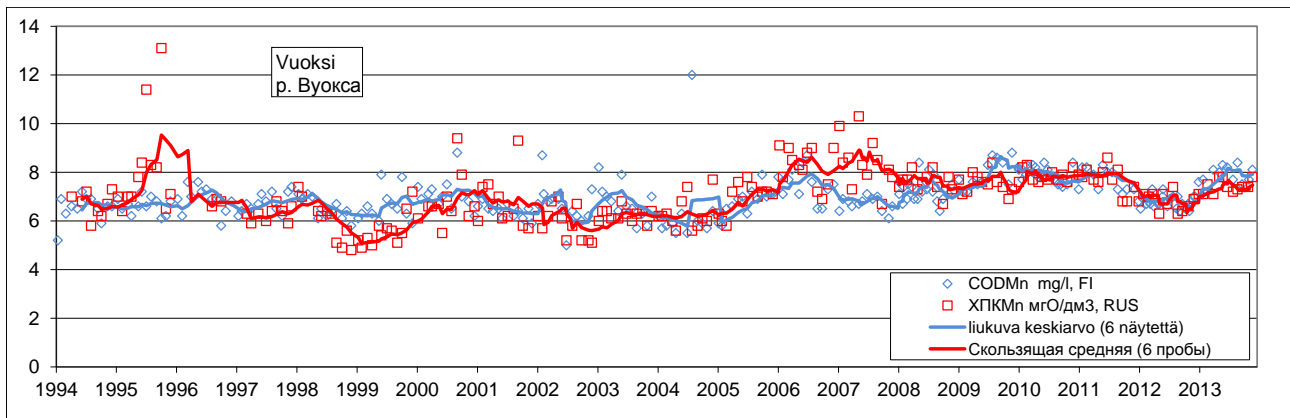


**Vesien laadun tarkastajien yhteinen ilmoitus  
rajavesistöissä vuoden 2013 tammikuun ja joulukuun välisenä aikana  
suoritetuista veden laadun tutkimuksista**

1. Osapuolet tarkkailivat vuonna 2013 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, 5. helmikuuta, 5. maaliskuuta, 9. huhtikuuta, 14. toukokuuta, 4. kesäkuuta, 2. heinäkuuta, 6. elokuuta, 3. syyskuuta, 1. lokakuuta, 12. marraskuuta ja 3. joulukuuta. Saimaan kanavan näytteenoton Venäjän osapuoli hoiti kuukausittain touko-lokakuussa, jolloin kanava on avoinna vesiliikenteelle. Suomen osapuoli käyttää raportoinnissa myös Rakkolanjoen velvoitetarkkailun tuloksia, jolloin havaintopäivien määrä oli osalla muuttujista 27 vuonna 2013. Rakkolanjoessa seurattiin tarkemmin Haapajärven kunnostustöiden aikaisia vaikutuksia. Samoin Venäjän osapuoli on ottanut Rakkolanjoesta lisänäytteitä huhti-toukokuussa. Vuokselta on Suomen puolella käytössä joidenkin muuttujien osalta lisäanalyysijä velvoitetarkkailusta.
3. Rajavesistöjen seurantaohjelman mukaisesti kerran kuukaudessa määritettävät muuttujat olivat lämpötila, liennut happi, sähkönjohtavuus, pH, väri, BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, natrium, kokonaistyppeä, kokonaisfosfori, rauta, mangaani ja fenoli. Suomen osapuoli määrittäi öljy- ja raskasmetallipitoisuudet maaliskuussa, kesä-, elo- ja marraskuussa. Venäjän osapuoli määrittäi nämä aineet kuukausittain elohopeaa lukuun ottamatta. Arseenin määrittäi vain Suomen osapuoli (ei maaliskuussa). Fenolin määrittäi vain Venäjän osapuoli. Klorofylli *a*-pitoisuutta mitattiin huhtikuun ja lokakuun välisenä aikana molemmin puolin rajaa.
4. Suurin osa määritettyjen muuttujien (pH, happi, BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Mn</sub>, sähkönjohtavuus, kokonaisfosfori, natrium) Venäjän ja Suomen alueiden tuloksista poikkeaa toisistaan varsin vähän, ottaen huomioon näytteenoton paikkojen erilaisen sijainnin, ajan, syvyyden ja laboratorioden laitteet. Tuloksia voidaan hyvin verrata keskenään. Kuten edellisinä vuosina väriluvut eroavat toisistaan kaikissa näytteissä, mikä johtuu eri menetelmien käytöstä.
5. Suomen osapuoli vaihtoi mangaanin määrittämismenetelmää vuoden 2013 alusta. Mangaanimäärittämisalan raja on Suomen osapuolen tuloksissa saatu viime vuosina laskemaan 20 µg/l:sta 1,5 µg/l:aan. Mangaani-tulokset ovat nyt vertailukelpoiset Venäjän osapuolen tulosten kanssa. Myös kokonaistypen ja -fosforin tuloksissa on havaittu eroja, vaikka tulokset ovat usein ihanteellisen yhtenevät. Erot johtuvat eri näytteenottoaikoista, erilaisista analyysilaitteista ja analyysimenetelmistä sekä siitä, että analyysit tehdään suodattamattomista näytteistä.
6. Osapuolet ovat toimittaneet toisilleen säännöllisesti tutkimusten tulokset sähköisessä muodossa. Vesiensuojelutyöryhmän kokous pidettiin huhtikuussa 2014 Imatralla.
7. Vuoden 2013 aikana tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan todeta seuraavaa:

**Vuoksen** keskivirtaama oli Tainionkoskessa päivittäisten mittausten perusteella 674 (271–910) m<sup>3</sup>/s ja Svetogorskin voimalaitoksella 634 (506–771) m<sup>3</sup>/s. Veden laatu oli suomalaisen luokituksen mukaan ”hyvää” (II) ja venäläisen luokituksen mukaan ”suhteellisen puhdasta” (1), kuten myös vuonna 2012. Suomen osapuolen mitaamat kuparipitoisuus oli keskimäärin 1,09 mg/l (1,0–1,2). Venäjän puolella kuparin pitoisuudet olivat yleensä alle sekä suurimman sallitun pitoisuuden että määrittämissä (<1,0 µg/l) tai hieman yli. Korkein pitoisuus havaittiin heinäkuussa (1,5 µg/l).

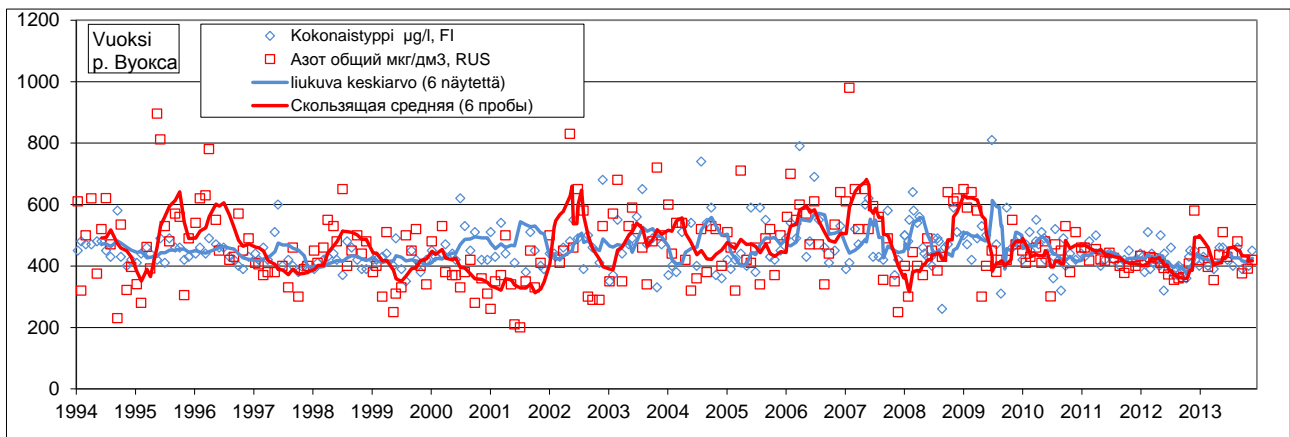
Happitilanne oli raportointijaksolla hyvä. Orgaanisten aineiden (BOD<sub>7</sub>) pitoisuudet olivat alhaiset sekä Suomen (< 0,5–1,5 mg/l O<sub>2</sub>) että Venäjän puolella (0,6–1,7 mg/l O<sub>2</sub>). COD<sub>Mn</sub>-pitoisuudet (Kuva 1) olivat Venäjän puolella (7,1–7,8 mg O<sub>2</sub>/l) ja Suomen puolella (7,2–8,4 mg O<sub>2</sub>/l).



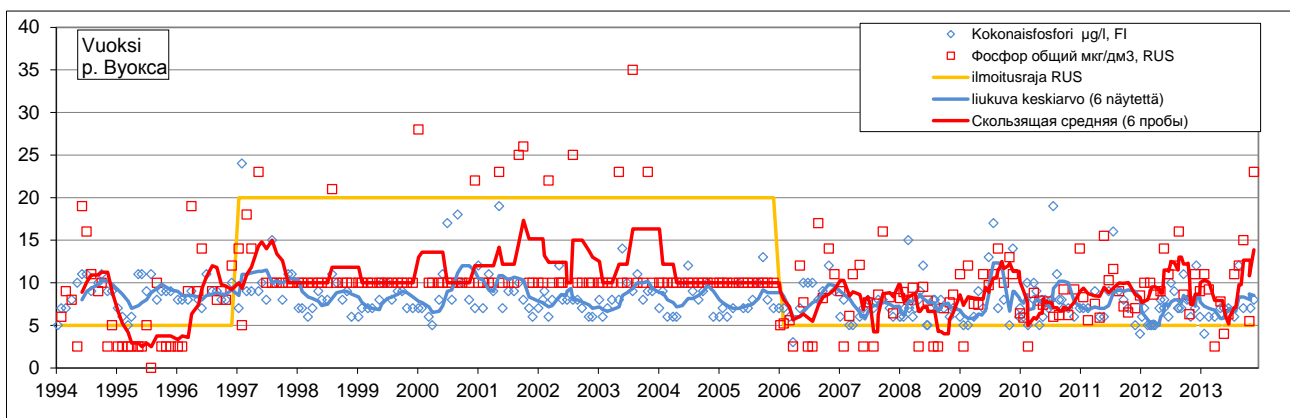
Kuva 1. Kemiallinen hapenkulutus (COD<sub>Mn</sub>) Vuoksella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.

Kokonaistypen keskipitoisuudet (Kuva 2) olivat vuonna 2013 lähes samat molemmin puolin rajaa: Venäjän puolella 425 µg/l ja Suomen puolella 422 g/l. Pitoisuuden vaihtelut ovat vähentyneet viime vuosina ja tulokset ovat osapuolten välillä hyvin yhteneväiset.

Kokonaisfosforin pitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla vuosina 2006–2013 (Kuva 3.) Vuonna 2013 keskipitoisuus Venäjän puolella oli 9,7 µg/l ja Suomen puolella 6,9 µg/l.



Kuva 2. Kokonaistypen pitoisuudet Vuoksella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.



Kuva 3. Kokonaisfosforin pitoisuudet Vuoksella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013 sekä Venäjän analyysimenetelmän ilmoitusraja.

Fenolin pitoisuudet määriteltiin vuonna 2013 ainoastaan Venäjän puolella, ja ne olivat keskimäärin <0,5 µg/l (Venäjän normi 1 µg/l). Venäjän määrittämät öljypitoisuudet olivat keskimäärin 26 µg/l (Venäjän normi 50 µg/l). Suurin arvo 40 µg/l havaittiin lokakuussa. Suomen puolella öljypitoisuudet olivat tasolla <1–1 µg/l. Eroavuudet johtuvat ennen kaikkea näytteenoton eri paikoista, eri mittausvälineistä ja menetelmistä.

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 µg/l, Hg 0,05 µg/l, Ni 20 µg/l, Cd 0,08 µg/l. Venäjän normit ovat seuraavat: Pb 6 µg/l, Hg 0,01 µg/l, Ni 10 µg/l, Cd 5,0 µg/l. Venäläisten tulosten mukaan kadmiumin, elohopean, lyijyn, kromin ja sinkin pitoisuudet ovat määrittämissä rajoilla kaikissa näytteissä. Mangaanin ja nikkelin pitoisuudet eivät ylitä Venäjän normeja. Nikkelin pitoisuudet olivat alle määrittämissä rajoissa 12:sta.

Vuosina 1994–2009 Suomen puolella mitattu mangaanipitoisuus oli keskimäärin alle määrittämissä rajoissa 20 µg/l. ICP-tekniikan ansiosta Suomessa voitiin alentaa määrittämissä rajoja, ja mangaaninäytteiden pitoisuudet olivat vuonna 2013 keskimäärin 3,7 µg/l. Venäjän osapuolen analysoimat pitoisuudet olivat keskimäärin 4,9 µg/l.

Kokonaisraudan keskipitoisuudet olivat Venäjän puolella 58 µg/l ja Suomen puolella 62 µg/l. Venäjän normi (100 g/l) ei ylittynyt kummallakaan puolella rajaa.

Kasviplanktonin määrää kuvaava klorofylli-*a* -pitoisuus vaihteli Venäjän puolella 0,4–3,5 µg/l ja Suomen puolella 0,3–4,2 µg/l eli tulokset olivat hyvin vertailukelpoisia ottaen huomioon kasviplanktonin esiintymisen laakullisuuden.

Taulukko 1. Vuoksen metallipitoisuudet vuosina 1994–2013.

Metalli	Maa	1994–2012				2013			
		n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
As µg/l	Suomi	104	0,12	0,58	0,23	8	0,21	0,24	0,23
	Venäjä	45	<5,0	<5,0	<5,0	12	<5,0	<5,0	<5,0
Cd µg/l	Suomi	80	<0,01	0,05	0,01	5	<0,01	<0,01	<0,01
	Venäjä	129	<1,0	<1,0	<1,0	12	<1,0	<1,0	<1,0
Cr µg/l	Suomi	80	0,05	0,75	0,34	5	0,2	0,3	0,25
	Venäjä	71	<1,0	<30	<5,0	12	<1,0	<1,0	<1,0
Cu µg/l	Suomi	107	0,8	5,08	1,15	8	1	1,2	1,09
	Venäjä	137	<1,0	7,4	1,55	12	<1,0	1,5	<1,0
Hg µg/l	Suomi	86	<0,002	0,01	0,002	10	<0,002	0,004	<0,002
	Venäjä	119	<0,01	<1,0	<0,1	4	<0,01	<0,01	<0,01
Ni µg/l	Suomi	80	0,76	2,8	1,07	5	0,9	1,1	0,98
	Venäjä	105	<1,0	6	1,45	12	<1,0	1,2	<1,0
Pb µg/l	Suomi	80	<0,03	0,65	0,10	5	0,03	0,05	0,04
	Venäjä	94	<1,0	<1,0	<1,0	12	<1,0	<1,0	<1,0
Zn µg/l	Suomi	107	1	5,1	2,10	8	1,2	2,1	1,59
	Venäjä	144	0,5	9,4	<5,0	12	<5,0	<5,0	<5,0
Fe µg/l	Suomi	262	28	300	64	12	31	80	61,8
	Venäjä	217	10	290	62	12	30	78,6	58,3
Mn µg/l	Suomi	246	1,7	140	11,9	-	-	-	-
	Suomi, ICP	32	1,6	7,3	3,7	12	1,6	7,3	3,72
	Venäjä	225	1	26	5,3	12	1,9	7,3	4,9

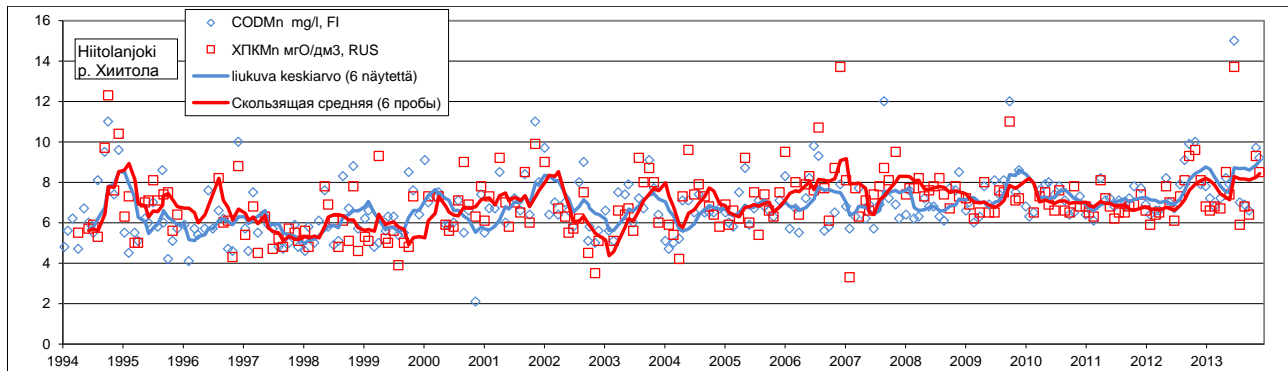
**Hiitolanjoen** keskivirtaama oli Kangaskoskessa päivittäisten mittausten perusteella 9,4 (4,0–14,0) m<sup>3</sup>/s, mikä on edellistä, poikkeuksellisen sateista vuotta vähäisempi. Venäjän puolella vuonna 2013 virtaamat mitattiin huhti-joulukuussa, ja näytteenottopäivinä virtaama oli keskimäärin 9,4 (6,5–12,1) m<sup>3</sup>/s. Venäläisen luokituksen mukaan veden laatu oli samalla tasolla vuonna 2008–2012 ollen

”hieman likaantunutta” (II). Suomalaisen luokituksen mukaan vesi on hyvää (II) ottaen huomioon valuma-alueen luontaiset ominaisuudet.

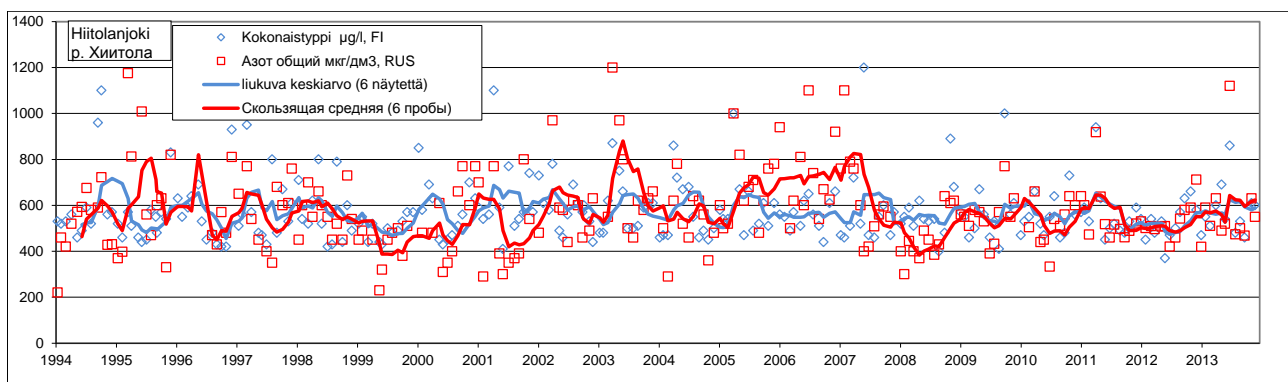
Happitilanne oli tarkastelujaksolla tyydyttävä. BOD<sub>7</sub> oli sekä Suomen että Venäjän puolella alle Venäjän normin (2 mg O<sub>2</sub>/l) lukuun ottamatta Suomen puolella heinäkuussa mitattua arvoa 2,2 mg/l. Kemiallinen hapenkulutus vaihteli 5,9–15 mg O<sub>2</sub>/l molemmin puolin rajaa (keskiarvo Venäjän puolella 7,8 mg O<sub>2</sub>/l ja Suomen puolella 8,3 mg O<sub>2</sub>/l) (Kuva 4).

Kokonaistypen (Kuva 5) keskipitoisuudet olivat vuonna 2013 samat molemmin puolin rajaa: Venäjällä 575 (419–1120) µg/l ja Suomessa 575 (460–860) µg/l.

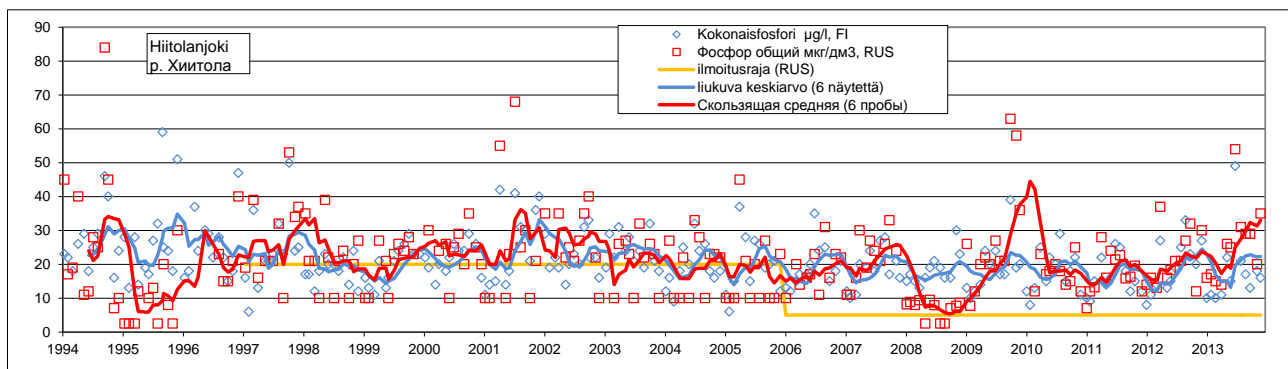
Kokonaisfosforin (Kuva 6) keskipitoisuudet olivat vuonna 2013 korkeammat Venäjän puolella rajaa: Venäjällä 26 (14–54) µg/l ja Suomessa 18 (10–49) µg/l.



Kuva 4. Kemiallinen hapenkulutus (COD<sub>Mn</sub>) Hiitolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.



Kuva 5. Kokonaistypen pitoisuudet Hiitolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.



Kuva 6. Kokonaisfosforin pitoisuudet Hiitolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013 sekä Venäjän analyysimenetelmän ilmoitusraja.

Venäjän puolen tulosten mukaan fenolipitoisuudet alittivat vuonna 2013 venäläisen normin (1 µg/l). Venäjän määrittämät öljypitoisuudet vaihtelivat 15–48 µg/l ja olivat kalataloudellisen normin (50 µg/l) alapuolella, ja Suomen puolella ne olivat tasolla < 1–2 µg/l. Eroavuudet johtuvat erilaisista mittausvälineistä, näytteistä, laitekalibroinneista ja menetelmistä.

Taulukko 2. Hiitolanjoen metallipitoisuudet vuosina 1994–2013.

Metalli	Maa	1994–2012				2013			
		n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
As µg/l	Suomi	69	0,22	0,52	0,33	4	0,32	0,39	0,35
	Venäjä	49	<5,0	<5,0	<5,0	12	<5,0	<5,0	<5,0
Cd µg/l	Suomi	46	<0,03	0,05	0,018	-	-	-	-
	Venäjä	113	<1,0	<1,0	<1,0	12	<1,0	<1,0	<1,0
Cr µg/l	Suomi	46	0,1	1,53	0,74	-	-	-	-
	Venäjä	74	<0,1	15	3,51	12	<1,0	1,4	<1,0
Cu µg/l	Suomi	74	1,1	7,9	1,90	4	1,6	2	1,73
	Venäjä	137	<1,0	7,6	2,06	12	<1,0	2,9	1,56
Hg µg/l	Suomi	64	<0,002	0,005	0,002	4	<0,002	0,003	0,002
	Venäjä	84	<0,01	<1,0	<0,01	4	<0,01	<0,01	<0,01
Ni µg/l	Suomi	46	0,93	7,7	1,76	-	-	-	-
	Venäjä	80	<1,0	11,9	1,98	12	1,1	2,4	1,56
Pb µg/l	Suomi	46	0,015	1,2	0,18	-	-	-	-
	Venäjä	91	<0,5	6,5	<1,0	12	<1,0	1,4	<1,0
Zn µg/l	Suomi	70	1,2	17	5,98	4	3	6,9	4,95
	Venäjä	130	<1,0	12	4,55	12	<5,0	5,9	3,52
Fe µg/l	Suomi	221	63	930	210	12	110	950	258
	Venäjä	203	25	1030	191	12	105	1000	260
Mn µg/l	Suomi	223	58	360	35,8	-	-	-	-
	Suomi, ICP	23	10	53	21,5	12	8,7	57	18,52
	Venäjä	206	4,2	110	20,5	12	8,2	51	17,8

Venäjän tulosten mukaan vuonna 2013 Hiitolanjoen fenolipitoisuudet jäivät alle venäläisen normin (1 µg/l). Venäläisten mittausten mukaan öljytuotteiden pitoisuudet vaihtelivat 15-48 µg/l, mikä on alle kalatalousnormin (50 µg/l). Suomen puolen arvot olivat < 1-2 µg/l. Tuloserot johtuvat erilaisista laitteista, erilaisista kalibroitimilleistä ja mittausmenetelmistä.

Raskasmetallien pitoisuudet (Taulukko 2) ovat edelleen alhaisia. Suomalaisia normeja ei ylitetty. 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 2013.

Klorofylli-a-pitoisuus oli huhti-lokakuussa Venäjän puolella keskimäärin 2,4 µg/l ja vaihteli 1,0–4,8 µg/l. Suomen puolella vastaavat arvot olivat 2,6 µg/l ja 1,4–4,3 µg/l.

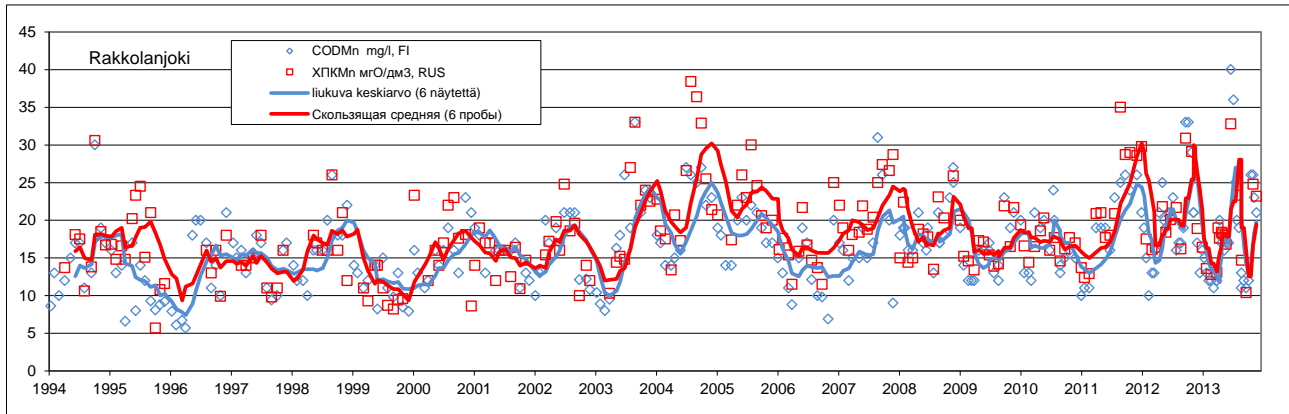
**Rakkolanjoen** vedenlaatuun vaikutti vuonna 2013 Haapajärven kunnostustyöt, johon kuului järven kuivatus ja veden johtaminen kanavaa pitkin ohi järven. Näytteenottopäivien virtaama oli vuonna 2013 Suomen puolella keskimäärin 1,32 m<sup>3</sup>/s (0,07–4,6 m<sup>3</sup>/s). Suurin virtaama mitattiin lokakuussa. Venäjän puolella virtaamia ei mitattu. Vedenlaatu oli suomalaisen luokituksen mukaan "välttävää-huonoa" (IV-V) ja venäläisen luokituksen mukaan "likaista" (4a). Venäjän puoli otti ylimääräisiä näytteitä huhti- ja toukokuussa.

Joen happipitoisuus oli heikentynyt Venäjän puolella helmikuun alusta huhtikuun alkupuolelle sekä toukokuun lopusta elokuun alkupuolelle. Noina aikoina venäläinen normi (70 %) alittui. Happikonsentraatio oli alle normin (6 mg/l) ainoastaan elokuussa 2,9 mg/l. Suomen puolella happitilanne parempi ja Venäjän normit alittui vain lyhyemmän aikaa maaliskuussa ja heinäkuun loppupuolella. Ravinteiden ja happea kuluttavien aineiden pitoisuudet (Taulukko 3 ja Kuvat 7-9) ovat edelleen korkeita. BOD<sub>7</sub>-pitoisuus jäi Venäjän puolella alle venäläisen normin (2 mg O<sub>2</sub>/l) ainoastaan syys-joulukuussa. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD<sub>Mn</sub>) arvot ovat hyvin yhteneväiset Suomen ja Venäjän puolella vuonna 2013.

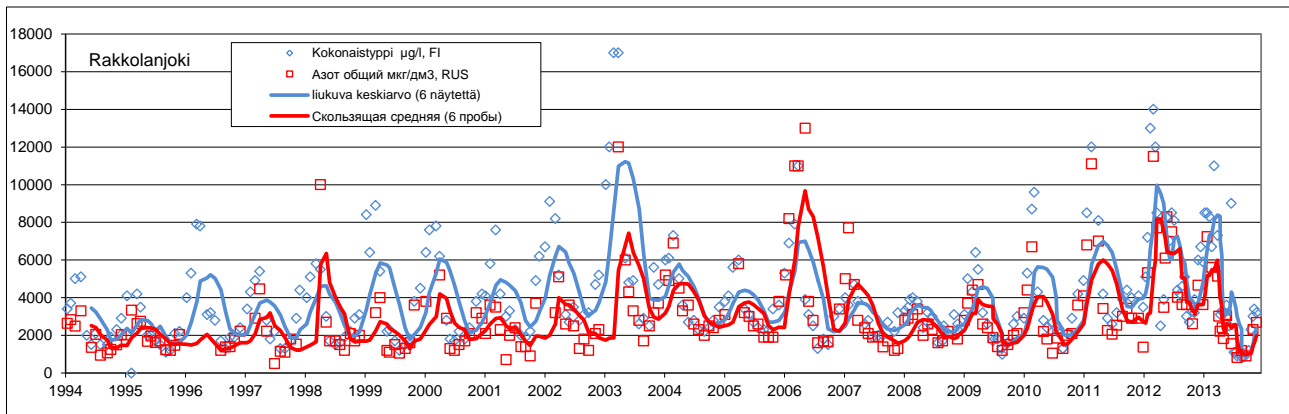
Taulukko 3. Rakkolanjoen biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen (BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Mn</sub>) sekä kokonaisravinteiden pitoisuudet vuosina 1994–2013.

Rakkolanjoki	Maa	1994–2012				2013			
		n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
BOD <sub>7</sub> mgO <sub>2</sub> /l	Suomi	238	<3	30,0	5,2	15	1,5	9,9	4,51

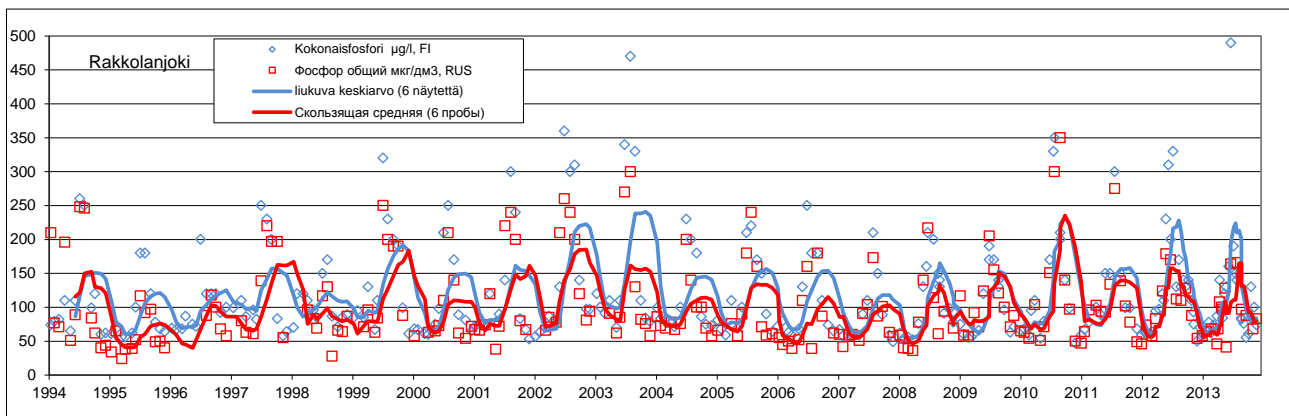
	Venäjä	198	1,0	16,5	4,1	16	1,28	7	4,05
COD <sub>Mn</sub> mg/l	Suomi	252	5,7	33,0	16,4	27	11	40	18,19
	Venäjä	194	5,7	38,4	18,2	16	10,4	32,8	18,32
Kokonaistyyppi µg/l	Suomi	250	990	17000	4017	27	830	11000	3891
	Venäjä	199	500	13000	3063	16	820	7240	2918
Kokonaisfosfori µg/l	Suomi	250	47	470	118	27	55	490	114
	Venäjä	199	24	350	103	16	41	166	90



Kuva 7. Kemiallinen hapenkulutus (COD<sub>Mn</sub>) Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.



Kuva 8. Kokonaistyyppien (Kok.N) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.



Kuva 9. Kokonaisfosforin (Kok.P) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.

Venäjän puolella fenolipitoisuudet olivat keskimäärin 0,50 µg/l pysytellen venäläisen normin alapuolella. Venäjän määrittämät öljypitoisuudet olivat keskimäärin 42 µg/l ja venäläinen normi 50 µg/l ylittyi hieman kolmasti (52–56 µg/l). Suomen puolella öljypitoisuudet olivat <1–36 µg/l. Mittaustulokset eivät ole vertailukelpoisia eri mittausvälineistä ja menetelmistä johtuen.

Raskasmetallien pitoisuudet (Taulukko 4) eivät ylittäneet Suomen asettamia normeja. Venäjän sinkkiä koskeva normi (10 µg/l) ei ylittynyt vuonna 2013. Venäjän kuparia koskeva normi (1 µg/l) ylittyi 13 näytteessä 16:sta ja maksimiarvo oli elokuussa 3,2 µg/l. Suomen puolella Venäjän normi

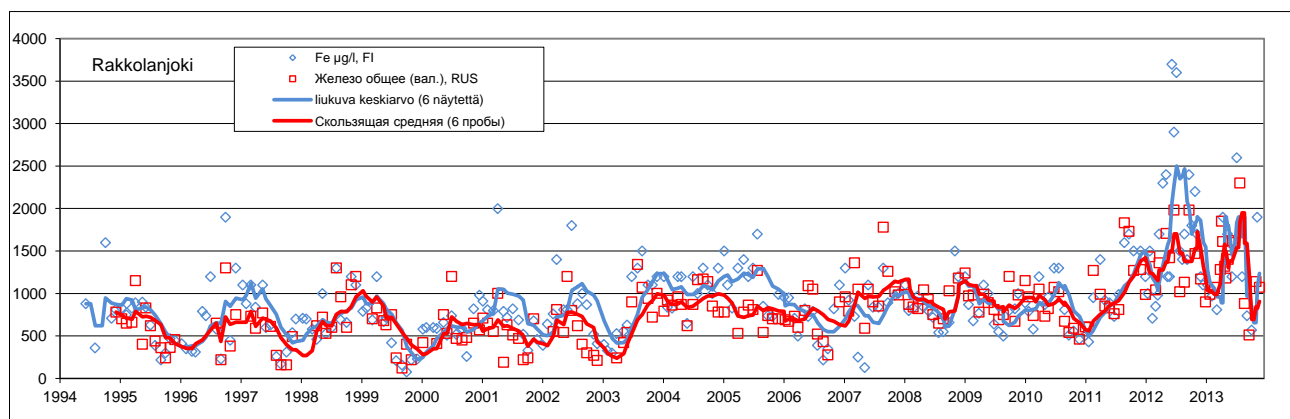
kuparille ylittyi kaikissa otetuissa näytteissä maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja marraskuussa, ja maksimiarvo mitattiin marraskuussa (2,5 µg/l). Mangaanin ja raudan pitoisuudet ylittivät Venäjän normit (10 ja 100 µg/l) (Taulukko 4 ja Kuvat 10–11). Rakkolanjoen metallipitoisuudet olivat huomattavasti korkeampia keskimäärin kuin Vuoksessa.

Rakkolanjoen klorofylli-*a*-pitoisuus vaihteli suomalaisten tulosten mukaan 0,8–67 µg/l (keskiarvo 29 µg/l) ja venäläisten tulosten mukaan 1,3–27,1 µg/l (keskiarvo 9,0 µg/l) huhti-lokakuun aikana. Tulokset ovat alemmat kuin 2012. Pitoisuudet ilmentävät rehevöitymistä.

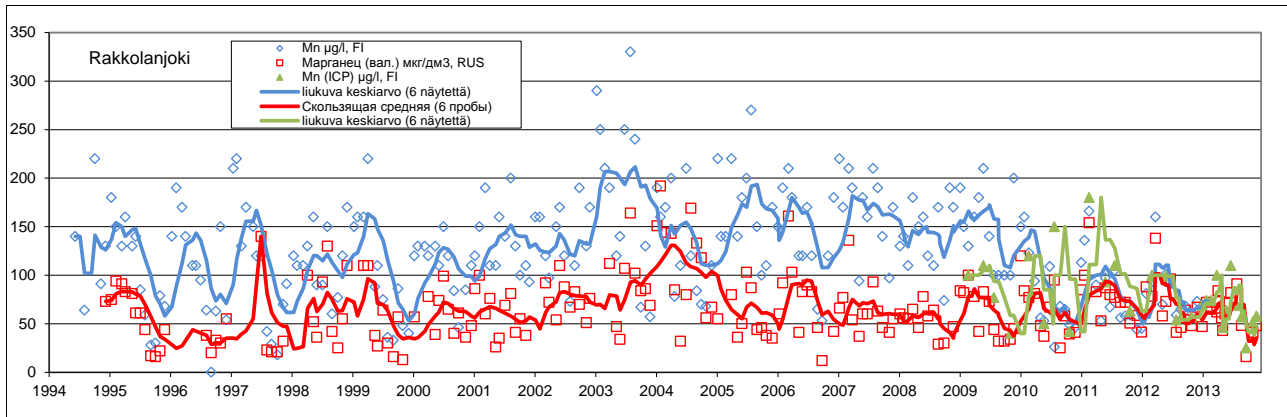
Rakkolanjoen likaantumisaste oli BOD:n, kokonaistypen, kokonaisraudan, kokonaisfosforin ja mangaanin osalta Suomen puolella olevassa mittauspaikassa korkeampi kuin Venäjän alueella. Vuosina 2012–2013 raudan pitoisuus kasvoi aiempiin vuosiin verrattuna, mikä ilmeisesti johtuu Haapajärven kunnostuksista. Väriarvoissa saadut erot Suomen ja Venäjän välillä johtuvat osapuolten käyttämisestä erilaisista menetelmistä.

Taulukko 4. Rakkolanjoen metallipitoisuudet vuosina 1994–2013.

Metalli	Maa	1994–2012				2013			
		n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
As µg/l	Suomi	68	0,22	1,72	0,74	4	0,34	0,82	0,55
	Venäjä	37	<5,0	<5,0	<5,0	17	<5,0	<5,0	<5,0
Cd µg/l	Suomi	46	<0,005	0,05	0,02	-	-	-	-
	Venäjä	121	<1,0	<1,0	<1,0	18	<1,0	<1,0	<1,0
Cr µg/l	Suomi	46	0,30	4,13	1,66	-	-	-	-
	Venäjä	75	<1,0	<30	3,5	16	<1,0	2,4	1,03
Cu µg/l	Suomi	73	0,50	7,90	1,82	4	1,1	2,5	1,90
	Venäjä	146	0,5	7,7	1,95	16	<1,0	3,2	1,50
Hg µg/l	Suomi	63	<0,001	0,01	0,003	4	<0,002	0,004	0,002
	Venäjä	99	<0,01	<1,0	0,066	8	<0,01	<0,01	<0,01
Ni µg/l	Suomi	45	1,10	7,80	2,54	-	-	-	-
	Venäjä	110	<2,0	12,8	2,28	16	<1,0	3,2	1,88
Pb µg/l	Suomi	46	0,06	1,40	0,45	-	-	-	-
	Venäjä	108	<1,0	6,8	1,08	16	<1,0	2,3	<1,0
Zn µg/l	Suomi	73	0,50	11,00	4,32	4	1,9	8,4	5,40
	Venäjä	107	0,4	12,8	4,95	16	<5,0	9,3	5,19
Fe µg/l	Suomi	233	77	3700	911	11	570	2600	1335
	Venäjä	200	120	1980	800	16	510	2300	1295
Mn µg/l	Suomi	221	10	330	126	-	-	-	-
	Suomi, ICP	30	1	850	101	12	25	110	67
	Venäjä	202	12	192	68	16	16	91	60



Kuva 10. Kokonaisraudan (Fe) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.



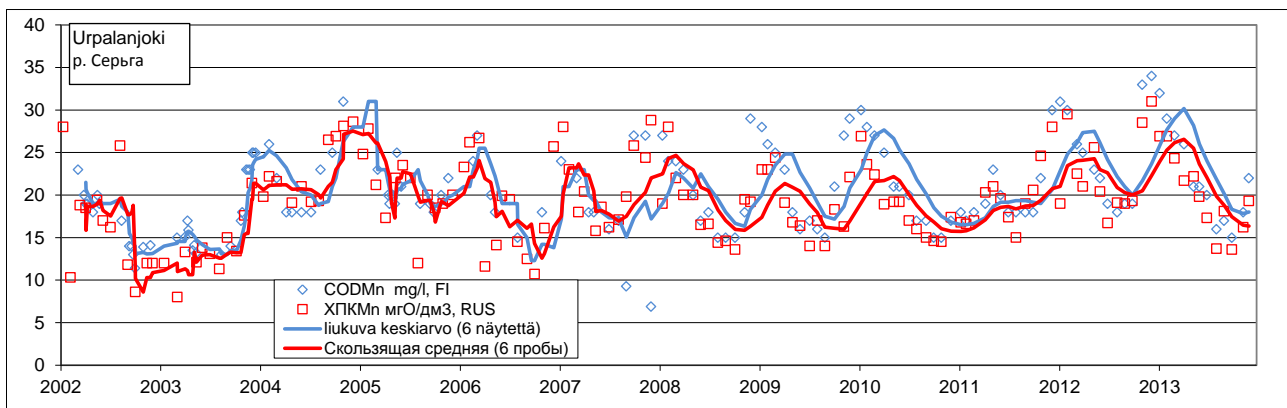
Kuva 11. Mangaanin (Mn) pitoisuudet Rakkolanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 1994–2013.

**Urpalanjoen** virtaama vaihteli vuonna 2013 välillä 0,3–10,3 m<sup>3</sup>/s (keskiarvo 3,41 m<sup>3</sup>/s). Suurin virtaama mitattiin tammikuussa. Vedenlaatu oli venäläisen luokituksen mukaan vuonna 2013 "likaantunutta" (3a). Suomen luokituksen mukaan veden laatu oli "välttävää".

Joen pH-arvo oli Venäjän puolella helmi-, marras- ja joulukuussa ja Suomen puolella helmikuuhun hieman alle 6,5 (Venäjän normivaatimus neutraaleille vesille on 6,5–8,5). Vedet luokitellaan tällöin "lievästi happoisiksi", muuna aikana vedet kuuluvat "neutraali" -luokkaan. Happamuus on luontaista humuspitoisille vesille, joiden väriarvo on korkea kuten Urpalanjoessa. Happipitoisuus oli hyvä, yli 6,0 mg/l koko vuoden rajan molemmin puolin. Veden happikylläisyys oli pääosin yli Venäjän normin 70 %, mutta huhtikuussa sekä heinä- ja elokuussa hieman alle normin. Joen ravinnepitoisuudet ja orgaanisen aineen kuorma ovat melko korkeita (Taulukko 5 ja Kuvat 12–14). Venäjän ja Suomen COD<sub>Mn</sub>, kokonaisfosfori ja -typpitulokset ovat useimmissa näytteissä hyvin vertailukelpoisia.

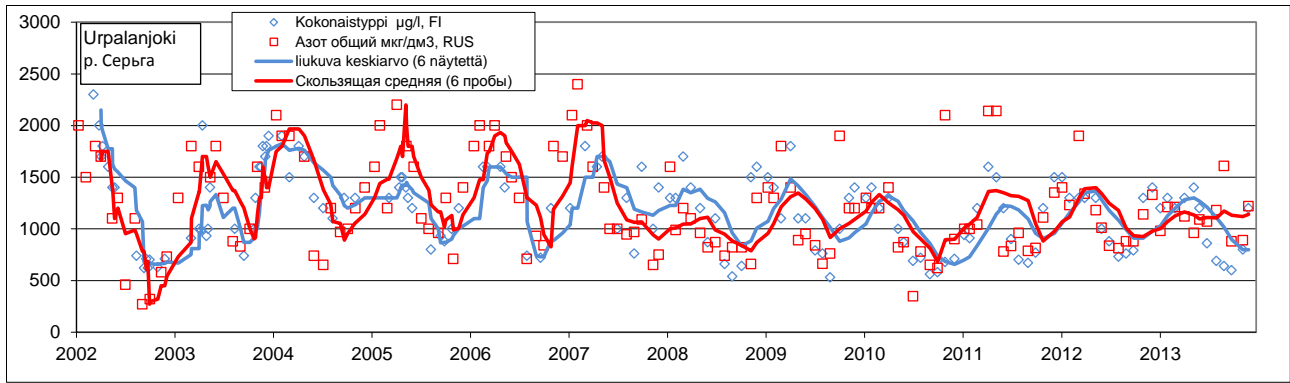
Taulukko 5. Urpalanjoen biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen (BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Mn</sub>) sekä kokonaisravinteiden pitoisuudet vuosina 1994–2013 (Venäjän tiedot vuodesta 2002).

Urpalanjoki	Maa	1994–2012				2013			
		n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
BOD <sub>7</sub> mgO <sub>2</sub> /l	Suomi	70	<1	5	1,5	12	0,9	2,3	1,6
	Venäjä	136	0,7	3,3	1,75	12	1,1	3,6	2,0
CODMn mg/l	Suomi	215	6,9	34	18,9	12	15,0	32,0	22,0
	Venäjä	136	8	31	19	12	13,6	26,9	20,0
Kokonaistyyppi µg/l	Suomi	215	530	4100	1185	12	600	1400	1033
	Venäjä	136	270	2400	1204	12	880	1610	1119
Kokonaisfosfori µg/l	Suomi	215	26	71	37	12	31,0	43,0	35,4
	Venäjä	136	6,4	116	41	12	32,0	89,0	50,8

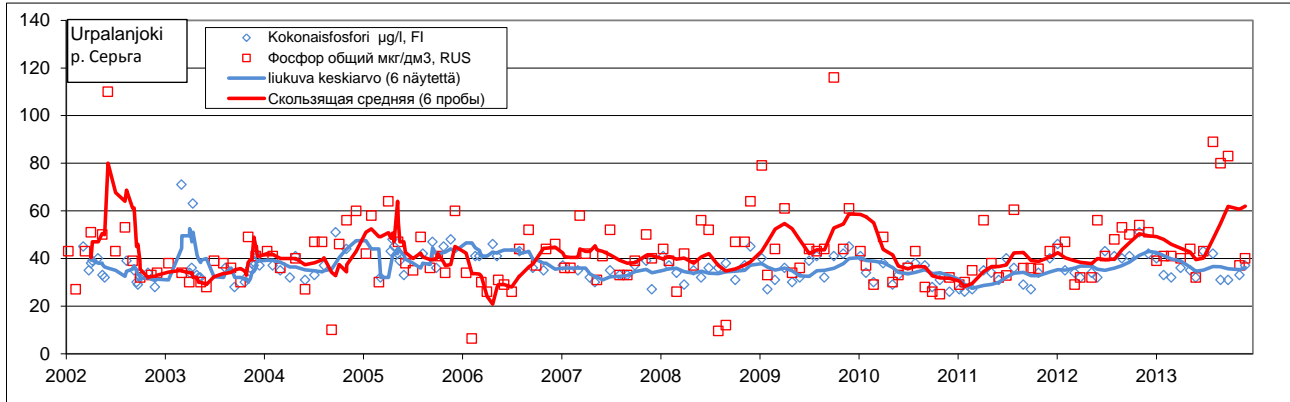


Kuva 12. Kemiallinen hapenkulutus (COD<sub>Mn</sub>) Urpalanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 2002–2013.





Kuva 13. Kokonaistypen (Kok.N) pitoisuudet Uralanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 2002–2013.



Kuva 14. Kokonaisfosforin (Kok.P) pitoisuudet Uralanjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 2002–2013.

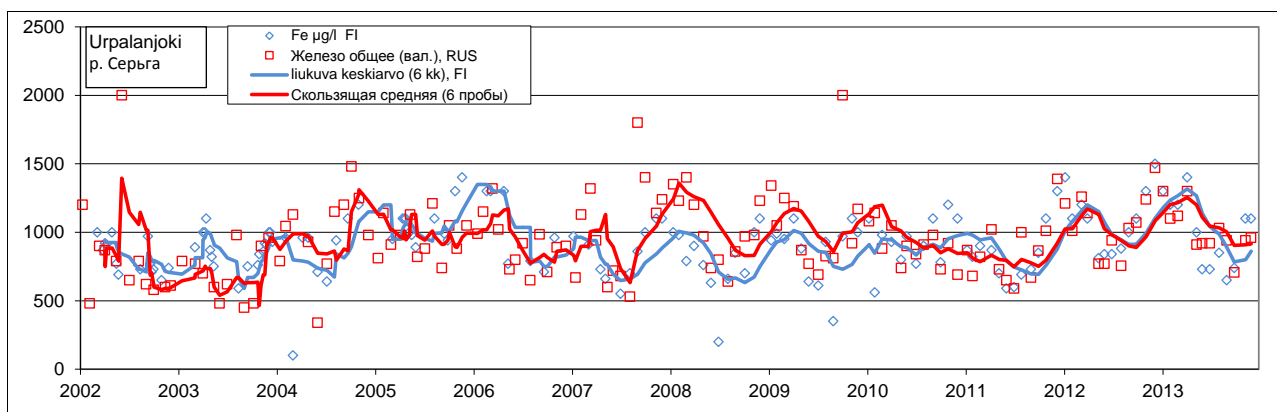
Venäjän puolelta otettujen näytteiden fenolipitoisuudet olivat alle Venäjän normin (1,0 µg/l) koko vuoden ajan maaliskuuta (1,4 µg/l) ja lokakuuta (1,3 µg/l) lukuun ottamatta. Mangaanin ja kokonaisraudan pitoisuudet ylittivät venäläiset normit kaikissa näytteissä (Taulukko 6 ja Kuvat 15–16). Kuparin pitoisuudet ylittivät Venäjän normin 1 µg/l kolmessa Suomen puolella otetussa neljästä näytteestä ja viidessä kahdestatoista Venäjän puolella otetussa näytteessä. Sinkin, nikkelin, kromin, kadmiumin ja lyijyn osalta venäläiset normit eivät ylittyneet. Raskasmetallien pitoisuudet eivät ylittäneet Suomen asettamia normeja.

Klorofylli-*a*- pitoisuus vaihteli huhti-lokakuussa Suomen puolella 5,4–14 µg/l (keskimäärin 9,7 µg/l) ja Venäjän puolella 0,5–11,2 µg/l (keskimäärin 3,6 µg/l). Korkeimmat arvot mitattiin heinä- ja elokuussa.

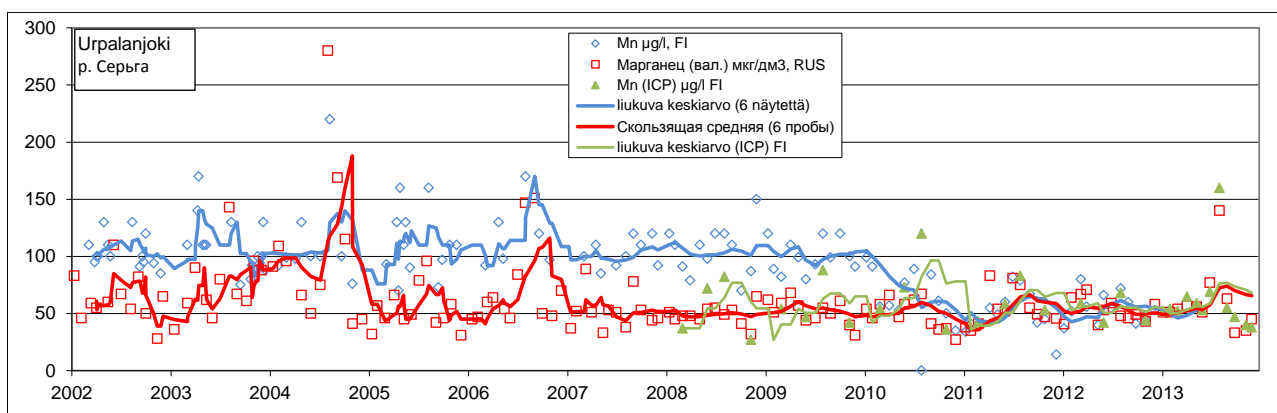
Taulukko 6. Urpаланjoen metallipitoisuudet vuosina 1994–2013.

Metalli	Maa	Suomi 2004–2012, Venäjä 2001–2012				2013			
		n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
As µg/l	Suomi	18	0,43	0,78	0,58	4	0,54	0,71	0,63
	Venäjä	37	<5,0	<5,0	<5,0	12	<5,0	<5,0	<5,0
Cd µg/l	Suomi	11	0,005	0,04	0,022	-	-	-	-
	Venäjä	42	<1,0	<1,0	<1,0	11	<1,0	<1,0	<1,0
Cr µg/l	Suomi	11	0,5	1,62	0,77	-	-	-	-
	Venäjä	16	<1,0	1,7	<1,0	12	<1,0	1,1	<1,0
Cu µg/l	Suomi	23	1,1	2,1	1,45	4	1,0	2,7	1,6
	Venäjä	75	<1,0	3,2	<1,0	12	<1,0	2,5	1,1
Hg µg/l	Suomi	22	0,001	0,006	0,003	4	0,002	0,004	0,003
	Venäjä	49	<0,01	0,083	<0,01	4	<0,01	<0,01	<0,01
Ni µg/l	Suomi	11	0,60	1,23	0,89	-	-	-	-
	Venäjä	42	<1,0	3,6	<1,0	12	<1,0	1,4	<1,0
Pb µg/l	Suomi	11	0,37	0,62	0,47	-	-	-	-
	Venäjä	54	<1,0	2,5	<1,0	12	<1,0	<1,0	<1,0
Zn µg/l	Suomi	23	1,6	5,6	3,5	4	2,1	3,7	3,0
	Venäjä	75	<5,0	29	<5,0	12	<5,0	6,9	<5,0
		Suomi 1994–2012, Venäjä 2001–2012				2013			
Fe µg/l	Suomi	215	100	1500	872	12	650	1400	1000
	Venäjä	136	340	1470	935	12	707	1300	1012
Mn µg/l	Suomi	204	14	268	94	-	-	-	-
	Suomi, ICP	20	27	120	59	12	38	160	62
	Venäjä	130	8,2	280	60	12	33	140	59

Huom! vuoden 2012 raportissa on suom. tuloksissa sinkin Zn kohdalle lipsahtanut liijyn Pb tulokset. Nyt luvut on korjattu.



Kuva 15. Raudan (Fe) pitoisuudet Urpаланjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 2002–2013.



Kuva 16. Mangaanin (Mn) pitoisuudet Urpаланjoella Suomen ja Venäjän puolella vuosina 2002–2013.

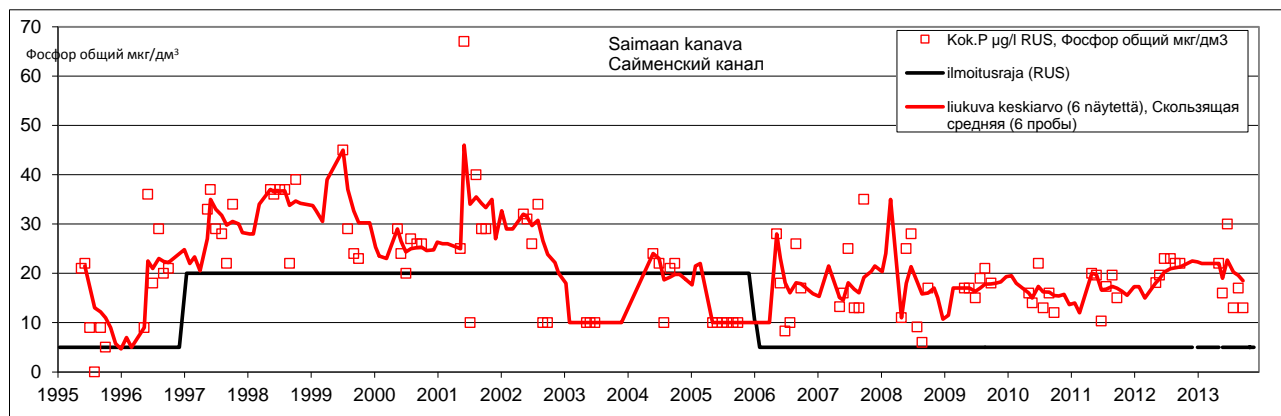
**Saimaan kanavan** vedenlaatu oli venäläisen luokituksen mukaan v. 2013 ”suhteellisen puhdasta” (I) kuten myös 2009–2012. Venäjän osapuolen tulosten mukaan happitilanne oli tyydyttävä. Hapetta kuluttavan aineen määrä (BOD ja COD) sekä ravinnetaso olivat vuosien 2008–

2012 tasolla ja ne ovat viime vuosina alentuneet vuosien 1997–2001 tasosta (Kuvat 17 ja 18). 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.

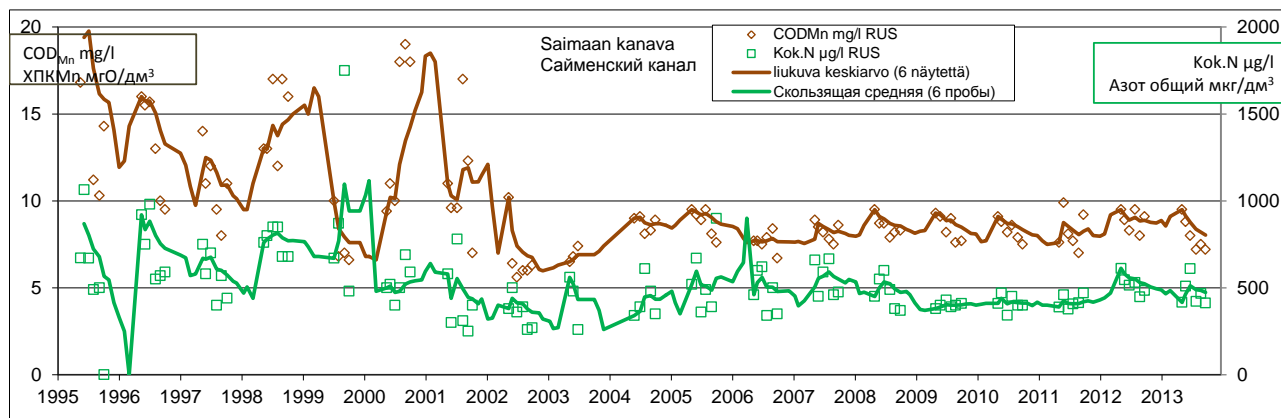
Fenolipitoisuudelle asetettu normi ei ylittynyt vuonna 2013. Öljypitoisuudet olivat keskimäärin 33 µg/l, eivätkä venäläiset raja-arvot ylittyneet. Natriumpitoisuus oli keskimäärin 14 mg/l (11–15 mg/l), mikä on samaa tasoa kuin Nuijamaanjärvessä (13–18 mg/l), mutta enemmän kuin useimmissa muissa rajavesistöissä. Klorofylli *a*-pitoisuudet vaihtelivat vuonna 2013 välillä 0,7–3,9 µg/l ollen keskimäärin 2,2 µg/l

Taulukko 7. Saimaan kanavan vedenlaatuomuuksien pitoisuuksia vuosina 1995–2013. Venäläiset tulokset.

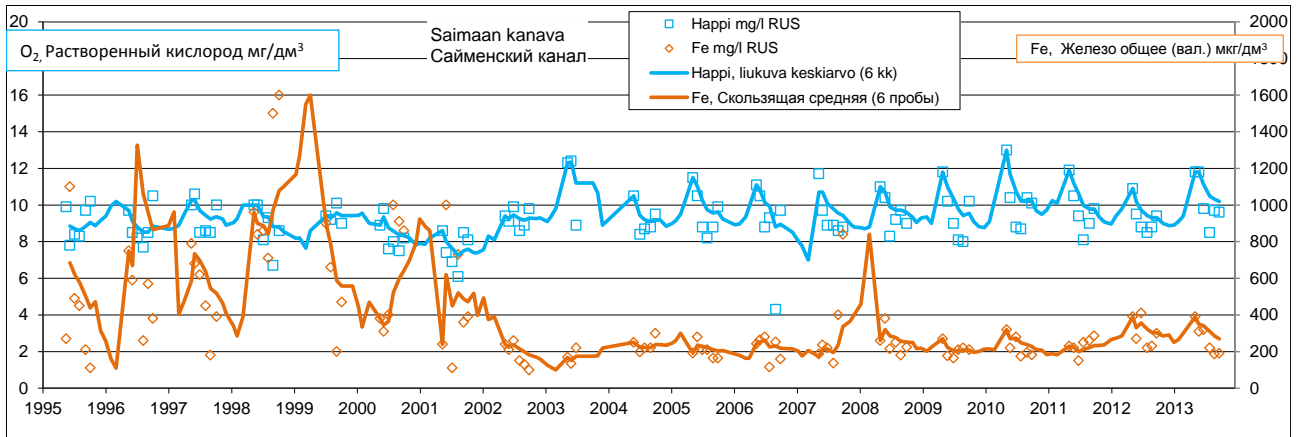
Muuttuja	1995–2012				2013			
	n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
BOD7 mg O2/l	78	0,5	5,1	1,70	6	0,7	2,0	1,2
CODMn mg O2/l	102	5,6	22	10,0	6	7,2	9,5	8,0
Kokonaistyyppi µg/l	101	250	1750	533	6	412	610	473
Kokonaisfosfori µg/l	66	5	67	22,8	6	13,0	30,0	18,5
Cd µg/l	45	<1,0	<1,0	<1,0	6	<1,0	<1,0	<1,0
Cr µg/l	27	<1,0	15	5,3	6	<1,0	<1,0	<1,0
Cu µg/l	62	<1,0	7	2,47	6	1,5	2,5	1,9
Hg µg/l	62	<0,01	<1,0	<0,05	6	<0,01	<0,01	<0,01
Ni µg/l	46	1,0	4,3	1,8	6	1,2	1,6	1,4
Pb µg/l	44	<1,0	5	1,1	6	<1,0	1,0	<1,0
Zn µg/l	62	0,4	56	5,2	6	<5,0	<5,0	<5,0
Fe µg/l	101	100	2640	380	6	187	390	270
Mn µg/l	96	5,7	154	33,7	6	8,7	16,0	11,5



Kuva 17. Kokonaisfosforin (Kok.P) pitoisuudet (µg/l) Saimaan kanavassa 1995–2013. Venäjän osapuolen tulokset.



Kuva 18. Kokonaistyyppien (Kok.N) ja hapenkulutuksen (COD<sub>Mn</sub>) pitoisuudet Saimaan kanavassa 1995–2013. Venäjän osapuolen tulokset.



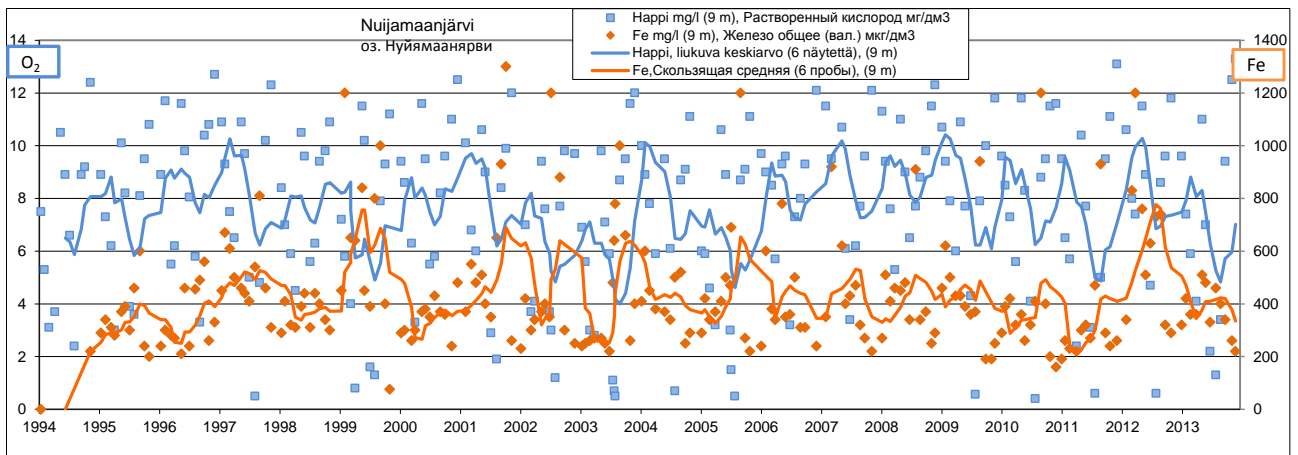
Kuva 19. Raudan (Fe mg/l) ja hapen pitoisuudet (mg/l) Saimaan kanavassa 1995–2013. Venäjän osapuolen tulokset.

**Nuijamaanjärven** näytteet otettiin vain suomalaisen osapuolen toimesta kahdesta syvyydestä, 1 m ja 9 m. Suomalaisen luokituksen mukaan järvi kuuluu luokkaan IV eli "välttävä".

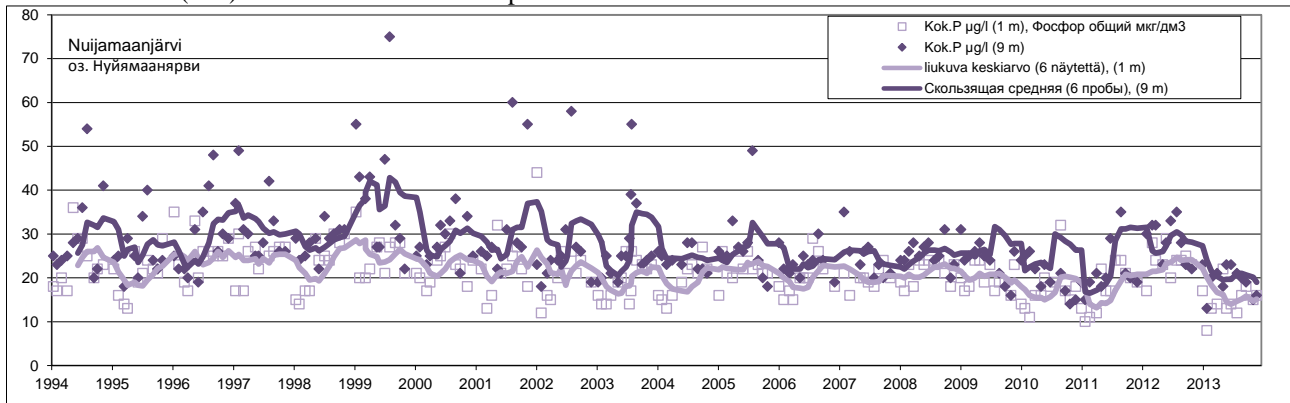
Pohjanläheisen vesikerroksen happitilanne oli jälleen alentunut termisten kerrostumakausien loppuaikoina (jääkannen alla ja loppukesällä). Hapen pitoisuus oli alimmillaan elokuussa 1,3 mg/l (13 %) (Kuva 20). Sisäistä kuormitusta eli huonosta happitilanteesta johtuvaa Fe- ja Mn-metalleihin sitoutuneen fosforin vapautumista pohjasedimentistä ei kuitenkaan havaittu (Kuva 21). Pintaveden ravinnepitoisuudet ovat hieman laskeneet edellisiin vuosiin verrattuna (Kuvat 21 ja 22).

Vuonna 2013 metallipitoisuudet olivat samaa luokkaa kuin vuosina 1994–2012 keskimäärin (Taulukko 8). Raskasmetallien pitoisuudet eivät ylittäneet Suomen asettamia normeja. Raudan, mangaanin ja kuparin pitoisuudet ylittivät edelleen venäläiset normit. Öljypitoisuus oli alle 1 µg/l.

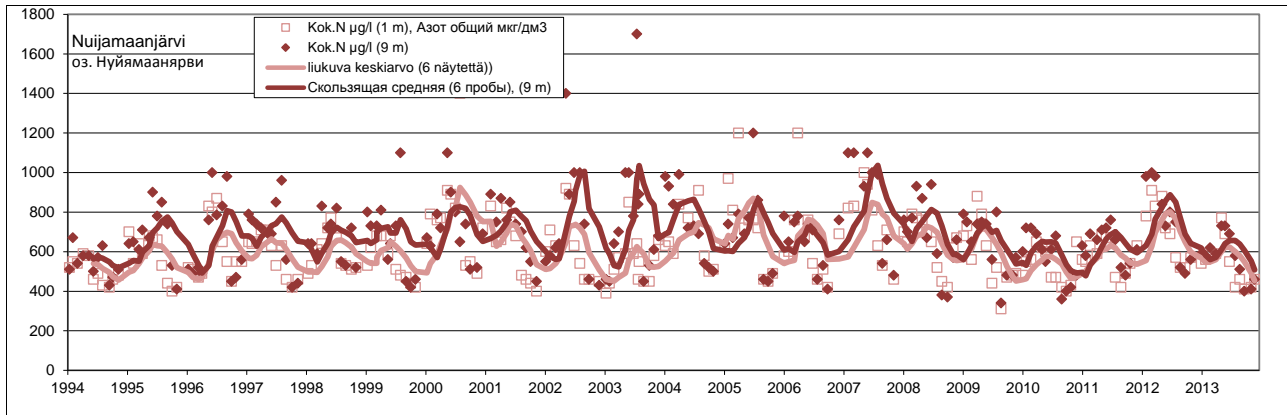
Klorofylli-pitoisuuden keskiarvo huhti-lokakuussa oli 8,3 µg/l (0,5–16 µg/l).



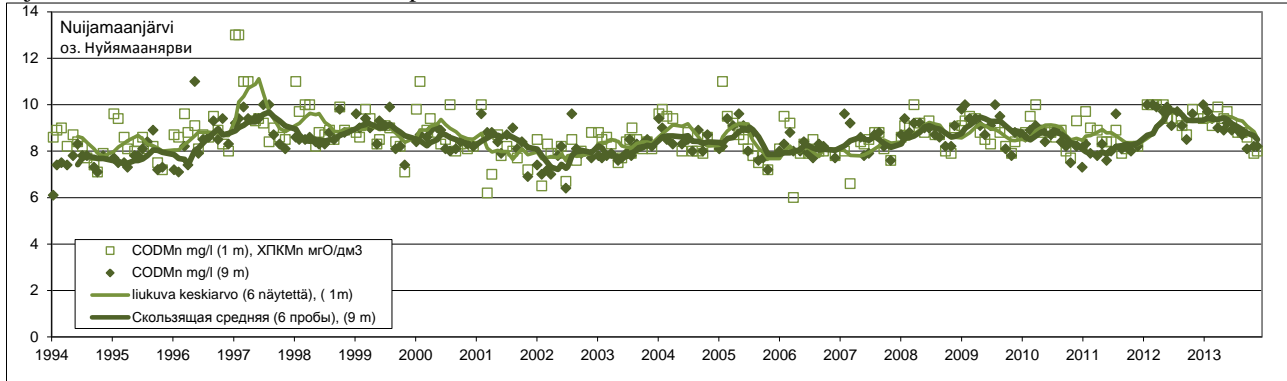
Kuva 20. Raudan (Fe) ja hapen pitoisuudet ja 6 kuukauden liukuvat keskiarvot Nuijamaanjärvessä pohjanläheisessä vesikerroksessa (9 m) 1994–2013. Suomen osapuolen tiedot.



Kuva 21. Kokonaisfosforin (Kok.P) pitoisuudet (µg/l) Nuijamaanjärvessä syvyyksissä 1 ja 9 metriä 1994–2013. Suomen osapuolen tiedot.



Kuva 22. Kokonaistypen (Kok.N) pitoisuudet ( $\mu\text{g/l}$ ) ja 6 kuukauden liukuvat keskiarvot Nuijamaanjärvässä syvyyksissä 1 ja 9 metriä 1994–2013. Suomen osapuolen tiedot.



Kuva 23. Kemiallisen hapenkulutuksen ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ) pitoisuudet ( $\mu\text{g/l}$ ) Nuijamaanjärvässä syvyyksissä 1 ja 9 metriä 1994–2013. Suomen osapuolen tiedot.

Taulukko 8. Nuijamaanjärven vedenlaatu muuttujien pitoisuuksia 1 metrin syvyydessä ja 0,2 metrin syvyydessä vuosina 1994–2013. Suomalaiset tulokset.

Muuttuja	1994–2012				2013			
	n	minimi	maksimi	keskiarvo	n	minimi	maksimi	keskiarvo
BOD7 mg O <sub>2</sub> /l (1 m)	214	<1	3,9	<2	12	0,8	2,1	1,5
CODMn mg O <sub>2</sub> /l (1 m)	213	6	13	8,7	12	7,9	9,9	9,0
Kokonaistyyppi $\mu\text{g/l}$ (1m)	213	310	1400	618	12	410	770	538
Kokonaisfosfori $\mu\text{g/l}$ (1 m)	212	10	44	21,5	12	8	22	14,8
As $\mu\text{g/l}$ (0,2 m)	63	0,14	0,62	0,37	4	0,30	0,37	0,33
Cd $\mu\text{g/l}$ (0,2 m)	40	<0,01	0,36	0,025	-	-	-	-
Cr $\mu\text{g/l}$ (0,2 m)	40	0,1	1,7	0,72	-	-	-	-
Cu $\mu\text{g/l}$ (0,2 m)	68	1,3	5,3	2,4	4	1,8	2,4	2,05
Hg $\mu\text{g/l}$ (1 m)	62	<0,002	0,06	0,003	4	<0,002	<0,002	<0,002
Ni $\mu\text{g/l}$ (0,2 m)	40	0,24	5,5	2,35	-	-	-	-
Pb $\mu\text{g/l}$ (0,2 m)	40	0,09	0,8	0,24	-	-	-	-
Zn $\mu\text{g/l}$ (0,2 m)	68	1,2	20	4,5	4	1,7	3,9	2,38
Fe $\mu\text{g/l}$ (1 m)	207	92	810	277	12	130	330	214
Mn $\mu\text{g/l}$ (1 m)	206	5,6	140	45,8	-	-	-	-
Mn $\mu\text{g/l}$ (1 m) ICP	20	5,8	80	19,8	12	8,5	45	16,3

## **Yhteenveto**

Vuoden 2013 raportointijaksona **Vuoksen** vesi oli Suomen uudistetun luokituksen mukaan "hyvää" (II) ja Venäjän luokituksen mukaan "suhteellisen puhdasta" (1), kuten myös vuonna 2012. **Hiitolanjoen** veden laatu oli venäläisen luokituksen mukaan "hieman likaantunutta" (II), ja suomalaisen luokituksen mukaan hyvää (II). Luokitus ottaa huomioon valuma-alueen luontaiset ominaisuudet. Venäjän normit mangaanille, raudalle ja kuparille ylittyivät ajoittain Hiitolanjoessa.

**Rakkolanjoen** vesi oli laadultaan "välttävää-huonoa" (IV-V) suomalaisen luokituksen mukaan ja "likaista" (4a) venäläisen luokituksen mukaan vuonna 2013. Suomen puolella Rakkolanjoen veden laatu oli BOD<sub>7:n</sub>, kokonaistypen, kokonaisfosforin, 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 kunnostustyöt vaikuttivat ilmeisesti kokonaistypen pitoisuuksien laskuun kesällä ja syksyllä 2013.

**Urpalanjoen** vedenlaatu oli venäläisen luokituksen mukaan "likaantunutta" (3a) ja suomalaisen luokituksen mukaan "tydyttävää-välttävää" (III-IV). Venäjän normit mangaanille, raudalle sekä kuparille ylittyivät usein.

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

**Nuijamaanjärvi** oli ravinteikas ja vedenlaadultaan "tydyttävää-välttävää" (IV) Suomen luokituksen mukaan. Järven happitilanne on kerrostumiskausina loppupalvella ja -kesällä yleensä heikko, ja näin oli myös vuonna 2013. Venäjän normit mangaanille, raudalle ja kuparille ylittyivät usein.

Kokonaisraudan, mangaanin ja kuparin normit, jotka Venäjä on asettanut kalataloudellista merkitystä omaaville vesistöille, ylittyivät ajoittain Vuoksessa, Hiitolanjoessa, Urpalanjoessa, Saimaan kanavassa ja Nuijamaanjärvessä. Tämä ei ilmeisesti johtunut ihmisen aiheuttamasta kuormituksesta, vaan luontaisista ominaisuuksista.

Kaikkein suurin klorofylli-a-pitoisuus mitattiin Rakkolanjoessa. Sinkin, arseenin, kuparin ja elohopean pitoisuudet olivat keskimäärin alhaisia kaikissa rajavesissä vuosien 1994–2013 tulosten perusteella. Suomen asettamat normit lyijylle, nikkelille, kadmiumille ja elohopealle eivät ylittyneet rajavesissä.

**Komission Suomen ryhmän  
vesien laadun tarkastaja**

**Komission Venäjän ryhmän  
vesien laadun tarkastaja**

**Seppo Rekolainen**

**Jelena Grinjova**