

**Vesien laadun tarkastajien yhteinen ilmoitus
rajavesistöissä vuoden 2017 aikana suoritetuista veden laadun tutkimuksista
ja analyysimenetelmien vertailukelpoisuudesta**

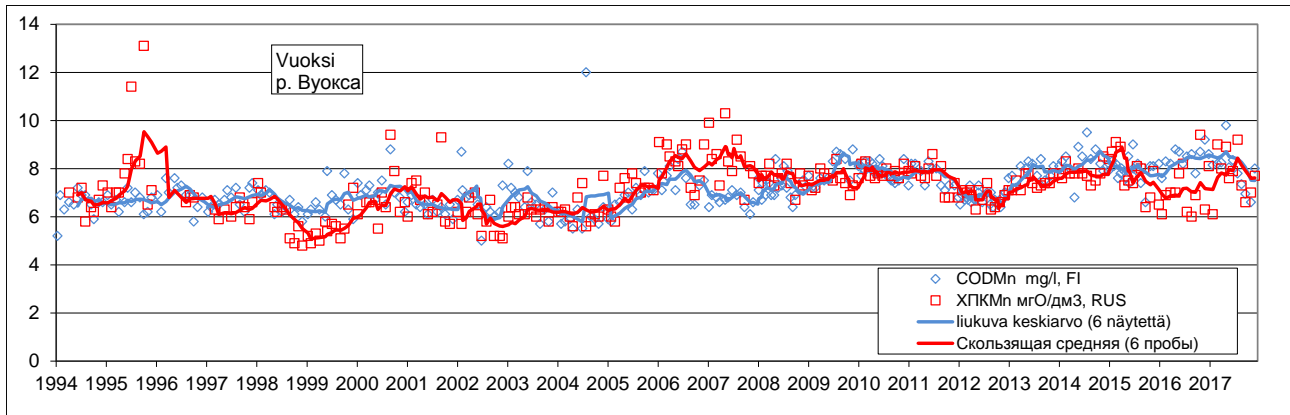
1. Osapuolet tarkkailivat vuonna 2017 Hiitolanjoen, Vuoksen, Rakkolanjoen, Urpalanjoen ja Nuijamaanjärven veden laatua kerran kuukaudessa sekä Saimaan kanavan veden laatua toukokuusta lokakuuhun. Kumpikin osapuoli otti näytteet omalta puoleltaan. Nuijamaanjärven näytteet otti vain suomalainen osapuoli ja Saimaan kanavan näytteet vain venäläinen osapuoli.
2. Vesinäytteet otettiin rajavesistä 10. tammikuuta, 7. helmikuuta, 14. maaliskuuta, 4. huhtikuuta (Venäjä), 11. huhtikuuta (Suomi), 16. toukokuuta (Hiitolanjoki Venäjän puoli 23. toukokuuta), 6. kesäkuuta, 4. heinäkuuta, 8. elokuuta, 5. syyskuuta, 3. lokakuuta, 14. marraskuuta ja 12. joulukuuta. Saimaan kanavan näytteenoton Venäjän osapuoli hoiti kuukausittain touko-lokakuussa, jolloin kanava on avoinna vesiliikenteelle. Nuijamaanjärvellä näytteet otettiin jäätilanteen ollessa suotuisa. Suomen osapuoli käyttää raportoinnissa myös Rakkolanjoella velvoitetarkkailun tuloksia.
3. Rajavesistöjen seurantaohjelman mukaisesti kerran kuukaudessa määritettävät muuttujat olivat lämpötila, liuennut happi, sähköjohtavuus, pH, väri, BOD₇, COD_{Mn}, kiintoaine, natrium, kokonaisytyppi, kokonaisfosfori, kokonaisrauta ja mangaani. Fenolin ja öljytuotteet määritti vain Venäjän osapuoli. Suomen osapuoli määritti raskasmetallipitoisuudet maaliskuu-, kesä-, elo- ja marraskuussa. Venäjän osapuoli määritti nämä aineet kuukausittain elohopeaa lukuun ottamatta. Klorofylli *a*-pitoisuutta mitattiin huhti-lokakuussa molemmin puolin rajaa.
4. Näytteenottopaikat ja -ohjelma on kuvattu yhteisessä seurantaohjelmassa, joka hyväksyttiin vuonna 2015. Suurin osa Venäjän ja Suomen alueilta määritettyjen muuttujien tuloksista poikkeaa toisistaan varsin vähän, ottaen huomioon näytteenoton paikkojen erilaisen sijainnin, ajan, syvyyden ja laboratoriolaitteet. Tulosten vertailukelpoisuus on yleisesti ottaen hyvä. Suomen määrittämissä raskasmetalleille (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) on alhaisempi kuin Venäjällä. Kuten edellisinä vuosina väriluvut eroavat toisistaan kaikissa näytteissä, mikä johtuu eri menetelmien käytöstä.
5. Tulosten vertailukelpoisuutta arvioidaan myös joka toinen vuosi suoritettavalla vertailukokeella, jolloin näytteet otetaan samasta paikasta yhdessä ja niiden lisäksi analysoidaan kummankin osapuolen valmistamat synteettiset näytteet valituista muuttujista. Viimeisen, vuonna 2017 toteutetun vertailukokeen tulokset on raportoitu jo vuonna 2017 komissiolle.
6. Osapuolet ovat toimittaneet tutkimustulokset toisilleen säännöllisesti sähköisessä muodossa. Vesiensuojelutyöryhmän kokous pidettiin huhtikuussa 2018 Lappeenrannassa.

Vuoden 2017 aikana tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan todeta seuraavaa:

Vuoksen keskivirtaama oli Tainionkoskessa päivittäisten mittauksen perusteella 638 (360–857) m³/s ja Svetogorskin voimalaitoksella 625 (365–835) m³/s. Suomen luokituksen mukaan vesien laatu oli hyvää (II luokka) ja venäläisen luokituksen mukaan vesien laatu oli suhteellisen puhdasta (I luokka), kuten on ollut vuodesta 2009 alkaen.

Happitilanne oli raportointijaksolla hyvä. Orgaanisten aineiden (BOD₇) pitoisuudet olivat vuonna 2017 alhaiset sekä Suomen (< 0,6 – 1,9 mg/l O₂), että Venäjän puolella (<0,5–1,3 mg/l O₂). Venäjällä on maaliskuussa 2017 otettu käyttöön kalataloudellista merkitystä omaavien vesistöjen vedenlaatumien uusi painos, joka pitää sisällään myös haitallisten aineiden suurimmat sallitut pitoisuudet. BOD₅-normi on 2,1 mg/l O₂, ja BOD₇-arvoon muunnettaessa voidaan käyttää empiiristä kerrointa 1,15. BOD₇-normi on 2,4 mg/l O₂.

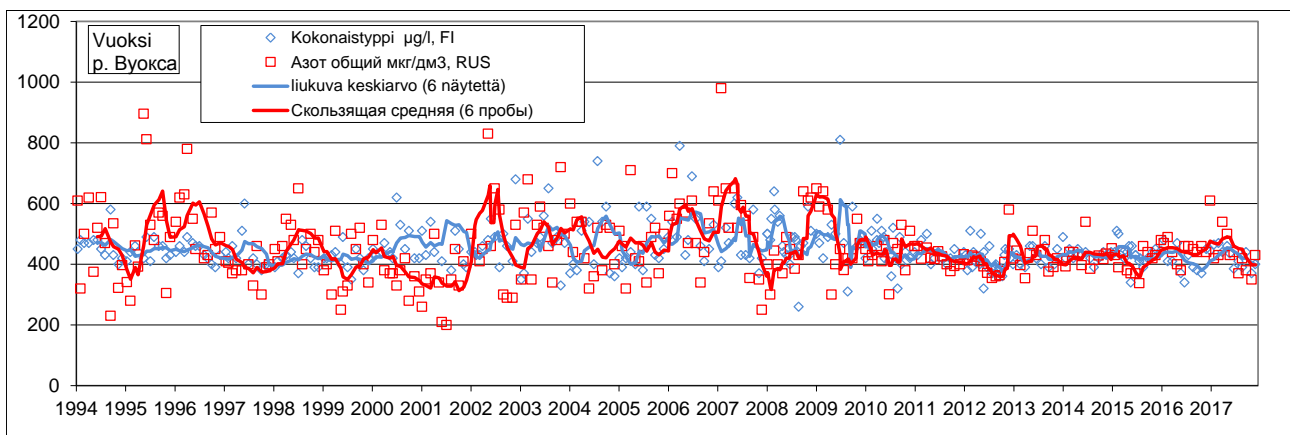
COD_{Mn}-pitoisuudet (Kuva 1) olivat Venäjän puolella (6,1–9,2 mg/l O₂, keskiarvo 7,8) ja Suomen puolella hieman korkeammat (7,6–11 mg /l O₂, keskiarvo 8,1) eli osapuolten tulosten ero ei ylitä neljää prosenttia. COD_{Mn} sekä väriluku ovat vähitellen nousseet 2000-luvulla, vaikka vastaava jätevedenpuhdistamoilta tuleva kuormitus on laskenut samaan aikaan. Muillakin Suomen puolen valuma-alueilla on havaittu orgaanisen huuhtouman lisääntyminen. Sen päätellään johtuvan mm. ilmastomuutoksesta sekä happaman laskeuman vähentymisestä.



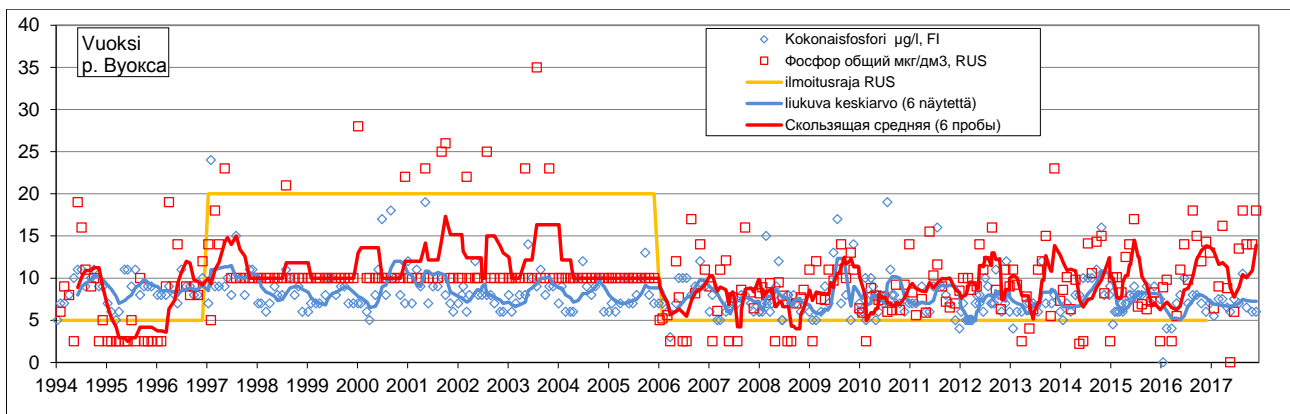
Kuva 1. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) Vuoksella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.

Kokonaistypen keskipitoisuudet (Kuva 2) olivat vuonna 2017 lähellä toisiaan molemmin puolin rajaa: Venäjän puolella $443 \mu\text{g/l}$ ja Suomen puolella $429 \mu\text{g/l}$. Pitoisuuksien vaihtelut ovat vähentyneet viime vuosina ja tulokset ovat olleet osapuolten välillä hyvin yhteneväiset vuosina 2010–2017.

Kokonaisfosforin pitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla vuosina 2006–2017 (Kuva 3.) Vuonna 2017 keskipitoisuus Venäjän puolella oli $12,4 \mu\text{g/l}$ ja Suomen puolella $7,0 \mu\text{g/l}$.



Kuva 2. Kokonaistypen pitoisuudet Vuoksella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



Kuva 3. Kokonaisfosforin pitoisuudet Vuoksella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017 sekä Venäjän analyysimenetelmän ilmoitusraja.

Raskasmetallien pitoisuudet (Taulukko 1) ovat pysyneet suomalaisten tulosten mukaan samalla alhaisella tasolla vuodesta 1994 lähtien, jolloin ne liitettiin mukaan seurantaohjelmaan. Suomen normit ovat seuraavat: Pb $7,2 \mu\text{g/l}$, Hg $0,05 \mu\text{g/l}$, Ni $20 \mu\text{g/l}$ ja Cd $0,08 \mu\text{g/l}$. Normit eivät ylittyneet. Venäjän normit ovat seuraavat: Pb $6 \mu\text{g/l}$, Hg $0,01 \mu\text{g/l}$, Ni $10 \mu\text{g/l}$ ja Cd $5,0 \mu\text{g/l}$. Venäläisten tulosten mukaan As, Cd, Cr, Hg, Pb ja Zn pitoisuudet olivat määrittärajän alapuolella kaikissa näytteissä. Mangaanin pitoisuudet eivät ylittäneet Venäjän normia.

Kokonaisraudan keskipitoisuudet olivat Venäjän puolella $67 \mu\text{g/l}$ ja Suomen puolella $76 \mu\text{g/l}$. Venäjän normi ($100 \mu\text{g/l}$) ylittyi maaliskuussa ($160 \mu\text{g/l}$) Suomen puolella rajaa. Pitoisuudet olivat huhtikuussa normin tasolla ($100 \mu\text{g/l}$) rajan molemmin puolin.

Kasviplanktonin määrää kuvaava klorofylli-*a*-pitoisuus vaihteli Venäjän puolella 1,1–3,7 µg/l ja Suomen puolella 1,3–4,2 µg/l eli tulokset olivat hyvin vertailukelpoisia ottaen huomioon kasviplanktonin esiintymisen laikuillisuuden.

Taulukko 1. Vuoksen metallipitoisuudet vuosina 1994–2017. A=Suomen Mn-menetelmä 1994–2012, B=Suomen Mn-menetelmä 2013 alusta.

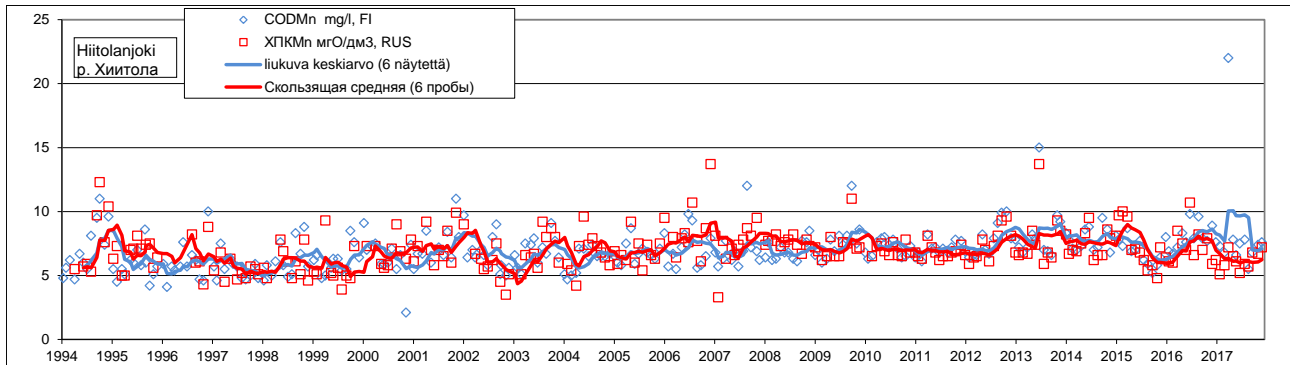
| Metalli | Maa | 1994 -2016 | | | | 2017 | | | |
|---------|----------|------------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| As µg/l | Suomi | 115 | 0,12 | 0,58 | 0,23 | 4 | 0,22 | 0,23 | 0,23 |
| | Venäjä | 45 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | - | - | - | - |
| Cd µg/l | Suomi | 88 | <0,01 | 0,05 | 0,01 | 4 | 0,005 | 0,009 | 0,007 |
| | Venäjä | 177 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cr µg/l | Suomi | 87 | 0,05 | 1,0 | 0,34 | 4 | 0,24 | 0,49 | 0,31 |
| | Venäjä | 83 | <1,0 | 19 | <5,0 | - | - | - | - |
| Cu µg/l | Suomi | 118 | 0,8 | 5,1 | 1,15 | 4 | 1,0 | 1,2 | 1,13 |
| | Venäjä | 185 | <1,0 | 7,4 | 1,33 | 12 | <1,0 | 1,5 | <1,0 |
| Hg µg/l | Suomi | 98 | <0,002 | 0,01 | 0,002 | 4 | <0,002 | 0,005 | 0,003 |
| | Venäjä | 135 | <0,01 | <1,0 | <0,01 | 4 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Ni µg/l | Suomi | 87 | 0,76 | 2,8 | 1,08 | 4 | 0,92 | 1,0 | 0,96 |
| | Venäjä | 153 | <1,0 | 6 | 1,15 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Pb µg/l | Suomi | 87 | <0,03 | 0,65 | 0,09 | 4 | 0,046 | 0,16 | 0,08 |
| | Venäjä | 142 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Zn µg/l | Suomi | 119 | 1,0 | 5,1 | 2,15 | 4 | 1,7 | 5,8 | 2,95 |
| | Venäjä | 192 | 0,5 | 9,4 | <5,0 | 12 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Fe µg/l | Suomi | 296 | 28 | 300 | 65,5 | 12 | 55 | 110 | 73 |
| | Venäjä | 275 | 10 | 290 | 63,3 | 12 | 54 | 100 | 67 |
| Mn µg/l | Suomi, A | 472 | 1,7 | 140 | 11,2 | - | - | - | - |
| | Suomi, B | 46 | 1,6 | 8 | 4,3 | 11 | 3,0 | 15 | 5,7 |
| | Venäjä | 273 | 1,0 | 26 | 5,3 | 12 | 3,2 | 14 | 5,4 |

Hiitolanjoen keskivirtaama oli vuonna 2017 Suomen puolella Kangaskoskessa päivittäisten mittausten perusteella 10,4 (6,8–18) m³/s. Venäjän puolella vuonna 2017 virtaamat mitattiin tammi-joulukuussa näytteenottopäivinä. Venäjän puolen virtaamissa on huomattavia epätarkkuuksia, koska tuloksia saatiin analyttisesti käyrän H f (Q) mukaan eikä lyhyen havaintosarjan pohjalta. Yksi keskeisimmistä mitattujen virtaamien epätarkkuuksiin merkittävästi vaikuttavista tekijöistä on se, etteivät vuoden aikana tapahtuvat Hiitolanjoen vedenkorkeuden ja virtaamien muutokset vastaa toisiaan, mikä johtuu useista ihmistoiminnan aiheuttamista sekä myös luontaisista padotusilmiöistä. Virtaama oli keskimäärin 13,5 (9,3 – 22,6) m³/s. Marraskuun ja joulukuun välisellä ajanjaksolla nykyisessä virtaamien mittauspisteessä havaittiin huomattavia vaurioita. Veden laatu on venäläisen luokituksen mukaan 2008–2016 tasolla (2. luokka, hieman likaantunutta), ja Suomen luokituksen mukaan valuma-alueen luonnolliset ominaisuudet huomioon ottaen vedet kuuluvat luokkaan II (hyvä).

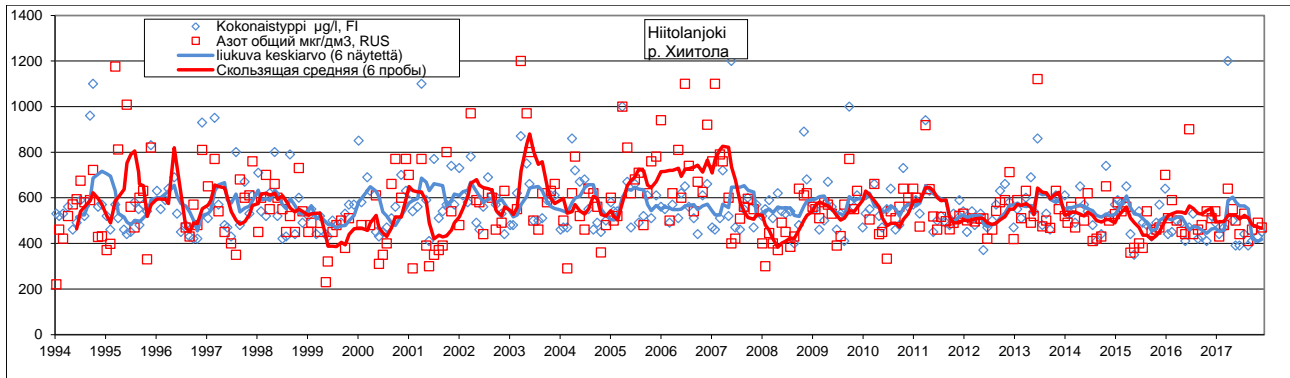
Happitilanne oli tarkastelujaksolla hyvä. BOD₇ oli koholla Suomen puolella helmikuussa, toukokuussa ja heinäkuussa ollen 2,5–2,7 mg O₂/l ja ylitti näillä kerroilla Venäjän normin (Venäjän uusi normi 2,1 mg O₂/l), Venäjän puolella normi ei ylittynyt. Vuoden 2017 keskiarvo oli 1,9 mg O₂/l Suomen puolella ja 1,3 mg O₂/l Venäjän puolella. Kemiallinen hapenkulutus vaihteli 5,1–22,0 mg O₂/l (keskiarvo Venäjän puolella 6,2 mg O₂/l ja Suomen puolella 8,4 mg O₂/l) (Kuva 4). CODMn-arvo 22 mg O₂/l huhtikuussa ei ole tälle joelle luonteenomainen. Tuolloin myös kokonaistypen pitoisuus oli huomattavan korkea 1200 µg/l (Kuva 5). Koska jätevedenpuhdistamoilla ei havaittu poikkeuksellisia päästöjä, kohonneet pitoisuudet voisivat selittyä rantojen eroosiolla. Samoin kuin Vuoksella, kemiallinen hapenkulutus ja väriluku ovat nousseet 2000-luvulla jonkin verran, mikä ilmiö on havaittu laajasti Suomen valuma-alueilla.

Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat kokonaisuudessaan korkeampia Venäjän puolella vuonna 2017 (Kuva 6). Kokonaistypen pitoisuudet olivat vuonna 2017 hieman korkeampia Venäjän puolella (Kuva 5). Keskiarvot ja vaihteluvälit olivat seuraavat:

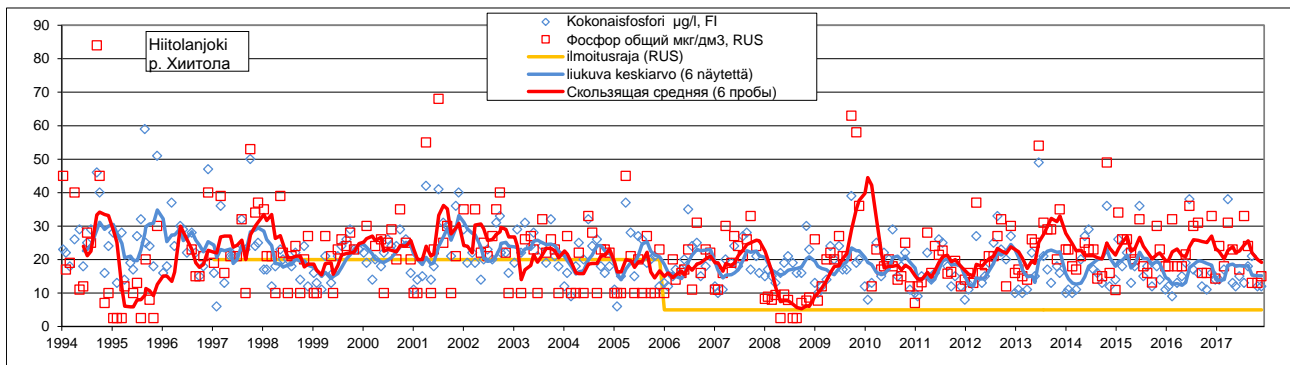
| | Kokonaistyyppi µg/l | Kokonaisfosfori µg/l |
|--------|---------------------|----------------------|
| Suomi | 500 (390–1200) | 17 (12–38) |
| Venäjä | 495 (410–640) | 20 (13–33) |



Kuva 4. Kemiallinen hapenkulutus ja liukuvat keskiarvot (COD_{Mn}) Hiitolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



Kuva 5. Kokonaistypen pitoisuudet Vuoksella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



Kuva 6. Kokonaisfosforin pitoisuudet Hiitolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017 sekä Venäjän analyysimenetelmän ilmoitusraja.

Raskasmetallien pitoisuudet (Taulukko 2) ovat edelleen alhaisia. Hiitolanjoen pitoisuudet ovat hieman korkeampia keskimäärin kuin Vuoksessa. Venäjän asettamat normit kuparille, kokonaisraudalle ja mangaanille (1, 100 ja 10 µg/l) ylittyivät useimmissa näytteissä vuonna 2017. 2000-luvulla on havaittavissa raudan pitoisuuksien nousua samoin kuin kemiallisen hapenkulutuksen ja väriluvun nousua. Vedessä olevien suolojen määrää mittaava sähkönjohtavuuden ja siihen vaikuttavan natriumin pitoisuudessa on havaittavissa laskeva trendi 1994–2017.

Klorofylli-*a*-pitoisuus oli huhti-lokakuussa Venäjän puolella keskimäärin 2,5 µg/l ja vaihteli 1,0–5,7 µg/l. Suomen puolella vastaavat arvot olivat 3,9 µg/l ja 2,0–6,5 µg/l.

Taulukko 2. Hiitolanjoen metallipitoisuudet vuosina 1994–2017. A=Suomen Mn-menetelmä 1994–2012, B= Suomen Mn-menetelmä 2013 alusta.

| Metalli | Maa | 1994 -2016 | | | | 2017 | | | |
|---------|--------|------------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| As µg/l | Suomi | 85 | 0,22 | 0,52 | 0,33 | 4 | 0,32 | 0,42 | 0,36 |
| | Venäjä | 49 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | - | - | - | - |
| Cd µg/l | Suomi | 54 | <0,03 | 0,05 | 0,018 | 4 | 0,011 | 0,013 | 0,012 |
| | Venäjä | 161 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cr µg/l | Suomi | 54 | 0,1 | 1,53 | 0,67 | 4 | 0,21 | 0,37 | 0,30 |

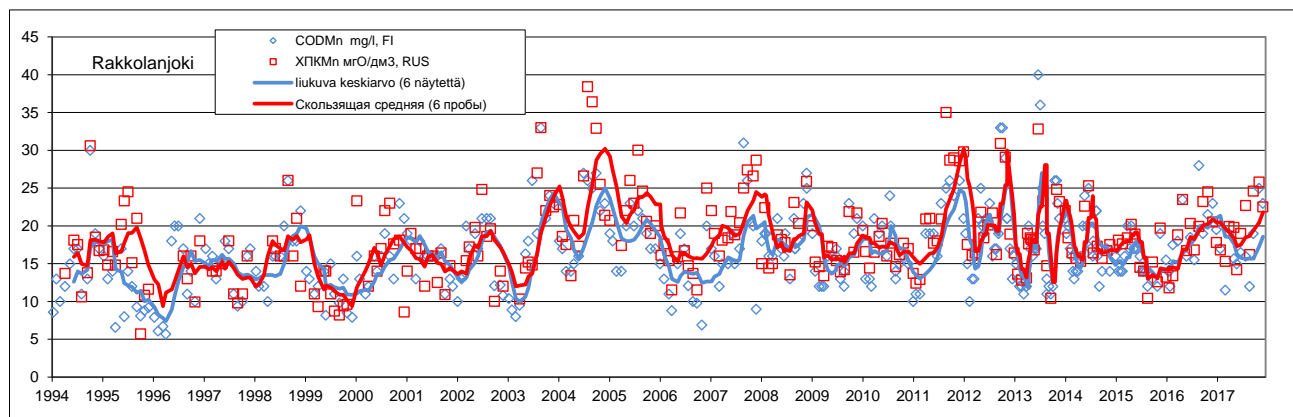
| | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----|--------|-------|-------|----|--------|-------|-------|
| | Venäjä | 98 | <0,1 | 15 | 3,09 | - | - | - | - |
| Cu µg/l | Suomi | 90 | 1,1 | 7,9 | 1,88 | 4 | 1,4 | 3,0 | 1,88 |
| | Venäjä | 185 | <1,0 | 7,6 | 1,9 | 12 | 1,2 | 2,0 | 1,5 |
| Hg µg/l | Suomi | 78 | <0,002 | 0,011 | 0,002 | 4 | <0,002 | 0,006 | 0,003 |
| | Venäjä | 99 | <0,01 | <1,0 | <0,01 | 4 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Ni µg/l | Suomi | 54 | 0,93 | 7,7 | 1,75 | 4 | 1,3 | 1,7 | 1,47 |
| | Venäjä | 128 | <1,0 | 11,9 | 1,73 | 12 | 1,1 | 1,6 | 1,3 |
| Pb µg/l | Suomi | 54 | 0,93 | 1,2 | 0,17 | 4 | 0,11 | 0,16 | 0,13 |
| | Venäjä | 142 | <0,5 | <1,0 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Zn µg/l | Suomi | 86 | 1,2 | 17 | 5,90 | 4 | 3,5 | 31 | 12,0 |
| | Venäjä | 192 | <0,5 | 9,4 | <5,0 | 12 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Fe µg/l | Suomi | 269 | 63 | 950 | 221 | 12 | 27 | 1100 | 243 |
| | Venäjä | 265 | 10 | 1030 | 206 | 12 | 103 | 270 | 200 |
| Mn µg/l | Suomi, A | 221 | <5 | 360 | 35,5 | - | - | - | - |
| | Suomi, B | 48 | 8,0 | 57 | 17,6 | 12 | 7,0 | 48 | 17 |
| | Venäjä | 254 | 4,2 | 110 | 20,0 | 12 | 6,5 | 29 | 15,0 |

Rakkolanjoen näytteenottopäivien virtaama oli vuonna 2017 Suomen puolella keskimäärin 1,88 m³/s (0,5–6,9 m³/s), ja maksimivirtaama mitattiin huhtikuussa. Venäjän puolella virtaamia mitattiin kuukausittain Luzhaikan kylässä olevalla mittapisteellä, missä keskivirtaama oli 6,3 m³/s (0,88–30,3 m³/s).

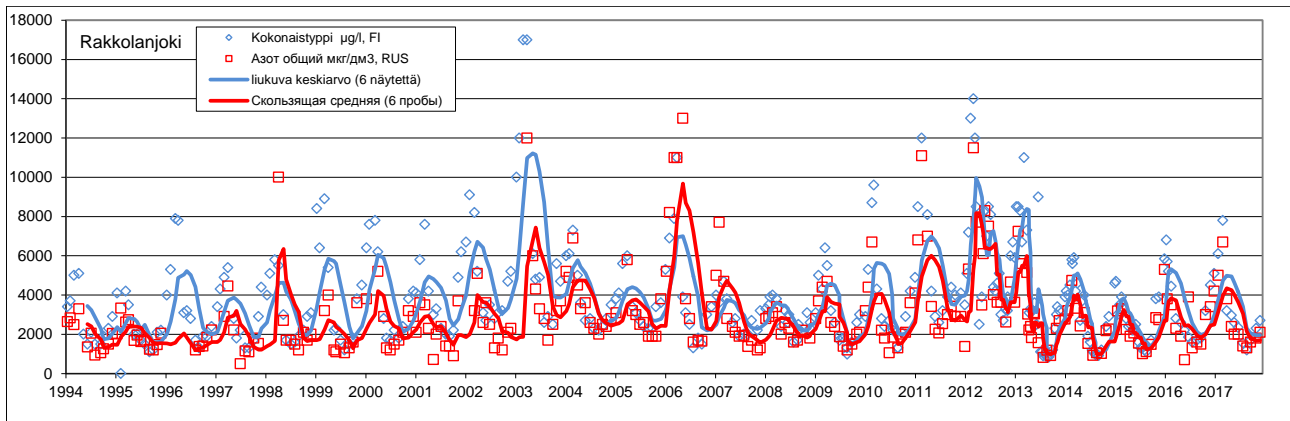
Suomen luokituksen mukaan joen vedenlaatu kuuluu IV–V laatuluokkaan (välttävä-huono), ja venäläisen luokituksen mukaan laatuluokkaan 3b (erittäin likainen). Joen happikonsentraatio oli alhaisimmillaan heinäkuussa (Suomen puolella 5,5 mg/l, Venäjän puolella 5,2 mg/l) ja alitti Venäjän normin (6 mg/l). Hapen kyllästysaste oli alhainen helmi-, maaliskuu-, heinä-, syys-, loka ja joulukuussa Venäjän puolella (56–69 %) että Suomen puolella heinä- ja lokakuussa (57–64 %) (venäläinen normi 70 %). Ravinteiden ja happea kuluttavien aineiden pitoisuudet (taulukko 3 ja kuvat 7-9) ovat edelleen korkeita (venäläinen BOD₇-normi on 2,4 mg O₂/l). Biokemiallisen (BOD₇) ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}), ravinteiden (kokonaistyyppi ja -fosfori) ja kiintoaineen pitoisuusvaihtelut ovat selvästi vähentyneet vuosina 2014–2016 ja tulokset ovat tulleet hyvin yhteneväisiksi Suomen ja Venäjän puolella. Kokonaistypen pitoisuudet olivat tavallisuuden mukaan Suomen puolella korkeammat kuin Venäjän puolella.

Taulukko 3. Rakkolanjoen biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen (BOD₇, COD_{Mn}) sekä kokonaisravinteiden pitoisuudet vuosina 1994–2017.

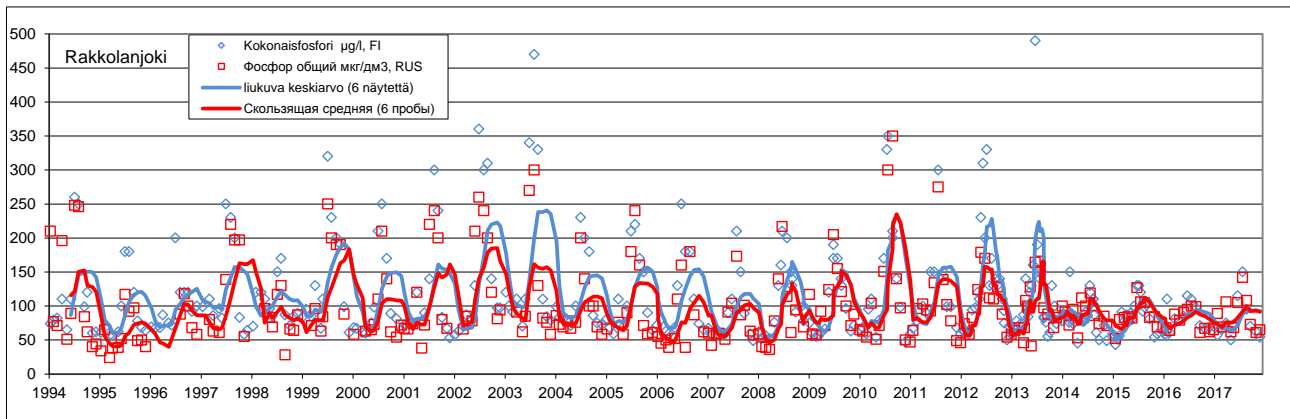
| Rakkolanjoki | Maa | 1994 -2016 | | | | 2017 | | | |
|--------------------------------------|--------|------------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| BOD ₇ mgO ₂ /l | Suomi | 293 | 2,0 | 30 | 5,0 | 12 | 2,1 | 6,6 | 4,7 |
| | Venäjä | 249 | 1,0 | 16,5 | 4,0 | 12 | 0,93 | 6,7 | 3,1 |
| COD _{Mn} mg/l | Suomi | 337 | 5,7 | 40 | 16,7 | 12 | 11,5 | 25 | 17,4 |
| | Venäjä | 245 | 5,7 | 38,4 | 18,1 | 12 | 14,2 | 26 | 19,6 |
| Kokonaistyyppi µg/l | Suomi | 335 | 830 | 17000 | 3836 | 12 | 1200 | 7800 | 3297 |
| | Venäjä | 250 | 500 | 13000 | 2961 | 12 | 1300 | 6700 | 2858 |
| Kokonaisfosfori µg/l | Suomi | 335 | 43 | 490 | 111 | 12 | 50 | 150 | 78 |
| | Venäjä | 250 | 24 | 350 | 99 | 12 | 61 | 142 | 84 |



Kuva 7. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



Kuva 8. Kokonaistypen (N_{kok}) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



Kuva 9. Kokonaisfosforin (P_{kok}) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.

Venäjän puolella fenolipitoisuudet olivat vuonna 2017 venäläisen normin ($1 \mu\text{g/l}$) alapuolella. Venäjän puolen määrittelemät öljytuotepitoisuudet olivat keskimäärin $27 \mu\text{g/l}$, Venäjän normi $50 \mu\text{g/l}$ ei ylittynyt. Suomen puolella fenoleita ja öljytuotteita ei mitattu vuonna 2017.

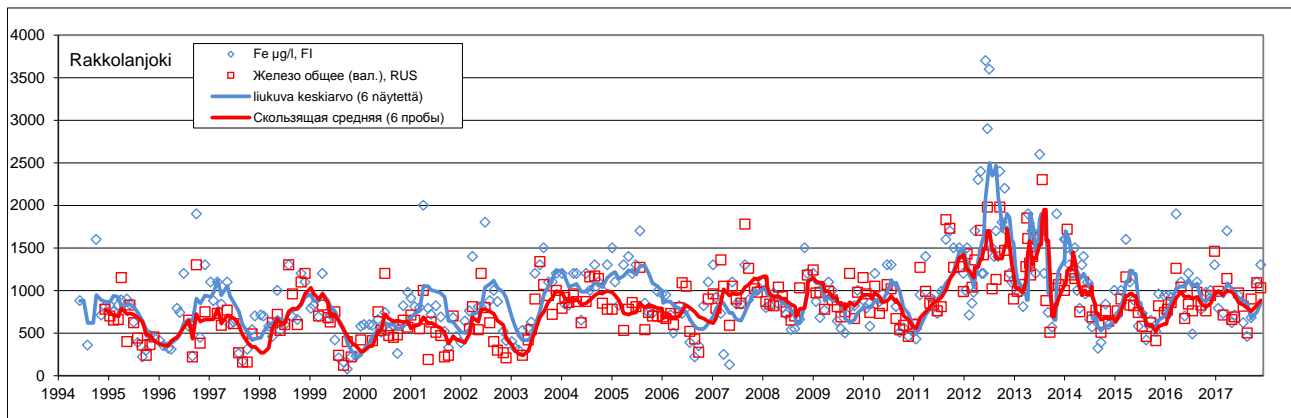
Raskasmetallien pitoisuudet (Taulukko 4) eivät ylittäneet Suomen asettamia normeja. Venäjän sinkkiä koskeva normi ($10 \mu\text{g/l}$) ei ylittynyt vuonna 2017 Venäjän puolella. Venäjän kuparia koskeva normi ($1 \mu\text{g/l}$) ylittyi 9 näytteessä 12:sta ja maksimiarvo mitattiin huhtikuussa ($2,0 \mu\text{g/l}$). Suomen puolella Venäjän normi kuparille ylittyi kolmessa näytteessä neljästä, ja maksimiarvo mitattiin maaliskuussa ($2,5 \mu\text{g/l}$). Mangaanin ja raudan pitoisuudet ylittivät Venäjän normit (10 ja $100 \mu\text{g/l}$) (taulukko 4 ja kuvat 10–11). Rakkolanjoen metallipitoisuudet olivat huomattavasti korkeampia keskimäärin kuin Vuoksessa. Raudan pitoisuudet ovat palautuneet samalle tasolle kuin ne olivat ennen Haapajärven kunnostustöitä vuosina 2011–2013. Kunnostustyöt 2011–2013 aiheuttivat jokiveden rautapitoisuuden kohoamisen (kuva 10).

Rakkolanjoen klorofylli-*a*-pitoisuus vaihteli suomalaisten tulosten mukaan $6,3$ – $57 \mu\text{g/l}$ (keskiarvo $25 \mu\text{g/l}$) ja venäläisten tulosten mukaan $4,3$ – $26 \mu\text{g/l}$ (keskiarvo $13,1 \mu\text{g/l}$). Klorofyllipitoisuudet ovat pysyneet 2013–2017 alhaisempina verrattuna aiempiin vuosiin 2002–2012. Pitoisuudet ilmentävät kuitenkin edelleen rehevöitymistä.

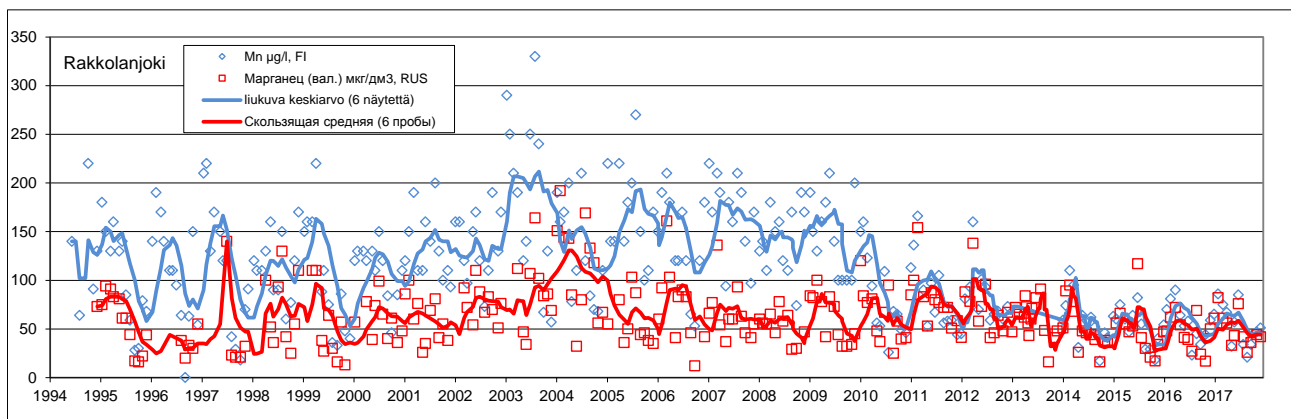
Taulukko 4. Rakkolanjoen metallipitoisuudet vuosina 1994–2017. A=Suomen Mn-menetelmä 1994–2012, B= Suomen Mn-menetelmä 2013 alusta.

| Metalli | Maa | 1994–2016 | | | | 2017 | | | |
|--------------------|--------|-----------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| As $\mu\text{g/l}$ | Suomi | 83 | 0,22 | 1,72 | 0,72 | 4 | 0,41 | 1,1 | 0,68 |
| | Venäjä | 54 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | - | - | - | - |
| Cd $\mu\text{g/l}$ | Suomi | 55 | <0,005 | 0,05 | 0,02 | 4 | 0,005 | 0,018 | 0,012 |
| | Venäjä | 162 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cr $\mu\text{g/l}$ | Suomi | 54 | 0,23 | 4,13 | 1,53 | 4 | 0,35 | 1,3 | 0,67 |
| | Venäjä | 103 | <1,0 | 19 | 3,07 | - | - | - | - |
| Cu $\mu\text{g/l}$ | Suomi | 89 | 0,50 | 7,90 | 1,84 | 4 | 1,0 | 2,5 | 1,8 |
| | Venäjä | 185 | <1,0 | 7,6 | 1,9 | 12 | <1,0 | 2,0 | 1,30 |
| Hg $\mu\text{g/l}$ | Suomi | 77 | <0,002 | 0,01 | 0,003 | 4 | 0,002 | 0,005 | 0,003 |
| | Venäjä | 110 | <0,01 | <1,0 | <0,01 | 4 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |

| | | | | | | | | | |
|---------|----------|-----|------|-------|------|----|------|------|------|
| Ni µg/l | Suomi | 53 | 1,10 | 7,80 | 2,46 | 4 | 1,7 | 2,1 | 1,95 |
| | Venäjä | 149 | <1,0 | 11,9 | 2,1 | 12 | 1,3 | 1,8 | 1,50 |
| Pb µg/l | Suomi | 66 | 0,06 | 1,40 | 0,44 | 4 | 0,20 | 0,42 | 0,30 |
| | Venäjä | 147 | <1,0 | 6,8 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Zn µg/l | Suomi | 89 | 0,50 | 11,00 | 4,40 | 4 | 1,7 | 9,3 | 5,4 |
| | Venäjä | 146 | 0,4 | 9,4 | 5,0 | 12 | <5,0 | 8,4 | 4,9 |
| Fe µg/l | Suomi | 291 | 77 | 3700 | 934 | 12 | 460 | 1700 | 913 |
| | Venäjä | 239 | 120 | 2300 | 832 | 12 | 500 | 1460 | 912 |
| Mn µg/l | Suomi, A | 221 | 10 | 330 | 126 | | | | |
| | Suomi, B | 48 | 17 | 110 | 58 | 12 | 21 | 86 | 55 |
| | Venäjä | 237 | 12 | 192 | 63 | 12 | 26 | 82 | 50 |



Kuva 10. Kokonaisraudan (Fe_{kok}) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



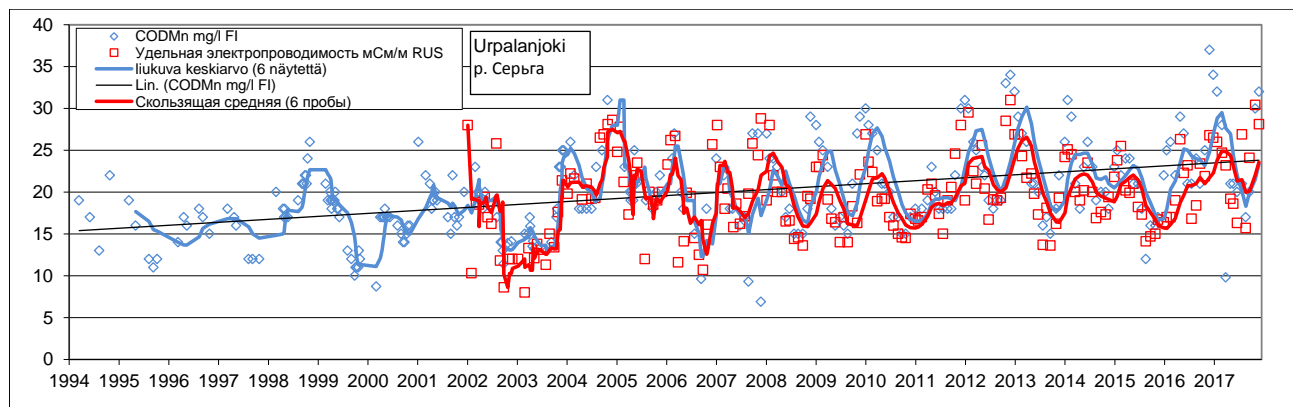
Kuva 11. Mangaanin (Mn) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.

Urpalanjoen virtaama vaihteli vuonna 2017 välillä 1,6–14,5 m³/s (keskiarvo 4,8 m³/s). Suurin virtaama mitattiin joulukuussa. Venäjän luokituksen mukaan vuonna 2017 veden laatu kuului luokkaan 3 a (likaista). Luokka on pysynyt samana vuodesta 2010. Suomen luokituksen mukaan veden laatu on tyydyttävää-välttävää (III-IV).

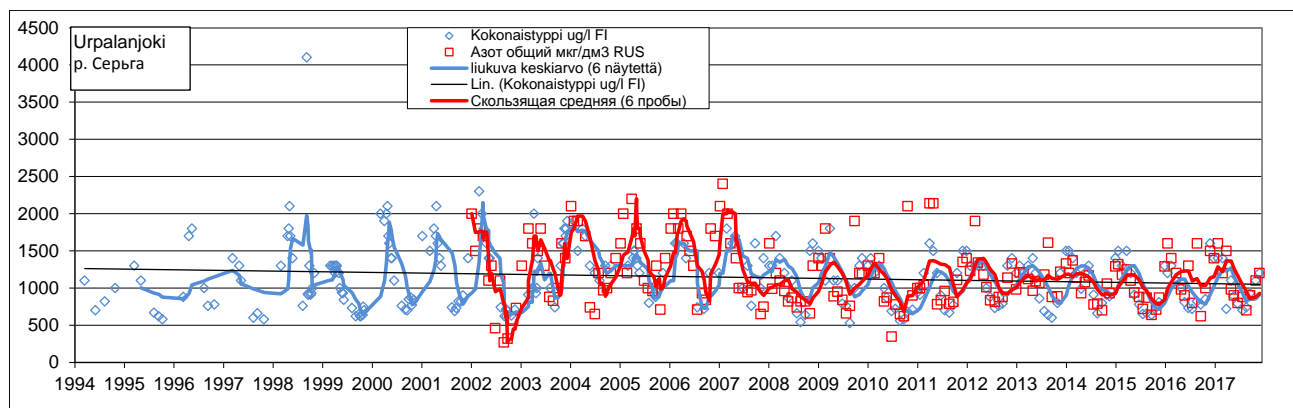
Joen pH-arvo oli hieman alle 6,5 kummallakin puolella rajaa tammi-maaliskuussa ja joulukuussa (Venäjän normivaatimus neutraaleille vesille on 6,5–8,5). Vedet luokitellaan tällöin "lievästi happoisiksi", muuna aikana vedet kuuluvat "neutraali" -luokkaan. Yleensä kohonnut happamuus on luontaista humuspitoisille vesille, joiden väriarvo on korkea kuten Urpalanjoessa. Happipitoisuus oli hyvä, yli 6,0 mg/l koko vuoden ajan. Joen ravinnepitoisuudet ja orgaanisen aineen kuorma ovat melko korkeita (Taulukko 5 ja Kuvat 12–14). Kokonaistyyppipitoisuudet ovat laskeneet vuosina 2002–2017 (Kuva 13). Venäjän ja Suomen COD_{Mn}- ja BOD-tulokset olivat useimmissa näytteissä hyvin vertailukelpoiset. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat Venäjän puolella korkeammat. Näytepisteiden välillä on matkaa noin 8 km, joten lisäkuorma valuma-alueelta tällä välillä voi kohottaa fosforin pitoisuutta.

Taulukko 5. Urpalanjoen biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen (BOD₇, COD_{Mn}) sekä kokonaisravinteiden pitoisuudet vuosina 1994–2017 (Venäjän tiedot vuodesta 2002).

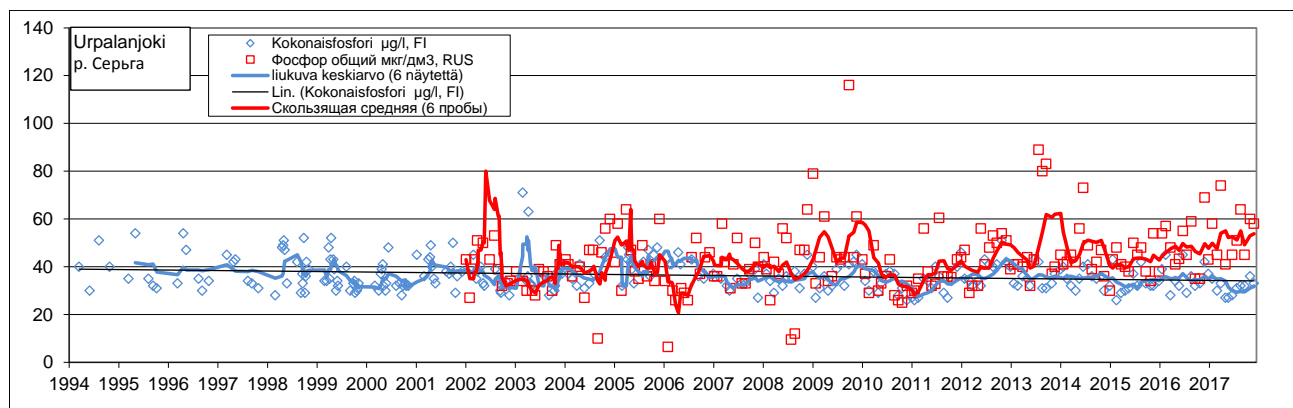
| Urpalanjoki | Maa | Suomi 1994–2016, Venäjä 2002–2016 | | | | 2017 | | | |
|--------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| BOD ₇ mgO ₂ /l | Suomi | 118 | <1 | 5 | 1,6 | 12 | 1,3 | 3,0 | 2,1 |
| | Venäjä | 184 | 0,7 | 3,3 | 1,7 | 12 | 1,19 | 2,8 | 1,9 |
| COD _{Mn} µg/l | Suomi | 263 | 6,9 | 37 | 19,5 | 12 | 9,8 | 34 | 23,8 |
| | Venäjä | 184 | 8 | 31 | 19,3 | 12 | 16 | 30 | 23 |
| Kokonaistyyppi µg/l | Suomi | 264 | 530 | 4100 | 1157 | 12 | 700 | 1400 | 1030 |
| | Venäjä | 184 | 270 | 2400 | 1171 | 12 | 700 | 1600 | 1097 |
| Kokonaisfosfori µg/l | Suomi | 264 | 26 | 71 | 37 | 12 | 27 | 37 | 32 |
| | Venäjä | 184 | 6,4 | 116 | 42,7 | 12 | 41 | 74 | 53 |



Kuva 12. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) Urpalanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



Kuva 13. Kokonaistyyppien (N_{kok}) pitoisuudet Urpalanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



Kuva 14. Kokonaisfosforin (P_{kok}) pitoisuudet Urpalanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.

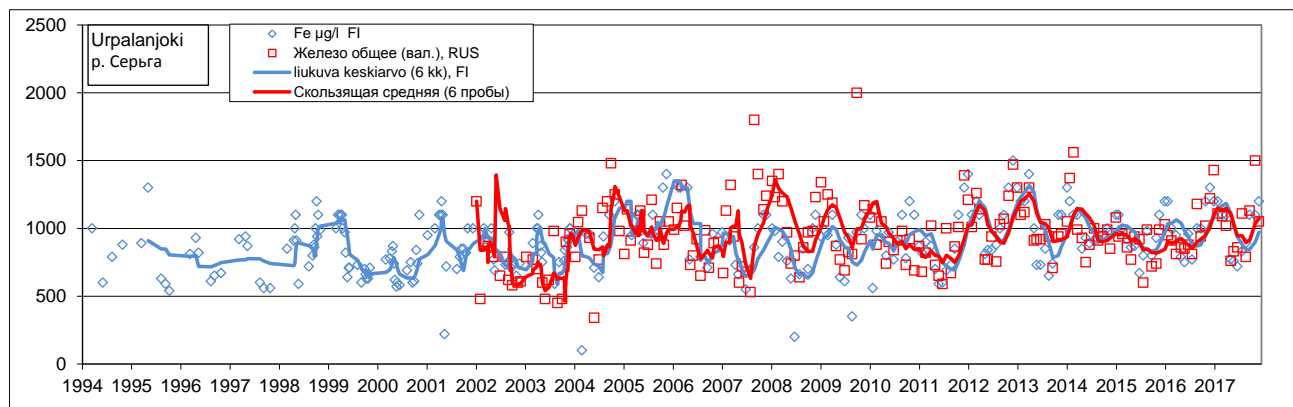
Venäjän puolelta otettujen näytteiden fenolipitoisuudet olivat alle Venäjän normin (1,0 µg/l) koko vuoden ajan. Mangaanin ja kokonaisraudan pitoisuudet ylittivät venäläiset normit kaikissa näytteissä (Taulukko 6 ja Kuvat 15–16). Kuparin pitoisuudet ylittivät Venäjän normin 1 µg/l kaikissa Suomen puolella otetuissa näytteissä ja neljässä kahdestatoista Venäjän puolella otetussa näytteessä. Sinkin, nikkelin,

kadmiumin ja lyijyn osalta venäläiset normit eivät ylittyneet. Raskasmetallien pitoisuudet eivät ylittäneet Suomen asettamia normeja.

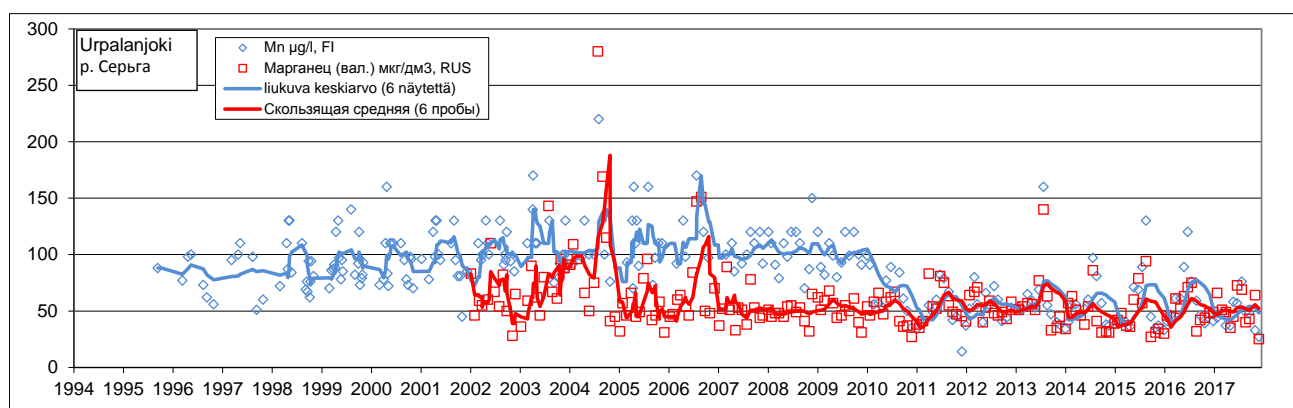
Klorofylli-*a*-pitoisuus vaihteli huhti-lokakuussa Suomen puolella 2,1–13 µg/l (keskimäärin 8,3 µg/l) ja Venäjän puolella 2,5–19 µg/l (keskimäärin 7,5 µg/l). Korkeimmat arvot mitattiin heinäkuussa Venäjän puolella ja kesä-elokuussa Suomen puolella.

Taulukko 6. Urpalanjoen metallipitoisuudet vuosina 2001–2017. A=Suomen Mn-menetelmä 1994–2017, B=Suomen Mn-menetelmä 2013 alusta.

| Metalli | Maa | Suomi 2004–2016, Venäjä 2002–2016 | | | | 2017 | | | |
|---------|----------|-----------------------------------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| As µg/l | Suomi | 34 | 0,43 | 0,99 | 0,60 | 4 | 0,47 | 0,69 | 0,58 |
| | Venäjä | 37 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | - | - | - | - |
| Cd µg/l | Suomi | 19 | 0,005 | 0,04 | 0,020 | 4 | 0,009 | 0,028 | 0,019 |
| | Venäjä | 90 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cr µg/l | Suomi | 119 | 0,36 | 1,62 | 0,70 | 4 | 0,47 | 0,72 | 0,57 |
| | Venäjä | 28 | <1,0 | 1,7 | <1,0 | - | - | - | - |
| Cu µg/l | Suomi | 39 | 1 | 3,2 | 1,50 | 4 | 1,1 | 1,5 | 1,2 |
| | Venäjä | 123 | <1,0 | 3,2 | <1,0 | 12 | <1,0 | 1,2 | 0,72 |
| Hg µg/l | Suomi | 37 | 0,001 | 0,038 | 0,004 | 4 | 0,002 | 0,006 | 0,005 |
| | Venäjä | 62 | <0,01 | 0,083 | <0,01 | 4 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Ni µg/l | Suomi | 19 | 0,6 | 1,5 | 0,91 | 4 | 0,69 | 0,98 | 0,81 |
| | Venäjä | 90 | <1,0 | 3,6 | <1,0 | 12 | <1,0 | 1,2 | <1,0 |
| Pb µg/l | Suomi | 19 | 0,28 | 1,2 | 0,48 | 4 | 0,31 | 0,49 | 0,39 |
| | Venäjä | 90 | <1,0 | 2,5 | <1,0 | 12 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Zn µg/l | Suomi | 40 | 1,6 | 12 | 3,7 | 4 | 1,7 | 4,5 | 3,2 |
| | Venäjä | 123 | <5,0 | 29 | <5,0 | 12 | <5,0 | 6,9 | <5,0 |
| | | Suomi 1994–2016, Venäjä 2002–2016 | | | | 2017 | | | |
| Fe µg/l | Suomi | 263 | 100 | 1500 | 893 | 14 | 720 | 1200 | 1026 |
| | Venäjä | 184 | 340 | 2000 | 943 | 12 | 760 | 1500 | 1057 |
| Mn µg/l | Suomi, A | 204 | 14 | 268 | 93,7 | | | | |
| | Suomi, B | 48 | 33 | 160 | 58,1 | 14 | 27 | 6 | 45,7 |
| | Venäjä | 178 | 8,2 | 280 | 58,3 | 12 | 25 | 73 | 50,7 |



Kuva 15. Raudan (Fe) pitoisuudet Urpalanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.



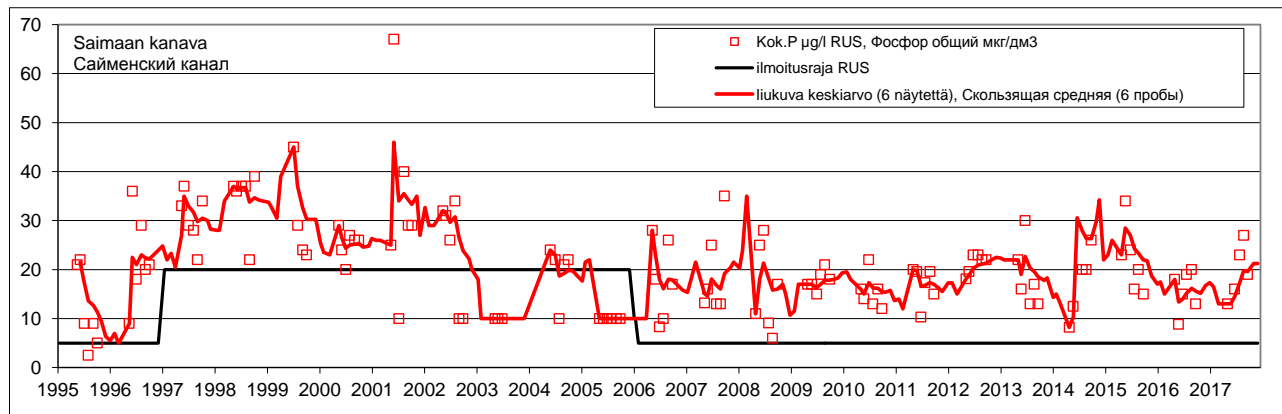
Kuva 16. Mangaanin (Mn) pitoisuudet Urpalanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2017.

Saimaan kanavan veden laatu kuului vuonna 2017 venäläisen määrittelyn mukaan luokkaan I (suhteellisen puhdas), kuten myös 2009–2016. Venäjän tutkimusten mukaan kanavan happitilanne oli tyydyttävä. Hapetta kuluttavan aineen (BOD ja COD) ja raudan määrä sekä ravinnetaso olivat vuosien 2008–2016 tasolla ja alemmat kuin vuosina 1997–2001 (kuvat 17–19). Raudan, mangaanin ja kuparin pitoisuudet ylittivät venäläiset normit (Kuva 19, Taulukko 7). Muut raskasmetallipitoisuudet jäivät alle raja-arvon. Raskasmetallien pitoisuudet eivät ylittäneet Suomen asettamia normeja.

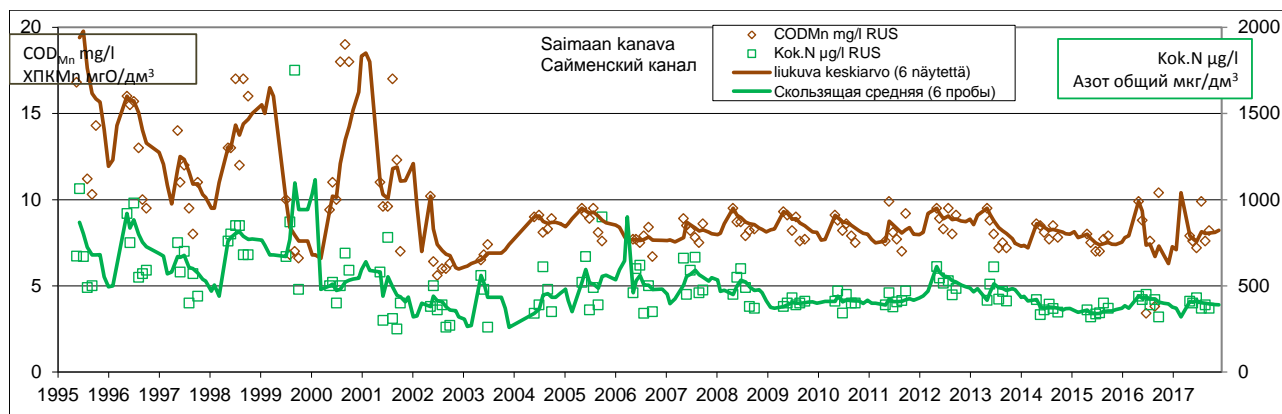
Fenolipitoisuudelle asetettu normi ei ylittynyt vuonna 2017. Vuoden 2017 seurantajakson aikana keskimääräinen öljytuotteiden pitoisuus oli 21 µg/l, eivätkä Venäjän raja-arvot ylittyneet. Natriumpitoisuudet olivat keskimäärin 15,9 mg/l (14,7–17,2 mg/l). Klorofylli *a*-pitoisuudet vaihtelivat vuonna 2017 välillä 2,4–5,8 µg/l ollen keskimäärin 3,6 µg/l; Vuoden 2016 taso oli keskimäärin 3,1 µg/l, vuoden 2015 taso 2,9 µg/l ja kaikkein korkein taso, 5,5 µg/l, vuonna 2014.

Taulukko 7. Saimaan kanavan vedenlaatumuuttujien pitoisuuksia vuosina 1995–2017. Venäläiset tulokset.

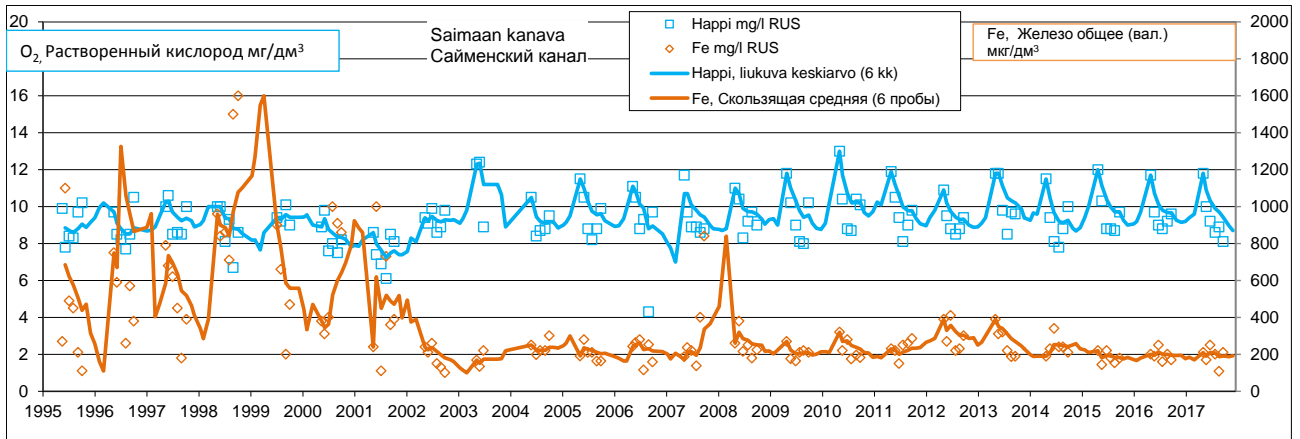
| Muuttuja | 1995-2016 | | | | 2017 | | | |
|---------------------------------------|-----------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| BOD ₇ mg/l O ₂ | 102 | 0,5 | 5,1 | 1,60 | 6 | 0.68 | 1.47 | 1.05 |
| COD _{Mn} mg/l O ₂ | 126 | 3,4 | 22 | 9,6 | 6 | 7.2 | 9.9 | 8.1 |
| Kokonaistyyppi µg/l | 125 | 250 | 1750 | 508 | 6 | 370 | 430 | 395 |
| Kokonaisfosfori µg/l | 90 | 5 | 71 | 22,2 | 5 | 13 | 27 | 19.6 |
| Cd µg/l | 69 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 6 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cr µg/l | 33 | <1,0 | 15 | 4,4 | - | - | - | - |
| Cu µg/l | 86 | <1,0 | 7 | 2,26 | 6 | 1,1 | 1,9 | 1,5 |
| Hg µg/l | 86 | <0,01 | <1,0 | <0,01 | 6 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Ni µg/l | 70 | <1,0 | 4,3 | 1,48 | 6 | <1,0 | 1,0 | <1,0 |
| Pb µg/l | 68 | <1,0 | 5 | <1,0 | 6 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Zn µg/l | 86 | 0,4 | 56 | <5,0 | 6 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Fe µg/l | 125 | 100 | 2640 | 349 | 6 | 108 | 250 | 191 |
| Mn µg/l | 120 | 5,7 | 154 | 29,3 | 6 | 8,2 | 14,7 | 11,6 |



Kuva 17. Kokonaisfosforin (P_{kok}) pitoisuudet (µg/l) Saimaan kanavassa 1995–2017. Venäjän osapuolen tulokset.



Kuva 18. Kokonaistypen (N_{kok}) ja hapenkulutuksen (COD_{Mn}) pitoisuudet (mg/l) ja liukuvat keskiarvot Saimaan kanavassa 1995–2017. Venäjän osapuolen tulokset.

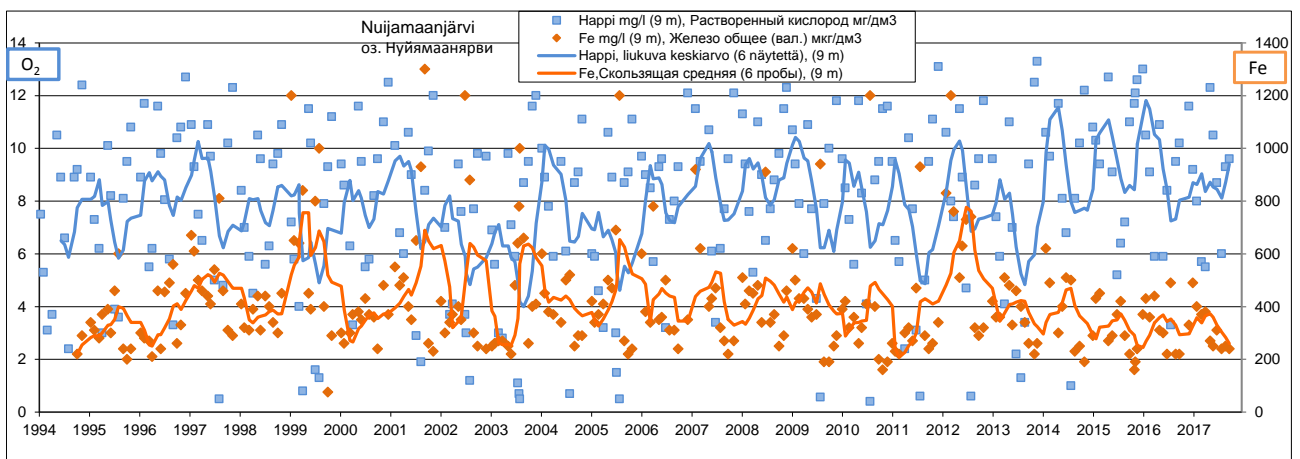


Kuva 19. Raudan (Fe) ja hapen pitoisuudet (mg/l) Saimaan kanavassa 1995–2017. Venäjän osapuolen tulokset.

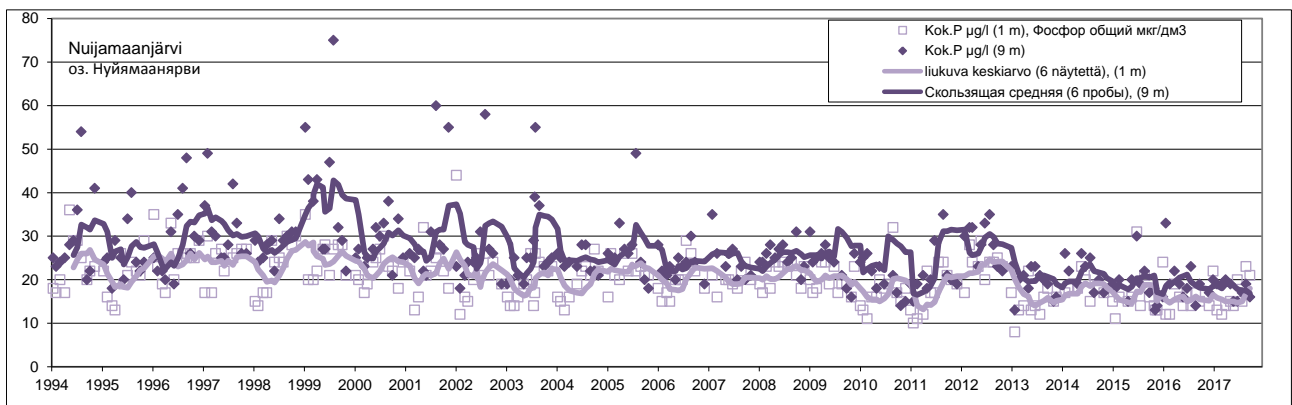
Nuijamaanjärven näytteet otettiin vain suomalaisen osapuolen toimesta kahdesta syvyydestä, 1 m ja 9 m.

Pohjanläheisen vesikerroksen happitilanne oli jälleen alentunut termisten kerrostumakausien loppuajoina (jääkannen alla ja loppukesällä). Hapen pitoisuus oli alimmillaan huhtikuussa 5,5 mg/l (41 %) (Kuva 20). Sisäistä kuormitusta eli huonosta happitilanteesta johtuvaa Fe- ja Mn-metalleihin sitoutuneen fosforin vapautumista pohjasedimentistä ei kuitenkaan havaittu (Kuva 21). Ravinnepitoisuudet ovat laskeneet 2010-luvulla (Kuvat 21 ja 22).

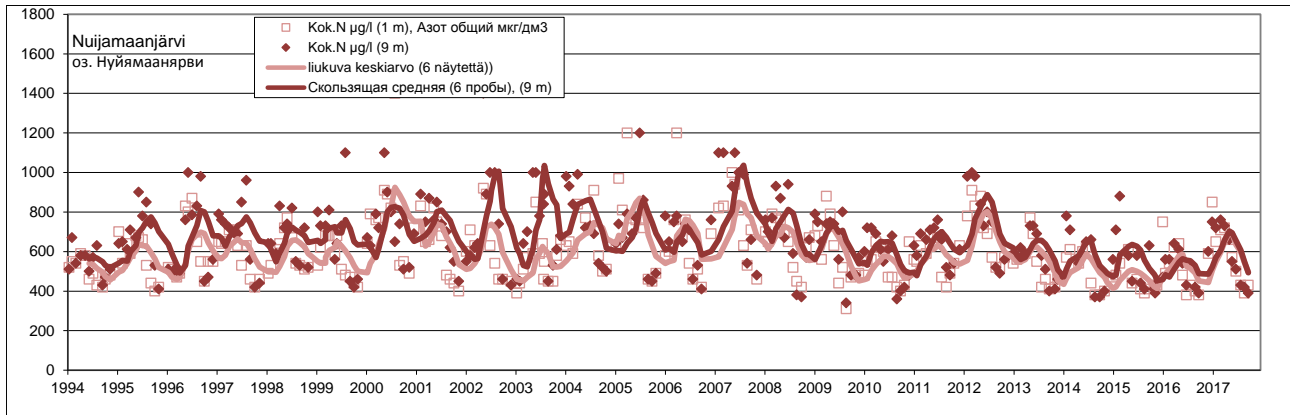
Vuonna 2017 raskasmetallipitoisuudet olivat alhaisempia kuin vuosina 1994–2016 keskimäärin (Taulukko 8). Raskasmetallien pitoisuudet eivät ylittäneet Suomen asettamia normeja. Raudan, mangaanin ja kuparin pitoisuudet ylittivät edelleen venäläiset normit. Klorofylli-a-pitoisuuden keskiarvo touko-lokakuussa oli 7,7 µg/l (3,5–11 µg/l).



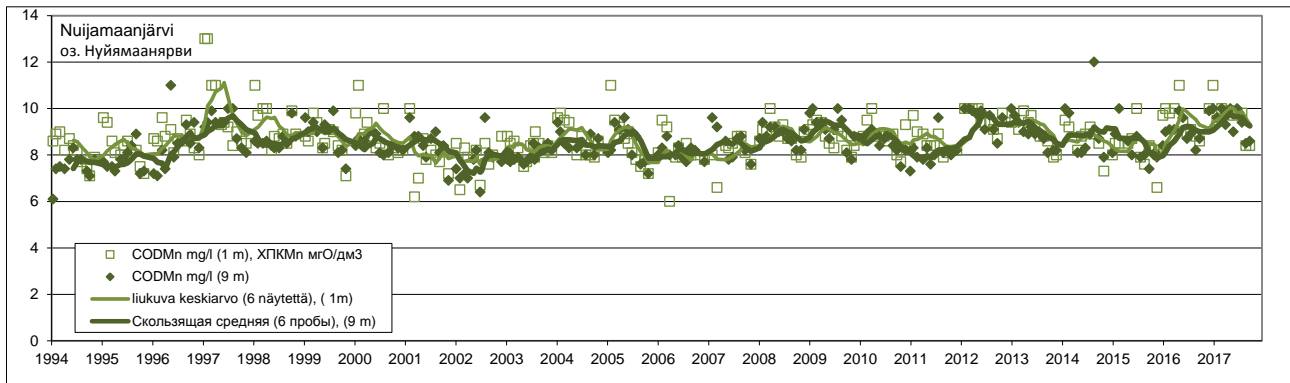
Kuva 20. Raudan (Fe) ja hapen pitoisuudet ja 6 kuukauden liukuvat keskiarvot Nuijamaanjärvässä pohjanläheisessä vesikerroksessa (9 m) 1994–2017. Suomen osapuolen tiedot.



Kuva 21. Kokonaisfosforin (P_{kok}) pitoisuudet (µg/l) Nuijamaanjärvässä syvyyksissä 1 ja 9 metriä 1994–2017. Suomen osapuolen tiedot.



Kuva 22. Kokonaistypen (N_{kok}) pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Nuijamaanjärvässä syvyyksissä 1 ja 9 metriä 1994–2017. Suomen osapuolen tiedot.



Kuva 23. Kemiällisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) Nuijamaanjärvässä syvyyksissä 1 ja 9 metriä 1994–2017. Suomen osapuolen tiedot

Taulukko 8. Nuijamaanjärven vedenlaatu muuttujien pitoisuuksia 1 metrin syvyydessä ja 0,2 metrin syvyydessä vuosina 1994–2017. Suomalaiset tulokset. A=Suomen Mn-menetelmä 1994–2012, B= Suomen Mn-menetelmä 2013 alusta.

| Muuttuja | 1994–2016 | | | | 2017 | | | |
|-------------------------------------------|-----------|--------|---------|-----------|------|--------|---------|-----------|
| | n | minimi | maksimi | keskiarvo | n | minimi | maksimi | keskiarvo |
| $\text{BOD}_7 \text{ mg/l O}_2$ | 257 | <1 | 3,9 | 1,5 | 11 | 1 | 2,9 | 2,1 |
| $\text{COD}_{\text{Mn}} \text{ mg/l O}_2$ | 259 | 6 | 13 | 8,7 | 11 | 8,4 | 11 | 9,6 |
| Kokonaistyyppi $\mu\text{g/l}$ (1m) | 261 | 310 | 1400 | 600 | 11 | 390 | 850 | 577,3 |
| Kokonaisfosfori $\mu\text{g/l}$ (1 m) | 260 | 6 | 44 | 20,5 | 11 | 12 | 23 | 17,2 |
| As $\mu\text{g/l}$ (0,2 m) | 79 | 0,14 | 0,62 | 0,37 | 3 | 0,24 | 0,33 | 0,28 |
| Cd $\mu\text{g/l}$ (0,2 m) | 48 | 0,004 | 0,36 | 0,023 | 3 | 0,006 | 0,015 | 0,009 |
| Cr $\mu\text{g/l}$ (0,2 m) | 48 | 0,1 | 1,7 | 0,66 | 3 | 0,19 | 0,45 | 0,33 |
| Cu $\mu\text{g/l}$ (0,2 m) | 84 | 1,3 | 5,3 | 2,3 | 3 | 1,3 | 1,6 | 1,47 |
| Hg $\mu\text{g/l}$ (1 m) | 77 | <0,002 | 0,06 | 0,004 | 3 | <0,002 | 0,003 | 0,002 |
| Ni $\mu\text{g/l}$ (0,2 m) | 48 | 0,24 | 5,5 | 2,21 | 3 | 1,1 | 1,5 | 1,30 |
| Pb $\mu\text{g/l}$ (0,2 m) | 48 | 0,09 | 0,8 | 0,22 | 3 | 0,1 | 0,33 | 0,18 |
| Zn $\mu\text{g/l}$ (0,2 m) | 84 | 1,1 | 20 | 4,3 | 3 | 1,4 | 4,1 | 2,60 |
| Fe $\mu\text{g/l}$ (1 m) | 253 | 92 | 810 | 269 | 11 | 220 | 600 | 295 |
| Mn $\mu\text{g/l}$ (1 m) A | 206 | 5,6 | 140 | 45,8 | | | | |
| Mn $\mu\text{g/l}$ (1 m) B | 43 | 3,0 | 52 | 17,7 | 11 | 8 | 48 | 18,9 |

Yhteenveto

Vuoden 2017 havaintojen pohjalta on arvioitu vesistöjen vedenlaatu Suomen ja Venäjän luokitusten mukaan verrattuna edeltävään vuoteen 2016 (Taulukko 9).

| Taulukko 9. | 2016 | | 2017 | |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Vesistö | Suomen luokitus | Venäjän luokitus | Suomen luokitus | Venäjän luokitus |
| Vuoksi | hyvä (II) | suhteellisen puhdas (1) | hyvä (II) | suhteellisen puhdas (1) |
| | Ei mainittavaa likaantumista. Normit eivät ylittyneet. | | | |
| Hiitolanjoki | hyvä (II) | hieman likaantunut (2) | hyvä (II) | hieman likaantunut (2) |
| | Venäjän asettamat normit kuparille, kokonaisraudalle ja mangaanille ylittyivät useimmissa näytteissä vuonna 2017. Suomen normit eivät ylittyneet. | | | |
| Rakkolanjoki | välttävä-huono (IV-V) | erittäin likaista 3b | välttävä-huono (IV-V) | erittäin likaista 3b |
| | Vedenlaatu on parantunut vuodesta 2014 siten, että ravinteiden ja orgaanisen aineksen maksimipitoisuudet ovat pienentyneet vaikka niiden pitoisuudet ovat edelleen korkeat. Myös kiintoaineen ja levätuotannon suuruutta kuvaavan klorofyllin pitoisuudet ovat vähentyneet. Venäjän asettamat normit kuparille, kokonaisraudalle ja mangaanille ylittyivät. | | | |
| Urpalanjoki | tydyttävä-välttävä (III-IV) | likaista 3a | tydyttävä-välttävä (III-IV) | likaista 3a |
| | Melko korkeat ravinnepitoisuudet, ajoittain heikko happitilanne, happea kuluttavan aineksen määrä melko korkea. Venäjän asettamat normit kuparille, kokonaisraudalle ja mangaanille ylittyivät. | | | |
| Saimaan kanava | - | suhteellisen puhdas (1) | - | suhteellisen puhdas (1) |
| | Vedenlaadussa ei muutoksia. Raudan, mangaanin ja kuparin pitoisuudet ylittivät ajoittain venäläiset normit. | | | |
| Nuijamaanjärvi | tydyttävä (III) | - | tydyttävä (III) | - |
| | Ravinnepitoisuudet ovat pienentyneet, mutta järvi on edelleen rehevöitynyt. Raudan, mangaanin ja kuparin pitoisuudet ylittivät edelleen venäläiset normit. | | | |

Vuoksen vesi oli vuoden 2017 raportointijaksona Suomen luokituksen mukaan "hyvää" (II) ja Venäjän luokituksen mukaan "suhteellisen puhdasta" (1), kuten myös vuonna 2016. **Hiitolanjoen** veden laatu on venäläisen luokituksen mukaan "hieman likaantunutta" (2), ja suomalaisen luokituksen mukaan hyvää (II). Suomen luokituksessa on otettu huomioon valuma-alueen luontaisen ominaisuudet. Venäjän normit mangaanille, raudalle ja kuparille ylittyivät ajoittain Hiitolanjoessa.

Rakkolanjoen vesi oli laadultaan välttävää tai huonoa" (IV-V) suomalaisen luokituksen mukaan ja erittäin likaista (3b) venäläisen luokituksen mukaan vuonna 2017. Suomen puolella Rakkolanjoen veden laatu on BOD₇:n, kokonaistypen, mangaanin ja raudan perusteella edelleen hieman huonompaa kuin Venäjän puolella. Venäjän normit mangaanille, raudalle, kuparille ja biologiselle hapenkulutukselle ylittyivät usein. Vedessä havaittiin ajoittain hapen puutetta. Haapajärven kunnostustöiden (2011–2013) jälkeen Rakkolanjoen veden laatu on parantunut siten, että ravinteiden ja orgaanisen aineksen maksimipitoisuudet ovat pienentyneet ja vedenlaatu on tasalaatuisempaa, vaikka pitoisuudet ovat edelleen korkeat.

Urpalanjoen vedenlaatu on venäläisen luokituksen mukaan likaista (3a) ja suomalaisen luokituksen mukaan tyydyttävää tai välttävää (III-IV). Venäjän normit mangaanille, raudalle ja kuparille ylittyivät usein.

Saimaan kanavan vesi on venäläisen luokituksen mukaan "suhteellisen puhdasta" (1). Venäjän normit mangaanille, raudalle ja kuparille ylittyivät.

Nuijamaanjärvi on ravinteikas ja vedenlaadultaan tyydyttävää (III) Suomen luokituksen mukaan. Ravinnepitoisuudet ovat pienentyneet, mutta järvi on edelleen rehevöitynyt. Venäjän normit mangaanille, raudalle ja kuparille ylittyivät usein.

Kalatalouteen vaikuttavat Venäjän normien ylitykset kokonaisraudan, mangaanin ja kuparin osalta Vuoksessa, Hiitolanjoessa, Urpalanjoessa, Saimaan kanavassa ja Nuijamaanjärvessä eivät ilmeisesti ole

ihmistoiminnan aiheuttamaa kuormitusta, vaan ne johtuvat vesistön luontaisista ominaisuuksista.

Suurimmat klorofylli-*a*-pitoisuudet havaittiin Rakkolanjoessa. Sinkin, arseenin, kuparin ja elohopean pitoisuudet ovat keskimäärin alhaisia kaikissa rajavesissä vuosien 1994–2017 tulosten perusteella. Suomen normit lyijylle, nikkelille ja kadmiumille eivät ylittyneet rajavesistöissä.

Kemiallinen hapenkulutus sekä väriluku ovat vähitellen nousseet 2000-luvulla Vuoksessa, Hiitolanjoessa ja Urpalanjoessa, vaikka jätevedenpuhdistamoilta tulevassa kuormituksessa ei ole vastaavaa kasvua. Muillakin Suomen puolen valuma-alueilla on havaittu orgaanisen huuhtouman lisääntyminen. Sen päätellään johtuvan mm. ilmastomuutoksesta sekä happaman laskeuman vähentymisestä.

Seppo Rekolainen
Komission Suomen ryhmän
vesien laadun tarkastaja

Jelena Grinjova
Komission Venäjän ryhmän
vesien laadun tarkastaja