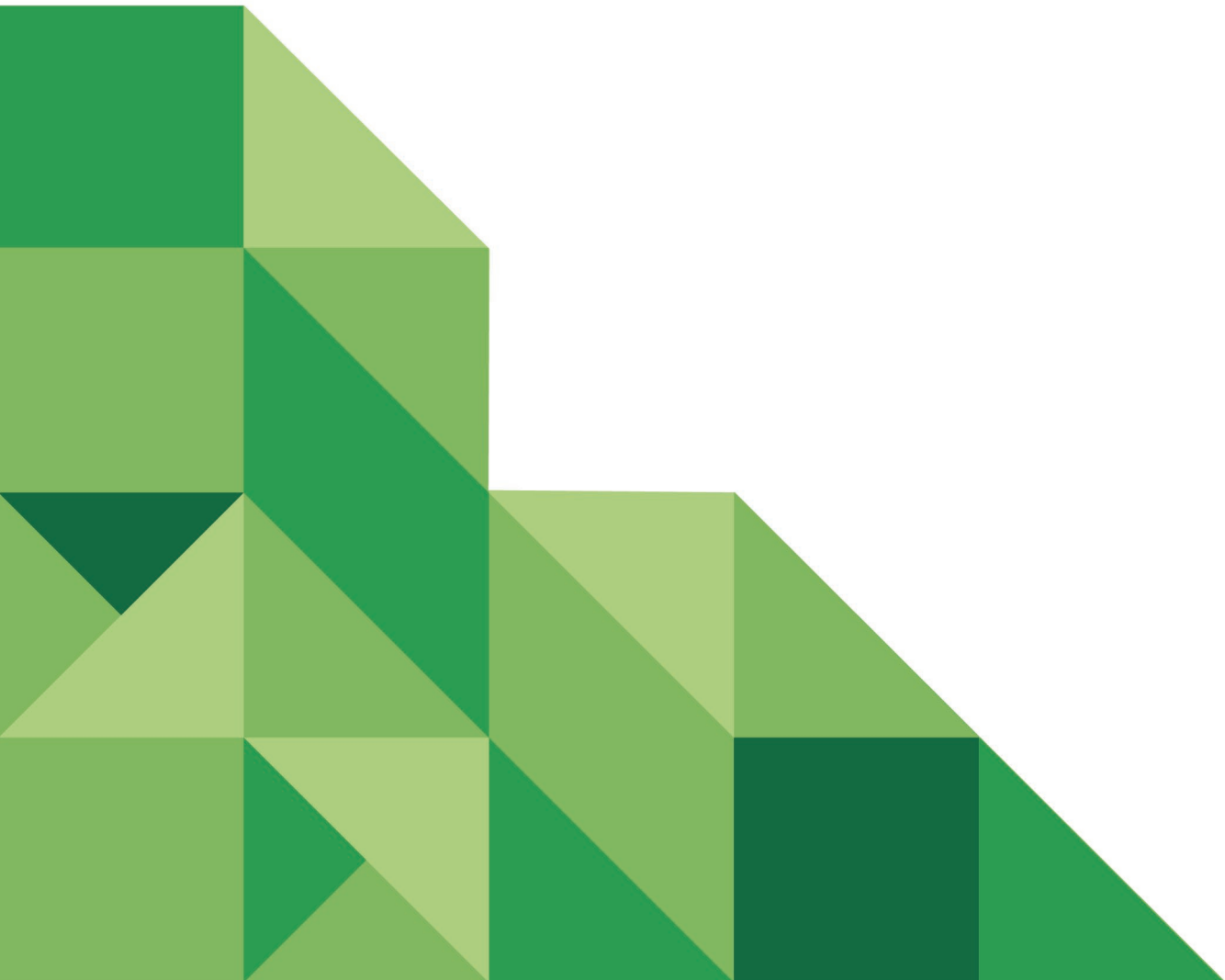


Tarmo Tossavainen

**Perämereen laskevan Kuivajoen
vesistöalueen ja Kokemäenjoen
vesistöalueella sijaitsevan Kuivas-
joen-Jarvasjoen vedenlaatuselvitys
kunnostussuunnittelua varten**



Julkaisusarja

Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisu C: Raportteja, 102

Tekijä

Tarmo Tossavainen, Karelia-ammattikorkeakoulu

© Tekijä ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Tämä julkaisu on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiMuutoksia 2.0 Kansainvälinen -lisenssillä.

ISBN 978-952-275-381-6

ISSN 2323-6914

Karelia-ammattikorkeakoulu 2023

Sisällys

Tiivistelmä	4
1 Alkusanat	6
2 Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät.....	7
2.1 Oijärvi	7
2.2 Kivijoki (eli Ylijoki).....	11
2.3 Kivijärvi	15
2.4 Kuivajoki	18
2.5 Kuivasjoki- Jarvanjoki	20
3 Tulokset ja niiden tarkastelu	22
3.1 Oijärvi	23
3.2 Kivijoki (eli Ylijoki)	28
3.3 Kivijärvi	37
3.4 Kuivajoki	38
3.5 Kuivasjoki- Jarvanjoki	44
4 Yhteenveto ja johtopäätökset	47
Lähteet	48

Tiivistelmä

Tässä raportissa tarkastellaan Iin kunnan alueelta Perämereen laskevan Kuivajoen vesistöalueen alueen keskeisten virtavesien (Kuivajoki ja Kivijoki eli Ylijoki) sekä järvien (Oijärvi ja Kivijärvi) viimeisimpiä vedenlaadun tuloksia. Vesistöalue saa alkunsa Ranuan kunnan alueelta. Lisäksi tarkastellaan Parkanon kaupungissa sijaitsevan Kuivasjoen-Jarvasjoen vedenlaatua. Se sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueella.

Oijärvi on matala, lyhytviipymäinen järvi, jolla on hyvin suuri valuma-alue suhteessa sen tilavuuteen. Siten tulevan vedenlaadun ja ainevirtaamien vaihtelut vaikuttavat merkittävästi Oijärven tilaan. Vuosina 2010–2021 Oijärven veden kokonaisfosforipitoisuus (6,5...83 µg/l, keskiarvo 47 µg/l) on heittelehtinyt erittäin voimakkaasti. Valtaosa havainnoista on ollut eutrofisten eli merkittävästi rehevöityneiden järvivesien suuruusluokkaa. Kokonaistypen pitoisuuksien (440...1100 µg/l) suuruusluokka ja vaihtelu on ollut samansuuntaista. Raudan pitoisuudet (1200...4650 µg/l) ja sameusarvot (2,4...17 FNU) ovat suuria ja vaihtelu on ollut voimakasta. Kiintoainepitoisuudet ovat vaihdelleet hyvin voimakkaasti (0,5...20 mg/l) ja ne ovat valtaosin olleet järvivesille poikkeuksellisen korkeita. Veden pH-arvot (6,1...7,2) ovat hyvällä tasolla, lievästi happaman ja neutraalin välillä, ja esimerkiksi kaikille kalalajeillemme ja niiden eri kehitysasteille soveliaita. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvot (13...36 mg/l O₂) edustavat erittäin humuspitoista eli polyhumoosista vettä.

Oijärven mataluuden (kokonaissyvyys ao. havaintopaikalla vajaan 2 metriä) vuoksi sen happipitoisuutta on monitoroitu vain 1 metrin näytesyvyydeltä. Siten emme voi todeta kerrosteisuuden vaikutusta happitilanteeseen. Joka tapauksessa happipitoisuus (4,1...11,0 mg/l, 29...105 %) on ajoittain ollut heikko vuosina 2010–2021. Tämä ilmentää Oijärveen pohjaan kertyneen orgaanisen aineksen aiheuttamaa sisäistä kuormitusta.

Kivijoen veden ravinnepitoisuudet ovat enimmäkseen varsin rehevien vesien suuruusluokkaa. Niiden vaihtelu on ollut suhteellisen voimakasta vuosina 2010–2021. Raudan ja kiintoaineen pitoisuudet ovat olleet enimmäkseen varsin korkeita ja vesi on ollut sameaa. Veden pH on ollut enimmäkseen yli 5,5:n, ts. maamme kalalajeille ja niiden eri kehitysasteille tyydyttävällä tasolla. Kivijoki (eli Ylijoki) saa alkunsa Ranuan kunnan alueella sijaitsevasta Kivijärvestä. Siitä on vain kaksi vedenlaadun havaintoa, vuosilta 2006 ja 2021. Niiden perusteella Kivijärvi on varsin selkeästi rehevöitynyt ja polyhumoosinen järvi.

Kivijoen ja Oijärven tavoin Kuivajoen kiintoaineen sekä kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet ajoittain korkeita ja vaihdelleet suhteellisen voimakkaasti. Ravinteiden pitoisuudet ovat olleet enimmäkseen eutrofisten vesien suuruusluokkaa. Veden COD_{Mn}-arvot ilmentävät korkeaa humuspitoisuutta. Veden pH-arvot (5,6...7,4) ovat vaihdelleet lievästi happaman ja neutraalin välillä ja ovat kelpollisia kaikille kalalajeillemme. Kuivasjärven lasku-uoman Kuivasjoen Hautalankosken veden kokonaisfosforin (28...46 µg/l) ja kokonaistypen (610...1000 µg/l) pitoisuudet vuosina 2012–2021 ovat olleet tyypillisiä meso-eutrofisille järvivesille. Veden pH (5,8...6,5) on lievästi hapanta ja kelpollista kaikille luontaisille kalalajeillemme ja niiden eri kehitysasteille. Veden kiintoainepitoisuuden havainnot (2,0...8,0 mg/l) ovat olleet kohtalaisen maltillisia. Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (18...39 mg/l O₂) ovat tyypillisiä polyhumoosisille vesille. Kuivajoen vesistöalueen kunnostussuunnittelun perustaksi olisi selvitettävä nykyinen ulkoinen kuormitus (valuma-alueen "kipupisteet") ja järvien sisäinen kuormitus ja niihin olisi riittävän tomerasti puututtava, jotta mahdollisilla kunnostusteknisillä toimilla olisi voitettavaa tehoa.

1 Alkusanat

Suuret kiitokset tutkijatohtori Tero Mustoselle erittäin mielenkiintoisten selvityskohteiden osoittamisesta.

2 Tutkimusalue, aineisto ja menetelmät

Tutkimusalue ja vedenlaadun havaintopaikat ilmenevät kappaleista 2.1-2.5. Kaikki vesinäytteet on otettu ja analysoitu standardimenetelmillä sertifioiduissa ja akkreditoituissa laboratorioissa. Kaikki vedenlaadun tulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä.

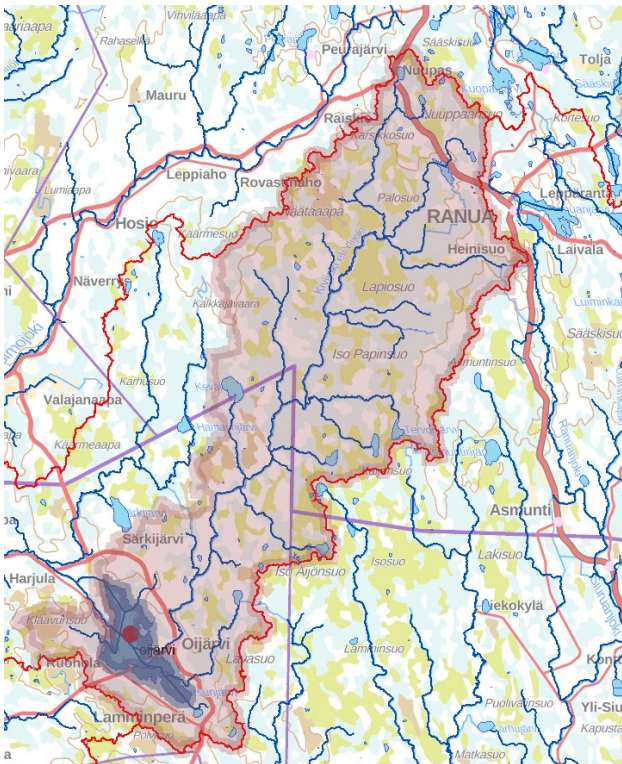
2.1 Oijärvi

Taulukko 1. Oijärven vesistöalueen eräitä perustietoja (Poimittu Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-tiedostoista 09.06.2021).

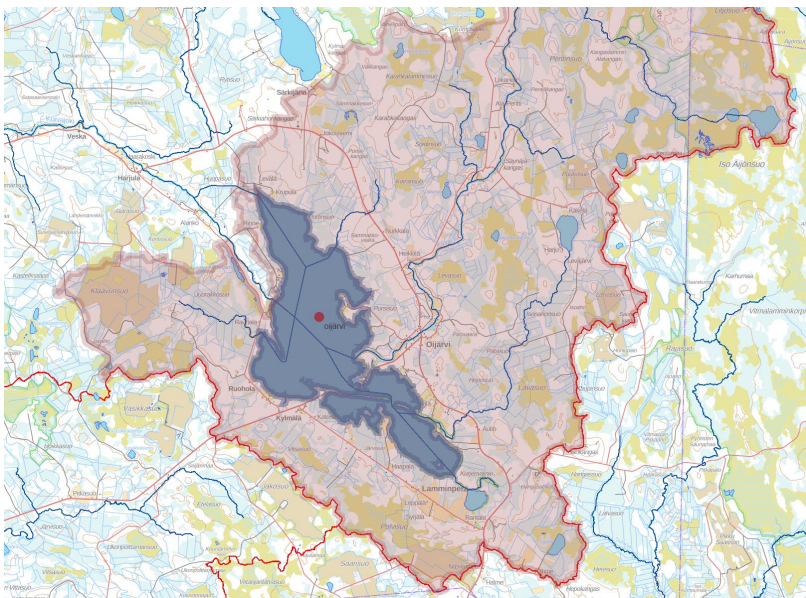
Ominaisuus	Pinta-ala
Oijärven vesistöalue	704,7 km ²
Oijärven valuma-alue	677,9 km ²
*Vesialueet yhteensä 3,8 %	26,8 km ²
*Viljelysmaat 0,7 %	4,9 km ²
*Kivennäismetsämaat 64,6 %	455,2 km ²
*Turvemaat 29,8 %	210,0 km ²

Taulukko 2. Oijärven järvikortti. Poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 02.03.2021.

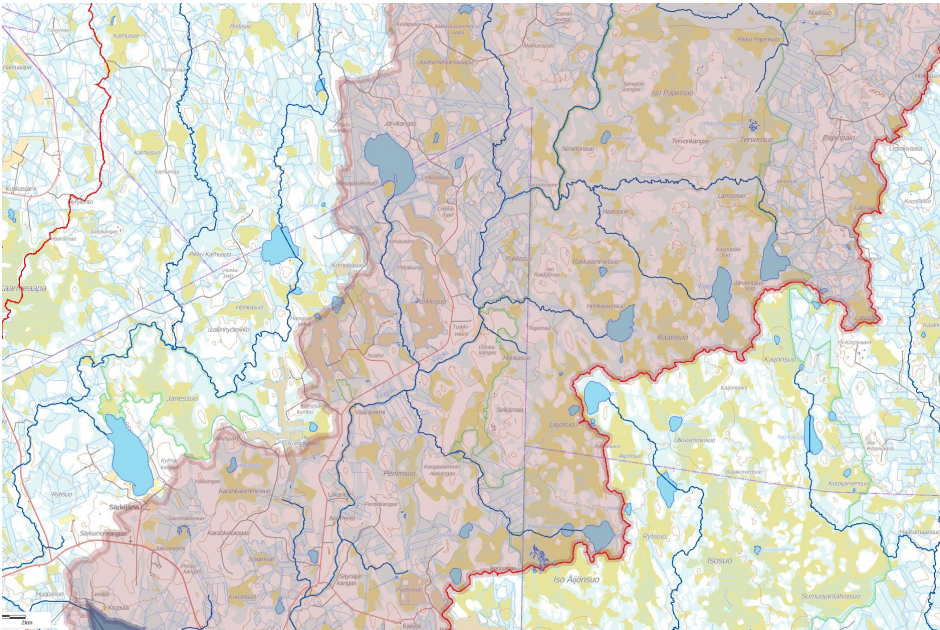
Numero	63.021.1.001	Kunta	li
ELYy	Pohjois-Pohjanmaan ELY ympäristö ja luonnonvarat		
Vesistö	63.021 Oijärven la (bif.)		
Pohjoinen (ETRS-TM35FIN)	7279483	Itä (ETRS-TM35FIN)	450020
Pohjoinen (Euref)	65.63343	Itä (Euref)	25.91432
Korkeustaso	N60+89,80	Korkeus N2000	N2000+90,18
Vesienhoitoalue	Oulujoen-Iijoen-Perämeren vesienhoitoalue		
Säännöstelyhanke	Oijärven lasku		
Saarten rantaviiva	3,12024 km	Saarten lukumäärä	8
Saarten pinta-ala	8,05298 ha	< 100 m ²	0
		100 m ² - 1 ha	6
		1 ha - 1 km ²	2
		> 1 km ²	0
Vesiala (Ranta10)	2057,828 ha	Suurin syvyys	2,42 m
Kokonaisrantaviiva (Ranta10)	53,721 km	Tilavuus	23395,97932 10 ³ m ³
Pohjoinen (ETRS-TM35FIN)	7280145	Itä (ETRS-TM35FIN)	449632
Pohjoinen (Euref)	65.63930	Itä (Euref)	25.90563
Keskisyvyys	1,11149 m	Määrittäminen	Syvyyskäyrät numeerinen
Yläpuolinen valuma-alue			
Pinta-ala	ha	Järviala	ha
Lisätieto			
PerusCD 1997 vedenpinta N60+89.8			



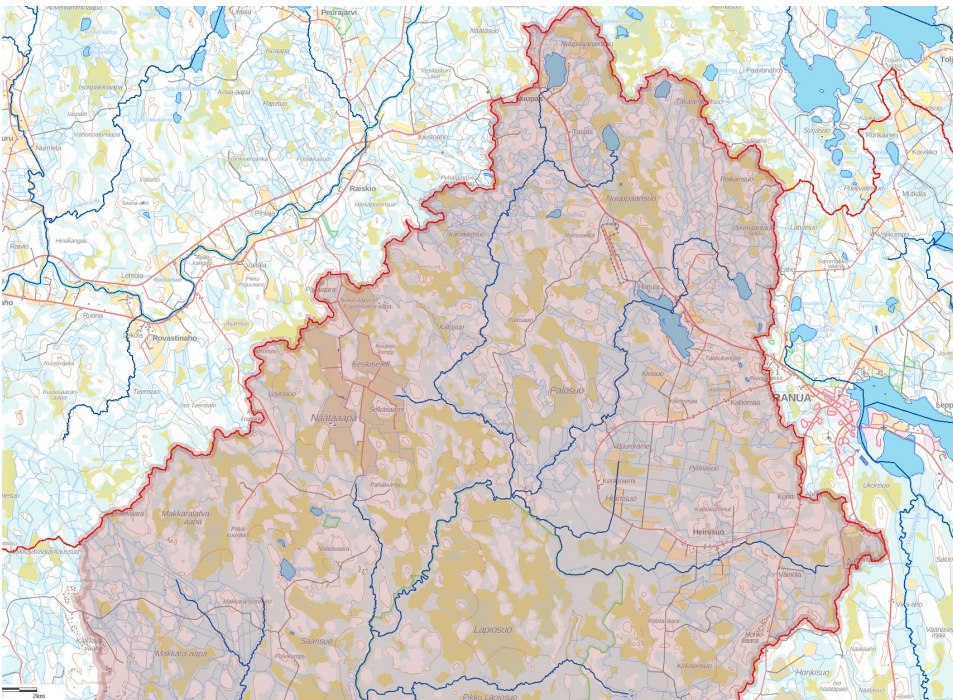
Kuva 1. Oijärven vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 09.06.2021.



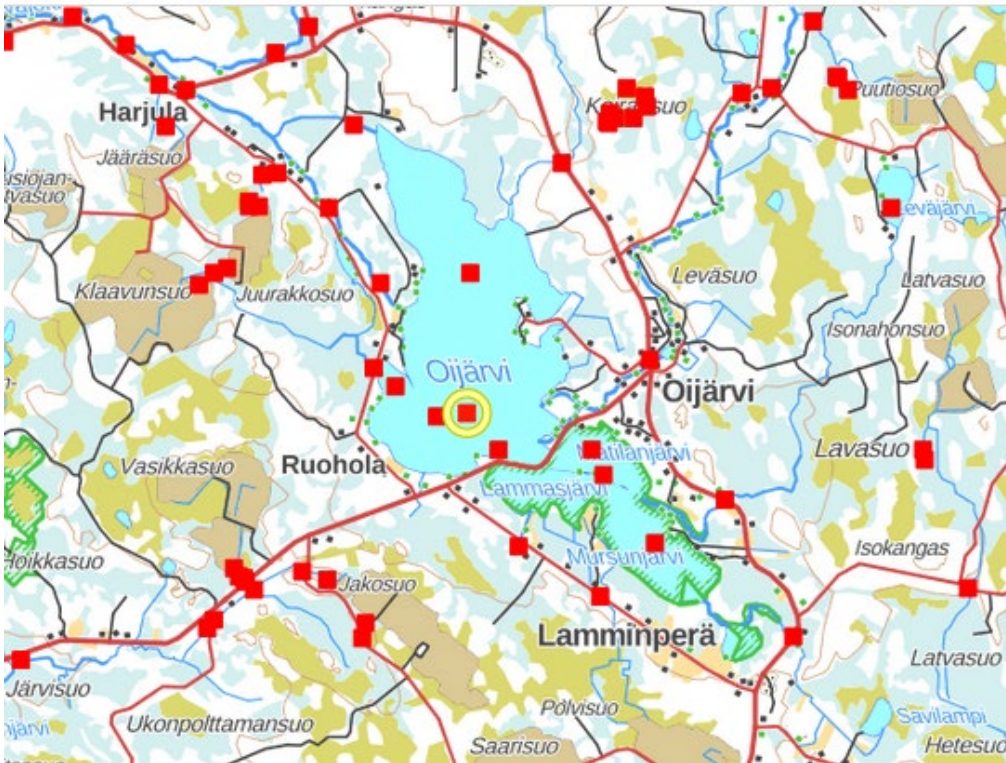
Kuva 2. Oijärven eteläinen vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 09.06.2021.



Kuva 3. Oijärven keskinen vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 09.06.2021.



Kuva 4. Oijärven pohjoinen vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 09.06.2021.

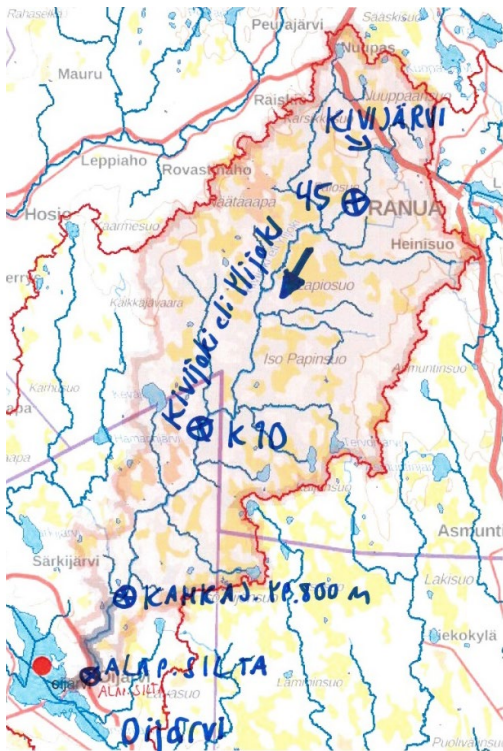


Kuva 5. Havaintopaikka Oijärvi lin kunnan alueella; merkitty keltaisella ympyrällä. Vedenlaadun seurantatuloksia kertynyt vuosilta 1967–2020.

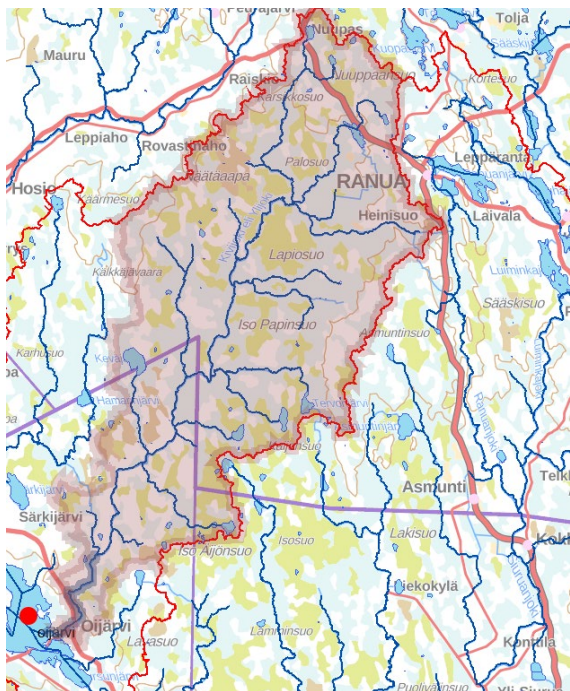
2.2 Kivijoki (eli Ylijoki)

Kivijoki eli Ylijoki on keskeinen Oijärveen laskeva uoma. Sen vesistöalueen kokonaisala on 560,4 km² ja järvisyys 1,6 % (9,0 km²) (kuva 7). Kivennäismetsämaata vesistöalueesta on noin 64,4 % (360,9 km²) ja turvemaata noin 32,6 % (182,7 km²). Viljelysmaata on erittäin vähän, noin 0,5 % (2,8 km²) vesistöalueen kokonaisalasta. Nämä maankäyttötiedot on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmasta 09.06.2021.

Valuma-alueen pinta-ala on VALUEKM10-tietojen perusteella siten noin (560,4–9,0) km² = 551,4 km². Suomen pitkän aikavälin keskivaluman ($Mq_{2000-2011}$ 9,7 l/s km²) perusteella Kivijoen keskivirtaama Oijärveen on noin 5,4 m³/s. Koska Kivijoen vesistöalueen järvisyys on erittäin vähäinen, virtaamavaihtelut ovat erittäin voimakkaita.



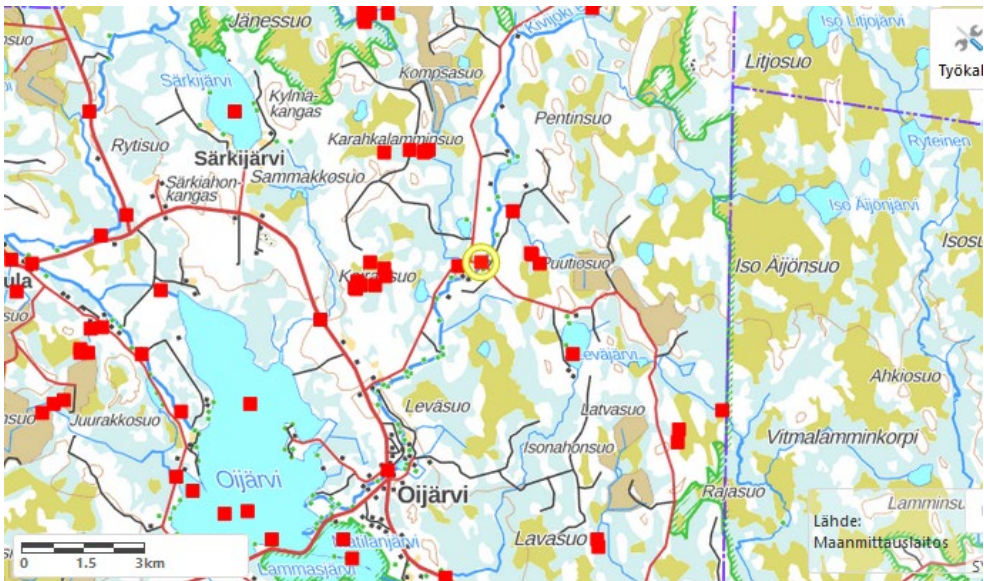
Kuva 6. Oijärven ja Kivijoen (Ylijoen) vedenlaadun havaintopaikat (Suomen Ympäristökeskus, Herta-ympäristötietojärjestelmä), joiden mittaustuloksia on tarkastelu tässä raportissa.



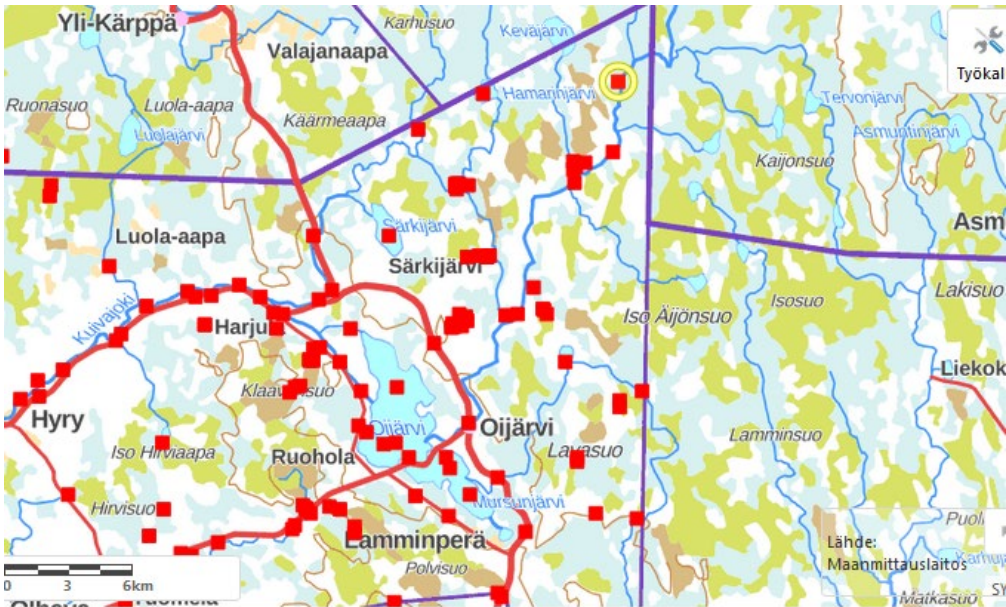
Kuva 7. Kivijoen eli Ylijoen vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 09.06.2021.



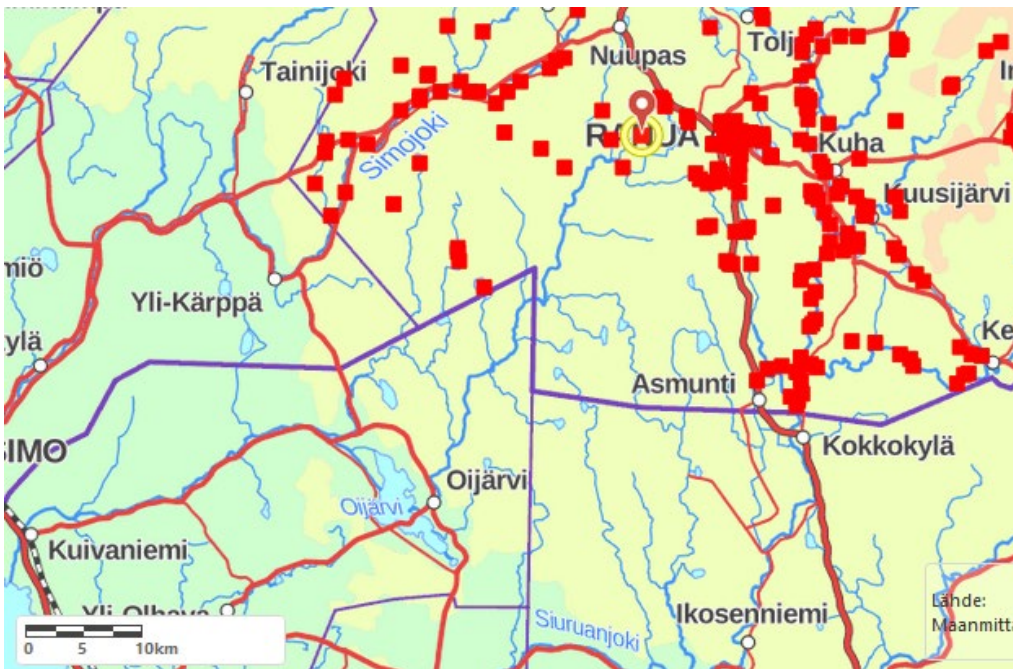
Kuva 8. Havaintopaikka Kivijoki alapuolinen silta. Se sijaitsee lin kunnan alueella ja on merkitty keltaisella ympyrällä. Vedenlaadun seurantalutoksia on kertynyt vuosilta 1966–2020.



Kuva 9. Havaintopaikka Kivijoki Kahkaj. yp. 800 m. Se sijaitsee lin kunnan alueella ja on merkitty keltaisella ympyrällä. Vedenlaadun seurantalutoksia on kertynyt vuosilta 1986–2020.



Kuva 10. Havaintopaikka Kivijoki K 10. Se sijaitsee Iin kunnan alueella ja on merkitty keltaisella ympyrällä. Vedenlaadun seurantatuloksia on kertynyt vuosilta 1987–2020.



Kuva 11. Havaintopaikka Kivijoki 45. Se sijaitsee Ranuan kunnan alueella ja on merkitty keltaisella ympyrällä. Vedenlaadun seurantatuloksia on kertynyt vuosilta 2000–2020.

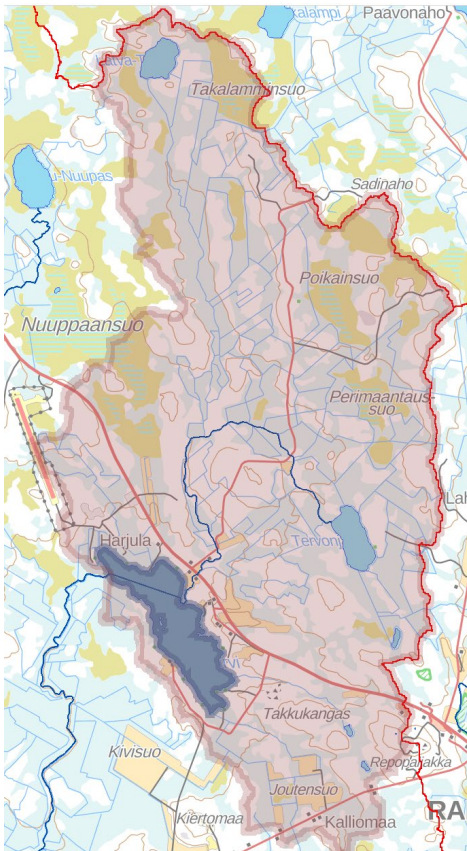
2.3 Kivijärvi

Kivijoki (eli Ylijoki) saa alkunsa Kivijärvestä, joka sijaitsee Ranuan kunnan alueella (kuvat 6 ja 12d). Kivijärven vesiala on noin 97 hehtaaria. Sen tilavuus on toistaiseksi tutkimatta (taulukko 3). Vedenlaadun havaintopaikan "Kivijärvi 3" kokonaissyvyys maaliskuussa 2021 oli 3,0 metriä (kuva 13).

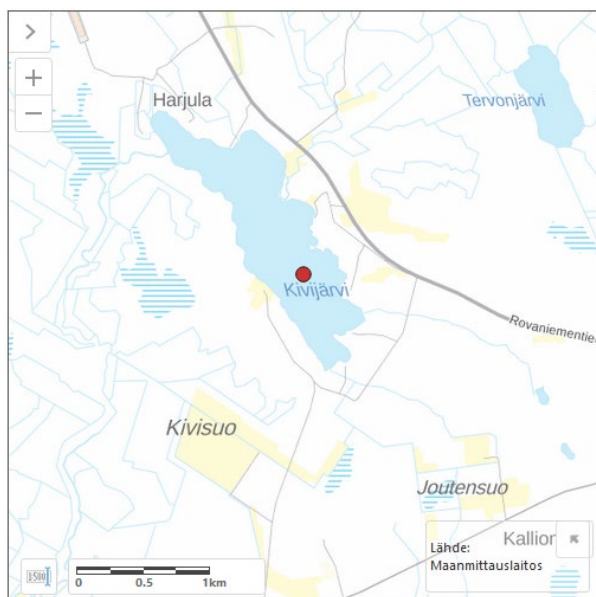
Kivijärven vesistöalueen kokonaisala on noin 28,6 km² ja järvisyys 3,9 % (noin 1,1 km²) (kuva 12). Siten valtaosa vesialasta koostuu itse Kivijärvestä. Kivijärvi on ilmeisen matala ja tilavuudeltaan suhteellisen vähäinen verrattuna siihen tulevaan vesi- ja ainemäärään. Tällöin tuleva kuormitus vaikuttaa voimakkaasti viipymältään vähäisen järven vedenlaatuun ja koko ekologiseen tilaan. Vesistöalueesta viljelysmaata on noin 1,5 %, ki-vennäismetsämaata noin 72,6 % ja suota noin 19,5 %. Kaikki nämä maankäytön luvut on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmasta 15.06.2021.

Taulukko 3. Kivijärven järvikortti. Poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 15.06.2021.

Numero	63.052.1.001	Kunta	Ranua
ELYy	Lapin ELY ympäristö ja luonnonvarat		
Vesistö	63.052 Kivijärven a		
Pohjoinen (ETRS-TM35FIN)	7314809	Itä (ETRS-TM35FIN)	472832
Pohjoinen (Euref)	65.95307	Itä (Euref)	26.40251
Korkeustaso	N60+141,30	Korkeus N2000	N2000+141,66
Vesienhoitoalue	Oulujoen-lijoen-Perämeren vesienhoitoalue		
Luotauksen alku		Luotauksen loppu	
Luotausmenetelmä			
Linjatiheys	m	Luotaustiheys	m
Tasosijainnin tarkkuus		Syvyyshavainnon tarkkuus	
Luotaustaso		Luotaustaso N2000	
Kiintopiste			
Asteikko		Luovutus MML:lle	
Saarten rantaviiva	km	Saarten lukumäärä	
Saarten pinta-ala	ha	< 100 m ²	
		100 m ² - 1 ha	
		1 ha - 1 km ²	
		> 1 km ²	
Vesiala (Ranta10)	97,035 ha	Suurin syvyys	m
Kokonaisrantaviiva (Ranta10)	7,206 km	Tilavuus	10 ³ m ³
Pohjoinen (ETRS-TM35FIN)		Itä (ETRS-TM35FIN)	
Pohjoinen (Euref)		Itä (Euref)	
Keskisyvyys	m	Määrittäminen	
Yläpuolinen valuma-alue			
Pinta-ala	ha	Järviala	ha



Kuva 12. Kivijärven vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 15.06.2021.



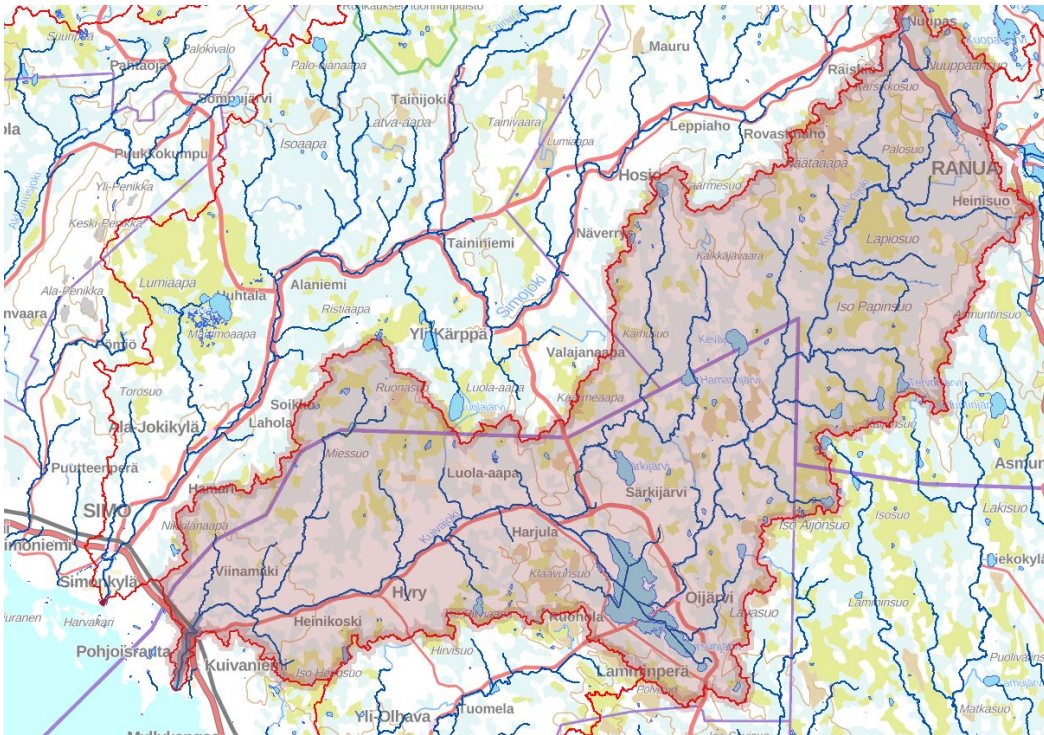
Kuva 13. Kivijärven vedenlaadun havaintopaikka 3 (Suomen Ympäristökeskus, Hertta-ympäristötietojärjestelmä 15.06.2021).



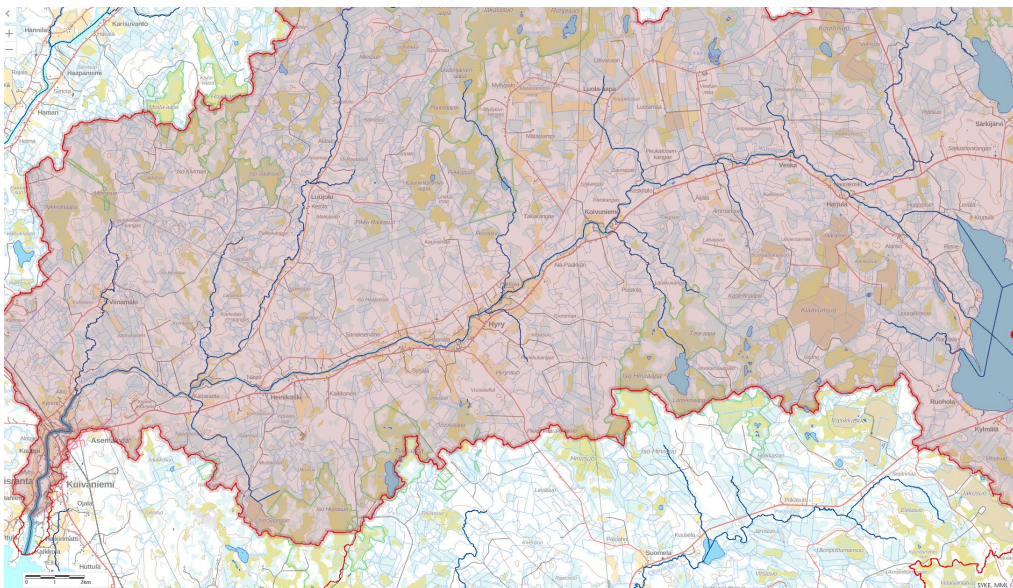
Kuva 14. Kivijärven vedenlaadun havaintopaikka 2, merkitty punaisella ympyrällä (Suomen Ympäristökeskus, Hertta-ympäristötietojärjestelmä 15.06.2021).

2.4 Kuivajoki

Kuivajoki on Oijärven lasku-uoma. Se laskee Perämereen Kuivaniemen pitäjän (nykyisin osa Iin kuntaa) kohdalla. Kuivajoen vesistöalueen ala on 1358,1 km² ja järvisyys on 2,6 % (35,3 km²) (kuvat 15 ja 16). Vesialasta Oijärven (20,6 km²) osuus on runsaat puolet. Vesistöalueesta noin 70,2 % (953,4 km²) on kivennäismetsämaata, noin 24,6 % (334,1 km²) turvemaata ja noin 1,2 % (16,3 km²) viljelysmaata. Nämä maankäyttötiedot on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKMI0-ohjelmasta 09.06.2021.



Kuva 15. Kuivajoen vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 09.06.2021.



Kuva 16. Kuivajoen vesistöalueen alapää. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 09.06.2021.



Kuva 17. Oijärven ja Kivijoen (Ylijoen) vedenlaadun havaintopaikat (Suomen Ympäristökeskus, Hertta-ympäristötietojärjestelmä), joiden mittaustuloksia on tarkasteltu tässä raportissa.

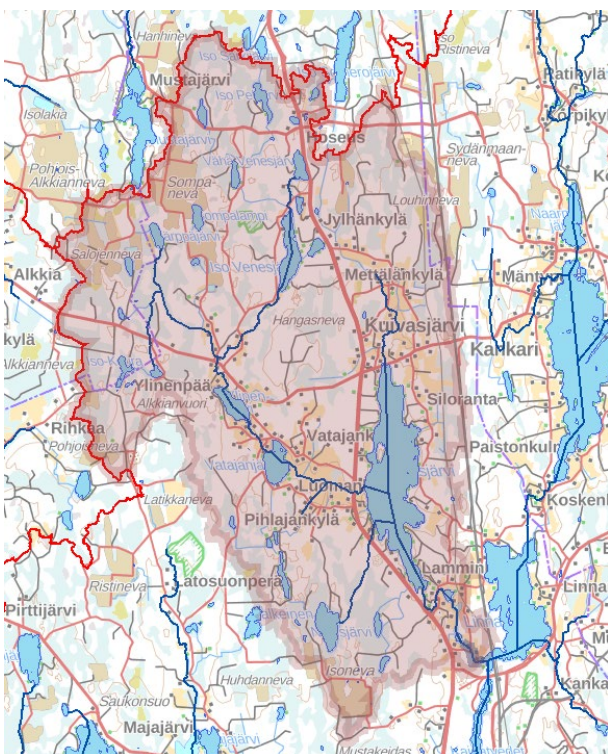
2.5 Kuivasjoki-Jarvanjoki

Kokemäenjoen vesistöalueen latvoilla sijaitseva Kuivasjoki-Jarvanjoki on Kuivasjärven lasku-uoma Linnajärveen (kuvat 18 ja 19). Koko tämä vesistöalue sijaitsee Parkanon kaupungin alueella. Sen pinta-ala on 165,2 km² ja järvisyys 6,4 % (10,6 km²). Vesistöalueen kokonaisalasta noin 75 % (123,9 km²) on kivennäismetsämaata, noin 8,1 % (13,4 km²) turvemaata ja noin 7,4 % (12,2 km²) viljelysmaata. Nämä maankäyttötiedot on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKMI0-ohjelmasta 09.06.2021.

Kuivasjoen-Jarvanjoen vedenlaatua on seurattu Hautalankosken havaintopaikalla vuosina 2008-2021 (Suomen Ympäristökeskus, Hertta-ympäristötietojärjestelmä, 09.06.2021; kuva 18). Tuloksia ja niiden tarkastelua esitellään kappaleessa 3.5.



Kuva 18. Kuivasjoen Hautalankosken vedenlaadun havaintopaikka. Se on merkitty karttaan punaisella pisteellä (Suomen Ympäristökeskus, Herta-ympäristötietojärjestelmä 09.06.2021).



Kuva 19. Kuivasjoen vesistöalue. Rajaus on tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 11.06.2021.

3 Tulokset ja niiden tarkastelu

Taulukko 4. Järven rehevyytason arviointi veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella (esim. Wetzel 2001).

Kok. P ($\mu\text{g/l}$)	Järven rehevyytaso	
< 5	erittäin karu	ultraoligotrofinen
5-10	karu	oligotrofinen
10-35	lievästi rehevöitynyt	mesotrofinen
35-100	rehevöitynyt	eutrofinen
> 100	ylirehevöitynyt	hypereutrofinen

Taulukko 5. Järven rehevyytason arviointi veden kokonaistypen pitoisuuden perusteella (esim. Wetzel 2001).

Kok. N ($\mu\text{g/l}$)	Järven rehevyytaso	
< 400	oligotrofinen	karu
400-600	mesotrofinen	lievästi rehevöitynyt
600-1500	eutrofinen	rehevä
> 1500	hypereutrofinen	ylirehevä

Taulukko 6. Veden humuspitoisuus arviointi näkösyvyyden, värin ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) perusteella.

Näkösyvyys (m)	Veden väri (mg Pt/l)	Veden COD_{Mn} (mg/l O_2)	Järven humoosisuusaste
< 1,25	> 80	> 15	polyhumoosinen (erittäin humuspitoinen)
1,25...3,5	40...80	5...15	mesohumoosinen (humuspitoisuus keskimääräinen)
> 3,5	< 40	< 5	oligohumoosinen (niukasti humusta)

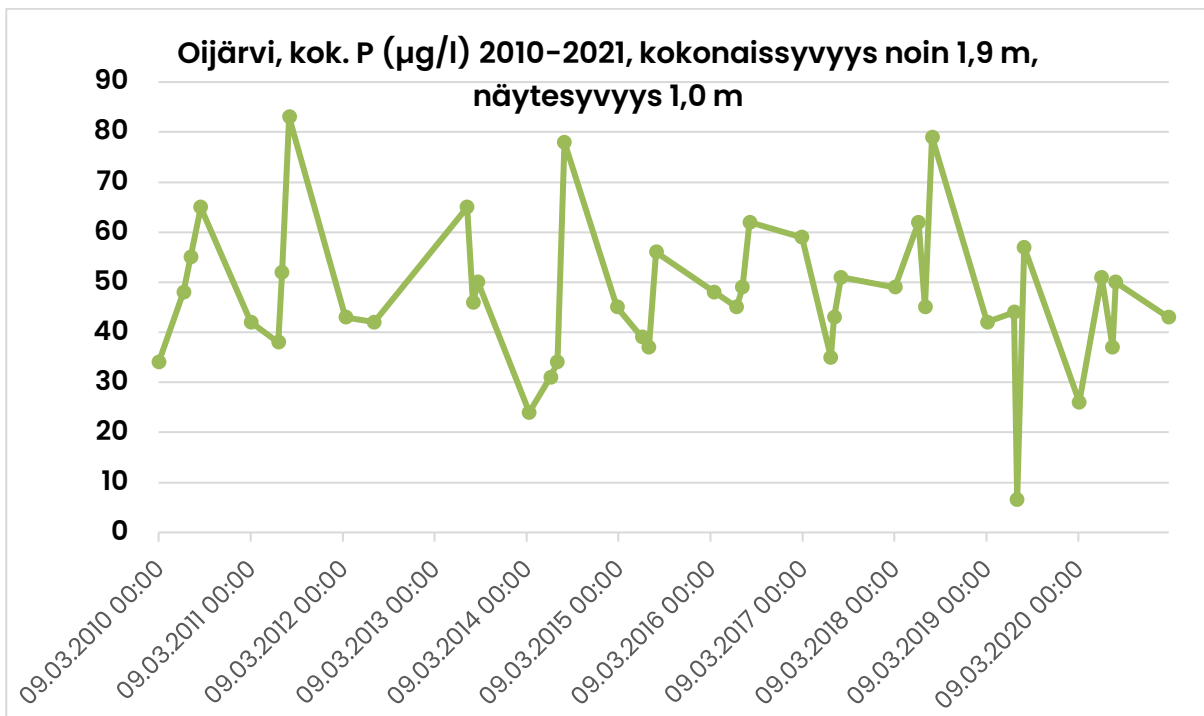
3.1 Oijärvi

Oijärvi on matala, lyhytviipymäinen järvi, jolla on hyvin suuri valuma-alue suhteessa sen tilavuuteen. Siten tulevan vedenlaadun ja ainevirtaamien vaihtelut vaikuttavat merkittävästi Oijärven tilaan. Vuosina 2010–2021 Oijärven veden kokonaisfosforipitoisuus (6,5...83 µg/l, keskiarvo 47 µg/l) on heittelehtinyt erittäin voimakkaasti (kuva 20). Valtaosa havainnoista on ollut eutrofisten eli merkittävästi rehevöityneiden järvidesien suuruusluokkaa. Kokonaistypen pitoisuuksien (440...1100 µg/l) suuruusluokka ja vaihtelu on ollut samansuuntaista (kuva 23).

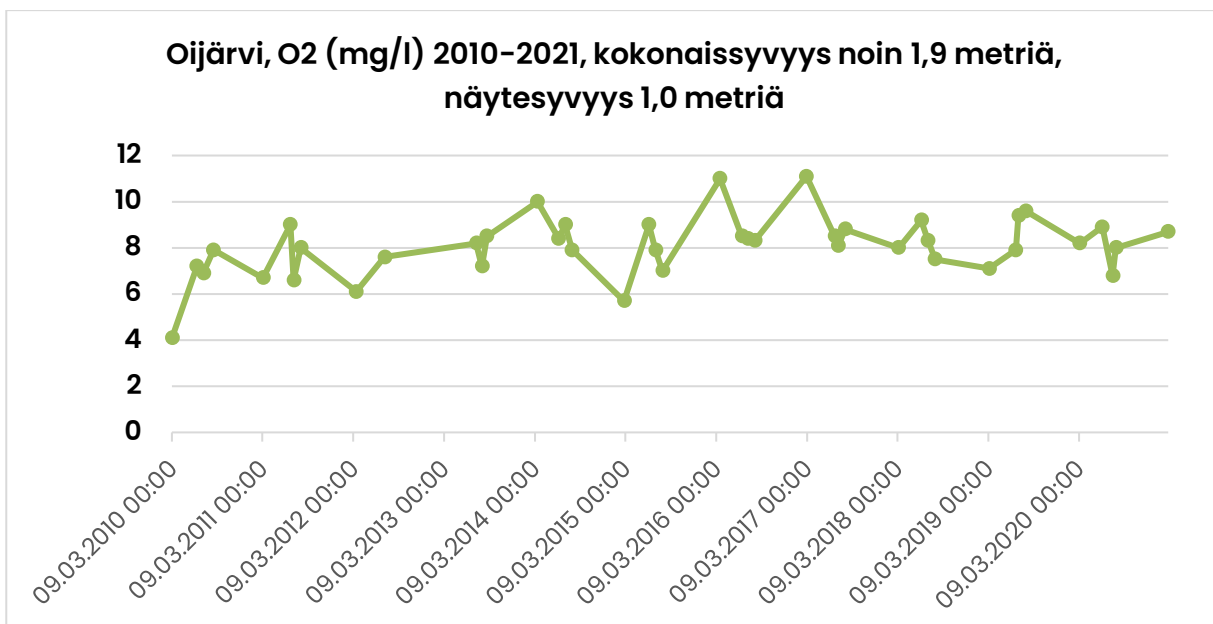
Raudan pitoisuudet (1200...4650 µg/l) ja sameusarvot (2,4...17 FNU) ovat suuria ja vaihtelu on ollut voimakasta (kuvat 24 ja 25). Kiintoainepitoisuudet ovat vaihdelleet hyvin voimakkaasti (0,5...20 mg/l) ja ne ovat valtaosin olleet järvidesille poikkeuksellisen korkeita (kuva 26). Veden pH-arvot (6,1...7,2) ovat hyvällä tasolla, lievästi happaman ja neutraalin välillä, ja esimerkiksi kaikille kalalajeillemme ja niiden eri kehitysasteille soveliaita (kuva 27).

Kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvot (13...36 mg/l O₂) edustavat erittäin humuspitoista eli polyhumoosista vettä (kuva 28).

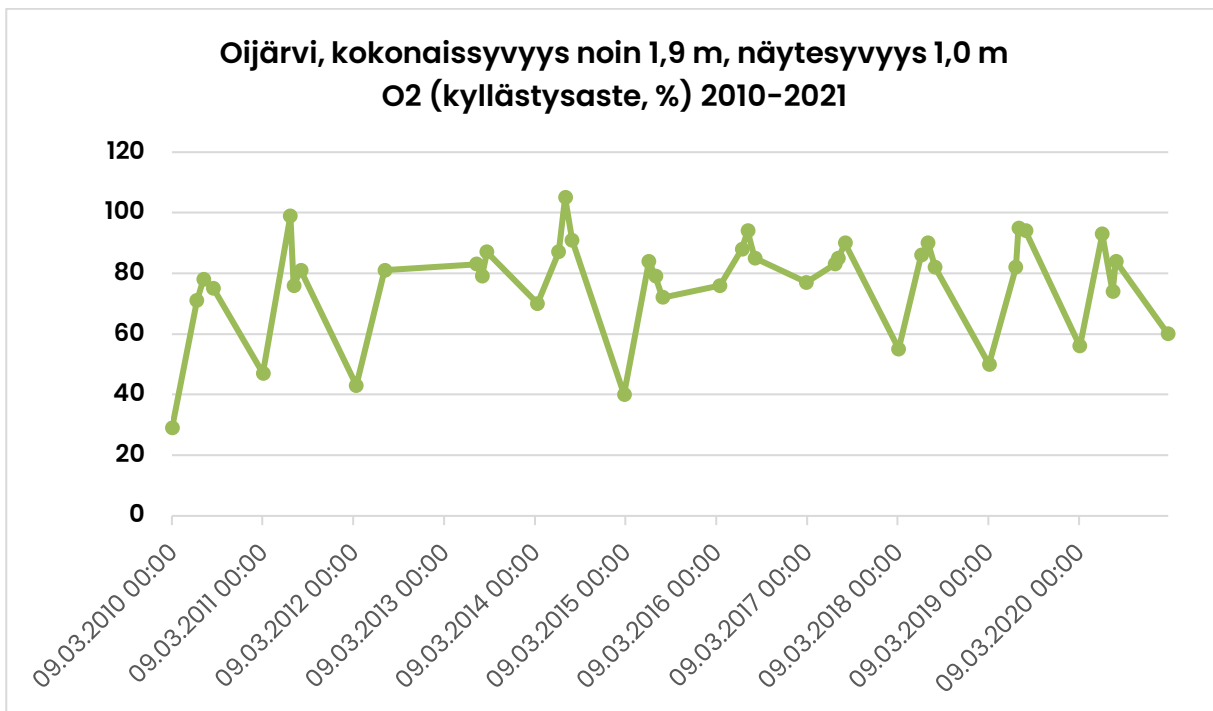
Järven mataluuden (kokonaissyvyys ao. havaintopaikalla vajaan 2 metriä) vuoksi sen happipitoisuutta on monitoroitu vain 1 metrin näytesyvyydeltä. Siten emme voi todeta kerrosteisuuden vaikutusta happitilanteeseen. Joka tapauksessa happipitoisuus (4,1...11,0 mg/l, 29...105 %) on ajoittain ollut heikko vuosina 2010–2021 (kuvat 21 ja 22).



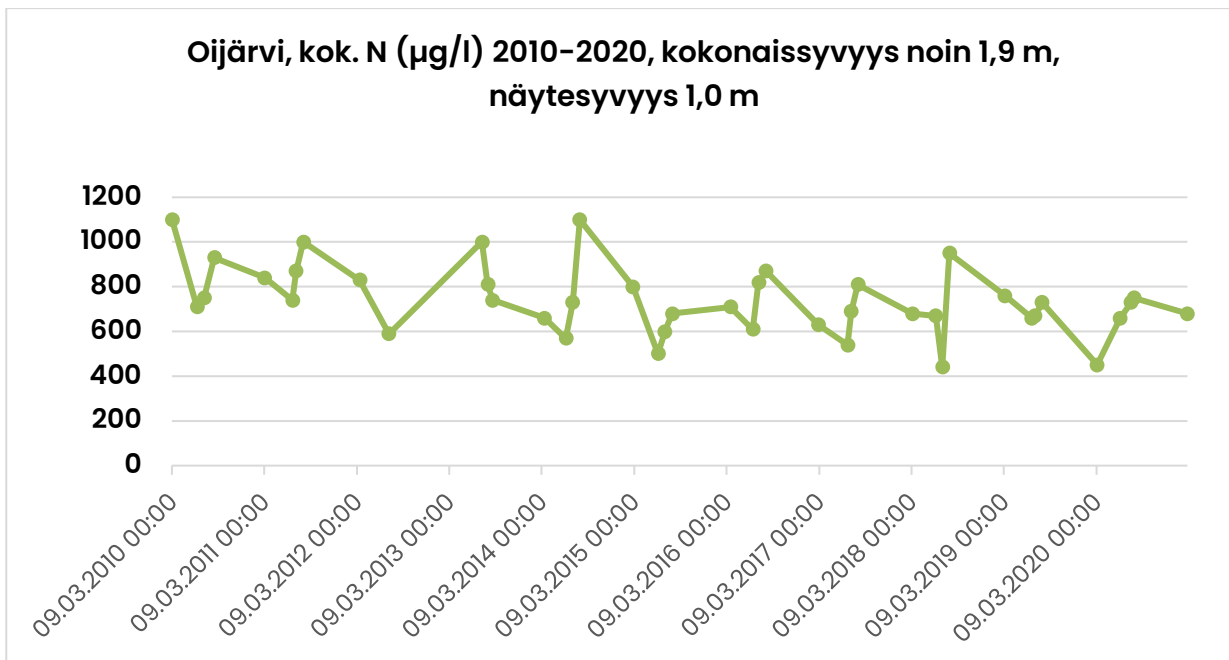
Kuva 20. Oijärven veden kokonaisfosforipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu SYKE:n Hertta-tietojärjestelmästä 11.06.2021. Pitoisuuksien aritmeettinen keskiarvo on 47 $\mu\text{g/l}$.



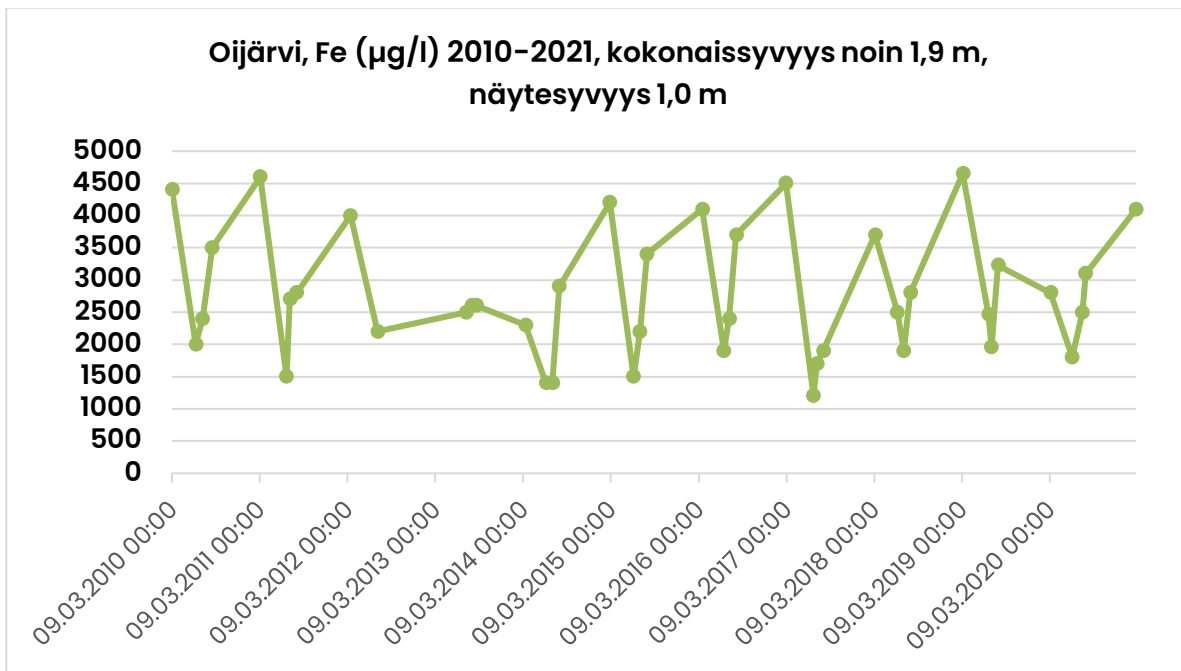
Kuva 21. Oijärven veden happipitoisuuden (mg/l) havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmästä 15.06.2021.



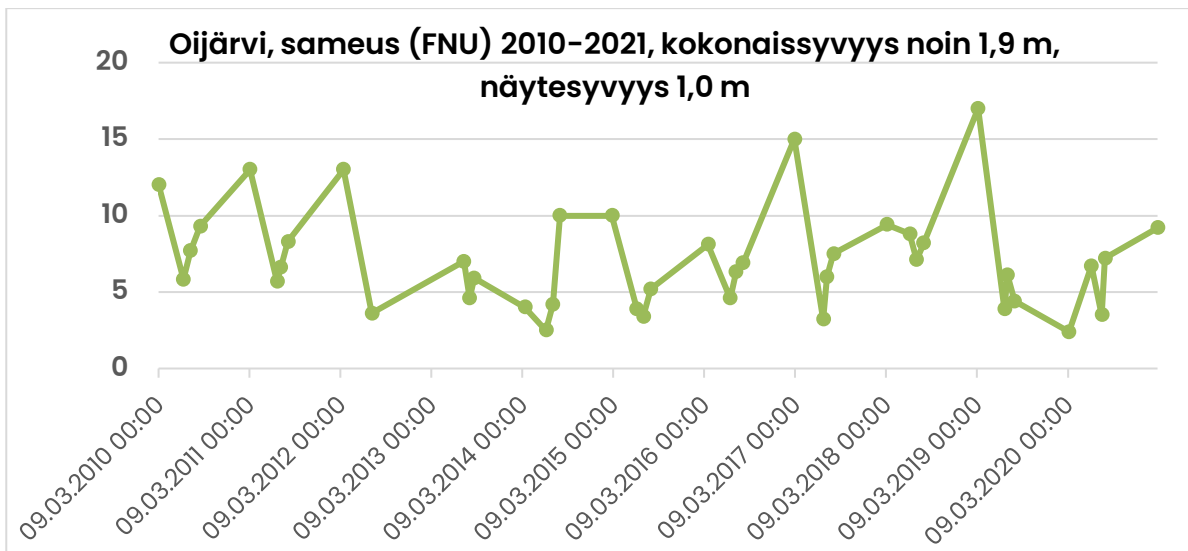
Kuva 22. Oijärven veden happipitoisuuden (kyllästysaste, %) havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmästä 15.06.2021.



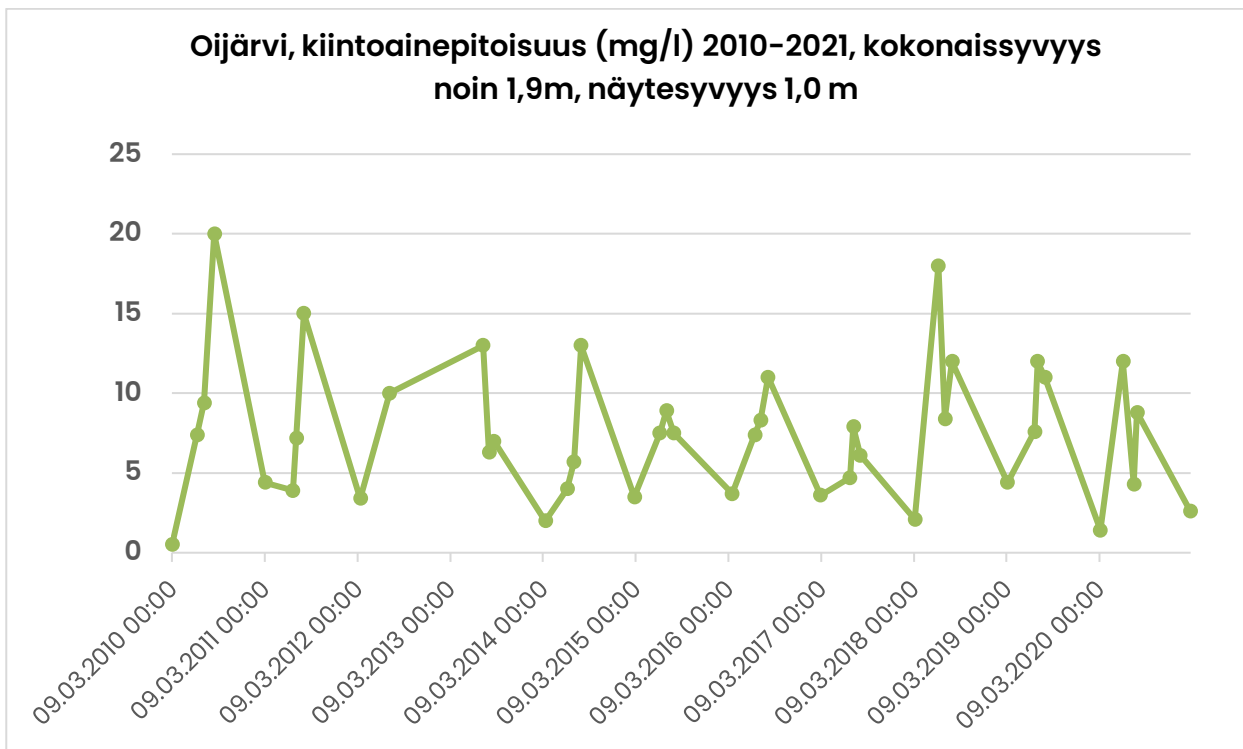
Kuva 23. Oijärven veden kokonaistyyppipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmästä 11.06.2021. Pitoisuuksien aritmeettinen keskiarvo on 740 µg/l.



Kuva 24. Oijärven veden rautapitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu SYKE:n Hertta-tietojärjestelmästä 11.06.2021. Pitoisuuksien aritmeettinen keskiarvo on 2762 $\mu\text{g/l}$.



Kuva 25. Oijärven veden sameuden havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu SYKE:n Hertta-tietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 7,1 FNU.



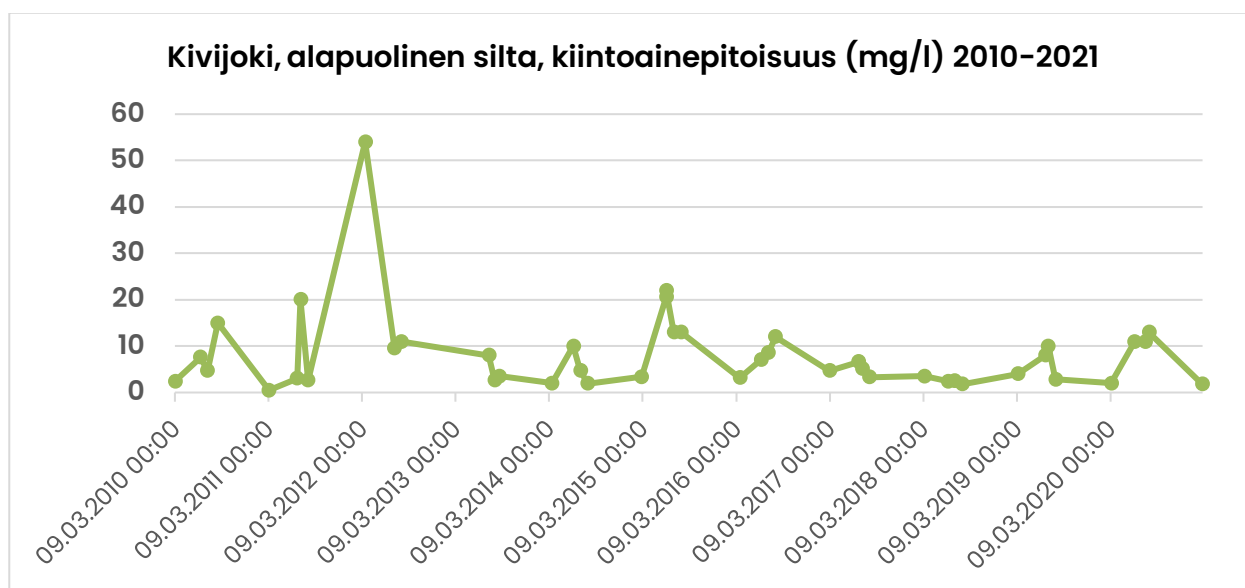
Kuva 26. Oijärven veden kiintoainepitoisuuksien havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu SYKE:n Hertta-tietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 7,5 mg/l.



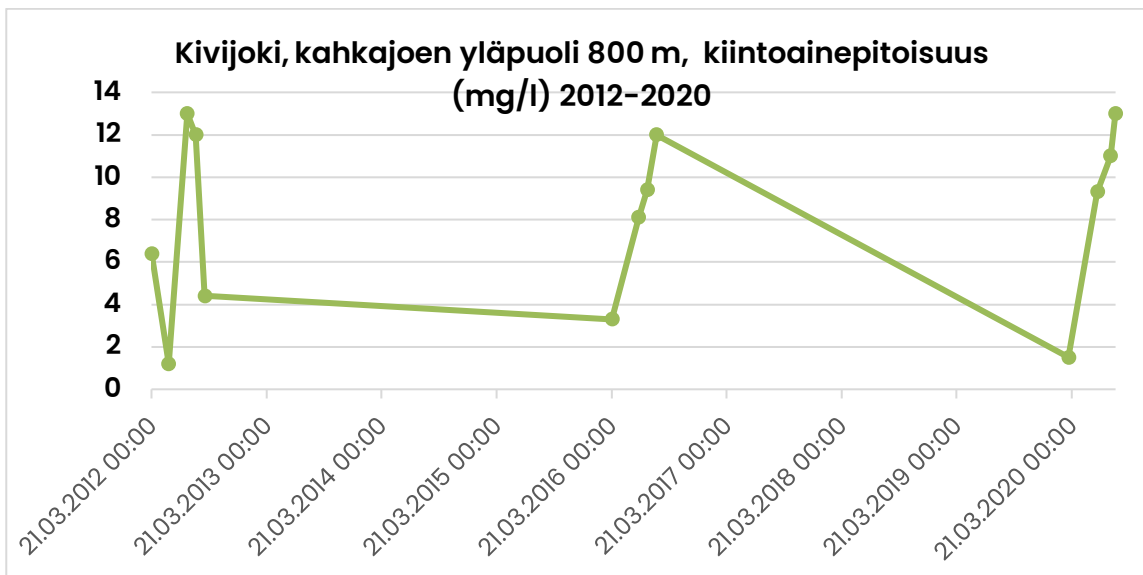
Kuva 27. Oijärven veden happamuusasteen havainnot vuosina 2010–2021. Mittaustulokset on poimittu SYKE:n Hertta-tietojärjestelmästä 11.06.2021.

Taulukko 7. Kivijoen (eli Ylijoen) eräät vedenlaadun havainnot (havaintojen vaihteluväli [ja niiden aritmeettinen keskiarvo]) alajuoksulta yläjuoksulle vuosina 2010–2021.

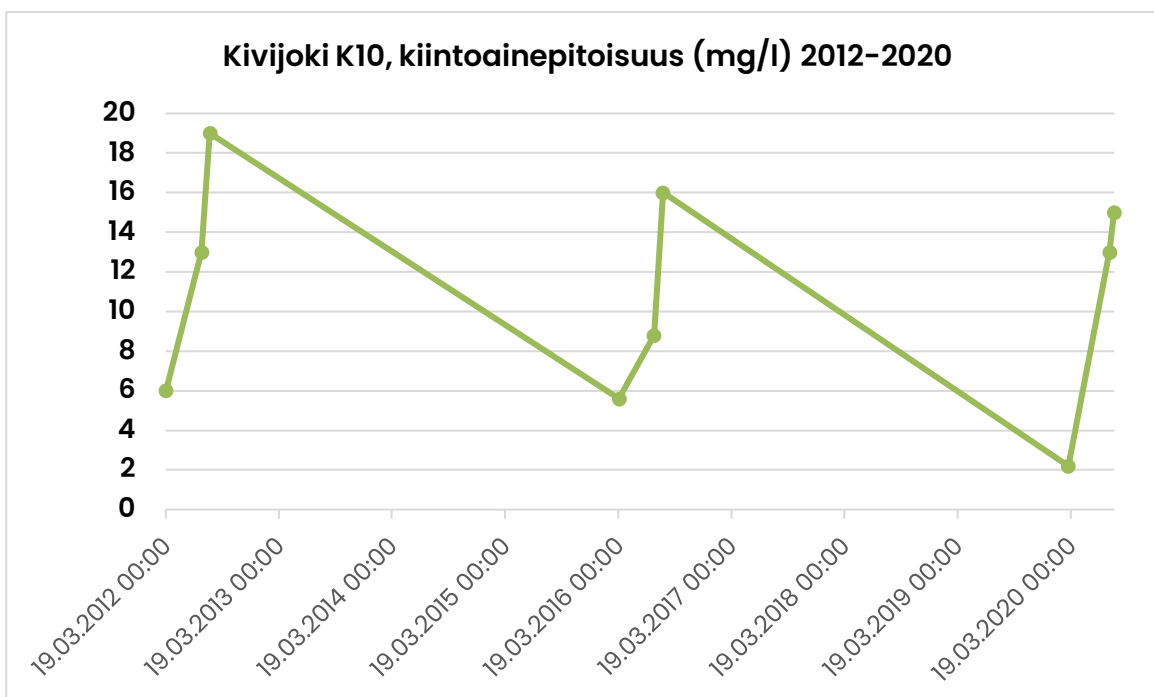
Vedenlaadun ominaisuus	Alapuolinen silta (välittömästi Oijärveen laskeva)	Kahkajoen yläpuoli 800 metriä	K 10	45 (välittömästi Kivijärvestä lähtevä)
Kiintoaine	0,5...54 mg/l (8,2 mg/l)	1,2...13 mg/l (8,0 mg/l)	2,2...19 mg/l (11,0 mg/l)	2,0...9,9 mg/l (5,3 mg/l)
pH	5,7...7,5	5,0...7,2	5,6...6,8	5,6...7,0
Kok. P	22...65 µg/l (41 µg/l)	..	..	28...140 µg/l (52 µg/l)
Sameus	1,9...18 FNU (5,9 FNU)	..	..	..
Kok. N	270...800 µg/l (568 µg/l)	..	..	460...1100 µg/l (691 µg/l)
Fe	1600...4900 µg/l (3328 µg/l)	..	..	1300...3900 µg/l (2708 µg/l)



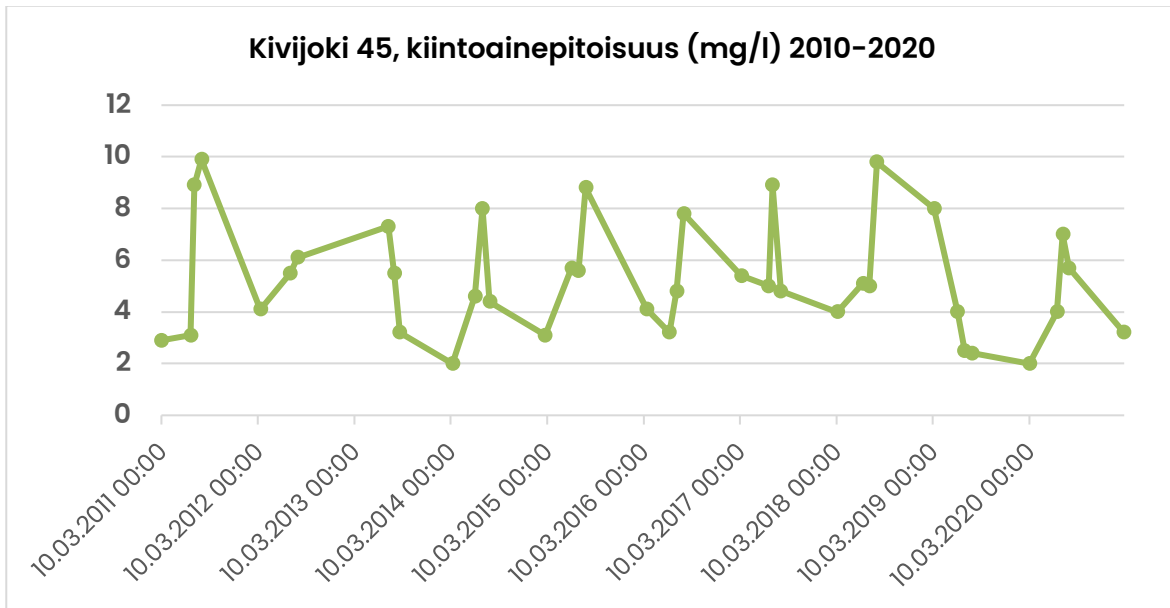
Kuva 29. Kivijoen havaintopaikan "alapuolinen silta" veden kiintoainepitoisuuden (mg/l) havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 10.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 8,2 mg/l.



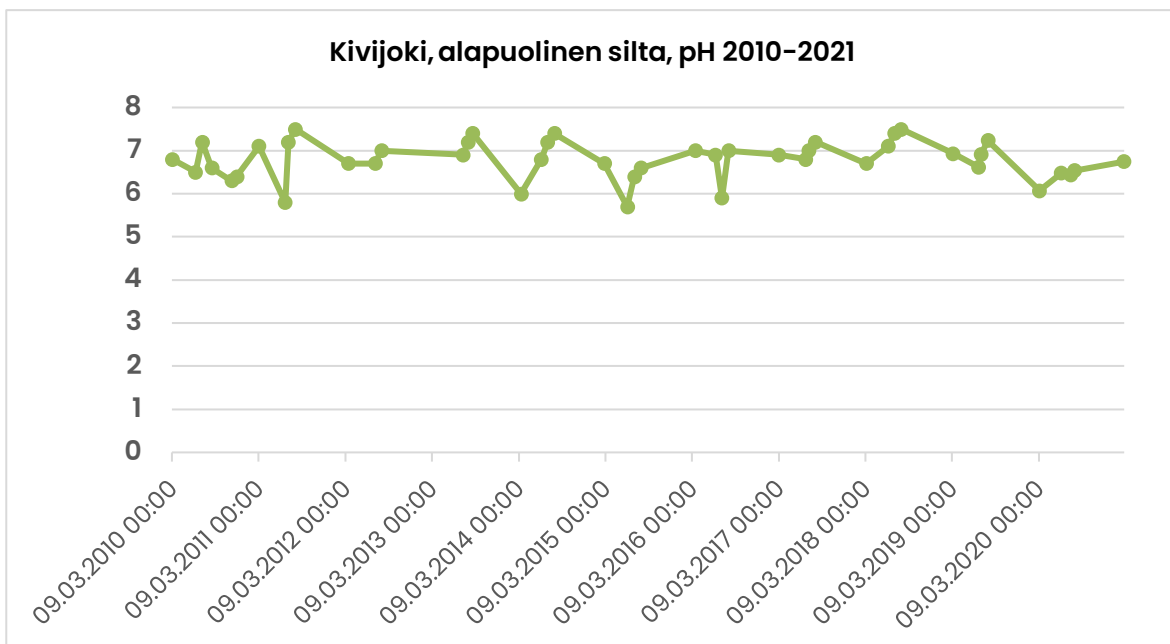
Kuva 30. Kivijoen havaintopaikan "Kahkajoen yläpuoli 800 metriä" veden kiintoainepitoisuuden (mg/l) havainnot vuosina 2012–2020. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 10.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 8,0 mg/l.



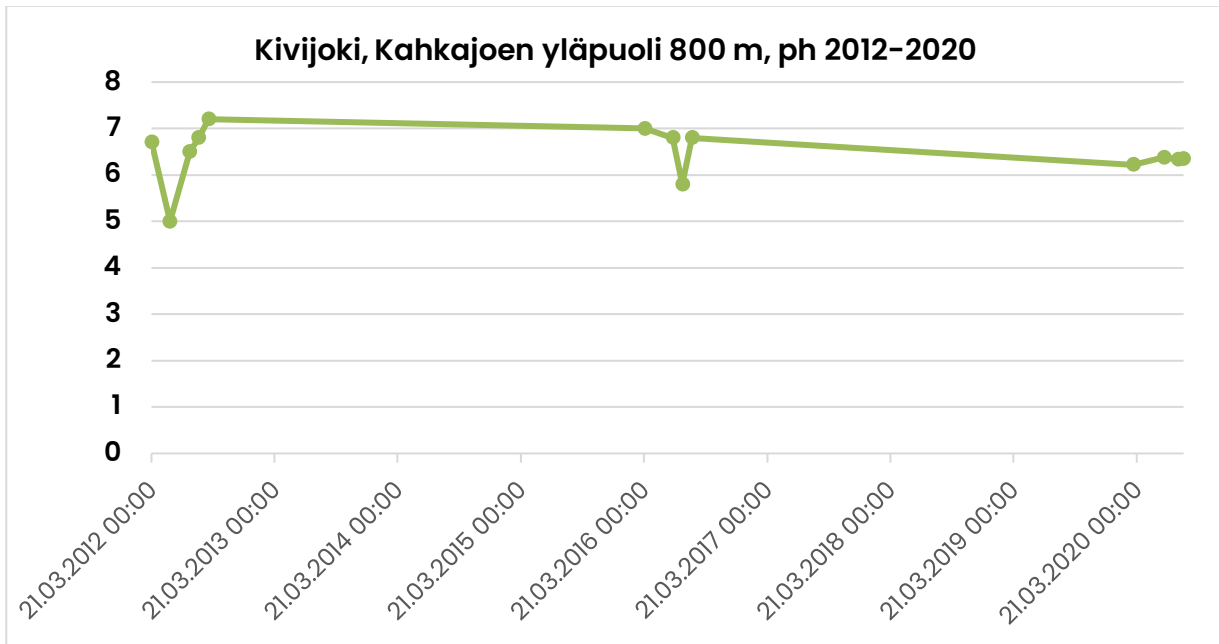
Kuva 31. Kivijoen havaintopaikan "K 10" veden kiintoainepitoisuuden (mg/l) havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 10.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 11,0 mg/l.



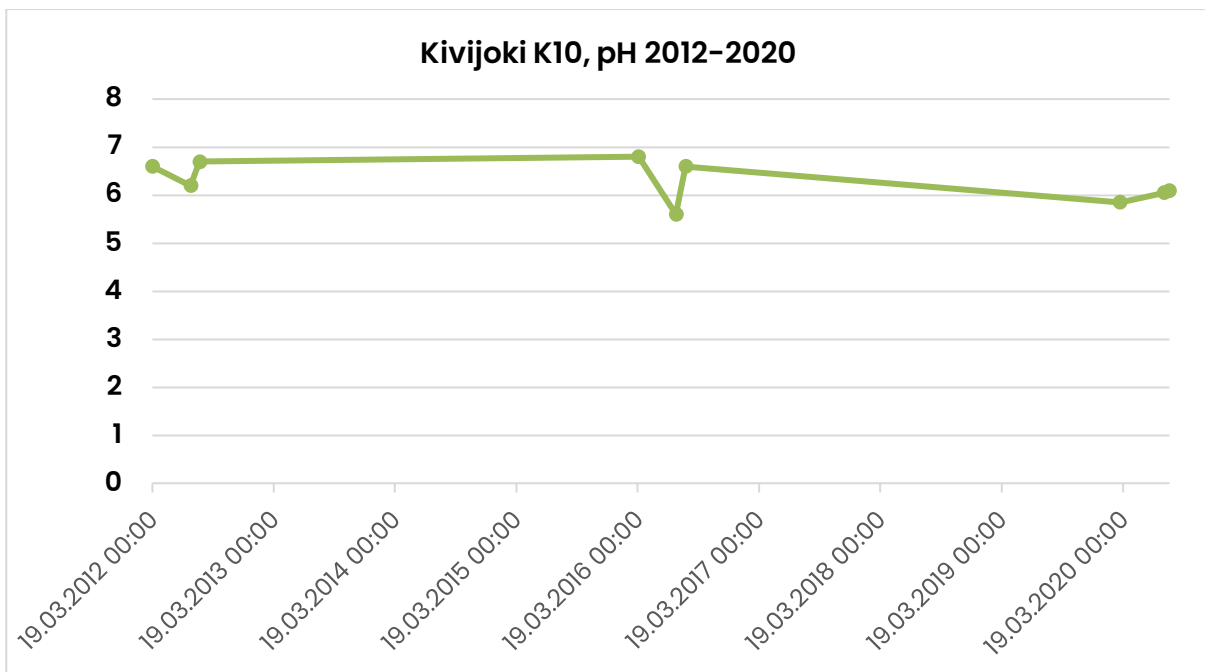
Kuva 32. Kivijoen havaintopaikan "45" veden kiintoainepitoisuuden (mg/l) havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 10.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 5,3 mg/l.



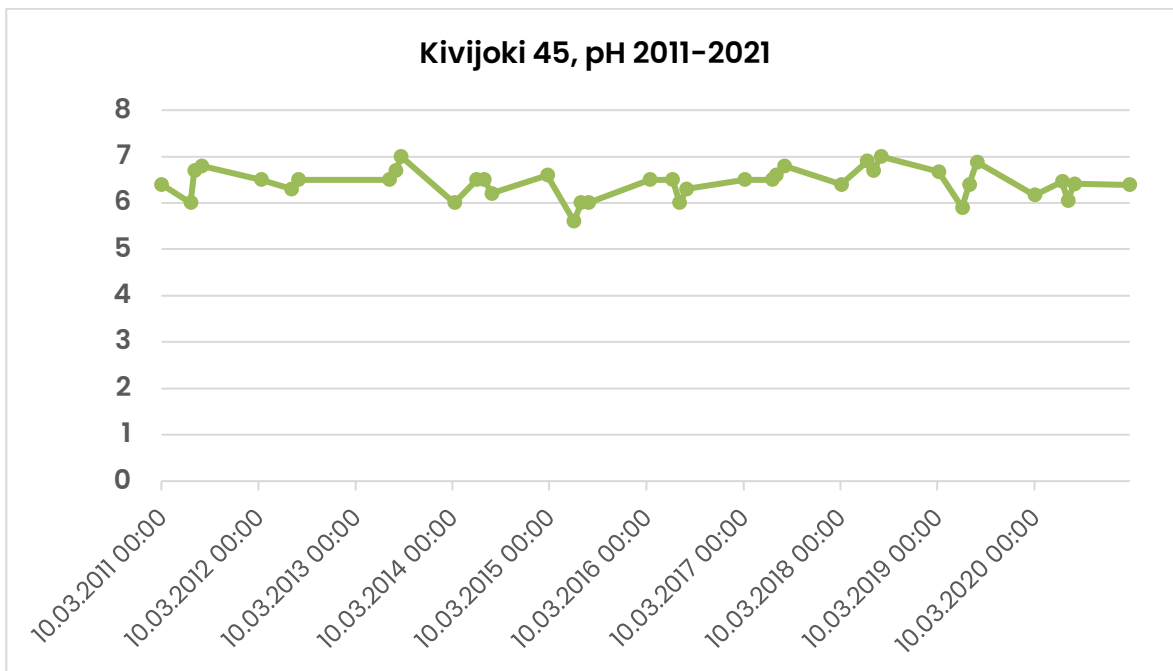
Kuva 33. Kivijoen havaintopaikan "alapuolinen silta" veden pH-havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 10.06.2021.



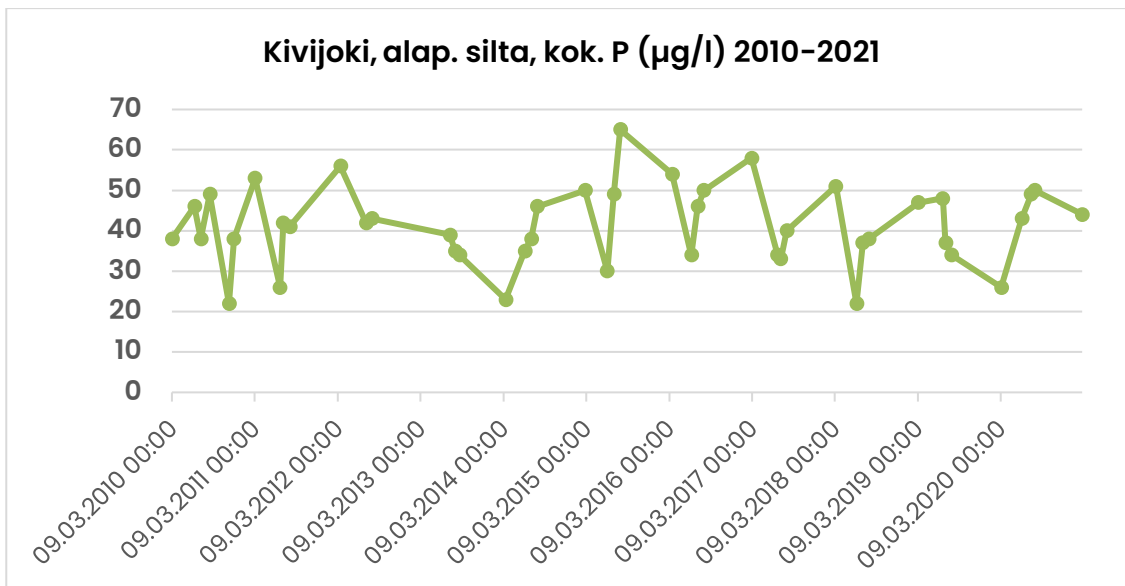
Kuva 34. Kivijoen havaintopaikan "Kahkajoen yläpuoli 800 metriä" veden pH-havainnot vuosina 2012-2020. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021.



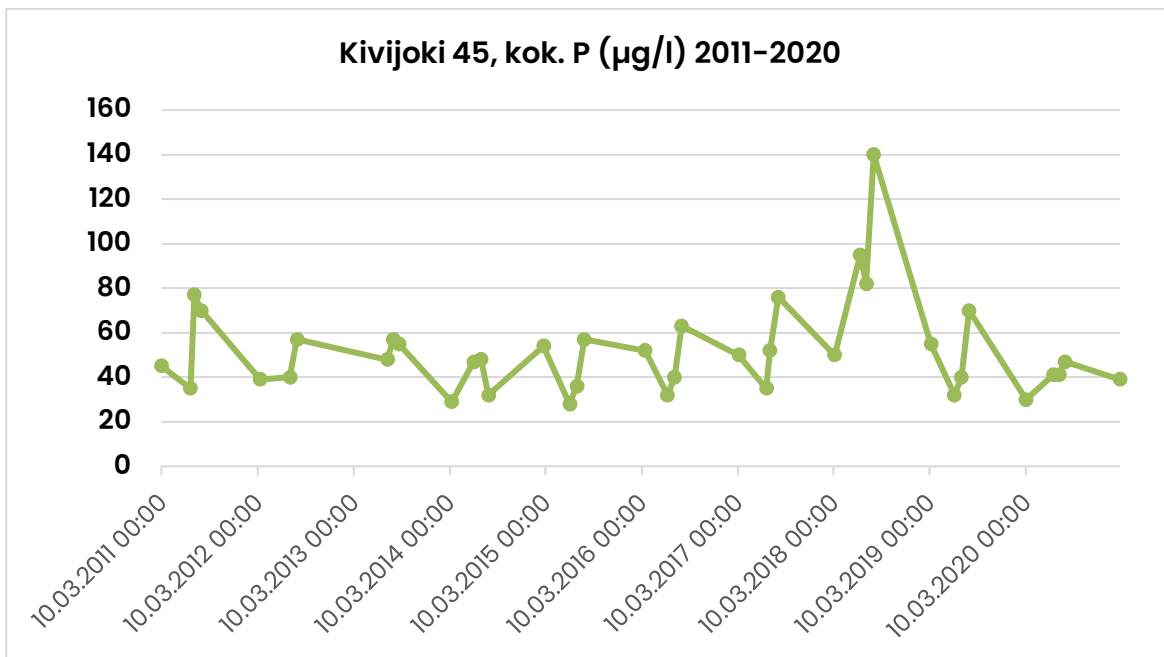
Kuva 35. Kivijoen havaintopaikan "K 10" veden pH-havainnot vuosina 2012-2020. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021.



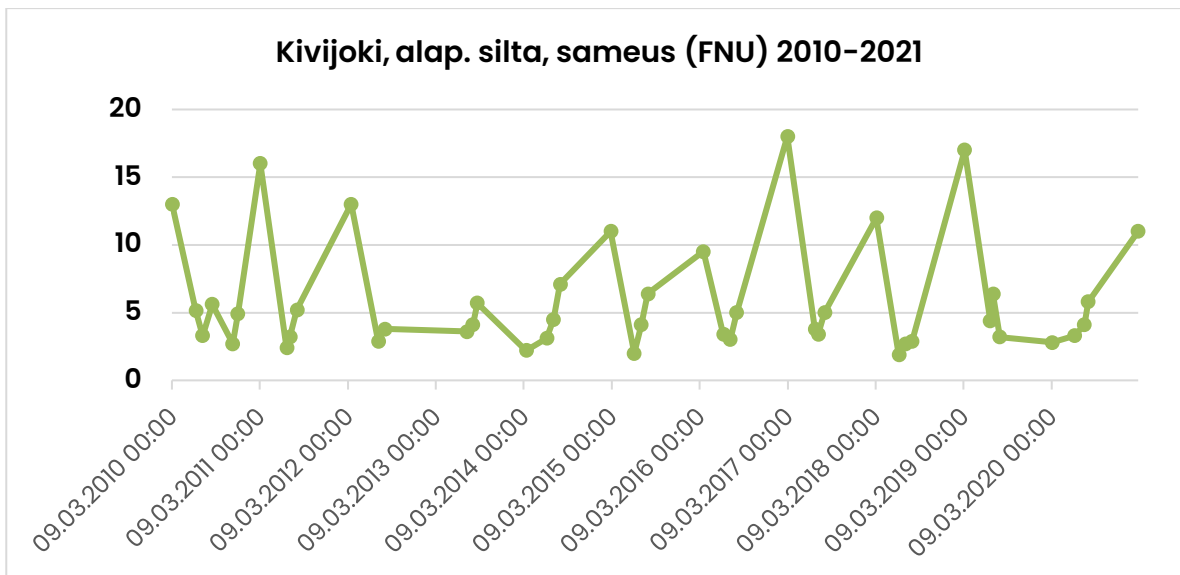
Kuva 36. Kivijoen havaintopaikan "45" veden pH-havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021.



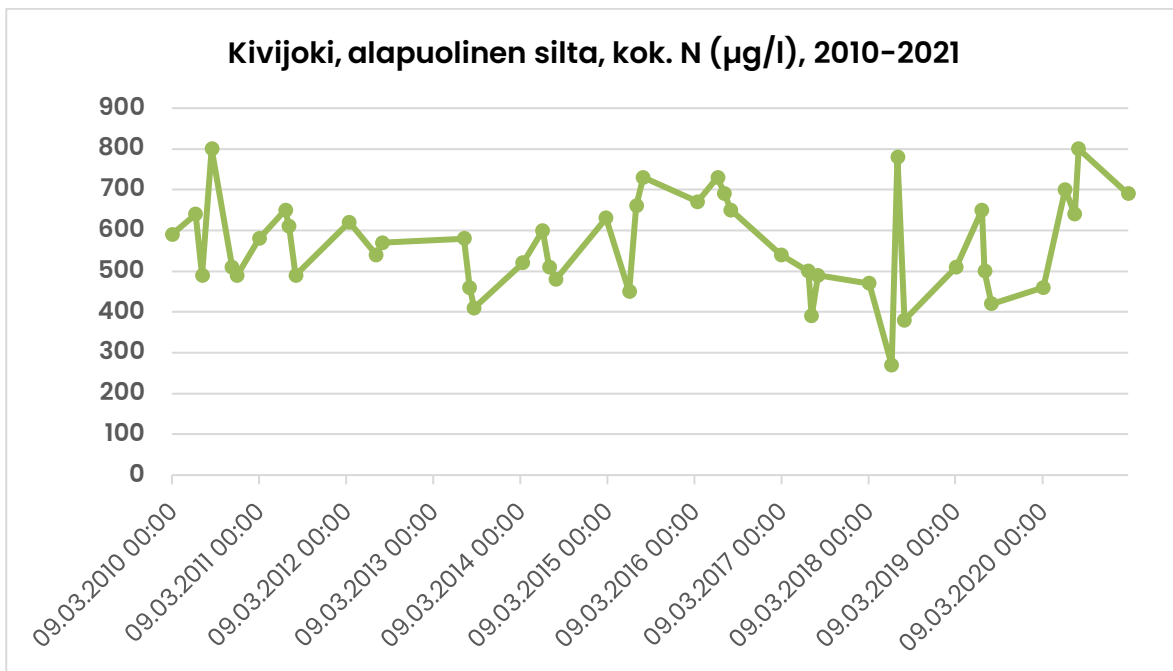
Kuva 37. Kivijoen havaintopaikan "alapuolinen silta" veden kokonaisfosforipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 41,2 µg/l.



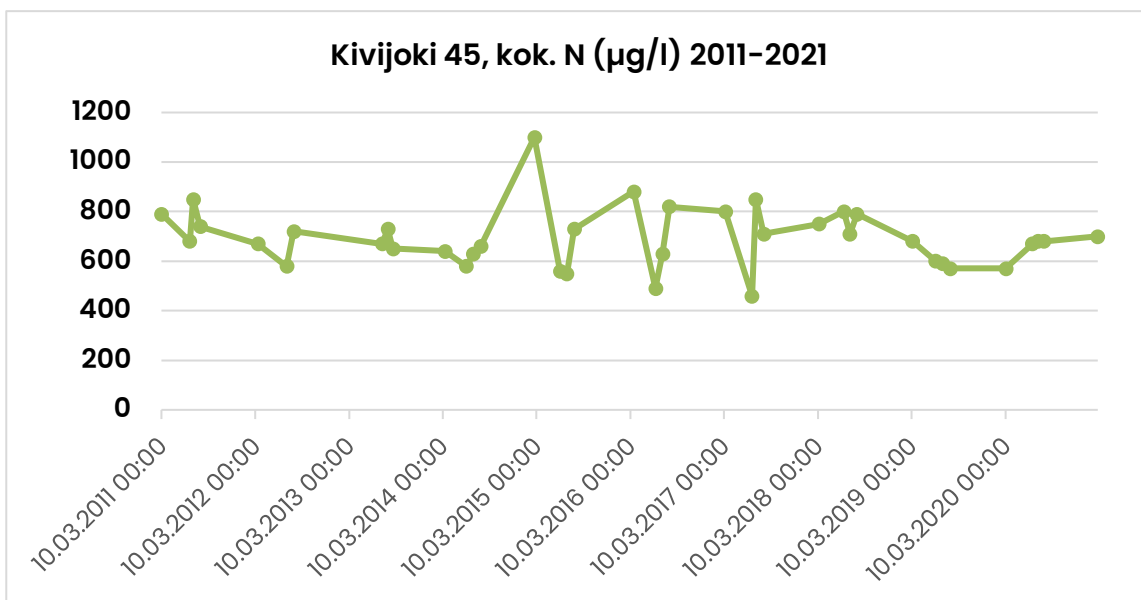
Kuva 38. Kivijoen havaintopaikan "45" veden kokonaisfosforipitoisuuden havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 51,7 µg/l.



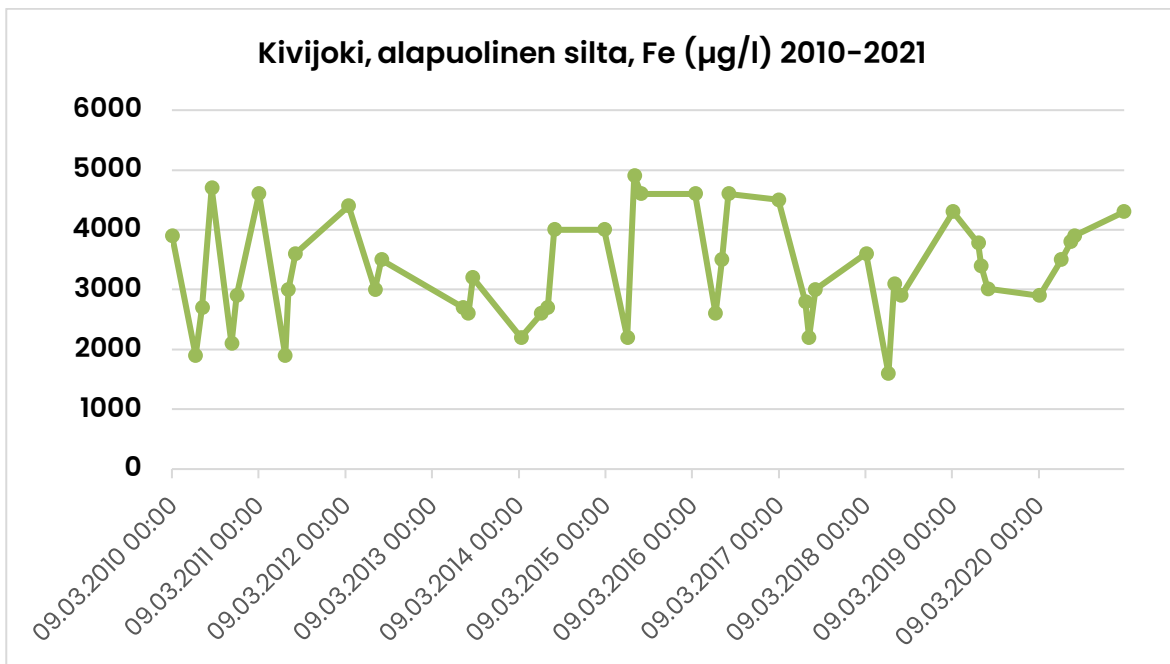
Kuva 39. Kivijoen havaintopaikan "alapuolinen silta" veden sameuden havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 5,9 FNU.



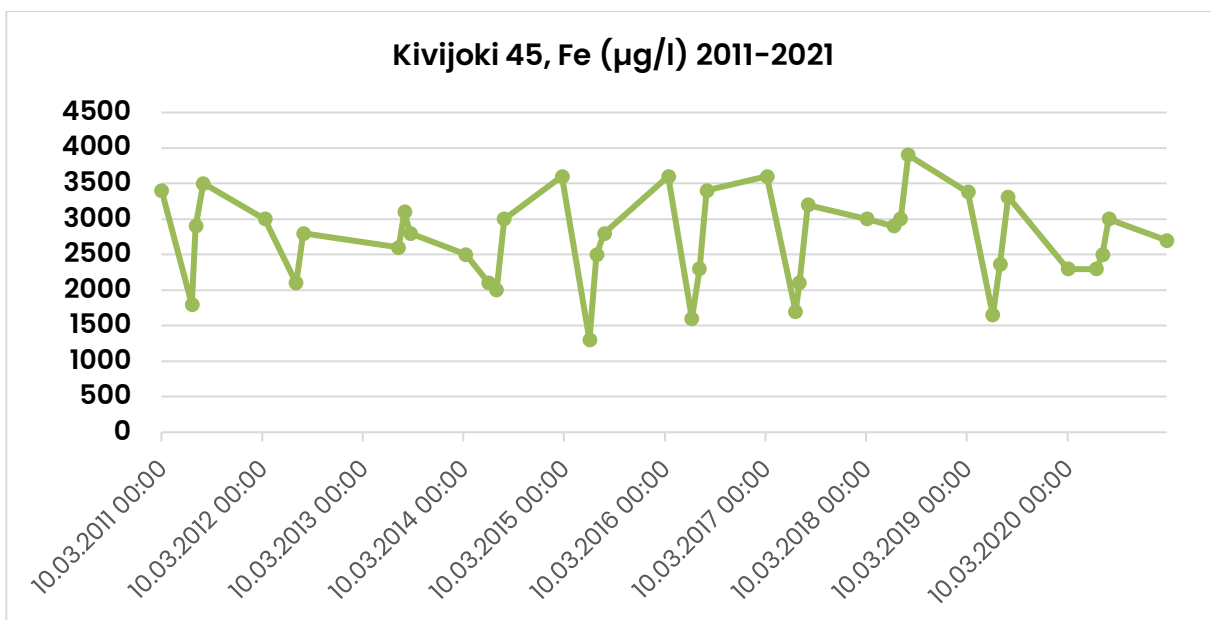
Kuva 40. Kivijoen havaintopaikan "alapuolinen silta" veden kokonaistyyppipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 567,6 µg/l.



Kuva 41. Kivijoen havaintopaikan "45" veden kokonaistyyppipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 691,3 µg/l.



Kuva 42. Kivijoen havaintopaikan "alapuolinen silta" veden rautapitoisuuden havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 3328 µg/l.



Kuva 43. Kivijoen havaintopaikan "45" veden rautapitoisuuden havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 2708 µg/l.

3.3 Kivijärvi

Kivijoki (eli Ylijoki) saa alkunsa Ranuan kunnan alueella sijaitsevasta Kivijärvestä. Siitä on vain kaksi vedenlaadun havaintoa, vuosilta 2006 ja 2021 (taulukot 8 ja 9). Niiden perusteella Kivijärvi on varsin selkeästi rehevöitynyt ja polyhumosoinen järvi.

Taulukko 8. Kivijärven havaintopaikan 2 vedenlaatu 24.07.2006.

Suure	Mittaustulos (näytesyvyys 1,0 metriä)
Lämpötila	+17,9 °C
O ₂	8,3 mg/l
O ₂ , kyllästysaste	87 %
Sähkönjohtavuus	2,4 mS/m
pH	6,52
Väriluku	180 mg/l Pt
Kok. N	620 µg/l
Kok. P	49 µg/l
Fe	2400 µg/l
α-klorofylli	22 µg/l (kokoomanäyte 0-1 m)
Fekaaliset enterokokit	3 kpl/100ml
COD _{Mn}	21 mg/l
Kloridi	1mg/l
Koliformiset bakteerit, lämpökest.	0 kpl/100ml

Taulukko 9. Kivijärven havaintopaikan 3 vedenlaatu 03.03.2021. Kokonaissyvyys oli tuolloin 3,0 metriä, näytesyvyys 1,0 metriä, näkösyvyys 0,5 metriä ja jäänpaksuus 40 cm. Tulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021.

Suure	Mittaustulos
Lämpötila	+0,6 °C
O ₂	8,6 mg/l
O ₂ , kyllästysaste	60 %
Sameus	0,57 FNU
Sähkönjohtavuus	2,5 mS/m
Alkaliniteetti	0,059 mmol/l
pH	5,61

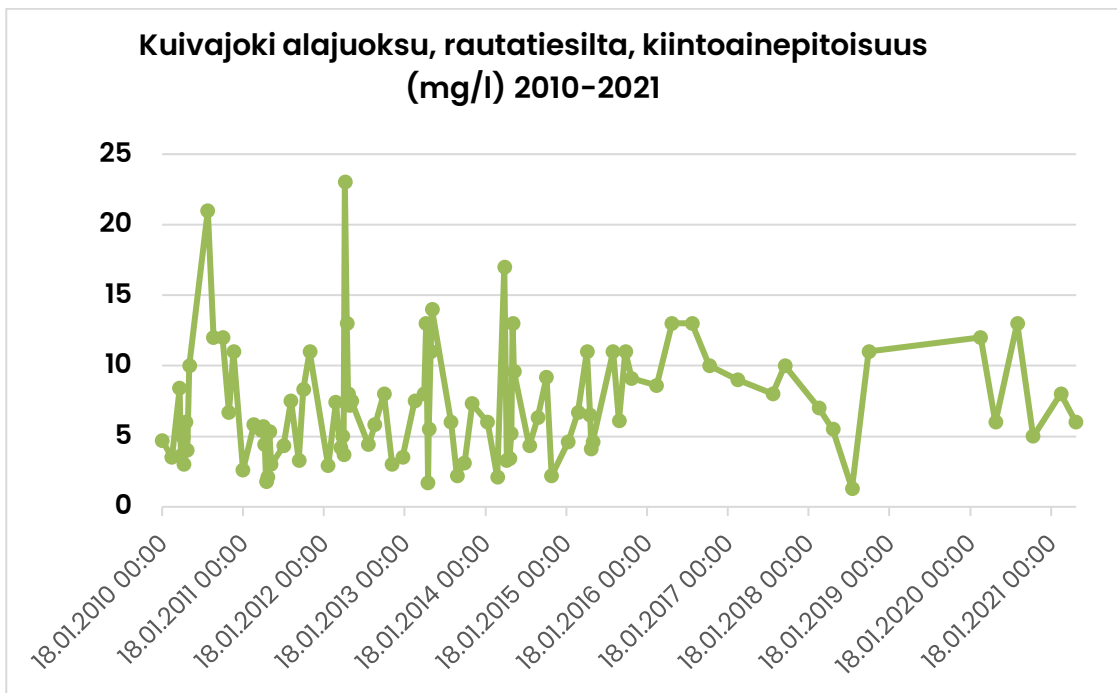
Väriluku	210 mg/l Pt
Kok. N	620 µg/l
NO ₂ ⁻ + NO ₃ ⁻ -N	83 µg/l
NH ₄ ⁺ -N	59 µg/l
Kok. P	29 µg/l
PO ₄ ³⁻ -P	16 µg/l
Fe	1600 µg/l
COD _{Mn}	34 mg/l

3.4 Kuivajoki

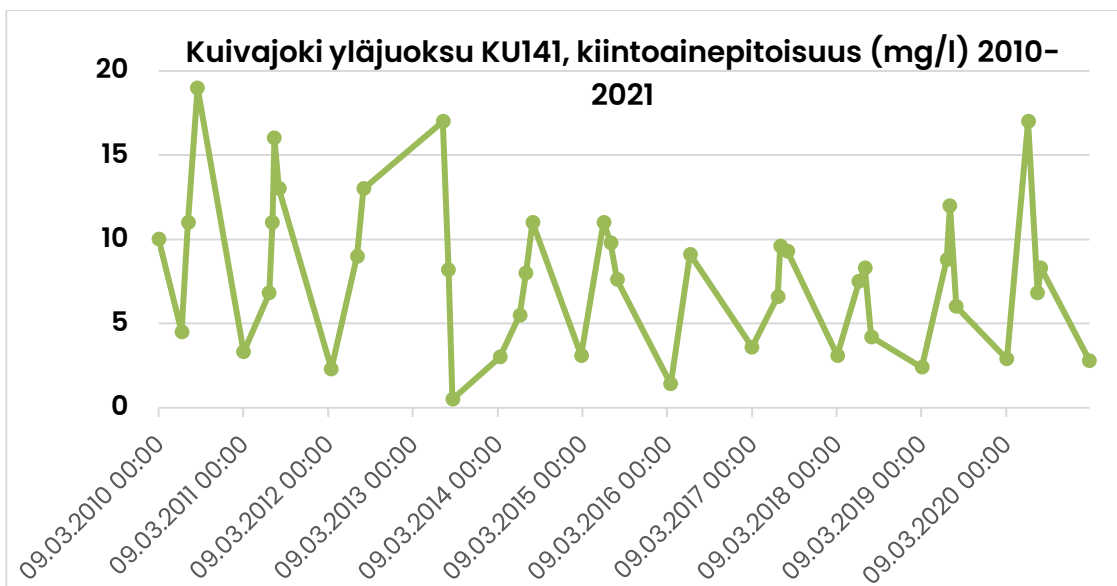
Kivijoen ja Oijärven tavoin Kuivajoen kiintoaineen sekä kokonaisfosforin ja kokonaistyppien pitoisuudet ovat olleet ajoittain korkeita ja vaihdelleet suhteellisen voimakkaasti (taulukko 10, kuvat 44–53). Ravinteiden pitoisuudet ovat olleet enimmäkseen eutrofisten vesien suuruusluokkaa. Veden COD_{Mn}-arvot ilmentävät korkeaa humuspitoisuutta. Veden pH-arvot (5,6...7,4) ovat vaihdelleet lievästi happaman ja neutraalin välillä ja ovat kelpollisia kaikille kalalajeillemme (taulukko 10 ja kuvat 44–53).

Taulukko 10. Kuivajoen eräät vedenlaadun havainnot (havaintojen vaihteluväli [ja niiden aritmeettinen keskiarvo]) alajuoksun (Rautatiesilta) ja yläjuoksun (KU 141) havaintopaikoilla vuosina 2010–2021.

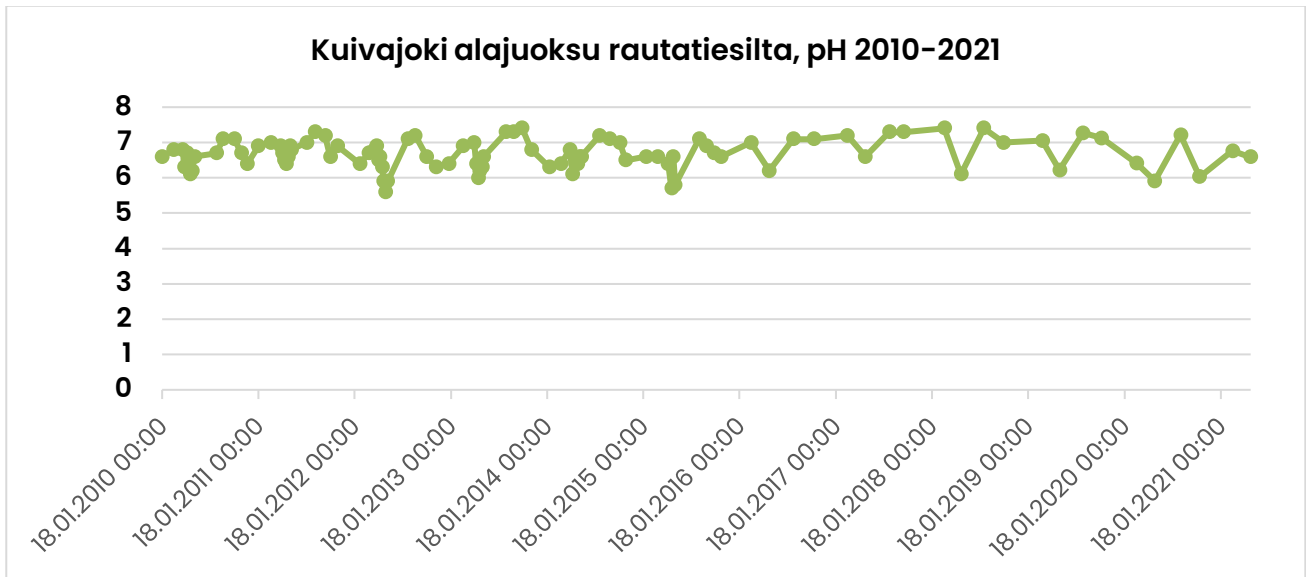
Vedenlaadun ominaisuus	Alajuoksun havaintopaikka "Rautatiesilta"	Yläjuoksun havaintopaikka "KU141"
Kiintoaine	1,3...23 mg/l (7,2 mg/l)	0,5...19 mg/l (7,9 mg/l)
pH	5,6...7,4	6,2...7,1
Kok. P	21...140 µg/l (36 µg/l)	26...74 µg/l (46 µg/l)
Kok. N	440...1700 µg/l (682 µg/l)	390...1100 µg/l (735 µg/l)
COD _{Mn}	15...40 mg/l O ₂ (24 mg/l O₂)	20...33 mg/l O ₂ (25 mg/l O₂)



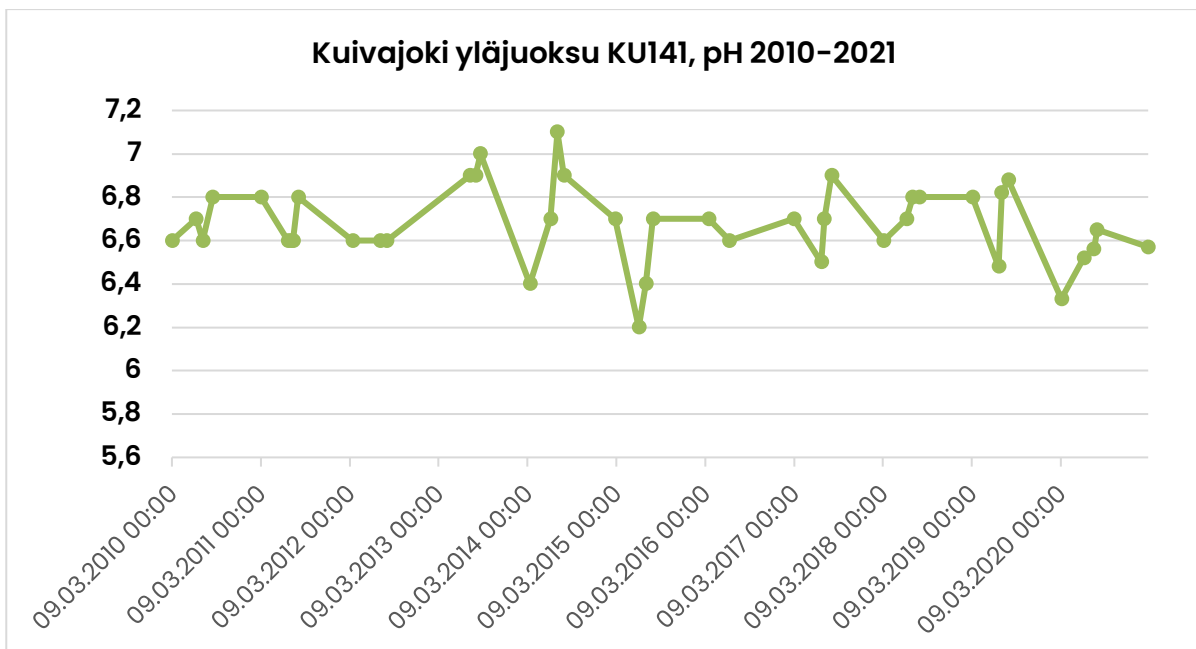
Kuva 44. Kuivajoen alajuoksun havaintopaikan "Rautatiesilta" veden kiintoainepitoisuuden havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 7,2 mg/l.



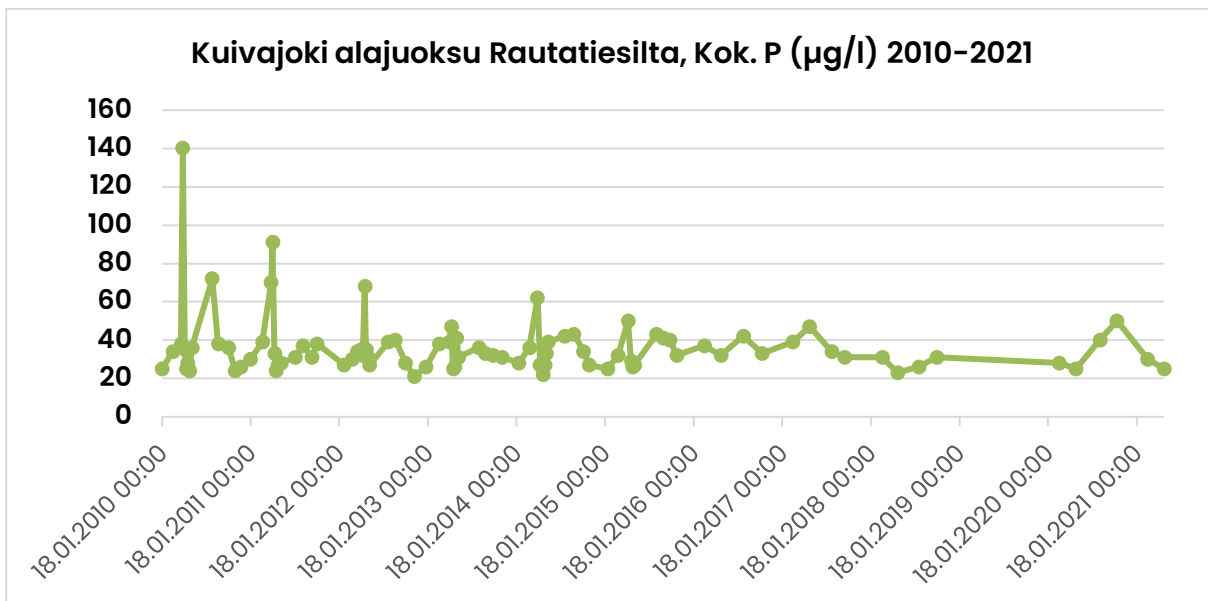
Kuva 45. Kuivajoen yläjuoksun havaintopaikan KU141 veden kiintoainepitoisuuden havainnot vuosina 2010-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 7,9 mg/l.



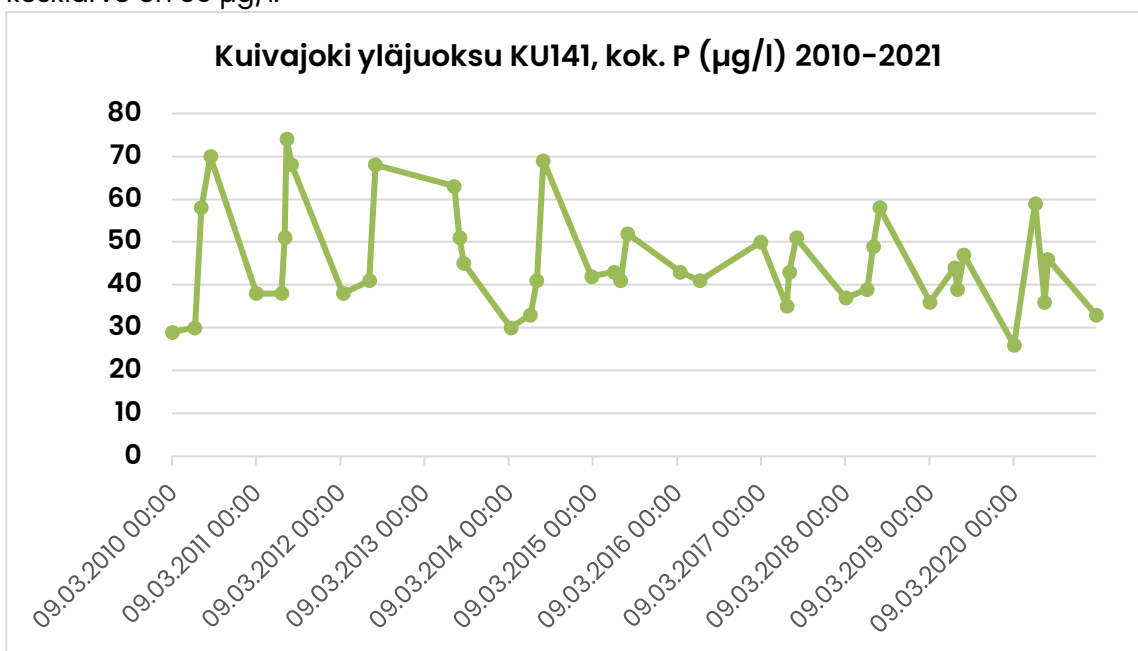
Kuva 46. Kuivajoen alajuoksun havaintopaikan "Rautatiesilta" veden happamuusasteen havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021.



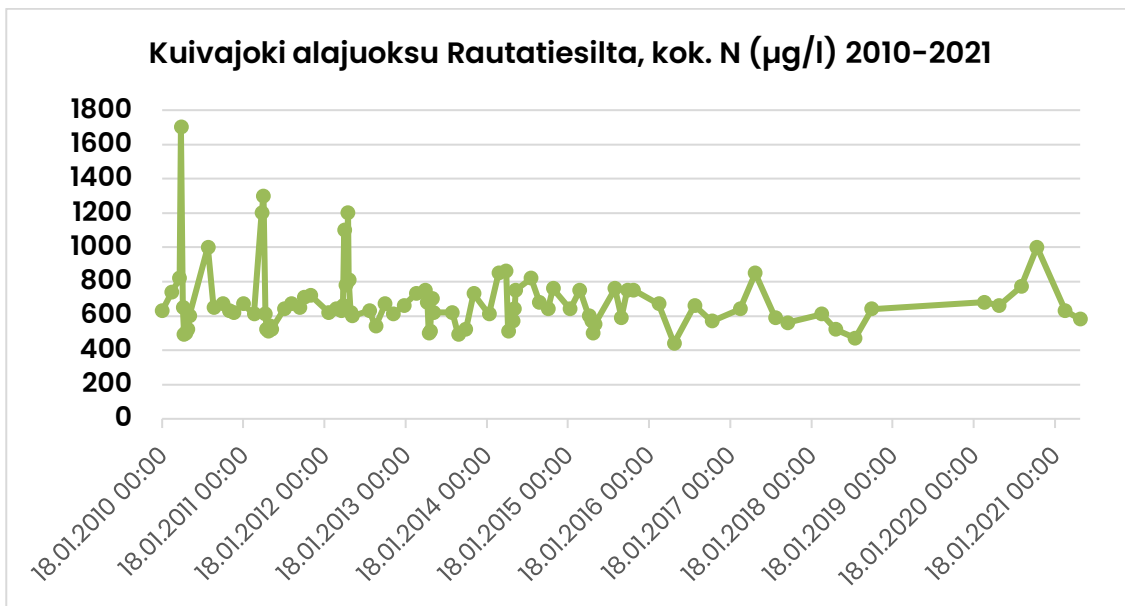
Kuva 47. Kuivajoen yläjuoksun havaintopaikan KU141 veden happamuusasteen havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 14.06.2021.



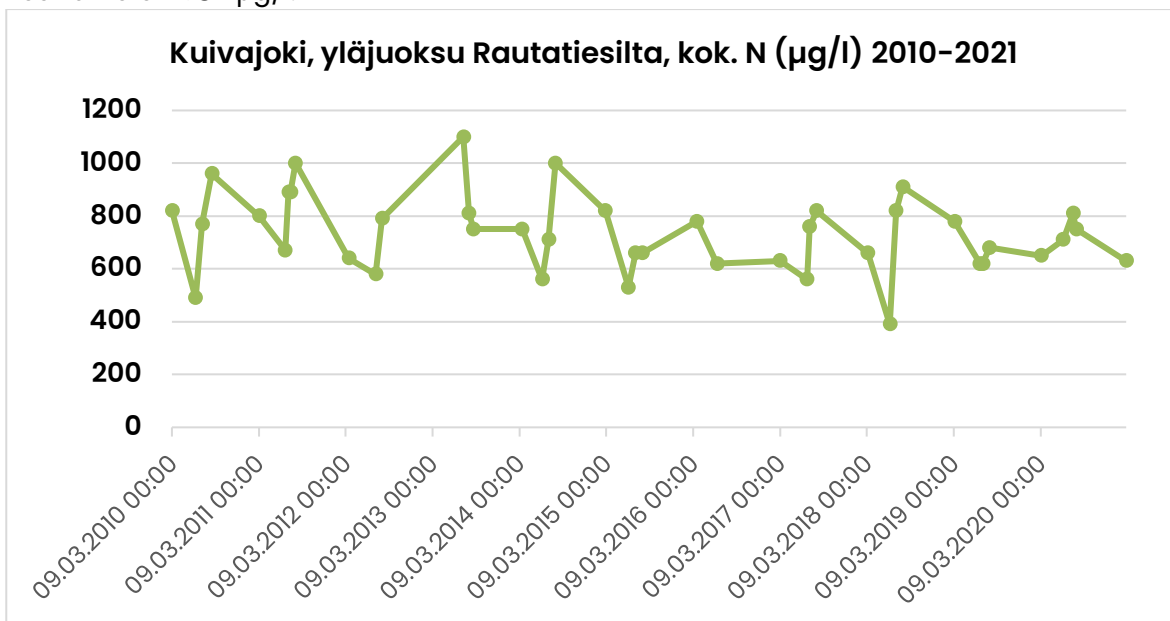
Kuva 48. Kuivajoen alajuoksun havaintopaikan "Rautatiesilta" veden kokonaisfosforipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 36 $\mu\text{g/l}$.



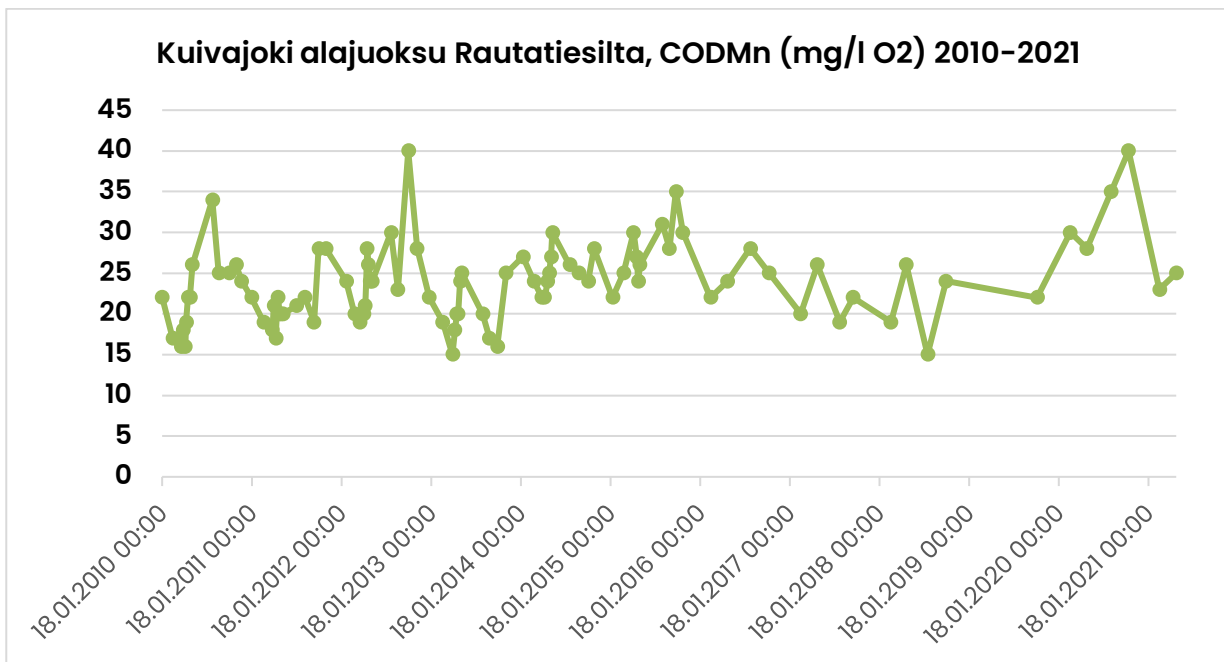
Kuva 49. Kuivajoen yläjuoksun havaintopaikan KU141 veden kokonaisfosforipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 14.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 46 $\mu\text{g/l}$.



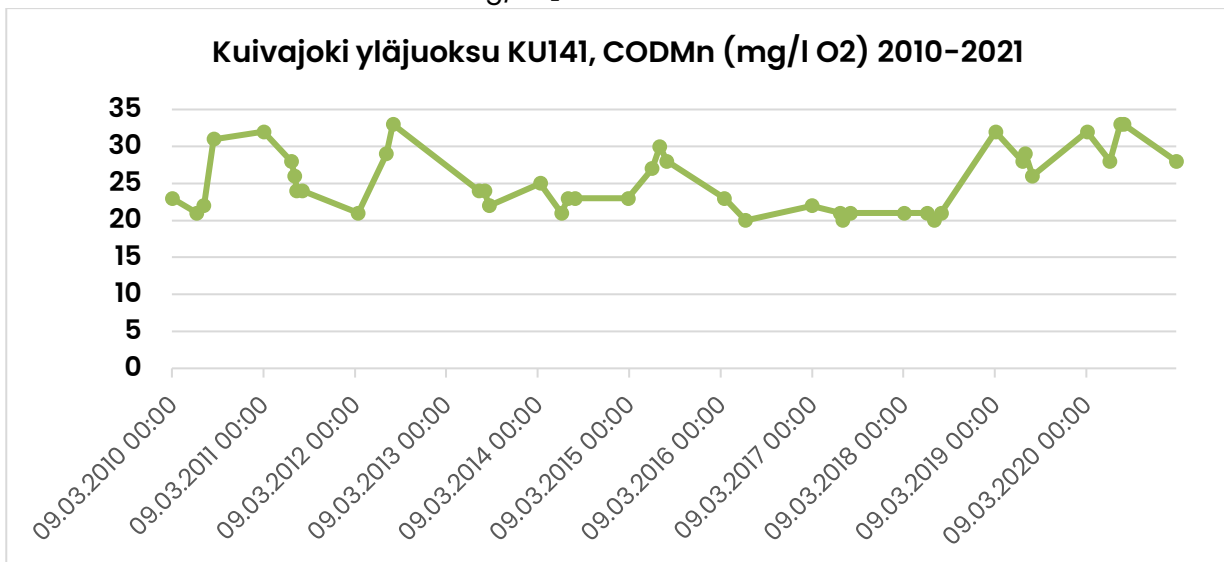
Kuva 50. Kuivajoen alajuoksun havaintopaikan "Rautatiesilta" veden kokonaistyyppipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 682 µg/l.



Kuva 51. Kuivajoen yläjuoksun havaintopaikan KU141 veden kokonaistyyppipitoisuuden havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 14.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 735 µg/l.



Kuva 52. Kuivajoen alajuoksun havaintopaikan "Rautatiesilta" havaintopaikan veden kemiallisen hapenkulutuksen havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 24 mg/l O₂.



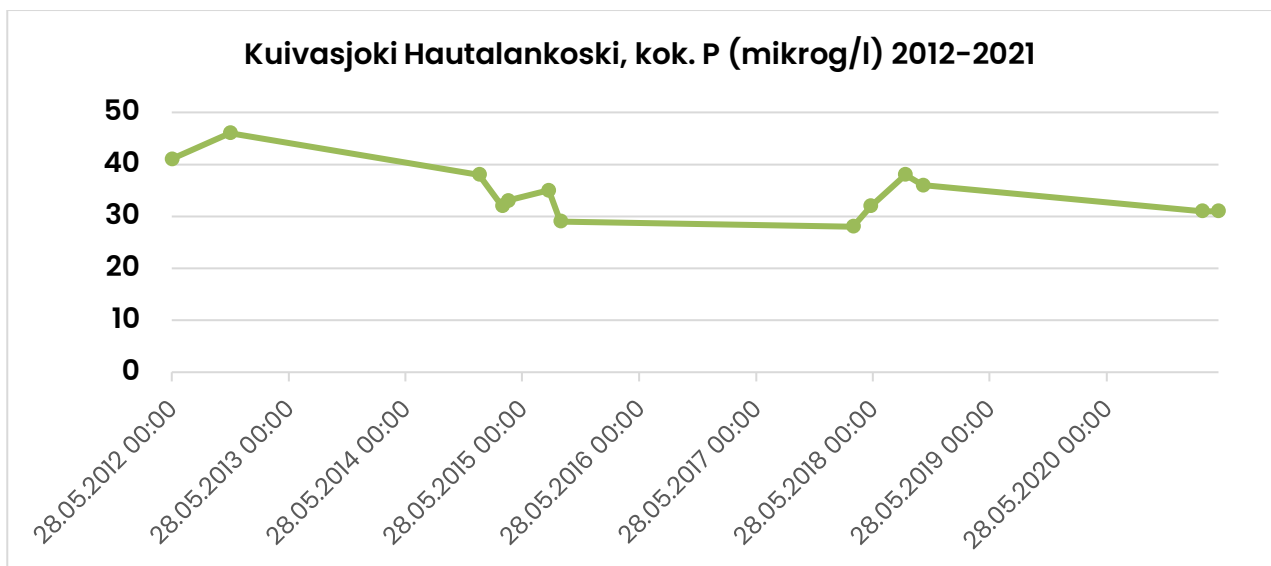
Kuva 53. Kuivajoen yläjuoksun havaintopaikan KU141 veden kemiallisen hapenkulutuksen havainnot vuosina 2010–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 14.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 25 mg/l O₂.

3.5 Kuivasjoki–Jarvanjoki

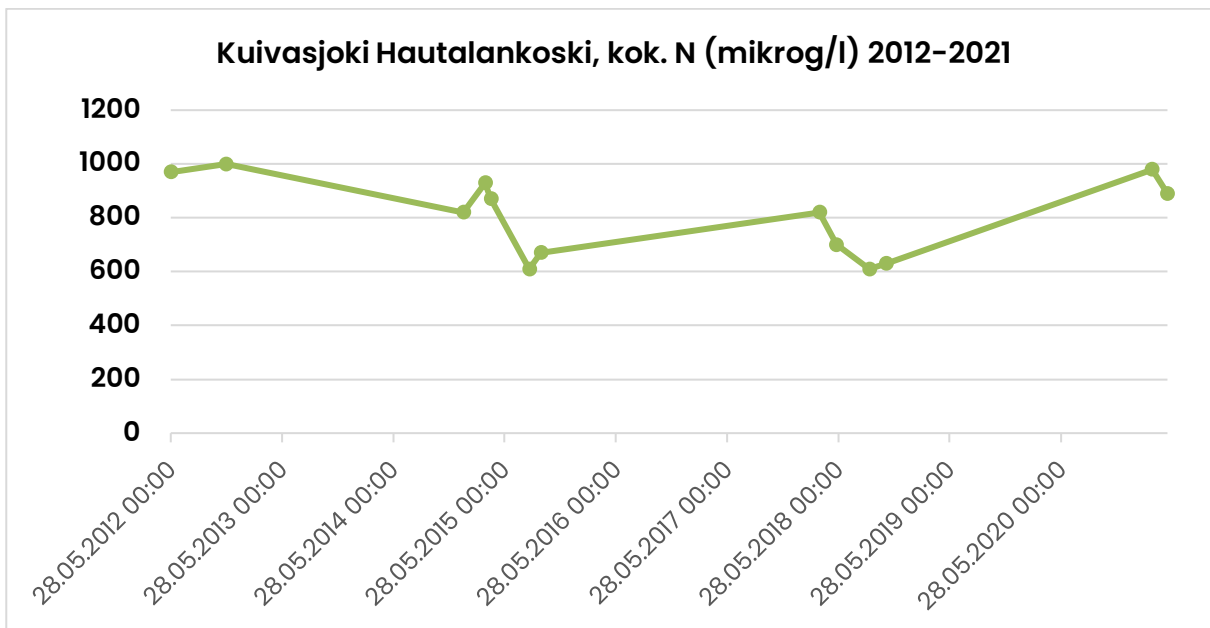
Kuivasjoen Hautalankosken veden kokonaisfosforin (28...46 µg/l) ja kokonaistypen (610...1000 µg/l) pitoisuudet vuosina 2012–2021 ovat olleet tyypillisiä meso-eutrofisille järvivesille (kuvat 54 ja 55).

Veden pH (5,8...6,5) on lievästi hapanta ja kelpollista kaikille luontaisille kalalajeillemme ja niiden eri kehitysasteille (kuva 56).

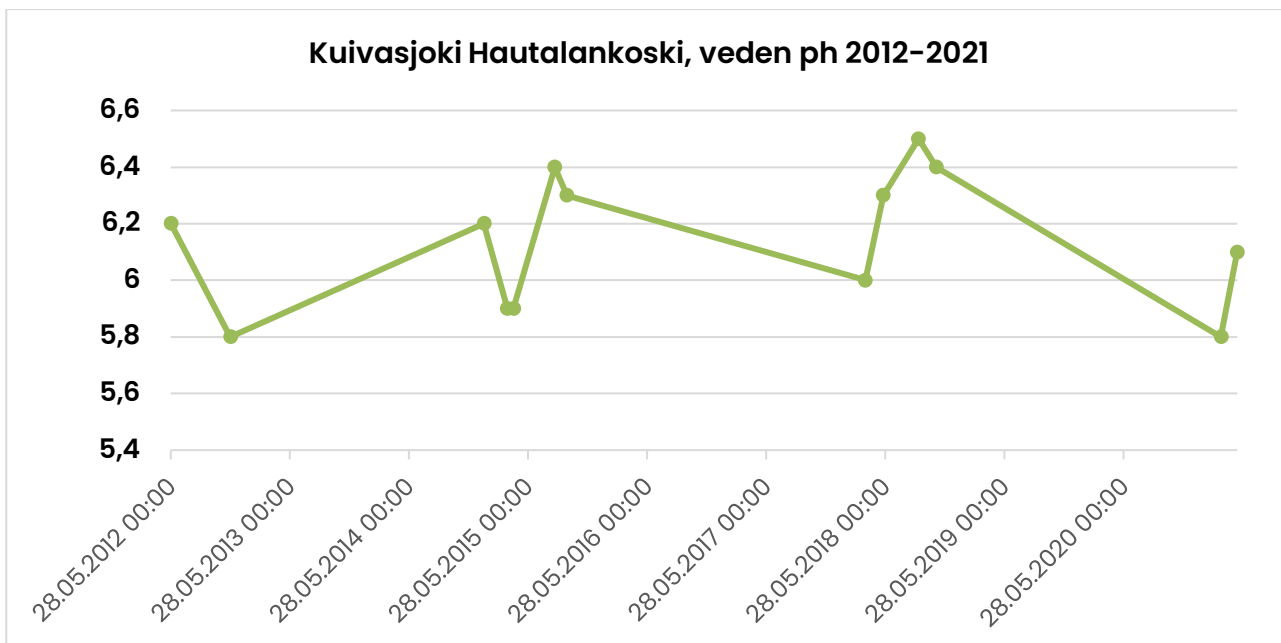
Veden kiintoaineen pitoisuuden havainnot (2,0...8,0 mg/l) ovat kohtalaisen maltillisia (kuva 57). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (18...39 mg/l O₂) ovat tyypillisiä polyhumoosisille vesille (kuva 58).



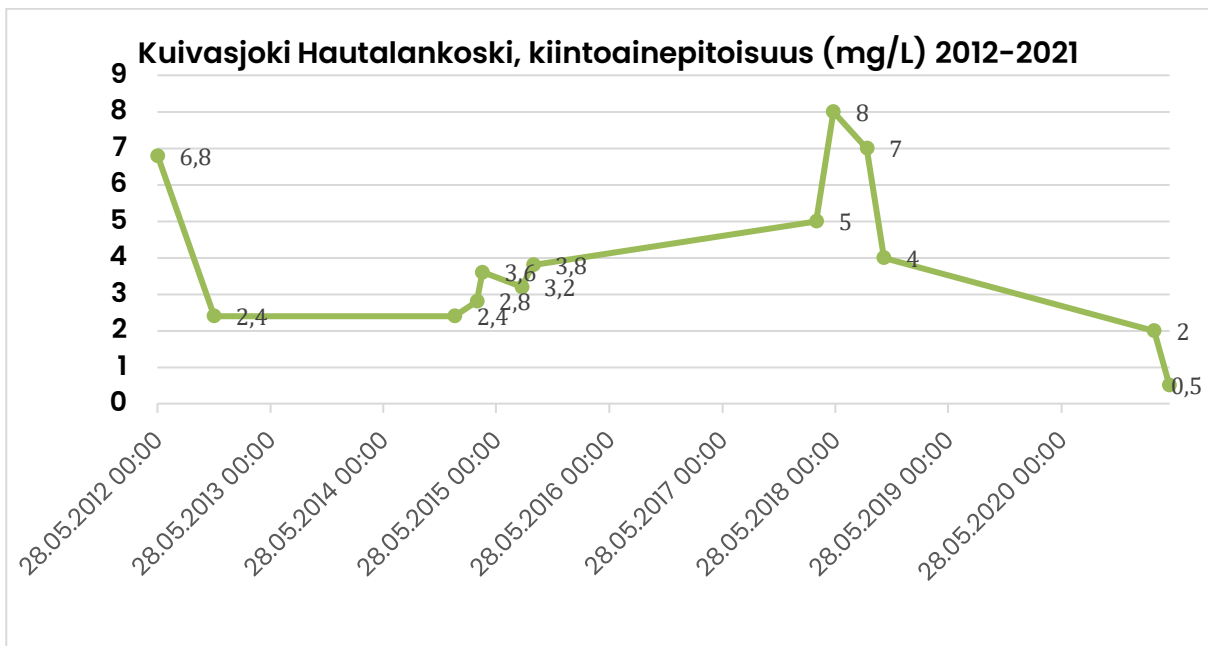
Kuva 54. Kuivasjoen Hautalankosken havaintopaikan veden kokonaisfosforipitoisuuden havainnot vuosina 2012–2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 35 µg/l.



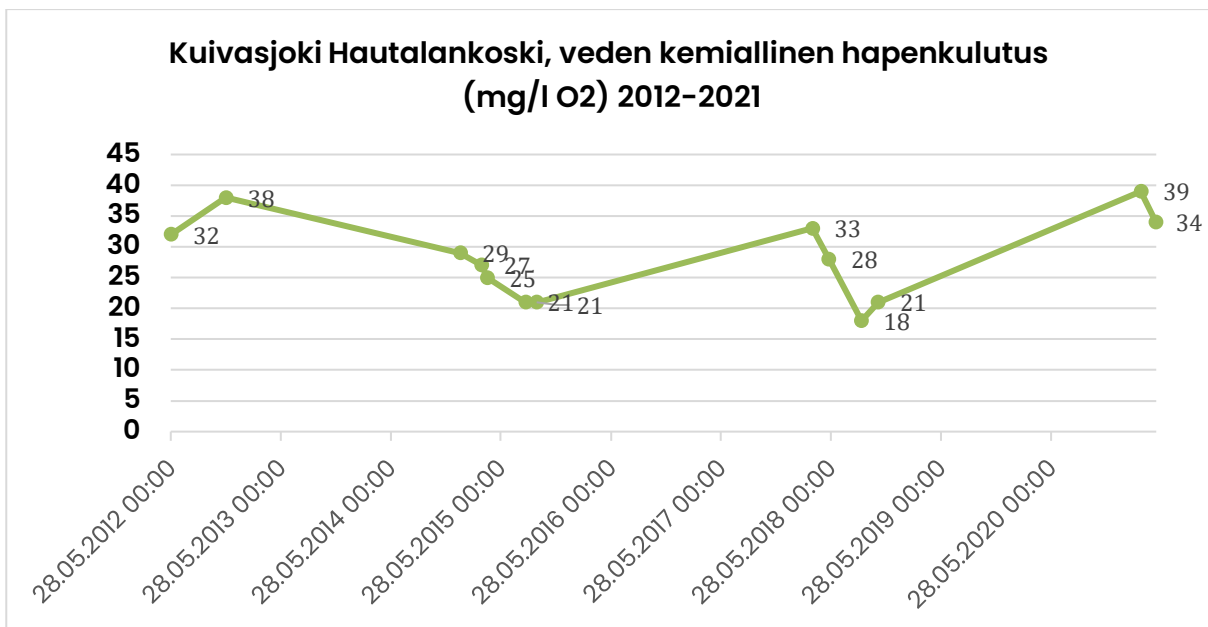
Kuva 55. Kuivasjoen Hautalankosken havaintopaikan veden kokonaistyyppipitoisuuden havainnot vuosina 2012-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittaustulosten aritmeettinen keskiarvo on 808 µg/l.



Kuva 56. Kuivasjoen Hautalankosken havaintopaikan veden happamuusasteen havainnot vuosina 2012-2021. Kuvan perustana olevat mittaustulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021.



Kuva 57. Kuivasjoen Hautalankosken havaintopaikan veden kiintoainepitoisuuden havainnot vuosina 2012-2021. Kuvan perustana olevat mittaukset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittauksien aritmeettinen keskiarvo on 4,0 mg/l.



Kuva 58. Kuivasjoen Hautalankosken havaintopaikan veden kemiallisen hapenkulutuksen havainnot vuosina 2012-2021. Kuvan perustana olevat mittaukset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta-ympäristötietojärjestelmästä 11.06.2021. Mittauksien aritmeettinen keskiarvo on 28 mg/l O₂.

4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Perämereen lin kunnan alueelta laskevan Kuivajoen vesistöalueen keskeisten virtavesien (Kuivajoki ja Kivijoki eli Ylijoki) ja järvien (Oijärvi ja Kivijärvi) ravinteiden, kiintoaineen ja raudan pitoisuudet sekä sameusarvot ja humuksen pitoisuudet vaihtelevat hyvin voimakkaasti. Ajoittain ravinnepitoisuudet ovat olleet rehevien (eutrofisten) järvien tyyppistä suuruusluokkaa. Oijärven happitilanne on ajoittain ollut heikko. Tämä aiheutuu erittäin todennäköisesti järven pohjaan kertyneestä, happea kuluttavasta ja sisäistä kuormitusta aiheuttavasta orgaanisesta aineksesta. Sen alkuperä on kohonneessa valuma-alueelta tulleesta kuormituksesta. Vesien happamuuden taso (pH vähintään 5,5) on havaintojen perusteella tyydyttävä.

Vesistöalueen kunnostussuunnittelun perustaksi olisi selvitettävä nykyinen ulkoinen kuormitus (valuma-alueen ”kipupisteet”) ja järvien sisäinen kuormitus. Niihin olisi riittävän tomerasti puututtava, jotta mahdollisilla kunnostusteknisillä toimilla olisi toivottavaa tehoa.

Kokemäenjoen vesistöalueen latvoilla sijaitsevan Kuivasjoen vesi on rehevähköä ja hyvin humuspitoista. Happamuuden (pH 5,8...6,5) ja kiintoaineen (2,0...8,0 mg/l) havainnot ovat esimerkiksi kalaston kannalta kohtuullisen tyydyttäviä.

Lähteet

Wetzel, R. G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Third Edition. Elsevier Academic Press.