BOD-arvot ilmensivät lievästi likaantuneisuutta. Hygieeninen tila vaihteli erinomaisesta tyydyttävään. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat keväällä suurimmillaan, kun taas fosforia havaittiin tällöin vähiten. Myös Auran purkupaikan alapuolella jätevesikuormituksen loppuminen saattoi näkyä kesän tavanomaista pienempänä kokonaistyyppipitoisuutena.

Aurajoen alajuoksulla vesi oli ammoniumtyypin osalta tammikuusta huhtikuun alkuun lähinnä lievästi likaantunutta ja loppuvuonna puhdasta. BOD-arvot ilmensivät lievästi likaantuneisuutta. Hygieeninen tila oli erinomainen tai hyvä. Kokonaisfosfori- ja kiintoainepitoisuudet sekä sameusarvot olivat vuoden aikana suurimmillaan loppuvuonna, jolloin valumat olivat suuria. Kokonais- ja nitriitti/nitraattityppipitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuria kesä- ja heinäkuussa; alajuoksulle tuli jotain poikkeuksellista kuormitusta. Alajuoksun tietojen perusteella laskettu Aurajoen koko valuma-alueen fosforivirtaama oli vuonna 2017 yhteensä 63 tonnia ja typpivirtaama 680 tonnia. Fosforivirtaama oli hieman suurempi kuin 2000-luvulla keskimäärin, kun taas typpivirtaama oli tavanomaisella tasolla.

Vähäjoen vesi oli tutkimuskerroista heikointa talvella, jolloin kokonaistyyppipitoisuus, BOD-arvo ja bakteerimäärä olivat muita kertoja suurempia. BOD-arvo oli talvella likaantuneille vesille ominainen, muulloin arvo ilmensi lievästi likaantuneisuutta.

ta. Hygieeninen tila oli talvella välttävä, muulloin erinomainen–hyvä. Ammonium-typen osalta vesi oli kaikilla kerroilla puhtaille jokivesille tyypillistä.

Turussa 19. syyskuuta 2018



Sari Koivunen
biologi

Lähteet:

- Kipinä-Salokannel, S. (toim.). 2015. Saaristomeren valuma-alueen pintavesien toimenpideohjelma vuosille 2016–2021. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja.
- Lehtniemi, L. 2016a. Oripään kunnan jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2015. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 244-16-806.
- Lehtniemi, L. 2016b. Pöytyän kunnan Riihikosken jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2015. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 251-16-2992.
- Leino, N. 2015. Auran kunnan jätevedenpuhdistamo. Tutkimus 1/2015. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Kertaraportti nro 15-828.

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoki (AURA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Fek.k.44°C pmy/100 ml	Klorof. µg/l	Cl mg/l	Zn µg/l		
6.2.2017	AURA / 14 Jauhij. liitt yp 14																						
	Kok.syv. 0,30 m; Näk.syv. >0,3 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:00; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	0,1	0,4	13,0	90	10	5,1	19	7,6	16	3,5	1,8	2000	290	67			500						
6.2.2017	AURA / 15 Oripään raja 15 (L15)																						
	Kok.syv. 0,30 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:31; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	0,1	0,1	13,2	91	16	12	19	7,7	19	4,1	2,4	2000	260	83			>1000						
6.2.2017	AURA / 25 Arkkilan silta 25 (L 25)																						
	Kok.syv. 3,3 m; Näk.syv. 0,4 m; Lumi 1 cm; Jää 30 cm; Klo 11:03; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	1,0	0,2	10,2	70	25	11	21	7,3		11	2,6	1700	130	130	81						260		
6.2.2017	AURA / 26 Riihikoski mts 26 (L 26)																						
	Näytt.ottaja JS; Ei näytteitä!																						
6.2.2017	AURA / 34 Kuuskosken silta 34(L34)																						
	Kok.syv. 1,0 m; Näk.syv. 0,4 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:59; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	0,5	0,3	10,9	75	24	9,4	22	7,4		12	2,1	1800	70	110	70						61	14	4,4
6.2.2017	AURA / 42 Nahkateht ap 42 (L 42)																						
	Kok.syv. 2,3 m; Näk.syv. 0,4 m; Lumi 2 cm; Jää 30 cm; Klo 12:23; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	1,0	0,2	12,3	85	26	7,6	23	7,5		12	2,2	2000	62	110	64						70	16	21
6.2.2017	AURA / 54 Ohikulkut s 54																						
	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,3 m; Lumi 0 cm; Jää 30 cm; Klo 13:36; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	1,0	0,3	12,2	84	52	14	19	7,4	100	17	2,3	2200	81	140		50	50						
6.2.2017	AURA / 58 Halisten uusi s																						
	Kok.syv. 0,6 m; Näk.syv. 0,3 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:31; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																						
	0,5	0,5	13,5	93	52	11	23	7,5	79	14	2,0	2000	100	140		48	40						

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoki (AURA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Fek.k.44°C pmy/100 ml	Klorof. µg/l	Cl mg/l	Zn µg/l	
6.2.2017	AURA / V34 Maarian kk mts																					
	Klo 14:50; Näytt.ottaja JS; Ilm.lt. -5 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. E;																					
	0,2	0,3	9,5	65	45	17	38	7,6	38	14	9,1	2100	18	110		26	150					
18.4.2017	AURA / 25 Arkkilan silta 25 (L 25)																					
	Klo 12:00; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1,0	1,4	12,3	87	26	8,7	18	7,4		17	2,2	3200	46	65	29						20	
18.4.2017	AURA / 26 Riihikoski mts 26 (L 26)																					
	Klo 12:15; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	0,4	1,9	12,9	93	27	8,7	18	7,5		16	2,1	3300	43	68	31						20	
18.4.2017	AURA / 34 Kuuskosken silta 34(L34)																					
	Klo 13:45; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	0,3	1,9	12,3	89	28	7,3	17	7,4		17	2,1	3400	85	76	34					40	10	10
18.4.2017	AURA / 42 Nahkateht ap 42 (L 42)																					
	Klo 13:00; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1,0	2,2	12,9	94	29	7,1	16	7,5		17	2,1	3300	44	72	32					10	11	11
18.4.2017	AURA / 54 Ohikulkut s 54																					
	Klo 13:40; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	1,0	3,1	12,4	92	36	8,7	17	7,4	82	16	2,3	3100	46	81		54	<10					
18.4.2017	AURA / 58 Halisten uusi s																					
	Klo 14:10; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	0,5	4,1	12,9	98	39	11	17	7,5	83	16	2,4	3200	50	87		28	18					
18.4.2017	AURA / V34 Maarian kk mts																					
	Klo 14:25; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																					
	0,1	4,2	11,6	89	43	16	42	7,4	31	7,1	2,0	1500	89	86		16	<10					

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoki (AURA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Fek.k.44°C pmy/100 ml	Klorof. µg/l	Cl mg/l	Zn µg/l
25.7.2017	AURA / 14 Jauhij. liitt yp 14	Kok.syv. 0,40 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 9:32; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	0,2	14,1	9,4	91	12	4,0	16	8,0	30	5,9	2,1	1200	12	110			50				
25.7.2017	AURA / 15 Oripään raja 15 (L15)	Kok.syv. 0,30 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 9:43; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	0,1	13,8	8,6	83	23	12	17	7,7	31	5,6	2,0	970	3	120			100				
25.7.2017	AURA / 25 Arkkilan silta 25 (L 25)	Kok.syv. 2,2 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 10:03; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	1,0 0-0,3	14,7	5,2	51	5,2	3,2	20	7,3		19	2,5	1000	44	170	87			10		24	
25.7.2017	AURA / 26 Riihikoski mts 26 (L 26)	Kok.syv. 0,5 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 10:34; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	0,2 0-0,3	16,5	6,5	67	9,7	3,3	21	7,5		18	1,5	1000	24	140	94			44		2,6	
25.7.2017	AURA / 34 Kuuskosken silta 34(L34)	Kok.syv. 0,6 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 10:53; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	0,3 0-0,3	18,8	6,0	65	6,1	2,7	19	7,5		21	2,0	1000	40	140	74			2		11	2,0
25.7.2017	AURA / 42 Nahkateht ap 42 (L 42)	Kok.syv. 2,4 m; Näk.syv. 0,4 m; Klo 11:09; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	1,0 0-0,3	17,0	5,6	58	8,1	3,7	20	7,5		21	2,0	1100	49	120	66			20		12	7,0
25.7.2017	AURA / 54 Ohikulkut s 54	Kok.syv. 4,2 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																			
	1,0 0-0,3	18,8	7,3	79	12	6,8	24	7,7	110	20	2,2	5700	13	72		33	<2			28	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoki (AURA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	BOD 7 mg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	KokP.I µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Fek.k.44°C pmy/100 ml	Klorof. µg/l	Cl mg/l	Zn µg/l
25.7.2017	AURA / 58 Halisten uusi s		Kok.syv. 0,5 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																		
	0,2	20,5	8,6	95	16	11	24	8,2	110	20	3,6	5800	32	94		31	36				
25.7.2017	AURA / V34 Maarian kk mts		Kok.syv. 0,30 m; Näk.syv. 0,3 m; Klo 12:36; Näytt.ottaja HnrH; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. N;																		
	0,1	16,6	10,8	110	26	14	29	8,0	37	9,8	3,7	1100	4	120		36	14				
27.9.2017	AURA / 54 Ohikulut s 54		Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:15; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. E;																		
	1,0	12,1	7,9	57	58	8,1	17	7,3							200						
27.9.2017	AURA / 58 Halisten uusi s		Kok.syv. 0,6 m; Näk.syv. 0,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:30; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;																		
	0,3	12,5	9,8	92	49		18	7,5							200						
30.10.2017	AURA / 54 Ohikulut s 54		Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:12; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Sinervo; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. N;																		
	1,0	2,8	12,1	89	96	22	16	7,4							220						
30.10.2017	AURA / 58 Halisten uusi s		Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:35; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Sinervo; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. N;																		
	0,5	3,0	12,4	92	110		17	7,4							240						

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoen ravinnevirt. (AU54)

VARELY:n seurantatutkimus (Aurajoki) (AURA_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	PO4-P µg/l	PO4-P.Liuk µg/l	SO4 mg/l
11.1.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Jää 20 cm; Klo 10:05; Näytt.ottaja Ramboll Finland Oy, Lahti;	1,0	12,9	91	73		83		7,5	280	21	2400	1600	150	170	53	89	42	
6.2.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 13:59; Näytt.ottaja Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tu;	1,0					43						1500			70	41	17	
2.3.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54 Kok.syv. 1,0 m; Näk.syv. 0,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 08:35; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. E;	0,5	0,2		140	64						1500	860	200	280	120	140		
2.3.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Lumi 0 cm; Jää 30 cm; Klo 9:30; Näytt.ottaja Ramboll Finland Oy, Lahti;	1,0	0,7	13,6	95	140		93	7,2		12	1700	730	220	290	110	140	85	
22.3.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54 Näk.syv. 0,1 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:40; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;	1				180	65					2300	1400	87	290	68	110		
23.3.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Lumi 0 cm; Jää 30 cm; Klo 10:40; Näytt.ottaja Ramboll Finland Oy, Lahti;	1,0	0,4				130	0,4	7			2600	1600	110	280	55		37	
4.4.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54 Näk.syv. 0,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:00; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;	1	0,7			87	22					2400	1800	97	120	31	52		
4.4.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 12:00; Näytt.ottaja Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tu;	1,0					68	14	7,4									20	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoen ravinnevirt. (AU54)

VARELY:n seurantatutkimus (Aurajoki) (AURA_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	PO4-P µg/l	PO4-P.Liuk µg/l	SO4 mg/l
6.4.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 10:00; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;																		
	1,0	2,4							7,2			3100	1800	110	160	110			48
11.4.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 15:20; Näytt.ottaja Ramboll Finland Oy, Lahti;																		
	1,0	4,5	11,8	91	54				7,5	160	16	3400	2400	76	100	79	45		34
18.4.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 13:40; Näytt.ottaja Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tu;																		
	1,0						31						2500						15
27.4.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 10:05; Näytt.ottaja Ramboll Finland Oy, Lahti;																		
	1,0	6,1							7,6			2200	1700	35	82	67			30
11.5.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 9:10; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;																		
	1,0	8,3	9,7	82	31				7,5	160	16	2300	1700	26	68	15	28		8,8
18.5.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 9:10; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;																		
	1,0	11,7	9,7	90	24		24		7,6	180	17	1900	1100	23	70	18	26		6,6
20.6.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 9:30; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;																		
	1,0	18,5	7,1	76	41		39		7,4	200	22	11000	9700	96	120	28	48		18
25.7.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 11:47; Näytt.ottaja Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tu;																		
	1,0						9						5000				11	9	19

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoen ravinnevirt. (AU54)

VARELY:n seurantatutkimus (Aurajoki) (AURA_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	PO4-P µg/l	PO4-P.Liuk µg/l	SO4 mg/l
10.8.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 8:45; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;	1,0	20,5	8,6	95	17	15		7,7	130	17	2200	1300	48	91	30	42	20	
14.9.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 8:05; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;	1,0	14	7,9	76	40	44		7,5	350	25	1400	590	30	190	54	130	41	
27.9.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 10:15; Näytt.ottaja Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tu;	1,0					52					2100	1200	36		130		81	
5.10.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54 Kok.syv. E m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 9:00; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; Tuulsuunt. SW;	1	10,2			160	54					2500	1600	33	310	61	93		
11.10.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 9:10; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;	1,0	8,6	10,5	90	130	130		7,3	500	30	3700	2400	10	260	53	130	37	
12.10.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54 Kok.syv. 4,3 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:05; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 10 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;	1	8,3			150	42					4100	3100	23	380	200	100		
30.10.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 12:17; Näytt.ottaja Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tu;	1,0					81					2700	1800	43		47		27	
9.11.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54 Klo 10:15; Näytt.ottaja Eurofins Environment Testing F;	1,6	3,7	12	91	52	56		7,3	400	26	2200	1500	15	130	30	57	19	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Aurajoen ravinnevirt. (AU54)

VARELY:n seurantatutkimus (Aurajoki) (AURA_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	KokP.I µg/l	PO4-P µg/l	PO4-P.Liuk µg/l	SO4 mg/l
13.11.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,1 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 15:20; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Hellström; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	1	4,0			170	35						2700	1900	33	290	49	100		
29.11.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,10 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 09:45; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Sinervo; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8;																	
	1	3,2			410	140						2800	1400	34	580	51	130		
11.12.2017	AURA_LOS / 54 Ohikulkut s 54	Klo 15:45; Näytt.ottaja Ahma Group, R:niemi (ent. Lapi);																	
	1,0	1,2	12,6	89	210		190		7	500	29	2400	1300	60	340	43	180	35	
13.12.2017	AU54 / 54 Ohikulkut s 54	Näk.syv. 0,10 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Mattila; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. S;																	
	1	0,5			140	21						2400	1500	34	290	45	83		

Aurajoen ainevirtaama-arvio vuodelta 2017

Keskiarvot

Jakso	Virtaama ¹⁾ m ³ /s	Kiintoaine, hieno ²⁾ mg/l	Kiintoaine, karkea ³⁾ mg/l	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l
I-III	5,3	87	48	2117	1282	141	242	110
IV	7,4	50	15	2840	2040	73	109	49
V-IX	1,9	31	7,5	3800	2941	39	116	48
X-XII	19,6	114	52	2833	1833	32	311	109
Koko vuosi		68	39	2926	2036	66	208	86

Ainevirtaama

Jakso	Virtaama ¹⁾ m ³	Kiintoaine, hieno ²⁾ t	Kiintoaine, karkea ³⁾ t	Kok.N t	NO23-N t	NH4-N t	Kok.P t	PO4-P t
I-III	41016689	3580	1960	87	53	5,8	10	4,5
IV	19070796	940	290	54	39	1,4	2,1	0,9
V-IX	25044381	760	190	95	74	1,0	2,9	1,2
X-XII	156151963	17840	8170	442	286	4,9	49	17
Yhteensä	241283829	23120	10610	679	451	13	63	24

Jakso	Virtaama ¹⁾ %	Kiintoaine, hieno ²⁾ %	Kiintoaine, karkea ³⁾ %	Kok.N %	NO23-N %	NH4-N %	Kok.P %	PO4-P %
I-III	17	15	18	13	12	44	16	19
IV	8	4	3	8	9	11	3	4
V-IX	10	3	2	14	16	7	5	5
X-XII	65	77	77	65	63	38	77	72
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100

Merkintöjen selityksiä:

¹⁾ Virtaama on laskettu Halistenkosken virtaama-arvoista vastaamaan koko Aurajoen valuma-aluetta.

²⁾ Kiintoainepitoisuus on määritetty käyttämällä Nuclepore 0,4 µm suodatinta (koko vuosi: n=16)

³⁾ Kiintoainepitoisuus on määritetty käyttämällä GF/C suodatinta (koko vuosi: n=13)

kok.N = kokonaistyyppi

NO23-N = nitraatti- ja nitriittitypen yhteismäärä

NH4-N = ammoniumtyppi

Kok.P = kokonaisfosfori

PO4-P = fosfaattifosfori

I-III = tammi-maaliskuu

IV = huhtikuu

V-IX = touko-syyskuu

X-XII = loka-joulukuu

t = tonnia

µg/l = mg/m³