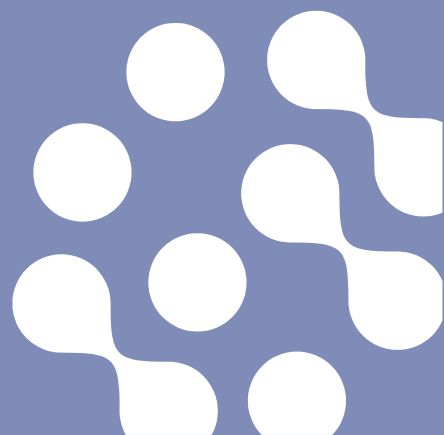


Eurofins Environment Testing
Projekti 182007
28.11.2019

AQUA PALVELU OY,
ORIMATTILAN KAUPUNKI, VESILAITOS

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESITÖTARKKAILU 2018

Sisällysluettelo

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO.....	3
1.1 TOIMIVIEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOIDEN YMPÄRISTÖLUVAT.....	3
2. VESISTÖALUE JA TARKKAILUN TOTEUTUMINEN	4
3. SÄÄOLOIT JA VIRTAAMAT	5
3.1 SÄÄ.....	5
3.2 VIRTAAMA.....	6
3.3 LAIMENNUS- JA HUUHTELUVEDEN JOHTAMIEN	7
4. JÄTEVESIKUORMITUS.....	8
5. PORVOONJOEN AINEKUORMAT.....	11
5.1 PORVOONJOEN PITOISUUDET JA AINEVIRTAAMA VUONNA 2018	11
5.2 PUHDISTAMOKUORMAT JA AINEVIRTAAMAT.....	13
6. PORVOONJOEN PÄÄUOMAN VEDEN LAATU.....	14
6.1 VEDEN YLEINEN LAATU PÄÄUOMASSA VUONNA 2018	14
6.2 HYGIEENINEN LAATU 2018.....	17
6.3 RAVINTEET JA REHEVYYS 2018.....	19
6.3.1 <i>Typpi</i>	19
6.3.2 <i>Fosfori</i>	22
6.3.3 <i>Klorofylli-a</i>	23
6.4 PORVOONJOKI 11.5.....	24
7. PALOJOEN VEDENLAATU	25
7.1 HYGIEENINEN LAATU.....	25
7.2 VEDEN YLEINEN LAATU PALOJOESSA.....	25
8. VAARALLISET JA HAITALLISET AINEET	30
8.1 VAARALLISTEN JA HAITALLISTEN AINEIDEN PITOISUUDET	30
8.1.1 <i>Palojoki</i>	31
8.1.2 <i>Lahden alapuoli, Porvoonjoki PJ91.0</i>	31
8.1.3 <i>Porvoonjoen suu, PJ4.5</i>	32
VIITTEET	33

LIITTEET

- Liite 1. Havaintopaikat Porvoonjoessa (liitekartta 1, © Ramboll Finland Oy)
- Liite 2. Porvoon- ja Palojoen analyysivalikoimat
- Liite 3. Porvoonjoen ja Palojoen tarkkailuohjelman runko vuosille 2016–2022 ja vesistönäytteenotto
- Liite 4. Pääuoman vesistötarkkailun tulokset ja tunnusluvut 2018
- Liite 5. Porvoonjoki 11.5:n vedenlaatu 2018
- Liite 6. Palojoen vesistötarkkailun tulokset ja tunnusluvut 2018
- Liite 8. Vaarallisten ja haitallisten aineiden analyysitulokset 2018

Lahdessa 28.11.2019

Eurofins Environment Testing

Paula Jäntti, limnologi FM

Yhteystiedot

Eurofins Ahma Oy
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
Sähköposti: PaulaJantti@eurofins.fi

www.eurofins.fi

JAKELU

1. Aqua Palvelu Oy / Hannu Mustonen,
hannu.mustonen@lahtiaqua.fi (pdf)
2. Lahti Aqua Oy /Jouni Lillman,
jouni.lillman@lahtiaqua.fi (pdf)
3. Lahti Aqua Oy / Janne Mäki-Petäjä,
janne.maki-petaja@lahtiaqua.fi (pdf)
4. Aqua Palvelu Oy / Anni Meiseri,
anni.meiseri@lahtiaqua.fi (pdf)
5. Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus /
kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi (pdf)
6. Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus /
Sirpa Penttilä, sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi (pdf)
7. Hämeen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus /
kirjaamo.hame@ely-keskus.fi (pdf)
8. Hämeen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus /
Olli Valo, olli.valo@ely-hame.fi (pdf)
9. Lahden seudun ympäristöpalvelut /
Ismo Malin, ismo.malin@lahti.fi (pdf)
10. Askolan kunta ja Pukkilan kunta /Ympäristönsuojelu /
Tommi Maasilta, Minna Isokallio, ymparistonsuojelu@askola.fi (pdf)
11. Hollolan kunta, vesihuoltolaitos /
Riikka Johansson, riikka.johansson@hollola.fi (pdf)
12. Hollolan kunta, ympäristötoimi
Kirsi Järvinen, kirjaamo@hollola.fi (pdf)
13. Orimattilan kaupunki, vesihuoltolaitos
Mikko Paajanen, mikko.paajanen@orimattila.fi (pdf)
Jami Junkkari, jami.junkkari@orimattila.fi (pdf)
14. Orimattilan kaupunki, ympäristölautakunta /
Kirsi Liukkonen-Hämäläinen, kirsi.liukkonen-hamalainen@orimattila.fi (pdf)
15. Porvoon kaupunki, ympäristölautakunta /
Arto Lankinen, arto.lankinen@porvoo.fi (pdf)
16. Suomen ympäristökeskus, YT-yksikkö /
kirjaamo.syke@ymparisto.fi (pdf)
17. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien ja ilmansuojeluyhdistys ry /
juha.niemi@vesi-ilma.fi,
mikael.henriksson@vesi-ilma.fi (pdf)

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

YHTEENVETO

Talvi ja kevät 2018 olivat lämpötiloiltaan ja sademääriltään lähellä vertailujakson lukemia, mutta kesä, ja erityisesti syksy, olivat kuivia ja lämpimiä. Vuotuinen sademäärä oli Lahden Launeella 167 mm ja Porvoon Harabackassa 174 mm pienempi kuin vertailujaksolla. Vuoden keskilämpötila oli Launeella ja Harabackassa puolisen asetta korkeampi kuin vertailujaksolla.

Vuoden 2018 keskivirtaama Porvoonjoen Patomäen koskessa oli 3,4 m³/s ja Vakkolankoskessa 9,0 m³/s. Talvitulvan aikaan tammikuussa virtaama oli maksimissaan 70 m³/s. Keväällä tulvahuippu ajoittui huhtikuun alkupuolelle, ja Vakkolan ylivirtaama oli 58 m³/s. Kesällä Vakkolankosken virtaama oli alle 3 m³/s ja nousi vasta joulukuun alkupuolella yksittäisinä päivinä tasolle 8 - 10 m³/s. Varsinaista syysylivirtaamaa ei siis esiintynyt.

Nastolan jätevedenpuhdistamon kuormitustarkkailun tulokset vuoden 2017 Porvoonjokiraportissa olivat virheelliset ja sen osalta tiedot ja laskelmat on tarkistettu tähän raporttiin (kappale 4).

Jätevedenpuhdistamoilta vesistöön vuonna 2018 johdettu jätevesimäärä, yhteensä 36 022 m³/d, oli 5 % pienempi kuin vuonna 2017. Puhdistamoiden BOD -kuorma oli yhteensä 34,1 t/a, fosforikuorma 2,2 t ja typpikuorma 184,3 t. Puhdistamoiden fosforikuormitus aleni 23 % ja typpikuormitus 5 % vuoteen 2017 verrattuna. Puhdistamot toimivat hyvin ja saavuttivat niille asetetut lupa-arvot.

Porvoonjoen vesistöalueen puhdistamokuormien osuus Porvoonjokisuun fosforivirtaamasta oli 6 % ja typpivirtaamasta 21 %. Aiempien vuosien tapaan puhdistamokuormitus erottui selvimmin Lahden alapuolella, Patomäenkoskessa. Kuivuus ja siitä seurannut vesistön virtaaman lasku, korostaa jätevesivirtaaman osuutta uomassa.

Porvoonjoen mereen kuljettama fosforikuorma oli noin 32 t (76 tonnia v. 2017) ja typpikuorma noin 764 t (1 300 tonnia vuonna 2017). Edellisvuotta pienemmät ainekuormat selittyvät pienemmillä veden ainepitoisuuksilla ja pienemmillä virtaamilla.

Vuosi 2018 oli lämmin ja vähäsateinen. Varsinkin syksy oli kuiva ja virtaamat pieniä. Vedenlaadussa kuivuus ilmeni alhaisena veden värinä, kun kiintoainesta ja humusta ei huuhtoutunut vesistöön. Sähkönjohtavuuden arvot poikkesivat merkittävästi aiempien vuosien havainnoista Kukonkoivussa ja Porvoonjoen suulla.

Kukonkoivussa (PJ98.3) vesi oli marraskuussa poikkeavan emäksistä, kiintoaine- ja fosforipitoista. Veden sähkönjohtavuus oli normaalia korkeampi. Todennäköisesti emäksisyydestä johtuen bakteerien kasvu oli estynyt. Vaikka laimentavia vesiä ei kuivuuden takia liiemmin ollut, ei kuormituspiikki näkynyt enää Lahden alapuolen (PJ91.0) vedenlaatutuloksissa. Syynä kuormituspiikkiin voi olla tietyömaa tai muu tunnistamaton kuormittaja lähivaluma-alueelta.

Porvoonjoen suulla (PJ4.4) kesäaikaiseen kohonneeseen sähkönjohtavuuteen liittyy myös happitilanteen selvä heikkeneminen. Yhdessä kohonneen bakteri- ja ravinnepitoisuuden (NH₄-N, kokonais- ja fosfaattifosfori) kanssa se viittaa ulkoiseen, mahdollisesti ulosteperäiseen kuormitukseen. Vastaavia kuormituspiikkejä on jokisuulla todettu aiemminkin.

Lahden yläpuolella, Luhdanjoessa tyyppiä oli yleensä 1200 – 1500 µg/l. Keskimääräinen typen pitoisuusnousu Porvoonjoessa Lahden kohdalla oli 3 500 µg/l. Patomäenkoskessa (PJ91.0) typen keskipitoisuus oli 4 900 µg/l. Typpi oli valtaosin nitraattimuotoisena (n. 77 %). Orimattilan ja Askolan välisen Porvoonjoen typen pitoisuustaso oli 3 500 µg/l ja mereen päätyi keskimäärin 1 800 µg/l tyyppiä.

Vähäiset sateet ja pieni valuma näkyi tavallista alhaisimpina kiintoaine-, fosfori- ja fosfaattifosforipitoisuuksina etenkin Porvoonjoen alaosalla. Yleensä alaosalla fosforia on ollut keskimäärin 130 - 140 µg/l, mutta vuonna 2018 keskipitoisuus jäi 100:aan µg/l. Lahdessa ja Lahden yläpuolella Kukonkoivussa (PJ98.3) todettiin poikkeavan korkeita fosfori- ja kiintoainepitoisuuksia tammi- ja marraskuussa. Tammikuussa vesi oli myös sameaa, mikä viittaa kiintoaine- tai humushuuhtoumaan. Typen ja sen fraktioiden pitoisuusnousu Lahden alapuolella selittyy jätevesien vaikutuksella, mutta sameuden ja fosforipitoisuuden nousun syy on todennäköisesti valtatie 12:n rakentaminen. Toki liettymistä voi aiheutua muustakin maankäsittelystä.

Fosforin pitoisuudet joen keski- ja alaosalla olivat pienempiä kuin edellisvuosina, koska huuhtoumafosforia ei päätynyt jokeen. Vuonna 2018 Porvoonjoesta päätyi mereen fosforia keskimäärin 88 µg/l (138 µg/l v. 2017).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

Klorofylli-a:n pitoisuuden keskiarvo Porvoonjoen suulla oli 24 µg/l. Pitoisuus kuvaa erittäin rehevää vesistöä ja levätuotanto olikin selvästi edellisvuosia voimakkaampaa. Pitoisuuden vaihteluväli oli 8 – 52 µg/l. Suurin klorofyllipitoisuus mitattiin syyskuussa.

Palojoen vesi oli sameaa ja ruskeaa. Joen happitilanne oli hyvä ja biologinen hapenkulutus erittäin vähäistä. Nastolan puhdistamon purku-uomassa typpikuormitus ja bakteeripitoisuudet olivat korkeimmat talven alivirtaaman aikaan. Fosforin ja sähkönjohtavuuden nousu todettiin kesällä. Palojoen latvalla (Pa 22.6 yp) veden hygieeninen laatu oli heikoin kesällä ja korkeimmat ravinnepitoisuudet todettiin marraskuussa. Purku-uoman alapuolisella Pa 22.4 ap –pisteellä jätevesien vaikutus ilmeni selvemmin heinäkuussa. Marraskuussa pistettä kuormittivat yhtäläisesti purku-uoman kuin Palojoen latvan vedet. Palojoella ei vuonna 2018 ollut vaikutusta Porvoonjoen pääuoman typpi- tai fosforipitoisuuteen.

Vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailua on toteutettu elokuusta 2016 alkaen yhteensä 10 kertaa marraskuuhun 2018 mennessä. Tarkkailupisteistä Palojoen Pa 22.5, Nastolan jätevedenpuhdistamon ja suljetun kaatopaikan alapuoli, on ollut kuormittunein. Sieltä todetaan säännöllisesti nikkeliä ympäristölaatu normin ylittävänä pitoisuuksina. Muita ympäristön kannalta merkittäviä, mutta vielä pieninä pitoisuuksina todettuja aineita ovat olleet kadmium, lyijy, atrasiini ja diuron sekä terbutryni. Nastolan jätevedenpuhdistamon lähtevästä vedestä otetuissa hava-näytteissä ei ole todettu kohonneita pitoisuuksia.

Lahden alapuolella (PJ91.0) todetaan pieniä metalli- ja MCPA-torjunta-ainepitoisuuksia, mutta niiden ympäristölaatu normit eivät ole ylittyneet. Ainoa ympäristölaatu normin ylitys oli huhtikuussa 2017, jolloin ftalaatin, DEHP, pitoisuus oli 2,1 µg/l. Samalla näytekerralla DEHP:tä esiintyi myös Porvoonjoen suulla 1,1 µg/l.

Myös Porvoonjoen suulla todetaan säännöllisesti pieniä metalli- ja MCPA-torjunta-ainepitoisuuksia, mutta niiden ympäristölaatu normit eivät ole ylittyneet. Ftalaateista DBP:tä (Dibutyyliftalaatti) todettiin kerran huhtikuussa 2017, mutta sen ympäristölaatu normi alittui selvästi.

Tarkkailun aikana, kesäkuusta 2016 alkaen, bromattuja difenyyliettereitä, alkyylifenoleita ja niiden etoksylaatteja ei ole todettu lainkaan ja havainnot ftalaateista ja fenolisista yhdisteistä sekä organotinoista ovat satunnaisia ja todetut pitoisuudet pieniä. Näiden aineiden tarkkailu ehdotetaan lopetettavaksi vuoden 2020 alusta alkaen.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

1. JOHDANTO

Tässä vesistötarkkailun yhteenvedossa tarkastellaan Palo- ja Porvoonjoen tarkkailutuloksia vuodelta 2018. Porvoonjoen yhteistarkkailussa ovat mukana Lahti Aqua Oy ja Orimattilan kaupungin vesilaitos. Kuntaliitoksen myötä Nastolan jätevedenpuhdistamosta vastaa Lahti Aqua. Lahti Aquassa käytännön operatiivisesta toiminnasta vastaa Lahti Aquan tytäryhtiö Aqua Palvelu Oy. Tarkkailun toteutuksesta vastasi Ramboll Finland Oy (1.4.2017 alkaen Eurofins Testing Finland Oy).

Kesäkuun 2016 alusta alkaen noudatettava yhteistarkkailuohjelma kattaa vuodet 2016 - 2022 (Ramboll Finland Oy 2016.) Tarkkailuohjelman ovat päätöksellään hyväksyneet Uudenmaan ja Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (UUDELY/ ja HameE-LY/262/07.00/2010,10.5.2016).

Vesistötarkkailu keskittyy virtaamapainotteisesti alueen jätevedenpuhdistamoiden ylä- ja alapuolisen vesistön kemiallisen laadun seurantaan. Tarkkailuohjelma sisältää myös vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailun, jota voidaan tarkistaa tarkkailutulosten perusteella vuoden 2018 alusta alkaen. Vuosina 2017 ja 2020 tehdään piilevätutkimus ja ahvenen elohopea- ja HBCDD-tutkimus. Vuonna 2018 tarkkailuohjelma sisälsi peruskemian ja neljä kertaa vuodessa vaarallisten ja haitallisten aineiden tutkimuksen Lahden ja Nastolan alapuolelta sekä Porvoonjoen suulta.

Kala- ja pohjaeläintarkkailu toteutetaan oman erillisen ohjelmansa mukaisesti.

1.1 Toimivien jätevedenpuhdistamoiden ympäristöluvut

Itä-Suomen aluehallintovirasto myönsi 21.2.2011 Lahti Aqua Oy:lle ympäristöluvan Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden toimintaan. Ympäristöluva on voimassa toistaiseksi. Lahti Aqua Oy:llä on jätevesien johtamislupa Porvoonjokeen (KHO 3.3.2014, taltionro 632, drnot 3690, 3712, 3747 ja 3769/1/12), joka edellyttää myös laimennusveden johtamista Porvoonjokeen siten, että Porvoonjoen taustavirtaama Ali-Juhakkalassa on aina vähintään 1 m³/s ilman Lahti Aqua Oy:n jätevesivirtaamaa. Lahti Aqua Oy:n laimennusveden oton tarkkailu perustuu Korkeimman hallinto-oikeuden 27.10.1986 antamaan päätökseen n:o 4198 ja Itä-Suomen vesioikeuden vahvistamaan päätökseen n:o 13/Va II/86 (10.2.1986). Luvan saajan on tarkkailtava veden ottamisen vaikutusta Vesijärvässä ja Vääksynjoessa.

Seuraava lupamääräysten tarkistamista koskeva hakemus on jätettävä Etelä-Suomen aluehallintovirastolle 31.12.2019 mennessä (päätös nro 27/2011/1, diaarinumero ISAVI/23/04.08/2010).

Lahden jätevedenpuhdistamoiden vesistökuormitus lasketaan 1.7.2018 alkaen Nikulan puhdistamon kuormitustietojen mukaan.

Nastolan kunnan Vesihuoltolaitos jätti 2.1.2012 ympäristönsuojelulain mukaisen hakemuksen Nastolan jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätöksen lupamääräysten tarkistamista varten (ESAVI/3/04.08/2012). Aluehallintovirasto antoi päätöksen 12.9.2013 (ESAVI/3/04.08/2012) mutta päätöksestä valitettiin. Päätös sai lainvoiman Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä 9.10.2015 nro 15/0530/3.

Orimattilan kaupungin vesilaitokselle (Orimattilan Vesi Oy) on myönnetty Etelä-Suomen aluehallintoviraston toimesta uusi ympäristöluva (ESAVI/350/04.09/2012) Vääräkosken puhdistamolle 30.6.2014, nro 112/2014/2. Lupa on lainvoimainen.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

2. VESISTÖALUE JA TARKKAILUN TOTEUTUMINEN

Porvoonjoen (18.041) kokonaispituus on 143 km ja valuma-alueen pinta-ala 1 271 km². Suurimmat sivujoet ovat Porvoonjokeen Orimattilassa yhtyvät Palojoki ja Puujoki sekä Mallusjärvestä (5,3 km²) laskeva Vähäjoki. Lahdessa jokeen laskee Vartio-oja, Orimattilassa Virenoja, Pukkilassa Järvenoja, Askolassa Torpinjoki ja Piurunjoki sekä Porvoossa Pikkujoki. Pääuoman korkeusero Lahden ja Porvoon välillä on 68 m (0,7 m/km). Porvoonjoen vuosien 1963–1988 keskivirtaama Askolan Vakkolassa oli 11,7 m³/s, alivirtaama 0,6 m³/s ja ylivirtaama 203 m³/s.

Porvoonjoen pääuomassa näytepisteitä oli kymmenen kappaletta vuonna 2018. Sivuuomista tarkkailu jatkuu nykyisin vain Paljoessa, jossa oli 5 näytepistettä kesäkuuhun 2016 asti. Uudessa yhteistarkkailuohjelmassa Heinämaan vesistö tarkkailupisteen Pa 14,4 tarkkailua on supistettu toteutettavaksi vain niinä vuosina, kun alueelta tehdään piilevätutkimus (seuraava kerta vuonna 2020). Kunkin havaintopaikan tunnus ilmoittaa etäisyyden jokisuulle. Sivujokien kohdalla etäisyys on mitattu pääuoman liittymästä. Havaintopaikat ja jäteveden purkupaikat on esitetty liitekartassa (liite 1).

Porvoon- ja Palojoen näytteiden analyysivalikoima ja määritysmenetelmät on esitetty liitteessä 2. Analyysivalikoima on jaettu laajaan ja suppeaan pakettiin, minkä lisäksi klorofylli-a määritetään kesäkaudella Porvoonjoen suulta (PJ4.5) ja Palojoen Heinämaalta piilevätarkkailun yhteydessä (liite 2). Tarkkailun aikataulut vuosille 2016 - 2022 on liitteessä 3. Tarkkailutulokset vuodelta 2018 ovat Porvoonjoen pääuoman osalta liitteessä 5 ja liitteeseen 6 on koottu Uudenmaan ELY-keskuksen vesistö tarkkailutuloksia Porvoonjoen alaosan pisteeltä PJ11.5. Liitteessä 7 on Palojoen tulokset myös Palojoen suun osalta.

Näytteet on otettu Limnos -tyyppisellä vesinoutimella tai matalilla havaintopaikoilla suoraan pulloon. Kuormituslaskelmien lähtötietoina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen vesivarayksikön tietoja Patomäenkoskesta ja Vakkolasta. Askolan Vakkolan mittausasema on reaaliaikainen pinnankorkeusmittari, joka antaa purkautumiskäyrän avulla virtaamatiedot.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

3. SÄÄLOLOT JA VIRTAAMAT

3.1 Sää

Tarkkailualueen säätilaa on kuvattu ilmatieteen laitoksen Lahden Launeen ja Porvoon Harabackan sääasemien tietojen perusteella.

Talvikuukausista helmikuu oli kylmin ja vähäsateisin. Huhtikuun keskilämpötila oli vertailujakson tasolla, mutta sademäärä oli alhainen. Toukokuu oli lämmin ja kuiva. Heinäkuu oli poikkeuksellisen lämmin, mutta sateisuus vaihteli alueittain: Porvoossa satoi enemmän kuin vertailujaksolla, mutta Lahdessa oli kuivaa. Elokuu oli lämmin ja sademäärä liki tavanomainen.

Syksy oli poikkeuksellisen lämmin ja vähäsateinen sekä Lahdessa että Porvoossa.

Kokonaisuutena vuosi 2018 oli lämmin ja vähäsateinen. Vuotuinen sademäärä oli Launeella 167 mm ja Harabackassa 173 mm pienempi kuin vertailujaksolla. Vuoden keskilämpötila oli Porvoossa 0,5 °C ja Lahdessa 0,4 °C korkeampi kuin vertailujaksolla.

Taulukko 3-1. Keskilämpötilat ja sadesummat Lahden Launeella 2016–2018 (lähde: Ilmatieteen laitos).

Laune	Lämpötila, °C				Sademäärä, mm			
	Ajankohta	2016	2017	2018	ka 2007-2014	2016	2017	2018
tammikuu	-12,8	-3,9	-3,5	-6,6	38	23	51	46
helmikuu	-1,5	-4,5	-9,4	-7,0	69	29	13	32
maaliskuu	-0,6	0,1	-6,1	-2,0	10	29	27	31
huhtikuu	4,4	1,7	4,1	4,2	57	46	52	28
toukokuu	12,9	8,9	14,1	11,0	25	11	7,9	45
kesäkuu	15,1	12,8	14,5	14,6	76	80	52	71
heinäkuu	16,8	14,8	20	18,2	82	41	42	62
elokuu	14,8	14,6	16,8	15,6	49	112	73	73
syyskuu	11,1	10,2	11,7	10,5	32	48	44	61
lokakuu	3,7	4,3	5,1	4,8	31	113	35	61
marraskuu	-1,4	1,3	2	1,0	66	67	22	56
joulukuu	-1,9	-0,4	-2,9	-3,5	16	102	36	56
Lt, keskiarvo	5,1	5,0	5,5	5,1				
Yhteensä, mm					553	522	454	621

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

Taulukko 3-2. Keskilämpötilat ja sadesummat Porvoon Harabacassa 2016–2018 (lähde: Ilmatieteen laitos).

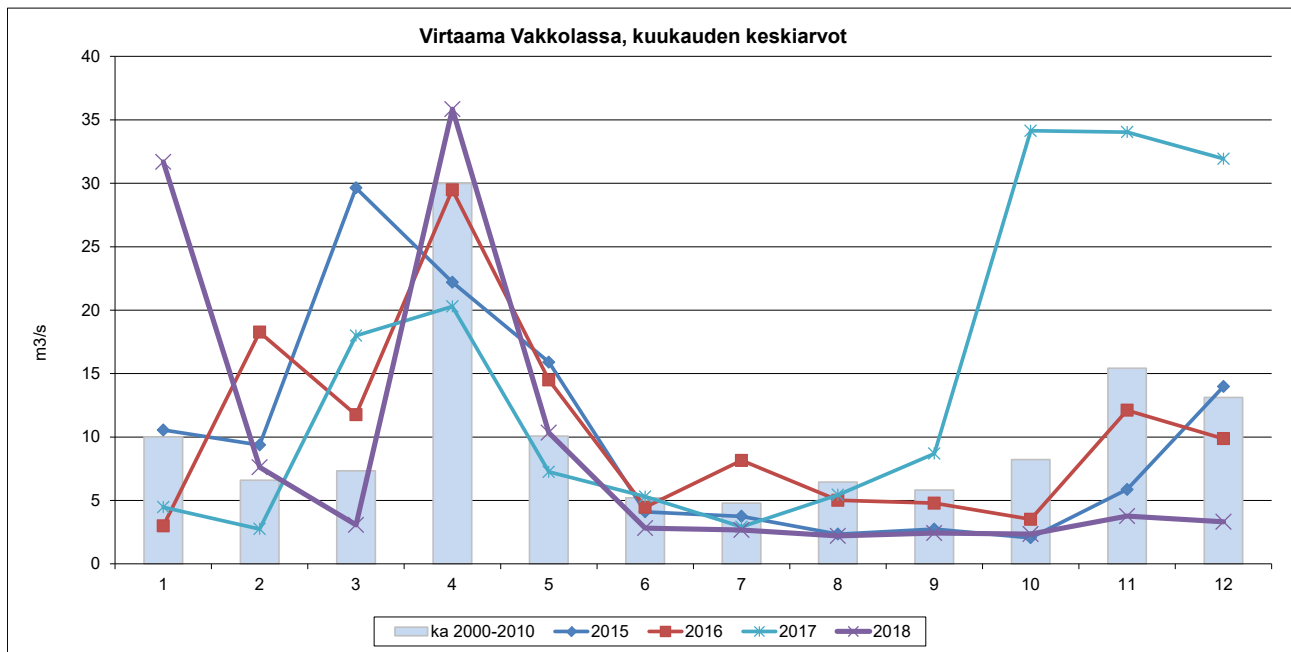
Harabacka	Lämpötila, °C				Sademäärä, mm			
	Ajankohta	2016	2017	2018	ka 2007-2014	2016	2017	2018
tammikuu	-11,1	-3	-2,2	-5,5	43	36	62	55
helmikuu	-0,4	-3,5	-8,7	-6,0	86	30	23	33
maaliskuu	-0,1	0,8	-5	-0,8	18	26	24	30
huhtikuu	4,8	2,2	4,6	4,6	74	45	49	34
toukokuu	13,8	9,3	14,4	11,2	43	14	6,5	44
kesäkuu	15,4	13,5	15,3	15,1	81	69	48	63
heinäkuu	17,5	15,6	20,7	18,8	66	40	76	51
elokuu	16	15,8	18	16,5	57	81	74	86
syyskuu	12,4	11,2	13,3	11,6	65	88	45	69
lokakuu	4,6	5,2	6,8	6,0	26	173	48	74
marraskuu	-1,1	2,7	2,9	2,1	101	121	19	77
joulukuu	-0,9	0,8	-2	-2,2	17	120	43	73
Lt, keskiarvo	5,9	5,9	6,5	6,0				
Yhteensä, mm					677	843	517	689

3.2 Virtaama

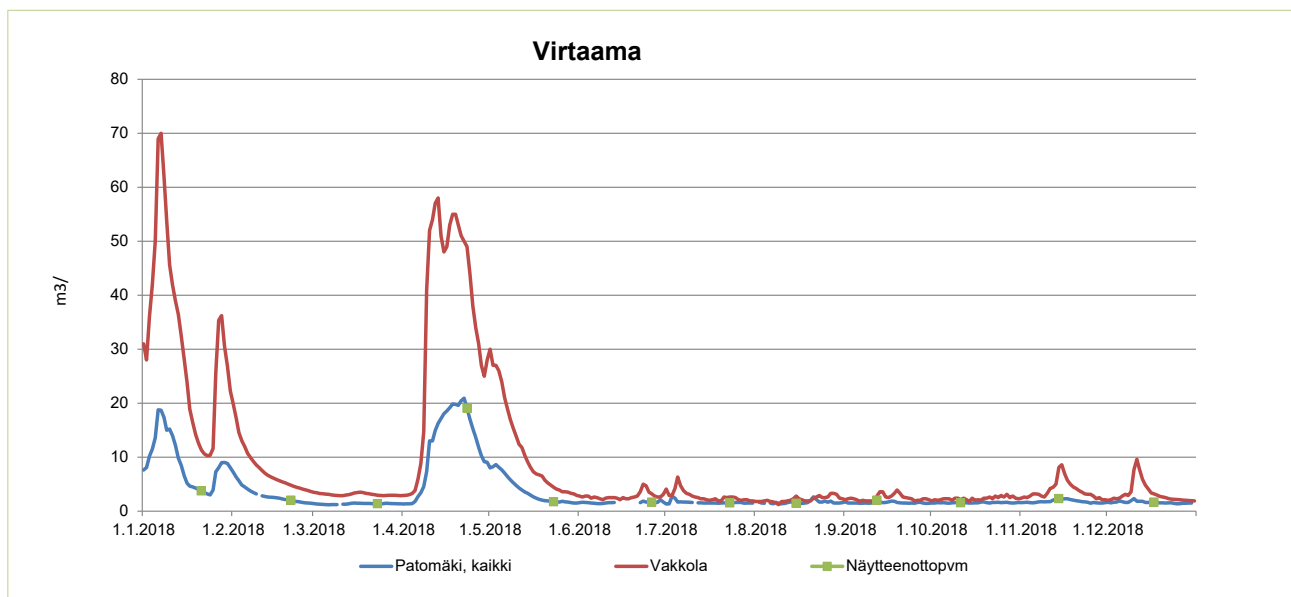
Vuoden 2018 luontainen keskivirtaama Patomäessä oli 3,0 m³/s ja Lahden puhdistettujen jätevesien vaikutus huomioiden, keskivirtaama oli 3,4 m³/s. Tammikuun talvitulvan aikaan Patomäen kosken luontainen virtaama oli enimmillään 18 m³/s. Huhtikuussa Patomäen keskivirtaama oli 12,3 m³/s ja virtaaman huippu 21 m³/s koko vesimäärä huomioiden. Joen luontainen virtaama jäi alle yhden kuutiometrin maaliskuussa. Kesä – joulukuussa luontainen virtaama oli keskimäärin 1,3 -1,5 m³/s. Varsinaista syystulvaa ei ilmennyt.

Vakkolan keskivirtaama vuonna 2018 oli 9,0 m³/s. Tammikuun talvitulvan takia kuun keskivirtaama nousi liki 32:een m³/s. Maksimi, 70 m³/s, mitattiin 7.1.2018. Kevätylivirtaama oli 58 m³/s 12. huhtikuuta. Touko-kesäkuussa virtaama laski nopeasti alle 3 m³/s ja nousi vasta joulukuun alkupuolella yksittäisinä päivinä tasolle 8 - 10 m³/s (kuvat 1-1 ja 1-2).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



Kuva 3-1. Porvoonjoen virtaamien kuukausikeskiarvot (m³/s) Vakkolankoskessa.



Kuva 3-2. Porvoonjoen Patomäen- ja Vakkolankosken keskivirtaamat vuonna 2018 ja näytteenottopäivät (pisteet).

3.3 Laimennus- ja huuhteluveden johtamien

Lahti Aqua Oy:n nykyisen jätevesien johtamisluvan mukaan Porvoonjoen virtaama Ali-Juhakkalassa tulee olla ilman Lahden kaupungin jätevesiä vähintään 1 m³/s. Lisäksi Porvoonjoen happipitoisuus Lahden Ala-Okerosten ja Orimattilan Virenojan Myllykulman välillä tulee olla vähintään 4 mg/l (7 havaintopaikkaa).

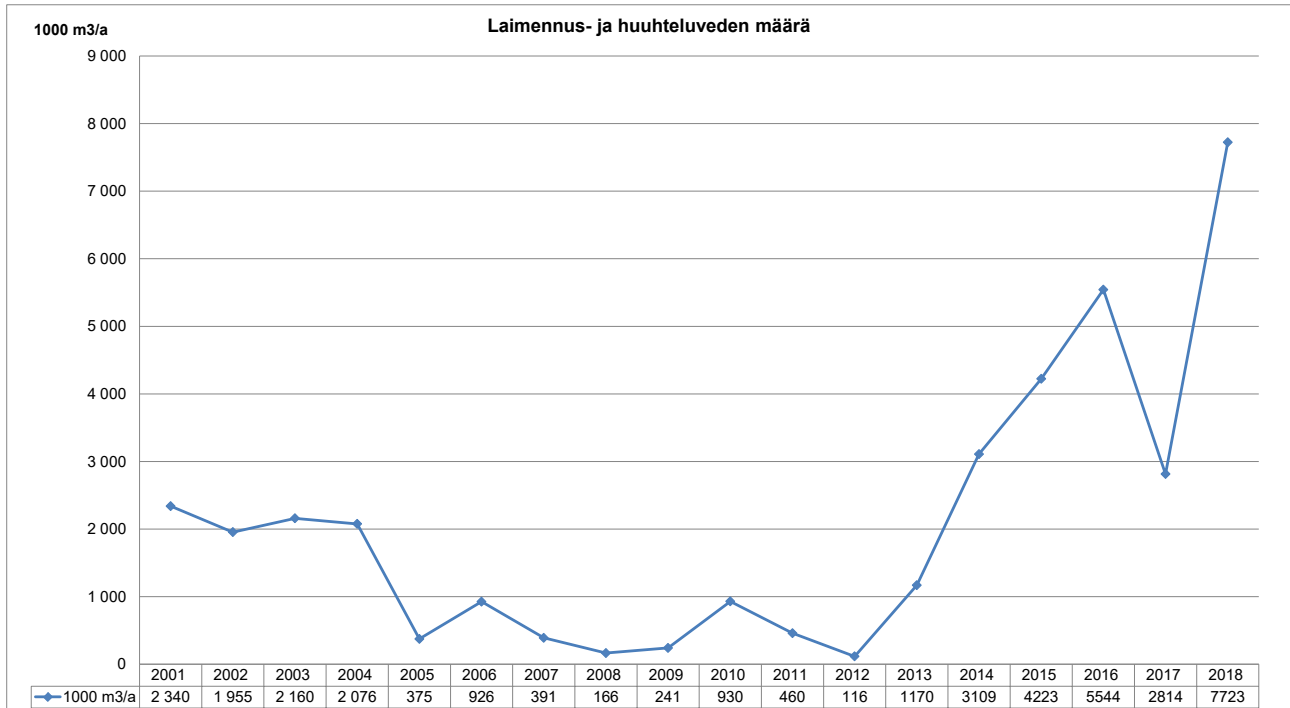
Molemmat ehdot täytetään johtamalla tarvittaessa laimennusvettä Vesijärvestä Porvoonjokeen. Porvoonjoen ilmastuspädot eivät vuonna 2018 olleet käytössä.

Lahti Aqua Oy otti Vesijärvestä Porvoonjokeen laimennus- ja purkutunnelin huuhteluvettä yhteensä 7,7 milj. kuutiota vuonna 2018, mikä oli lähes kolminkertainen määrä vuoteen 2017 verrattuna (kuva 1-3).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

Alle 4 mg/l olevia happipitoisuuksia ei Lahti Aquan mittauksissa todettu. Alhaisin pitoisuus, 4,7 mg/l, oli 23.7. Lahti Aquan Myllykulman pisteellä. Samana päivänä velvoitetarkkailun näytteenotossa todettiin 2,3 mg/l happipitoisuus Porvoonjoen suulla (PJ4.5.) Lahden alapuolisessa Patomäenkoskessa (PJ91.0) happea oli 5,0 mg/l heinäkuun 23.päivä.

Velvoitetarkkailuaineiston heikoin happitilanne, 1,9 mg/l, Patomäenkoskessa todettiin syyskuussa.



Kuva 3-3. Vesijärvestä Porvoonjokeen johdetut vesimäärät vuosina 2001–2018

4. JÄTEVESIKUORMITUS

Lahden jätevedenpuhdistamoiden vesistökuormitus lasketaan 1.7.2018 alkaen Nikulan tasausaltaan kuormitustietojen mukaan. Nikulan tasausallas on Kariniemen ja Ali-Juhakkalan puhdistamoiden viimeisin käsittelyvaihe. Typen ja fosforin tulokuorma sisältää teollisuuden jätevesikuorman laskennallisen osuuden.

Lahdessa Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevesimäärä oli yhteensä 31 040 m³/d, mikä oli 4 % vähemmän kuin vuonna 2017 (taulukko 4-1). Laskennallisesti Nikulan lähtevä BOD-kuorma oli noin puolet edellisvuodesta. Fosforin vesistökuormitus aleni 19 % ja typpikuormitus 6 %.

Orimattilan Vääräkosken vuoden 2018 keskimääräinen jätevesivirtaama, 2 216 m³/d, oli 17 % pienempi kuin edellisenä vuonna (2017: 2 655 m³/d). Kuormitus vesistöön oli selvästi pienempi kuin vuonna 2017. Päiväkuormat olivat BOD7 2,8 kg/d (2017: 9,8 kg/d), kokonaistyyppi 39 kg/d (2017: 42 kg/d) ja fosfori 0,4 kg/d (2017: 0,6 kg/d). Vuoteen 2017 verrattuna BOD -kuorma aleni 71%, fosforikuorma 29 % ja typpikuorma 7 %.

Nastolan puhdistamon osalta vuoden 2017 vesistö tarkkailun raportissa käytetyt Vahti-tietokannasta haetut kuormitusluvut todettiin tätä vuosiyhteenvettoa tehtäessä virheellisiksi. Vesistökuormitus on tarkistettu taulukkoon 4-1.

Nastolasta Palojokeen johdettujen puhdistettujen jätevesien keskivirtaama, 2 766 m³/d, oli 4 % pienempi kuin vuonna 2017 (2864 m³/d). BOD:n vesistökuorma kasvoi 12 %. Fosforin ja typen vesistökuormitus vuonna 2018 oli hyvin samaa tasoa kuin vuonna 2017.

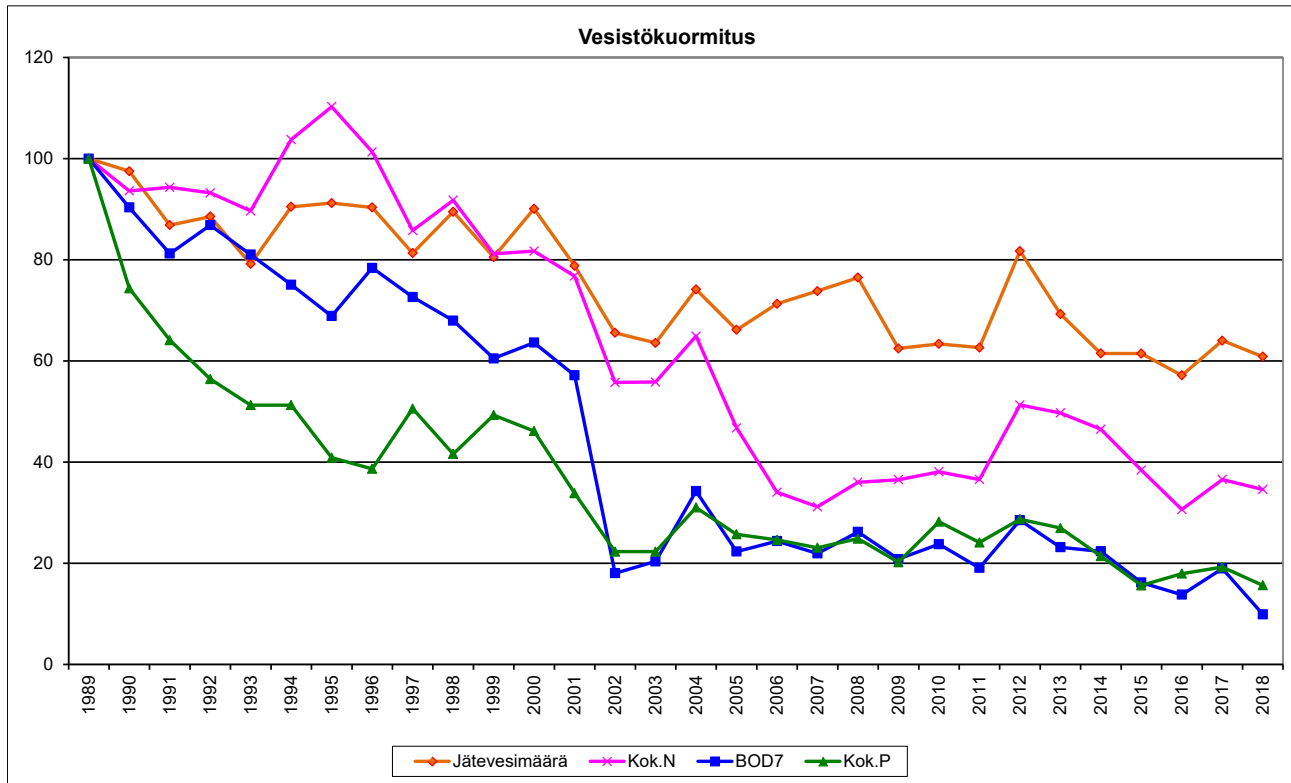
Vuonna 2018 kaikilta puhdistamoilta Porvoonjokeen johdettu keskimääräinen jätevesimäärä, 36 022 m³/d, oli 5 % pienempi kuin vuonna 2017. Vuoden 2018 jätevesimäärästä Lahden osuus oli 86 %, Nastolan 8 % ja Orimattilan 6 %. Osuudet olivat likimain samat kuin edellisenä vuonna. Puhdistamoiden BOD -kuorma oli yhteensä 93,5 kg/d (34,1 t/a), fosforikuorma 6,1 kg/d (2,23 t/a) ja typpikuorma 505 kg/d (184,3 t/a).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

Laskennallisesti puhdistamoiden yhteenlaskettu vesistökuorma väheni biologisen hapenkulutuksen osalta 51 %, fosforin osalta 8 % ja typen osalta 24 % ja vuoteen 2017 verrattuna.

Kaikki kolme puhdistamoa saavuttivat niille asetetut puhdistusvaatimukset ja pitoisuusraja-arvot.

Porvoonjokeen kohdistuva kuormitus on vähentynyt (kuva 4-1).



Kuva 4-1. Yhdyskuntajätevesien puhdistamoilta Porvoonjokeen kohdistuvan kuormituksen kehitys. Vertailuvuoden 1989 arvoksi on asetettu 100

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

Taulukko 4-1. Porvoonjokeen kohdistuva vuorokautinen jätevesikuormitus keskimäärin vuosina 2013 - 2018.

Vuosi	Kariniemi	Ali-Juhakkala	Nikula ^{*)}	Nastola kk ^{*)}	Vääräkoski	Yhteensä kg/d
Jätevesimäärä m³/d						
2013	18806	16113		3288	2805	41011
2014	16710	14444		2806	2432	36392
2015	16425	14163		2842	2951	36380
2016	14911	13517		2958	2443	33829
2017	11619	10350	32378	2864	2655	37897
2018	17327	13713	31040	2766	2216	36022
Bod 7 ATU kg/d						
2013	97	107		8,5	6,4	218
2014	115	85		7,8	2,8	211
2015	80	62		5,7	4,5	153
2016	62	57		6,4	4,9	130
2017			164	6,0	9,8	180
2018			84	6,7	2,8	94
Kokonaisfosfori kg/d						
2013	4,8	4,1		0,46	1,15	10,5
2014	3,3	3,8		0,53	0,73	8,4
2015	2,6	2,4		0,43	0,67	6,1
2016	2,7	2,4		0,73	1,0	6,8
2017			6,3	0,63	0,6	7,5
2018			5,1	0,60	0,4	6,1
Kokonaistyyppi kg/d						
2013	343	301		30	52	726
2014	294	316		25	44	679
2015	212	252		22	74	561
2016	180	164		44	59	447
2017			462	30	42	534
2018			436	30	39	505

*) vuoden 2017 Nastolan ja Nikulan vesistökuormitus tarkistettu tähän vuosiraporttiin käyttämällä Velvoitetarkkailuraportin (Lahti Aqua 2018) tietoja

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

5. PORVOONJOEN AINEKUORMAT

5.1 Porvoonjoen pitoisuudet ja ainevirtaama vuonna 2018

Porvoonjoen ainekuorman laskentatapa muuttui mereen päätyvän kuorman osalta vuonna 2016. Aiemmissa vesistötarkkailuraporteissa on käytetty yksinomaan jokisuun (PJ4.5) veden laatuaineistoa ja Vakkolankosken virtaamaa pinta-alan suhteen jokisuulle laskettuna. Ainepitoisuudet ovat PJ4.5 ja ELY-keskuksen tarkkailupisteen PJ11.5 kuukausikeskiarvoja (vrt liite 4) Strömberginkoskessa (PJ11.5) mittauskertoja on kuukausittain useampia, jolloin ääripäiden tilanteet tasoittuvat.

Vesistön ainekuormia laskettaessa ei ole huomioitu ravinteiden sedimentaatiota tai hajoamista. Fosfori sedimentoituu helposti suvantojen lietteeseen, mistä se voi sopivissa oloissa lähteä liikkeelle. Ammoniumtyppi hapettuu ja päättyy lopulta typpenä ilmakehään.

Ainepitoisuudet olivat Patomäenkoskessa keskimäärin suurempia kuin jokisuulla. Tammikuun talvitulvan aikana joen virtaama, ainepitoisuudet ja ainekuormat olivat suuremmat kuin syksyn 2018 aikana. Syksy oli poikkeuksellisen vähäsateinen.

Porvoonjoki kuljetti mereen vuonna 2018 päivässä keskimäärin 86 kg fosforia (210 kg v. 2017 ja 140 kg v. 2016) ja 2 100 kg typpeä (3 500 kg v. 2017 ja 2 900 kg v. 2016). Vuosittainen fosforikuorma oli 32 t ja typpikuorma 764 t (taulukko 5-1). Vuonna 2017 fosforikuorma oli 76 t ja typpikuorma 1 300 t.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

Taulukko 5-1. Havaintopaikkojen PJ4.5 ja PJ11,5 (Jokisuu) sekä PJ91.0 (Lahden alapuoli) virtaamat, pitoisuudet ja ainekuormat näytteenottopäivinä. Jokisuun virtaama on laskettu pinta-alan suhteen Vakkolasta mitatuista virtaamista.

Hav.paikka PJ91,0 Lahden alapuoli									
Pvm	Q	P	N	NO3-N	NH ₄ -N	P	N	NO3-N	NH ₄ -N
	m ³ /s	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
2018									
25.1.	3,8	120	4800	3600	560	39	1 555	1 166	181
21.2.	2,0	80	6600	5100	560	14	1 152	890	98
23.3.	1,4	84	8500	6600	930	10	1 006	781	110
23.4.	19,1	98	2200	1500	150	161	3 625	2 471	247
23.5.	1,7	87	4600	3400	120	13	692	511	18
26.6.	1,7	68	4500	4200	130	10	649	606	19
23.7.	1,5	81	4100	2400	400	11	538	315	53
15.8.	1,5	190	3800	3000	110	24	479	378	14
12.9.	2,0	120	3200	2500	83	21	556	434	14
11.10.	1,6	73	5600	4700	110	10	755	633	15
14.11.	2,3	99	5800	4700	630	20	1 158	938	126
17.12.	1,7	87	5300	4100	230	12	760	588	33
Keskiarvo	3,3	97	4927	3836	314	28	1034	777	68

*Hav.paikka PJ4,5 ja PJ11,5 Porvoonjokisuu									
Pvm	Q	P	N	NO3-N	NH ₄ -N	P	N	NO3-N	NH ₄ -N
	m ³ /s	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Tammikuu	12,8	100	1920	1550	95	111	2123	1714	104
Helmikuu	5,4	65	2600	1900	235	30	1218	890	110
Maaliskuu	3,3	79	4733	2900	171	23	1358	832	49
Huhtikuu	55,3	135	2460	1700	170	644	11762	8128	814
Toukokuu	5,0	76	1833	1093	22	33	787	469	9
Kesäkuu	3,6	43	1700	1015	11	13	531	317	3
Heinäkuu	2,9	94	2400	1680	158	24	609	426	40
Elokuu	3,2	57	1450	745	17	16	396	204	5
Syyskuu	3,2	46	1600	865	7	13	437	236	2
Lokakuu	2,4	69	2767	2233	16	14	567	458	3
Marraskuu	9,1	123	4900	4233	81	97	3873	3346	64
Joulukuu	3,6	114	4650	3900	95	35	1447	1214	29
Keskiarvo	8,8	82	2827	2024	89	86	2089	1502	103

**) pisteellä PJ11.5 näytteenottopäiviä on kuukaudessa useita, ja pisteellä PJ 4.5 vain yksi. Taulukon ainepitoisuudet ovat mittausten keskiarvoja.*

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

5.2 Puhdistamokuormat ja ainevirtaamat

Patomäenkosken (PJ91.0) vuoden 2018 ainevirtaamasta Lahden Nikulasta vesistöön johdetun fosforikuorman osuus oli 18 % ja typpikuorman 40 % (taulukko 5-2). Lahden puhdistamokuorman osuus jokisuun (PJ4.5 ja PJ11,5) fosforin ainevirtaamasta oli 6 % ja typen ainevirtaamasta 21 %.

Vuonna 2018 Porvoonjoen suulle (PJ4.5 ja PJ11,5) lasketusta ainevirtaamasta kaikkien tarkkailussa mukana olevien puhdistamojen fosforikuorman osuus oli 6 % ja typpikuorman osuus 21 % (taulukko 5-2).

Puhdistamokuormien osuus Porvoonjoen ainevirtaamasta oli suurempi kuin edellisvuosina. Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna puhdistamoilta tuleva fosforikuorma on vastannut 5 - 6 % osuutta Porvoonjoen suun fosforivirtaamasta. Typen osuus on vaihdellut enemmän, mutta tavallisimmin puhdistamojen typpikuorman osuus on jäänyt alle 20 % jokisuun typen ainekuormasta.

Taulukko 5-2. Lahden (Nikulan) ja Porvoonjoen vesistöön purkavien puhdistamojen osuudet vesistön virtaamasta.

Vuosi	Ainevirtaama PJ 91.0 Lahden alapuoli		Lahden puhdistamot		Osuus ainevirtaamasta, %	
	P, tn/a	N, tn/a	P, tn/a	N, tn/a	P	N
2013	24,9	818	3,3	235	13 %	29 %
2014	12,0	495	2,6	223	22 %	45 %
2015	17,0	881	1,8	170	11 %	19 %
2016*	9,5	321	1,9	125	20 %	39 %
2017	16,5	555	1,6	169	10 %	30 %
2018**	10,5	393	1,9	159	18 %	40 %
Vuosi	Ainevirtaama PJ 4.5 ja PJ 11,5 Porvoonjokisuu		Kaikki puhdistamot		Osuus ainevirtaamasta, %	
	P, tn/a	N, tn/a	P, tn/a	N, tn/a	P	N
2013	87,7	1395	3,8	265	4,3 %	19 %
2014	43,6	966	3,0	248	6,9 %	26 %
2015	31,0	842	2,2	205	7,1 %	24 %
2016*	49,5	1066	2,5	163	5,1 %	15 %
2017	75,9	1278	2,7	195	3,6 %	15 %
2018	32,0	764	2,2	184	7,0 %	24 %
karvo					5,7 %	20,6 %

*) laskenta muuttui vesistökuormituksen osalta vuonna 2016

**) Nikula on Lahden ainoa purkupiste 1.7.2018 alkaen

6. PORVOONJOEN PÄÄUOMAN VEDEN LAATU

6.1 Veden yleinen laatu pääuomassa vuonna 2018

Porvoonjoki oli yleisesti samea, kiintoaine- ja humuspitoinen (taulukko 6-1, liite 3). Joen latvoilla vesi on kirkkaampaa, sähkönjohtavuus alhainen ja pH matalampi kuin alaosalla. Vuonna 2018 selkeimmät veden laadun muutoskohdat olivat Kukonkoivussa Lahden yläpuolella (PJ 98.3), Lahden alapuolella Patomäenkoskessa (PJ 91.0) ja Pukkilassa (PJ 25.0). Marraskuussa Kukonkoivun (PJ98.3) veden laatu oli voimakkaasti muuttunut: vesi oli kiintoainepitoista ja sameaa. pH-arvo oli emäksinen, pH 10,6. Fosforin, typen, nitraattitypen ja ammoniumtypen pitoisuus oli koholla ja sähkönjohtavuus tavanomaista suurempi 29 mS/m.

Vuonna 2018 Porvoonjoessa pienimmät sameusarvot olivat alle 5 NTU ja yleensä sameus oli vähäisintä elotai lokakuussa. Joen yläosalla (Luhdanjoki) sameus oli keskimäärin 12 NTU, kun joen keskivaiheilla sameusarvo oli tyypillisesti noin 35 NTU. Askolan, PJ25.0 kohdalla näytteitä on vain neljä kertaa vuodessa joten kevään ja syksyn ylivirtaamakauteen ajoittuvat havainnot nostavat sameutta. Kukonkoivun (PJ98.3) suurin sameusarvo, 210 NTU, todettiin 13.marraskuuta (taulukko 6, kuva 5).

Lahden vaikutus näkyi sähkönjohtavuuden nousuna (kuva 6). Lahden yläpuolella sähkönjohtavuus oli marraskuuta lukuun ottamatta tasolla 12 – 16 mS/m ja arvo kaksinkertaistui Lahden alapuolella. Orimattilan kohdalla arvot säilyivät tasaisina noin 25 mS/m -tasolla. Sähkönjohtavuus laski hitaasti Askolaan saakka (PJ 25,0). Jokisuulta (PJ 4.5) mitattiin kesä-heinäkuussa 300 mS/m tasolla olevia johtokykyarvoja.

Kiintoainetta Porvoonjoen pääuomassa oli keskimäärin 7 – 51 mg/l. Lahden alapuolisessa Porvoonjoessa kiintoainesta oli yleensä 25 - 30 mg/l. Kukonkoskessa (PJ 98.3) pitoisuus nousi 130:een mg/l marraskuussa (Vastaavasti 110 mg/l lokakuussa 2017). Yleensä korkein kiintoainepitoisuus todettiin huhtikuussa.

Kemiallisen hapenkulutus oli keskimäärin 10 - 11 mg/l kaikilla pääuoman tarkkailupisteillä. Suurimmillaan hapenkulutusarvot olivat keväällä huhtikuussa, 16 mg/l ja pienimmillään alle 8 mg/l elo- ja lokakuussa. COD-arvot, erityisesti minimiarvot, nousivat jokea alaspäin mentäessä (kuva 7).

Porvoonjoen pääuoman biologisen hapenkulutuksen arvot olivat pieniä, yleensä alle 3 mg/l eikä poikkeavia pitoisuuksia todettu.

Happitilanne Porvoonjoen pääuomassa oli yleisesti hyvä (taulukko 6). Kesän alivirtaaman aikaan happea oli tyypillisesti 7-8 mg/l. Porvoonjoen suulla todettiin heinäkuussa poikkeavan alhainen happipitoisuus, 2,3 mg/l. Yhdessä kohonneen bakteeri- ja ravinnepitoisuuden (NH₄-N, kokonais- ja fosfaattifosfori) kanssa se viittaa ulkoiseen, mahdollisesti ulosteperäiseen kuormitukseen.

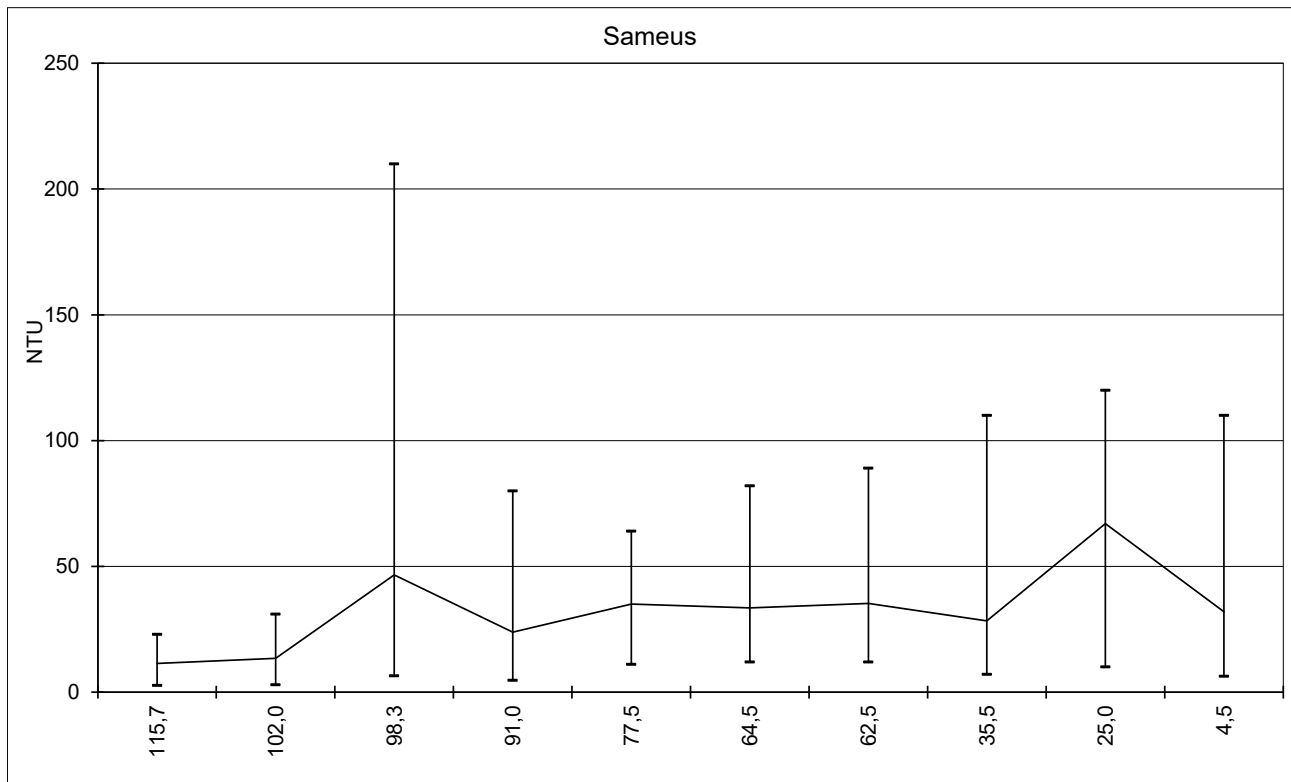
Veden pH:n muutokset Porvoonjoessa olivat pieniä. Tyypillisesti kevään ylivaluman aikaan pH laski lukemiin pH 6,8 - 7,2 Kesällä vaihteluväli oli pH 7,4 - 7,8. Veden pH oli lievästi korkeampi joen keskivaiheilla ja alajuoksulla kuin yläjuoksulla, jossa vesi oli hieman happamampaa. Kukonkoivussa (PJ98.3) todettiin marraskuussa poikkeuksellisen emäksinen arvo, pH 10,6.

Veden väri tummui alajuoksua kohti. Väriluvut vaihtelivat voimakkaasti välillä 35 - 240 mg Pt/l. Kirkkaimmillaan vesi oli kesällä, jolloin mitattiin alle 50 mg Pt/l -arvoja. Kevätylivaluman aikaan huhtikuussa väriluku oli melko tasaisesti 130 mg/l koko joessa. Kukonkoivun poikkeavassa näytteessä marraskuussa väriluku oli 210 mg/l. Vuoden kuivuus vähensi veden väriä, kun valumat maalta olivat pieniä.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

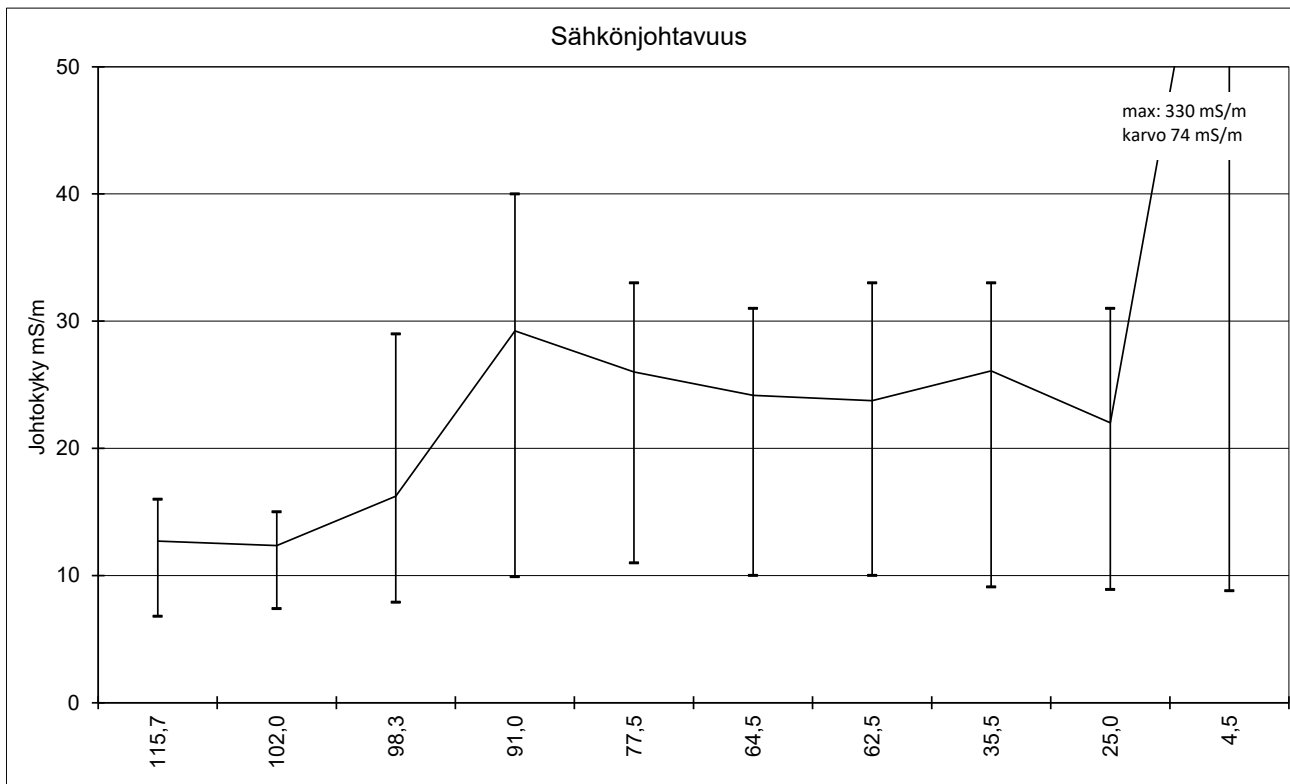
Taulukko 6-1. Porvoonjoen pääuoman havaintopaikkojen veden laatu keskimäärin 2018

Paikka	Sameus NTU	Väri-luku, suodatettu mg Pt/l	pH	Sähkön- johtavuus mS/m	Happipitoi- suus (O ₂) mg/l	Kiintoaine (GF/C) mg/l	CODMn mg/l	BOD ₇ mg/l
PJ 115.7	11	84	7,2	13	10,0	7,1	11	<3,0
PJ 102.0	13	83	7,2	12	7,8	7,7	11	<3,0
PJ 98.3	47	73	7,6	16	9,3	51,4	10	<3,0
PJ 91.0	24	71	7,4	29	8,2	23,2	11	<3,0
PJ 77.5	35	83	7,4	26	9,4	27,6	11	<3,0
PJ 64.5	34	89	7,4	24	10,2	23,3	10	<3,0
PJ 62.5	35	101	7,4	24	10,7	23,7	11	<3,0
PJ 35.5	28	121	7,5	26	10,3	26,2	11	<3,0
PJ 25.0	67	136	7,3	22	10,8	36,0	12	<3,0
PJ 4.5	32	123	7,4	74	9,7	25,8	11	<3,0

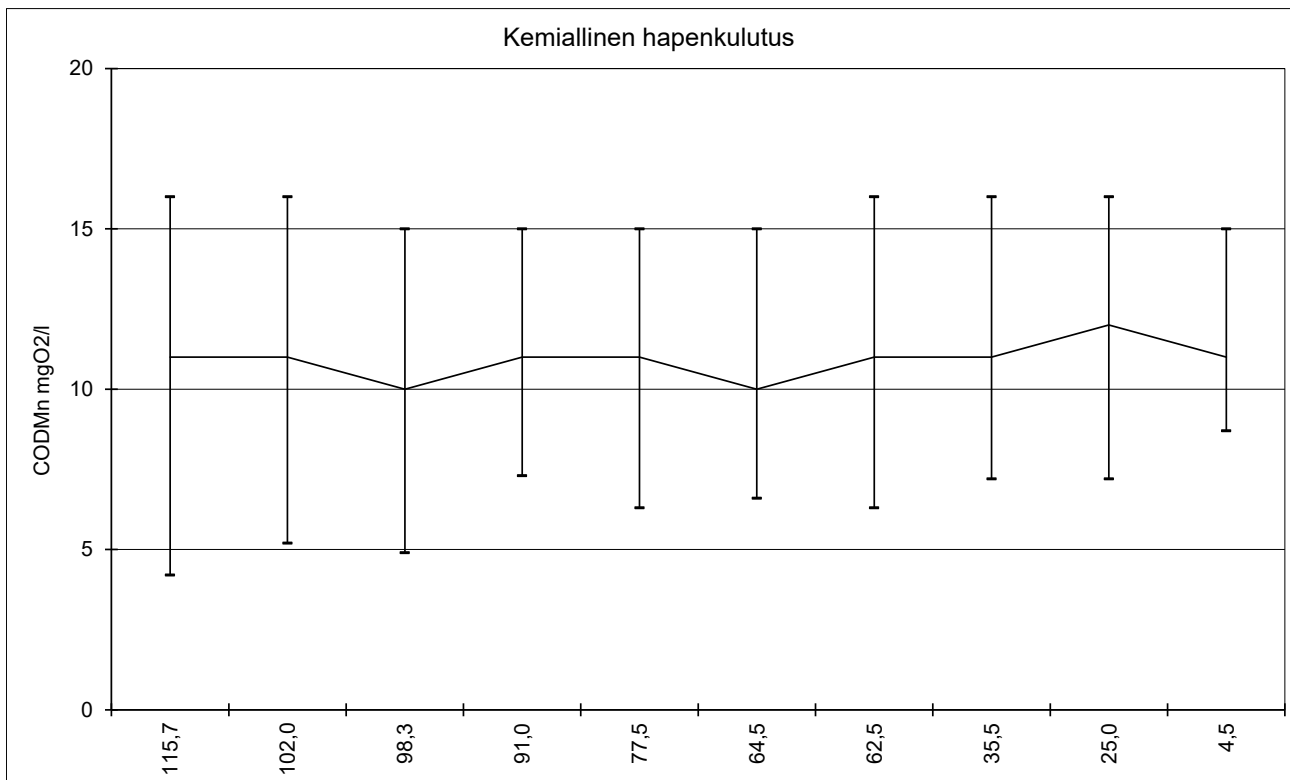


Kuva 6-1. Veden sameus keskimäärin ja vaihteluväli (min, maks) tarkkailupisteillä 2018.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



Kuva 6-2. Veden sähkönjohtavuus keskimäärin ja vaihteluväli (min, maks) tarkkailupisteillä 2018.



Kuva 6-3. Veden kemiallinen hapenkulutus, CODMn, keskimäärin ja vaihteluväli (min, maks) tarkkailupisteillä 2018. CODMn –analysointikertoja vähennettiin 1.6.2016 alkaen.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

6.2 Hygieeninen laatu 2018

Escherichia coli – bakteereja käytetään laajasti ulostesaastumisen indikaattoribakteerina. Enterokokkeja pidetään ulostesaastumisen indikaattorina, mutta niitä esiintyy myös muissa elinympäristöissä.

Hygieenisen laadun arviointiin on tässä raportissa käytetty Sosiaali- ja terveysministeriön antamaa asetusta, 177/2008, jonka mukaan yksittäisen uimavesivalvontatutkimustuloksen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- *Escheria coli* -bakteeri alle 1000 pmy/100 ml
- Suolistoperäiset enterokokit alle 400 pmy/100 ml

Mikrobiologisen laadun tuloksia arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, etteivät kohteet ole uimarantoja, ja näytteenotto on toteutettu vesistötarkkailun ohjeiden mukaisesti. Lisäksi tarkastelussa ovat mukana myös talven ja syksyn näytteet. Lyhenne ”pmy” tarkoittaa pesäkettä muodostavaa yksikköä, jonka synonyyminä tarkkailutuloksissa (liite 3) käytetään lyhennettä ”mpn” most probable number.

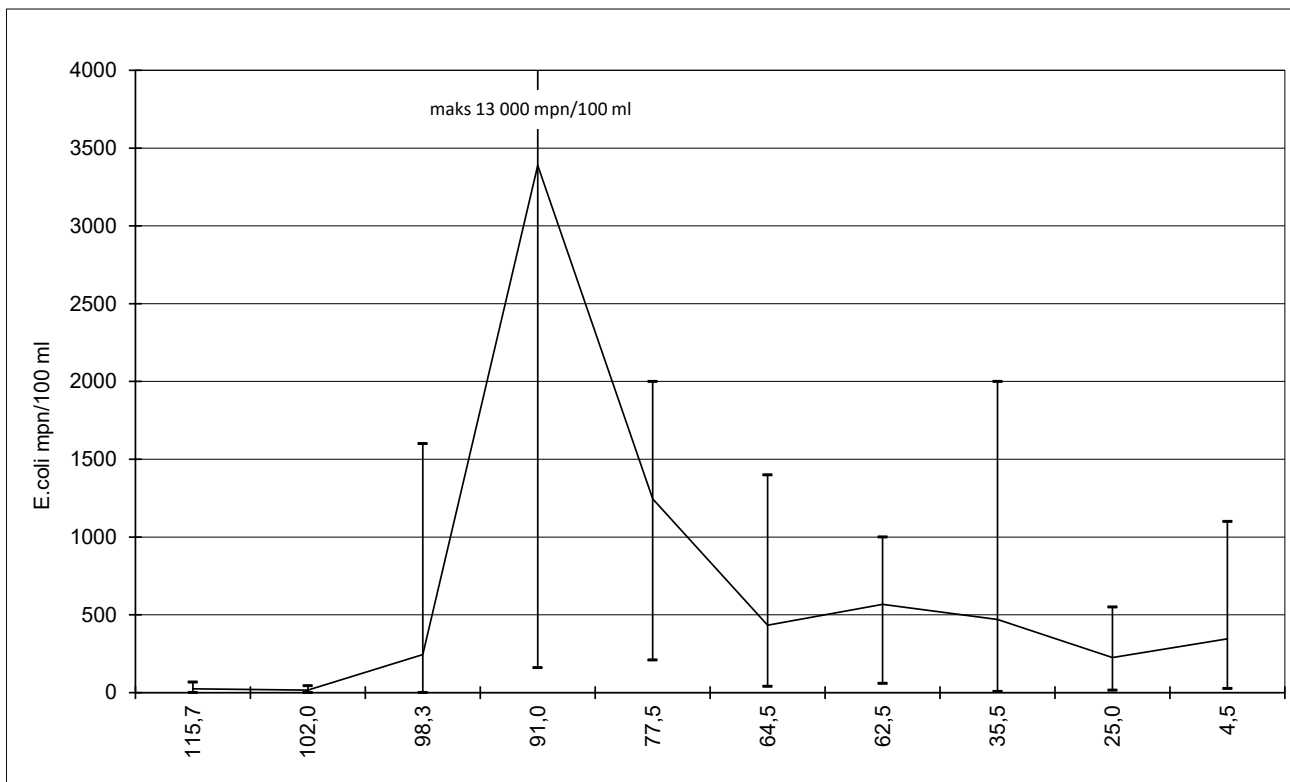
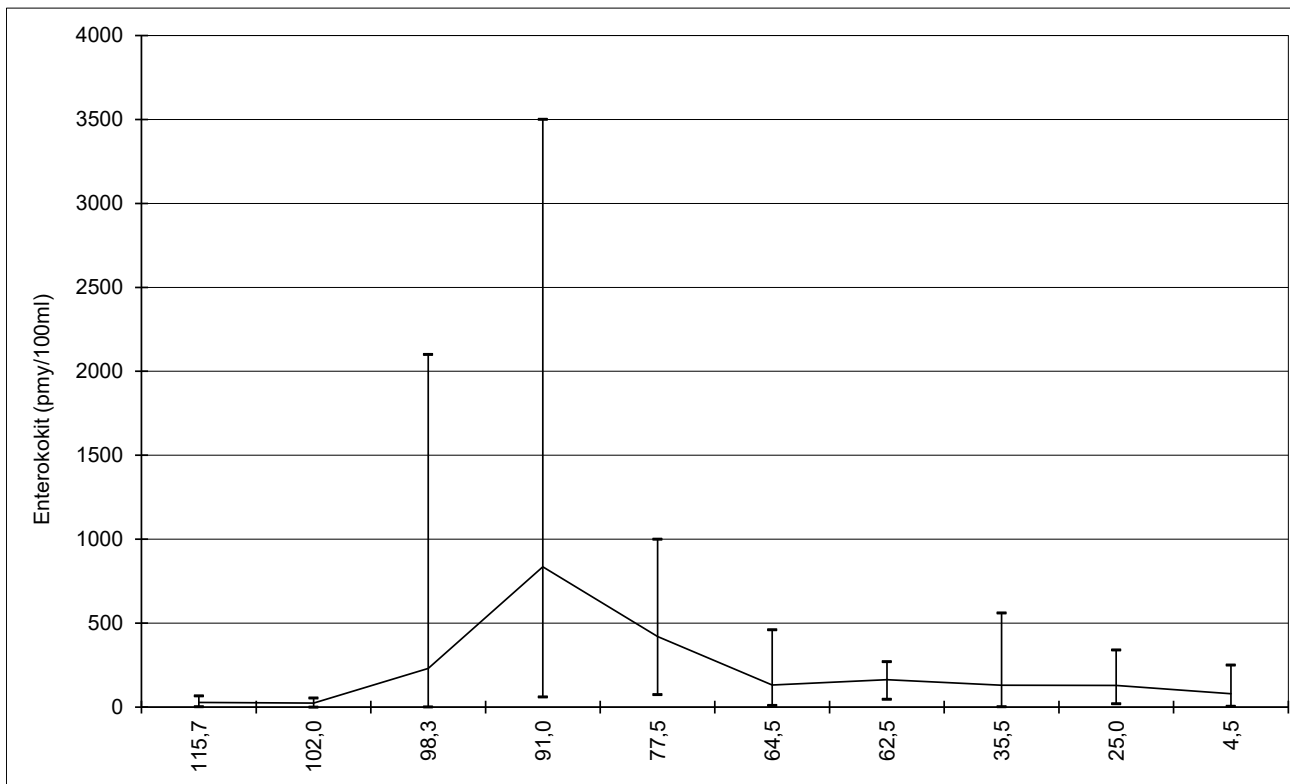
Yleisesti bakteeripitoisuudet olivat suurimmat talvella ja syksyllä ja pienimmät huhtikuussa. Luhdanjoen hygieeninen laatu oli selvästi parempi kuin Porvoonjoen alaosalla (kuva 6-4).

Suurimmat *Escherichia coli* –bakteerien pitoisuudet 13 000 mpn/100 ml todettiin Lahden alapuolella (PJ91.0) maalikuussa. Enterokokkibakteereja oli eniten, 3500 pmy/100 ml, joulukuussa. Lahden alapuolella uimavesien hygieeniset laatuvaatimukset saavutettiin huhti-elokuussa ja lokakuussa.

Lahden yläpuolella Kukonkoivussa (PJ98.3) uimavesien laatuvaatimukset eivät täytyneet syyskuussa. Viljamaalla (PJ77.5) hygieeninen laatu oli heikoin helmi- ja marraskuussa. Orimattilan yläpuolella (PJ64,5) vain joulukuussa bakteerien pitoisuudet ylittivät uimavesinormit. Orimattilan alapuolella korkein (PJ62.54) *E. coli* pitoisuus todettiin marraskuussa.

Pukkilassa (PJ35.5) Porvoonjoen hygieeninen laatu oli kesällä hyvä, ja korkeimmat bakteerimäärät todettiin maalisi- ja joulukuussa. Askolassa (PJ25.0) veden hygieeninen laatu täytti uimavesivaatimukset kaikilla neljällä näytteenottokerralla. Porvoonjoen suulla (PJ4.5) helmikuussa todettiin 1100 mpn/100 ml *E. coli* – bakteeria.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



Kuva 6-4. Porvoonjoen pääuoman Enterokokki- ja Escherichia coli -bakteerien keskimääräiset pitoisuudet ja vaihteluväli (min-maks) v. 2018

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

6.3 Ravinteet ja rehevyys 2018

6.3.1 Typpi

Lahden puhdistamoiden yläpuolisessa Porvoonjoessa (Luhdanjoessa; PJ115.7, PJ 102.0 ja PJ98.3) kokonaistypen keskipitoisuus oli 1200 – 1500 µg/l (kuva 9, taulukko 7). Korkeimmat kokonaistypen pitoisuudet todettiin marraskuussa, jolloin Luhdanjoessa oli typpeä noin 2 000 µg/l. Tyypestä noin 70 % oli nitraattimuotoista. Ammoniumtyyppiä oli eniten, 50 – 60 µg/l, talvella ja syksyllä ja sen osuus kokonaistyypeistä oli noin 3 %. Nitriittityyppiä oli erittäin vähän, tyypillisesti alle 10 µg/l.

Lahden alapuolella (PJ91.0 Patomäenkoski) typen ja sen fraktioiden pitoisuudet nousivat voimakkaasti yläpuoleen (PJ98.0). nähden (taulukko 6-2, kuvat 6-5, -6 ja -7). Keskimääräinen typen pitoisuusnousu Lahden kohdalla oli 3 500 µg/l ja keskimääräinen typpipitoisuus Lahden alapuolella oli 4 900 µg/l. Suurimmat pitoisuudet ja pitoisuusnousut todettiin helmi-maaliskuussa ja loka-marraskuussa. Eniten, 8 500 µg/l, kokonaistyyppiä oli maaliskuussa, mistä 78 % oli nitraattityyppiä ja 11 % ammoniumtyyppiä. Kokonaistyypeistä nitraattityypin osuus oli keskimäärin 77 % ja ammoniumtypen osuus 6 %. Alhaisimmat typen ja sen fraktioiden pitoisuudet mitattiin syyskuussa, jolloin kokonaistyyppiä oli 3 200 µg/l, nitraattityyppiä 2 500 µg/l (78 %) ja ammoniumtyyppiä 83 µg/l (3 %). Nitriittityyppiä todettiin eniten, 110 µg/l, heinäkuussa.

Viljamaalla (PJ77.5) Lahden ja Orimattilan välillä, typen ja sen fraktioiden pitoisuudet olivat korkeimmat marraskuussa, jolloin kokonaistypen pitoisuus oli 8 900 µg/l ja nitraattityypin 7 700 µg/l. Ammoniumtypen pitoisuus oli suurin 400 µg/l, helmikuussa. Nitriittityypin pitoisuus oli korkein elokuussa, 84 µg/l.

Orimattilan ylä- ja alapuolen välillä (PJ64.5.->PJ62.5), typen pitoisuuksissa ei ollut merkittävää eroa (taulukko 7). Orimattilan kohdalla epäorgaanista typpeä oli yleensä noin 75 % kokonaistyypeistä. Eniten typpeä oli marraskuussa: Orimattilan yläpuolella kokonaistypen pitoisuus oli 3 800 µg/l ja alapuolella 6 300 µg/l. Palojoella ei ollut vaikutusta Porvoonjoen typpipitoisuuden nousuun Orimattilan kohdalla (kts kappale 7.3). Vuositasolla nitraatti- ja ammoniumtypen keskimääräisissä pitoisuuksissa ja pitoisuusvaihtelussa ei ollut merkittävää vaihtelua ylä- ja alapuolen pisteiden välillä (kuvat 6-6 ja 6-7).

Pukkilan kohdalla (PJ35.5) typen ja sen fraktioiden pitoisuudet olivat hieman pienemmät kuin Orimattilassa. Keskimäärin typpeä oli Pukkilan kohdalla 3 500 µg/l, josta 80 % oli nitraattityyppiä. Eniten kokonais-, ammonium- ja nitraattityyppiä todettiin marraskuussa (kuvat 9-11). Kesällä typen ja sen fraktioiden pitoisuudet olivat pienimmät.

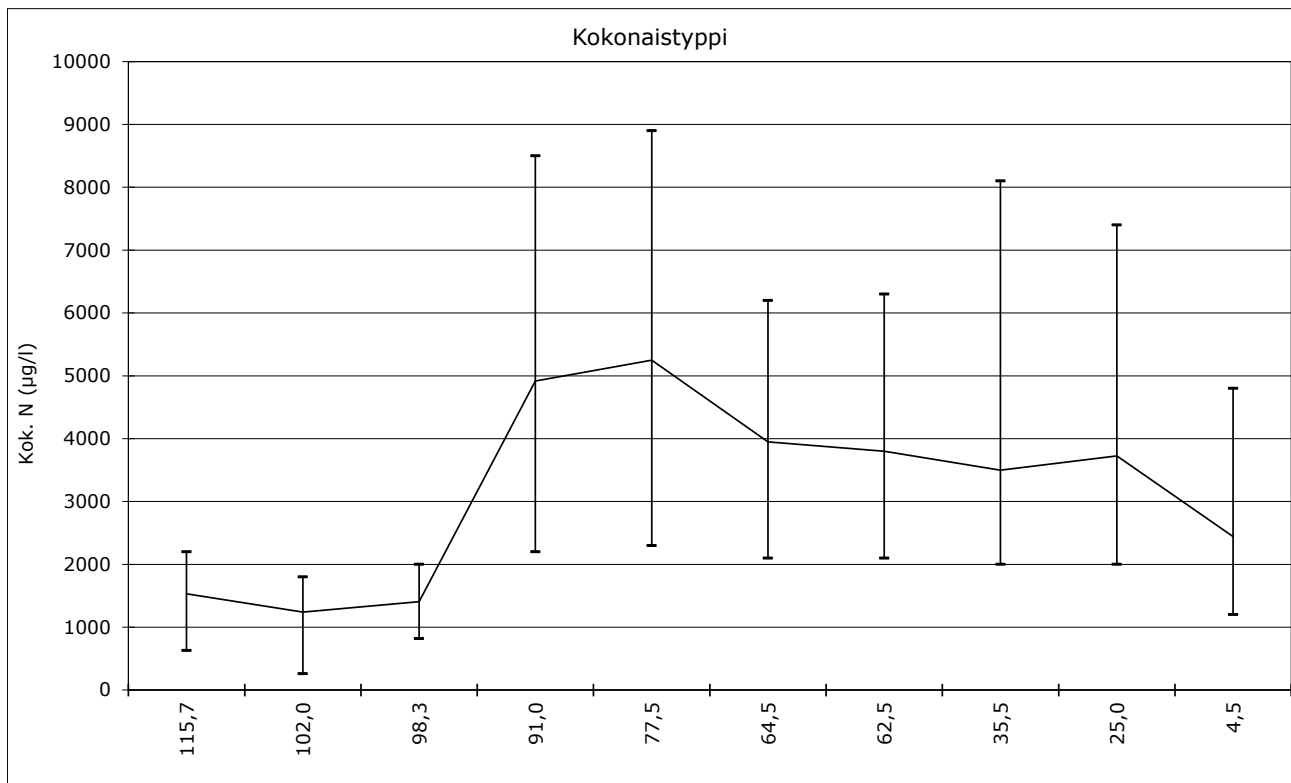
Askolan yläpuolella (PJ25.0) korkein typpipitoisuus 7 400 µg/l todettiin marraskuussa. Tuolloin 88 % tyypeistä oli nitraattimuotoista. Askolan yläpuolen näytepisteellä nitraattityypin osuus oli keskimäärin 74 %. Suurin, 150 µg/l ammoniumtyppipitoisuus todettiin helmikuussa, jolloin sitä oli 6 % kokonaistyypeistä.

Jokisuulla (PJ4.5) mereen päätyvän veden keskimääräinen typpipitoisuus oli 2 400 µg/l, mikä oli hieman vähemmän kuin vuonna 2017. Korkeimmat typpipitoisuudet todettiin maalisi- ja joulukuussa, jolloin todetut pitoisuudet olivat 4 800 µg/l ja 4 500 µg/l. Tyypestä 67 % oli nitraattimuotoista. Ammoniumtypen pitoisuus oli suurin, 300 µg/l, heinäkuussa. Kokonais- ja nitraattityypin pitoisuudet olivat pienimmät kesä- ja syyskuussa (liite 1).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

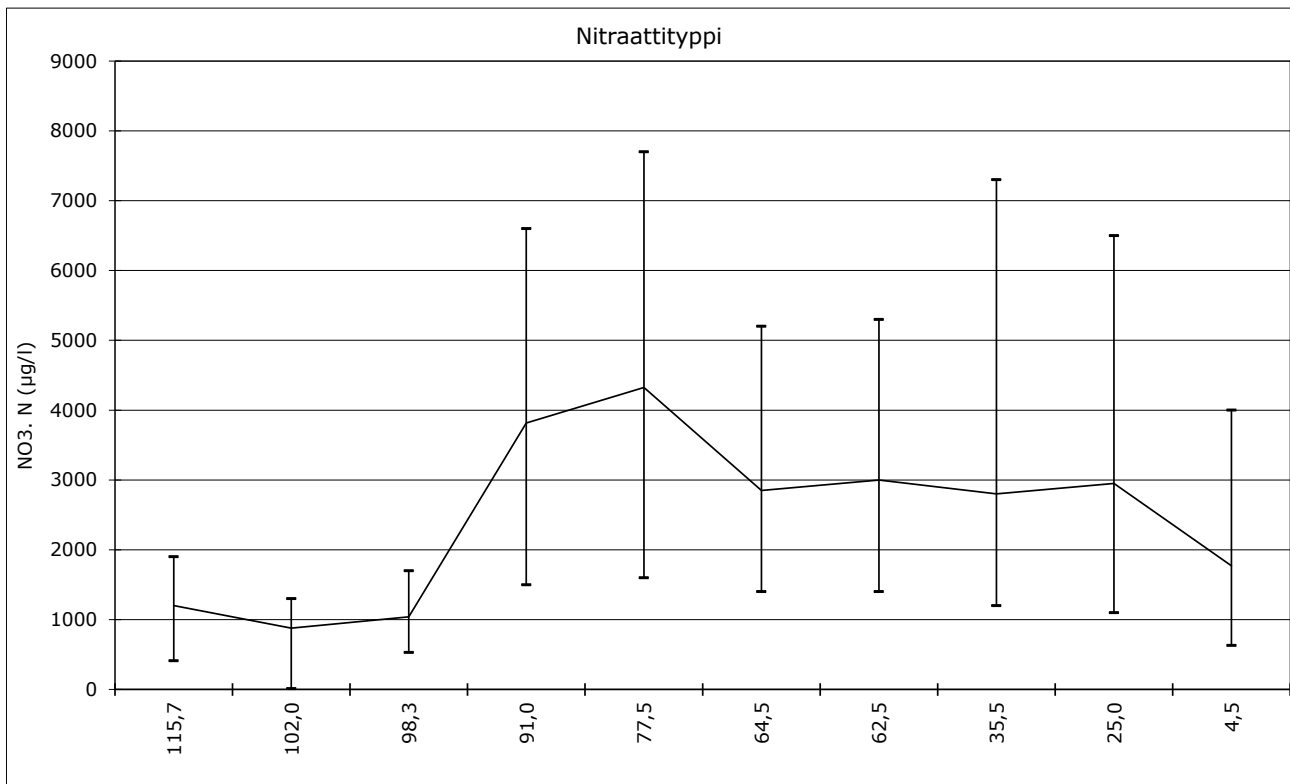
Taulukko 6-2. Porvoonjoen pääuoman havaintopaikkojen ravinnepitoisuudet keskimäärin 2018

Paikka	Typpi (N), kokonais- µg/l	Nitraatti- typpi (NO ₃ -N) µg/l	Nitriitti- typpi (NO ₂ -N) µg/l	Ammonium- typpi (NH ₄ - N) µg/l	Fosfori (P), kokonais- µg/l	Fosfaatti- fosfori, liuk. µg/l
PJ 115.7	1533	1203	4,3	25	41	8,8
PJ 102.0	1240	878	6,6	26	42	8,6
PJ 98.3	1405	1039	6,6	42	73	7,7
PJ 91.0	4917	3817	50	334	99	24
PJ 77.5	5250	4325	53	256	99	26
PJ 64.5	3950	2850	32	161	90	25
PJ 62.5	3800	3000	35	184	105	32
PJ 35.5	3500	2800	24	110	89	25
PJ 25.0	3725	2950	23	95	116	24
PJ 4.5	2442	1771	11	96	88	24

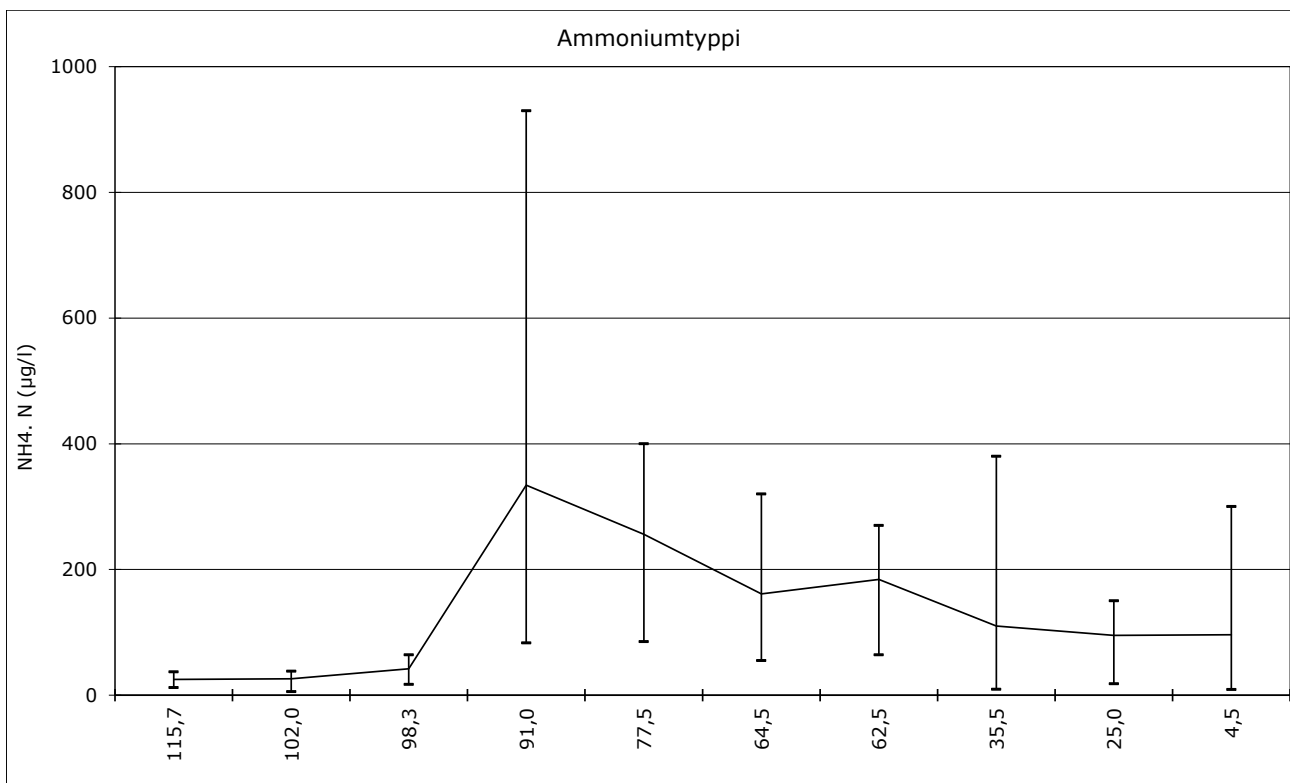


Kuva 6-5. Kokonaistyyppi keskiarvo ja pitoisuuden vaihteluväli (min, maks) Porvoonjoen pääuoman havaintopaikoilla vuonna 2018.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



Kuva 6-6. Nitraattitypen keskiarvo ja pitoisuuden vaihteluväli (min, maks) Porvoonjoen pääuoman havaintopaikoilla vuonna 2018.



Kuva 6-7. Ammoniumtypen keskiarvo ja pitoisuuden vaihteluväli (min, maks) Porvoonjoen pääuoman havaintopaikoilla vuonna 2018.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

6.3.2 Fosfori

Kokonaisfosforin pitoisuus Porvoonjoen yläjuoksulla oli vuonna 2018 alimmillaan 20 - 22 µg/l elo- ja lokakuussa. Eniten fosforia oli tammikuussa 190 µg/l Kukonkoivun pisteellä (PJ98.3) Kukonkoivun toinen pitoisuusnousu oli marraskuussa, jolloin kiintoainesta oli runsaasti ja pH emäksinen. Yleensä voimakkaampi fosforipitoisuuden nousu todetaan vasta Lahden alapuolella (PJ91.0) (kuva 6-8). Fosfaattifosforia Luhdanjoessa oli melko vähän, enimmillään 15 µg/l.

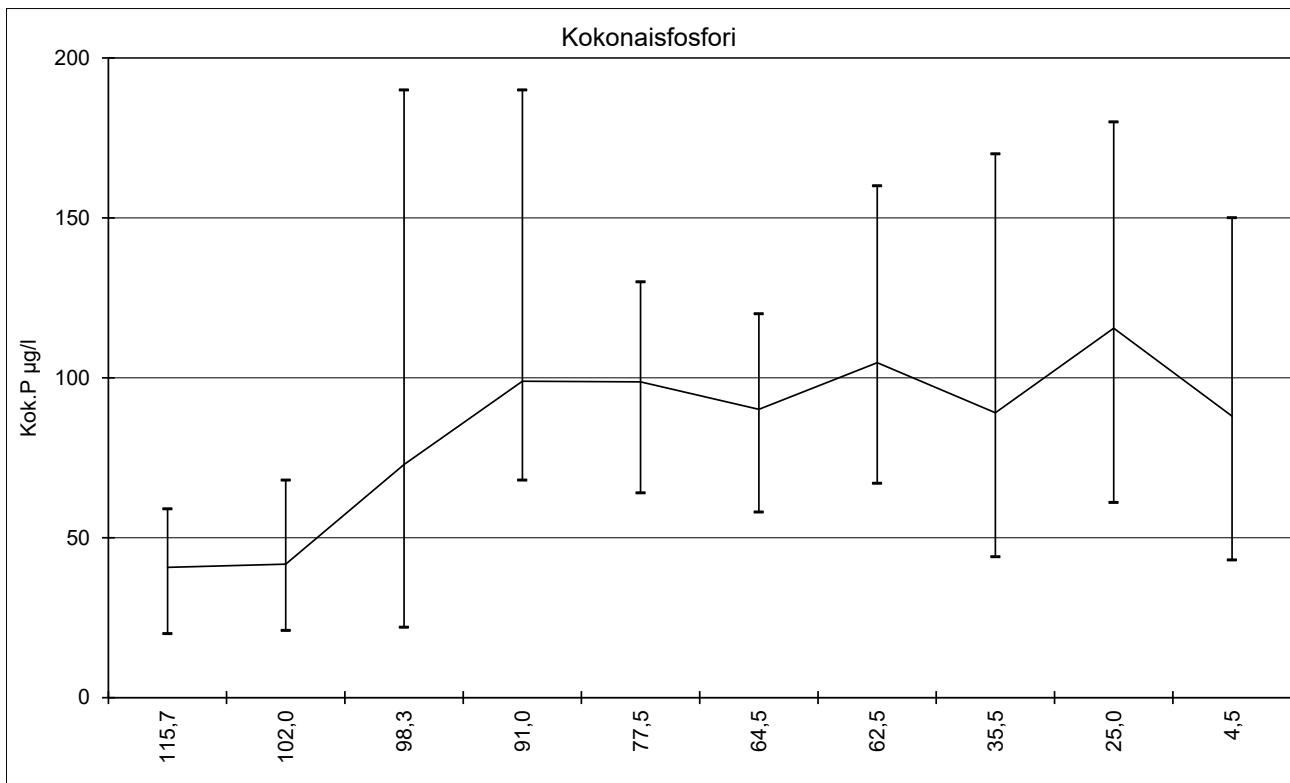
Lahden alapuolella Patomäenkoskessa, PJ91.0, korkein fosforipitoisuus, 190 µg/l, mitattiin elokuussa. Siitä 16 % oli liukoista fosfaattifosforia. 120 µg/l fosforipitoisuudet mitattiin myös tammi- ja syyskuussa. Liukoisen fosfaattifosforin osuus oli korkein, 44 %, Patomäenkoskessa (PJ91.0) lokakuussa. Fosforin pitoisuus nousi Lahden kohdalla keskimäärin 26 µg/l, ja fosfaattifosforin pitoisuus keskimäärin 16 µg/l Lahden yläpuoleen verrattuna (PJ98.3).

Tammikuussa Lahden yläpuolen (PJ98.3) ja alapuolen (PJ91.0) vesi oli sameaa ja fosforipitoista.

Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaattifosforin pitoisuudet kasvoivat joen alajuoksua kohti. Viljamaan alapuolelta alkaen kokonaisfosforin pitoisuus oli keskimäärin 100 µg/l, mikä on huomattavan alhainen pitoisuus edellisvuosina mitattuun noin 130 µg/l –fosforipitoisuuteen verrattuna. Liukoisen fosfaattifosforin pitoisuus Viljamaalta jokisuulle oli keskimäärin 26 µg/l, mikä myös on edellisvuotta alhaisempi pitoisuus (33 µg/l).

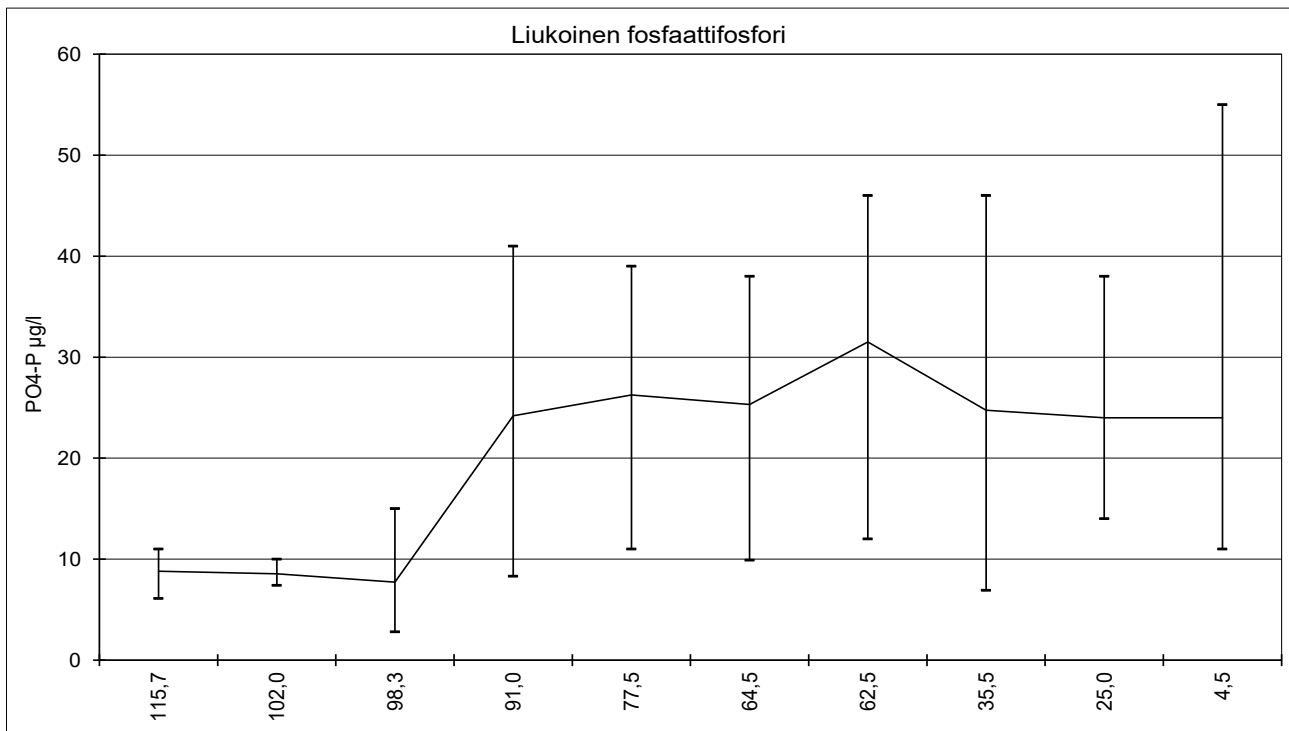
Kevätylivaluman aikaan huhtikuussa Orimattilan alapuolella ja Pukkilassa todettiin tasolla 160 – 170 µg/l olevia fosforipitoisuuksia. Vesi oli varsin sameaa. Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista nousi kuivan syksyn aikana 50 % -tasolle.

Jokisuulla Porvoossa (PJ4.5) suurin fosforipitoisuus, 150 µg/l todettiin huhtikuussa. Syksyn kuivuuden takia huuhtoumafosforia ei ollut. Vuoden 2017 lokakuussa fosforia todettiin 360 µg/l. Liukoisen fosfaattifosforin osuus mereen päätyvästä fosforista oli keskimäärin 25 % (24 µg/l). Mereen Porvoonjoesta päätyi fosforia keskimäärin 88 µg/l vuonna 2018 (138 µg/l v. 2017).



Kuva 6-8. Kokonaisfosforin keskiarvo ja pitoisuuden vaihteluväli (min, maks) Porvoonjoen pääuoman havaintopaikoilla vuonna 2018.

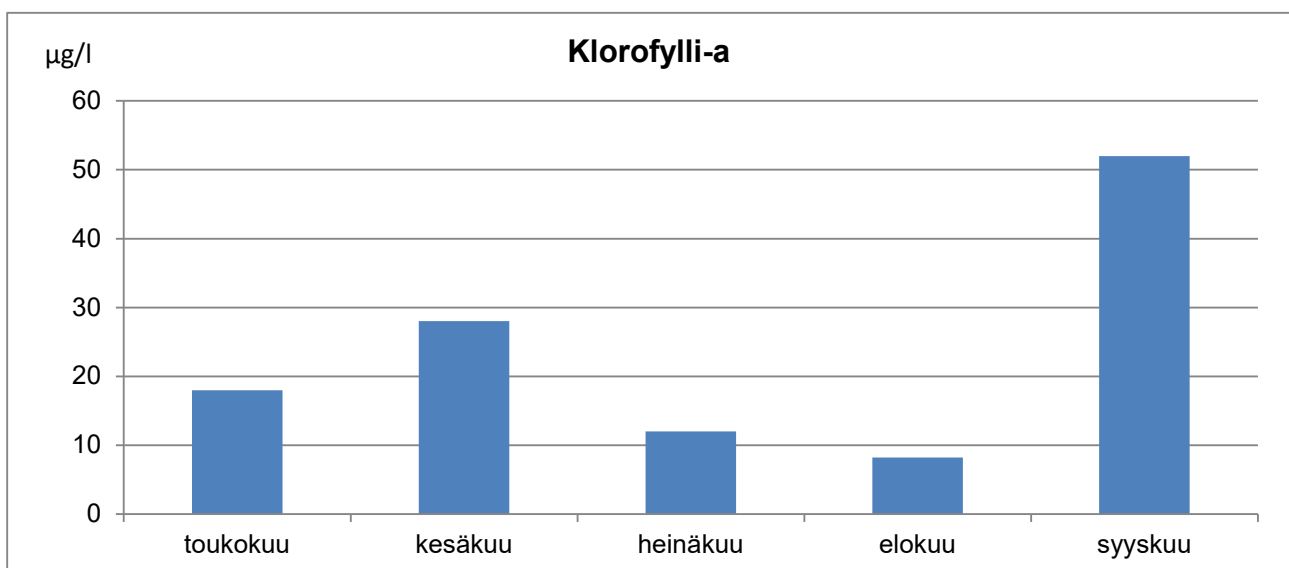
PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



Kuva 6-9. Fosfaattifosforin keskiarvo ja pitoisuuden vaihteluväli (min, maks) Porvoonjoen pääoman havaintopaikoilla vuonna 2018.

6.3.3 Klorofylli-a

Levätuotannon määrä klorofylli-a -pitoisuutena mitattuna vaihteli Porvoonjoen suulla voimakkaasti (kuva 6-10). Mittausten keskiarvo oli 24 µg/l, mikä kuvaa erittäin rehevää vesistöä. Pitoisuuden vaihteluväli oli 8 – 52 µg/l. Suurin klorofyllipitoisuus mitattiin syyskuussa. Klorofyllipitoisuudet olivat suurempia kuin vuonna 2017. Vesistön rehevyyden luokittelu klorofylli-a:n pitoisuuden perusteella on tarkoitettu järville ja altaille, ei virtavesille. Virtavesissä luokittelua on siten pidettävä suuntaa antavana ja huomattava, että levätuotanto voi olla peräisin kaukaakin havaintopaikan yläpuolelta.



Kuva 6-10. Klorofylli-a pitoisuudet Porvoonjoen suun havaintopaikalla, PJ 4.5 vuonna 2018.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

6.4 Porvoonjoki 11.5

Uudenmaan ELY-keskus seuraa Strömsbergin yläpuolella Kerkkoossa sijaitsevan pisteen Porvoonjoki 11,5 tilaa 1- 4 kertaa kuukaudessa otettavilla näytteillä (liite 6).

Tammikuun alussa 2018 pisteen vesi oli sameaa ja fosforipitoista. Pakkasten alettua niiden pitoisuudet laskivat selvästi. Typen pitoisuus nousi lumien sulamisen alettua. Huhtikuussa myös kiintoainesamennus ja fosforin pitoisuudet nousivat. Kuivan kesän ja alkusyksyn aikana kiintoainesamennus oli vähäisempää ja fosforin pitoisuudet selvästi pienempiä kuin kevät ylivaluman aikaan. Vuoden sääolojen vaikutus näkyi näiden parametrien vuosikeskiarvoissa (taulukko 6-3).

Veden pH oli lievästi emäksinen koko tarkkailuvuoden aikana ja korkeimmillaan pH 8,0 kesäkuussa. Sähkönjohtavuus oli korkeimmillaan syksyllä. Lokakuun maksimi oli 33 mS/m.

Kokonaisfosforin pitoisuus vaihteli sääolosuhteiden mukaan ja oli suurimmillaan samoihin aikoihin kuin kiintoainesta ja sameutta oli eniten. Suurimmat pitoisuudet olivat tasolla 150 -170 µg/l. Fosfaattifosforin osuus nousi syksyllä jopa 50 %:iin.

Kohonneita kokonaistypen, nitraatti- ja ammoniumtypen pitoisuuksia todettiin maaliskuussa ja marras-joulukuussa. Suurimmat typpipitoisuudet olivat tasolla 5 500 -6 900 µg/l ja siitä enimmillään reilu 90 % oli nitraatti-nitriittimuotoisena. Huhtikuun alussa todettiin korkein nitraatti-nitriittitypen pitoisuus, 3700 µg/l ja ammoniumtypen pitoisuus, 330 µg/l.

Vuosikeskiarvona Porvoonjoki 11,5:n vesi oli hyvin samanlaista kuin läheisillä velvoitetarkkailun näytepisteillä Pukkilassa (PJ35.5) ja Askolassa (PJ25.0) sekä Porvoonjoen suulla (PJ 4.5) (vrt taulukot 6 ja 7). Useampi mittauskerta tasoittaa ääriarvojen merkitystä, mutta esimerkiksi Porvoonjoen suun (PJ4.5) tuloksiin verrattuna, Strömsbergin kosken vedenlaatu on hyvin samanlaista.

Taulukko 6-3. Porvoonjoki 11.5 veden laatu. Keskiarvot vuosilta 2017 ja 2018.

Muuttuja	V. 2018	V. 2017
pH	7,4	7,4
Sameus FNU	39	47
Sähkönjohtavuus mS/m	23	19
Kiintoaine, hieno mg/l	33	39
Kokonaisfosfori, µg/l	91	112
Fosfaatti fosforina, suod. 0,4 µm µg/l	23	26
Kokonaistyyppi, µg/l	2914	2795
Ammonium tyypinä, µg/l	99	100
Nitriitti-nitraatti tyypinä, µg/l	2207	1915

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

7. PALOJOEN VEDENLAATU

Nastolan jätevedenpuhdistamon vesistövaikutuksia seurattiin kolmella havaintopaikalla kuusi kertaa vuodessa. Nastolan puhdistamon vesistötarkkailu painottuu kesään. Palojoen suulta, ennen kuin Palojoki yhtyy Porvoonjokeen, otetaan näytteet vielä joulukuussa, joten siellä näytteenotokertoja on seitsemän (liite 2 ja liite 5).

Palojoen yläosalla oli helmikuussa 2018 erittäin vähän vettä eikä Nastolan puhdistamon purku-uoman alapuoliselle pisteelle Palojoessa (Pa 22.4 ap) löytynyt edustavaa näytteenottoa. Siksi korvaava näyte otettiin Heinämaalta (Pa14.4), joka ei enää kuulu tarkkailuohjelmaan muutoin kuin piileväseurannan osana. Normaalisti Heinämaan näytepisteeltä (Pa 14.4) vesinäytteet otetaan piileväseurannan yhteydessä vuosina 2017 ja 2020. Helmikuiset Heinämaan tulokset on esitetty kuvaajissa (kappale 7) yhdessä pisteen Pa 22.4 ap kanssa.

Tarkkailuohjelman päivityksen myötä analyysivalikoima ja näytemäärät muuttuivat, joten mm. taulukon 7-1 lasketut keskiarvot eivät ole täysin vertailukelpoisia aiempien vuosien kanssa. Palo- ja Porvoonjoen analyysivalikoimat ovat olleet 1.6.2016 alkaen samanlaiset.

7.1 Hygieeninen laatu

Nastolan jätevedenpuhdistamon purkuojan Pa22.5 hygieeninen laatu oli heikko. Helmi- ja huhtikuussa enterokokkibakteereja oli purkuojassa enimmillään 1 700 pmy/100 ml ja *E. coli* -bakteereja 1 400 mpn/100 ml. Yleensä niiden pitoisuudet laskivat alapuoliselle vertailupisteelle Pa22.4 siirryttäessä, mutta heinä- ja elokuussa yläpuolisen tarkkailupisteen ((Pa 22.6 yp) hygieeninen laatu oli erittäin huono. *E. coli* -bakteereja oli yli 2000 mpn/100 ml. Palojoen suulla hygieeninen laatu oli heikoin huhti- ja heinäkuussa *E. coli* -bakteerien osalta (kuva 7-1).

7.2 Veden yleinen laatu Palojoessa

Sähkönjohtavuus oli Palojoessa alhaisimmillaan kevään ylivirtaaman aikaan huhtikuussa (kuva 7-2). Kesällä ja syksyllä sähkönjohtavuus oli korkeimmillaan purkuojassa (Pa22.5: 140 -150 mS/m). Jokisuulla (Pa0.2), johtokyky vaihteli välillä 9 – 41 mS/m. Jokisuulla sähkönjohtavuus oli yläpuolisen taustapisteen tasolla elokuuta lukuun ottamatta, jolloin jokisuulta mitattiin 41 mS/m (11 mS/m suurempi kuin Pa 22.6 yp – pisteellä). Jätevesivaikutus oli voimakkaimmillaan kesällä vähäisen virtaaman aikaan. Jätevesien aiheuttama sähkönjohtavuuden keskimääräinen nousu Palojoessa oli 35 mS/m (taulukko 7-1).

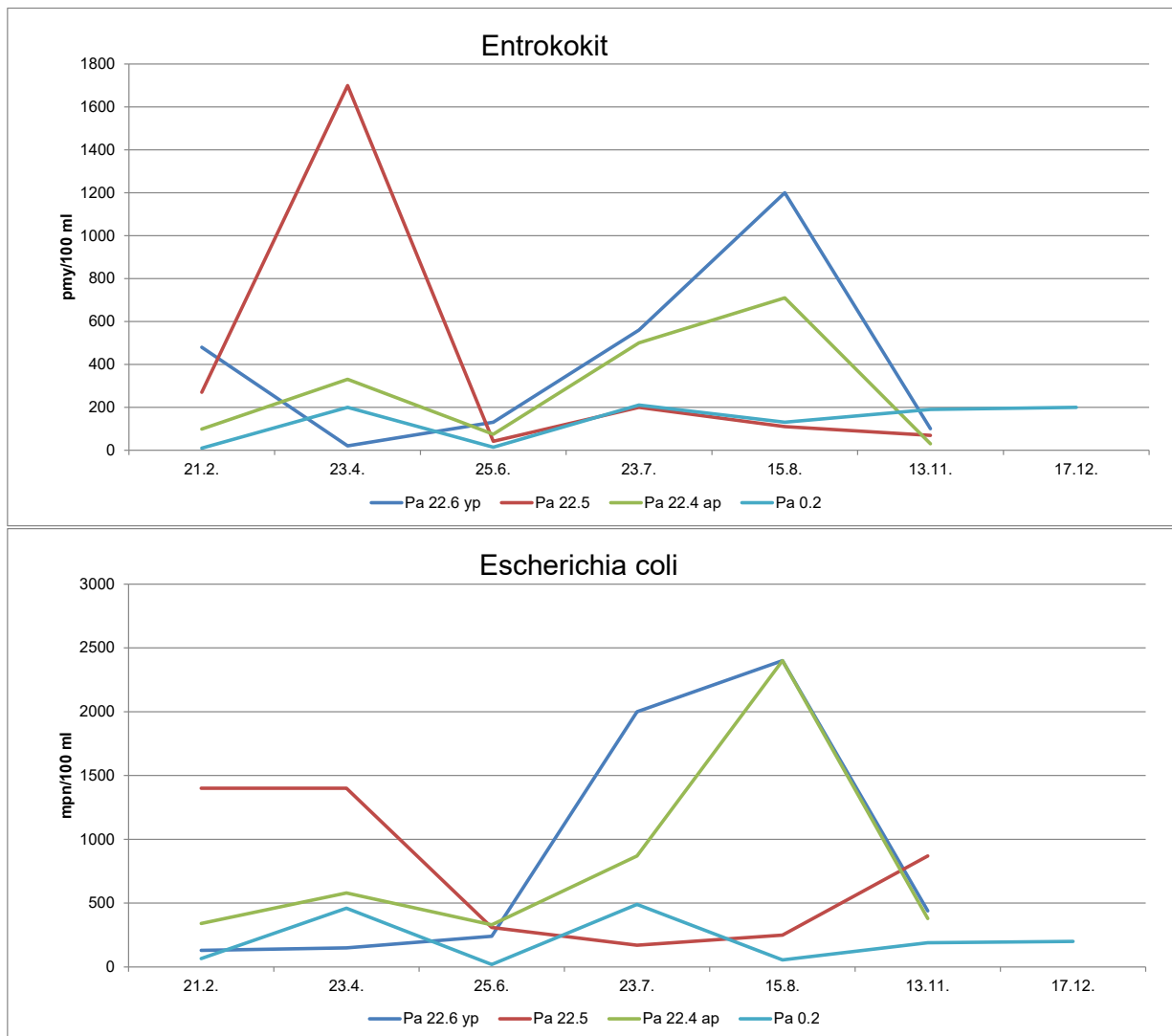
Palojoen happitilanne oli vähintään tyydyttävä ja biologinen hapenkulutus erittäin pientä.

Jätevesien purkuojan vesi oli aiempien vuosien tapaan lievästi emäksistä. Purkuojan yläpuolella veden pH vaihteli välillä 7,0 – 7,7, purkuojassa välillä 7,1 – 8,1 ja purkuojan alapuolella välillä 7,4 – 8,2. Emäksisintä vesi oli heinäkuussa.

Sameus ja veden väri vaihtelivat Palojoessa huomattavasti (kuva 7-3). Joen latvalla vaihtelu oli jokaisella näytteenotokerralla samanlaista, mutta jokisuulla (Pa 0.2) sameus ja ruskeus olivat pienimmät marras- ja joulukuussa. Jokisuulla sameus, väri ja kiintoainepitoisuus olivat korkeimmat huhtikuussa. Jätevesien purku-uomassa mutta myös sen yläpuolisessa Palojoessa kiintoaineen aiheuttamaa samentumaa todettiin huhtikuun lisäksi myös marraskuussa. Marraskuussa Palojoen latvan vesi oli myös muiden veden laatumuuttujien osalta kuormittunutta.

Kemiallinen hapenkulutus kuvaa veden humusmäärää ja se korreloi hyvin väriluvun kanssa. COD-muutokset kaikilla tarkkailupisteillä olivat hyvin samanaikaisia. Joen latvalla COD-arvot olivat kevään ja syksyn ylivirtaaman aikaa liki samansuuruisia. Palojoen suulla humuspitoisuuden nousu marraskuussa oli vähäinen. Alhaisimmat COD-arvot todettiin helmikuussa. Jätevedet eivät nostaneet Palojoen COD-pitoisuutta (taulukko 7-1).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

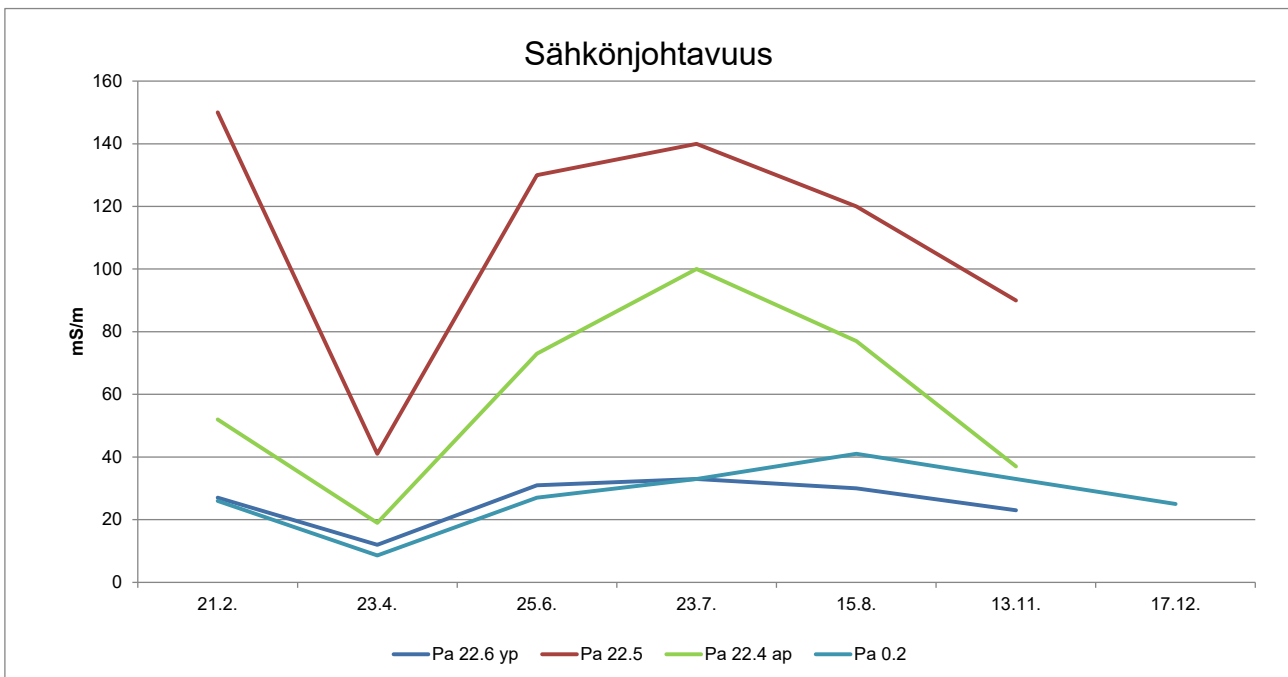


Kuva 7-1. Enterokokkien ja Escherichia coli –bakteerien pitoisuudet Palojoessa vuonna 2018. Helmikuun Pa 22.4 ap näyte otettiin kuivuuden takia Heinämaalta (Pa 14.4).

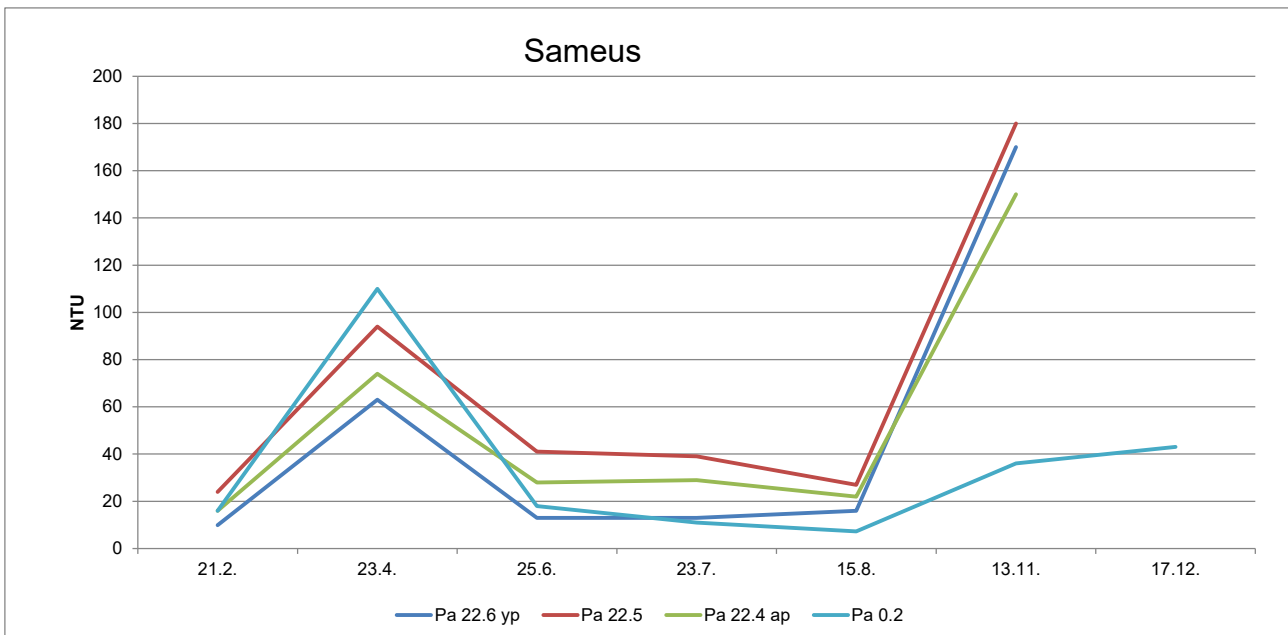
Taulukko 7-1. Vedenlaadun keskiarvot ja purku-uoman ylä- ja alapuolisen tarkkailupisteen veden laadun muutos Palojoessa vuonna 2018. Helmikuun Pa 22.4 ap näyte, joka otettiin kuivuuden takia Heinämaalta (Pa 14.4), ei ole laskettu mukaan Pa 22.4:n keskiarvoon.

Näytepiste	Sähkönjohtavuus	CODMn	Typpi (N), kokonais-	Nitraattityppi	Nitriittityppi	Ammoniumtyppi	Fosfori, kokonais-	Fosfaattifosfori, liuk
	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pa 22.6 yp	26	13,7	1808	1348	8	45	100	23
Pa 22.5 purku	112	12,6	8000	6517	98	505	210	42
Pa 22.4 ap	61	14,6	4140	3980	37	66	166	39
Pa 0.2	28	9,6	2029	1561	8	43	97	30
Lisäys, yp-ap	35	0,9	2332	2632	29	21	66	15,9

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



Kuva 7-2. Sähkönjohtavuus Palojoessa vuonna 2018. Helmikuun Pa 22.4 ap näyte otettiin kuivuuden takia Heinämaalta (Pa 14.4).



Kuva 7-3. Sameus Palojoessa vuonna 2018. Helmikuun Pa 22.4 ap näyte otettiin kuivuuden takia Heinämaalta (Pa 14.4).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

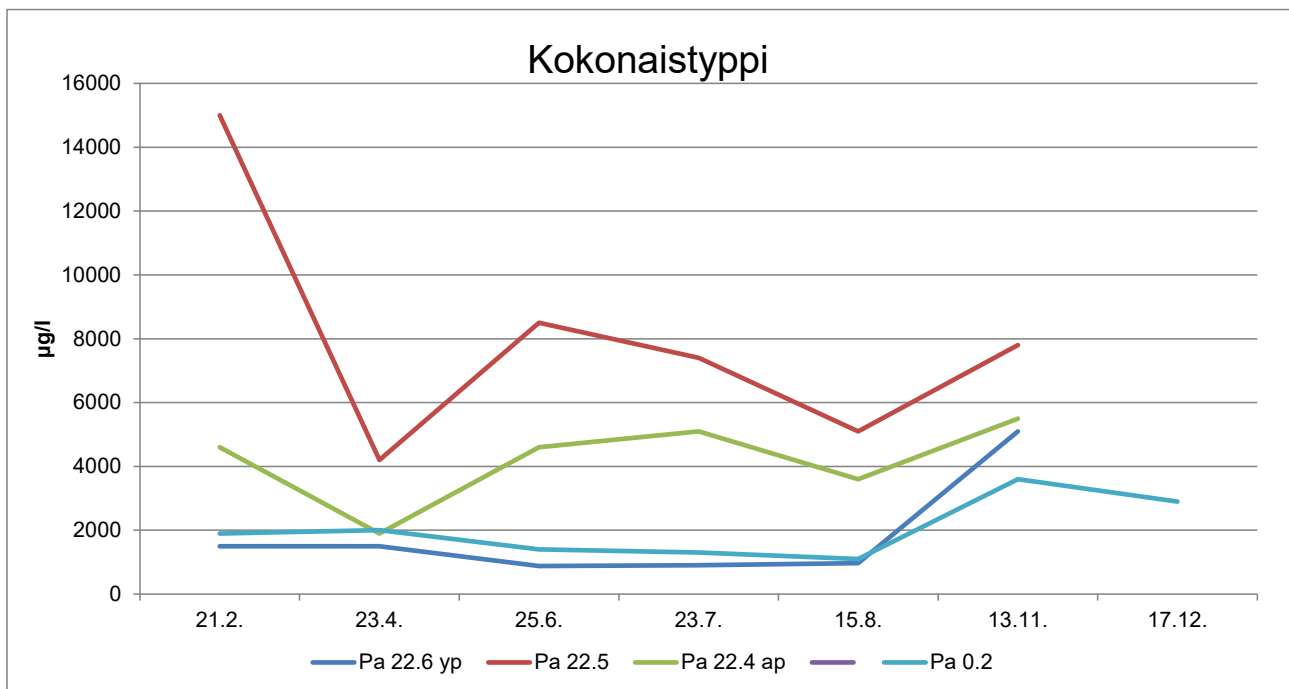
Jätevedet nostivat Palojoen typpipitoisuutta keskimäärin 2 300 µg/l (taulukko 7-1). Typpi oli pääsääntöisesti nitraattimuodossa, ja sen lisäys oli 2 600 µg/l. Suurin purku-ojan typpipitoisuus mitattiin helmikuussa (15 000 µg/l), jolloin 80 % tyypestä oli nitraattimuotoista ja 16 % ammoniummuotoista tyypeä. Ammoniumtyypeä purkuojassa oli keskimäärin 505 µg/l. Palojoen latvalla (Pa 22.6 yp) korkeimmat typpipitoisuudet todettiin marraskuussa.

Vuonna 2018 typen keskipitoisuus oli Palojoen suulla 2 000 µg/l. Palojoesta ei tullut typpilisäystä Porvoonjokeen, sillä Palojoen suulla veden typpipitoisuus oli keskimäärin noin 1 850 µg/l eli pienempi kuin Porvoonjoessa (kuva 18, taulukot 7 ja 9).

Nastolan puhdistamon purku-ojassa pienin fosforipitoisuus, 120 µg/l, todettiin helmikuussa talven alivirtaaman aikaan. Eniten fosforia, 330 µg/l, oli marraskuussa. Kesällä 20 - 40 % fosforista oli tuottaville leville käyttökelpoisena liukoisenä fosforina. Enimmillään fosfaattifosforia oli 81 µg/l. Joen latvalla fosforia oli helmi-elokuussa keskimäärin 70 µg/l, mutta marraskuussa pitoisuus nousi 250:een µg/l. Suurin fosfaattifosforin pitoisuus, 44 µg/l, mitattiin heinäkuussa. Kesäaikaan Pa 22.6 -pisteen fosforista 36 - 47 % oli liukoisenä fosfaattifosforina. Purku-uoman kautta tuleva vesi nosti Palojoen fosforipitoisuutta 66 µg/l ja fosfaattipitoisuutta noin 16 µg/l (taulukko 9).

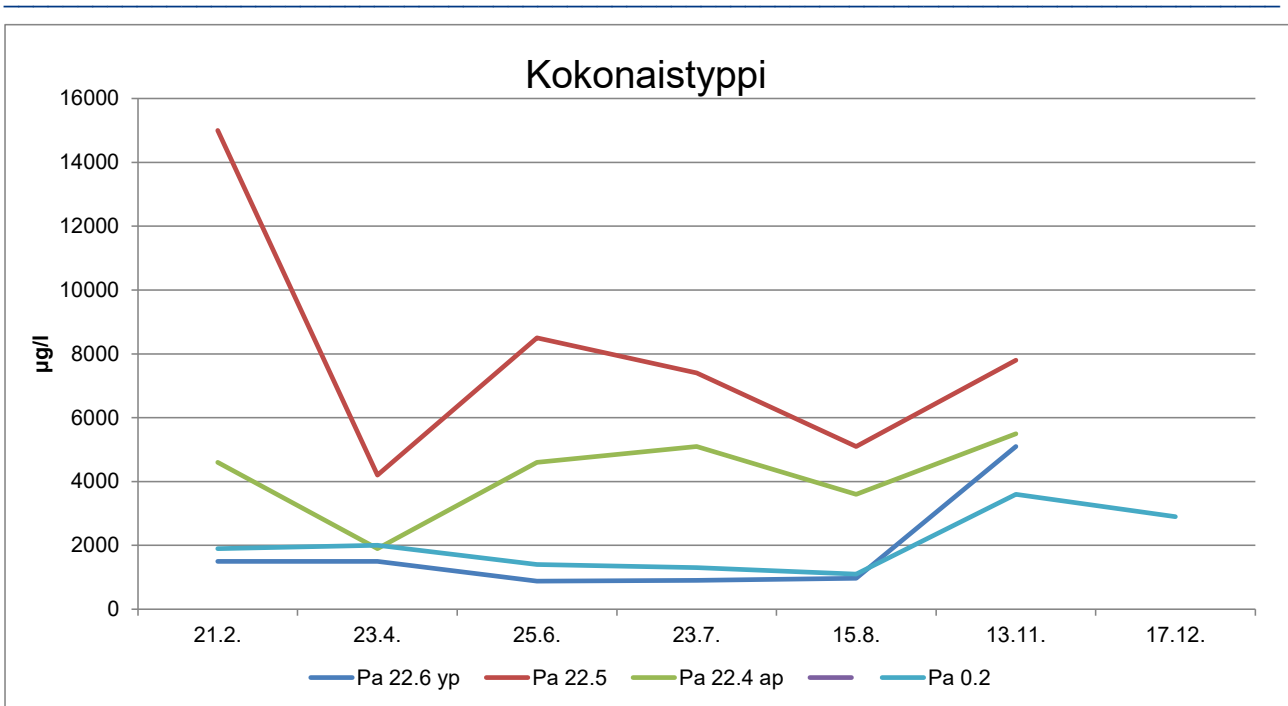
Marraskuussa kiintoainepitoisuudet olivat lähes yhtä korkeat kaikilla pisteillä, mikä yhdessä kohonneen fosforipitoisuuden kanssa, viittaa huuhtoumafosforiin.

Fosforin keskipitoisuus Palojoen suulla oli 97 µg/l, mikä vastaa Porvoonjoen keskimääräistä fosforipitoisuutta.



Kuva 7-4. Kokonaistyyppi Palojoessa vuonna 2018. Helmikuun Pa 22.4 ap näyte otettiin kuivuuden takia Heinämaalta (Pa 14.4).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018



Kuva 7-5. Fosfori Palojoessa vuonna 2018. Helmikuun Pa 22.4 ap näyte otettiin kuivuuden takia Heinämaalta (Pa 14.4).

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

8. VAARALLISET JA HAITALLISET AINEET

Vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailu aloitettiin yhteistarkkailussa 1.6.2016 alkaen kolmella näytepisteellä:

- Pa22.5 Palojoeki, Nastolan jätevedenpuhdistamon ja suljetun kaatopaikan alapuoli
- PJ91.0 Lahden alapuoli, Patomäenkoski
- PJ4.5 Porvoonjoen suu

Elo- ja marraskuussa 2016, vuoden 2017 helmi- ja huhtikuussa sekä elo- ja marraskuussa 2018 näytteistä analysoitiin laajempi kokonaisuus, johon kuuluivat seuraavat aineet ja yhdisteryhmät:

- Torjunta-aineet, teollisuus- ja kuluttajakemikaalit (laaja monijäämä GC+LC menetelmä)
- Fenoliset yhdisteet
- Liukoinen nikkeli, kadmium ja lyijy (suodatus 0,45 µm)
- Organotinat
- NP & NPEO (alkyyli- ja oktyylifenolit sekä niiden etoksylaatit)
- Ftalaatit
- Bromatut palonestoaineet

Elo- ja lokakuussa 2017 sekä helmi- ja huhtikuussa 2018 tutkimus oli suppeampi:

- Torjunta-aineet, teollisuus- ja kuluttajakemikaalit (laaja monijäämä GC+LC menetelmä)
- Fenoliset yhdisteet
- Liukoinen nikkeli, kadmium ja lyijy (suodatus 0,45 µm)
- Organotinat

Vuosien 2016 - 2018 kooste vaarallisista ja haitallisista aineista on liitteenä 6.

Näytteet otettiin suoraan pulloon normaalin velvoitetarkkailunäytteenoton yhteydessä.

Palo- ja Porvoonjoen vesistöpuhdistamoiden sekä tarkkailuvelvollisten jätevedenpuhdistamoiden vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia on selvitetty vuosina 2013 ja 2014 kartoitusluonteisesti. Huhtikuussa 2014 tehtiin vesistöpuhdistamoiden erillinen CaCO₃-kovuusluokittelu kadmiumin toksisuuden arvioimiseksi. Selvityksen perusteella tarkkailupisteiden PJ91.0, PJ62.5 ja PJ35.5 CaCO₃ -arvo oli 40-50 mg/l, joten ne kuuluvat luokkaan 2. Nastolan puhdistamon purkuojan alapuolella kovuusarvo oli 100 mg CaCO₃/l, jolloin kovuusluokka on 3 (Ramboll Finland Oy 2014). Tässä raportissa kaikille näytepisteille on sovellettu kadmiumin kovuusluokan 2 mukaisia ympäristölaatuunormeja.

8.1 Vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuudet

Analyysitulokset ja ympäristölaatuunormit on koottu taulukkoon 8-1. Taulukon Huom! -sarakkeessa käytetyt lyhenteet viittaavat Valtioneuvoston asetukseen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (23.11.2006/1022 ja sen muutokset).

- C2 = asetuksen liitteen C2 mukainen aine. Vesipuitteiden mukaisesti vesiympäristölle vaaralliseksi ja haitalliseksi aineeksi yksilöidyn aineen ympäristölaatuunormi (8.12.2016/1090)
- D = asetuksen liitteen D mukainen aine. Kansallisessa menettelyssä määritetty vesiympäristölle haitalliseksi (7.10.2010/868)
- x = yksilöity vaaralliseksi aineeksi
- AA-EQS = vuosikeskiarvona ilmaistu ympäristölaatuunormi, sisämaan pintavedet
- MAC-EQS = sallittuna enimmäispitoisuutena ilmaistu ympäristölaatuunormi, sisämaan pintavedet

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

8.1.1 Palojoki

Nastolan jätevedenpuhdistamon purku-uoman alapuolinen tarkkailupiste (Pa22.5) sijaitsee Palojossa. Piste oli selvästi kuormittuneempi kuin Porvoonjoen pisteet. Pisteeltä todettiin myös vuonna 2018 useita torjunta-aineina käytettyjä yhdisteitä (taulukko 8-1).

Aineet, joiden ympäristölaatu normi ylittyi:

- Liukoista nikkeliä todettiin vuonna 2018 neljän mittauskerran keskiarvona 8,7 µg/l (10,9 µg/l v. 2017, 13,5 µg/l v. 2016, n=2), mikä ylittää vuosikeskiarvona ilmaistun ympäristölaatu normin (4 µg/l). Luonnon taustapitoisuudeksi nikkelille on määritetty 1 µg/l. Tausta ja ympäristölaatu normi huomioiden, on raja-arvo 5 µg/l, mikä myös ylittyi selvästi.
 - Asetuksen 1308/2015 muutoksen 22.12.2018 mukaan nikkelin ympäristölaatu normi on 21 µg/l, mikä siis alittui Palojossa.

Todetut aineet, joille on annettu ympäristölaatu normi, mutta joka vuonna 2018 ei ylittynyt:

- kadmium
- lyijy
- atratsiini
- diuroni

Terbutryyniä on Palojoen 22.5 –pisteeltä todettu kerran, 23.8.2016, jolloin pitoisuus oli 0,02 µg/l. Tämä on ainoa Palo- ja Porvoonjoen tarkkailuaineiston todettu määritysrajan ylitys. Joulukuussa 2018 voimaantulleeseen asetuksen muutoksen mukaan terbutryynin AA-EQS arvo on 0,065 ja MAC-EQS arvo 0,34 µg/l.

Bromattuja difenyyliettereitä ei todettu lainkaan helmi- ja huhtikuussa 2017 eikä elo- ja marraskuussa 2018.

Ftalaatteja, alkyylifenoleita ja niiden etoksylaatteja ei todettu lainkaan helmi- ja huhtikuussa 2017 eikä elo- ja marraskuussa 2018. Ftalaattia, di-isobutyyliftalaatti (DiBP), todettiin 0,057 µg/l marraskuussa 2016. Yhdisteelle ei ole ympäristölaatu normia.

Elokuun 2016 ja marraskuun 2018 välisenä aikana todetut aineet, joille ei ole ympäristölaatu normia

- Monobutyyliitina
- Dibutyyliitina
- Todetut fenoliset yhdisteet

8.1.2 Lahden alapuoli, Porvoonjoki PJ91.0

Todetut aineet, joille on annettu ympäristölaatu normi, mutta joka vuonna 2018 ei ylittynyt:

- kadmium
- lyijy
- nikkeli
- MCPA

Torjunta-aineista (sekä kuluttaja- ja teollisuuskemikaaleista) todettiin Lahden alapuolella useimmin DEET:iä, Diklorproppi + Diklorproppi-P:tä ja MCPA:ta. Torjunta-aineita oli Patomäenkoskessa vähemmän kuin Palojossa (taulukko 8-1).

Lahden puhdistamoiden alapuolella Patomäenkoskessa todettiin ainoa di-2-etyyliheksyyliiftalaatin (DEHP) ympäristölaatu normin ylitys huhtikuussa 2017. DEHP:n pitoisuus oli 2,1 µg/l. Sen AA-EQS arvo sisämaan pintavesille on 1,3 µg/l. Vuosina 2016 (2 näytettä) ja 2018 (4 näytettä) DEHP:tä ei todettu.

Organotinoja, alkyylifenoleita ja niiden etoksylaatteja tai bromattuja palonestoaineita (difenyyliettereitä) ei todettu lainkaan Lahden alapuolella (PJ91.0) helmi- ja huhtikuussa 2017 eikä elo- ja marraskuussa 2018. Todetuille fenolisille yhdisteille tai monobutyyliitinalle ei ole ympäristölaatu normia.

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

8.1.3 Porvoonjoen suu, PJ4.5

Porvoonjoen suulla ei ole todettu lainkaan ympäristölaatumien ylityksiä elokuun 2016 ja marraskuun 2018 välisenä aikana tehdyissä vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailussa. Tarkkailukertoja oli 10.

Todetut aineet, joille on annettu ympäristölaatumormi, mutta joka vuonna 2018 ei ylittynyt:

- kadmium
- lyijy
- nikkeli
- MCPA

Ftalaatteja, DBP (Dibutyyliftalaatti) todettiin 0,052 µg/l ja DEHP:tä (Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti) todettiin 1,1 µg/l huhtikuussa 2017. DBP on määritelty kansallisessa menettelyssä vesiympäristölle haitalliseksi aineeksi (868/2010, liite D), mutta ympäristölaatumormi, AA-EQS 10 µg/l, alittui selvästi. DEHP:n ympäristölaatumormi, 1,3 µg/l (AA-EQS, liite C2) alittui myös.

Porvoonjoen suulta ei ole todettu lainkaan organotinoja, alkyylifenoleita ja niiden etoksylaatteja tai bromattuja palonestoaineita (difenyylieettereitä). Torjunta-aineita (ja kuluttaja- sekä teollisuuskemikaaleja) on ollut määrällisesti vähemmän kuin Lahden alapuolella. Kvinmerakki on kevätrypsin rikkakasvien torjuntaan käytetty herbisidi. Sitä on todettu Porvoonjoen alaosan näytteissä elokuussa 2017 ja marraskuussa 2018.

Taulukko 8-1. Monijäämäajossa tunnistettujen yhdisteiden yhteenlaskettu pitoisuus, µg/l, 2016 - 2018. Määrittäjä sisältää torjunta-aineita sekä kuluttaja ja teollisuuskemikaaleja.

Ajankohta	Pa 22.5	PJ 91.0	PJ 4.5
elo.16	0,876	0,538	0,29
marras.16	0,463	0,336	0,221
helmi.17	0,42	0,307	0,153
huhti.17	0,146	0,012	0,007
elo.17	0,325	0,271	0,092
loka.17	0,031	0,029	0,023
helmi.18	0,444	0,103	0,017
huhti.18	0,114	0,006	0
elo.18	0,266	0,028	0,141
marras.18	0,196	0,005	0,026

PORVOONJOEN VESISTÖALUEEN VESISTÖTARKKAILU 2018

VIITTEET

Lähdeluettelo:

Eurofins 2018: Porvoonjoen vesistöalue. Vesistötarkkailu vuonna 2017.-Moniste 28 s.+ liitteet.

Eurofins 2017: Porvoonjoen vesistöalue. Vesistötarkkailu vuonna 2016.-Moniste 27 s.+ liitteet.

Lahti Aqua 2017: Kirje 15.3.2018. Nastolan jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailutulosten ilmoittaminen ajalta 1.10.2017 – 31.12.2017 sekä ajalta 1.1.2017 – 31.12.2017.

Lahti Aqua 2018: Kirje 13.2.2019. Nastolan jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailutulosten ilmoittaminen ajalta 1.10.2018 – 31.12.2018 sekä ajalta 1.1.2018 – 31.12.2018.

Ramboll Finland Oy 2014: Porvoonjoen ja siihen laskevien jätevedenpuhdistamoiden vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden tutkimus. –Porvoonjoen yhteistarkkailu. –Moniste 26 s. +liitteet.

Ramboll Finland Oy 2015: Porvoonjoen vesistöalue, Vesistötarkkailu vuosina 2007 – 2014. – Velvoitetarkkailun raportti.

Ramboll Finland Oy 2016: Yhteistarkkailuohjelma, Porvoon- ja Palojoen vesistötarkkailu 2016-2022. –Lahti Aqua Oy/Aqua Palvelu Oy, Orimattilan kaupunki / Vesilaitos. – Moniste 20 s+liitteet.