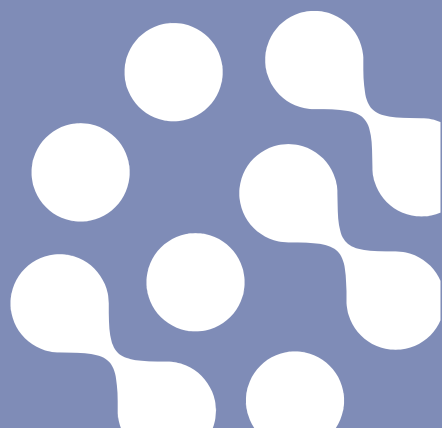


Eurofins Ahma Oy
Projekti 11187
8.6.2021

KUIVAJOEN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2020

Päästö-, vesistö-, kalatalous- ja biologinen
tarkkailu



KUIVAJOEN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2020

PÄÄSTÖ-, VESISTÖ-, KALATALOUS- JA BIOLOGINEN TARKKAILU

Sisällysluettelo

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO	2
1.1 HYDROLOGINEN VUOSI	3
1.2 TARKKAILUN TOTEUTUS VUONNA 2020	6
1.2.1 Virtaamamittaus ja kuormitusnäytteenotto	6
1.2.2 Kuormitusnäytteiden analysointi	6
1.2.3 Vesistötarkkailu	7
1.2.4 Tarkkailun toteuttaminen	7
2. TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET	9
2.1 JÄÄRÄSUO	9
2.1.1 Jääräsuon käyttö- ja päästötarkkailu	9
2.1.2 Jääräsuon alueellinen vesistötarkkailu	10
2.2 KARSIKKOSUO	13
2.2.1 Karsikkosuon käyttö- ja päästötarkkailu	13
2.2.2 Karsikkosuon alueellinen vesistötarkkailu	14
2.3 KOMPPASUO	16
2.3.1 Komppasuon käyttö- ja päästötarkkailu	16
2.3.2 Komppasuon alueellinen vesistötarkkailu	19
2.4 KOMPSASUO	21
2.4.1 Kompsasuon käyttö- ja päästötarkkailu	21
2.4.2 Kompsasuon alueellinen vesistötarkkailu	24
2.5 KONTIO-KLAUVUNSUO	27
2.5.1 Kontio-Klaavunsuon käyttö- ja päästötarkkailu	27
2.5.2 Kontio-Klaavunsuon alueellinen vesistötarkkailu	29
2.6 KUURTOSUO	32
2.6.1 Kuurtosuon käyttö- ja päästötarkkailu	32
2.6.2 Kuurtosuon alueellinen vesistötarkkailu	34
2.7 NÄÄTÄAAPA	36
2.7.1 Näätäaavan käyttö- ja päästötarkkailu	36
2.7.2 Näätäaavan alueellinen vesistötarkkailu	39
2.8 PUUTIOSUO	42
2.8.1 Puutiosuon käyttö- ja päästötarkkailu	42
2.8.2 Puutiosuon alueellinen vesistötarkkailu	44
2.9 RUONANSUO	46
2.9.1 Ruonansuon käyttö- ja päästötarkkailu	46
2.9.2 Ruonansuon alueellinen vesistötarkkailu	47
2.10 TURKKISUO	50
2.10.1 Turkkisuon käyttö- ja päästötarkkailu	50
2.10.2 Turkkisuon alueellinen vesistötarkkailu	53
2.11 RANUAN KAASTOPAIKAN ALUEELLINEN VESISTÖTARKKAILU	56
3. VUOSITTAINEN VESISTÖTARKKAILU	58
3.1 VUOSITTAIN TOISTUVA ALUEELLINEN TARKKAILU	58
3.1.1 Kivijoki	58
3.1.2 Oijärvi	60

3.1.3	Kuivajoki.....	62
3.2	EKOLOGINEN TILA.....	65
3.3	SINILEVÄHAVAINNOIT	66
3.4	AINEVIRTAAMAT	66
4.	VUOSIPÄÄSTÖT.....	68
	VIITTEET	69

LIITTEET

- Liite 1. Karttakuva tarkkailuvelvollisista ja havaintopaikoista
- Liite 2. Vedenlaatutulokset, kuormitus
- Liite 3. Vedenlaatutulokset, vesistö
- Liite 4. Ympäristöhallinnon vesistönäytteet vuonna 2020
- Liite 5. Ruonansuon pH-tarkkailu 2020
- Liite 6. Kuivajoen yhteistarkkailun kalataloustarkkailu vuonna 2020
- Liite 7. Kuivajoen yhteistarkkailun pohjaeläintarkkailu vuonna 2020

8.6.2021

Eurofins Ahma Oy

Johanna Kantanen

FM Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17
90400 Oulu
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

YHTEENVETO

Kuivajoen vesistöalueen yhteistarkkailu toteutettiin vuonna 2020 Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin ELY-keskusten (POPELY/254/07.00/2010 ja LAPELY2217/5723-2015, 15.1.2016) hyväksymän yhteistarkkailusuunnitelman (Pöyry Finland Oy, 2016) mukaisesti. Kuivajoen vesistöalueella yhteistarkkailuvollisia ovat Kuivaniemen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo, Ranuan kunnan kaatopaikka sekä Vapo Oy:n, Turveruukki Oy:n, Kuivaturve Oy:n ja Simon Turvejaloste Oy:n turvetuotantoalueet.

Vuonna 2020 Kuivaniemen Vesi Oy:n ja Ranuan kunnan kaatopaikan tarkkailuvollisuudet koskivat vesistövaikutusten tarkkailua. Kuivajoen vesistöalueella sijaitsevilla turvetuotantoalueilla suoritettiin käyttö-, päästö-, vesistö-, kalatalous- sekä pohjaeläintarkkailua. Päästötarkkailussa oli 11 turvetuotantoaluetta: Jääräsuon, Karsikkosuo, Klaavunsuo, Komppasuo, Komsasuo, Kontiosuo, Kuurtosuo, Näätäaapa, Puutiosuo, Ruonansuo ja Turkkisuo. Näistä Klaavunsuo ja Komsasuon pintavalutuskenttä 1 kuuluivat Pohjois-Pohjanmaan vuosikuormitustarkkailuun (Afry Finland Oy 2021). Vesistötarkkailua suoritettiin vuosittaisilla tarkkailupisteillä (yht. 5 kpl) sekä suokohtaisesti alueellisia tarkkailupisteillä (yht. 18 kpl).

Vuonna 2020 Kuivajoen vesistöalueella oli turvetuotannossa 599 ha, tuotantokuntoisia alueita 793 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 258 ha. Kuntoonpanovaiheessa olleita alueita ei ollut yhtään. Turvetuotantoalueiden päästöt vesistöön vuonna 2020 olivat yhteensä 305056 kg COD_{Mn}, 418 kg fosforia, 11675 kg typpeä ja 49038 kg/a kiintoainetta. Vuosipäästöt olivat edellisvuoteen verrattuna huomattavasti suuremmat.

Turvetuotantoalueiden ympäristöluvuissa on asetettu vaatimukset lähtevän veden pitoisuuksille ja/tai puhdistustehoille. Ne toteutuivat Kuivajoen vesistöalueella vuonna 2020 seuraavasti: Jääräsuon pintavalutuskentällä, Komppasuon pintavalutuskentällä 2 sekä Näätäaavan pintavalutuskentällä 4 lupavaateet täyttyivät sekä vuosikeskiarvopitoisuuksia että reduktioita tarkasteltaessa. Komsasuon pintavalutuskentällä 1 lupaehdot täyttyivät lähtevän veden pitoisuuksien osalta. Reduktiot eivät olleet tiedossa raporttia kirjoitettaessa. Komppasuon pintavalutuskentällä 1 pitoisuusvaatimus ei täytynyt typen osalta ja reduktiovaatimus kiintoaineen osalta. Näätäaavan pintavalutuskentällä 2 lupaehdot täyttyivät kaikilta osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta, mutta kiintoaineen puhdistusteho ei ollut riittävä. Myös Turkkisuo pintavalutuskentällä 1 lähtevän veden pitoisuudet täyttivät lupaehdot. Puhdistustehot eivät kuitenkaan olleet riittävät miltään osin. Koska pitoisuus- ja reduktiovaatimus ovat vaihtoehtoisia, täyttyivät lupaehdot Komppasuo pvk1:llä, Näätäaapa pvk2:llä ja Turkkisuo pvk1:llä kokonaisuutena.

Komsasuon pintavalutuskentällä 3, Puutiosuo pintavalutuskentällä sekä Turkkisuo pintavalutuskentällä 2 lupavaateet eivät täytyneet vuonna 2020. Komsasuon pintavalutuskentällä 3 fosforipitoisuus ylitti raja-arvon, eivätkä puhdistustehot olleet riittävät kiintoaineen ja fosforin osalta. Puutiosuo pintavalutuskentällä kiintoainepitoisuus ylitti raja-arvon, eivätkä puhdistustehot olleet riittävät fosforin ja kiintoaineen osalta. Turkkisuo pintavalutuskentällä 2 lupaehdot eivät täytyneet miltään osin lähtevän veden pitoisuuksien tai puhdistustehojen osalta.

Vuonna 2020 Kuivajoen vesistötarkkailu koostui Kivijoen ja Kuivajoen pääuomien sekä Oijärven vuosittaisesta alueellisesta tarkkailusta sekä toistuvasta laajasta tarkkailusta 18 havaintopaikalla sekä Kuivajoen ja Kivijoen pääuomissa että pääuomiin laskevissa sivujoissa ja ojissa. Kuivajoen alaosalla oli myös Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen seuranta. Kuivajoen vesistöalueen vedet olivat tyypillisesti varsin tummia ja rautapitoisia. Ravinnepitoisuudet olivat pääosin reheviä. Kuivajoen veden laatuun vaikuttaa voimakkaasti valuma-alueen suurin järvi Oijärvi sekä siihen laskeva Kivijoki.

Vuoden 2020 pH- ja typpitulokset ovat linjassa ympäristöhallinnon nykyisen kokonaistilaluokituksen kanssa, jossa Kuivajoki ja Kivijoki ovat ekologiselta tilaltaan hyviä, mutta riskissä laskea tyydyttäväksi. Fosforipitoisuuksien osalta Kivijoki ja Kuivajoen yläosa oli vuoden 2020 aineistossa vain tyydyttävää tai hyvää/tyydyttävää luokittelutasoa. Oijärven osalta vuoden 2020 tarkkailuaineisto kuvasi voimassaolevaa luokitusta (tyydyttävä) fosforin osalta, mutta muilta osin hyvää tilaa. Vesistöalueen turvetuotannosta aiheutuvan kokonaiskuormituksen (brutto) osuus Kuivajoen alaosan ainevirtaamista vuonna 2020 oli noin 0,7–1,5 %.

1. JOHDANTO

Kuivajoen yhteistarkkailua toteutettiin alueelle laaditun Kuivajoen yhteistarkkailusuunnitelman 2016-2021 mukaisesti (Pöyry Finland Oy 2016). Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin ELY-keskukset ovat hyväksyneet tarkkailusuunnitelman 15.1.2016 antamallaan päätöksillä (POPELY/254/07.00/2010 ja LAPELY2217/5723-2015). Tarkkailusuunnitelma sisältää Kuivaniemen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon, Ranuan kunnan kaatopaikan sekä Turveruukki Oy:n, Vapo Oy:n, Kuivaturve Oy:n ja Simon turvejaloste Oy:n turvetuotantoalueet. Tarkkailuvelvollisten sijainnit Kuivajoen vesistöalueella on esitetty liitteessä 1.

Kuivaniemen Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon ja Ranuan kunnan kaatopaikan tarkkailuvelvoitteet koskevat vesistövaikutusten tarkkailua. Kuivajoen vesistöalueella sijaitsevilla turvetuotantoalueilla suoritettiin käyttö-, päästö-, vesistö-, kalatalous- sekä pohjaeläintarkkailua. Vuosi 2020 oli Kuivajoen vesistöalueella ns. laaja vuosi eli tarkkailua oli keskimääräistä enemmän. Tarkkailussa mukana olevat turvetuotantoalueet sekä niiden lupapäätökset on esitetty Taulukossa 1-1 sekä vuoden 2020 pinta-alat Taulukossa 1-2. Vuonna 2020 Kuivajoen vesistöalueella oli tarkkailussa 11 turvetuotantoaluetta: Jääräsuo, Karsikkosuo, Klaavunsuo, Komppasuo, Komsasuo, Kontiosuo, Kuurtosuo, Näätäaapa, Puutiosuo, Ruonansuo ja Turkkisuo. Näistä Klaavunsuo ja Komsasuon pintavalutuskenttä 1 kuuluivat Pohjois-Pohjanmaan vuosikuormitustarkkailuun (Afy Finland Oy 2021). Vesistötarkkailua suoritettiin vuosittaisilla tarkkailupisteillä (yht. 5 kpl) sekä suokohtaisesti alueellisilla tarkkailupisteillä (yht. 18 kpl).

Kuivajoen vesistöalueella toteutettiin myös kalataloudellista yhteistarkkailua sekä pohjaeläintarkkailu Pöyry Finland Oy:n (2016) laatiman tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tämän raportin liitteessä 6 on esitetty kalataloustarkkailun tulokset vuodelta 2020, jolloin toteutettiin kirjanpitokalastusta sekä sähkökoekalastuksia. Kuivajoen vesistöalueella toteutetun pohjaeläintarkkailun tulokset on esitetty liitteessä 7.

Kuivajoen turvetuotannon päästö- ja vaikutustarkkailun toteuttamisesta on vastannut vuonna 2020 Eurofins Ahma Oy.

Taulukko 1-1 Kuivajoen yhteistarkkailussa mukana olevat turvetuotantoalueet.

Tuotantoalue	Haltija/tuottaja	Purkuvesistö	Lupapäätös	Luvan voimassaolo	Tarkkailussa 2020
Jääräsuo	Kuiva-Turve Oy	63.014	PSAVI 32/2013/1	31.3.2023	X
Karsikkosuo (LAP)	Turveruukki Oy	63.055	PSYLV 59/09/1, PSAVI 57/2019	tarkkailuvelvoitteet päättyneet 15.12.2020	X
Komppasuo	Kuiva-Turve Oy	63.034	PSYLV 74/00/1, PSAVI 150/2014/1*	30.11.2024	X
Komsasuo	Kuiva-Turve Oy	63.033 63.071	PSYLV 76/00/1, PSAVI 152/2014/1*	30.11.2024	X (pvk 1 PPO)***
Klaavunsuo	Kuiva-Turve Oy	63.014	PSYLV 66/07/1	31.12.2016	X (PPO)***
Kontiosuo	Kuiva-Turve Oy	63.014	PSYLV 66/07/1	31.12.2016	X
Kuurtosuo	Turveruukki Oy	63.071	PSYLV 17/07/1	31.12.2016	X
Näätäaapa (LAP)	Vapo Oy	63.043 63.054	PSAVI 47/2013/1	31.8.2023	X
Puutiosuo (osa)	Kuiva-Turve Oy	63.038	PSAVI 110/2015/1	-	X
Ruonansuo (LAP)	Simon Turvejaloste Oy	63.063	PSAVI 18/12/1	31.12.2021	X
Susiojanlatvasuo	Kuiva-Turve Oy	63.017	PSAVI 94/11/1	31.12.2019**, tarkkailuvelvoitteet päättyneet	
Turkkisuo	Kuiva-Turve Oy	63.034	PSYLV 73/00/1, PSAVI 151/2014/1*	30.11.2024	X

* uusi lupa ei lainvoimainen

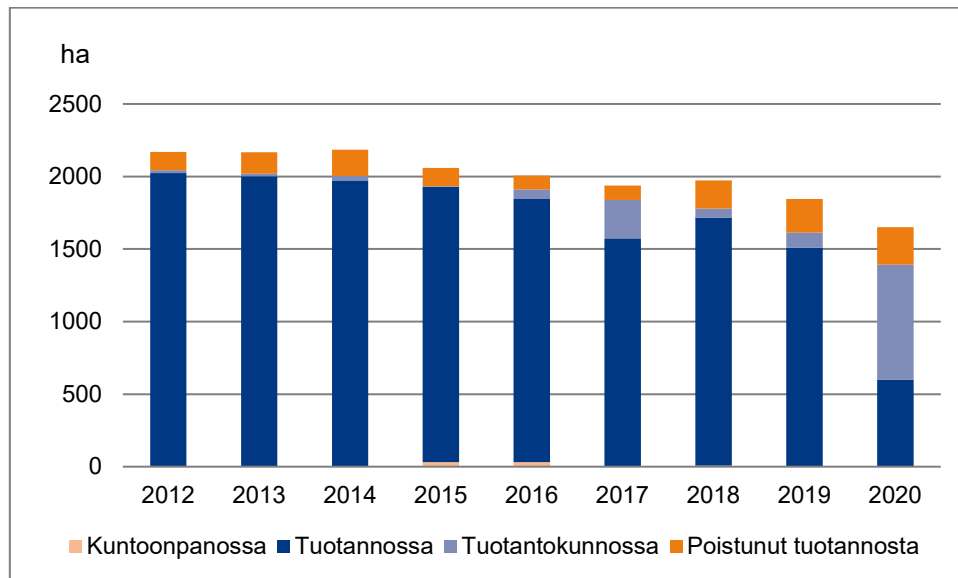
** määräaikainen lupa

*** Pohjois-Pohjanmaan turvetuotantosoiden päästötarkkailussa 2020: Afy Finland Oy

Taulukko 1-2 Turvetuotantoalueiden pinta-alat vuonna 2020 Kuivajoen vesistöalueella.

Tuotantoalue	Haltija/tuottaja	Vesistöalue	Tuotannossa (ha)	Tuotanto-kunnossa (ha)	Poistunut tuotannosta (ha)	Pinta-ala yht. (ha)
Jääräsuo	Kuiva-Turve Oy	63.014	85,2		0,9	86,1
Karsikkosuo (LAP)	Turveruukki Oy	63.055			36,8	36,8
Komppasuo	Kuiva-Turve Oy	63.031/63.034		192,1	9,8	201,9
Kompsasuo	Kuiva-Turve Oy	63.033/63.071	0,2	165,4	1,6	167,2
Klaavunsuo	Kuiva-Turve Oy	63.025	2,1	138,5		140,6
Kontiosuo	Kuiva-Turve Oy	63.014			45,4	45,4
Kuurtosuo	Turveruukki Oy	63.071	142		33,1	175,1
Näätäaapa (LAP)	Vapo Oy	63.041/63.043/ 63.054	297,5	94,2	96,5	488,2
Puutiosuo (osa)	Kuiva-Turve Oy	63.038	72,3		1,8	74,1
Ruonansuo (LAP)	Simon Turvejaloste Oy	63.063			0	0
Turkkisuo	Kuiva-Turve Oy	63.032/63.034	0,1	202,6	32,1	234,8
Vesistöalue yhteensä			599,4	792,8	258	1650,2

Kuvassa 1-1 on esitetty turvetuotantopinta-alan kehittyminen vuodesta 2012 lähtien. Tuotannossa oleva pinta-ala on pienentynyt tänä aikana noin 70 %.



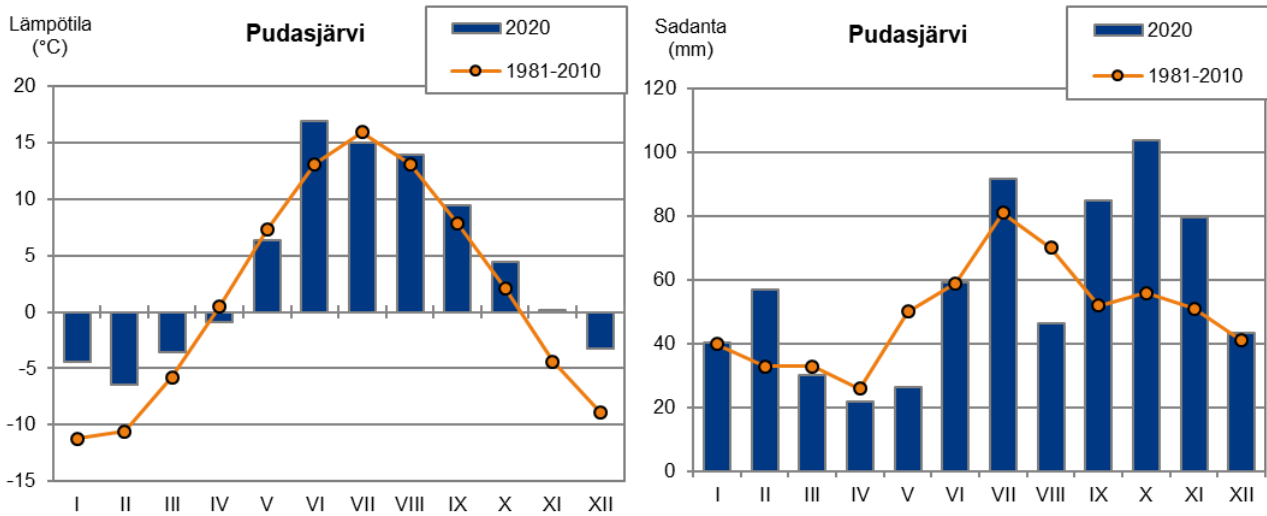
Kuva 1-1 Kuivajoen vesistöalueella sijaitsevien Turveruukki Oy:n, Vapo Oy:n, Kuivaturve Oy:n ja Simon turvejaloste Oy:n turvetuotantoalueiden pinta-alojen kehittyminen vuosina 2012–2020.

1.1 Hydrologinen vuosi

Vuosi 2020 oli Pudasjärven havaintoasemalla lämpötilaltaan keskimäärin 2,4 astetta pitkän ajan (1981–2010) keskiarvoa lämpimämpi. Vuoden keskilämpötila oli 4,0 °C. Tammi-, helmi-, kesä-, marras- ja joulukuu olivat selvästi keskimääräistä lämpimämpiä (Kuva 1-2). Huhti-, touko- ja heinäkuu olivat hieman tavanomaista kylmempiä.

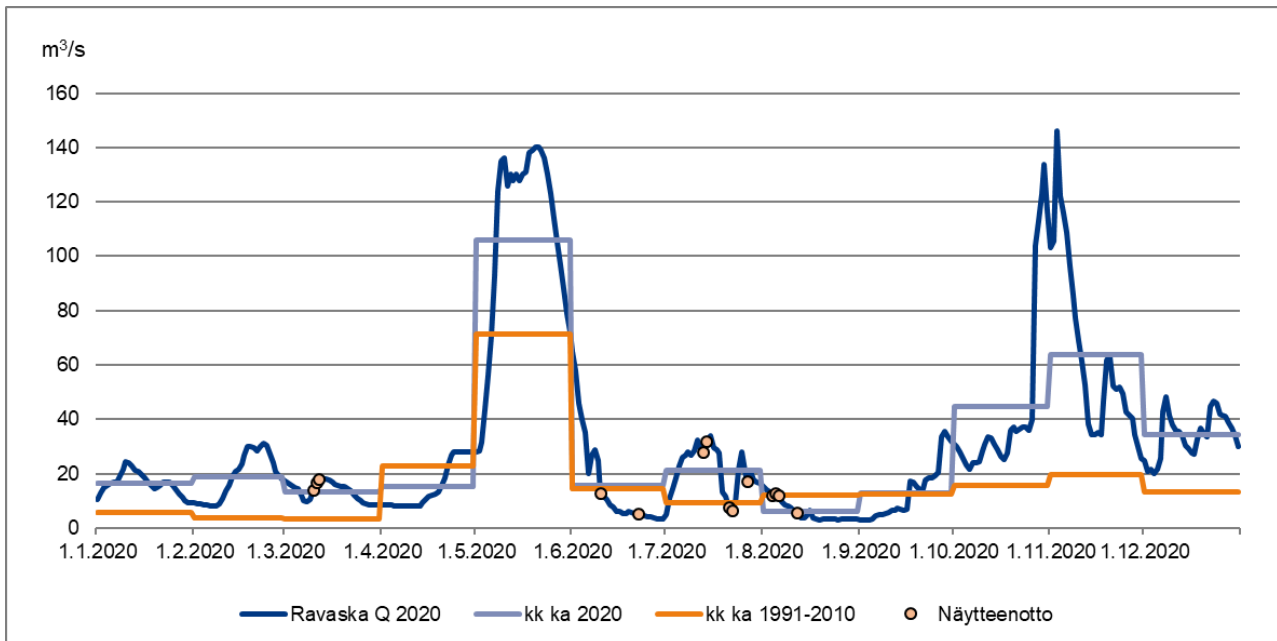
Vuoden 2020 sademäärä oli Pudasjärven havaintoasemalla 685 mm, mikä oli noin 16 % pitkän ajan keskiarvoa (592 mm) enemmän. Keskimääräistä selvästi sateisempaa oli helmi-, heinä-, syys-, loka- ja marraskuussa ja

keskimääräistä selvästi kuivempaa touko- ja elokuussa (Kuva 1-2). Sateisin kuukausi oli lokakuu, kun taas huhtikuu oli kuivin.



Kuva 1-2 Kuukauden keskilämpötila (°C) ja sademäärä (mm) Pudasjärven lentokentän havaintoasemalla vuonna 2020 sekä vertailukaudella 1981–2010 (Ilmatieteen laitos 2021).

Kuivajoen valuma-alueella (63) on yksi valtakunnallinen virtaamanseuranta-asema (6300210), joka sijaitsee Kuivajoen pääuomassa Ravaskan kohdalla, noin 8 km jokisuulta ylävirtaan ($F = 1279 \text{ km}^2$). Koko tarkkailukauden 2020 keskimääräinen virtaama ($30,8 \text{ m}^3/\text{s}$) oli hurjat 80 % suurempi kuin vuosina 1991–2010 keskimäärin ($17,1 \text{ m}^3/\text{s}$) (Kuva 1-3). Kevättulva oli keskimääräistä voimakkaampi ja ajoittui tavanomaiseen ajankohtaan toukokuulle. Tulvahuippu oli melko tasainen ja pitkäkestoinen. Kevättulvan virtaamahuippu mitattiin 20. ja 21.5., jolloin Kuivajoessa Ravaskan kohdalla virtasi vettä $140 \text{ m}^3/\text{s}$. Myös syystulva erottui poikkeuksellisen selvästi ollen voimakkaimmillaan loka-marraskuun vaihteessa. Syystulvan voimakkaampi virtaamahuippu mitattiin 3.11. ($146 \text{ m}^3/\text{s}$). Virtaamat olivat keskimääräistä suurempia tammi-, helmi-, maaliskuu-, touko-, heinä-, loka-, marras- ja joulukuussa.



Kuva 1-3 Virtaama Kuivajoen Ravaskassa vuonna 2020 sekä havaintopisteen kuukausittaiset keskiarvot 2020 ja vertailukaudella 1991–2010 (SYKE 2021). Lisäksi vesistötarkkailun näytteenottoajankohdat on merkitty kuvaan.

Taulukossa 1-3 on esitetty Kuivajoen tarkkailussa mukana olleiden turvetuotantoalueiden keskimääräiset valumat eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020. Valumissa on jonkin verran vaihtelua turvetuotantoalueiden välillä. Tuotantoalueiden väliset valumaerot johtuvat paikallisten sääolojen ohella tuotantoalueiden ja vesienkäsittelyrakenteiden ominaisuuksien eroista. Kunkin Kuivajoen vesistöalueen tarkkailusuon omat valumat on esitetty kyseisen tuotantoalueen tarkkailutulosten yhteydessä luvussa 2. Virtaamia tarkasteltaessa on otettava huomioon virtaamamittauksessa esiintyneet mahdolliset ongelmat ja joissain tapauksissa virtaamamittausten puuttuminen kokonaan. Näissä tapauksissa valumat on arvioitu osalle ajasta tai koko jaksolle käyttäen SYKE:n vesistömallijärjestelmän tai vastaavasti viereisen turvetuotantoalueen tietoja. Keskimääräinen valuma Kuivajoen kohteilla oli 29,1 l/s km² vuonna 2020. Se on lähes kaksinkertainen verrattuna vuoden 2019 keskiarvoon (16,4 l/s km²), johtuen mm. runsaammista sademääristä.

Taulukko 1-3 Tarkkailussa olleiden turvetuotantoalueiden keskimääräiset valumat eri tarkkailujaksoilla ja koko vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Kohdemäärä	Mq (l/s/km ²)
Talvi	9	16,4
Kevät	9	66,0
Kesä	12	18,0
Alkusyksy	11	30,3
Loppusyksy	8	35,5
Vuosi	11	29,1

1.2 Tarkkailun toteutus vuonna 2020

1.2.1 Virtaamamittaus ja kuormitusnäytteenotto

Tarkkailujakso oli kalenterivuosi 2020 (1.1.–31.12.2020). Valtaosalla tarkkailukohteista on jatkuvatoiminen virtaamamittaus ja osalle alueista virtaamat on laskettu hyödyntäen alueen valumaolosuhteita VEMALA vesistömallijärjestelmän avulla arvioiden. Jatkuvatoiminen virtaamamittaus tapahtuu mittakaivoissa pinnankorkeusmittalaitteilla.

Kuivajoen yhteistarkkailuun kuuluvilla turvetuotantoalueilla on perustason vesienkäsittelymenetelmien lisäksi joko pintavalutuskenttä, kasvillisuuskenttä tai kosteikko. Vesienkäsittelyrakenteiden tehoa on tarkkailtu ottamalla näytteet ennen ja jälkeen vesienkäsittelyn.

Kuormitustarkkailusta vastasi konsultti Eurofins Ahma Oy ja kesän ylivirtaama sekä muiden poikkeustilanteiden näytteet otti tuotantoalueen tuottaja. Eurofins Ahma Oy:n näytteenotto toiminta on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoimaa toimintaa (tunnus T131).

Kesäaikaiseen päästötarkkailuun kuuluvilta soilta näytteet otettiin pääsääntöisesti 15.5.–30.9. kahden viikon välein. Ruonansuon jälkihoitovaiheen päästötarkkailu toteutettiin kuitenkin ELY:n päätöksen mukaisesti hieman poikkeavasti: 1.5.–31.10. välisenä aikana kerran kuukaudessa.

Ympärivuotisessa tarkkailussa olevien soiden näytteet otettiin 1.5.–31.10. välisenä aikana 2 viikon välein ja 1.11.–30.4. välisenä aikana kuukauden välein. Kevättulvan aikaan näytteet otettiin kuitenkin kerran viikossa. Kaikki otettavat näytteet olivat kertanäytteitä. Näytteet otettiin pääsääntöisesti vesienkäsittelyrakenteen (pintavalutuskenttä tai muu rakenne) alapuoliselta mittapadolta.

1.2.2 Kuormitusnäytteiden analysointi

Eurofins Ahma Oy on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (tunnus T131).

Päästötarkkailunäytteistä tehtiin laboratoriossa lupien mukaiset määritykset. Pääsääntöisesti näytteistä analysoitiin vähintään ns. tuotantovaiheen perusanalyysivalikko:

- kiintoaine
- kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn})
- kokonaistyyppi (kok.N)
- kokonaisfosfori (kok.P)
- pH

Päästötarkkailunäytteistä määritettiin lisäksi kesäaikaisessa tarkkailussa kolme kertaa kesässä (kesä-, heinä- ja elokuun ensimmäinen näytteenottokerta) ja ympärivuotisessa tarkkailussa kerran kuussa mineraaliravinteet ja rautapitoisuus (tuotantovaiheen laaja analyysivalikko):

- fosfaattifosfori ($\text{PO}_4\text{-P}$)
- ammoniumtyppi ($\text{NH}_4\text{-N}$)
- nitraatti- + nitriittitypen summa ($\text{NO}_{2+3}\text{-N}$)
- rauta (Fe)

Näytteistä määritettiin lisäksi hehikutushäviö, kun kiintoainepitoisuus oli yli 20 mg/l. Tällä pyritään selvittämään kiintoaineksen orgaanisen ja epäorgaanisen jakeen osuus. Turvetuotannon valumavesissä suurin osa kiintoaineesta on orgaanista.

Näytteistä määritettiin myös muita parametreja, kuten sähkönjohtavuus, sulfaatti ja happipitoisuus, lupien mukaisesti. Esimerkiksi Komsasuo, Kuortosuo ja Turkkisuo näytteistä tehtiin em. määrityksiä.

1.2.3 Vesistötarkkailu

Kuivajoen vesistötarkkailu sisältää vuosittaisen alueellisen tarkkailun sekä määrävuosina toistuvan laajan tarkkailun. Vuonna 2020 Kuivajoella toteutettiin sekä vuosittaista alueellista tarkkailua että toistuvaa laajaa tarkkailua, koska oli ns. laaja tarkkailuvuosi. Vesistötarkkailun havaintopaikat on esitetty kartalla liitteessä 1.

Vuosittain toistuvan alueellisen tarkkailun havaintopaikkoja on viisi: Kui2 Kuivajoen suulla, Kui41 Kuivajoen yläosalla, Oij Oijärnessä, Kiv2 Kivijoen alaosalla ja Kiv45 Kivijoen yläosalla. Ohjelman mukaan vuosittaiset vesistötarkkailunäytteet otetaan neljä kertaa vuodessa, maaliskuu-, kesä-, heinä- ja elokuussa lukuun ottamatta Kuivaniemen jätevedenpuhdistamon alapuolista havaintopaikkaa Kui2, josta näytteet otetaan helmimaaliskuussa, touko-kesäkuussa, heinä-elokuussa sekä loka-marraskuussa. Vuonna 2020 alueellisen vesistötarkkailun näytteet otettiin jaksoilla 10.–11.3., 9.–22.6., 14.–22.7. ja 4.–6.8. Kuivaniemen jätevedenpuhdistamon alapuoliselta tarkkailupaikalta Kui2 näytteet otettiin 12.3., 25.6., 18.8. ja 12.11.

Toistuvan laajan tarkkailun havaintopaikkoja oli 18 vuonna 2020 ja ne sijaitsivat sekä Kuivajoen ja Kivijoen pääuomissa että pääuomiin laskevista sivujoista ja ojista. Ohjelman mukaan näytteet otetaan tarkkailupisteestä riippuen 2–4 kertaa vuodessa (maaliskuu-, kesä-, heinä- ja elokuussa) yhtä aikaa turvesoiden päästötarkkailunäytteiden kanssa. Vuonna 2020 toistuvan laajan tarkkailun näytteet otettiin jaksoilla 10.–12.3., 10.–22.6., 13.–27.7. ja 4.–12.8. Kuivajoen vesistötarkkailun tulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimesta toteutettiin vedenlaadun seuranta Kuivajoen alaosalla rautatiesillalla (Kui5). Näytteet otettiin neljä kertaa vuodessa: maaliskuussa (4.3.), toukokuussa (11.5.), elokuussa (18.8.) ja lokakuussa (28.10.). Tarkkailutulokset on poimittu pintavesien laaturekisteristä (Vesla) ja esitetty liitteessä 4. Ympäristöhallinnon seurantatulokset on hyödynnetty Kuivajoen yhteistarkkailun raportoinnissa.

1.2.4 Tarkkailun toteuttaminen

Tarkkailukohteen ominaispäästöt laskettiin näytteenottohetken veden laadun ja jakson keskivirtaaman perusteella. Tarkkailukohteilla, joilla ei mitattu virtaamaa, ominaispäästöt laskettiin tarkkailusuon kesän keskimääräisen veden laadun sekä vesienkäsittelymenetelmästä ja kohteesta riippuen SYKE:n vesistömallijärjestelmän avulla tai kohteen läheisen tarkkailusuon mitatun valuman avulla. Näytteenotto tehtiin virtaamajakson keskellä (periodimenetelmä). Jos näytteenotto ajoittui ns. virtaamapiikkiin, päästöt laskettiin kyseisen näytteen vedenlaatutietojen perusteella ko. jaksolle. Erimittaiset laskentajaksot otettiin huomioon keskimääräisiä ominaispäästöjä laskettaessa painottamalla kunkin jakson päästöä jakson pituudella. Mikäli pitoisuus oli alle määritysrajan, käytettiin päästöjä laskettaessa määritysrajaa, ts. todennäköisemmin hieman yliarvioitiin pitoisuutta.

Päästöt laskettiin sekä brutto- että nettopäästöinä. Lasketuista brutto-ominaispäästöistä vähennettiin taustahuuhtouma, jolloin saatiin nettopäästö. Taustahuuhtouman arvioinnissa käytettiin Ympäristöministeriön laatiman Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (2013 ja 2015) mukaisia taustapitoisuuksia: kiintoaine 1 mg/l, kokonaisfosfori 20 µg/l ja kokonaistyyppi 500 µg/l. Happea kuluttavalle ainekselle (COD_{Mn}) ei ole esitetty taustapitoisuutta, eikä nettokuormitusta siten ole arvioitu.

Päästöjen laskentaan laskeutusaltaallisille, pintavalutuskentällisille ja ruokohelpikentällisille tarkkailusille käytettävät ominaispäästöluvut on esitetty Taulukossa 1-4. Silloin kun tuotantoalueella on ollut päästötarkkailua, käytetään ko. kohteen omia ominaispäästöarvoja koko vastaavalla vesienkäsittelyllä varustetulle alueelle. Jos tuotantoalueella on ollut esimerkiksi vain kesäaikainen tarkkailu, käytetään muille vuodenajoille Taulukossa 1-4 esitettyjä ominaispäästöjä vesienkäsittelymenetelmän mukaisesti.

Taulukko 1-4 Pohjois-Pohjanmaan ympärivuotisten ja kesäaikaisten tarkkailukohteiden keskimääräiset ominaiskuormitusluvut vuonna 2020 (mukana vain edustavat kohteet), joita on käytetty vuosikuormitusten laskennassa (Afry Finland Oy 2021).

Jakso	Jakso d	Soita kpl	COD _{Mn} g/ha/d	Brutto			Netto			
				Kok.P g/ha/d	Kok.N g/ha/d	Kiintoaine g/ha/d	Kok.P g/ha/d	Kok.N g/ha/d	Kiintoaine g/ha/d	
Laskeutusaltaalliset suot										
talvi	109	3	430,97	0,30	14,74	77,42	0,04	8,14	64,23	
kevät	33	3	2703,44	2,73	166,66	1281,24	0,80	118,52	1184,95	
kesä	118	3	356,88	0,67	10,35	126,39	0,50	5,84	117,25	
alkusyksy	45	1	2978,11	1,82	72,45	382,53	0,86	48,42	334,46	
loppusyksy	61	3	1158,27	0,75	41,55	217,67	0,22	32,75	187,10	
vuosi kg/ha/a	365		382,97	0,33	14,12	96,13	0,14	9,66	86,40	
Pintavalutuskentälliset suot										
talvi	109	39	376,17	0,66	14,66	56,64	0,31	6,50	52,84	
kevät	33	36	735,67	1,12	33,22	108,33	0,34	13,09	74,36	
kesä	118	58	376,19	0,49	11,34	58,67	0,27	5,84	48,60	
alkusyksy	45	54	952,40	0,92	41,89	92,66	0,34	27,63	65,02	
loppusyksy	61	38	906,72	1,04	48,10	83,01	0,47	34,27	55,10	
vuosi kg/ha/a	365		207,84	0,27	8,85	25,90	0,12	5,16	20,24	
Kosteikko / kasv. kenttä / maaperäimeytys / haihdutus										
Talvi	109	1	790,00	0,68	38,00	120,00	0,25	27,20	98,40	
Kevät	33	1	798,44	0,84	40,34	117,67	0,00	19,33	75,64	
Kesä	118	3	518,28	0,79	15,20	68,07	0,55	12,05	64,11	
Alkusyksy	45	2	1158,66	1,21	54,55	262,97	0,56	38,51	230,88	
ei näytteitä	Loppusyksy	0	0							
vuosi kg/ha/a			225,76	0,25	9,72	36,83	0,12	6,76	31,18	
Kemikalointi										
Talvi	109	1	201,22	2,59	38,80	485,80	1,90	21,00	451,00	
Kevät	33	1	334,50	2,90	34,33	388,72	2,30	19,00	358,00	
Kesä	118	1	191,75	1,73	14,91	284,14	1,30	3,30	261,00	
Alkusyksy	45	1	645,28	3,84	93,52	847,90	2,90	70,00	801,00	
Loppusyksy	61	1	320,22	1,60	110,42	662,53	0,50	83,00	607,00	
vuosi kg/ha/a			104,17	0,85	18,07	177,88	0,60	11,52	164,84	
Kuntoonpanosuot										
talvi	109	2	485,53	0,23	10,18	29,56	0,04	4,76	18,32	
kevät	33	1	283,55	0,28	8,57	29,87	0,11	4,18	21,08	
kesä	118	2	421,84	0,23	6,46	45,78	0,12	3,55	39,96	
alkusyksy	45	2	2336,40	0,95	55,58	70,72	0,21	37,08	33,74	
loppusyksy	61	1	2109,12	0,82	63,37	52,92	0,33	51,08	28,33	
vuosi kg/ha/a			345,85	0,16	8,52	16,02	0,05	5,86	10,65	

2. TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET

Tuotantoalueiden kuormitustarkkailun vedenlaatutietoja on verrattu Pöyry Finland Oy:n tekemään turvetuotantoalueiden ominaiskuormitus selvitykseen, jossa on kerättyä vedenlaatu- ja kuormitustarkastelua vuosien 2011-2015 tarkkailuaineistojen perusteella.

2.1 Jääräsuu

2.1.1 Jääräsuon käyttö- ja päästötarkkailu

Jääräsuolla tuotettiin vuonna 2020 jyränpolttoturvetta imuvaunumenetelmällä. Tuotantoa oli yhteensä 34 päivänä aikavälillä 13.6.–29.8.2020. Tuotannossa olevia alueita oli 85,2 ha, tuotannosta poistuneita alueita 0,9 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 13,3 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin touko-, kesä-, elo- ja syyskuussa. Sademäärä oli yhteensä 215 mm aikavälillä 13.6.–26.8.2020.

Jääräsuolla toteutettiin ympärivuotista tarkkailua pintavalutus kentän ylä- ja alapuolelta. Näytteitä otettiin 21 näytekierröksellä, joista tehoa tarkkailtiin 11 kierroksella (helmikuussa yp-näytettä ei saatu otettua). Lisäksi heinä- ja marraskuussa otettiin omavalvontanäytteet.

Jääräsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 lievästi hapanta (pH keskim. 6,7). Typen (774 µg/l) ja fosforin (27 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (20 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 4,1 mg/l, joka on hieman vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Jääräsuon keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty Taulukossa 2-1 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Jääräsuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutus kentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Keskimääräinen valuma vuonna 2020 oli 34 l/s km², joka oli hieman suurempi kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (29,1 l/s km²) ja huomattavasti suurempi kuin Jääräsuolla vuonna 2019 (21,11 l/s km²). Taulukossa 2-1 on esitetty Jääräsuon keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Taulukko 2-1 Jääräsuon pintavalutus kentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutus kentän alapuolisen pisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Pvk1 Talvi	1.1.-15.4.	106	28		4	6,6	11	28	625	2,5
Pvk1 Kevät	16.4.-30.5.	45	67		4	6,4	14	25	758	3,4
Pvk1 Kesä	31.5.-7.9.	100	14		8	6,9	26	27	728	6,6
Pvk1 Alkusyky	8.9.-30.10.	53	37		4	7,1	20	24	780	2,5
Pvk1 Loppusyky	31.10.-31.12.	62	48		3	6,7	23	30	1113	2,8
Pvk1 Vuosi	1.1.-31.12.	366	34		23	6,7	20	27	774	4,1

Jääräsuon pintavalutus kentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä vuoden 2020 kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 2-2. Pintavalutus kentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten perusteella.

Jääräsuon ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin PPO:n tarkkailukohteilla (Taulukko 1-4).

Taulukko 2-2 Jääräsuon pintavalutus Kentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä Jääräsuon kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1								
Talvi	106	275	0,60	15	59	0,12	2,7	35
Kevät	45	826	1,3	44	167	0,16	15	109
Kesä	100	315	0,31	9,3	74	0,08	3,4	62
Alkusyky	53	626	0,78	26	82	0,14	9,5	49
Loppusyky	62	920	1,2	46	100	0,40	25	58
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1	63.014	16183	24	749	2729	5,2	289	1809

Jääräsuon ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutus kentällä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistypellä 20 %, tai enintään seuraavat lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 5 mg/l, kokonaisfosfori 40 µg/l ja kokonaistyyppi 1000 µg/l. Jääräsuon pintavalutus kentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 4,1 mg/l, fosforipitoisuuden 27 µg/l ja typpipitoisuuden 774 µg/l (Taulukko 2-1). Lupaehdot täyttyivät siis kaikilta osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta. Jääräsuon pintavalutus kentän tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 63 %, fosforin 56 % ja typen 25 % (Taulukko 2-3). Lupavaateet täyttyivät siis kaikilta osin. Fosforin ja typen osalta puhdistustehot olivat parhaimmillaan vuoden loppupuolella. Kiintoaineen osalta oli enemmän vaihtelua vuodenaikojen kesken, mutta senkin suhteen puhdistustehot paranivat vuoden loppua kohden. Keväällä kenttä ei poistanut kiintoainetta ollenkaan, vaan lisäsi sen määrää lähtevässä vedessä. COD_{Mn} osalta reduktiot olivat keskimäärin alhaisimpia (vuosikeskiarvo 0 %) eli pintavalutus kenttä ei vaikuttanut keskimäärin kemiallisen hapenkulutuksen määrään lähtevässä vedessä.

Taulukko 2-3 Jääräsuon pintavalutus Kentän reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020.

Jääräsuon pvk1	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	3	7	41	16	42
Kevät	1	13	0	11	-67
Kesä	3	-51	61	23	23
Alkusyky	2	11	67	35	77
Loppusyky	2	23	61	24	93
Vuosi	11	0	56	25	63

2.1.2 Jääräsuon alueellinen vesistötarkkailu

Jääräsuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Jääräjoen tarkkailupisteellä (Jää0) sekä useamman tuotantoalueen yhteisillä Kuivajoen tarkkailupisteillä Ku1 (Kui32) ja Harjula (Kui37). Jääräjoen pisteeltä näytteet haettiin kaksi kertaa (22.7. ja 4.8.) ja Kuivajoen pisteiltä kolme kertaa (11.3., 22.7. ja 4.8.) vuonna 2020. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Kuivajoen happitilanne oli välttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 65 ja 66 %) maaliskuun näytteenottokerralla. Happitilanne parani loppukesää kohden, ollen tyydyttävällä tasolla (72–79 %) sekä Kuivajoessa että Jääräojassa heinä- ja elokuussa (Kuva 2-2). Kuivajoen happitilanne oli keskimäärin parempi Jääräsuon yläpuolisella Kuivajoen tarkkailupisteellä (Kui37). Huonoimmillaan happitilanne oli maaliskuun näytteenottokerralla Jääräsuon alapuolisella Kuivajoen pisteellä (Kui32) (65 %), kun taas parhaimmillaan happitilanne oli elokuun näytteenottokerralla kummallakin Kuivajoen tarkkailupisteellä (79 %).

COD_{Mn}-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä kaikilla näytteenottopisteillä kaikilla näytteenottoeroilla (30–49 mg/l) (Kuva 2-1). Korkein COD_{Mn}-arvo mitattiin Jääräojan pisteellä heinäkuussa (49 mg/l) ja alhaisin Jääräsuon alapuolisella Kuivajoen pisteellä (Kui32) maaliskuussa (30 mg/l). COD_{Mn}-pitoisuudet olivat selvästi korkeampia Jääräojassa kuin Kuivajoessa. COD_{Mn}-arvot olivat keskimäärin korkeampia Jääräsuon yläpuolisella Kuivajoen tarkkailupisteellä (Kui37). Myös väriarvojen perusteella Jääräojan ja Kuivajoen vesi oli erittäin humuspitoista. Korkein väriarvo mitattiin Jääräojassa heinäkuussa (430 mgPt/l) ja alhaisin maaliskuussa Jääräsuon alapuolisella Kuivajoen pisteellä (Kui32) (230 mgPt/l). Myös väriarvot olivat korkeampia Jääräojassa kuin Kuivajoessa.

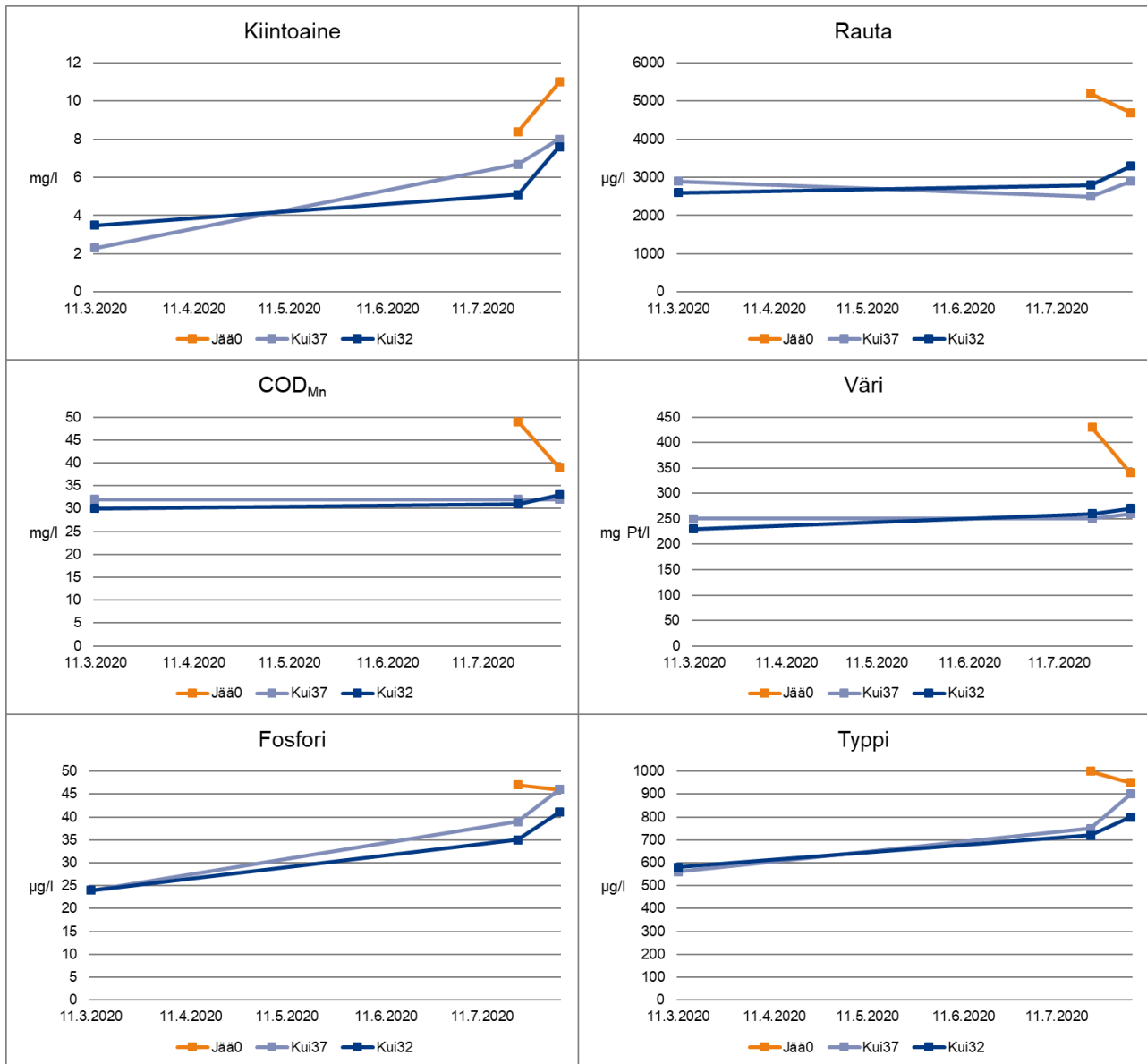
Kuivajoen vesi oli hapanta kevättulvan kynnyksellä (pH 6,43–6,44) (Kuva 2-2). Heinä- ja elokuussa vesi oli lievästi happamalla ja neutraalilla tasolla (pH 6,64–6,99). Jääräojan vesi oli neutraalilla tasolla kummallakin mittauskerralla (pH 7–7,09). Sähkönjohtavuuden arvot laskivat kesän edetessä. Korkein arvo mitattiin heinäkuun kierroksella Jääräojan pisteeltä (7,2 mS/m) ja matalin samalla kierroksella Jääräsuon yläpuoliselta Kuivajoen pisteeltä (Kui37) (2,8 mS/m). Sähkönjohtavuuden arvot olivat turvesille tyypillisellä tasolla.

Jääräojan ja Kuivajoen tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 2,3–11 mg/l vuonna 2020 (Kuva 2-1). Korkein kiintoainepitoisuus mitattiin Jääräojassa elokuun kierroksella ja matalin Jääräsuon yläpuolisella Kuivajoen pisteellä (Kui37) maaliskuun kierroksella. Kiintoainepitoisuudet nousivat loppukesää kohden. Kiintoainepitoisuudet olivat jokivesille tyypillisellä tasolla.

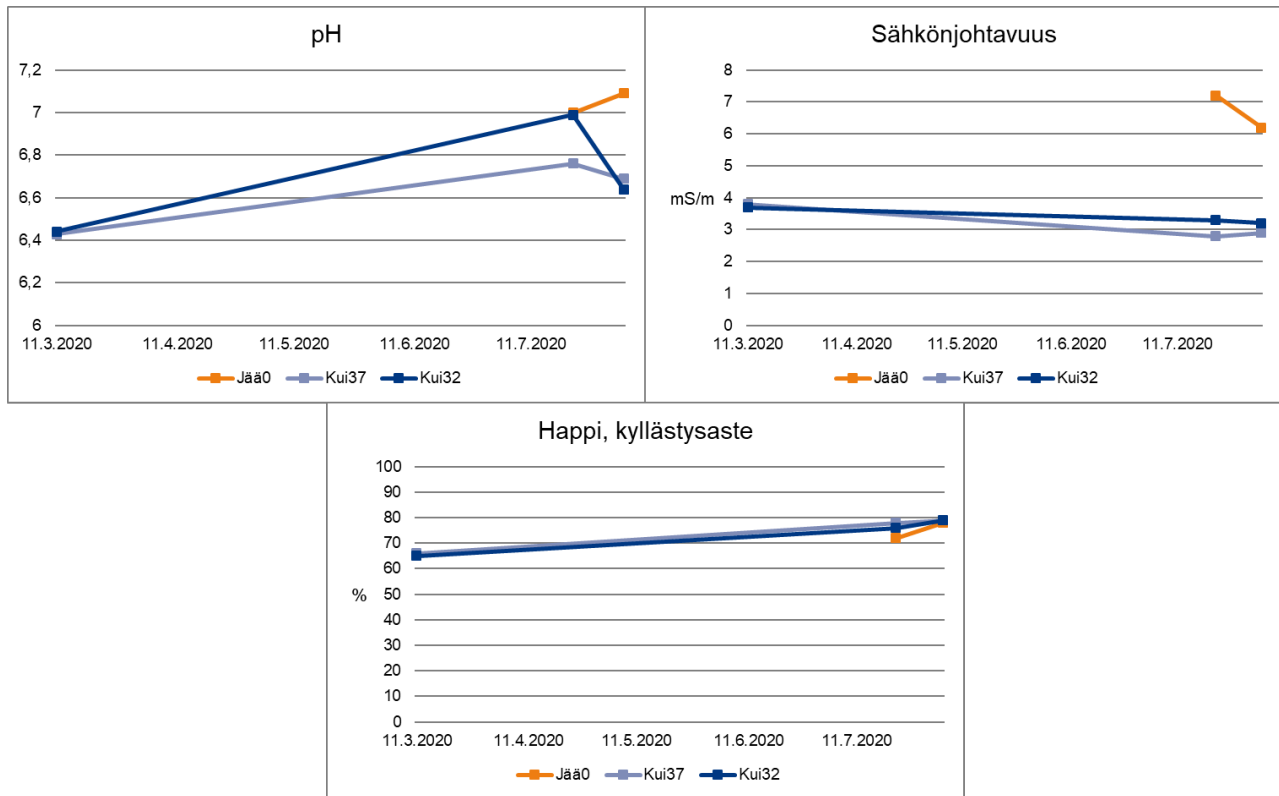
Ravinnepitoisuudet ilmensivät lievästi rehevää ja rehevää vedenlaatua Jääräojassa ja Kuivajoella vuonna 2020. Vesi oli lievästi rehevää kummallakin Kuivajoen pisteellä maaliskuun kierroksella sekä kokonaistyyppi- (560 ja 580 µg/l) että kokonaisfosforipitoisuuksien (24 µg/l) perusteella (Kuva 2-1). Heinä- ja elokuussa sekä Jääräojan että Kuivajoen vesi oli rehevää niin typpi- (720–1000 µg/l) kuin fosforipitoisuuksienkin (35 – 47 µg/l) perusteella. Ravinnepitoisuuksien trendit olivat nousevia kesän edetessä ja ne olivat keskimäärin korkeampia Jääräsuon yläpuolisella Kuivajoen tarkkailupisteellä (Kui37).

Jääräojan rautapitoisuudet (4700–5200 µg/l) olivat selvästi korkeampia kuin Kuivajoen rautapitoisuudet (2500–3300 µg/l) (Kuva 2-1). Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta hieman korkeita.

Kuivajoen ylemmän (Kui37) ja alemman (Kui32) pisteen vedenlaatu oli samankaltaista. Jääräsuon kuormitusvaikutusta ei voida erottaa, koska Kuivajokeen laskee myös muiden soiden vesiä tälle alueelle. COD_{Mn}:n sekä ravinteiden osalta veden laatu oli parempi Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui32) kuin ylemmällä tarkkailupisteellä (Kui37), joten näiden perusteella turvesoilla ei vaikuttaisi olevan kuormitusvaikutusta. Happitilanne oli huonompi Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui32) ja sähkönjohtavuuden arvot hieman korkeammat, joten näiden parametrien osalta saattaa olla lievää kuormitusvaikutusta. Muiden parametrien osalta selviä trendejä ei ollut havaittavissa. Jääräojan veden laatu oli huonompaa kuin Kuivajoen pisteillä kaikkien määritettyjen parametrien osalta. Jääräsuolta lähtevän veden laatu oli puolestaan selvästi parempaa kuin Jääräojassa.



Kuva 2-1 Jääräoan sekä Kuivajoen Kui32 (Jääräsuo ap) ja Kui37 (Jääräsuo yp) vesistöpisteiden veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-2 Jäärajojan sekä Kuivajoen Kui32 (Jääräsuo ap) ja Kui37 (Jääräsuo yp) vesistöpisteiden veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.2 Karsikkosuo

2.2.1 Karsikkosuon käyttö- ja päästötarkkailu

Karsikkosuon tuotanto on lopetettu vuonna 2018. Tuotannosta poistuneita alueita oli 36,8 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 9,2 ha vuonna 2020. Karsikkosuolla pidettiin syyskuussa ELY:n lopputarkastus.

Karsikkosuolla toteutettiin kesäaikaista (15.5.–30.9.) jälkihoitovaiheen tarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näytteitä otettiin yhteensä 6.

Karsikkosuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli kesällä 2020 lähes neutraalia (pH keskim. 6,9). Typen (880 µg/l) kesäaikainen keskiarvopitoisuus oli vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1181 µg/l) matalammalla tasolla, kun taas fosforin (61 µg/l) kesäaikainen keskiarvopitoisuus oli vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (fosfori 53 µg/l) korkeammalla tasolla (Pöyry Finland Oy, 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (27 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (36 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 3,1 mg/l, joka on selvästi vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (6,4 mg/l). Karsikkosuon keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettynä Taulukossa 2-4 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Karsikkosuolla ei ollut jatkuvatoimista virtaamanmittaria, joten virtaamat arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla. Vesistömallin mukainen keskimääräinen kesäajan valuma vuonna 2020 oli hyvin alhainen (2 l/s km²) verrattuna Kuivajoen kohteisiin keskimäärin (18,0 l/s km²). Taulukossa 2-4 on esitetty Karsikkosuon keskivaluma (Mq) kesäajaksolla vuonna 2020.

Taulukko 2-4 Karsikkosuon pintavalutuskentän keskivaluma (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen pisteen keskimääräinen vedenlaatu tarkkailujaksolla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Pvk1 Kesä	3.6.-11.9.	101	2	3.6.-11.9. Vemalan valumat. Pumpaus pintavalutuskentälle 3.6.-11.9.	6	6,9	27	61	880	3,1

Karsikkosuon pintavalutuskentän ominaiskuormitukset tarkkailujaksolla sekä vuoden 2020 kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 2-5. Karsikkosuon kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä PPO:n ympärivuotisten tarkkailukohteiden keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 1-4) perusteella. Karsikkosuon kesäaikaiset ominaiskuormitusluvut ovat huomattavasti pienempiä kuin PPO:n tarkkailukohteilla keskimäärin (Taulukko 1-4).

Taulukko 2-5 Karsikkosuon pintavalutuskentän ominaiskuormitus tarkkailujaksolla sekä Karsikkosuon kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus									
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d			
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	
PVK1									
Kesä	101	48	0,13	1,6	7,1	0,09	0,64	5,1	
Kokonaiskuormitus									
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a			
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	
PVK1/LA	63.055	9397	8	431	2539	2,6	299	2247	

2.2.2 Karsikkosuon alueellinen vesistötarkkailu

Karsikkosuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Karsikkosuon laskuojan tarkkailupisteellä (Kars0). Laskuojan pisteeltä näytteet haettiin kolme kertaa (10.3., 27.7. ja 6.8.) vuonna 2020. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Karsikkosuon laskuojan happitilanne oli välttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 53–60 %) kaikilla näytteenottokerroilla (Kuva 2-4). Parhaimmillaan happitilanne oli heinäkuun näytteenottokerralla (60 %) ja huonoimmillaan elokuun näytteenottokerralla (53 %).

COD_{Mn}-arvot ilmensivät keskihumuksista vettä maaliskuun näytteenottokerralla (17 mg/l) ja runsashumuksista vettä heinä- ja elokuun näytteenottokerroilla (43 ja 37 mg/l) (Kuva 2-3). Väriarvojen perusteella laskuojan vesi oli erittäin humuspitoista kaikilla näytteenottokerroilla (220–350 mgPt/l). Korkein väriarvo mitattiin elokuussa (350 mgPt/l) ja alhaisin maaliskuussa (220 mgPt/l). Väriarvot nousivat kesän edetessä.

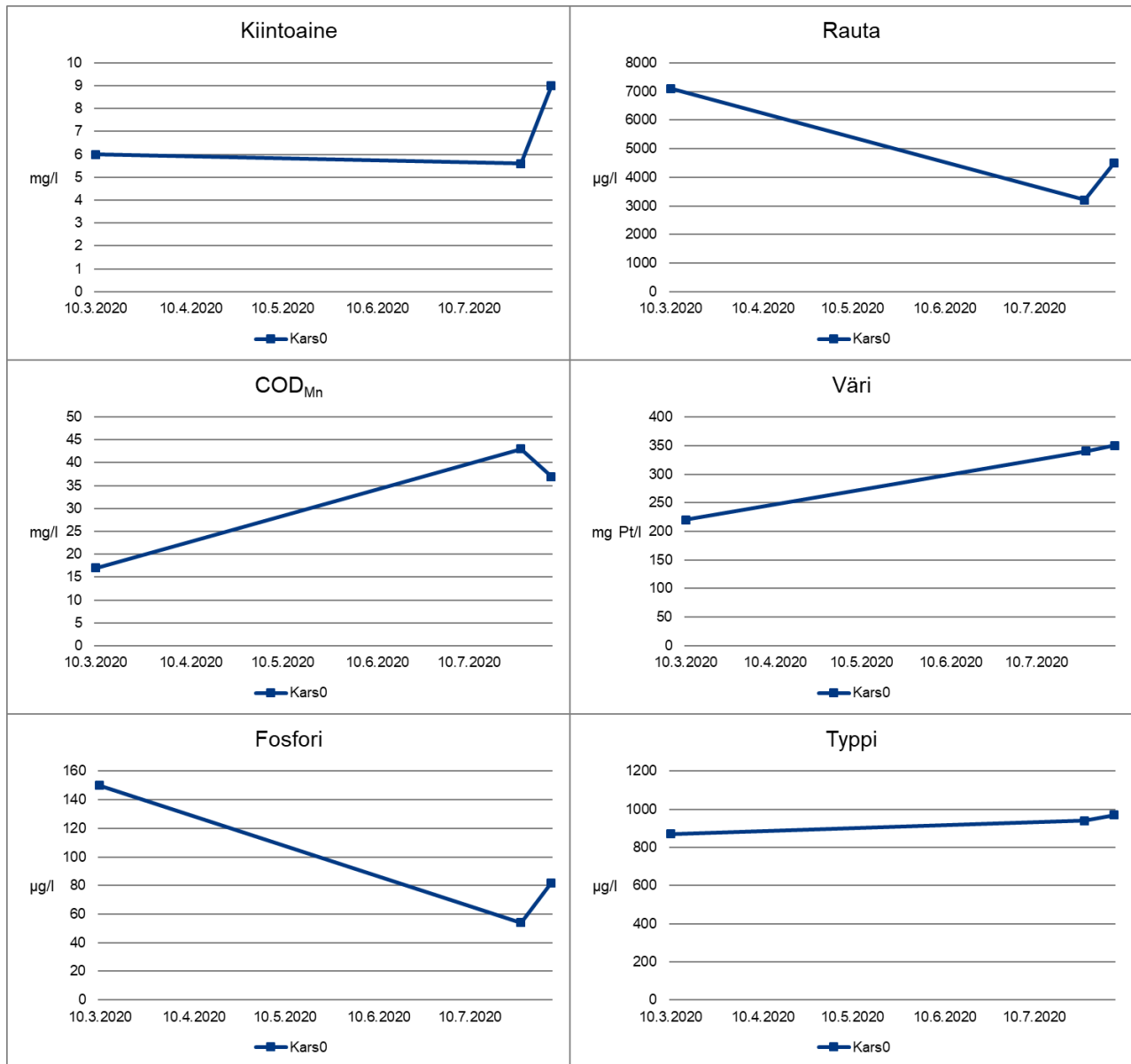
Laskuojan vesi oli lievästi hapanta kaikilla näytteenottokerroilla (pH 6,63–6,86) (Kuva 2-4). Alhaisin pH-arvo (pH 6,63) mitattiin heinäkuussa. Maaliskuussa (pH 6,86) ja elokuussa (pH 6,84) mitatut pH-arvot olivat lähes samat. Sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat välillä 5,9–16 mS/m. Ne olivat turvevesille tyypillisellä tasolla. Korkein arvo (16 mS/m) mitattiin maaliskuussa ja matalin (5,9 mS/m) heinäkuussa.

Karsikkosuon laskuojan kiintoainepitoisuudet olivat jokivesille tyypillisellä tasolla. Matalin kiintoainepitoisuus (5,6 mg/l) mitattiin heinäkuussa ja korkein (9 mg/l) elokuussa (Kuva 2-3).

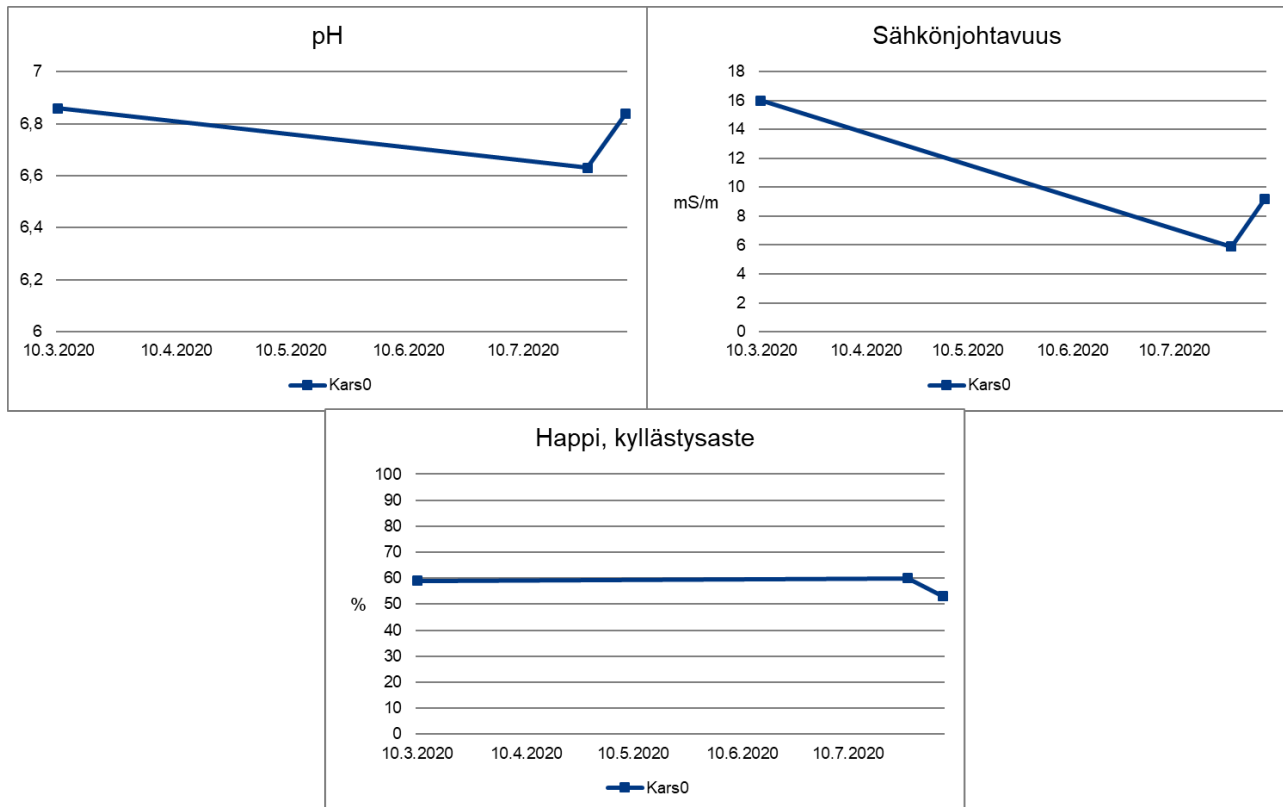
Ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää ja erittäin rehevää vedenlaatua laskuojassa. Maaliskuun kierroksella mitattu kokonaisfosforipitoisuus (150 µg/l) viittasi erittäin rehevään veden laatuun, kun taas kokonaistyyppipitoisuus (870 µg/l) rehevään vedenlaatuun (Kuva 2-3). Heinä- ja elokuun kierroksilla sekä fosfori- (54 ja 82 µg/l) että tyyppipitoisuudet (940 ja 970 µg/l) viittasivat rehevään vedenlaatuun.

Laskuojan korkein rautapitoisuus (7100 µg/l) mitattiin maaliskuussa (Kuva 2-3). Heinä- ja elokuun rautapitoisuudet (3200 ja 4500 µg/l) olivat hieman maltillisempia. Rautapitoisuudet olivat korkeita, mutta suovaltaisille valuma-alueille tyypillisiä.

Karsikkosuolta lähtevän veden laatu oli keskimäärin parempaa kuin laskuojassa.



Kuva 2-3 Karsikkosuon laskuojan veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-4 Karsikkosuon laskuojan veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.3 Komppasu

2.3.1 Komppasuon käyttö- ja päästötarkkailu

Komppasuolla ei ollut tuotantoa vuonna 2020. Vesistöalueella 63.034 (pvk1) oli tuotantokunnossa olevia alueita 95 ha, tuotannosta poistuneita alueita 7,8 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 25,4 ha. Vesistöalueella 63.031 (pvk2) oli tuotantokunnossa olevia alueita 97,1 ha, tuotannosta poistuneita alueita 2 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 26,7 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin heinä- ja syyskuussa. Pvk2:lla oli ohijuoksuutilanne maaliskuussa (10.–11.3.), kun vesiä meni pintavalutuskentän penkan yli eristysjoon.

Komppasuolla toteutettiin ympärivuotista tarkkailua pintavalutuskenttien 1 ja 2 ylä- ja alapuolilta. Pvk1:lla näytteitä otettiin 21 näytekerroksella, joista tehoa tarkkailtiin 12 kierroksella. Lisäksi heinä-, syys-, loka- ja marraskuussa otettiin omavalvontanäytteet. Pvk2:lla näytteitä otettiin myös 21 näytekerroksella, joista tehoa tarkkailtiin 12 kierroksella. Lisäksi maaliskuu-, heinä-, syys-, loka- ja marraskuussa otettiin omavalvontanäytteet.

Komppasuon pintavalutuskentältä 1 alapuoliseen vesistöön johdettavan veden pH oli lähes neutraalia (pH keskim. 6,9) vuonna 2020. Typen (856 µg/l) ja fosforin (13 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja 45 fosfori µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (19 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Veden kiintoainepitoisuus oli suhteellisen alhainen (1,7 mg/l) ja selvästi matalampi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Komppasuon pintavalutuskentän 1 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä Taulukossa 2-6 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Komppasuon pintavalutuskentältä 2 alapuoliseen vesistöön johdettavan veden pH oli neutraalia (pH keskim. 7,0) vuonna 2020. Typen (671 µg/l) ja fosforin (8,9 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen

kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli alhainen, mutta humusvedelle tyypillisellä tasolla (12 mg/l). Se oli selvästi matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Veden kiintoainepitoisuus oli suhteellisen alhainen (1,3 mg/l) ja selvästi matalampi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Komppasuon pintavalutuskentän 2 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty Taulukossa 2-6 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Komppasuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskenttien alapuolisilla tarkkailupisteillä. Keskimääräinen valuma vuonna 2020 oli 25 l/s km² pintavalutuskentällä 1 ja 26 l/s km² pintavalutuskentällä 2. Valumat olivat keskimäärin hieman pienempiä kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (29,1 l/s km²), mutta suurempia kuin Komppasuolla vuonna 2019 (pvk1 22,73 l/s km² ja pvk2 23,16 l/s km²). Komppasuo pvk1:n valumat arvioitiin 24.11.–31.12. väliselle ajalle pvk2 virtaamien avulla. Taulukossa 2-6 on esitetty Komppasuon pintavalutuskenttien keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuodelle 2020.

Taulukko 2-6 Komppasuon pintavalutuskenttien 1 ja 2 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien alapuolisten pisteiden keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Pvk1 Talvi	1.1.-14.4.	105	22		4	6,8	16	13	575	3,4
Pvk1 Kevät	15.4.-29.5.	45	108		4	6,7	13	11	805	1,8
Pvk1 Kesä	30.5.-8.9.	102	26	24.11.-31.12. Komppasuo pvk2 valumat	8	7,2	20	11	624	1,4
Pvk1 Alkusyksy	9.9.-30.10.	52	45		6	7,1	21	15	1032	1,4
Pvk1 Loppusyksy	31.10.-31.12.	62	137		3	6,9	27	17	1567	1,1
Pvk1 Vuosi	1.1.-31.12.	366	56		25	6,9	19	13	856	1,7
Pvk2 Talvi	1.1.-24.4.	115	22		6	6,9	7,8	9,7	588	1,6
Pvk2 Kevät	25.4.-29.5.	35	94		3	6,8	8,9	8,7	633	1,3
Pvk2 Kesä	30.5.-8.9.	102	31		8	7,4	12	5,5	446	1,0
Pvk2 Alkusyksy	9.9.-30.10.	52	38		6	7,3	13	11	882	1,3
Pvk2 Loppusyksy	31.10.-31.12.	62	41		3	6,7	20	12	1050	1,2
Pvk2 Vuosi	1.1.-31.12.	366	37		26	7,0	12	8,9	671	1,3

Komppasuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä vuoden 2020 kokonaiskuormitukset on esitetty Taulukossa 2-7. Pintavalutuskenttien kokonaiskuormitukset on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Komppasuon ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin PPO:n tarkkailukohteilla (Taulukko 1-4). Pintavalutuskentän 1 ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin hieman suurempia kuin pintavalutuskentän 2 luvut.

Taulukko 2-7 Komppasuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1								
Talvi	105	294	0,23	10,5	61	-0,20	0,93	41
Kevät	45	1322	1,1	94	119	-0,70	47	26
Kesä	102	459	0,27	14	30	-0,20	3,2	8,3
Alkusyky	52	899	0,62	42	57	-0,20	22	18
Loppusyky	62	2513	1,9	152	125	-0,50	93	6,5
PVK2								
Talvi	115	148	0,18	10,7	29	-0,20	1,4	11
Kevät	35	834	0,80	58	113	-0,90	17	31
Kesä	102	352	0,17	13	27	-0,40	-0,40	0,00
Alkusyky	52	437	0,39	32	40	-0,30	15	7,6
Loppusyky	62	637	0,40	32	43	-0,30	14	7,1
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1	63.034	34929	26	1891	2624	0,0	971	788
PVK2	63.031	14310	11	814	1466	0,0	234	316

Komppasuon ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutuskentillä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistyyppiä 20 %, tai enintään seuraavat lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 6 mg/l, kokonaisfosfori 50 µg/l ja kokonaistyyppi 800 µg/l. Pintavalutuskentältä 1 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 1,7 mg/l, fosforipitoisuuden 13 µg/l ja tyyppipitoisuuden 856 µg/l (Taulukko 2-6). Lupaehdot täyttyivät siis kiintoaineen ja fosforin osalta, mutta tyyppipitoisuus ylitti hieman raja-arvon. Pintavalutuskentän 1 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 39 %, fosforin 58 % ja typen 42 % (Taulukko 2-8). Lupavaateet täyttyivät siis fosforin ja typen osalta, mutta kiintoaineen puhdistusteho ei ollut riittävä. Fosforin ja typen osalta puhdistustehot olivat suhteellisen tasaisia vuodenaikojen kesken. Parhaimmat puhdistustehot olivat vuoden alkupuolella. Kiintoaineen osalta oli enemmän vaihtelua vuodenaikojen kesken ja puhdistustehot paranivat vuoden loppua kohden. Talvella kenttä ei poistanut kiintoainetta ollenkaan, vaan lisäsi hieman sen määrää lähtevässä vedessä. COD_{Mn} osalta reduktiot olivat keskimäärin alhaisimpia (vuosikeskiarvo -6 %) eli pintavalutuskenttä keskimäärin hieman lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä.

Pintavalutuskentältä 2 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 1,3 mg/l, fosforipitoisuuden 8,9 µg/l ja tyyppipitoisuuden 671 µg/l (Taulukko 2-6). Lupaehdot täyttyivät siis kaikilta osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta. Pintavalutuskentän 2 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 67 %, fosforin 79 % ja typen 47 % (Taulukko 2-8). Lupavaateet täyttyivät siis kaikilta osin. Fosforin, typen ja kiintoaineen osalta puhdistustehot olivat suhteellisen tasaisia koko vuoden, ollen parhaimmillaan keväällä ja kesällä. COD_{Mn} osalta reduktiot vaihtelivat eniten vuodenaikojen kesken ja olivat keskimäärin alhaisimpia (vuosikeskiarvo 23 %).

Taulukko 2-8 Komppasuon pintavalutuskenttien reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020.

Komppasuo pvk1	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	4	-39	60	55	-6
Kevät	1	21	67	49	33
Kesä	3	3	63	31	66
Alkusyky	2	0	61	48	69
Loppusyky	2	2	29	27	50
Vuosi	12	-6	58	42	39
Komppasuo pvk2	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	4	-6	69	38	55
Kevät	1	38	85	61	75
Kesä	3	17	89	46	79
Alkusyky	2	28	82	45	64
Loppusyky	2	39	69	54	65
Vuosi	12	23	79	47	67

2.3.2 Komppasuon alueellinen vesistötarkkailu

Komppasuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Turkki-suon kanssa yhteisellä, Komppasuon ja Turkki-suon alapuolisella Keväoan vesistötarkkailupisteellä Kev0. Lisäksi tarkkailtiin useamman tuotantoalueen yhteistä, Komppasuon yläpuolista Kivijoen vesistötarkkailupistettä K10 (Kiv25). Komppasuon ja Turkki-suon vesistötarkkailupisteet ovat samat. Keväoan pisteeltä näytteet haettiin kaksi kertaa (21.7. ja 5.8.) ja Kivijoen pisteeltä kolme kertaa (10.3., 21.7. ja 5.8.) vuonna 2020. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Keväoan happitilanne oli välttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 70 ja 61 %) kummallakin näytteenotokerralla (Kuva 2-6). Heinäkuussa happitilanne oli vielä välttävän ja tyydyttävän rajalla, mutta huononi elokuulle. Kivijoen happitilanne puolestaan vaihteli välttävän ja tyydyttävän välillä (55–72 %). Keväoan happitilanne oli hieman huonompi kuin Kivijoessa.

COD_{Mn}-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä kaikilla näytteenotokerroilla sekä Keväojassa että Kivijoessa (27–46 mg/l) (Kuva 2-5). Korkein COD_{Mn}-arvo mitattiin Kivijoen pisteellä elokuussa ja matalin Keväoan pisteellä heinäkuussa. COD_{Mn}-pitoisuudet olivat matalampia Keväojassa kuin Kivijoessa. Myös väriarvojen perusteella Keväoan ja Kivijoen vesi oli erittäin humuspitoista (210–440 mgPt/l). Korkein väriarvo mitattiin Kivijoen pisteellä elokuussa ja matalin Keväoan pisteellä heinäkuussa. Myös väriarvot olivat matalampia Keväojassa kuin Kivijoessa.

Keväoan vesi oli lievästi hapanta heinäkuussa (pH 6,62) ja hapanta elokuussa (pH 6,36), kun taas Kivijoen vesi oli hapanta kaikilla mittauskerroilla (pH 5,85–6,09) (Kuva 2-6). Kivijoen vesi oli happamampaa kuin Keväojassa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat puolestaan hieman korkeampia Keväoan pisteellä (3,1 – 3,5 mS/m) kuin Kivijoen pisteellä (2,3–2,7 mS/m), mutta turvevesille tyypillisellä tasolla.

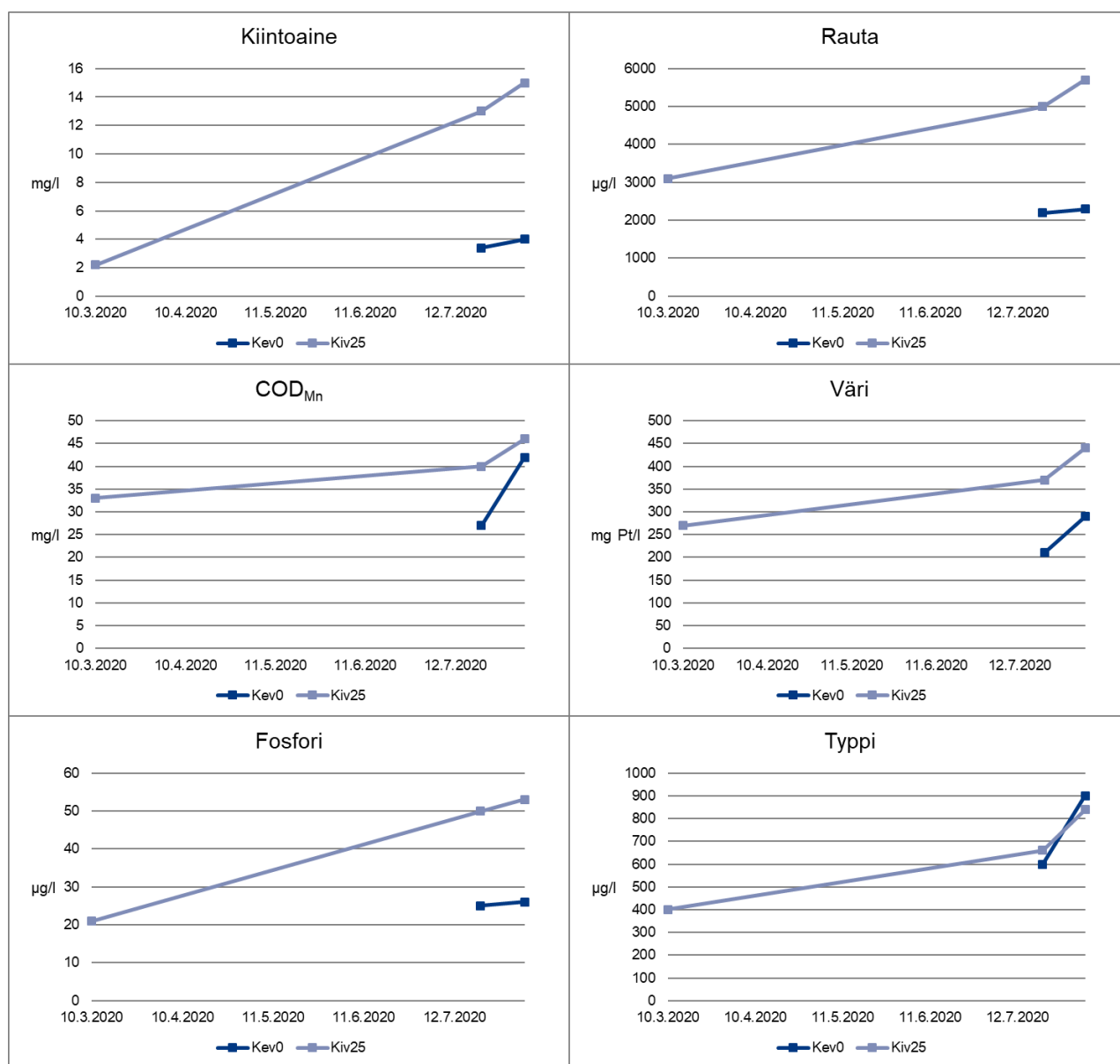
Keväoan kiintoainepitoisuudet nousivat hieman kesän edetessä (3,4 ja 4 mg/l), kun taas Kivijoen kiintoainepitoisuudet nousivat voimakkaammin (2,2–15 mg/l) (Kuva 2-5). Kivijoen kiintoainepitoisuudet olivat korkeita ja myös selvästi korkeampia kuin Keväojassa.

Kesäaikaiset ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua Keväojassa ja Kivijoessa vuonna 2020. Sekä kokonaistyyppipitoisuudet että kokonaisfosforipitoisuudet nousivat hieman heinäkuun näytteenotokerralla elokuun näytteenotokerralle (Kuva 2-5). Kivijoen vesi oli maaliskuun näytteenotokerralla lievästi rehevää sekä

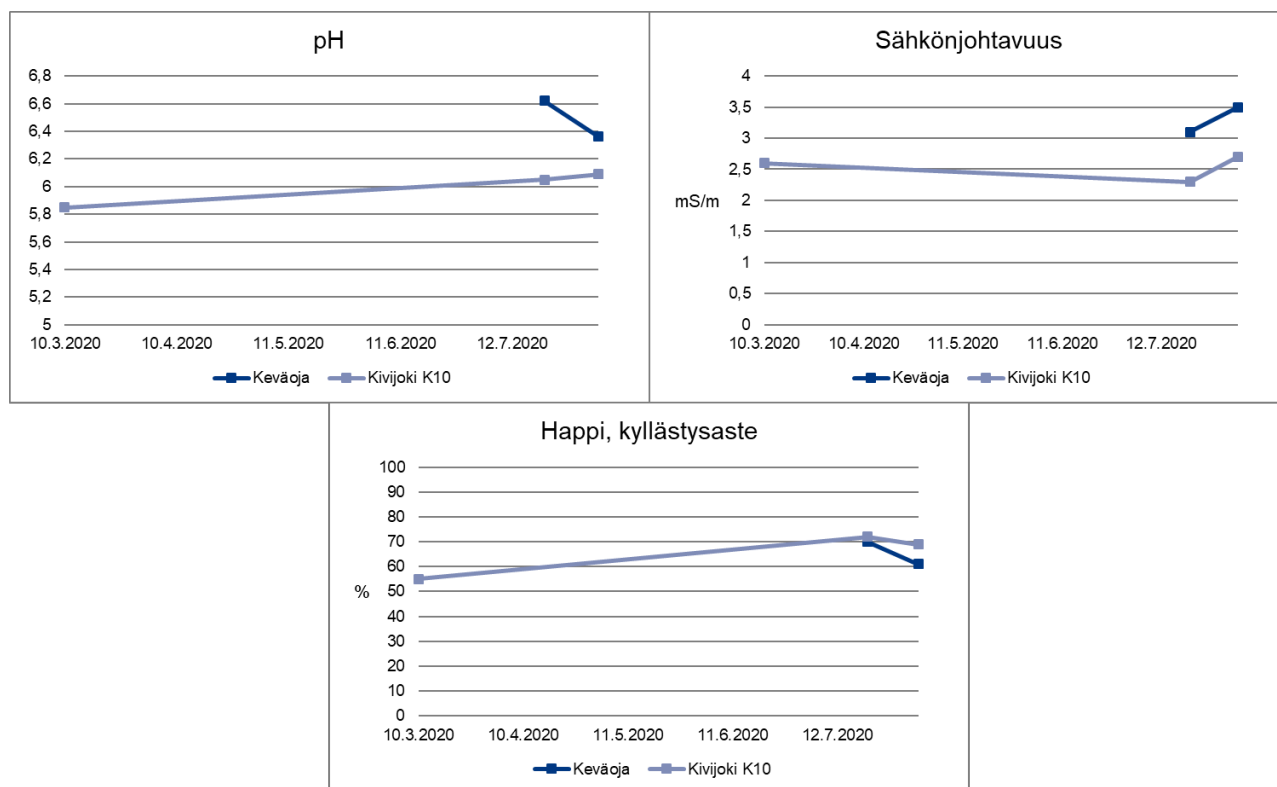
kokonaistyyppi- että kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella. Fosforipitoisuudet olivat selvästi korkeampia Kivijoessa kuin Keväojassa, mutta typpipitoisuudet olivat keskimäärin samalla tasolla.

Keväojan rautapitoisuudet (2200 ja 2300 µg/l) olivat selvästi matalampia kuin Kivijoessa (3100–5700 µg/l) (Kuva 2-5). Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta Kivijoessa hieman korkeita.

Keväojan veden laatu oli parempi kuin Kivijoessa Keväojan yläpuolella kiintoaineen, raudan, COD_{Mn}:n, väriarvojen ja fosforin osalta. Happitilanne oli hieman huonompi Keväojassa ja sähkönjohtavuuden arvot hieman korkeammat, joten näiden parametrien osalta saattaa olla lievää kuormitusvaikutusta. Komppassuon kuormitusvaikutusta ei voida erottaa Turkkisuon vaikutuksesta. Komppassuolta lähtevän veden laatu oli parempaa kiintoaineen, COD_{Mn}:n, fosforin ja pH:n osalta kuin Keväojassa.



Kuva 2-5 Keväojan ja Kivijoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-6 Keväojan ja Kivijoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.4 Kompsasuo

2.4.1 Kompsasuon käyttö- ja päästötarkkailu

Kompsasuolla ei ollut tuotantoa vuonna 2020. Vesistöalueella 63.071 (pvk1) oli tuotantokunnossa olevia alueita oli 39,4 ha, tuotannosta poistuneita alueita 0,8 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 0,7 ha. Vesistöalueella 63.033 (pvk3) oli tuotantokunnossa olevia alueita oli 126,2 ha, tuotannosta poistuneita alueita 0,8 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 11,8 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin syyskuussa. Sademäärä oli yhteensä 193 mm aikavälillä 10.1.–12.11.2020. La1:lla ja pvk1:lla oli ohijuoksutustilanteet tulvista johtuen. La1:lla vesiä meni sulun yli 17.–24.5. ja pvk1:lla Hamarinjoki tulvi mittakaivolle asti 27.5.–8.6.

Kompsasuolla toteutettiin ympärivuotista tarkkailua pintavalutuskentän 3 ylä- ja alapuolelta. Näytteitä otettiin 21 näytekerroksella, joista tehoa tarkkailtiin 12 kierroksella. Lisäksi syys-, loka- ja marraskuussa otettiin omavalvontanäytteet. Kompsasuo pvk1 kuului Pohjois-Pohjanmaan vuosikuormitustarkkailuun vuonna 2020 (Afry Finland Oy 2021). Tässä raportissa on esitetty Kompsasuon pintavalutuskentän 1 tuloksia niiltä osin, kun ne ovat tiedossa. Kompsasuolla toteutettiin ympärivuotista tarkkailua myös pintavalutuskentän 1 osalta.

Kompsasuon pintavalutuskentältä 1 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 hapanta (pH keskim. 5,8). Typen (742 µg/l) ja fosforin (34 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (20 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 3,5 mg/l, joka on hieman vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Kompsasuon pintavalutuskentän 1 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä Taulukossa 2-9.

Kompsasuon pintavalutuskentältä 3 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 hapanta (pH keskim. 6,3). Typen (579 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuus oli vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (1313 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016), mutta fosforipitoisuus (72 µg/l) oli sen sijaan vastaavaa pohjoisen kohteen keskiarvoa (45 µg/l) selvästi suurempi. Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillinen (23 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 3,5 mg/l, joka on hieman vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Kompsasuon pintavalutuskentän 3 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä Taulukossa 2-9 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Kompsasuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskentän 3 alapuolisella tarkkailupisteellä. Keskimääräinen valuma vuonna 2020 oli 37 l/s km², joka oli suurempi kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (29,1 l/s km²) ja huomattavasti suurempi kuin Kompsasuolla vuonna 2019 (17,10 l/s km²). Taulukossa 2-9 on esitetty Kompsasuon keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Taulukko 2-9 Kompsasuon pintavalutuskenttien 1 (PPO) ja 3 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien alapuolisten pisteiden keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Pvk1 Talvi	1.1.-17.4.	108	31	Kompsa- suo pvk3 valumat koko vuosi	4	6,3	20	30	738	2,4
Pvk1 Kevät	18.4.-31.5.	44	63		3	5,2	22	23	700	1,6
Pvk1 Kesä	1.6.-25.8.	86	45		8	6,7	22	44	569	4,6
Pvk1 Alkusyksy	26.8.-31.10.	67	31		4	6,4	19	29	988	4,5
Pvk1 Loppusyksy	1.11.-31.12.	61	32		2	6,6	16	25	1020	1,8
Pvk1 Vuosi	1.1.-31.12.	366	38		21	5,8	20	34	742	3,5
Pvk3 Talvi	1.1.-30.4.	121	29	30.3.- 17.5. Vemalan valumat	6	6,3	26	182	605	7,6
Pvk3 Kevät	1.5.-29.5.	29	101		2	6,0	15	31	420	2,2
Pvk3 Kesä	30.5.-8.9.	102	28		7	6,5	20	34	499	2,2
Pvk3 Alkusyksy	9.9.-30.10.	52	38		6	6,7	22	36	647	2,2
Pvk3 Loppusyksy	31.10.-31.12.	62	39		3	5,8	28	36	687	1,5
Pvk3 Vuosi	1.1.-31.12.	366	37		24	6,3	23	72	579	3,5
Pvk3 Vuosi (virt. pain.)	1.1.-31.12.	366	37		24	6,1	23	60	561	2,9

Kompsasuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2020 on esitetty Taulukossa 2-10. Pintavalutuskenttien kokonaiskuormitukset on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Kompsasuon ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin samaa suuruusluokkaa tai hieman suurempia kuin PPO:n tarkkailukohteilla (Taulukko 1-4).

Taulukko 2-10 Komsasuo pintavalutuskenttien 1 (PPO) ja 3 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1								
Talvi	108	422	0,72	18	45	0,18	4,8	18
Kevät	44	1269	1,5	28	165	0,37	0,19	110
Kesä	86	889	1,7	23	152	0,96	4,8	116
Alkusyky	67	600	0,95	31	141	0,36	16	111
Loppusyky	61	423	0,66	29	45	0,12	15	17
PVK3								
Talvi	121	751	5,5	16	211	5,0	3,4	187
Kevät	29	1315	2,3	37	152	0,53	-7,0	64
Kesä	102	516	0,86	13	49	0,37	0,41	24
Alkusyky	52	797	1,2	23	76	0,56	6,6	43
Loppusyky	62	913	1,2	21	50	0,48	4,2	16
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1	63.071	9796	16	360	1501	6,1	118	1018
PVK3	63.033	35523	121	858	5334	91	108	3830

Komsasuo ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutuskentillä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistypellä 20 %, tai enintään seuraavat lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 6 mg/l, kokonaisfosfori 50 µg/l ja kokonaistyppeä 800 µg/l. Pintavalutuskentältä 1 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 3,5 mg/l, fosforipitoisuuden 34 µg/l ja typpipitoisuuden 742 µg/l (Taulukko 2-9). Lupaehdot täyttyivät siis kaikilta osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta.

Pintavalutuskentältä 3 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 3,5 mg/l, fosforipitoisuuden 72 µg/l ja typpipitoisuuden 579 µg/l (Taulukko 2-9). Lupaehdot täyttyivät siis kiintoaineen ja typen osalta, mutta fosforipitoisuus ylitti raja-arvon. Pintavalutuskentän 3 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 20 %, fosforin -3 % ja typen 38 % (Taulukko 2-11). Lupavaateet täyttyivät siis vain typen osalta ja kiintoaineen sekä fosforin puhdistustehot eivät olleet riittävät. Typen osalta puhdistustehot olivat suhteellisen tasaisia vuodenaikojen kesken. Kiintoaineen, fosforin ja COD_{Mn} osalta puhdistustehot olivat negatiivisia talven ja kevään osalta, mutta paranivat vuoden loppua kohden. COD_{Mn} osalta reduktiot olivat keskimäärin alhaisimpia (vuosikeskiarvo -28 %) eli pintavalutuskenttä keskimäärin lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä.

Taulukko 2-11 Komsasuo pintavalutuskentän 3 reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020.

Komsasuo pvk3	n	COD _{Mn}	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine
		%	%	%	%
Talvi	4	-217	-130	27	-73
Kevät	1	0	-48	48	-88
Kesä	3	4	75	31	67
Alkusyky	2	22	68	54	62
Loppusyky	2	9	32	41	71
Vuosi	12	-28	-3	38	20
Vuosi (virt. pain.)	12	-28	26	37	42

2.4.2 Kompsasuon alueellinen vesistötarkkailu

Kompsasuon pintavalutuskenttä 1 laskee vedet Hamarinjoen (63.071) kautta Kuivajokeen ja pintavalutuskenttä 3 Karahkaojan (63.033) kautta Kivijokeen. Kompsasuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkaillaan siis kummallakin valuma-alueella. Hamarinjokeen laskevalla puolella Kompsasuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Kuurtosuon kanssa yhteisellä, Kompsasuon ja Kuurtosuon alapuolisella Hamarinjoen vesistötarkkailupisteellä Ham3. Lisäksi tarkkailtiin useamman tuotantoalueen yhteisiä, Kompsasuon yläpuolista Kuivajoen Harjulan vesistötarkkailupistettä Kui37 sekä Kompsasuon alapuolista Kuivajoen vesistötarkkailupistettä Kui32. Kompsasuon Hamarinjoen puoleiset vesistötarkkailupisteet ovat samat kuin Kuurtosuolla. Sekä Hamarinjoen pisteeltä että Kuivajoen pisteiltä näytteet haettiin kolme kertaa (11.3., 22.7. ja 4.8.) vuonna 2020. Kuivajoen tarkkailupisteiden veden laatu käsiteltiin tarkemmin kohdassa 2.1.2 Jääräsuon alueellinen vesistötarkkailu.

Karahkaojaan laskevalla puolella Kompsasuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Kompsasuon alapuolisella Karahkaojan vesistötarkkailupisteellä Kar0. Lisäksi tarkkailtiin Kompsasuon ja Puutiosuon yhteistä, Kompsasuon yläpuolista Kivijoen Karahkanivan vesistötarkkailupistettä Kiv10. Karahkaojan pisteeltä näytteet haettiin kaksi kertaa (21.7. ja 6.8.) ja Kivijoen pisteeltä neljä kertaa (10.3., 10.6., 21.7. ja 6.8.) vuonna 2020. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Hamarinjoen happitilanne oli välttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 60 %) maaliskuun näytteenotokerralla ja tyydyttävällä tasolla (76–79 %) heinä- ja elokuun näytteenotokertoilla (Kuva 2-8). Hamarinjoen happitilanne oli keskimäärin samankaltainen kuin Kuivajoen happitilanne.

COD_{Mn}-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä Hamarinjoella kaikilla näytteenotokertoilla (27–36 mg/l) (Kuva 2-7). Korkein COD_{Mn}-arvo mitattiin elokuussa ja alhaisin maaliskuussa. COD_{Mn}-pitoisuudet olivat keskimäärin samaa suuruusluokkaa Hamarinjoessa ja Kuivajoessa. Myös väriarvojen perusteella Hamarinjoen vesi oli erittäin humuspitoista. Korkein väriarvo mitattiin Hamarinjoessa elokuussa (330 mgPt/l) ja alhaisin maaliskuussa (190 mgPt/l). Väriarvot olivat keskimäärin hieman korkeampia Hamarinjoessa kuin Kuivajoessa.

Hamarinjoen vesi oli hapanta kevättulvan kynnyksellä (pH 6,31) (Kuva 2-8). Heinäkuussa vesi oli lähes neutraalia (pH 6,93) ja elokuussa lievästi happamalla tasolla (pH 6,81). pH:t olivat keskimäärin samalla tasolla Hamarinjoessa ja Kuivajoessa. Hamarinjoen sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat välillä 3,5–4,1 mS/m. Korkein arvo mitattiin heinäkuussa ja matalin arvo maaliskuussa. Hamarinjoen sähkönjohtavuuden arvot olivat keskimäärin hieman korkeampia kuin Kuivajoessa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat turvevesille tyypillisellä tasolla.

Hamarinjoen kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 1,3–6 mg/l vuonna 2020 (Kuva 2-7), ollen jokivesille tyypillisellä tasolla. Korkein kiintoainepitoisuus mitattiin heinäkuun kierroksella ja matalin maaliskuun kierroksella. Hamarinjoen kiintoainepitoisuudet olivat keskimäärin hieman matalampia kuin Kuivajoessa.

Hamarinjoen kokonaisfosforipitoisuus ilmensi karua vedenlaatua maaliskuussa (13 µg/l) ja rehevää vedenlaatua heinä- ja elokuussa (36 ja 32 µg/l) (Kuva 2-7). Kokonaistyyppipitoisuus puolestaan ilmensi lievästi rehevää vedenlaatua maaliskuussa (530 µg/l) ja rehevää vedenlaatua heinä- ja elokuussa (750 ja 740 µg/l). Ravinnepitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa Hamarinjoessa ja Kuivajoessa, mutta keskimäärin hieman matalampia Hamarinjoessa kuin Kuivajoessa.

Hamarinjoen rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 1600–4200 µg/l, ollen suovaltaisille valuma-alueille tyypillisiä (Kuva 2-7). Hamarinjoen rautapitoisuudet olivat keskimäärin hieman korkeampia kuin Kuivajoen.

Kuivajoen ylemmän (Kui37) ja alemman (Kui32) pisteen vedenlaatu oli samankaltaista. Kompsasuon kuormitusvaikutusta ei voida erottaa, koska Kuivajokeen laskee myös muiden soiden vesiä tälle alueelle. COD_{Mn}:n sekä ravinteiden osalta veden laatu oli parempi Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui32) kuin ylemmällä tarkkailupisteellä (Kui37), joten näiden perusteella turvesoilla ei vaikuttaisi olevan kuormitusvaikutusta. Happitilanne oli huonompi Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui32) ja sähkönjohtavuuden arvot hieman korkeammat, joten näiden parametrien osalta saattaa olla lievää kuormitusvaikutusta. Muiden parametrien osalta selviä trendejä ei ollut havaittavissa. Hamarinjoen veden laatu oli keskimäärin samankaltaista kuin Kuivajoen ja myös Kompsasuolta lähtevän veden laatu oli keskimäärin samankaltaista kuin Hamarinjoessa.

Karahkaojan happitilanne oli tyydyttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 73 ja 73 %) kummallakin näytteenottokerralla (Kuva 2-8). Kivijoen Karahkanivalla happitilanne puolestaan vaihteli välttävän ja tyydyttävän välillä (60–74 %). Karahkaojan happitilanne oli keskimäärin hieman parempi kuin Kivijoessa.

COD_{Mn}-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä kaikilla näytteenottokerroilla sekä Karahkaojassa että Kivijoessa (31–46 mg/l) (Kuva 2-5). Korkein COD_{Mn}-arvo mitattiin Kivijoen pisteellä elokuussa ja matalin Kivijoen pisteellä maaliskuussa. COD_{Mn}-pitoisuudet olivat hieman matalampia Karahkaojassa kuin Kivijoessa. Myös väriarvojen perusteella Karahkaojan ja Kivijoen vesi oli erittäin humuspitoista (260–370 mgPt/l). Korkein väriarvo mitattiin Kivijoen pisteellä elokuussa ja matalin Kivijoen pisteellä maaliskuussa. Väriarvot olivat keskimäärin samaa suuruusluokkaa Karahkaojassa ja Kivijoessa.

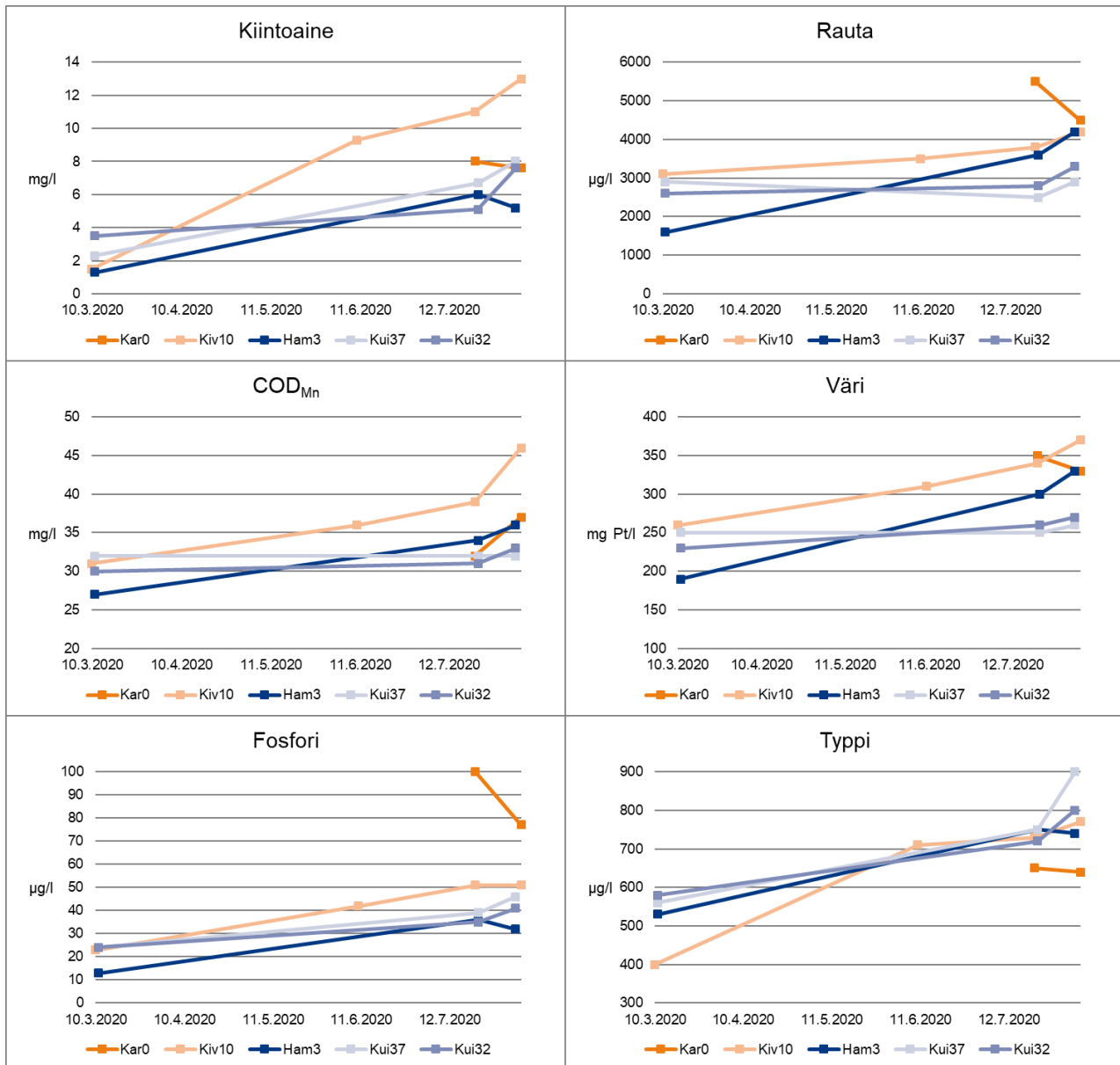
Karahkaojan vesi oli neutraalia heinäkuussa (pH 6,99) ja lievästi hapanta elokuussa (pH 6,76), kun taas Kivijoen vesi oli hapanta kaikilla mittauskerroilla (pH 6,22–6,38) (Kuva 2-8). Kivijoen vesi oli happamampaa kuin Karahkaojassa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat puolestaan hieman korkeampia Karahkaojan pisteellä (5,3 ja 4,4 mS/m) kuin Kivijoen pisteellä (2,3–3,1 mS/m), mutta turvevesille tyypillisellä tasolla.

Karahkaojan kiintoainepitoisuudet laskivat hieman heinäkuulta elokuulle (8 ja 7,6 mg/l), kun taas Kivijoen kiintoainepitoisuudet nousivat kesän edetessä (1,5–13 mg/l) (Kuva 2-7). Kivijoen kiintoainepitoisuudet olivat korkeita ja myös korkeampia kuin Karahkaojassa.

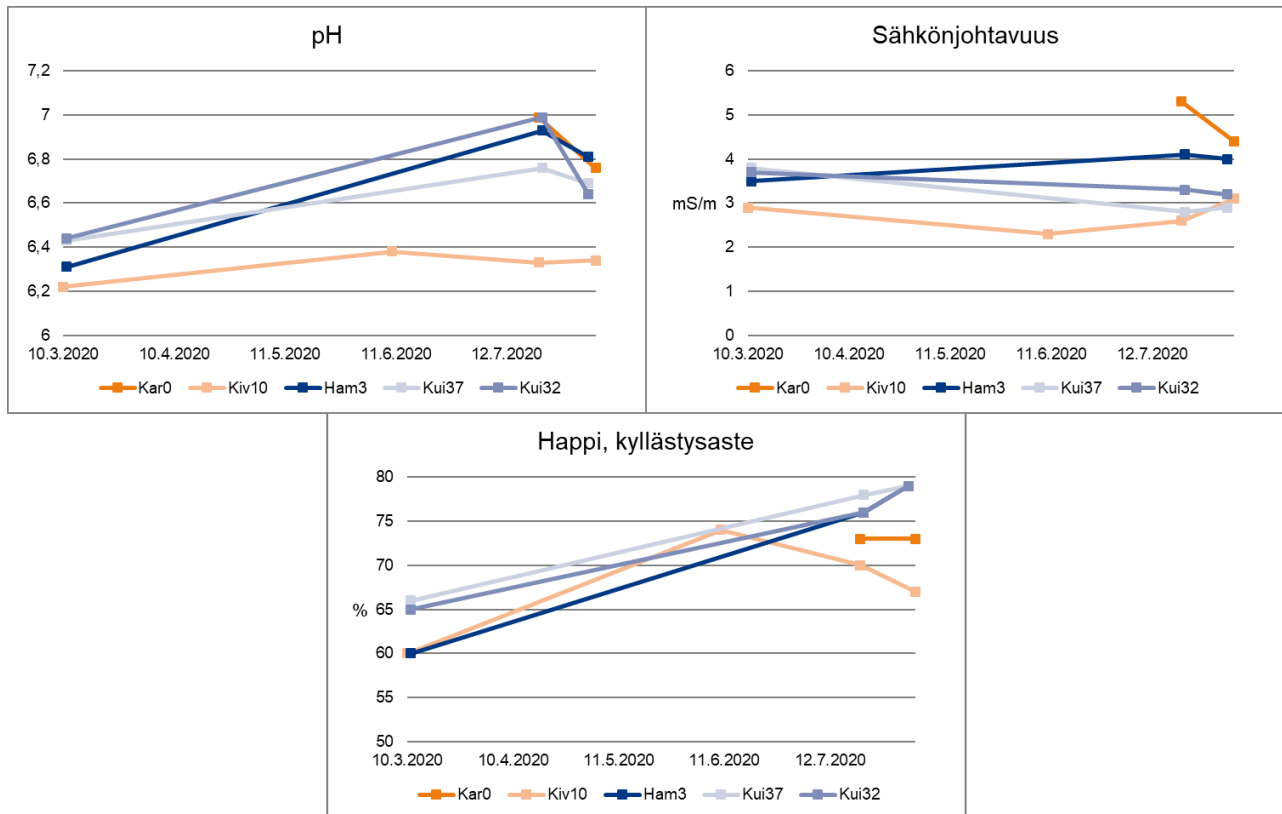
Kesäaikaiset ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua Karahkaojassa ja Kivijoessa vuonna 2020 (Kuva 2-7). Kivijoen vesi oli maaliskuun näytteenottokerralla lievästi rehevää sekä kokonaistyyppi- että kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella. Fosforipitoisuudet olivat selvästi korkeampia Karahkaojassa kuin Kivijoessa, kun taas tyypipitoisuudet olivat korkeampia Kivijoessa.

Karahkaojan rautapitoisuudet (5500 ja 4500 µg/l) olivat korkeampia kuin Kivijoessa (3100–4200 µg/l) (Kuva 2-7). Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta Karahkaojassa hieman korkeita.

Kiintoaineen, COD_{Mn}:n, typen ja hapen osalta veden laatu oli parempi Karahkaojan tarkkailupisteellä kuin Kivijoen tarkkailupisteellä, kun taas raudan, fosforin ja sähkönjohtavuuden osalta veden laatu oli hieman parempi Kivijoessa. Kompsasuolta lähtevän veden laatu oli parempi kiintoaineen ja COD_{Mn}:n osalta ja keskimäärin samankaltainen raudan ja ravinteiden osalta kuin Karahkaojassa.



Kuva 2-7 Karahkaojan ja Kivijoen sekä Hamarinhoen ja Kuivajoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-8 Karahkaojan ja Kivijoen sekä Hamarinjoen ja Kuivajoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.5 Kontio-Klaavunsuo

2.5.1 Kontio-Klaavunsuon käyttö- ja päästötarkkailu

Kontiosuolla ja Klaavunsuolla on yhteinen ympäristölupa. Kummallakaan tuotantoalueella ei ollut tuotantoa vuonna 2020. Kontiosuon viimeinen tuotantovuosi oli 2019. Kontiosuolla tuotannosta poistuneita alueita oli 45,4 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 28,3 ha. Siivous- ja jälkihoitotöitä tehtiin heinä-, elo- ja syyskuussa. Kontiosuolla tehtiin PIMA-maastotutkimus 6.8. ja pidettiin ELY:n määräaikaistarkastus 30.9. Klaavunsuolla tuotantokuntoisia alueita oli 140,6 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 153,1 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin elo- ja lokakuussa. Myös Klaavunsuolla pidettiin ELY:n määräaikaistarkastus 30.9. Klaavunsuolla oli ohjuusutustilanne 3.–9.11., kun vedet menivät ohjuusutuspädon kautta Kontiosuon puolelle.

Kontiosuolla toteutettiin ympärivuotista jälkihoitovaiheen tarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Näytteitä otettiin 21 näytekerroksella, joista tehoa tarkkailtiin 11 kerroksella. Klaavunsuo kuului Pohjois-Pohjanmaan vuosikuormitustarkkailuun vuonna 2020 (Afray Finland Oy 2021). Tässä raportissa on esitetty Klaavunsuon pintavalutuskentän tuloksia niiltä osin, kun ne ovat tiedossa. Myös Klaavunsuolla toteutettiin ympärivuotista tarkkailua vuonna 2020.

Kontiosuon pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 hapanta (pH keskim. 6,3). Typen (1014 µg/l) ja fosforin (23 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli hieman korkeampi (35 mg/l) kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 5,7 mg/l, joka on hieman enemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Kontiosuon pintavalutuskentän vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä Taulukossa 2-12 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Klaavunsuon pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 lievästi hapanta (pH keskim. 6,5). Typen (634 µg/l) ja fosforin (27 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) selvästi matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillinen (17 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 3,3 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Klaavunsuon pintavalutuskentän vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty Taulukossa 2-12.

Kontiosuon ja Klaavunsuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskenttien alapuolisilla tarkkailupisteillä. Kontiosuon keskimääräinen valuma vuonna 2020 oli 26 l/s km², joka oli hieman pienempi kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (29,1 l/s km²). Klaavunsuon keskimääräinen valuma oli (18 l/s km²) selvästi pienempi kuin Kontiosuolla tai Kuivajoen kohteilla keskimäärin. Taulukossa 2-12 on esitetty Kontiosuon ja Klaavunsuon keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Taulukko 2-12 Kontiosuon ja Klaavunsuon (PPO) pintavalutuskenttien keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien alapuolisten pisteiden keskimääräiset vedenlaadut eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Kontiosuo										
Pvk1 Talvi	1.1.-1.5.	122	17		6	6,5	35	25	1113	7,0
Pvk1 Kevät	2.5.-30.5.	29	65		2	5,9	14	14	515	3,6
Pvk1 Kesä	31.5.-7.9.	100	22		7	6,4	42	28	1161	7,7
Pvk1 Alkusyksy	8.9.-2.11.	56	28		4	6,4	37	20	908	3,3
Pvk1 Loppusyksy	3.11.-31.12.	59	31		2	6,2	32	22	915	1,5
Pvk1 Vuosi	1.1.-31.12.	366	26		21	6,3	35	23	1014	5,7
Klaavunsuu										
Pvk Talvi	1.1.-19.4.	110	19		4	6,4	15	31	750	3,6
Pvk Kevät	20.4.-18.5.	29	21	10.-28.10. vesistö- mallin valumat	3	6,1	14	46	673	3,0
Pvk Kesä	19.5.-16.9.	121	11		9	6,8	17	23	423	3,0
Pvk Alkusyksy	17.9.-31.10.	45	29		3	6,8	18	22	723	2,7
Pvk Loppusyksy	1.11.-31.12.	61	23		3	6,5	21	23	980	4,9
Pvk Vuosi	1.1.-31.12.	366	18		22	6,5	17	27	634	3,3

Kontiosuon ja Klaavunsuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä vuoden 2020 kokonaiskuormitukset on esitetty Taulukossa 2-13. Pintavalutuskenttien kokonaiskuormitukset on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Kontiosuon ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin PPO:n tarkkailukohteilla (Taulukko 1-4), kun taas Klaavunsuon ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin selvästi pienempiä kuin Kontiosuon tai PPO:n tarkkailukohteiden luvut.

Taulukko 2-13 Kontiosuon ja Klaavunsuon (PPO) pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueiden kokonaiskuormitukset vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
Kontiosuo PVK1								
Talvi	122	503	0,35	16,0	94	0,06	8,90	80
Kevät	29	761	0,8	28	183	-0,30	0	126
Kesä	100	742	0,46	21	114	0,08	11,0	95,0
Alkusyksy	56	816	0,47	21	80	0,00	9	56
Loppusyksy	59	836	0,6	24	40	0,04	11	13,0
Klaavunsuo PVK								
Talvi	110	198	0,43	8,8	46	0,10	0,71	30
Kevät	29	271	0,95	12	53	0,58	2,5	34
Kesä	121	165	0,21	4	23	0,02	0,00	14
Alkusyksy	45	442	0,48	19	63	0,00	6,3	38
Loppusyksy	61	412	0,43	14	35	0,04	4,4	15
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
Kontiosuo PVK1	63.014	11470	7,7	336	1589	0,8	150	1217
Klaavunsuo PVK	63.025	13258	21	497	2020	4,7	99	1205

Kontiosuon pintavalutuskentän tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 52 %, fosforin 71 %, typen 40 % ja COD_{Mn}:n -26 % (Taulukko 2-14). Kenttä poisti siis hyvin kaikkia muita kuormitusjakeita paitsi COD_{Mn}. Typen ja fosforin osalta puhdistustehot olivat hyviä koko vuoden, ollen parhaimmillaan alkusyksystä. Kiintoaineen osalta puhdistusteho oli negatiivinen keväällä, mutta muuten kenttä poisti suhteellisen hyvin kiintoainetta. COD_{Mn} osalta reduktiot olivat keskimäärin alhaisimpia (vuosikeskiarvo -26 %) eli pintavalutuskenttä keskimäärin lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä.

Taulukko 2-14 Kontiosuon pintavalutuskentän reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020.

Kontiosuo pvk1	n	COD _{Mn}	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine
		%	%	%	%
Talvi	3	-235	48	19	31
Kevät	1	-60	48	28	-178
Kesä	3	20	78	46	61
Alkusyksy	2	-10	84	56	80
Loppusyksy	2	-33	38	46	68
Vuosi	11	-26	71	40	52

2.5.2 Kontio-Klaavunsuon alueellinen vesistötarkkailu

Kontio-Klaavunsuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Kontio-ojansuon tarkkailupisteellä (Kon0) sekä useamman tuotantoalueen yhteisellä, Kontio-Klaavunsuon alapuolisella Kuivajoen tarkkailupisteellä Harjula (Kui37). Kontio-ojan pisteeltä näytteet haettiin kaksi kertaa (22.7. ja 4.8.) ja Kuivajoen pisteeltä kolme kertaa (11.3., 22.7. ja 4.8.) vuonna 2020. Kuivajoen tarkkailupisteen veden laatu käsiteltiin tarkemmin kohdassa 2.1.2 Jääräsuon alueellinen vesistötarkkailu. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Kontio-ojan happitilanne oli tyydyttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 73 ja 71 %) kummallakin näytteenottokerralla (Kuva 2-10). Happitilanne oli hieman parempi Kuivajoessa kuin Kontio-ojassa.

Kontio-ojan COD_{Mn}-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä kummallakin näytteenottokerralla (38 ja 35 mg/l) (Kuva 2-9). COD_{Mn}-pitoisuudet olivat korkeampia Kontio-ojassa kuin Kuivajoessa. Myös väriarvojen perusteella Kontio-ojan vesi oli erittäin humuspitoista (280–290 mgPt/l). Väriarvot olivat korkeampia Kontio-ojassa.

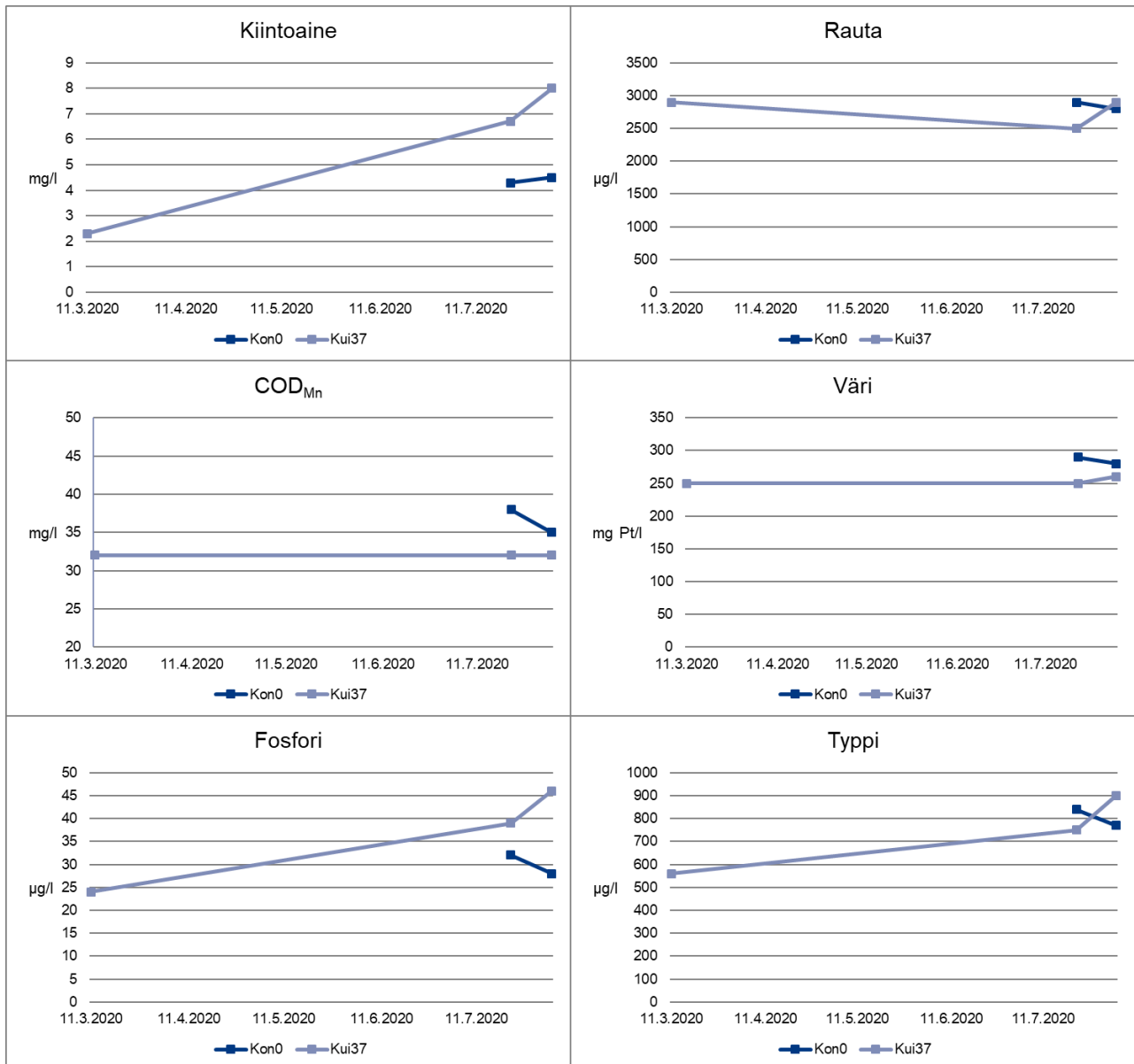
Kontio-ojan vesi oli neutraalia sekä heinä- että elokuussa (pH 7,09 ja 7) (Kuva 2-10). Kuivajoen vesi oli happamampaa kuin Kontio-ojassa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat selvästi korkeampia Kontio-ojassa (6,8 ja 6,5 mS/m) kuin Kuivajoessa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat kuitenkin turvevesille tyypillisellä tasolla myös Kontio-ojassa.

Kontio-ojan kiintoainepitoisuudet olivat 4,3 ja 4,5 mg/l heinä- ja elokuussa (Kuva 2-9). Ne olivat keskimäärin matalampia kuin Kuivajoessa. Kiintoainepitoisuudet olivat jokivesille tyypillisellä tasolla.

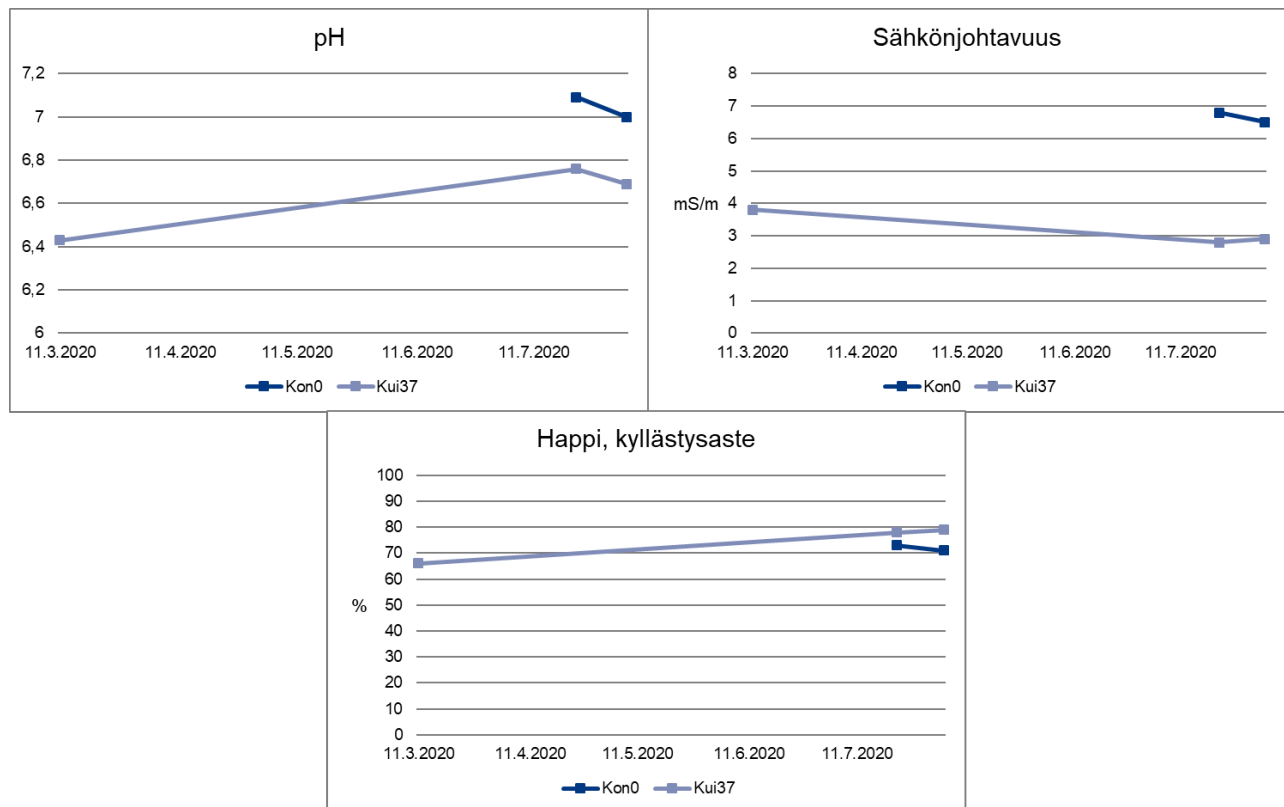
Sekä kokonaisfosfori- (32 ja 28 µg/l) että kokonaistyyppipitoisuudet (840 ja 770 µg/l) ilmensivät rehevää vedenlaatua Kontio-ojassa vuonna 2020 (Kuva 2-9). Fosforipitoisuudet olivat korkeampia Kuivajoessa kuin Kontio-ojassa, kun taas tyyppipitoisuudet olivat keskimäärin samaa tasoa.

Kontio-ojan rautapitoisuudet (2900 ja 2800 µg/l) olivat samalla tasolla Kuivajoen rautapitoisuuksien kanssa (2500–2900 µg/l) (Kuva 2-9). Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla.

Kontio-ojan ja Kuivajoen veden laatu oli samankaltaista. Kuivajoen veden laatu oli parempi hapen, COD_{Mn}:n sekä sähkönjohtavuuden suhteen, kun taas Kontio-ojan vesi kiintoaineen ja fosforin suhteen. Sekä Kontiosuolta että Klaavunsuolta lähtevän veden laatu oli keskimäärin samankaltaista kuin Kontio-ojassa ja Kuivajoessa.



Kuva 2-9 Kontio-ojan ja Kuivajoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-10 Kontio-ojan ja Kuivajoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.6 Kuurtosuo

2.6.1 Kuurtosuon käyttö- ja päästötarkkailu

Kuurtosuolla tuotettiin vuonna 2020 jyrshinturvetta haku-, imu- ja mekaanisella vaunumenetelmillä. Tuotantoa oli yhteensä 40 päivänä aikavälillä 29.5.–19.8.2020. Tuotannossa olevia alueita oli 137,5 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 33,1 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin elo- ja syyskuussa.

Kuurtosuolla toteutettiin laajaa kesäaikaista (15.5.–30.9.) tarkkailua pintavalutuskenttien 1 ja 3 ylä- ja alapuolilta. Pvk1:lla näytteitä otettiin 10 näytekierröksellä, joista tehoa tarkkailtiin 3 kierroksella. Lisäksi heinäkuussa otettiin omavalvontanäyte. Pvk3:lla näytteitä otettiin 9 näytekierröksellä, joista tehoa tarkkailtiin 3 kierroksella. Lisäksi heinäkuussa otettiin omavalvontanäyte.

Kuurtosuon pintavalutuskentältä 1 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailujaksolla 2020 lähes neutraalia (pH keskim. 7,1). Tarkkailujakson aikainen typen keskiarvopitoisuus (638 µg/l) oli matalammalla tasolla kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvot (kesä 1181 µg/l ja syysy 1366 µg/l) ja fosforin keskiarvopitoisuus (7,3 µg/l) oli huomattavan alhainen ja selvästi vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoja (kesä 53 µg/l ja syysy 38 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (14 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvot (kesä 36 mg/l ja syysy 28 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 2,6 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (kesä 6,4 mg/l ja syysy 4,3 mg/l). Kuurtosuon pintavalutuskentän 1 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä Taulukossa 2-15 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Myös Kuurtosuon pintavalutuskentältä 3 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailujaksolla 2020 lähes neutraalia (pH keskim. 7,1). Tarkkailujakson aikainen typen keskiarvopitoisuus (674 µg/l) oli matalammalla

tasolla kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvot (kesä 1181 µg/l ja syksy 1366 µg/l) ja fosforin keskiarvopitoisuus (10,0 µg/l) oli huomattavan alhainen ja selvästi vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoja (kesä 53 µg/l ja syksy 38 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (20 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvot (kesä 36 mg/l ja syksy 28 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 1,6 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (kesä 6,4 mg/l ja syksy 4,3 mg/l). Kuurtosuon pintavalutuskentän 3 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty Taulukossa 2-15 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Kuurtosuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti tarkkailujakson aikana pintavalutuskentän 1 alapuolisella tarkkailupisteellä. Kevätjakson virtaamat arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla. Kuurtosuon keskimääräinen valuma kesällä oli 12 l/s km², joka oli pienempi kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (18,0 l/s km²). Myös alkusyksyn valuma (20 l/s km²) oli pienempi kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (30,3 l/s km²). Taulukossa 2-15 on esitetty Kuurtosuon keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoille vuonna 2020.

Taulukko 2-15 Kuurtosuon pintavalutuskenttien 1 ja 3 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien alapuolisten pisteiden keskimääräiset vedenlaadut eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)	
Pvk1	Kevät	15.5.-30.5.	16	92	15.5.-1.6. Vemalan valumat. 28.5.-15.9. pumppaus pvk1:lle tuotannon tehostamiseksi.	0					
Pvk1	Kesä	31.5.-7.9.	100	12		8	7,1	15	7,5	600	2,3
Pvk1	Alkusyksy	8.9.-30.9.	23	20		2	6,9	10	6,4	790	4,0
Pvk1	15.5.-30.9.	139	23		10	7,1	14	7,3	638	2,6	
Pvk3	Kesä	15.5.-7.9.	116	23	15.5.-1.6. Vemalan valumat. 27.5.-27.11. pumppaus pvk3:lle.	8	7,1	21	10	583	1,7
Pvk3	Alkusyksy	8.9.-30.9.	23	20		2	7,1	17	8,1	1040	1,2
Pvk3	15.5.-30.9.	139	23		10	7,1	20	10,0	674	1,6	

Kuurtosuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä vuoden 2020 kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 2-16. Kuurtosuon kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä PPO:n ympärivuotisten tarkkailukohteiden keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 1-4) perusteella. Kuurtosuon pintavalutuskenttien tarkkailujakson aikaiset ominaiskuormitusluvut ovat hieman pienempiä kuin PPO:n tarkkailukohteilla keskimäärin (Taulukko 1-4).

Taulukko 2-16 Kuurtosuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1								
Kevät	16	1107	0,74	40	95	-0,90	0,79	16
Kesä	100	155	0,08	6,6	23	-0,10	1,3	12
Alkusyksy	23	176	0,11	14	69	-0,20	5,4	52
PVK3								
Kesä	116	430	0,27	12	58	-0,20	1,4	11
Alkusyksy	23	299	0,14	19	21	-0,90	17	31
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1	63.071	15189	17	695	1925	5,9	308	1280
PVK3/LA+VS	63.071	21575	16	948	5714	3,5	591	4948
Yhteensä	63.071	36764	33	1643	7639	9,5	899	6228

Kuurtosuon pintavalutuskenttien tehoa tarkkailtiin kolme kertaa kesän aikana. Aritmeettisena keskiarvona laskettuna pintavalutuskentän 1 kiintoaineen reduktio oli 79 %, fosforin 84 %, typen 57 % ja COD_{Mn}:n 10 % (Taulukko 2-17). Kenttä poisti kesäaikana siis hyvin kaikkia muita kuormitusjakeita paitsi COD_{Mn}. Pintavalutuskentän 2 osalta kiintoaineen reduktio oli 83 %, fosforin 81 %, typen 49 % ja COD_{Mn}:n -6 %. Myös pintavalutuskenttä 2 poisti kesäaikana hyvin kaikkia muita kuormitusjakeita paitsi COD_{Mn}. COD_{Mn} osalta reduktiot olivat keskimäärin negatiivisia eli pintavalutuskenttä lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä kesällä.

Taulukko 2-17 Kuurtosuon pintavalutuskenttien reduktiot tarkkailujaksolla vuonna 2020.

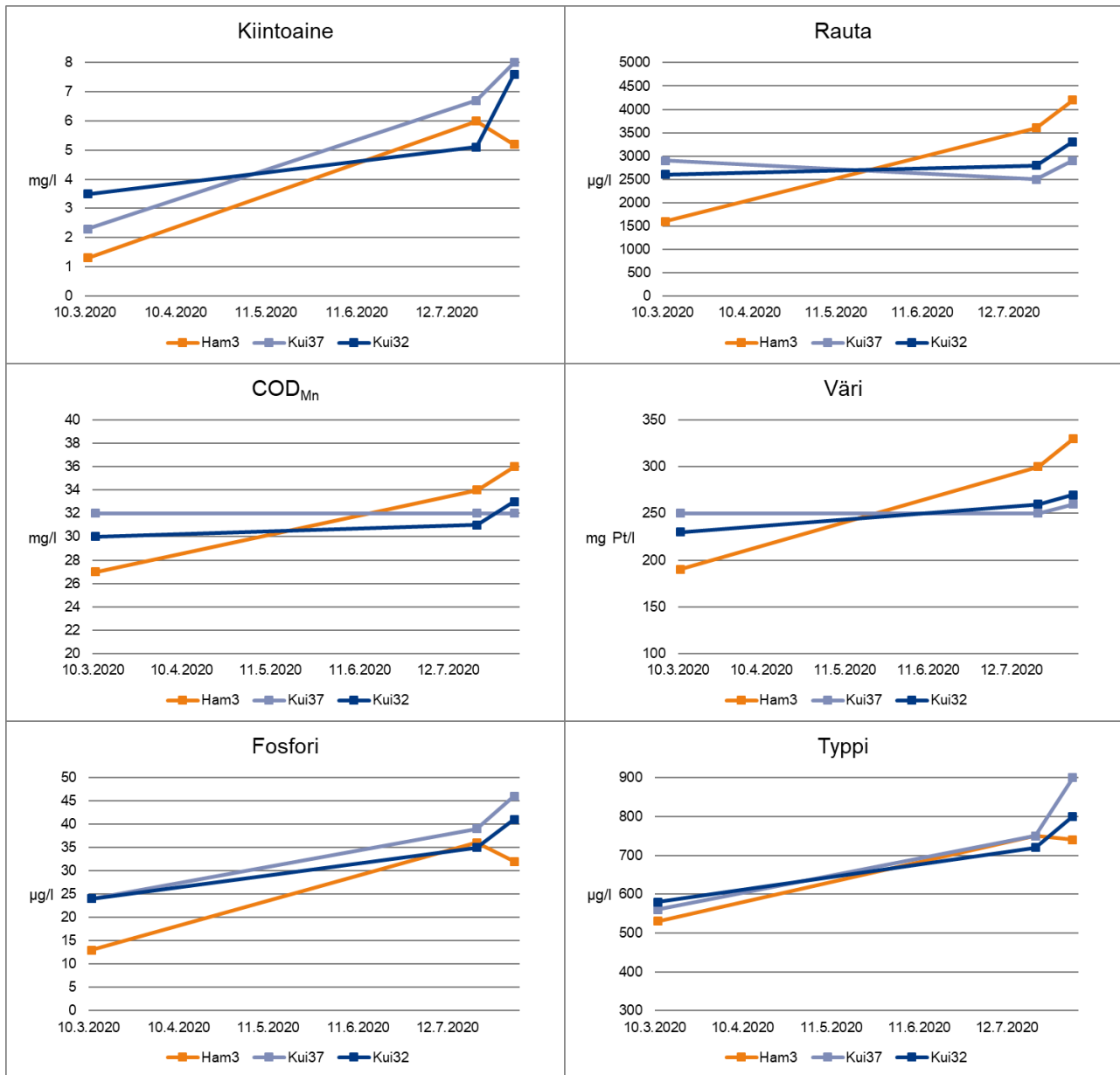
Kuurtosuo pvk1	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Kesä	10	84	57	79
Kuurtosuo pvk3	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Kesä	-6	81	49	83

2.6.2 Kuurtosuon alueellinen vesistötarkkailu

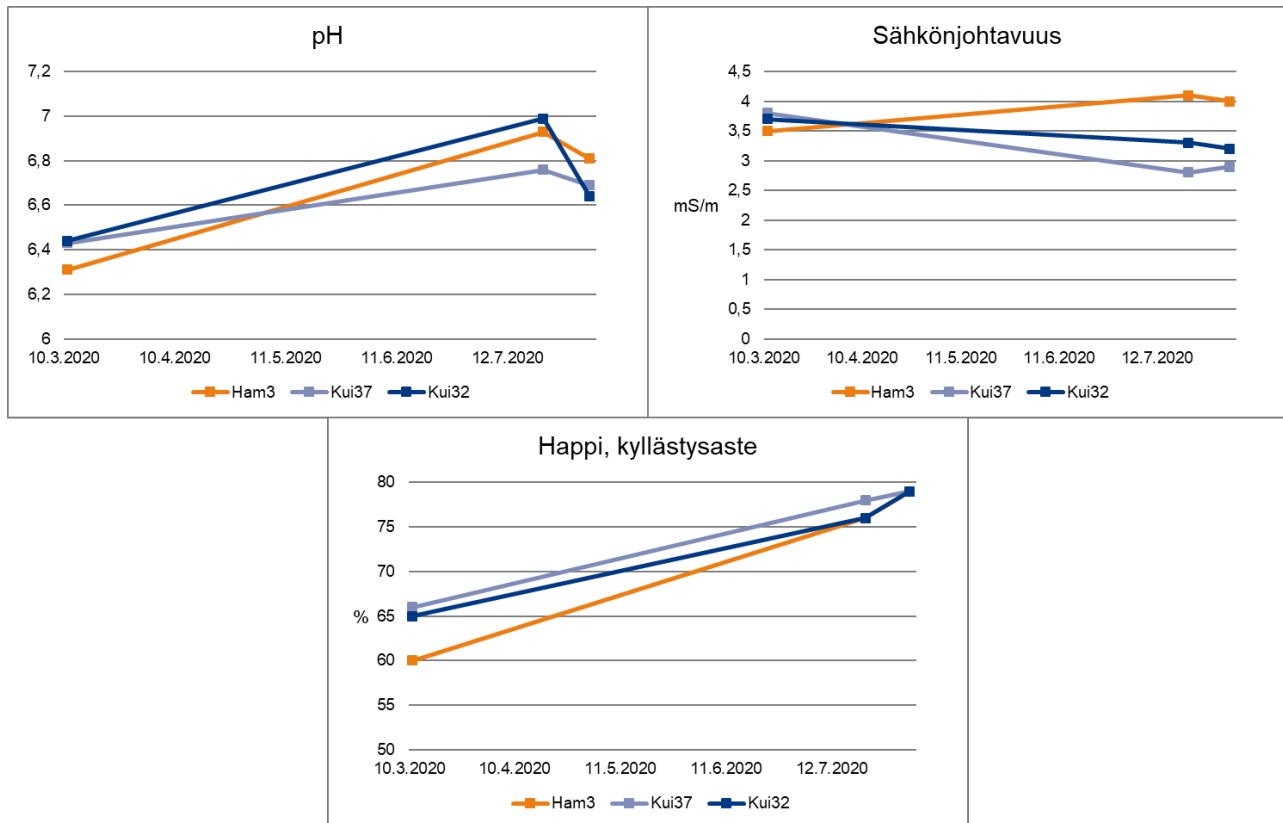
Kuurtosuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Komsasuo- ja Kuurtosuon alapuolisella Hamarinoen vesistötarkkailupisteellä Ham3. Lisäksi tarkkailtiin useamman tuotantoalueen yhteisiä, Kuurtosuon yläpuolista Kuivajoen Harjulan vesistötarkkailupistettä Kui37 sekä Kuurtosuon alapuolista Kuivajoen vesistötarkkailupistettä Kui32. Kuurtosuon vesistötarkkailupisteet ovat samat kuin Komsasuo- ja Hamarinoen puoleiset vesistötarkkailupisteet ja niiden vedenlaatu on käsitelty tarkemmin 2.4.2 Komsasuo- ja Hamarinoen alueellinen vesistötarkkailu. Sekä Hamarinoen pisteeltä että Kuivajoen pisteiltä näytteet haettiin kolme kertaa (11.3., 22.7. ja 4.8.) vuonna 2020. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kuvissa 2-11 ja 2-12 sekä kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Hamarinoen ja Kuivajoen vedenlaatu oli samankaltaista hapen, COD_{Mn}:n sekä pH:n suhteen. Väriarvot, sähkönjohtavuus sekä rautapitoisuudet olivat keskimäärin hieman korkeampia Hamarinoessa, kun taas kiintoaine- sekä ravinnepitoisuudet olivat keskimäärin hieman korkeampia Kuivajoessa.

Kuivajoen ylemmän ja alemman pisteen vedenlaatu oli samankaltaista. Kuurtosuon kuormitusvaikutusta ei voida erottaa, koska Kuivajokeen laskee myös muiden soiden vesiä tälle alueelle. COD_{Mn}:n sekä ravinteiden osalta veden laatu oli parempi Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui32) kuin ylemmällä tarkkailupisteellä (Kui37), joten näiden perusteella turvesoilla ei vaikuttaisi olevan kuormitusvaikutusta. Happitilanne oli huonompi Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui32) ja sähkönjohtavuuden arvot hieman korkeammat, joten näiden parametrien osalta saattaa olla lievää kuormitusvaikutusta. Muiden parametrien osalta selviä trendejä ei ollut havaittavissa. Kuurtosuolta lähtevän veden laatu oli keskimäärin samankaltaista tai parempaa kuin Hamarinoessa ja Kuivajoessa.



Kuva 2-11 Hamarinjoen ja Kuivajoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-12 Hamarinjoen ja Kuivajoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.7 Näätääapa

2.7.1 Näätääavan käyttö- ja päästötarkkailu

Näätääavalla tuotettiin vuonna 2020 jyrsinpolttoturvetta imu- ja kokoojavaunumenetelmillä. Tuotantoa oli yhteensä 32 päivänä aikavälillä 11.6.–19.8.2020. Vesistöalueella 63.043 (pvk1 ja pvk4) oli tuotannossa olevia alueita 198,9 ha, tuotantokuntoisia, mutta ei tuotannossa olevia alueita 2,2 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 25,2 ha. Jälkikäytössä olevia alueita oli 16,2 ha. Vesistöalueella 63.054 (pvk2) oli tuotannossa olevia alueita 97,4 ha, tuotantokuntoisia, mutta ei tuotannossa olevia alueita 74,2 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 71,3 ha. Jälkikäytössä olevia alueita oli 7,3 ha. Vesistöalueella 63.041 (pvk3) oli tuotannossa olevia alueita 1,2 ha ja tuotantokuntoisia, mutta ei tuotannossa olevia alueita 17,8 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin kesä-, heinä-, elo-, marras- ja joulukuussa. Sademäärä oli yhteensä 200 mm aikavälillä 6.6.–19.8.2020.

Näätääavalla toteutettiin ympärivuotista tarkkailua pintavalutuskenttien 2 ja 4 ylä- ja alapuolilta. Pvk2:lla näytteitä otettiin 21 näytekierröksellä, joista tehoa tarkkailtiin 12 kierroksella. Pvk4:lla näytteitä saatiin otettua 9 näytekierröksellä, joista tehoa tarkkailtiin 5 kierroksella.

Näätääavan pintavalutuskentältä 2 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 lievästi hapanta (pH keskim. 6,5). Typen (655 µg/l) ja fosforin (24 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja 45 fosfori µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy, 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (26 mg/l), hieman matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Veden kiintoainepitoisuus oli 3,6 mg/l ja hieman matalampi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Näätääavan pintavalutuskentän 2 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä Taulukossa 2-18 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Näätääavan pintavalutuskentältä 4 alapuoliseen vesistöön johdettavan veden pH oli lievästi hapanta (pH keskim. 6,8). Typen (677 µg/l) ja fosforin (14 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy, 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (23 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Veden kiintoainepitoisuus oli suhteellisen alhainen (1,7 mg/l) ja selvästi matalampi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Näätääavan pintavalutuskentän 4 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettynä Taulukossa 2-18 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Näätääavan virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskenttien alapuolisilla tarkkailupisteillä. Keskimääräinen valuma vuonna 2020 oli 17 l/s km² pintavalutuskentällä 2 ja 13 l/s km² pintavalutuskentällä 4. Valumat olivat keskimäärin selvästi pienempiä kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (29,1 l/s km²), mutta hieman suurempia kuin Näätääavalla vuonna 2019 (pvk2 11,0 l/s km²). Taulukossa 2-18 on esitetty Näätääavan pintavalutuskenttien keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoille sekä koko vuodelle 2020.

Taulukko 2-18 Näätääavan pintavalutuskenttien 2 ja 4 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien 2 ja 4 alapuolisten pisteiden keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Pvk2 Talvi	1.1.-3.5.	124	8,3		6	6,4	23	28	538	5,5
Pvk2 Kevät	4.5.-31.5.	28	80		2	6,1	22	18	535	2,0
Pvk2 Kesä	1.6.-15.9.	107	9,8	18.-31.5. Vemalan valumat	8	6,7	30	24	686	3,8
Pvk2 Alkusyky	16.9.-30.10.	45	19		3	6,9	24	23	727	1,9
Pvk2 Loppusyky	31.10.-31.12.	62	19		2	6,5	26	22	890	1,6
Pvk2 Vuosi	1.1.-31.12.	366	17		21	6,5	26	24	655	3,6
Pvk2 Vuosi (virt. pain.)	1.1.-31.12.	366	17		21	6,3	26	23	660	2,9
Pvk4 Talvi	1.1.-3.5.	124	0,27		0					
Pvk4 Kevät	4.5.-31.5.	28	32		1	6,7	14	11	330	2,0
Pvk4 Kesä	1.6.-15.9.	107	7,5		4	7,0	26	14	640	1,2
Pvk4 Alkusyky	16.9.-29.10.	44	22		2	7,1	21	12	650	1,0
Pvk4 Loppusyky	30.10.-31.12.	63	36		2	6,6	25	19	950	3,1
Pvk4 Vuosi	1.1.-31.12.	366	13		9	6,8	23	14	677	1,7
Pvk4 Vuosi (virt. pain.)	1.1.-31.12.	366	13		9	6,7	24	15	769	2,0

Näätääavan pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä vuoden 2020 kokonaiskuormitukset on esitettynä Taulukossa 2-19. Pintavalutuskenttien kokonaiskuormitukset on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Näätääapa pvk2:n ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin PPO:n tarkkailukohteilla (Taulukko 1-4), kun taas Näätääapa pvk4:n ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin selvästi pienempiä kuin pintavalutuskentän 2 tai PPO:n tarkkailukohteiden keskimääräiset luvut.

Taulukko 2-19 Näätäävan pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK2								
Talvi	124	167	0,19	3,7	36	0,05	0,11	29
Kevät	28	1681	1,3	40	151	0,00	5,7	82
Kesä	107	266	0,21	6,1	31	0,04	1,8	23
Alkusyksy	45	395	0,37	13	27	0,05	4,6	11
Loppusyksy	62	424	0,36	15	26	0,04	6,4	9,7
PVK4								
Talvi	124	3,2	0,00	0,08	0,46	0,00	0,00	0,23
Kevät	28	601	0,39	15	51	-0,20	1,2	24
Kesä	107	168	0,09	4,1	8,1	0,00	0,88	1,6
Alkusyksy	44	396	0,24	13	19	-0,10	3,4	0,00
Loppusyksy	63	778	0,56	31	98	-0,10	15	68
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK2	63.054	34089	30	901	3623	3,7	236	2295
PVK4	63.043	23001	15	763	2123	0,0	277	1167
PVK	63.041	2299	1,8	67	231	0,1	21	139

Näätäävan ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutuskentillä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistypellä 20 %, tai enintään seuraavat lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 6 mg/l, kokonaisfosfori 50 µg/l ja kokonaistyyppi 800 µg/l. Puhdistusteho lasketaan virtaamapainotteisena vuosikeskiarvona ennen pintavalutuskenttää ja sen jälkeen määritetyistä pitoisuuksista mahdolliset ohjauksutukset mukaan lukien. Pintavalutuskentältä 2 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 3,6 mg/l, fosforipitoisuuden 24 µg/l ja tyyppipitoisuuden 655 µg/l (Taulukko 2-18). Lupaehdot täyttyivät siis kaikilta osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta. Pintavalutuskentän 2 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Virtaamapainotteisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 41 %, fosforin 75 % ja typen 38 % (Taulukko 2-20). Lupavaateet täyttyivät siis fosforin ja typen osalta, mutta kiintoaineen puhdistusteho ei ollut riittävä. Fosforin ja typen osalta puhdistustehot olivat suhteellisen tasaisia vuodenaikojen kesken. Parhaimmat puhdistustehot olivat fosforin osalta kesällä ja typen osalta keväällä. Kiintoaineen osalta puhdistusteho oli negatiivinen talvella eli kenttä ei poistanut kiintoainetta ollenkaan, vaan lisäsi huomattavasti sen määrää lähtevässä vedessä. Parhain puhdistusteho kiintoaineen osalta oli alkusyksyllä. COD_{Mn} osalta reduktiot olivat keskimäärin alhaisimpia (virt. pain. vuosikeskiarvo -10 %) eli pintavalutuskenttä keskimäärin hieman lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä.

Pintavalutuskentältä 4 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 1,7 mg/l, fosforipitoisuuden 14 µg/l ja tyyppipitoisuuden 677 µg/l (Taulukko 2-20). Lupaehdot täyttyivät siis kaikilta osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta. Pintavalutuskentän 4 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Virtaamapainotteisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 87 %, fosforin 84 % ja typen 36 % (Taulukko 2-20). Lupavaateet täyttyivät siis kaikilta osin. Fosforin, typen ja kiintoaineen osalta puhdistustehot olivat suhteellisen tasaisia koko vuoden. Talviaikaisia arvoja ei saatu määritettyä, koska talvijaksolla ei saatu otettua näytteitä. COD_{Mn} osalta reduktiot vaihtelivat eniten vuodenaikojen kesken ja olivat keskimäärin alhaisimpia (virt. pain. vuosikeskiarvo 16 %).

Taulukko 2-20 Näättäaavan pintavalutuskenttien reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020.

Näättäaapa pvk2	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	4	-88	42	42	-67
Kevät	1	-13	12	57	33
Kesä	4	-7	72	33	54
Alkusyksy	1	-24	62	48	66
Loppusyksy	2	9	27	34	33
Vuosi	12	-21	58	39	29
Virt. pain. vuosi	12	-10	75	38	41
Näättäaapa pvk4	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	0	0	0	0	0
Kevät	1	0	59	61	67
Kesä	2	21	82	50	88
Alkusyksy	1	0	85	51	78
Loppusyksy	2	29	70	31	88
Vuosi	6	21	79	47	85
Virt. pain. vuosi	6	16	84	36	87

2.7.2 Näättäaavan alueellinen vesistötarkkailu

Näättäaavan pintavalutuskenttä 2 laskee vedet Nuupasjoen (63.054) kautta Kivijokeen ja pintavalutuskenttä 4 Näättäojan (63.043) kautta Kivijokeen. Näättäaavalta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin siis kummallakin valuma-alueella. Nuupasjokeen laskevalla puolella Näättäaavalta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Näättäaavan yläpuolisella Nuupasjoen vesistötarkkailupisteellä Nuu8 sekä Näättäaavan alapuolisella Nuupasjoen vesistötarkkailupisteellä Nuu2. Näättäojaan laskevalla puolella Näättäaavalta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Näättäaavan yläpuolisella Näättäojan vesistötarkkailupisteellä Nää2 ja Näättäaavan alapuolisella Näättäojan vesistötarkkailupisteellä Nää3. Lisäksi tarkkailtiin useamman tuotantoalueen yhteistä, Näättäaavan alapuolista Kivijoen vesistötarkkailupistettä Kiv25. Nuupasjoen pisteiltä näytteet haettiin neljä kertaa (11.3., 22.6., 14.7. ja 6.8.), Näättäojan pisteiltä kolme kertaa (12.3., 14.7. ja 6.8.) ja Kivijoen pisteiltä kolme kertaa (10.3., 21.7. ja 5.8.) vuonna 2020. Kivijoen tarkkailupisteen veden laatu käsiteltiin tarkemmin kohdassa 2.3.2 Komppasuon alueellinen vesistötarkkailu. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Nuupasjoen happitilanne oli maaliskuussa välttävä (hapen kyllästysaste 59–65 %) ja parani kesäksi tyydyttävälle tasolle (71–78 %) (Kuva 2-14). Happitilanne oli keskimäärin parempi Nuupasjoen ylemmällä tarkkailupisteellä (Nuu8) kuin alemmalla tarkkailupisteellä (Nuu2). Kivijoen happitilanne oli keskimäärin samankaltainen, mutta hieman huonompi kuin Nuupasjoessa. Näättäojan happitilanne oli puolestaan välttävä kaikilla näytteenotto-kerroilla (54–65 %) ja keskimäärin huonompi kuin Nuupasjoessa tai Kivijoen. Myös Näättäojassa happitilanne oli keskimäärin parempi ylemmällä kuin alemmalla tarkkailupisteellä.

COD_{Mn}-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä niin Nuupasjoessa, Kivijoen kuin Näättäojassakin kaikilla näytteenotto-kerroilla (32–49 mg/l) (Kuva 2-13). Korkein COD_{Mn}-arvo mitattiin heinäkuussa Näättäojan ylemmällä tarkkailupisteellä (Nää2) ja alhaisin maaliskuussa Nuupasjoen ylemmällä tarkkailupisteellä (Nuu8). COD_{Mn}-pitoisuudet olivat keskimäärin samaa suuruusluokkaa kaikissa vesistöissä, mutta keskimäärin hieman korkeampia Näättäojassa kuin Nuupasjoessa. Myös väriarvojen perusteella Nuupasjoen, Kivijoen ja Näättäojan vesi oli erittäin humuspitoista (240 – 440 mgPt/l). Korkein väriarvo mitattiin Kivijoen elokuussa ja alhaisin Nuupasjoessa maaliskuussa. Väriarvot olivat keskimäärin hieman korkeampia Nuupasjoessa kuin Näättäojassa.

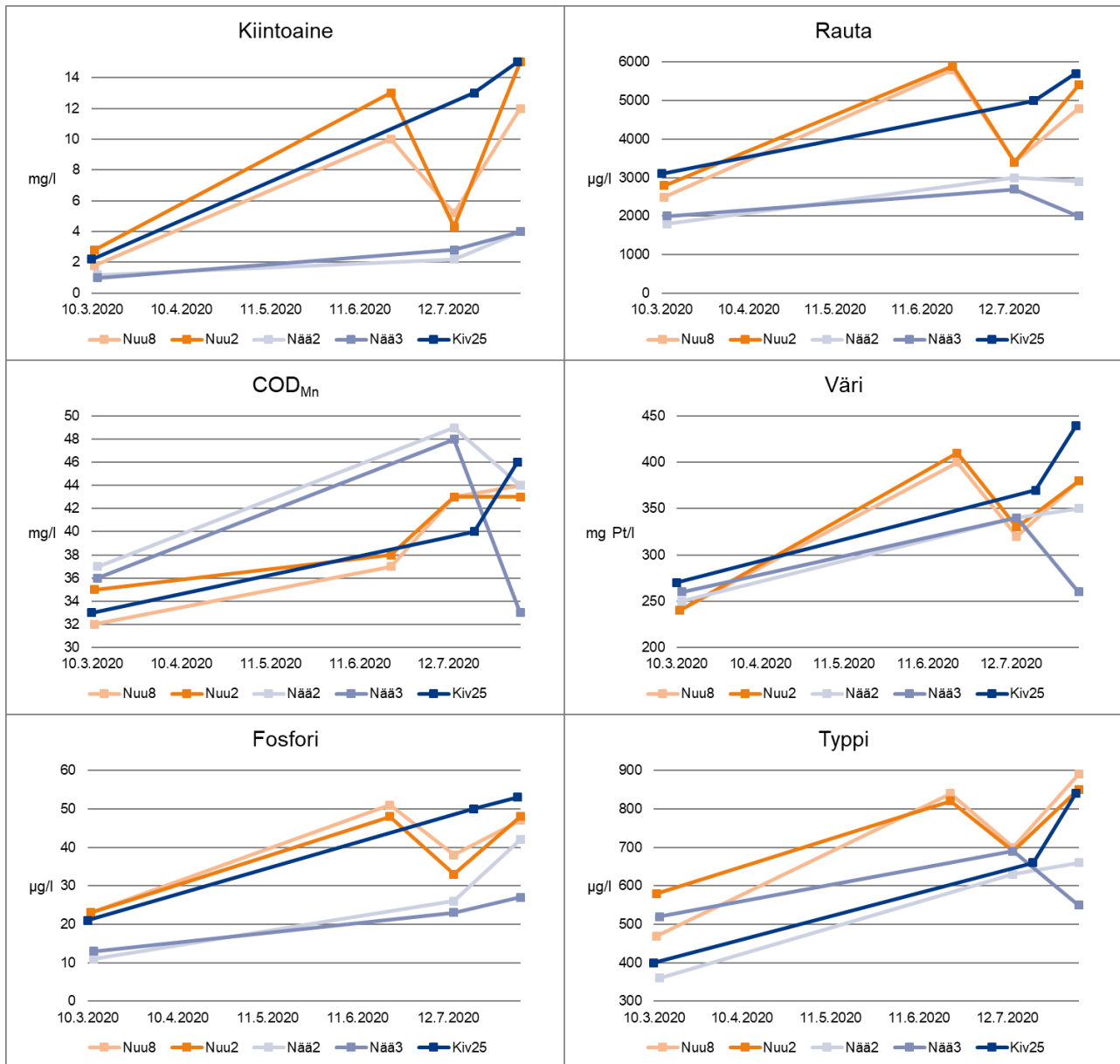
Nuupasjoen ja Näätäjoan vesi oli hapanta sekä maaliskuun että kesän näytteenotto-kerroilla (pH 5,07–6,36) (Kuva 2-14). pH:t olivat keskimäärin samalla tasolla myös Kivijoessa. Keskimäärin happaminta vesi oli Näätäjoan ylemmällä tarkkailupisteellä (Nää2). Nuupasjoen ja Näätäjoan sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat välillä 2–3,1 mS/m. Korkein arvo mitattiin Nuupasjoen alemmalla tarkkailupisteellä (Nuu2) kesäkuussa ja matalin arvo Nuupasjoen ylemmällä (Nuu8) sekä Näätäjoan ylemmällä (Nää2) tarkkailupisteellä heinäkuussa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat turvevesille tyypillisellä tasolla.

Nuupasjoen kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 1,8–15 mg/l ja Näätäjoan 1–4 mg/l vuonna 2020 (Kuva 2-13). Nuupasjoen kiintoainepitoisuudet olivat keskimäärin selvästi korkeampia kuin Näätäjoassa ja niissä oli huomattavaa vaihtelua. Kivijoen kiintoainepitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin Nuupasjoen kiintoainepitoisuudet, keskimäärin hieman korkeampia.

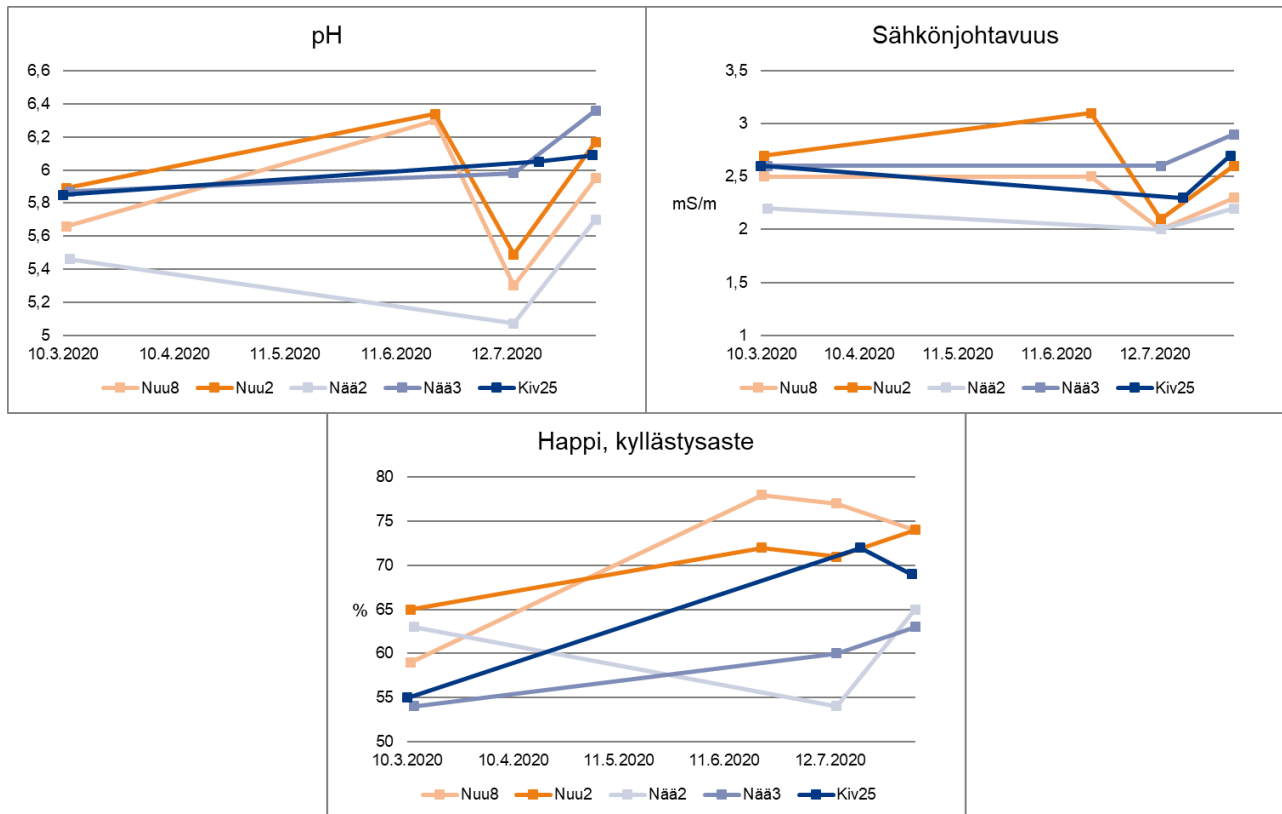
Sekä kokonaisfosfori- (11–51 µg/l) että kokonaistyyppipitoisuudet (360–890 µg/l) ilmensivät pääasiassa lievästi rehevää ja rehevää vedenlaatua Nuupasjoessa ja Näätäjoassa. Näätäjoan osalta pitoisuudet olivat matalia maaliskuun kierroksella ja ilmensivät ennemminkin karua vedenlaatua. Näätäjoan ravinnepitoisuudet olivat muutenkin keskimäärin selvästi alhaisempia kuin Nuupasjoessa. Kivijoen fosforipitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin Nuupasjoessa ja tyyppipitoisuudet samaa suuruusluokkaa kuin Näätäjoassa.

Nuupasjoen rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 2500–5900 µg/l ja Näätäjoan välillä 1800–3000 µg/l, ollen suovaltaisille valuma-alueille tyypillisiä (Kuva 2-13). Nuupasjoen rautapitoisuudet olivat selvästi korkeampia kuin Näätäjoassa ja keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin Kivijoessa.

Nuupasjoen ylemmän (Nuu8) ja alemman (Nuu2) pisteen vedenlaatu oli samankaltaista. Fosforin osalta veden laatu oli keskimäärin parempi Nuupasjoen alemmalla tarkkailupisteellä, joten sen perusteella Näättäaavalla ei vaikuttaisi olevan kuormitusvaikutusta Nuupasjokeen. Kuitenkin kiintoaineen, raudan, COD_{Mn:n}, värin, typen, sähkönjohtavuuden sekä happitilanteen osalta veden laatu oli huonompi Nuupasjoen alemmalla tarkkailupisteellä, joten näiden parametrien osalta saattaa olla lievää kuormitusvaikutusta. Nuupasjokeen valuu myös muita vesiä, joten Näättäaavan kuormitusvaikutusta ei voida suoraan erottaa. Myös Näätäjoan ylemmän (Nää2) ja alemman (Nää3) pisteen vedenlaatu oli samankaltaista. Raudan, COD_{Mn:n}, värin sekä fosforin osalta veden laatu oli parempi Nuupasjoen alemmalla tarkkailupisteellä, joten näiden perusteella Näättäaavalla ei vaikuttaisi olevan kuormitusvaikutusta Näätäjoaan. Kuitenkin kiintoaineen, typen, sähkönjohtavuuden sekä happitilanteen osalta vedenlaatu oli huonompi Näätäjoan alemmalla tarkkailupisteellä, joten näiden parametrien osalta saattaa olla lievää kuormitusvaikutusta. Näätäjoaan valuu myös muita vesiä, joten Näättäaavan kuormitusvaikutusta ei voida suoraan erottaa. Kivijoen vedenlaatu oli keskimäärin samankaltaista kuin Nuupasjoessa ja Näätäjoassa. Näättäaavalta lähtevän veden laatu oli keskimäärin samankaltaista tai parempaa kuin Näätäjoassa, Nuupasjoessa ja Kivijoessa.



Kuva 2-13 Nuupasjoen, Näätäoan ja Kivijoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-14 Nuupasjoen, Näätäoan ja Kivijoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.8 Puutiosuo

2.8.1 Puutiosuon käyttö- ja päästötarkkailu

Puutiosuo sijaitsee sekä Kuivajoen että Siuruanjoen vesistöalueilla. Pvk1 laskee vetensä Säynäjäjoen ja Kivijoen kautta Kuivajokeen ja pvk3 Vitmanjoen Siuruanjoen vesistöalueella. Puutiosuolla tuotettiin vuonna 2020 jyrsinpolttoturvetta haku- ja imuvaunun menetelmillä. Tuotantoa oli yhteensä 44 päivänä aikavälillä 8.6.–2.9.2020. Kuivajoen vesistöalueella oli tuotannossa olevia alueita 72,3 ha, tuotannosta poistuneita alueita 1,8 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 23,2 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin touko-, kesä- ja syyskuussa. Sademäärä oli yhteensä 325 mm aikavälillä 1.1.–2.9.2020.

Puutiosuolla toteutettiin ympärivuotista jälkihoitovaiheen tarkkailua pintavalutus Kentän 1 ylä- ja alapuolelta. Näytteitä otettiin 21 näytekierroksella, joista tehoa tarkkailtiin 12 kierroksella. Lisäksi marraskuussa otettiin omavalvontanäyte.

Puutiosuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 lievästi hapanta (pH keskim. 6,6). Typen (661 µg/l) ja fosforin (25 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy, 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (18 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 5,0 mg/l, joka on samalla tasolla kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Puutiosuon keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty Taulukossa 2-21 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Puutiosuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutus Kentän 1 alapuolisella tarkkailupisteellä. Osa alku- ja loppusyksyn virtaamista arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla padotuksen vuoksi. Keskimääräinen

valuma vuonna 2020 oli 20 l/s km², joka oli jonkin verran pienempi kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (29,1 l/s km²). Taulukossa 2-21 on esitetty Puutiosuon keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoille vuonna 2020.

Taulukko 2-21 Puutiosuon pintavalutuskentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen pisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Pvk1 Talvi	1.1.-30.4.	121	14		6	6,8	12	20	515	2,5
Pvk1 Kevät	1.5.-30.5.	30	92	20.- 30.10. ja	2	6,2	13	19	590	3,0
Pvk1 Kesä	31.5.-8.9.	101	9,1	25.11.- 31.12.	7	6,7	22	27	610	7,3
Pvk1 Alkusyksy	9.9.-30.10.	52	18	Vemalan valumat	4	6,8	21	31	780	7,5
Pvk1 Loppusyksy	31.10.-31.12.	62	18		3	6,5	20	27	960	2,9
Pvk1 Vuosi	1.1.-31.12.	366	20		22	6,6	18	25	661	5,0
Pvk1 Vuosi (virt. pain.)	1.1.-31.12.	366	20		22	6,4	17	23	725	3,9

Puutiosuon pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä vuoden 2020 kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 2-22. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Puutiosuon ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin PPO:n tarkkailukohteilla (Taulukko 1-4).

Taulukko 2-22 Puutiosuon pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä Puutiosuon kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1								
Talvi	121	135	0,24	5,8	24	0,00	-0,20	12
Kevät	30	993	1,5	48	234	-0,10	7,7	154
Kesä	101	184	0,21	4,9	45	0,05	1,0	37
Alkusyksy	52	379	0,51	14	111	0,19	5,8	95
Loppusyksy	62	326	0,43	15	55	0,12	7,3	39
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1	63.038	7751	11	316	1756	1,7	80	1272

Puutiosuon ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutuskentillä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistypellä 20 %, tai enintään seuraavat lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 4 mg/l, kokonaisfosfori 40 µg/l ja kokonaistyyppi 1000 µg/l. Pintavalutuskentältä 1 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 5,0 mg/l, fosforipitoisuuden 25 µg/l ja tyyppipitoisuuden 661 µg/l (Taulukko 2-21). Lupaehdot täyttyivät siis fosforin ja typen osalta, mutta kiintoainepitoisuus ylitti hieman raja-arvon. Pintavalutuskentän 1 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 38 %, fosforin 49 % ja typen 34 % (Taulukko 2-23). Lupavaateet täyttyivät siis vain typen osalta ja sekä fosforin että kiintoaineen puhdistusteho ei ollut riittävä. Puhdistustehoissa oli vaihtelua vuodenaikojen kesken. Parhaimmat puhdistustehot olivat fosforin osalta kesällä, typen osalta alkusyksystä ja kiintoaineen osalta talvella. Kiintoaineen osalta puhdistusteho oli negatiivinen alkusyksyllä eli kenttä ei poistanut kiintoainetta ollenkaan, vaan lisäsi sen määrää lähtevässä vedessä. COD_{Mn} osalta reduktiot olivat keskimäärin alhaisimpia (vuosikeskiarvo -1 %) eli pintavalutuskenttä keskimäärin hieman lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä.

Taulukko 2-23 Puutiosuon pintavalutuskentän 1 reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020.

Puutiosuo pvk1	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	4	-20	53	37	67
Kevät	1	8	28	29	63
Kesä	3	-27	60	13	41
Alkusyksy	2	18	35	53	-26
Loppusyksy	2	21	33	30	18
Vuosi	12	-1	49	34	38
Virt. pain. vuosi	12	-13	54	23	39

2.8.2 Puutiosuon alueellinen vesistötarkkailu

Puutiosuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Säynäjäjoen tarkkailupisteellä (Säy0) sekä Komsasuo-joen kanssa yhteisellä, Puutiosuon alapuolisella Kivijoen tarkkailupisteellä Karahkaniva (Kiv10). Näytteet haettiin neljä kertaa (10.3., 10.6., 21.7. ja 6.8.) sekä Säynäjäjoen että Kivijoen pisteiltä vuonna 2020. Kivijoen tarkkailupisteen veden laatu käsiteltiin tarkemmin kohdassa 2.4.2 Komsasuo-joen alueellinen vesistötarkkailu. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Säynäjäjoen happitilanne oli välttävällä tasolla maaliskuussa (hapen kyllästysaste 67 %) ja tyydyttävällä tasolla kesällä (70–74 %) (Kuva 2-16). Happitilanne oli keskimäärin hieman parempi Säynäjäjoessa kuin Kivijoen.

Säynäjäjoen COD_{Mn}-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä kaikilla näytteenotto-kerroilla (26–39 mg/l) (Kuva 2-15). COD_{Mn}-pitoisuudet olivat matalampia Säynäjäjoessa kuin Kivijoen. Myös väriarvojen perusteella Säynäjäjoen vesi oli erittäin humuspitoista (220–360 mgPt/l). Väriarvot olivat keskimäärin hieman korkeampia Kivijoen.

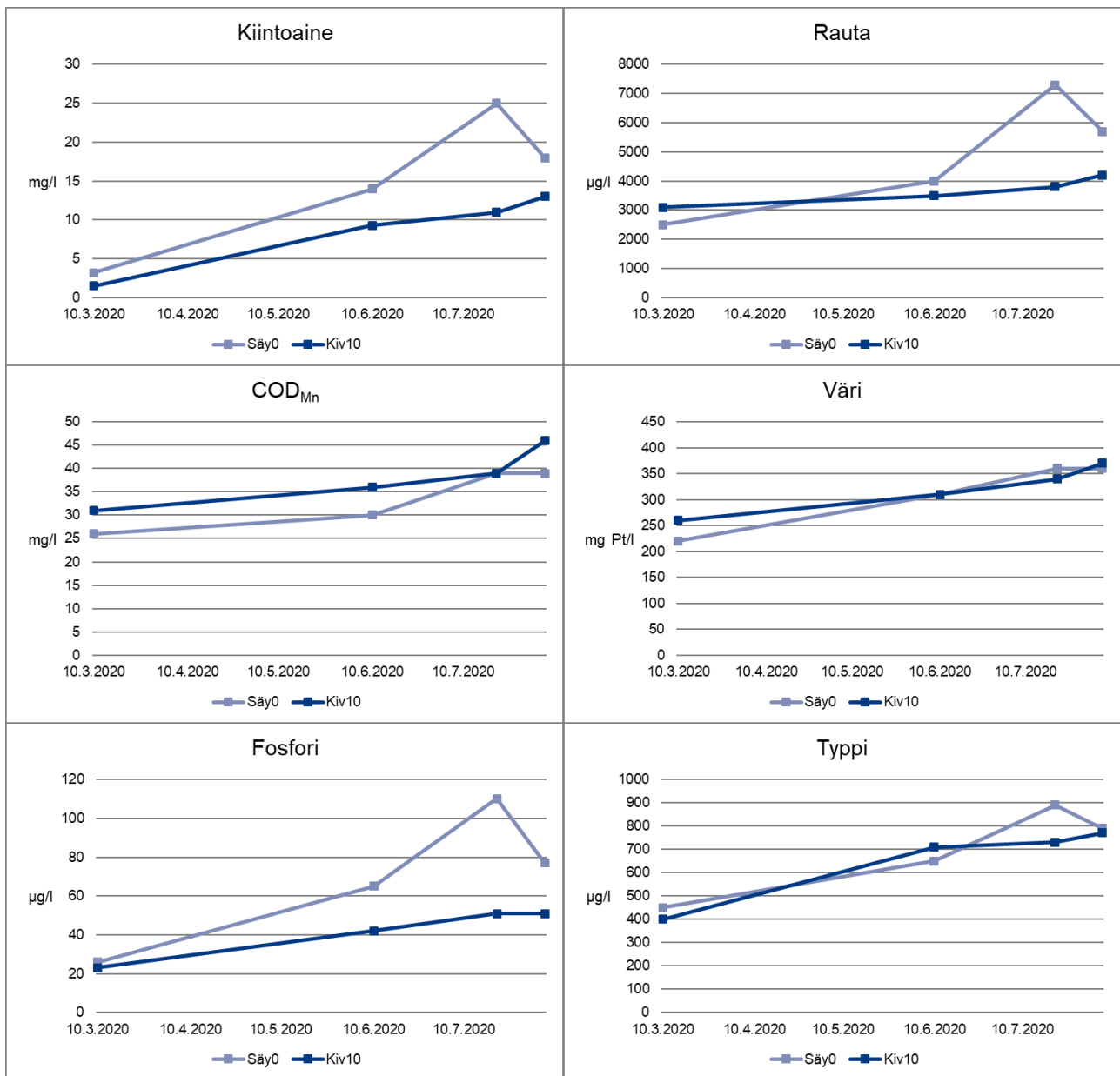
Säynäjäjoen vesi oli hapanta maaliskuussa (pH 6,39), lähes neutraalia kesäkuussa (pH 6,93) ja lievästi hapanta heinä- ja elokuussa (pH 6,79 ja 6,7) (Kuva 2-16). Kivijoen vesi oli happamampaa kuin Säynäjäjoessa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat korkeampia Säynäjäjoessa (3,2–5 mS/m) kuin Kivijoen. Sähkönjohtavuuden arvot olivat kuitenkin turvevesille tyypillisellä tasolla myös Säynäjäjoessa.

Säynäjäjoen kiintoainepitoisuuksissa oli selvää vaihtelua vuonna 2020 (3,2–25 mg/l) (Kuva 2-15). Ne olivat korkeampia kuin Kivijoen.

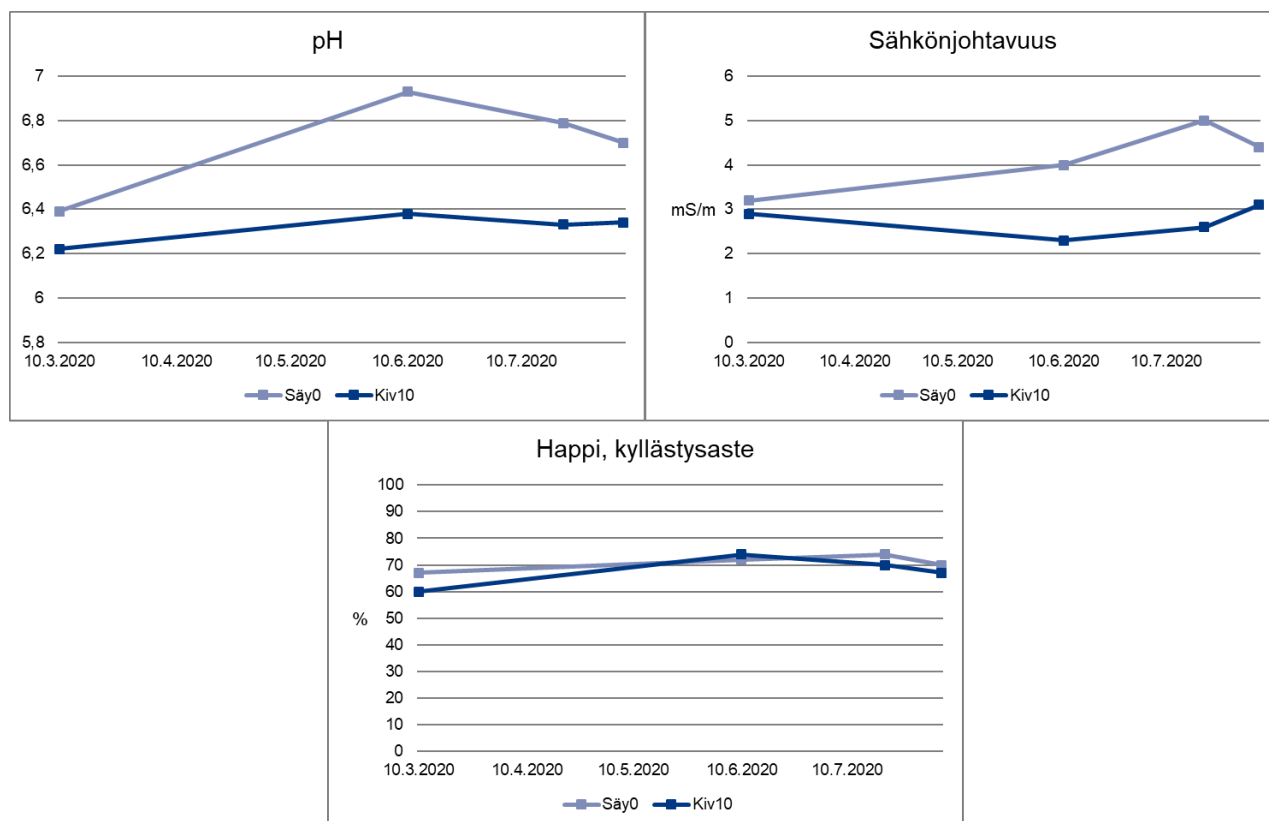
Säynäjäjoen vesi oli kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella rehevää ja erittäin rehevää (26–110 µg/l), ja kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella lievästi rehevää ja rehevää (450–890 µg/l) (Kuva 2-15). Fosforipitoisuudet olivat selvästi korkeampia Säynäjäjoessa kuin Kivijoen, kun taas tyyppipitoisuudet olivat keskimäärin samaa tasoa.

Säynäjäjoen rautapitoisuudet (2500–7300 µg/l) olivat keskimäärin korkeampia kuin Kivijoen (Kuva 2-15). Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisiä, mutta hieman korkeita.

Säynäjäjoen ja Kivijoen veden laatu oli samankaltaista. Säynäjäjoen veden laatu oli parempi hapen, COD_{Mn}:n sekä värin suhteen, kun taas Kivijoen vesi kiintoaineen, fosforin, raudan sekä sähkönjohtavuuden suhteen. Puutiosuolta lähtevän veden laatu oli keskimäärin parempaa kiintoaineen, COD_{Mn}:n, fosforin ja typen osalta kuin Säynäjäjoessa ja Kivijoen.



Kuva 2-15 Säynäjäojan ja Kivijoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-16 Säynäjäojan ja Kivijoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.9 Ruonansuo

2.9.1 Ruonansuon käyttö- ja päästötarkkailu

Ruonansuon tuotanto on lopetettu vuonna 2017. Jälkikäytössä (metsätalous ja kosteikko) oli 137,9 ha vuonna 2020. Ruonansuolla pidettiin ELY:n määräaikaistarkastus 19.8. Mittapatoa tiivistettiin ja kalkkikivistä tehtyä pohjapatoa parannettiin syyskuussa.

Ruonansuolla toteutettiin kesäaikaista (1.5.–31.10.) jälkihoitovaiheen tarkkailua kosteikon alapuolisella tarkkailupisteellä. Näytteitä otettiin 7 näytekierröksellä. Tammikuun näyte ehdittiin hakea ennen kuin tuli tarkkailumuutos kesäaikaisesta tarkkailusta. Kosteikolla seurattiin myös tehostetusti pH:ta.

Ruonansuon kosteikolta kesäjaksolla lähtevä vesi oli hapanta (pH keskim. 5,9). Typen (1315 µg/l) ja fosforin (42 µg/l) kesäaikaiset keskiarvopitoisuudet olivat hieman vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1323 µg/l ja fosfori 66 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy, 2016). Myös veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus (36 mg/l) sekä kiintoainepitoisuus (6,6 mg/l) olivat matalammalla tasolla kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (COD_{Mn} 46 mg/l ja kiintoaine 9,2 mg/l). Ruonansuon kosteikon vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä Taulukossa 2-24 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Ruonansuon kosteikon pohjapadolla mitattiin lisäksi pH:ta jatkuvatoimisella mittarilla, joka kalibroitiin kerran kuukaudessa tarkkailujakson aikana (1.5.–31.10.). Pohjapadon pH oli vuonna 2020 happamalla tasolla, vaihdellen välillä 5,04–6,28 (Liite 2). pH on noussut hiljalleen vuoden 2018 tasosta, jolloin pH oli alimmillaan noin 4,3. Ruonansuon tuotantoalueella tehtiin lisäksi pH:n omavalvontamittaus Vapo Oy:n toimesta 11.8.2020

(Liite 5). Tuotantoalueen vedet olivat happamalla ja lievästi happamalla tasolla (vaihteluväli 5,54–6,94). Matalin pH-arvo mitattiin seurantapisteellä 1 ja korkein pH-arvo seurantapisteellä 7.

Ruonansuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti tarkkailujakson aikana kosteikon alapuolisella tarkkailupisteellä. Kesäjakson aikainen valuma oli 19 l/s km², joka oli samaa luokkaa kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (18,0 l/s km²). Taulukossa 2-24 on esitetty Ruonansuon keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoille vuonna 2020.

Taulukko 2-24 Ruonansuon kosteikon keskivalumat (Mq) sekä kosteikon alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Kos Talvi	1.1.-11.3.	71	25		1	6,0	37	32	1800	5,6
Kos Kevät	12.3.-21.5.	71	49		1	5,9	19	20	960	2,8
Kos Kesä	22.5.-22.9.	124	19		4	5,9	36	42	1315	6,6
Kos Alkusyky	23.9.-31.10.	39	51		1	6,4	44	42	1700	9,3
Kos	1.1.-31.10.	305	31		7	6,0	35	37	1389	6,3

Tarkkailutulosten avulla lasketut Ruonansuon kosteikon ominaiskuormitusluvut eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020 on esitetty Taulukossa 2-25. Ruonansuon ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin jonkin verran suurempia kuin PPO:n tarkkailukohteilla keskimäärin (Taulukko 1-4). Laskennallisesti Ruonansuon ei katsota aiheuttavan enää kuormitusta, koska kuormittavaa pinta-alaa ei ole kaiken pinta-alan siirryttyä seuraavaan maankäyttöön.

Taulukko 2-25 Ruonansuon kosteikon ominaiskuormitusluvut eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
KOS								
Talvi	71	790	0,68	38	120	0,25	27	98
Kevät	71	798	0,84	40	118	0,00	19	76
Kesä	124	435	0,46	14	86	0,13	5,7	69
Alkusyky	39	1932	1,8	75	408	0,97	53	365
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
KOS	63.063	0	0	0	0	0	0	0
KK	63.063	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	63.063	0	0	0	0	0	0	0

2.9.2 Ruonansuon alueellinen vesistötarkkailu

Ruonansuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Ruonansuon alapuolisilla Ruonanojan vesistötarkkailupisteellä Ruo2 sekä Luujokisuun vesistötarkkailupisteellä Luu0. Ruonanojan pisteeltä näytteet haettiin kolme kertaa (12.3., 13.7. ja 12.8.) ja Luujoen pisteeltä myös kolme kertaa (12.3., 22.7. ja 4.8.) vuonna 2020. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Ruonanojan happitilanne parantui maaliskuun välttävistä tasosta (hapen kyllästysaste 59 %) kesän tyydyttävään tasoon (74 %) (Kuva 2-18). Luujoen happitilanne oli puolestaan tyydyttävä kaikilla näytteenottokerroilla (73–79 %). Ruonanojan happitilanne oli hieman huonompi kuin Luujoessa.

COD_{Mn}-arvot ilmensivät keskiumuksista vettä maaliskuun näytteenottokerralla (15 mg/l) ja runsasumuksista vettä kesän näytteenottokerroilla (40 ja 37 mg/l) Ruonanojassa (Kuva 2-17). Luujoessa COD_{Mn}-arvot ilmensivät puolestaan runsasumuksista vettä kaikilla näytteenottokerroilla (27–44 mg/l). COD_{Mn}-pitoisuudet olivat matalampia Ruonanojassa kuin Luujoessa. Väriarvojen perusteella Ruonanojan ja Luujoen vesi oli erittäin humuspitoista (210–440 mgPt/l). Korkein väriarvo mitattiin Luujoen pisteellä elokuussa ja matalin Luujoen pisteellä maaliskuussa. Väriarvot olivat keskimäärin hieman matalampia Ruonanojassa kuin Luujoessa.

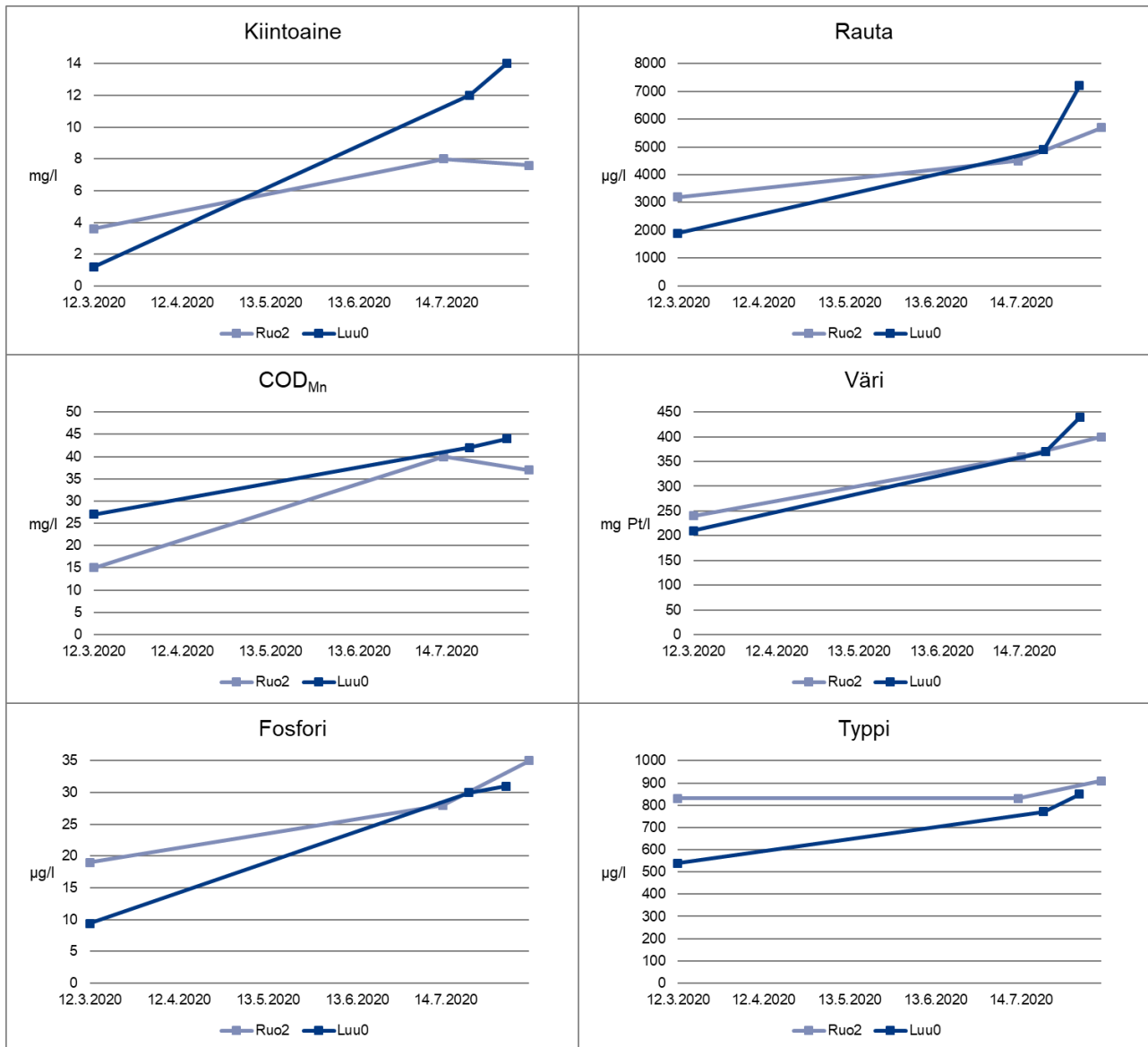
Ruonanojan vesi oli hapanta maaliskun ja heinäkuussa (pH 6,14 ja 6,29) ja lievästi hapanta elokuussa (pH 6,73), kun taas Luujoen vesi oli hapanta maaliskuussa (pH 6,02) ja lievästi hapanta heinä- ja elokuussa (pH 6,57 ja 6,72) (Kuva 2-18). Ruonanojan vesi oli keskimäärin hieman happamampaa kuin Luujoessa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat puolestaan hieman korkeampia Ruonanojan pisteellä (3,6–5,3 mS/m) kuin Luujoen pisteellä (2,8–4 mS/m), mutta turvevesille tyypillisellä tasolla.

Ruonanojan kiintoainepitoisuuksissa (3,6–8 mg/l) ei ollut yhtä voimakasta nousua kuin Luujoen kiintoainepitoisuuksissa (1,2–14 mg/l) (Kuva 2-17). Luujoen kiintoainepitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia kuin Ruonanojassa.

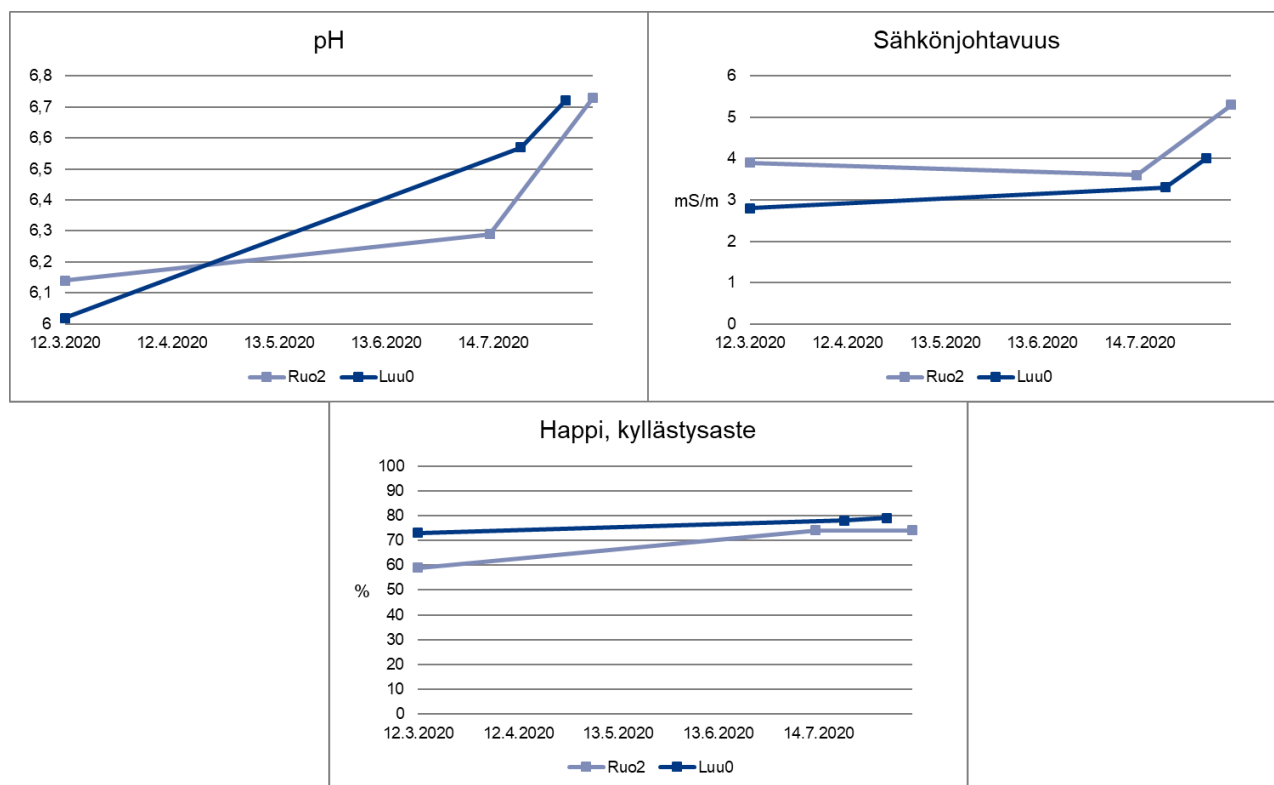
Maaliskuun kokonaisfosforipitoisuus ilmensi Ruonanojassa lievästi rehevää vedenlaatua (19 µg/l) ja Luujoessa karua vedenlaatua (9,4 µg/l) vuonna 2020 (Kuva 2-17). Kokonaistyyppipitoisuudet ilmensivät puolestaan rehevää vedenlaatua Ruonanojassa (830 µg/l) ja lievästi rehevää vedenlaatua Luujoessa (540 µg/l) maaliskuussa. Kesäaikaiset ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua sekä Ruonanojassa että Luujoessa. Ravinnepitoisuudet nousivat kesän edetessä kummassakin vesistössä. Sekä fosfori- että tyyppipitoisuudet olivat korkeampia Ruonanojassa kuin Luujoessa.

Ruonanojan rautapitoisuudet (3200–5700 µg/l) olivat keskimäärin hieman matalampia kuin Luujoessa (1900–7200 µg/l) (Kuva 2-5). Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta hieman korkeita.

Ruonanojan ja Luujoen veden laatu oli samankaltaista. Ruonanojan veden laatu oli parempi kiintoaineen, raudan, COD_{Mn}:n sekä väriarvojen osalta, kun taas Luujoen veden laatu ravinteiden osalta. Ruonansuolta lähtevän veden laatu oli keskimäärin samankaltaista tai parempaa kiintoaineen, COD_{Mn}:n ja fosforin osalta kuin Ruonanojassa ja Luujoessa. Typen ja pH:n osalta Ruonansuolta lähtevä vesi oli huonompaa kuin Ruonanojassa ja Luujoessa.



Kuva 2-17 Ruonanojan ja Luujoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-18 Ruonanojan ja Luujoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

2.10 Turkkisuo

2.10.1 Turkkisuon käyttö- ja päästötarkkailu

Turkkisuon tuotanto on lopetettu vuosina 2019 ja 2020. Vesistöalueella 63.034 oli tuotantokuntoisia, mutta ei tuotannossa olevia alueita 82,7 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 8,9 ha. Vesistöalueella 63.032 oli tuotantokuntoisia, mutta ei tuotannossa olevia alueita 120 ha, tuotannosta poistuneita alueita 23,2 ha ja jälkikäytössä olevia alueita 51,8 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin heinä-, elo- ja syyskuussa. Turkkisuoalla pidettiin ELY:n määräaikaistarkastus 11.8. Lohkojen 1–7 ja 14 tuhkalannoittaminen aloitettiin joulukuussa.

Turkkisuoalla toteutettiin ympärivuotista tarkkailua pintavalutuskenttien 1 ja 2 ylä- ja alapuolilta. Pvk1:lla näytteitä otettiin 21 näytekierroksella, joista tehoa tarkkailtiin 12 kierroksella. Lisäksi heinä- ja marraskuussa otettiin omavalvontanäytteet. Pvk2:lla näytteitä otettiin myös 21 näytekierroksella, joista tehoa tarkkailtiin 12 kierroksella. Lisäksi heinä-, syys-, loka- ja marraskuussa otettiin omavalvontanäytteet.

Turkkisuon pintavalutuskentältä 1 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2020 hapanta (pH keskim. 5,8). Typen (763 µg/l) ja fosforin (29 µg/l) vuosikeskiarvopitoisuudet olivat vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) matalammalla tasolla (Pöyry Finland Oy, 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (20 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Veden kiintoainepitoisuus oli 3,2 mg/l ja hieman matalampi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Turkkisuon pintavalutuskentän 1 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä Taulukossa 2-26 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Turkkisuon pintavalutuskentältä 2 alapuoliseen vesistöön johdettavan veden pH oli myös hapanta (pH keskim. 6,4). Typen vuosikeskiarvopitoisuus oli (836 µg/l) vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (1313 µg/l)

matalammalla tasolla, kun taas fosforin vuosikeskiarvopitoisuus (56 µg/l) oli vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvoa (45 µg/l) korkeammalla tasolla (Pöyry Finland Oy, 2016). Veden keskimääräinen COD_{Mn}-pitoisuus (27 mg/l) oli keskimäärin samalla tasolla kuin vastaavalla pohjoisella kohteella (30 mg/l). Veden kiintoainepitoisuus oli korkea (9,5 mg/l) ja myös selvästi korkeampi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Pintavalutuskentällä 2 mitattiin myös liuenneen hapen määrää tammi-huhtikuussa 2020. Nämä tulokset löytyvät liitteestä 2. Hapen määrä oli huono jo pintavalutuskentälle menevässä vedessä (keskim. 7,0 mg O₂/l) laskien edelleen kentällä huomattavasti. Raudan määrä puolestaan moninkertaistui pintavalutuskentällä. Vähähappiset olosuhteet lisäävät raudan liukoisuutta ja todennäköisesti siitä johtuen raudan määrä lisääntyy. Virtaamat ovat pieniä tammi-maaliskuussa, jolloin kuormitus jää vähäiseksi. Turkkisuon pintavalutuskentän 2 vuoden 2020 keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä Taulukossa 2-26 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Turkkisuon virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskenttien alapuolisilla tarkkailupisteillä. Valumia arvioitiin pvk1 ja pvk2 virtaamien avulla puolin ja toisin niin talvella, kesällä kuin loppusyksystä, sillä virtaamanmittauksissa oli epävarmuutta. Keskimääräinen valuma vuonna 2020 oli 29 l/s km² pintavalutuskentällä 1 ja 32 l/s km² pintavalutuskentällä 2. Valumat olivat samaa suuruusluokkaa kuin Kuivajoen kohteilla keskimäärin (29,1 l/s km²). Vuonna 2019 Turkkisuolla on ollut selvästi pienemmät valumat (pvk1 19,68 l/s/km² ja pvk2 18,36 l/s/km²). Taulukossa 2-26 on esitetty Turkkisuon pintavalutuskenttien keskivalumat (Mq) eri tarkkailujaksoille sekä koko vuodelle 2020.

Taulukko 2-26 Turkkisuon pintavalutuskenttien 1 ja 2 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien alapuolisten pisteiden keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2020.

Tarkkailujakso	Jakso	d	Mq (l/s/km ²)	Huom.	n	pH	COD _{Mn} (mgO ₂ /l)	kok.P (µgP/l)	Kok.N (µgN/l)	Kiintoaine (mg/l)
Pvk1 Talvi	1.1.-30.4.	121	18		6	6,7	10	27	638	2,0
Pvk1 Kevät	1.5.-29.5.	29	72		1	6,2	14	17	920	1,6
Pvk1 Kesä	30.5.-8.9.	102	19	12.6.-23.7. Turkkisuo pvk2 valumat	8	6,7	24	32	644	5,3
Pvk1 Alkusyky	9.9.-30.10.	52	32		4	6,9	20	33	960	2,5
Pvk1 Loppusyksy	31.10.-31.12.	62	47		3	5,0	33	25	1013	1,1
Pvk1 Vuosi	1.1.-31.12.	366	29		22	5,8	20	29	763	3,2
Pvk1 Vuosi (virt. pain.)	1.1.-31.12.	366	29		22	5,2	24	27	833	2,3
Pvk2 Talvi	1.1.-30.4.	121	20		6	6,4	33	99	992	28
Pvk2 Kevät	1.5.-29.5.	29	42	1.1.-9.3. ja 7.11.- 31.12. Turkkisuo pvk1 valumat	2	6,0	16	46	575	4,3
Pvk2 Kesä	30.5.-8.9.	102	24		8	6,6	29	44	609	5,4
Pvk2 Alkusyky	9.9.-30.10.	52	36		6	6,7	22	43	943	2,5
Pvk2 Loppusyksy	31.10.-31.12.	62	58		3	6,3	25	34	1087	1,3
Pvk2 Vuosi	1.1.-31.12.	366	32		25	6,4	27	56	836	9,5
Pvk2 Vuosi (virt. pain.)	1.1.-31.12.	366	32		25	6,4	25	43	907	5,4

Turkkisuon pintavalutuskenttien 1 ja 2 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä vuoden 2020 Turkkisuon kokonaiskuormitukset on esitetty Taulukossa 2-27. Pintavalutuskenttien kokonaiskuormitukset on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Turkkisuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitusluvut ovat keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin PPO:n tarkkailukohteilla (Taulukko 1-4).

Taulukko 2-27 Turkkisuon pintavalutuskenttien ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2020.

Ominaiskuormitus								
Tarkkailujakso	d	Brutto, g/ha/d				Netto, g/ha/d		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1								
Talvi	121	156	0,42	9,4	29	0,11	1,7	13
Kevät	29	867	1,1	57	99	-0,20	26	37
Kesä	102	420	0,56	11	81	0,23	3,2	65
Alkusyksy	52	558	0,86	27	55	0,31	13	28
Loppusyksy	62	1285	1,1	42	46	0,24	21	5,8
PVK2								
Talvi	121	646	1,8	18	531	1,5	8,9	514
Kevät	29	469	1,1	18	92	0,41	-0,8	55
Kesä	102	561	0,84	13	87	0,43	2,6	67
Alkusyksy	52	703	1,3	30	75	0,67	15	44
Loppusyksy	62	1265	1,6	54	64	0,58	29	14
Kokonaiskuormitus								
Rakenne	Vesistöalue	Brutto, kg/a				Netto, kg/a		
		COD _{Mn}	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine
PVK1	63.034	17912	23	726	1870	6,2	299	1016
KK	63.032	3297	3	143	864	1,4	103	777
PVK2	63.032	35076	67	1180	11128	40,9	521	9805
Yhteensä	63.032	38373	71	1323	11992	42,3	623	10583

Turkkisuon ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutuskentillä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistypellä 20 %, tai enintään seuraavat lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 6 mg/l, kokonaisfosfori 50 µg/l ja kokonaistyyppi 800 µg/l. Pintavalutuskentältä 1 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 3,2 mg/l, fosforipitoisuuden 29 µg/l ja tyyppipitoisuuden 763 µg/l (Taulukko 2-26). Lupaehdot täyttyivät siis kaikilta osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta. Pintavalutuskentän 1 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli -3 %, fosforin 17 % ja typen 19 % (Taulukko 2-28). Puhdistustehot eivät siis olleet riittävät miltään osin. Turkkisuon tuotantoalueelta pintavalutuskentälle 1 johdettavan veden pitoisuudet ovat matalia jo ennen pintavalutuskenttää, joten puhdistustehot jäävät sen takia alhaisiksi. Keskimäärin parhaiten pintavalutuskenttä 1 poisti tyyppiä ja huonoiten COD_{Mn}. Puhdistustehoissa oli suuria eroja vuodenaikojen kesken. COD_{Mn}:n ja fosforin puhdistustehot olivat parhaimmillaan alkusyksyllä, kun taas typen ja kiintoaineen puhdistustehot olivat parhaimmillaan talvella.

Pintavalutuskentältä 2 lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 9,5 mg/l, fosforipitoisuuden 56 µg/l ja tyyppipitoisuuden 836 µg/l (Taulukko 2-26). Lupaehdot eivät siis täyttyneet miltään osin lähtevän veden pitoisuuksien osalta. Pintavalutuskentän 2 tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Virtaamapainotteisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli -132 %, fosforin 17 % ja typen 16 % (Taulukko 2-28). Lupavaateet eivät siis täyttyneet miltään osin myöskään puhdistustehojen osalta. Pintavalutuskentällä 2 mitattiin myös liunneen hapen määrää tammi-huhtikuussa 2020. Olosuhteet todettiin vähähappisiksi ja esimerkiksi raudan määrän todettiin moninkertaistuvan pintavalutuskentällä. Puhdistustehot olivat negatiivisia talvijaksolla COD_{Mn}:n, fosforin, typen sekä kiintoaineen osalta ja tyyppiä lukuun ottamatta myös kevätojaksolla. Pintavalutuskentän toiminta parani vasta kesällä, mutta sillä ei ollut enää riittävästi vaikutusta koko vuoden keskiarvoa ajatellen. Keskimäärin parhaiten pintavalutuskenttä 2 poisti fosforia ja huonoiten kiintoainetta.

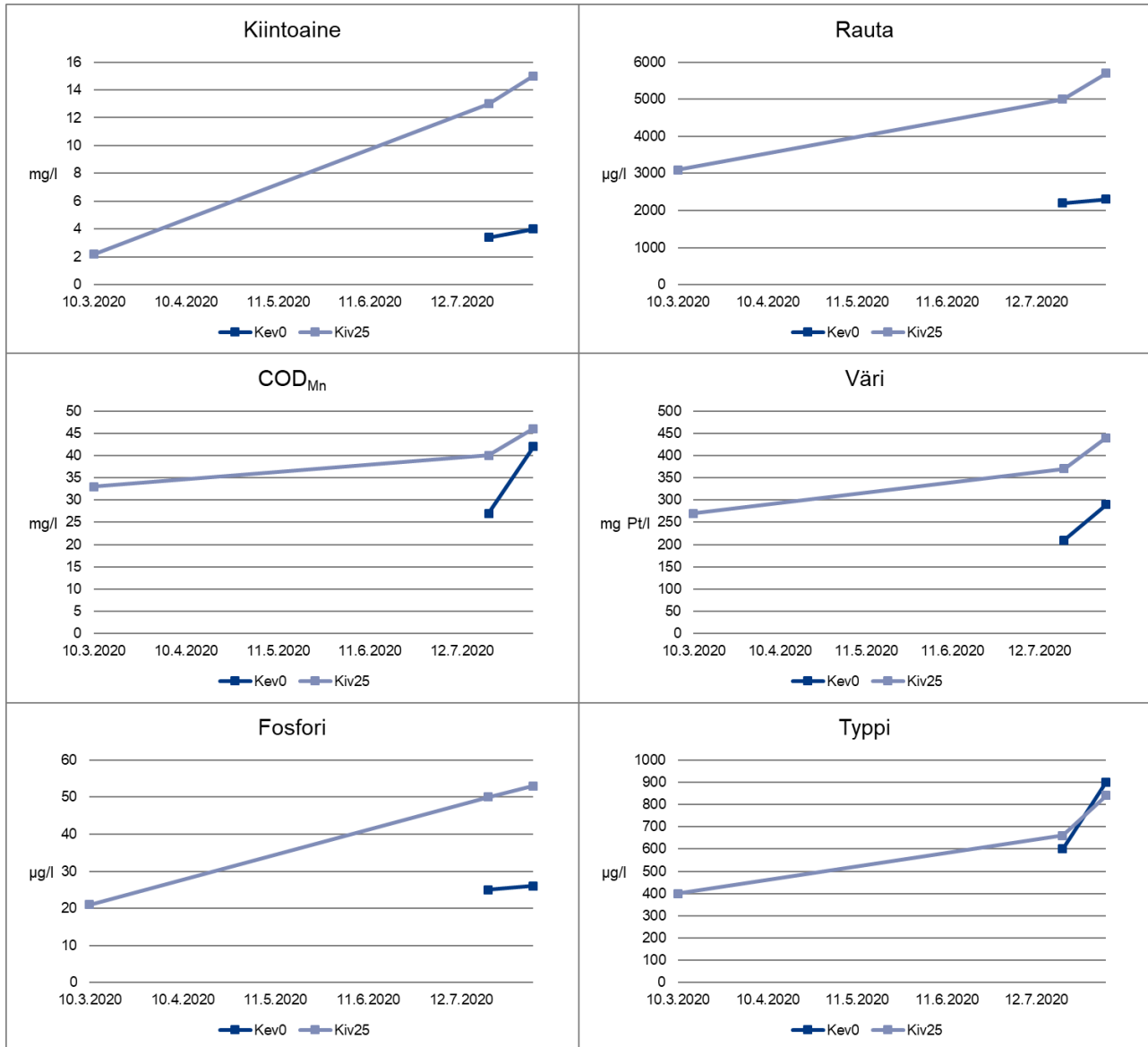
Taulukko 2-28 Turkkisuon pintavalutuskenttien reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2020.

Turkkisuo pvk1	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	4	-7	25	32	51
Kevät	1	7	6	23	11
Kesä	3	-31	8	-9	-68
Alkusyksy	2	19	26	24	19
Loppusyksy	2	0	3	12	-20
Vuosi	12	-4	17	19	-3
Virt. pain. vuosi	12	-15	12	10	-39
Turkkisuo pvk2	n	COD _{Mn} %	Kok.P %	Kok.N %	Kiintoaine %
Talvi	4	-298	-99	-27	-697
Kevät	1	-36	-89	20	-150
Kesä	3	-28	71	34	57
Alkusyksy	2	4	53	39	48
Loppusyksy	2	16	0	26	33
Vuosi	12	-63	17	16	-132
Virt. pain. vuosi	12	-34	35	25	-49

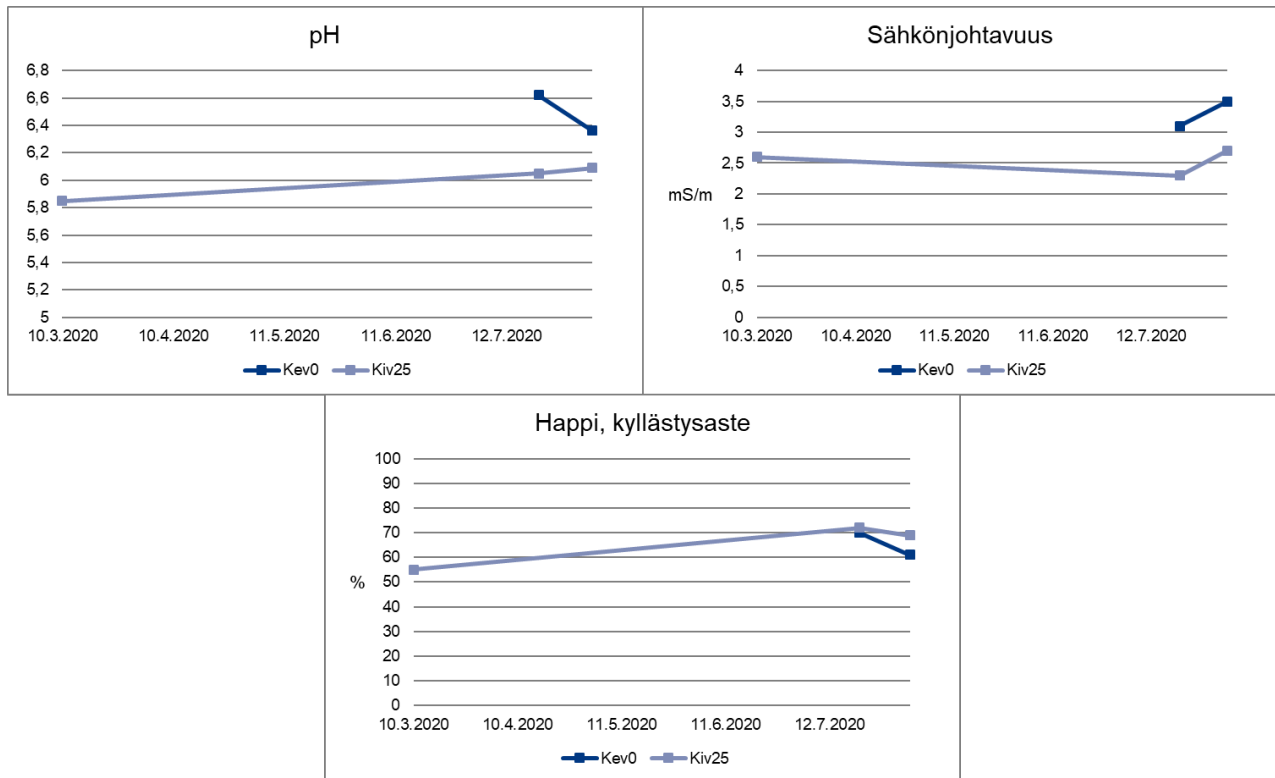
2.10.2 Turkkisuon alueellinen vesistötarkkailu

Turkkisuolta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Komppasuon kanssa yhteisellä, Turkkisuon ja Komppasuon alapuolisella Keväojan vesistötarkkailupisteellä Kev0. Lisäksi tarkkailtiin useamman tuotantoalueen yhteistä, Turkkisuon yläpuolista Kivijoen vesistötarkkailupistettä K10 (Kiv25). Turkkisuon ja Komppasuon vesistötarkkailupisteet ovat samat. Keväojan pisteeltä näytteet haettiin kaksi kertaa (21.7. ja 5.8.) ja Kivijoen pisteeltä kolme kertaa (10.3., 21.7. ja 5.8.) vuonna 2020. Keväojan ja Kivijoen vesistötarkkailupisteiden tulokset on esitetty Kuvissa 2-19 ja 2-20 sekä aiemmin kohdassa 2.3.2 Komppasuon alueellinen vesistötarkkailu. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Keväojan veden laatu oli parempi kuin Kivijoessa Keväojan yläpuolella kiintoaineen, raudan, COD_{Mn}:n, väriarvojen ja fosforin osalta. Happitilanne oli hieman huonompi Keväojassa ja sähkönjohtavuuden arvot hieman korkeammat, joten näiden parametrien osalta saattaa olla lievää kuormitusvaikutusta. Turkkisuon kuormitusvaikutusta ei voida erottaa Komppasuon vaikutuksesta. Turkkisuolta lähtevän veden laatu oli keskimäärin samankaltaista kuin Keväojassa.



Kuva 2-19 Keväojojan ja Kivijoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.

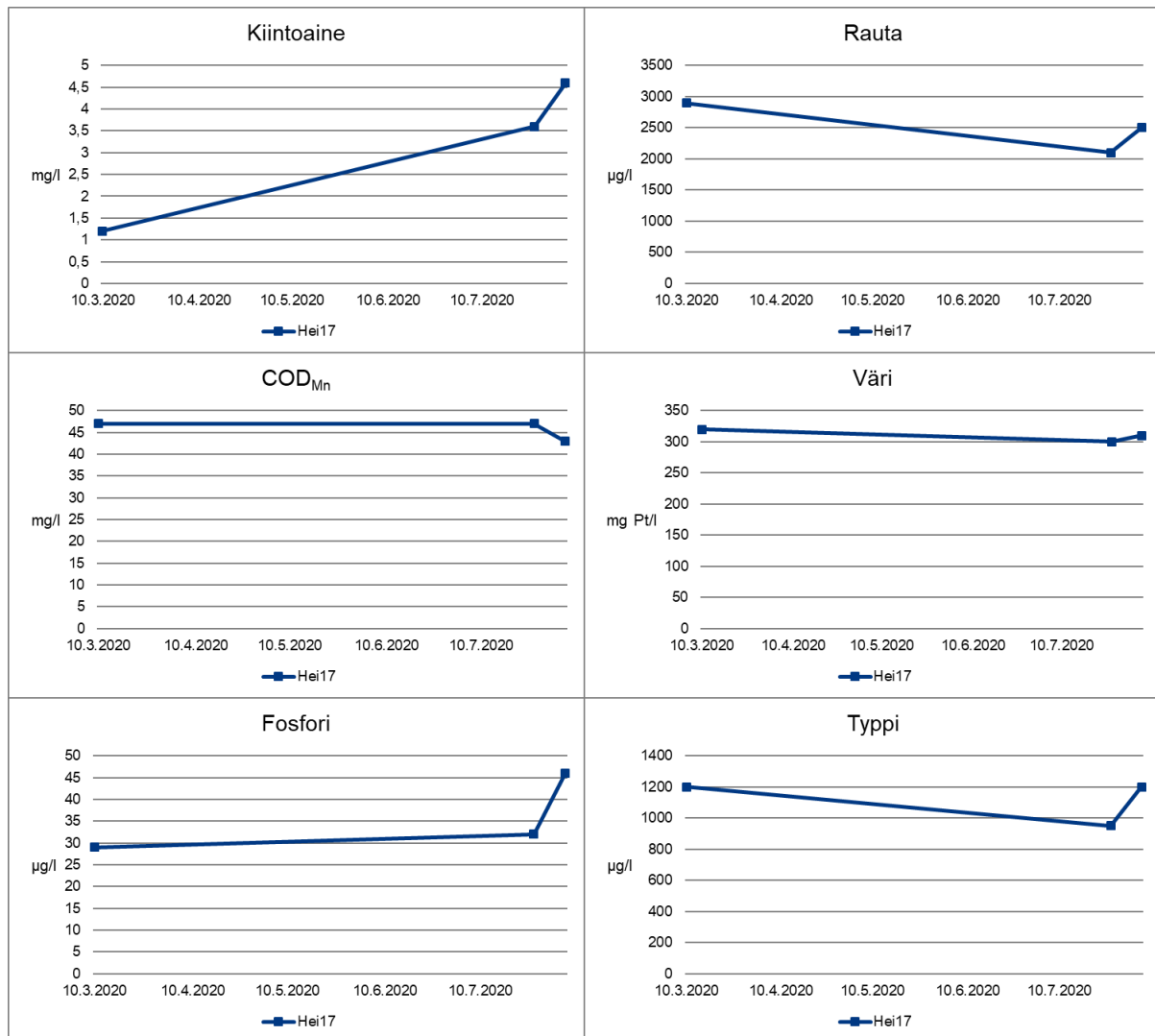


Kuva 2-20 Keväojan ja Kivijoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuonna 2020.

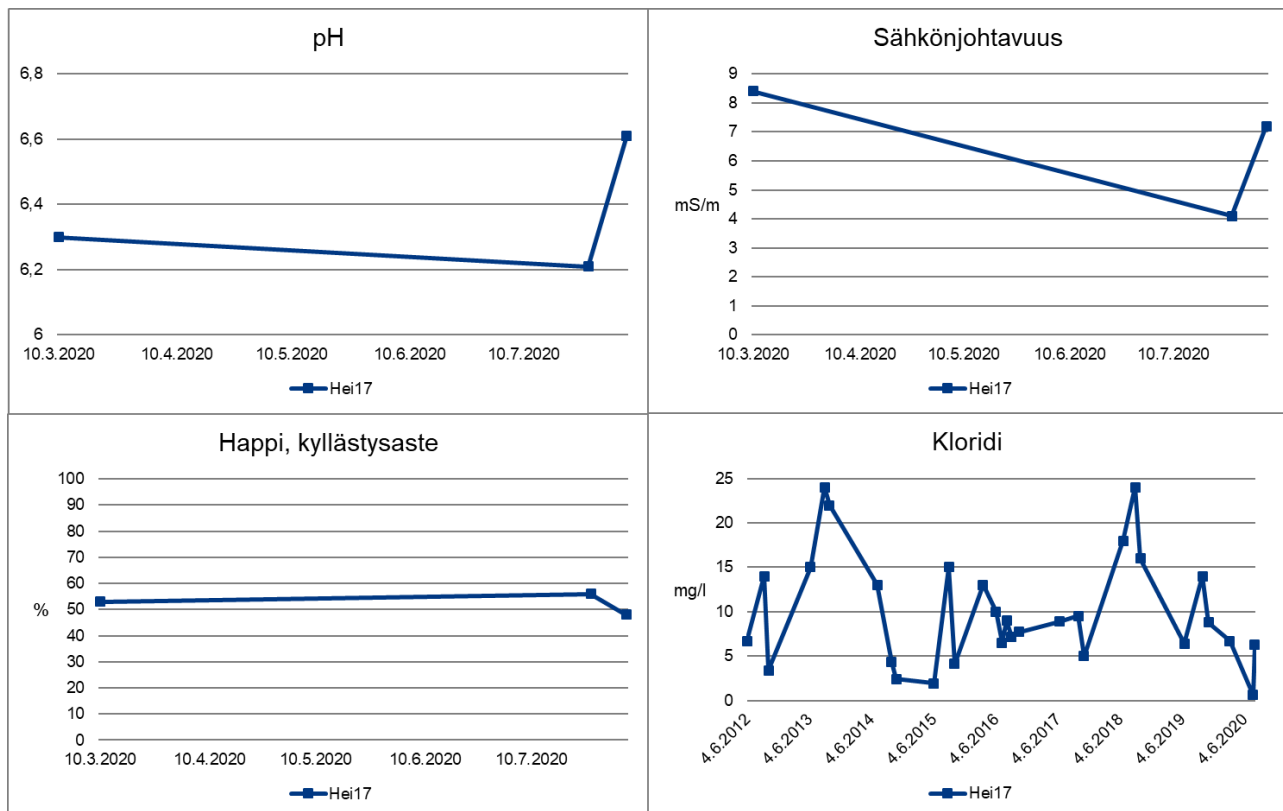
2.11 Ranuan kaatopaikan alueellinen vesistötarkkailu

Ranuan kaatopaikan vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti kaatopaikan alapuolisella Heinijoen vesistötarkkailupisteellä Hei17. Heinijoen pisteeltä näytteet haettiin kolme kertaa (10.3., 27.7. ja 6.8.) vuonna 2020. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Heinijoen happitilanne oli välttävä (hapen kyllästysaste 48–56 %) kaikilla näytteenottokerroilla vuonna 2020 (Kuva 2-22). COD_{Mn}-arvot ilmensivät erittäin runsashumuksista vettä (43–47 mg/l) ja myös väriarvojen perusteella Heinijoen vesi oli erittäin humuspitoista (300–320 mgPt/l) (Kuva 2-21). Heinijoen vesi oli hapanta maaliskuu- ja heinäkuussa (pH 6,3 ja 6,21) ja lievästi hapanta elokuussa (pH 6,61). Sähkönjohtavuuden arvot olivat sisävesille tyypillisellä tasolla (4,1–8,4 mS/m). Heinijoen kiintoainepitoisuudet kasvoivat kesän edetessä (1,2–4,6 mg/l), mutta eivät olleet kovin korkealla tasolla. Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla (2100–2900 µg/l). Sekä kokonaisfosfori- (29–46 µg/l) että kokonaistyyppipitoisuudet (950–1200 µg/l) ilmensivät rehevää vedenlaatua Heinijossa vuonna 2020. Kloridipitoisuudet olivat keskimäärin alhaisella tasolla (0,6–6,7 mg/l).



Kuva 2-21 Heinijoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuonna 2020.



Kuva 2-22 Heinijoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden, hapen sekä kloridien osalta vuonna 2020.

3. VUOSITTAINEN VESISTÖTARKKAILU

3.1 Vuosittain toistuva alueellinen tarkkailu

Vuosittain toistuva alueellinen tarkkailu Kuivajoen ja Kivijoen pääuomien sekä Oijärven veden laadun selvittämiseksi toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti ottamalla näytteet 4 kertaa vuodessa viideltä havaintopaikalta (Kiv45, Kiv2, Oij, Kui41 ja Kui2). Näytteet otettiin jaksoilla 10.–11.3., 9.–22.6., 14.–22.7. ja 4.–6.8. Kuivaniemen jätevedenpuhdistamon alapuoliselta tarkkailupaikalta Kui2 näytteet otettiin 12.3., 25.6., 18.8. ja 12.11. Vesistö tarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3. Raportoinnissa hyödynnettiin soveltuvilta osin myös Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen toimesta toteutetun vedenlaadun seurannan tuloksia Kuivajoen alaosan tarkkailupisteeltä, rautatiesilta (Kui5). Tarkkailutulokset on poimittu pintavesien laaturekisteristä (Vesla) ja esitetty liitteessä 4.

3.1.1 Kivijoki

Kivijoen havaintopaikkojen (Kiv45 ja Kiv2) näytteenottoajankohdat poikkeavat jonkin verran toisistaan.

Vuoden 2020 maaliskuussa Kivijoen happitilanne oli välttävä (hapen kyllästysaste 64–70 %) (Kuva 3-2). Kesällä happitilanne oli hyvällä ja tyydyttävällä tasolla (74–83 %). Happitilanne oli keskimäärin parempi Kivijoen ylemmällä tarkkailupisteellä (Kiv45). Kivijoen veden pH-arvot olivat pääasiassa happamia (pH 6,05–6,54), mutta elokuussa alemman havaintopisteen (Kiv2) pH-arvo oli lievästi happaman puolella. Kivijoen yläosan (Kiv45) veden pH-arvoissa oli jonkin verran vaihtelua ja vesi oli keskimäärin hieman happamampaa Kivijoen ylemmällä (Kui45) tarkkailupisteellä. Veden sähkönjohtokyky oli luonnonvesille tyypillisellä tasolla (2,1–3 mS/m), Kivijoen yläosalla hieman alhaisempi kuin alaosalla.

Kivijoen vesi oli väriltään tummanruskeaa (väriarvot 210–350 mgPt/l) (Kuva 3-1). Alhaisemmat väriarvot olivat Kivijoen ylemmällä pisteellä (Kiv45). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (COD_{Mn} 24–46 mg/l) ilmensivät runsashumuksista vettä. Myös COD_{Mn}-arvot olivat alhaisempia Kivijoen ylemmällä pisteellä (Kiv45). Sameusarvoja on mitattu vain Kivijokisuulla, jossa vesi oli keskimäärin lievästi sameaa (2,8–5,8 FTU) (Liite 3).

Kiintoaineen (karkea 1,2 µm) pitoisuudet olivat alhaisempia Kivijoen yläosan pisteellä. Kivijoen kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 2–13 mg/l (keskiarvot: Kiv45 4,7 mg/l ja Kiv2 9,3 mg/l). Suurin kiintoainepitoisuus (13 mg/l) mitattiin Kivijokisuulla elokuussa.

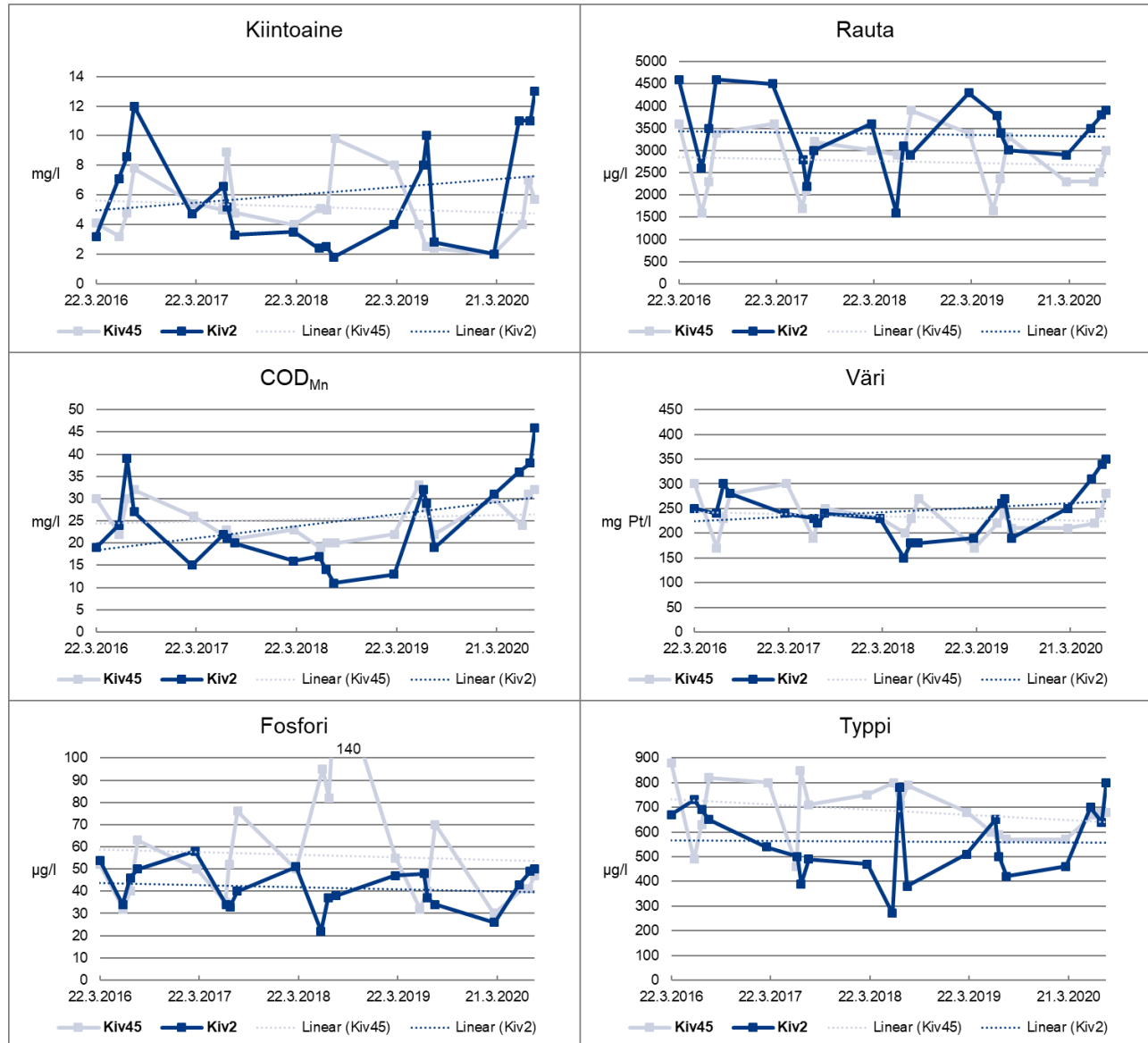
Kivijoen vedessä oli runsaasti rautaa, 2300–3900 µg/l (keskiarvot: Kiv45 2525 µg/l ja Kiv2 3525 µg/l). Kivijoen yläosalla oli rautaa vedessä vähemmän kuin alaosalla. Kivijoen rautapitoisuudet olivat keskimäärin samalla tasolla kuin Kuivajoen pääuomassa.

Kivijoen kokonaisfosforipitoisuudet (26–50 µg/l, keskiarvot: Kiv45 40 µg/l ja Kiv2 42 µg/l) ilmensivät rehevää vedenlaatua (Kuva 4). Fosforipitoisuudet olivat keskimäärin hieman korkeampia Kivijoen alemmalla tarkkailupisteellä Kiv2. Fosforipitoisuudet nousivat kesän edetessä Kivijoella. Fosfaattimuotoista fosforia oli Kivijoen vedessä runsaasti, muodostaen noin 32–69 % kokonaisfosforista.

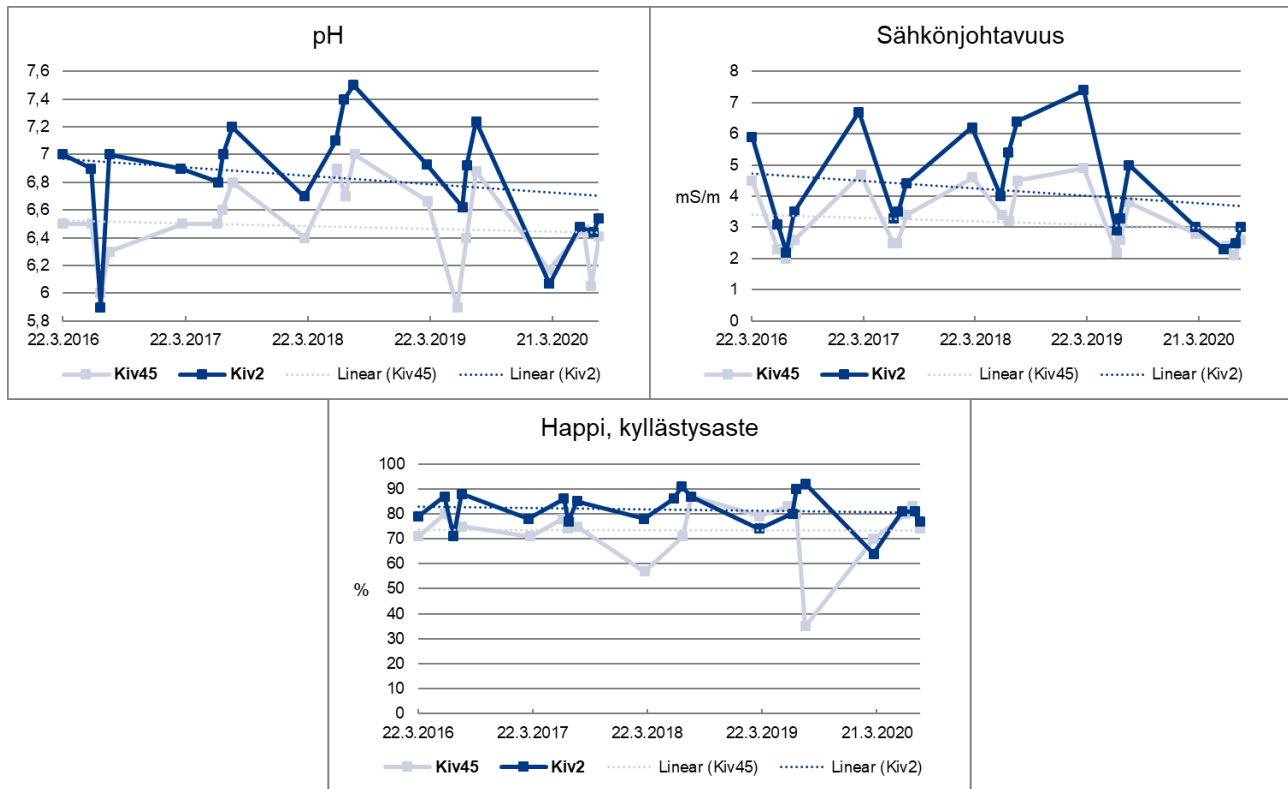
Kivijoen kokonaistyyppipitoisuudet ilmensivät lievästi rehevää vedenlaatua maaliskuussa (Kiv 45 570 µg/l ja Kiv2 460 µg/l) ja rehevää vedenlaatua kesällä (640–800 µg/l, keskiarvot: Kiv45 677 µg/l ja Kiv2 713 µg/l). Tyyppipitoisuudet olivat keskimäärin samalla tasolla sekä Kivijoen ylä- että alaosalla. Myös tyyppipitoisuudet keskimäärin nousivat kesän edetessä. Vesistövesille tyypilliseen tapaan epäorgaanisia tyyppiyhdisteitä oli Kivijoen vedessä talviaikana enemmän kuin kesällä. Epäorgaanisten tyyppiyhdisteiden osuus kokonaistyyppistä oli suurempi Kivijoen yläosalla kuin alaosalla kaikilla tarkkailukerroilla.

Rauta- ja ravinnepitoisuuksissa sekä sähkönjohtavuuden arvoissa on havaittavissa keskimäärin hienoista laskua tarkasteltaessa vesistö tarkkailun tuloksia vuodesta 2016 asti. Myös Kivijoen yläosan kiintoainepitoisuuksissa on havaittavissa hienoista laskua, mutta Kivijoen alaosalla kiintoainepitoisuuksissa on ollut enemmän vaihtelua ja keskimäärin nousevaa trendiä. COD_{Mn}-arvoissa on havaittavissa lievää nousua vuosien 2016–2020 välillä. Myös Kivijoen alaosan väriarvoissa on ollut hienoista nousua, kun taas Kivijoen yläosan väriarvot ovat keskimäärin laskeneet vuodesta 2016. Kivijoen pH on muuttunut happamammaksi

vuosien 2016–2020 välillä ja happitilanne on pysynyt keskimäärin ennallaan tai muuttunut hieman huonompaan suuntaan.



Kuva 3-1 Kivijoen vuosittaisen vesistötarkkailun havaintopisteiden veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuosina 2016–2020.



Kuva 3-2 Kivijoen vuosittaisen vesistötarkkailun havaintopisteiden veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden sekä hapen osalta vuosina 2016–2020.

Veden hygieeninen laatu oli Kivijoen suulla hyvä. Lämpökestoisten koliformisten bakteerien tiheydet vaihtelivat välillä 4–32 pmy/100 ml (Liite 3).

3.1.2 Oijärvi

Oijärven (Oij) veden pH oli vuonna 2020 Kivijoen alaosan tapaan myös lievästi happamalla ja happamalla tasolla, 6,17–6,68 (Kuva 3-4). Veden happitilanne vaihteli maaliskuun välttävältä (hapen kyllästysaste 56 %), kesäkuun erinomaiseen (93 %) ja heinäkuun tyydyttävästä (74 %), elokuun hyvään tasoon (84 %). Maaliskuussa esiintyi lievää happivajetta. Erityisesti kesällä avovesiaikana matalan järven vesi sekoittuu tehokkaasti eikä pitkäaikaista lämpötilakerrostuneisuutta pääse syntymään, mutta happivajetta on ajoittain talvisin todettu aiemminkin kuten maaliskuussa 2015 ja 2019. Oijärven veden sähkönjohtavuusarvot olivat pintavesille tyypillisellä tasolla (1,8–2,9 mS/m), mutta jokivesien tavoin korkeimmillaan maaliskuussa.

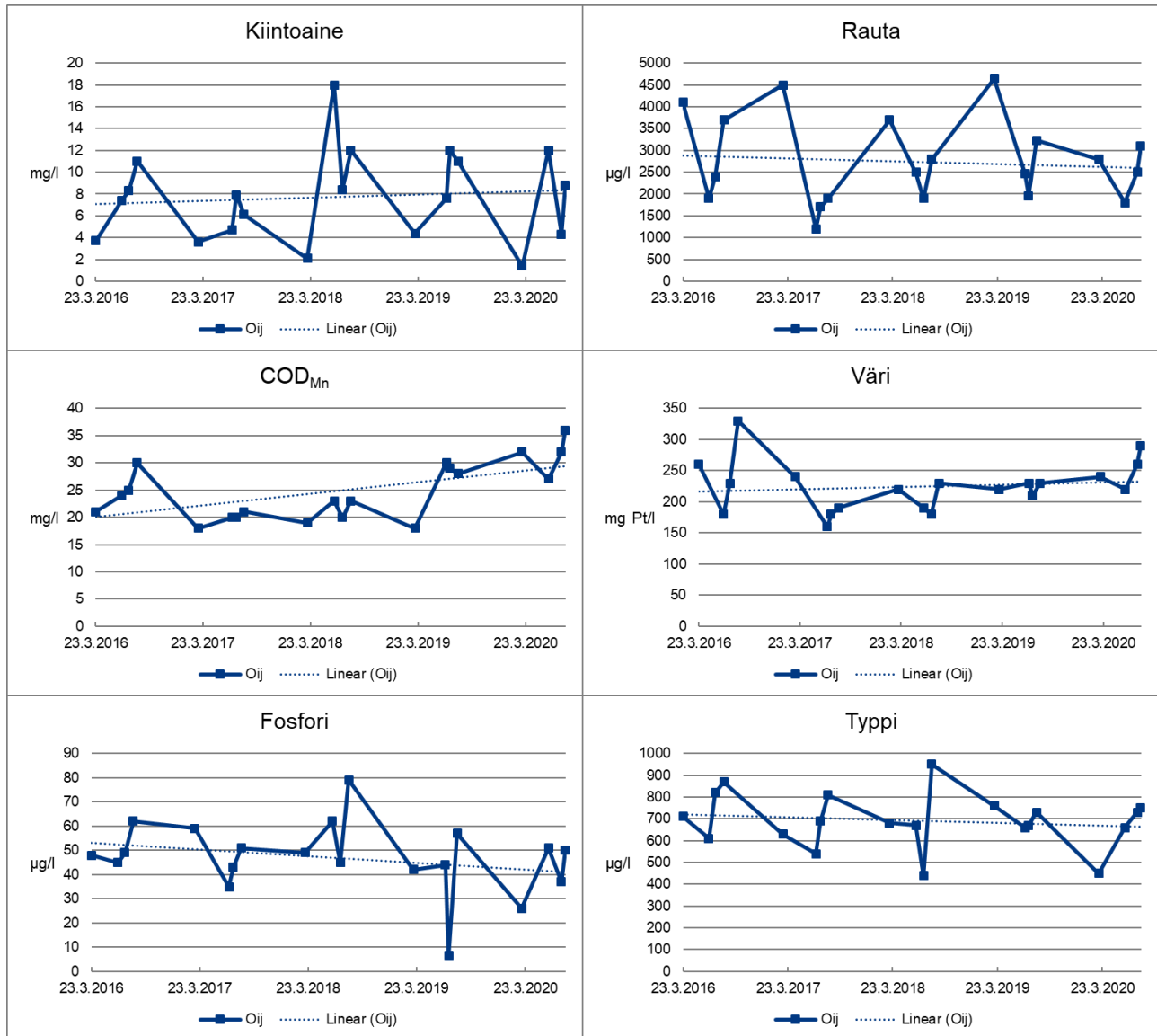
Oijärven vesi oli Kivijoen tapaan humus- (COD_{Mn} 27–36 mg/l, keskiarvo 32 mg/l) ja rautapitoista (1800–3100 µg/l, keskiarvo 2550 µg/l), väriltään tummaa (220–290 mgPt/l, keskiarvo 253 mgPt/l) ja hieman sameaa (2,4–7,2 FTU, keskiarvo 5 FTU) (Kuva 3-3). Verrattuna Kivijoen alaosan veden laatuun (Kiv2), Oijärven veden keskimääräinen rautapitoisuus, väriarvo ja COD_{Mn}-pitoisuus olivat hieman alhaisempia kuin joessa.

Oijärven kokonaisfosforipitoisuudet (26–51 µg/l, keskiarvo 41 µg/l) ilmensivät rehevää vedenlaatua ja olivat samalla tasolla kuin Kivijoen alaosalla. Fosfaattimuotoisen fosforin osuus kokonaisfosforista oli runsas, noin 20–58 %. Kokonaistyyppipitoisuudet (450–750 µg/l, keskiarvo 648 µg/l) olivat keskimäärin samalla tasolla kuin Kivijoen alaosalla ja ilmensivät lievästi rehevää vedenlaatua maaliskuussa ja rehevää vedenlaatua kesällä. Epäorgaanisten tyyppiyhdisteiden pitoisuudet olivat Oijärvessä kesällä 2020 pieniä.

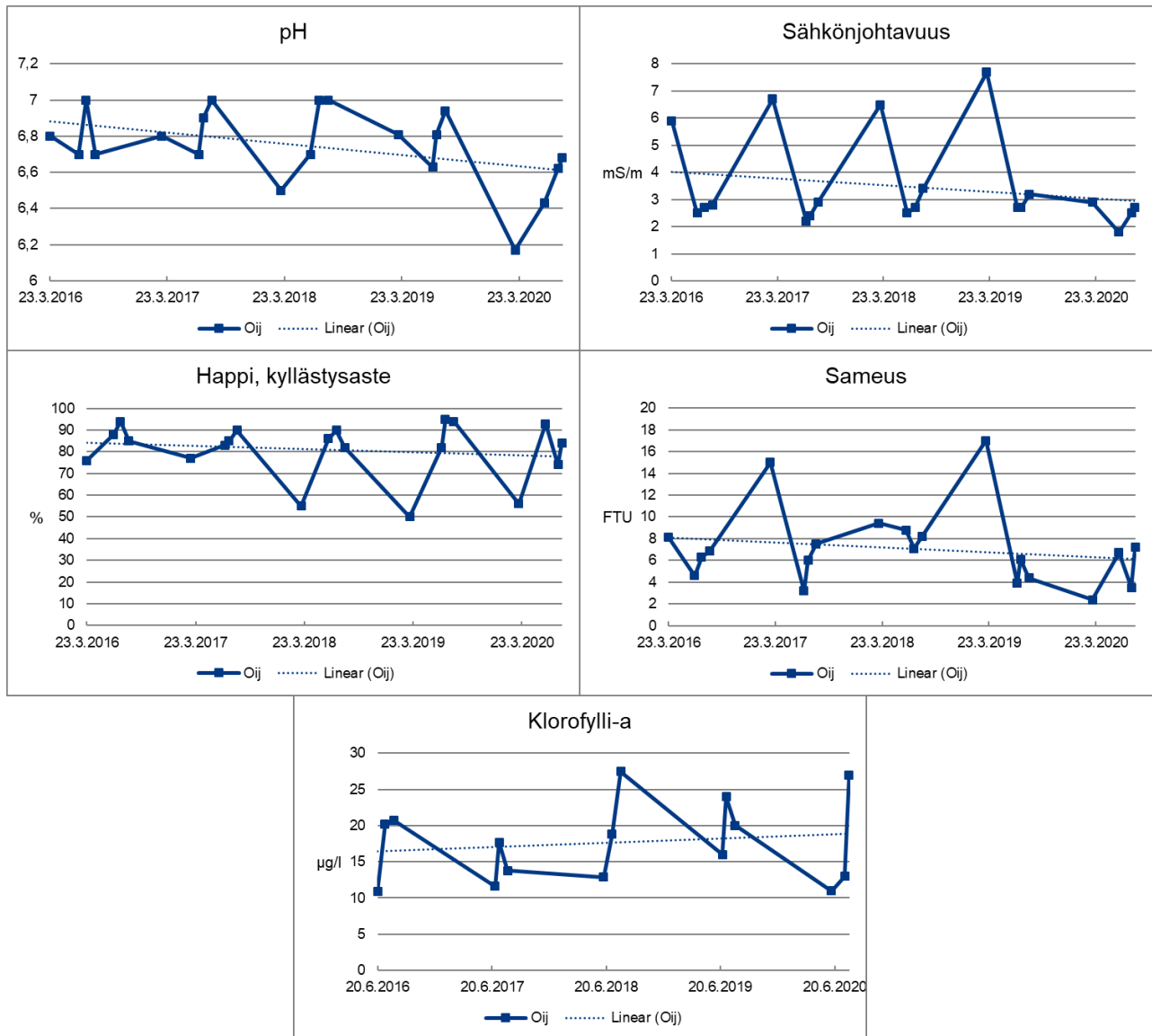
Kasviplanktonin biomassaa kuvaavan a-klorofyllin pitoisuudet (11–27 µg/l, keskiarvo 17 µg/l), olivat reheville vesille tyypillistä tasoa. Runsaat a-klorofyllimäärät näkyivät myös hieman kohonneina kiintoainearvoina.

Oijärven vedenlaadussa on havaittavissa samansuuntaisia trendejä kuin Kivijoellakin. Rauta- ja ravinnepitoisuuksissa sekä sähkönjohtavuuden arvoissa on keskimäärin hienoista laskua tarkasteltaessa

vesistötarkkailun tuloksia vuodesta 2016 asti. Myös sameusarvot ovat keskimäärin laskeneet. Oijärven kiintoainepitoisuuksissa sekä väriarvoissa on ollut puolestaan keskimäärin lievästi nouseva trendi. COD_{Mn}-arvoissa on havaittavissa selvempää nousua vuosien 2016–2020 välillä. Myös Oijärven pH on muuttunut happamammaksi vuosien 2016–2020 välillä ja happitilanne on muuttunut hieman huonompaan suuntaan. A-klorofyllimäärissä on havaittavissa nousua.



Kuva 3-3 Oijärven veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuosina 2016–2020.



Kuva 3-4 Oijärven veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden, hapen, sameuden ja klorofylli-a:n osalta vuosina 2016–2020.

3.1.3 Kuivajoki

Kuivajoen havaintopaikkojen (Kui41, Kui5 ja Kui2) näytteenottoajankohdat poikkeavat jonkin verran toisistaan. Havaintopaikka Kui2 sijaitsee Kuivajoen suulla, Kuivaniemen jätevedenpuhdistamon jätevesien purkupaikan alapuolella. Ympäristöhallinnon seuranta- ja näytteenotto- ja analyysipaikka Kui5 sijaitsee hieman purkupaikan yläpuolella. Näytteenottojen toisistaan poikkeavat, ja erilaisiin virtaamatilanteisiin ajoittuneet ajankohdat ja osin myös erilainen analyysivalikko vaikeuttavat veden laadun vertailua pisteillä Kui2 ja Kui5.

Kuivajoen happitilanne vaihteli välttävää erinomaiseen (hapen kyllästysaste 51–86 %) vuonna 2020 (Kuva 3-6). Kuivajoen yläosan (Kui41) happitilanne oli välttävä maaliskuussa ja tyydyttävä kesällä, kun taas Kuivajoen alaosan (Kui5) happitilanne oli tyydyttävä maaliskuussa ja erinomainen kesällä. Happitilanne oli keskimäärin parempi Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui5). Kuivajoen veden pH-arvot olivat Kivijoen ja Oijärven tapaan lievästi happamalla ja happamalla tasolla (pH 5,91–6,65) vuonna 2020. Poikkeuksen teki elokuussa rautatiesillalta (Kui5) otettu näyte, jonka pH oli lievästi emäksinen. pH-arvoissa oli enemmän vaihtelua Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui5) kuin ylemmällä tarkkailupisteellä (Kui41). Veden

sähkönjohtokyky oli luonnonvesille tyypillisellä tasolla (1,8–4,9 mS/m), Kuivajoen yläosalla hieman alhaisempi kuin alaosalla.

Kuivajoen vesi oli vuonna 2020 runsashumuksista (COD_{Mn} 24–40 mg/l, keskiarvot Kui41 32 mg/l, Kui5 33 mg/l ja Kui2 30 mg/l) (Kuva 3-5). COD_{Mn}-arvot oli keskimäärin samanlaisia sekä Kuivajoen ylä- että alaosalla, mutta keskimäärin alhaisimpia ne olivat Kuivajoen alaosan alimmalla tarkkailupisteellä (Kui2). Väriltään Kuivajoen vesi oli tummanruskeaa (170–270 mgPt/l). Alhaisemmat väriarvot olivat Kuivajoen alemmalla tarkkailupisteellä (Kui5). Sameusarvoja mitattiin vain Kuivajoen alaosan rautatiesillan (Kui5) tarkkailupisteellä. Vesi oli ajoittain sameaa (3,1–7,9 FNU, keskiarvo Kui5 5,5 FNU). Kiintoainemääritys tehdään ympäristöhallinnon seurannassa erilaisella suodattimella (hieno 0,4 µm) kuin velvoitetarkkailussa (karkea 1,2 µm), jolloin määrittämiseen tulee mukaan hienompaa kiintoainesta eivätkä tulokset ole täysin vertailukelpoisia. Kuivajoen kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 2,7–17 mg/l vuonna 2020. Keskimäärin alhaisimpia ja vähäisellä vaihteluvälillä ne olivat Kuivajoen alimmalla tarkkailupisteellä (Kui2). Kuivajoen yläosalla kiintoainemäärä kohosi kesäkuussa poikkeuksellisen paljon.

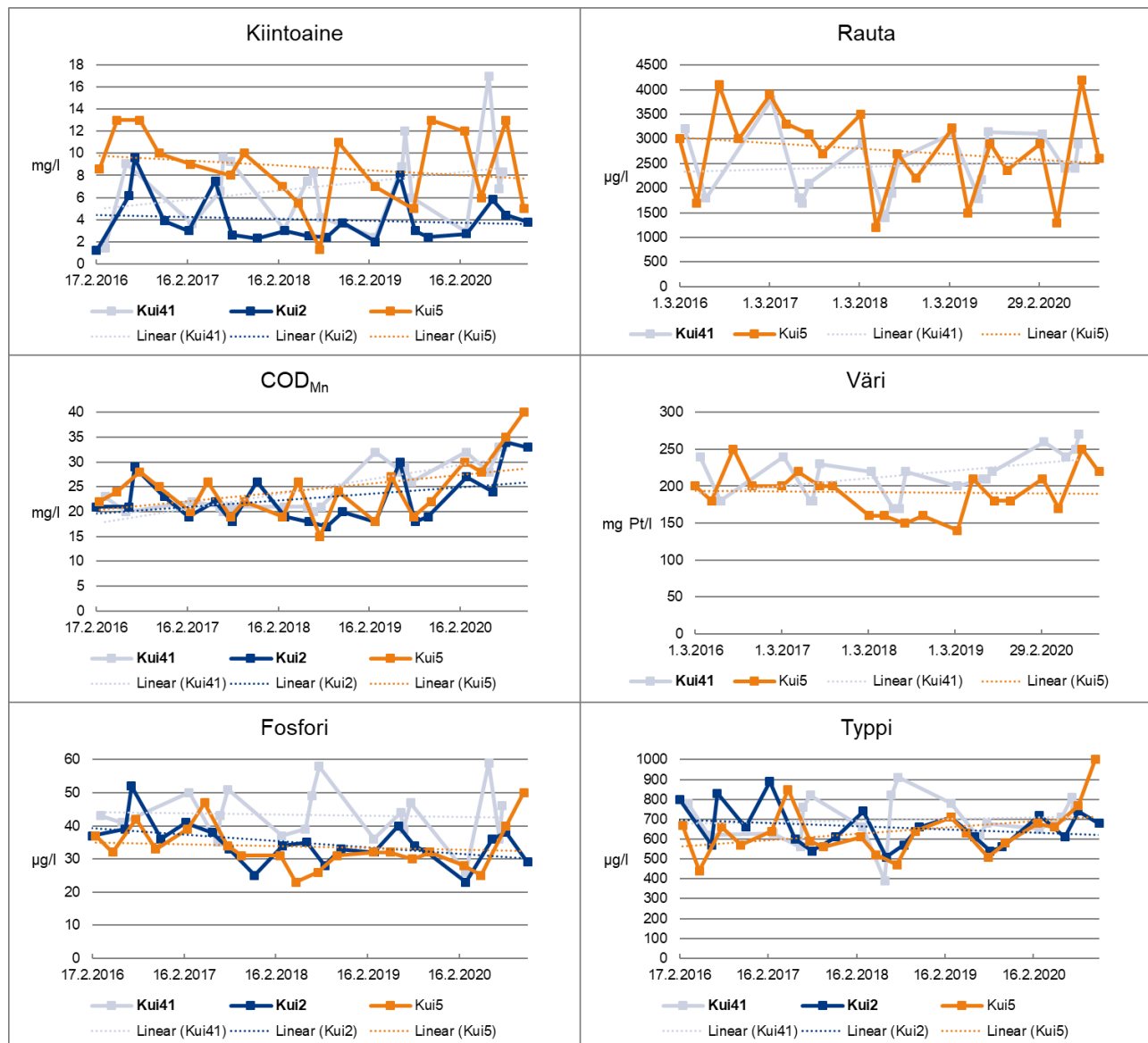
Kuivajoen vedessä oli runsaasti rautaa, 1300–4200 µg/l (keskiarvot: Kui41 2700 µg/l ja Kui5 2750 µg/l) (Kuva 3-5). Sekä ylä- että alaosalla oli keskimäärin yhtä paljon rautaa, mutta yläosalla rautapitoisuuksissa ei ollut niin suurta vaihtelua. Kuivajoen alaosan rautapitoisuudet vaihtelivat enemmän kesän edetessä. Kuivajoen rautapitoisuudet olivat keskimäärin samalla tasolla kuin Kivijoessa.

Kuivajoen kokonaisfosforipitoisuudet (23–59 µg/l, keskiarvot: Kui41 42 µg/l, Kui5 36 µg/l ja Kui2 32 µg/l) ilmensivät muun vesistön tapaan rehevyyttä (Kuva 3-5). Maaliskuussa Kuivajoen alaosalla (Kui2) mitattu fosforipitoisuus 23 µg/l viittasi kuitenkin lievästi rehevään vedenlaatuun. Fosforipitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia Kuivajoen yläosalla ja laskivat alaosalta tullessa. Fosfaattimuotoista fosforia oli Kuivajoen vedessä vaihtelevasti, talviaikana enemmän kuin kesällä, muodostaen noin 14–54 % kokonaisfosforista.

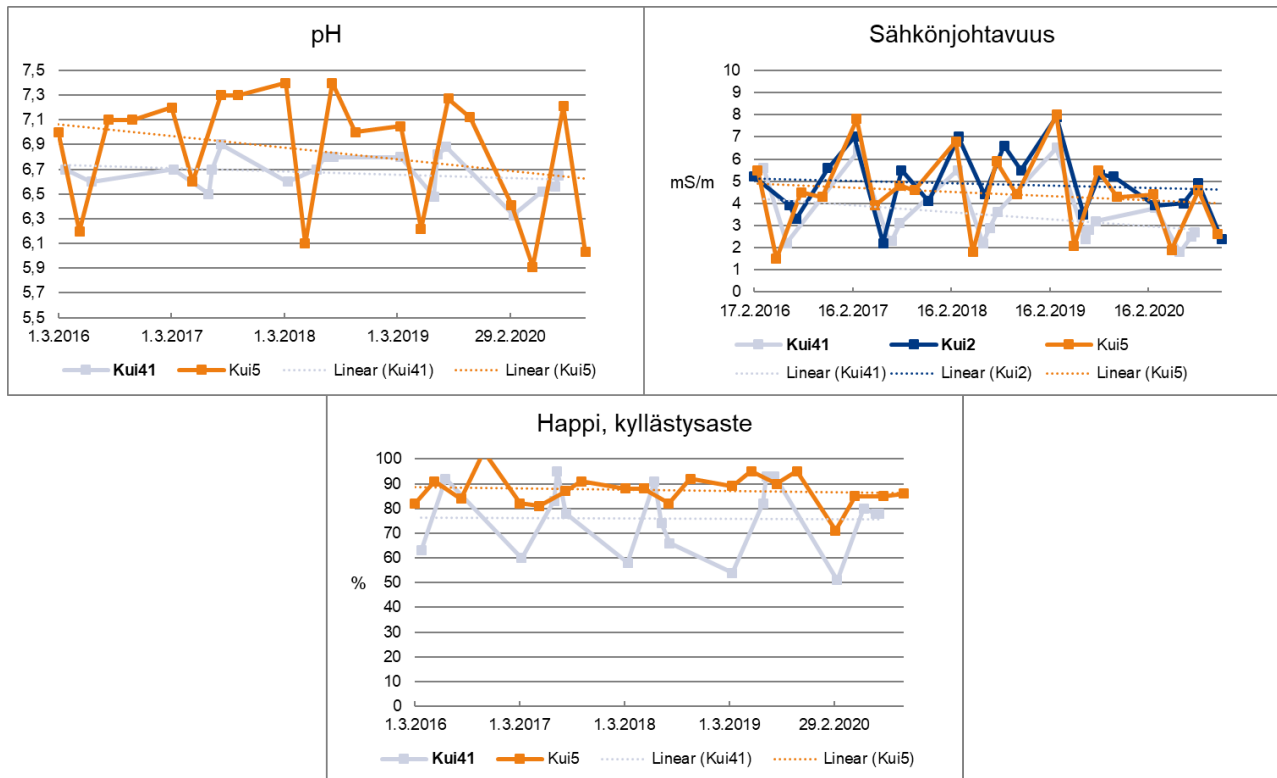
Kokonaistyyppipitoisuudet (610–1000 µg/l, keskiarvot: Kui41 730 µg/l, Kui5 778 µg/l ja Kui2 688 µg/l) ilmensivät rehevää vedenlaatua (Kuva 3-5). Ne olivat keskimäärin samalla tasolla Kuivajoen ylä- ja alaosalla. Loka- ja marraskuun kierroksilla Kuivajoen alaosan tyyppipitoisuuksissa oli selvä ero. Epäorgaanisia tyyppiyhdisteitä oli Kuivajoen vedessä talviaikana enemmän kuin kesällä. Epäorgaanisten tyyppiyhdisteiden osuus vaihteli välillä 1,4–26,9 % ja oli keskimäärin suurempi Kuivajoen alaosalla kuin yläosalla.

Kuivaniemen jätevedenpuhdistamon jätevesien purkupaikan alapuoliselta tarkkailupisteeltä (Kui2) analysoitiin myös lämpökestoisten koliformisten bakteerien määrä kesä-, elo- ja marraskuussa. Veden hygieeninen laatu vaihteli erinomaisen ja hyvän välillä (koliformiset bakteerit 4–16 pmy/100 ml).

Myös Kuivajoen vedenlaadussa on havaittavissa samansuuntaisia trendejä kuin Kivijoella ja Oijärvessä. Fosforipitoisuuksissa on keskimäärin hienoista laskua kaikilla Kuivajoen tarkkailupisteillä vuosien 2016–2020 välillä. Tyyppipitoisuudet ovat pysyneet keskimäärin samalla tasolla Kuivajoen yläosalla, kun taas Kuivajoen alaosan tarkkailupisteillä tyyppipitoisuuksissa on sekä hienoista laskua että nousua. Rautapitoisuuksissa on ollut hienoista nousua Kuivajoen yläosalla ja laskua alaosalla. Sähkönjohtavuuden arvoissa on tapahtunut laskua kaikilla Kuivajoen tarkkailupisteillä vuodesta 2016 lähtien. Kiintoainepitoisuuksissa on ollut lievästi nouseva trendi Kuivajoen yläosalla, kun taas alaosalla trendi on ollut laskeva. Kuivajoen COD_{Mn}-arvoissa on havaittavissa nousua vuosien 2016–2020 välillä. Väriarvoissa on ollut keskimäärin lievästi nouseva trendi Kuivajoen yläosalla, kun taas alaosalla selvää trendiä ei ole havaittavissa. Myös Kuivajoen pH on muuttunut happamammaksi vuosien 2016–2020 välillä. Happitilanne on pysynyt keskimäärin samankaltaisena.



Kuva 3-5 Kuivajoen veden laatu kiintoaineen, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen, värin sekä kokonaisravinteiden osalta vuosina 2016–2020.



Kuva 3-6 Kuivajoen veden laatu pH:n, sähkönjohtavuuden ja hapen osalta vuosina 2016–2020.

3.2 Ekologinen tila

Vesistön ekologisen tilan arvioinnin lähtökohtana on arvioitu vesistön luontainen tila. Pintavedet on jaettu maantieteellisten ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan eri tyypeiksi ja kullekin tyyppille on asetettu omat tilaa koskevat tavoitteet sen luontaisten ominaisuuksien mukaan. Sisävesien tyypittelyssä tärkeitä erottavia tekijöitä ovat mm. valuma-alueen maaperä, vesistön koko, syvyys, viipymä (järvet) ja vesikemialliset ominaispiirteet, kuten luontainen sameus tai veden väriarvo. Tarkkailualueen vesimuodostumista Kivijoki on pintavesityypiltään keskisuuri turvemaiden joki (Kt), Oijärvi matala runsashumuksinen järvi (MRh) ja Kuivajoki suuri turvemaiden joki (St).

Pintavesien ekologista tilaa arvioitaessa pääpaino on biologisissa laatutekijöissä, mutta myös veden fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia (ravinteet, happamuus) käytetään apuna luokittelussa. Vesistön nykyistä tilaa kuvaavia mittareita, kuten veden ravinnepitoisuuksia tai eliöyhteisöjen koostumusta, verrataan vesistöjen luontaiseen, ihmistoimintaa edeltäneeseen vertailutilaan. Ekologisessa luokittelussa pintavedet luokitellaan vesimuodostumakohtaisesti viiteen luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono.

Seuraavassa on verrattu vuoden 2020 tarkkailuaineiston pH-arvoja ja ravinnepitoisuuksia suhteessa nykyisin käytössä oleviin ekologisen luokittelun luokkarajoihin (Aroviita ym. 2012). Huomattavaa on, että tarkkailuaineisto ei sovellu suoraan luokitteluun pienien havaintomäärien, ja osin myös havaintopaikkojen sijainnin perusteella. Vertailua voimassa olevaan pidemmän ajanjakson (2006–2012) aineistoon perustuvaan luokitukseen voidaan kuitenkin tehdä suuntaa-antavasti.

Vuoden 2020 tarkkailutulosten perusteella Kivijoen ja Kuivajoen pH-minimit olivat erinomaisella tasolla (Taulukko 3-1). Keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet olivat Kivijoen yläosalla hyvän ja tyydyttävän rajalla, Kivijoen alaosalla tyydyttävällä tasolla, Oijärven tyydyttävällä tasolla, Kuivajoen yläosalla tyydyttävällä tasolla ja Kuivajoen alaosalla hyvällä tasolla. Keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet olivat kaikilla tarkastelupisteillä hyvällä tasolla. Oijärven kesäajan a-klorofyllipitoisuus oli hyvä.

Vuoden 2020 pH- ja typpitulokset ovat linjassa ympäristöhallinnon nykyisen kokonaisluokituksen kanssa, jossa Kuivajoki ja Kivijoki ovat ekologiselta tilaltaan hyviä, mutta riskissä laskea tyydyttäväksi. Fosforipitoisuuksien osalta Kivijoki ja Kuivajoen yläosa oli vuoden 2020 aineistossa vain tyydyttävää luokittelutasoa. Oijärven osalta vuoden 2020 tarkkailuaineisto kuvasi voimassaolevaa luokitusta (tyydyttävä) fosforin osalta, mutta muilta osin hyvää tilaa.

Taulukko 3-1 Vuoden 2020 minimi pH-arvot sekä keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja niiden ilmentämä ekologinen tilaluokka. Oijärven osalta on käytetty kasvukauden (kesä-elokuu) keskiarvoja. E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä, Hu = huono. n on näytteiden määrä.

Havaintopaikka	Pintavesi- tyyppi	n	pH		Kok.P µg/l		Kok.N µg/l		Klorofylli-a µg/l	
Kiv45	Kt	4	6,1	E	40	Hy/T	650	Hy		
Kiv2	Kt	4	6,1	E	42	T	650	Hy		
Oij	MRh	4	6,2	-	46	T	713	Hy	17	Hy
Kui41	St	4	6,3	E	42	T	730	Hy		
Kui5	St	4	6,0	E	36	Hy	776	Hy		
Kui2	St	4	-	-	32	Hy	688	Hy		

3.3 Sinilevähavainnot

Oijärven Jokiniemi on mukana valtakunnallisessa levähahtaseurannassa, jossa seurataan levätilannetta viikoittain kesäkuusta syyskuuhun. Sinilevän määrä arvioidaan silmämääräisesti asteikolla 0 (ei levää) - 3 (erittäin runsaasti sinilevää). Jos levää on runsaasti, otetaan näyte lajinmääritystä varten. Havainnoitsijoina toimivat pääasiassa kuntien ympäristö- ja terveystoimikunnat ja osin myös yksityiset havainnoitsijat. Viikoilla 33, 34, 36 ja 37 (elo- ja syyskuussa) Oijärven Jokiniemessä havaittiin hieman levää, mutta muilla havaintokerroilla ei havaittu levää (Järviwiki-palvelu 2021).

Tarkkailuohjelman mukaisesti Oijärvellä olisi pitänyt suorittaa kasviplanktontarkkailu elokuussa. Tämä jäi kuitenkin tekemättä konsultin virheen vuoksi. Kasviplanktontarkkailu korvataan vuonna 2021.

3.4 Ainevirtaamat

Kuivajoen ainevirtaamat on laskettu vesistötarkkailun havaintopisteen Kui5 veden laadun ja Ravaskan kuukausittaisen keskivirtaamien perusteella. Tammi- ja helmikuulta ei ollut näytettä, joten ainevirtaamat laskettiin maaliskuun veden laadun perusteella. Vastaavasti huhti- ja kesäkuun ainevirtaamat laskettiin toukokuun, heinä- ja syyskuun ainevirtaamat elokuun sekä marras- ja joulukuun ainevirtaamat lokakuun veden laadun perusteella.

Suurimmat ainevirtaamat vuonna 2020 ajoittuivat sekä kevään (toukokuu) että syksyn (loka-marraskuu) tulvakaudelle (Taulukko 3-2).

Taulukko 3-2 Ainevirtaamat Kuivajoen alaosalla vuonna 2020. Vuonna 2020 havaintopisteeltä Kui5 haettiin näytteitä vain maaliskuu-, touko-, elo- ja lokakuussa, joten näytteet laajennettiin kattamaan kolmen kuukauden vedenlaatutuloksia. Maaliskuun tuloksia käytettiin myös tammi- ja helmikuun laskelmia varten, toukokuun tuloksia käytettiin myös huhti- ja kesäkuun laskelmia varten, elokuun tuloksia käytettiin myös heinä- ja syyskuun laskelmia varten ja lokakuun tuloksia käytettiin myös marras- ja joulukuun laskelmia varten.

2020	Kok.P t/kk	Kok.N t/kk	Kiintoaine t/kk	COD _{Mn} t/kk
tammikuu	1,2	30	527	1318
helmikuu	1,3	32	569	1423
maaliskuu	1,0	24	432	1080
huhtikuu	1,0	26	238	1109
toukokuu	7,1	188	1705	7959
kesäkuu	1,0	27	245	1145
heinäkuu	2,3	44	737	1984
elokuu	0,7	13	215	580
syyskuu	1,3	26	437	1176
lokakuu	6,0	119	597	4777
marraskuu	8,3	165	826	6607
joulukuu	4,6	92	460	3678
t/a	36	786	6989	32837
ka kg/d	98	2148	19096	89717

Vesistöön kohdistuva turvetuotantoalueiden kokonaiskuormitus (brutto) Kuivajoen vesistöalueella vuonna 2020 oli 1,1 kg/d kokonaisfosforia, 32 kg/d kokonaistyppeä, 134 kg/d kiintoainetta ja 833 kg/d COD_{Mn}. Vesistöalueen turvetuotannosta aiheutuvan kokonaiskuormituksen (brutto) osuus Kuivajoen alaosan ainevirtaamista vuonna 2020 oli noin 0,7–1,5 %. Kuivajoen vesistöalueella hajakuormituksella on kokonaisuutena huomattavasti suurempi vaikutus Kuivajoen veden laatuun kuin tarkastelluilla turvetuotantoalueilla.

4. VUOSIPÄÄSTÖT

Turveruukki Oy:n, Vapo Oy:n, Kuivaturve Oy:n ja Simon turvejaloste Oy:n turvetuotantoalueiden vuosipäästöt laskettiin kuormittavalle pinta-alalle, johon sisältyy kuntoonpanossa oleva ala, tuotannossa oleva ala, tuotantokunnossa, mutta ei tuotannossa oleva ala sekä tuotannosta poistunut ala. Tuotantoalueiden päästöt tarkkailukaudella 2020 (1.1.–31.12.2020) on esitetty Taulukossa 4-1.

Kuivajoen vesistöalueella Turveruukki Oy:n, Vapo Oy:n, Kuivaturve Oy:n ja Simon turvejaloste Oy:n turvetuotantoalueiden bruttopäästöt olivat 305056 kg COD_{Mn}, 418 kg fosforia, 11675 kg typpeä ja 49038 kg/a kiintoainetta (Taulukko 4-1). Nettopäästöt olivat 174 kg fosforia, 4704 kg typpeä ja 35129 kg kiintoainetta. Bruttopäästöt olivat huomattavasti suuremmat kuin neljänä edellisenä vuonna (2016, 2017, 2018 ja 2019). Ne vastasivat ennemminkin vuosien 2012–2015 tasoa. Sademäärillä ja sitä kautta valumilla on huomattava vaikutus turvetuotannon vuosipäästöjen suuruuteen. Kuormittava pinta-ala oli noin 19 % edellisvuosien (2012–2019) keskiarvoa pienempi.

Taulukko 4-1 Kuivajoen vesistöalueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden vuosipäästöt vuonna 2020.

Tuotantoalue	Haltija/ tuottaja	Purku- vesistö	Kuntoon- panossa	Tuotan- nossa	Tuotanto- kunnossa	Poistunut tuotannosta	Pinta- ala yht.	Bruttopäästöt				Nettopäästöt		
			ha	ha	ha	ha		COD _{Mn} kg/a	kok.P kg/a	kok.N kg/a	kiintoaine kg/a	kok.P kg/a	kok.N kg/a	kiintoaine kg/a
Jääräsuo	K-T Oy	63.014		85,2		0,9	86,1	16183	24	749	2729	5,2	289	1809
Karsikkosuo (LAP)	TR Oy	63.055				36,8	36,8	9397	8,3	431	2539	2,6	299	2247
Komppasuo	K-T Oy	63.034			95	7,8	102,8	34929	26	1891	2624	0	971	788
Komppasuo	K-T Oy	63.031			97,1	2	99,1	14310	11	814	1466	0	234	316
Komppasuo	K-T Oy	63.033			126,2	0,8	127	35523	121	858	5334	91	108	3830
Komppasuo	K-T Oy	63.071		0,2	39,2	0,8	40,2	9796	16	360	1501	6,1	118	1018
Klaavunsuo	K-T Oy	63.025		2,1	138,5		140,6	13258	21	497	2020	4,7	99	1205
Kontiosuo	K-T Oy	63.014				45,4	45,4	11470	7,7	336	1589	0,8	150	1217
Kuurtosuo	TR Oy	63.071		142		33,1	175,1	36764	33	1643	7639	9,5	899	6228
Näätäaapa (LAP)	Vapo Oy	63.054		97,4	74,2	71,3	242,9	34089	30	901	3623	3,7	236	2295
Näätäaapa (LAP)	Vapo Oy	63.043		198,9	2,2	25,2	226,3	23001	15	763	2123	0	277	1167
Näätäaapa (LAP)	Vapo Oy	63.041		1,2	17,8		19	2299	1,8	67	231	0	21	139
Puutiosuo (osa)	K-T Oy	63.038		72,3		1,8	74,1	7751	11	316	1756	1,7	80	1272
Ruonansuo (LAP)	STJ Oy	63.063				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turkkisuo	K-T Oy	63.032		0,1	119,9	23,2	143,2	38373	71	1323	11992	42	623	10583
Turkkisuo	K-T Oy	63.034			82,7	8,9	91,6	17912	23	726	1870	6,2	299	1016
Vesistöalue yhteensä			0	599,4	792,8	258	1650,2	305056	418	11675	49038	174	4704	35129
2019			0	1510,7	103,5	230,8	1845	166169	225	6445	31182	67	4410	27209
2018			8	1708	62	196	1974	156023	309	7802	33262	139	3247	24271
2017			0	1574	264	100	1938	164353	301	7940	29086	121	2921	18929
2016			31	1815	66	94,9	2006,9	196406	372	9147	50949	168	3611	39787
2015			31	1898,4	4,5	125,8	2060	366416	569	17071	87440	231	7804	68683
2014			0	1972	32,3	179,4	2183,7	236664	476	13203	90349	252	7104	78073
2013			5	1996,5	18,6	148,1	2168,2	257041	574	13805	75213	358	8187	64005
2012			5	2018,93	19	125,71	2168,64	375393	639	18974	83859	360	11154	55919

VIITTEET

Afry Finland Oy 2021. Pohjois-Pohjanmaan turvetuotantoalueiden vuosikuormitustarkkailu vuonna 2020.

Aroviita ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012, Helsinki 2012.

Ilmatieteenlaitos 2021. Havaintojen lataus. www.ilmatieteenlaitos.fi

Järviwiki-palvelu 2021. <https://www.jarviwiki.fi/wiki/Etusivu>

Pöyry Finland Oy 2016. Kuivajoen yhteistarkkailusuunnitelma vuosille 2016–2021.

Pöyry Finland Oy. 2016. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusselvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011 – 2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Bioenergia ry. Pöyry Finland Oy. Verkkojulkaisu.

Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmä 2020. Tiedot järjestelmästä <http://www.syke.fi/wsfs>

SYKE 2021. Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Herta. <https://www.syke.fi/avointieto>

Ympäristöministeriö 2013. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje.

Ympäristöministeriö 2015. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015, Helsinki 2015.

Ympäristöministeriö 2017. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje, Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2017, Helsinki 2017.