

The KVvy logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue, rounded rectangular shape that has a slight gradient and a wavy bottom edge.

kvvy

# Tampereen seudun yhteistarkkailu vuonna 2020

---

KVVY TUTKIMUS OY



JULKAISU

2021

nro 850

## Tampereen seudun yhteistarkkailu vuonna 2020

Julkaisu nro 850, 29.10.2021

KVVY Tutkimus Oy 2021. Tampereen seudun yhteistarkkailu vuonna 2020. KVVY Tutkimus Oy. Julkaisu nro 850. 77 s + liitteet.

### Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere  
Harri Perälä, erityisasiantuntija, FM

### Tilaajat:

Tampereen Vesi Liikelaitos  
Tampereen Sähkölaitos Oy  
Metsä Board Oyj Tako  
Nokian Vesi Oy  
Dragon Mining Oy  
Finavia oy  
Sastamalan kaupunki

Tämän tutkimusraportin/julkaisun saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

# SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO .....	1
2.	LUPAPÄÄTÖKSET .....	2
3.	TARKKAILUALUE .....	3
3.1	Yleiskuvaus .....	3
3.2	Hydrologiset tiedot .....	4
3.2.1.	Vesistön ekologinen tila .....	5
4.	SÄÄ- JA VESIOLOT .....	6
4.1	Yleiskuvaus .....	6
4.2	Virtaamat .....	7
5.	VESISTÖKUORMITUS .....	9
6.	VESISTÖTARKKAILUN SUORITUS .....	15
7.	VEDEN LAATU .....	16
7.1	Näsjärvi .....	16
7.1.1.	Aitolahden edusta .....	16
7.1.2.	Lielähti .....	21
7.1.3.	Syvänne P1 (Tammerkosken edusta) .....	23
7.2	Tammerkoski .....	24
7.3	Pyhäjärvi .....	26
7.3.1.	Pyynikki (NP7) .....	26
7.3.2.	Lehtisaari (NP8) .....	29
7.3.3.	Selkäsaari .....	34
7.3.4.	Rajasaari .....	36
7.4	Syvänne Rajasalmi 8 .....	37
7.5	Saviselkä .....	38
7.5.1.	Pääsyvänne .....	38
7.5.2.	Pirkkalan lentoaseman alapuoli .....	41
7.6	Nokianvirta .....	42
7.7	Kulovesi .....	45
7.7.1.	Talvikerrosteisuus .....	45
7.7.2.	Kesäkerrosteisuus .....	47
7.8	Rautavesi, Palvialanlahti .....	49
7.9	Rautavesi, Ekojoki ja sen edusta .....	50
7.9.1.	Ekojoki .....	50
7.9.2.	Vahtiniemen syvännne .....	50
7.10	Rautaveden syvännne K12 .....	51
7.10.1.	Talvikerrosteisuus .....	51
7.10.2.	Kesäkerrosteisuus .....	55
7.10.3.	Liekoveden luusua .....	57
8.	REHEVYYS .....	59

8.1	Yleistä.....	59
8.2	Ravinnemääritykset 2020 .....	60
8.3	Klorofyllipitoisuudet 2020 .....	62
8.4	Minimiravinne .....	64
8.5	Rehevyyden kehitys.....	65
9.	KASVIPLANKTON .....	66
10.	PIIDIOKSIDITARKASTELU.....	66
10.1	Yleistä piistä .....	66
10.2	Tulokset .....	67
11.	HAITTA-AINETARKKAILU .....	68
11.1	Ympäristölaatunormit.....	68
11.2	Haitta-ainetulokset vuosina 2019 ja 2020.....	68
11.3	Biotan haitta-aineet .....	68
12.	SEDIMENTIT JA POHJAEÄIMISTÖ .....	70
13.	VESIKASVILLISUUS.....	70
14.	VESISTÖN RAVINNETASO SUHTEESSA MUIHIN VESISTÖIHIN.....	71
15.	TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	72
15.1	Vesistökuormituksen kehitys .....	72
15.2	Vesistön tila ja jätevesien vaikutukset.....	72

## LIITTEET

Liitteet 1-19.	Velvoitetarkkailutulokset 2020.
Liite 20a.	Tammerkosken virtaamat vuonna 2020.
Liite 20b.	Nokianvirran virtaamat vuonna 2020.
Liite 20 c.	Hartolankosken virtaamat vuonna 2020.
Liite 21.	Liitekartta 1, Tampereen seudun yhteistarkkailun havaintoasemat.
Liite 22.	Haitta-aineiden tutkimustodistukset (alihankinta)

## VIITTEET

## TIIVISTELMÄ / TAMPEREEN SEUDUN YHTEISTARKKAILU 2020

Vuonna 1975 käynnistetyn Tampereen seudun yhteistarkkailun tutkimusalue alkaa Näsijärven etelä-osasta jatkuen Pyhäjärven, Saviselän, Nokianvirran ja Kuloveden kautta Rautavedelle. Rautavesi laskee Liekoveden kautta Kokemäenjokeen. Vesistön tilaa seurataan veden laatuun ja biologisiin muutuksiin kohdistuvilla seurannoilla.

Jätevesikuormitus on vähentynyt voimakkaasti asutuksen jätevesien käsittelyn tehostamisen ja metsäteollisuudessa Tampereella, Nokialla ja Mäntässä 1980-luvulla ja 1990-luvun alussa toteutettujen tuotantomuutosten myötä. Suurin kuormittaja on nykyisin asutus ja sen osalta Tampereen alue.

Näsijärven ekologisen tilan luokka on hyvä ja veden laatu jopa erinomainen. Vesi on kirkasta, ravinnetaso on alhainen ja happitilanne on hyvä ja vesistö on otettu tilan paranemisen myötä käyttöön raakavesilähteenä. Näsijärvestä laskevan Tampereen kaupungin keskustan läpi virtaavan, voimata-louteen valjastetun Tammerkosken veden laatu on ongelmaton. Tammerkosken maisemallinen merkitys on suuri ja lohikalaistutukset ovat mahdollistaneet kalastuksen keskellä kaupunkia. Kosken rannalla sijaitsevan Takon kartonkitehtaan vaikutukset Tammerkosken alajuoksun tilaan jäävät vähäisiksi.

Pyhäjärven tila on kohentunut pitemmällä aikavälillä huonosta tyydyttäväksi – jopa hyväksi ja vesi on uimakelpoista Pyykin alue mukaan lukien. Pyhäjärvi siirtyi rehevästä luokasta lievästi reheviin vesiin 1990-luvun puolivälissä ja fosforipitoisuudet ovat laskeneet vieläkin ja vuonna 2020 tilanne oli lähellä karua vettä. Rehevyys lisääntyy kuitenkin havaittavasti Tampereen jätevesien takia Näsijärveen verrattuna. Rehevyys näkyy myös hapen Näsijärveä nopeampana kulumisena alusvedessä. Pyhäjärven tilaa seurataan myös biologisilla mittareilla ja järven ekologinen tila on hyvä, eikä tilanne muuttunut vuonna 2020. Sinileväongelmia ei ole Pyhäjärvellä yleisemmin todettu.

Vanajaveden reitin alaosalla sijaitsevan Pyhäjärveä rehevämmän Saviselän veden laatu määrätty muiden tekijöiden kuin Tampereen suunnalta tulevien vesien mukaan. Merkittävin ravinnekuormittaja on hajakuormitus. Pistemäinen jätevesikuormitus on peräisin Hämeenlinnan ja Valkeakosken seuduilta, joskin vaikutukset ovat näiltä osin vähäiset. Saviselän ekologinen tila on tyydyttävä, vaikka fosforitaso on laskenut pitemmällä aikavälillä. Vuonna 2020 ei tapahtunut oleellista muutosta.

Kulo- ja Rautaveden veden laatu määrätty Nokianvirran mukaan. Nokianvirran happitilanne on nykyisin hyvä. Fosforitaso on laskenut pitemmällä aikavälillä, mutta havaittavaa rehevyyttä esiintyy edelleen. Typpitaso on noussut Tampereen suunnalla tapahtuneen typpikuorman lisääntymisen myötä. Nokianvirtaan kohdistuvalla paikallisella jätevesikuormituksella ei ollut suurta merkitystä veden laadun kannalta. Hygieeniseltä laadultaan Kulo- ja Rautaveden vesi on uimiseen sopivaa.

Kulo- ja Rautaveden veden laatu on parantunut huomattavasti 1970-lukuun verrattuna ja vielä myös 1980-luvun alkupuolesta. Syvänteiden pohjalla esiintyy lämpötilakerrosteisuuden aikana silti yhä happiongelmiä vuoden 2020 tapaan. Fosforitaso on edelleen sen verran koholla, että levien määrä on osan kasvukaudesta rehevien vesien tasolla. Rehevyystason lasku Kulo- ja Rautavedellä edellyttäisi mm. Vanajaveden reitin suunnalta tulevan hajakuormituksen vähenemistä. Lisäksi Siuron suunnalta tulevissa vesissä (noin 20 % Kuloveden virtaamasta) on enemmän fosforia kuin Nokianvirrassa. Kulo- ja Rautaveden ekologinen tila on laskenut 2. ja 3. luokittelukauden välillä hyvästä tyydyttäväksi.

Pistemäisen kuormituksen vähentämisen kautta vesistön yleistila ei tällä hetkellä ole helposti parannettavissa. Puhdistamoiden hyvällä toiminnalla ja sen ylläpitämisellä voidaan kuitenkin edesauttaa edellytyksiä hyvän ekologisen tilan saavuttamiselle tai ylläpitämiselle.



# Tampereen seudun yhteistarkkailu vuonna 2020

## 1. Johdanto

Tampereen seudun yhteistarkkailualueeseen kuuluvat Näsijärven eteläosa, Tammerkoski, Pyhäjärvi, Saviselkä, Nokianvirta, Kulovesi, Rautavesi ja Liekovesi. Alue päättyy Liekoveden luusuaan, josta alkava Kokemäenjoki kuuluu Kokemäenjoen ja Porin edustan yhteistarkkailuun.

Yhteistarkkailua on suoritettu vuodesta 1975 alkaen. Yhteistarkkailussa mukana oleville kuormittajille (taulukko 1.1) on asetettu veden laadun tarkkailuvelvoitteet jätevesien johtamista varten myönne-tyissä laskuluvissa.

Taulukko 1.1. Vuonna 2020 yhteistarkkailuun osallistuneet kuormittajat.

Toimija	kuormittaja	purkualue
Tampereen Vesi Liikelaitos	Kaupinojan pintavedenpuhdistamo	Näsijärvi
Tampereen Sähkölaitos	Naistenlahden voimala	Näsijärvi/Tammerkoski
Metsä Board Tako	Takon kartonkitehdas	Tammerkoski
Tampereen Vesi Liikelaitos	Viinikanlahden puhdistamo	Pyhäjärvi, itäpää
Tampereen Vesi Liikelaitos	Raholan puhdistamo	Pyhäjärvi
Finavia Oyj	Tampere-Pirkkalan lentokenttä	Saviselkä
Oy Essity Finland Ab	Nokian tehdas	Nokianvirta
Nokian Vesi Oy	Kullaanvuoren puhdistamo	Nokianvirta
Nokian Vesi Oy	Siuron puhdistamo	Kulovesi
Dragon Mining Oy	Vammalan rikastamo	Ekojoki, Rautavesi
Sastamalan Vesi Oy	Karkun entinen puhdistamo	Rautavesi

Lisäksi Näsijärvellä suoritetaan erillistarkkailua Kaiharinlahdella (Mutalan koulun puhdistamo), Tervalahdella ja Käälahdella (Kämmenniemen jvp), Koljonselällä (Maisansalon jvp) ja Kurun edustalla (Kurun jvp). Näsijärven eteläosaa kuormittaneiden M-real Oyj:n ja Ligno Tech Finland Oy:n Lielahden tehtaiden toiminta loppui vuoden 2008 alkupuolella ja tarkkailu vuonna 2010.

Tampereen ympäristökunnista Kangasalan, Pirkkalan ja Ylöjärven jätevedet johdetaan käsiteltäväksi Tampereelle. Lisäksi Tampereen viemäriverkkoon johdetaan osa Takon kartonkitehtaan jätevesistä sekä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Tarastejärven jätekeskuksen jätevedet, Ylöjärven suljetun Metsäkylän kaatopaikan suoto- ja valumavedet sekä Pitkäniemen sairaalan jätevedet. Koukkujärven jätekeskuksen vedet johdetaan Nokialle Kullaanvuoren jätevedenpuhdistamolle.

Finavia Oy:n Tampere-Pirkkalan lentokentän ja Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamon osalta tässä yhteydessä esitetään Ekojoen sekä yhteistarkkailualueella sijaitsevien järviasemien veden laatu. Ojavedet on raportoitu erikseen.

## 2. Lupapäätökset

Tarkkailuveloitteet perustuvat Vesi- ja ympäristöhallituksen, Länsi-Suomen vesioikeuden, Länsi-Suomen ympäristölupaviraston, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston, Vesiylioikeuden, Vaasan hallinto-oikeuden ja Korkeimman hallinto-oikeuden antamiin jätevesien laskulupiin (taulukko 2.1).

Taulukko 2.1. Tarkkailualueen eri toimijoiden lupapäätökset vesistön yläjuoksulta alavirtaan luetteluna.

Tarkkailuvelvollinen	Lupapäätös	pvm
<b>Tampereen Vesi Liikelaitos</b> - Kaupinajan vedenottamo	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, päätös nrot 55/2015/2 ja 81/2015/1, dnrot LSSAVI/50/04.09/2014 ja LSSAVI/72/04.08/2014	12.05.2015
<b>Tampereen Sähkölaitos Oy</b> - Naistenlahden voimala	Länsi- ja Sisäsuomen aluehallintovirasto, päätös nro 118/2019 - Dnro LSSAVI/6983/2017	10.05.2019
<b>Metsä Board Tako</b> - ent. M-real Oyj	Länsi-Suomen vesioikeus, päätös nro 12/1997/2 (Dnro 94371) Vesiylioikeus, päätös nro 173/1997 (Dnro 1997/103) Korkein hallinto-oikeus, nro 2930 (Dnrot 65 ja 656/3/98) Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, päätös nro 31/2006/1	14.03.1997 19.12.1997 21.12.1998 27.11.2006
<b>Tampereen Vesi Liikelaitos</b> - Viinikka + Rahola - Viinikka - Viinikka - Viinikka - Rahola - Rahola - Rahola	Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, päätös nro 66/2000/1 Vaasan hallinto-oikeus, päätös nro 01/0033/4 Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, päätös nro 31/2007/1 Vaasan hallinto-oikeus, päätös n:o 09/0039/1 Korkein hallinto-oikeus, päätös 3776, dnro 766/1/09 Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, päätös nro 32/2007/1 Vaasan hallinto-oikeus, päätös n:o 09/0040/1 Korkein hallinto-oikeus, päätös 3777, dnro 765/1/09	10.10.2000 16.05.2001 18.09.2007 04.02.2009 16.12.2010 18.09.2007 04.02.2009 16.12.2010
<b>Finavia Oy</b> - Tre-Pirkkala lentoasema	Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, Dnro LSY-2001-Y-301 - huomaa erillistarkkailu ojavesien osalta!	03.09.2007
<b>Oy Essity Finland Ab, Nokian tehta</b> (entinen SCA Hygiene Products Ab)	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätös Nro 79/2011/1	11.07.2011
<b>Nokian kaupunki, Kullaanvuoren jvp</b>	Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätös Nro 987/2015 Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätös Nro 45/2020	11.03.2016 04.03.2020
<b>Nokian kaupunki, Siuron jvp</b>	Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, päätös Nro 57/2015/1	08.04.2015
<b>Dragon Mining Oy</b> - Vammalan kaivos	Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, dnro LSY-2001-Y-42 - huomaa erillistarkkailu ojavesien osalta!	19.03.2008
<b>Sastamala / Karkun jvp</b>	VYH, ennakkoilmoituslausunto, kirje no VYH 1218/500 VH 1985	28.06.1985

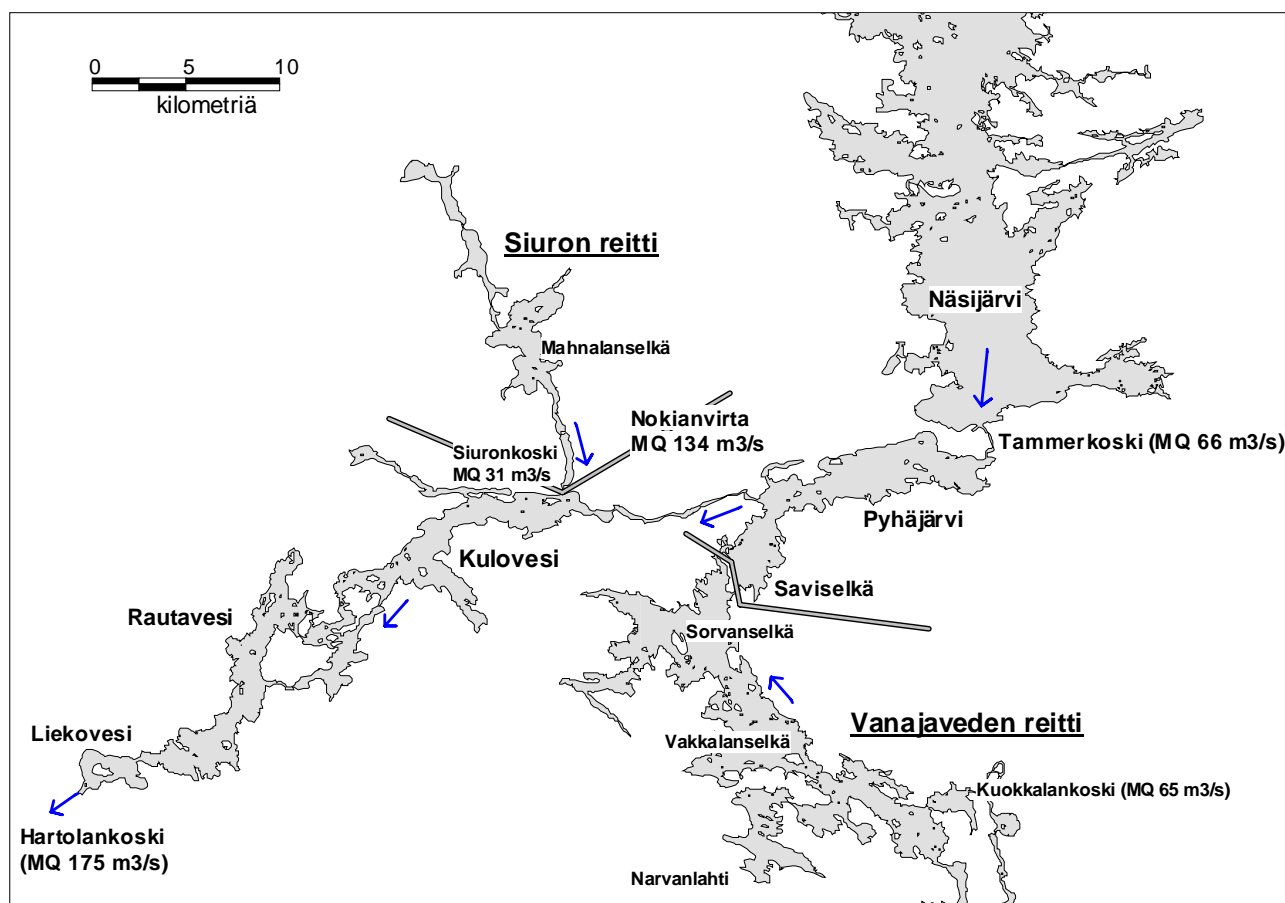


## 3. Tarkkailualue

### 3.1 Yleiskuvaus

Näsijärvestä alkava Pyhäjärven, Kuloveden, Rautaveden ja Liekoveden läpi ulottuva tarkkailualue (kuva 3.1) kuuluu Kokemäenjoen päävesistöalueeseen nro 35. Näsijärvi kuuluu Näsijärven - Ruoveden alueeseen (vesistöalue 35.3) ja sen vedet laskevat Tammerkosen kautta Pyhäjärveen, joka on Kokemäenjoen vesistön keskusjärvi. Tampereen alapuolinen Pyhäjärvi kuuluu Vanajaveden - Pyhäjärven vesistöalueeseen nro 35.2 ja se laskee Nokianvirran kautta Kuloveteen. Pyhäjärven vedet yhtyvät Nokianvirrassa Saviselän kautta tuleviin Vanajaveden reitin vesiin. Nokianvirran alapuoliset alueet (Kulovesi ja Rautavesi) kuuluvat Kokemäenjoen alueeseen (vesistöalue 35.1).

Nokianvirran jälkeen Kuloveteen yhtyy pohjoisesta Siuronkosken kautta laskeva Ikaalisten reitti (vesistöalue 35.5). Siuronkosken vesien osuus kokonaisvirtaamasta on Nokian alapuolella viidenneksen luokkaa (19 %). Kulovesi laskee Rautaveteen, josta vedet virtaavat Liekoveden kautta Kokemäenjokeen. Kokemäenjoki laskee Porin kohdalla Selkämereen.



Kuva 3.1. Yleiskuva Tampereen seudun yhteistarkkailualueesta välillä Näsijärvi-Liekovesi. Vanajaveden ja Siuron reitit eivät kuulu tarkkailualueeseen. Virtaamat (MQ) ovat vuosilta 1991–2010. © Maanmittauslaitos, lupa nro 242/MML/15.

Näsijärvi toimii nykyisellään raakavesilähteenä ja alueella harjoitetaan myös pienimuotoista ammattikalastusta. Muutoin vesistön käyttö on pääasiassa virkistyskäyttöä. Myös alapuoliset vesialueet ovat tärkeitä niin virkistyskäytön kuin kotitarvekalastuksen kannalta. Turun Veden raakavedenotto sijaitsee Kokemäenjoessa Sastamalan alapuolella Karhiniemen alueella.

## 3.2 Hydrologiset tiedot

Vesistöä säännöstellään Tammerkosken, Nokianvirran Melon ja Vammalan Tyrvään voimalaitoksilla. Tammerkosken keskivirtaama on vuosien 1991–2010 aineistossa 66 m<sup>3</sup>/s, Nokianvirran keskivirtaama 134 m<sup>3</sup>/s ja Hartolankosken keskivirtaama 175 m<sup>3</sup>/s (taulukko 3.1).

Tammerkosken alivirtaamat ovat pienimmillään 2 m<sup>3</sup>/s luokkaa. Poikkeustilanteissa Tammerkoski on kiinni, jolloin veden vaihtuminen Pyhäjärven itäpäässä on heikkoa. Kuukausialivirtaamat ovat pienimmillään luokkaa 20 m<sup>3</sup>/s.

Vesistön keskivirtaama (MQ) on tarkkailualueen alaosalla Hartolankoskessa luokkaa 175 m<sup>3</sup>/s, josta Nokianvirran kautta tulee noin 76 % (134 m<sup>3</sup>/s) ja Siuronkosken kautta 18 % (31 m<sup>3</sup>/s). Ikaalisten vesistöalueen valuma-alueosuus on 12 % Hartolankosken valuma-alueesta.

Taulukko 3.1. Vesistön pinta-alatiedot ja keskimääräisiä virtaamatietoja.

		Valuma-alue A = km <sup>2</sup>	Järvisyys J %	MHQ m <sup>3</sup> /s	MQ m <sup>3</sup> /s	MNQ m <sup>3</sup> /s
Tammerkoski	1961-1990	7672	13,9	152	71	2,1
	1991-2010			146	66	1,5
Kuokkalankoski	1961-1990	8641	14,1	160	73	33
	1991-2010			143	65	29
Nokianvirta	1961-1990	17073	14,2	309	147	14
	1991-2010			310	134	2,2
Siuronkoski	1981-2000	3155	8,6	95	31	1,4
Hartolankoski	1961-1990	21207	13,1	387	183	48
	1991-2010			404	175	35
Harjavalta	1961-1990	26025	11,8	641	231	40
	1991-2010			557	223	44

Näsijärven (Näsin selän) vesi vaihtuu keskimäärin hieman vajaassa vuodessa (taulukko 3.2). Veden laadun muutokset ovat siten hitaampia kuin alapuolisella reitillä.

Pyhäjärvi, Kulovesi ja Rautavesi ovat läpivirtausaltaita, joissa veden vaihtuvuus on erittäin nopeaa. Veden keskiviipymä on Tammerkosken ja Kokemäenjoen (Lieköveden luusua) välillä noin kolme kuukautta. Veden laatu vaihtelee siten lyhyelläkin aikavälillä ja kuormituksessa sekä virtaamissa tapahtuvat muutokset heijastuvat nopeasti koko alueen veden laatuun.

Taulukko 3.2. Järviäitaiden pinta-alat, syvyys- ja tilavuustiedot sekä viipymät (Kajosaari 1964).

	A km <sup>2</sup>	Keskisy- vyys m	Maksimi- syvyys m	Tilavuus milj. m <sup>3</sup>	Viipymä vrk
Näsin selkä	93	15	61	1460	290
Pyhäjärvi	21	9	46	190	38
Kulovesi	40	7	37	290	21
Harjavalta	31	6 (arvio)	20	190	14

### 3.2.1. Vesistön ekologinen tila

Vesistön tila on parhaimmillaan Näsijärvessä ja heikoimmillaan Vanajaveden suunnalta tulevan reitin alaosalla olevalla Saviselällä. Virallisen vesimuodostumakohtaisen luokittelun laatii viranomainen. Käytettävissä ovat 1. kauden, 2. kauden (taulukko 3.3) ja 3. kauden luokittelut (taulukko 3.4).

Luokittelun tuloksissa Kuloveden ja Rautaveden ekologinen tila on laskenut 3. kauden arvioissa hyvästä tyydyttävään luokkaan. Eri alueista hyvän ekologisen tilan tavoite ei ole tällä hetkellä toteutunut Saviselällä, Kulovedellä, Ekojoella ja Rautavedellä.

Taulukko 3.3. Tarkkailualueen tyypittely ja ekologinen luokittelu. Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta. Luokittelija Pirkanmaan ELY-keskus, 2. suunnittelukausi.

Järvi / paikka	Vesimuodostuma	Pintavesityyppi	Fys-kem. luokittelu	Biologinen luokittelu *)	Kemiallinen tila	Ekologisen tilan luokka
Näsijärven eteläosa	Näsijärvi (N60 95.40)x1	Suuret humusjärvet (Sh)	erinomainen	hyvä	hyvää huonompi	hyvä
Tammerkoski	Tammerkoski	Suuret kangasmaiden joet	hyvä		hyvä	hyvä
Pyhäjärvi	Pyhäjärvi (N60 77.20) pohj.	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	hyvä	hyvä	hyvä
Saviselkä	Pyhäjärvi (N60 77.20) etelä	Suuret humusjärvet (Sh)	tyydyttävä	välttävä	hyvä	tyydyttävä
Nokiankoski, ylävirta	Nokianvirta	Erittäin suuret kangasmaiden joet	hyvä		hyvä	hyvä
Nokiankoski, alavirta	Nokianvirta	Erittäin suuret kangasmaiden joet	hyvä		hyvä	hyvä
Lukkilanlahti	Kulovesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvää huonompi	hyvä
Kesäniemen syv.	Kulovesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvää huonompi	hyvä
Kalmetsaaren syv.	Kulovesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvää huonompi	hyvä
Ekojoki	Ekojoki	Pienet kangasmaiden joet	välttävä	tyydyttävä	hyvää huonompi	välttävä
Rautaveden syv.	Rautavesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvä	hyvä

#### Huomautuksia:

\*) Käytetään vesimuodostuman kokonaisarviossa sekä esitettäessä tulosteita biologisten tekijöiden nykytilasta

#### Muita huomautuksia:

- Näsijärven ekologinen luokka muutettu hyväksi erinomaisen tilalle, koska järvi on säännöstelty ja siinä on vaelluseste.
- Näsijärven kemiallisen tilan laskun syynä on elohopean kaukolaskueuman aiheuttama Hg-pitoisuuden lisääntyminen kalassa.
- Tammerkosken veden laatu laskettu erinomaisesta hyväksi, koska voimakkaasti muutettu.
- Pyhäjärven sedimentissä on haitallisia aineita (PCB ja TBT).
- Saviselän välttävän biologisen tilan perusteena kasviplankton.
- Kuloveden biologinen luokittelu tyydyttävä kasviplanktonin (2011) takia.
- EU:ssa tunnistetut haitalliset aineet (vaikuttavat kemialliseen tilaan): Metallit: elohopea kalassa; humuksiset järvet (väriluku Pt 30 - 90 mg/l).  
- Ylittyy kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella
- Ekojoen biologinen luokittelu (kalat tyydyttävä)
- Ekojoki: EU:ssa tunnistetut haitalliset aineet (vaikuttavat kemialliseen tilaan): Metallit: nikkeli: Ylittyy mittauksen perusteella

Taulukko 3.4. Tarkkailualueen tyypittely ja ekologinen luokittelu. Lähde: Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta. Luokittelija Pirkanmaan ELY-keskus, 3. suunnittelukausi.

Järvi / paikka - 3.luokittelukausi	Vesimuodostuma	Pintavesityyppi	Fys-kem. luokittelu	Biologinen luokittelu	Kemiallinen tila	Ekologisen tilan luokka
Näsijärven eteläosa	Näsijärvi (N60 95.40)x1	Suuret humusjärvet (Sh)	hyvä	erinomainen	hyvää huonompi	hyvä
Tammerkoski	Tammerkoski	Suuret kangasmaiden joet	hyvä	ei luokiteltu	hyvää huonompi	hyvä
Pyhäjärvi	Pyhäjärvi (N60 77.20) pohj.	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	hyvä	hyvää huonompi	hyvä
Saviselkä	Pyhäjärvi (N60 77.20) etelä	Suuret humusjärvet (Sh)	tyydyttävä	tyydyttävä	hyvää huonompi	tyydyttävä
Nokiankoski, ylävirta	Nokianvirta	Erittäin suuret kangasmaiden joet	hyvä	ei luokiteltu	hyvää huonompi	hyvä
Nokiankoski, alavirta	Nokianvirta	Erittäin suuret kangasmaiden joet	hyvä	ei luokiteltu	hyvää huonompi	hyvä
Lukkilanlahti	Kulovesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvää huonompi	tyydyttävä
Kesäniemen syv.	Kulovesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvää huonompi	tyydyttävä
Kalmetsaaren syv.	Kulovesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvää huonompi	tyydyttävä
Ekojoki	Ekojoki	Pienet kangasmaiden joet	välttävä	hyvä	hyvää huonompi	välttävä
Rautaveden syv.	Rautavesi	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	hyvä	tyydyttävä	hyvää huonompi	tyydyttävä

## 4. Sää- ja vesiolot

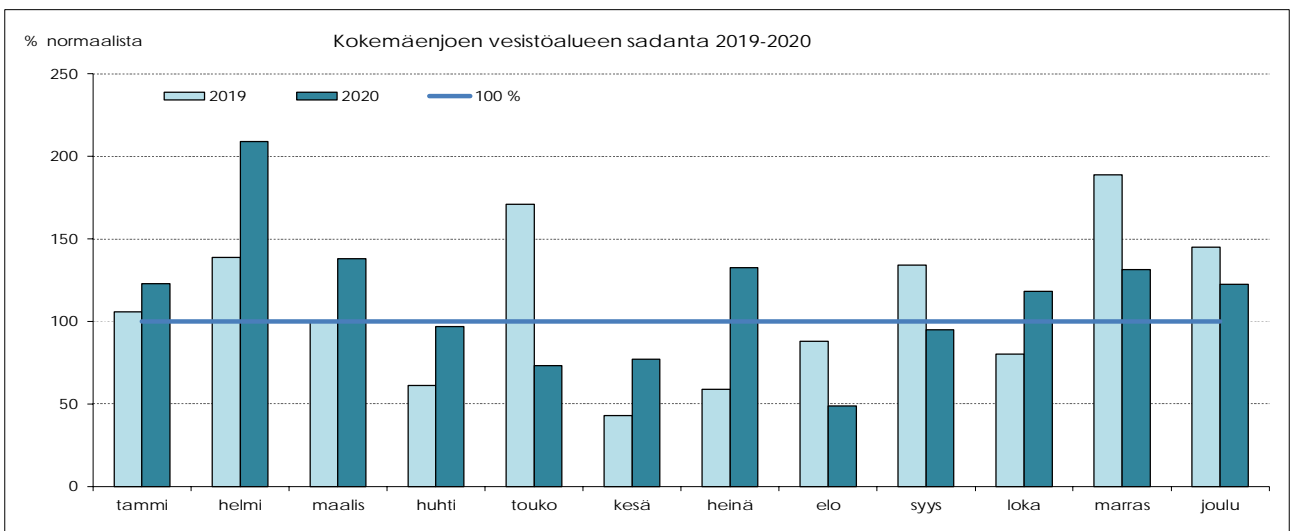
### 4.1 Yleiskuvaus

Vuosi 2020 oli Suomessa mittaushistorian lämpimin vuoden keskilämpötilan oltua noin 2,5 astetta pitkän ajan keskiarvoa (1981–2010) korkeampi. Ilmatieteen laitoksen hila-aineistosta (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961>) poimien Tampereen keskimääräinen sademäärä oli vuonna 2020 609 mm (1980–2010 keskiarvo 620 mm) eli vuosisadanta oli normaalilla tasolla.

Koko Kokemäenjoen vesistöalueen vuoden 2020 sademäärä (693 mm) oli Harjavaltaa mittapuuna käyttäen keskimääräistä suurempi. Sateisimmat kuukaudet ajoittuivat alkuvuoteen (taulukko 4.1), jolloin sadanta oli myös selvästi keskimääräistä runsaampaa (kuva 4.1). Ilmaston muutoksen myötä kevättulvien aikainen hajakuorma on vähentynyt ja vetisinä talvikuukausina se on kasvanut.

Taulukko 4.1. Sadanta Kokemäenjoen vesistöalueella (Harjavalta) kuukausittain vuonna 2020 sekä vuosien 2007–2020 sadanta prosentteina (%) pitkän ajan sademäärästä.

Sade mm	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	Yht.
1931-1960	40	29	25	34	39	50	76	77	62	61	50	43	586
1961-1990	41	29	32	36	38	54	77	83	67	58	56	47	618
1971-2000	44	31	36	35	36	60	81	81	64	62	57	48	635
1981-2010	48	33	34	31	41	65	80	78	58	66	54	49	637
Vuosi 2020	59	69	47	30	30	50	106	38	55	78	71	60	693
% normaalista (vertailuarvona käytetty keskiarvoa 1971-2000 ja vuosille 2018-2019 keskiarvoa 1981-2010)													
2007	159	58	72	80	122	105	153	60	108	90	89	142	
2008	159	181	134	135	36	163	85	162	50	197	133	104	
2009	75	81	69	54	83	98	111	64	53	79	107	77	
2010	36	126	119	106	214	87	56	109	131	53	91	60	
2011	142	68	77	65	114	107	109	76	190	81	63	208	
2012	132	142	106	146	144	127	131	64	152	182	82	123	
2013	77	77	42	114	50	145	62	104	46	118	132	131	
2014	61	77	75	34	161	132	67	123	42	81	84	121	
2015	180	94	114	114	144	130	112	30	89	27	125	154	
2016	92	161	34	126	100	113	63	77	83	21	95	48	
2017	35	97	91	132	43	147	69	121	86	173	98	183	
2018	112	67	79	129	56	92	55	58	124	59	37	73	
2019	106	139	100	61	171	43	59	88	134	80	189	145	
2020	123	209	138	97	73	77	133	49	95	118	131	122	



Kuva 4.1. Kokemäenjoen vesistöalueen vuosien 2019 ja 2020 sadanta prosentteina (%) keskimääräisestä.

## 4.2 Virtaamat

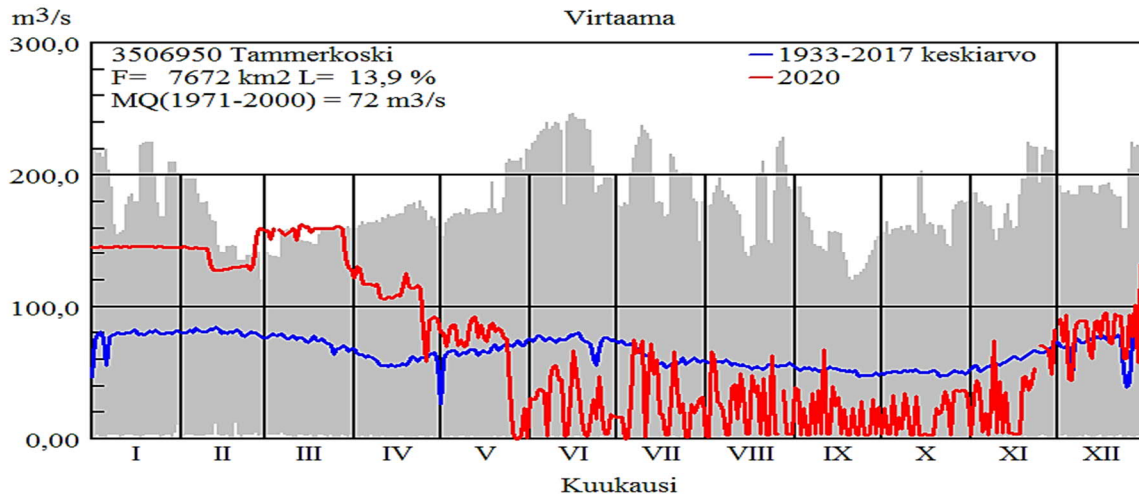
Sekä Tammerkosken että Nokianvirran keskijuoksutukset olivat vuonna 2020 hieman pitemmän ajan keskimääräistä tasoa suurempia (taulukko 4.2). Nokianvirta laskee Kuloveteen, josta vedet purkautuvat Rautaveteen Hiedanvuolteen ja Myllyvuolteen kautta. Virtaamien sahaaminen loivenee Hartolankoskella Nokianvirtaan verrattuna.

Oleellista Tammerkosken ja Nokianvirran vuoden 2020 virtaamissa oli selvä kaksijakoisuus. Virtaamat olivat alkuvuodesta aina huhtikuulle saakka suuria, jonka jälkeen ne laskivat keskimääräistä pienemmiksi ja kohosivat uudelleen marras-joulukuussa keskimääräiselle tasolle tai tämän yli (kuva 4.2, kuva 4.3). Nokianvirta laskee Kuloveteen, josta vedet purkautuvat Rautaveteen Hiedanvuolteen ja Myllyvuolteen kautta.

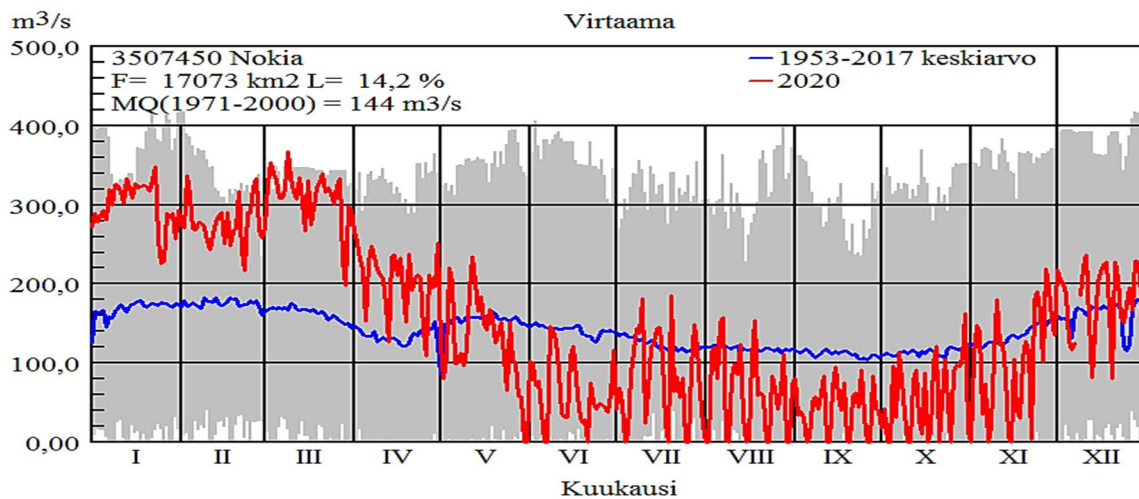
Virtaamatilanne pysyi saman tyyppisenä myös Hartolankoskessa (kuva 4.4). Vuorokausivirtaamat on esitetty liitetaulukoissa 20a, 20b ja 20c.

Taulukko 4.2. Tammerkosken ja Nokianvirran kuukausivirtaamat vuosina 2011–2020 sekä pitemmän ajan keskiarvoina ajanjaksoille 1961–1990 ja 1991–2010.

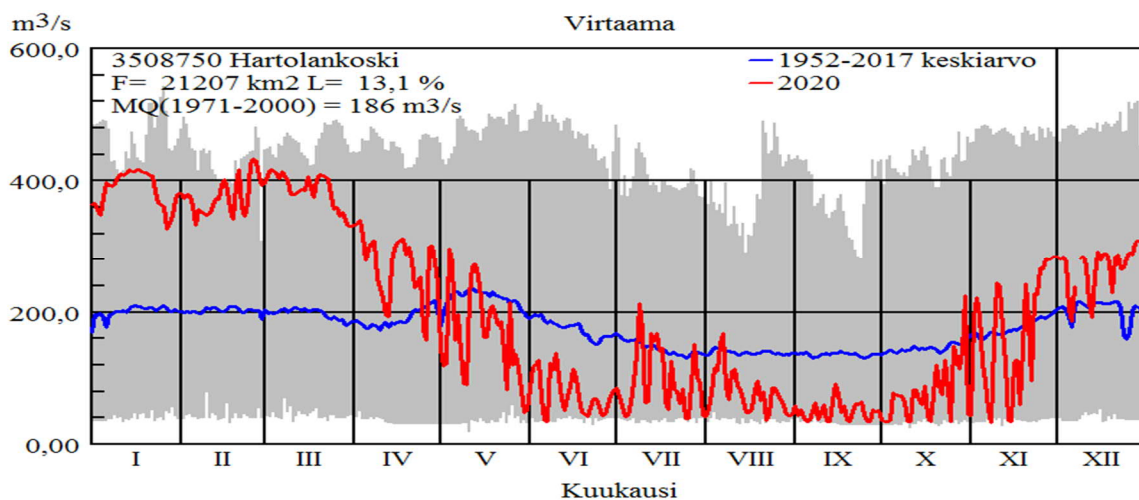
Tammerkoski	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	k.arvo
<b>1961-1990</b>	85	86	78	66	72	79	64	59	58	57	70	79	<b>71</b>
<b>1991-2010</b>	86	90	80	54	64	73	69	54	45	42	55	80	<b>66</b>
<b>2011</b>	45	68	64	63	54	67	72	49	62	102	92	102	<b>70</b>
<b>2012</b>	139	116	89	103	138	118	77	87	70	93	132	95	<b>105</b>
<b>2013</b>	100	96	81	49	58	45	56	44	24	18	28	61	<b>55</b>
<b>2014</b>	104	99	79	25	22	34	31	31	22	12	28	54	<b>45</b>
<b>2015</b>	70	87	99	83	107	78	79	46	36	21	21	92	<b>68</b>
<b>2016</b>	94	95	64	87	113	69	66	58	43	23	34	44	<b>66</b>
<b>2017</b>	58	50	29	37	40	52	40	40	47	55	92	109	<b>54</b>
<b>2018</b>	107	123	94	70	116	63	40	26	19	13	11	14	<b>58</b>
<b>2019</b>	35	39	21	63	74	50	42	22	20	15	33	130	<b>45</b>
<b>2020</b>	146	138	156	108	64	27	31	23	17	18	35	82	<b>70</b>
<b>% - vuosien 1991-2000 keskiarvosta</b>													
<b>2020</b>	169	154	195	201	101	38	45	42	38	42	63	103	<b>107</b>
Nokianvirta	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	k.arvo
<b>1961-1990</b>	175	179	168	138	160	145	123	122	122	124	142	164	<b>147</b>
<b>1991-2010</b>	166	182	167	126	136	128	125	109	94	93	125	159	<b>134</b>
<b>2011</b>	92	135	120	122	103	102	98	72	98	165	131	240	<b>123</b>
<b>2012</b>	252	233	178	243	256	201	143	135	130	245	280	186	<b>207</b>
<b>2013</b>	208	198	154	119	121	90	98	108	63	58	125	154	<b>125</b>
<b>2014</b>	207	188	144	56	68	79	71	78	65	47	70	133	<b>100</b>
<b>2015</b>	149	174	199	153	175	123	133	89	73	50	53	205	<b>131</b>
<b>2016</b>	154	185	135	167	199	122	124	121	88	53	72	91	<b>126</b>
<b>2017</b>	99	85	62	65	72	87	74	94	96	180	221	265	<b>117</b>
<b>2018</b>	237	294	196	168	208	113	88	58	58	43	37	35	<b>127</b>
<b>2019</b>	77	80	75	130	108	71	66	46	47	46	83	283	<b>93</b>
<b>2020</b>	300	278	311	206	126	64	81	62	42	55	101	182	<b>151</b>
<b>% - vuosien 1991-2000 keskiarvosta</b>													
<b>2020</b>	181	153	186	164	93	50	64	57	45	60	80	114	<b>112</b>



Kuva 4.2. Tammerkosken virtaamat vuonna 2020. Päivittäisten virtaamien vaihteluväli (harmaa alue) ja keskiarvo (sininen viiva) on laskettu keskiarvon esittämälle jaksolle. Lähde: Syke, WWW.YMPARISTO.FI.



Kuva 4.3. Nokianvirran virtaamat vuonna 2020. Päivittäisten virtaamien vaihteluväli (harmaa alue) ja keskiarvo (sininen viiva) on laskettu keskiarvon esittämälle jaksolle. Lähde: Syke, WWW.YMPARISTO.FI.



Kuva 4.4. Hartolankosken virtaamat vuonna 2020. Päivittäisten virtaamien vaihteluväli (harmaa alue) ja keskiarvo (sininen viiva) on laskettu keskiarvon esittämälle jaksolle. Lähde: Syke, WWW.YMPARISTO.FI.

## 5. Vesistökuormitus

Asutuksen jätevesien puhdistustulokset ovat hyviä. Orgaanisesta kuormituksesta ja fosforikuormituksesta saatiin poistetuksi noin 95–98 % (taulukko 5.1). Typen poistotulokset ovat alhaisempia. Kokonais-typpipoistuma oli Viinikanlahden puhdistamolla 25 % ja Raholan puhdistamolla 23 %.

Nitrifikaatioaste vaihteli Viinikanlahden puhdistamolla vuosineljänneksittäin välillä 92,5–100 % (vaade > 90 %) vastaavien jaksojen keskimääräisen ammoniumtyppipitoisuuden oltua välillä 0,1–3,2 mg/l. Raholan puhdistamolla nitrifikaatioaste vaihteli vuosineljänneksittäin välillä 86,8–94,6 %.

Teollisuusjätevesien osuus happea kuluttavasta kokonaiskuormituksesta (BOD<sub>7</sub>-ATU) oli vajaan kolmanneksen (28 %) luokkaa. Fosforikuormituksesta pääosan (90 %) muodostivat asutuksen jätevedet samoin kuin typpikuormituksesta (99,6 %). Tampereen jätevedet aiheuttivat yksinään valtaosan (89 %) tarkkailualueen kasvussa olleesta pistemäisestä typpikuormasta.

Metsäteollisuudessa tapahtuneet tuotantosuunnan muutokset aiheuttivat voimakkaan kuormituksen vähenemän BOD<sub>7</sub>-kuormituksessa 1980-luvun puolivälissä (kuva 5.1, kuva 5.2, kuva 5.3 ja kuva 5.4). Fosforikuormitus on pienentynyt 1980-luvun alkuun verrattuna kymmenesosaan ja neljännekseen 1990-luvun alun tasosta. Vuoden 1995 jälkeen tapahtunut fosforikuorman lasku on ollut seurausta etenkin Lielahden tehtaan vähentyneestä fosforikuormituksesta. Vuosi 2009 toi tässä suhteessa viimeisen muutoksen Näsijärven puolelle kohdistuneen kuormituksen loppumisen myötä (kuva 5.2).

Tampere-Pirkkalan lentoaseman Kotolahden kautta Saviselkään kohdistuva vesistökuormitus on ”muusta kuormituksesta” poikkeavaa. Liukkaudentorjuntaan käytettiin vuonna 2020 kaliumasetaattia (neste) 97,6 t ja natriumasetaattia (rae) 2,1 t (KVVY Tutkimus Oy 2021a). Määrät olivat leutojen sääolosuhteiden vuoksi selkeästi keskimääräistä vähäisempiä. Lentokoneiden jäänpoistoon käytettiin glykolinestetyyppiä I 19,3 m<sup>3</sup> ja jäänestoon tyyppiä IV 7,6 m<sup>3</sup>. Glykolin kulkeutumista purkuoihin on vähennetty syksystä 2006 alkaen keräilemällä asematason glykolipitoisia vesiä imuriautolla. Kerätty glykolivesi toimitetaan jätevedenpuhdistamon mädättämöön hyödynnettäväksi. Vuonna 2020 käytetystä glykolista on saatu kerättyä 77 %.

Yhteistarkkailussa on nykyään mukana myös Dragon Mining Oy:n Sastamalassa sijaitseva Stormin rikastamo, jonka vesistökuormitus kohdistuu Ekojoen kautta Rautaveteen. Kovero-ojan ja Korvalaminon kautta vesistöön virranneiden vesien määrä oli keskimäärin 900 m<sup>3</sup>/d. Keskimääräinen sulfaattikuormitus oli 471 kg/d ja nikkeli-kuormitus 0,53 kg/d. Tarkempaa tietoa kuormituksesta ja sen eri jakeista löytyy erillisraportista (KVVY 2021b).

Alueellisesti Näsijärveen kohdistuva pistekuormitus romahti vuoden 1985 jälkeen ja loppui järven eteläpään osalta kokonaan vuoden 2008 aikana M-real Oyj:n ja Ligno Tech Finland Oy:n tehtaiden sulkemisen myötä. Aikaisemmin Näsijärven eteläosaan jätevesiä johtaneiden Näsijärven Pahvi Oy:n ja Haarlan Paperitehtaan (YPT) kuormitukset loppuivat vuosien 1983 ja 1989 jälkeen. Pienemmät jätevesikuormittajat sijaitsevat ylempänä eri puolilla Näsijärveä, eivätkä ne ole mukana yhteistarkkailussa kuten ei ole myöskään Tampereen Veden Kämenniemenkään puhdistamo.

Tampereen Naistenlahden voimalan savukaasupesurin vedet johdetaan Näsijärven eteläosaan. Vesistä ei aiheudu varsinaista ravinnekuormitusta, mutta metalleja vedet sisältävät ja vesien purkusyvänne on liitetty yhteistarkkailuun vuodesta 2020. Myös Tampereen Veden Kaupinojan pintavesilaitoksen huuhteluviedet johdetaan Näsijärven eteläosaan.

Pyhäjärveen kohdistuva pistekuormitus on vähentynyt tyyppikuormitusta lukuun ottamatta viime vuosiin saakka. BOD-kuormitus on jäänyt vuodesta 2001 alkaen alle 1 t/d (kuva 5.3). BOD<sub>7</sub>-ATU:n alkupitoisuus jää vuoden 2020 kuormituksella (433 kg/d) ja vuosien 1991–2010 keskivirtaamalla 66 m<sup>3</sup>/s tasolle 0,1 mg/l, joten laajempia happiongelmia ei ole odotettavissa. Fosforikuormitus Pyhäjärven itäpäähän on laskenut vielä 2000-luvullakin. Kuormitustaso on ollut alhaisimmillaan viime vuosina. Tyyppikuormitus on ollut korkeimmillaan kahden viime vuoden (2019–2020) aikana (kuva 5.3). Vuoden 2020 tyyppikuormituksella 3703 kg/d pitoisuus kohoaa em. keskivirtaamalla 650 µg/l.

Kulo- ja Rautaveteen (kuva 5.4) kohdistuva orgaaninen kuormitus väheni selvästi vuonna 1985 Nokian paperitehtaan lopetettua selluloosan valmistuksen. Vesistön happitilanne parani samaan aikaan. Päälysvedessä ei todeta enää merkittävää happivajetta, mutta syvänteiden alusvedessä esiintyy edelleen hapettomuutta. Happitilanne on sidoksissa virtaamiin ja lämpötilakerrosteisuuden vakautteen. Ennen kuormitustason merkittävää alenemista BOD-kuormitus oli yli 20.000 kg/d, josta nykyinen kuormitus on enää 1 %. Viime vuosina Nokialta Kuloveteen kohdistuva fosforikuormitus on jäänyt selvästi alle 10 kg/d; vuonna 2020 paikallisen fosforikuorman määrä oli 3,9 kg/d.

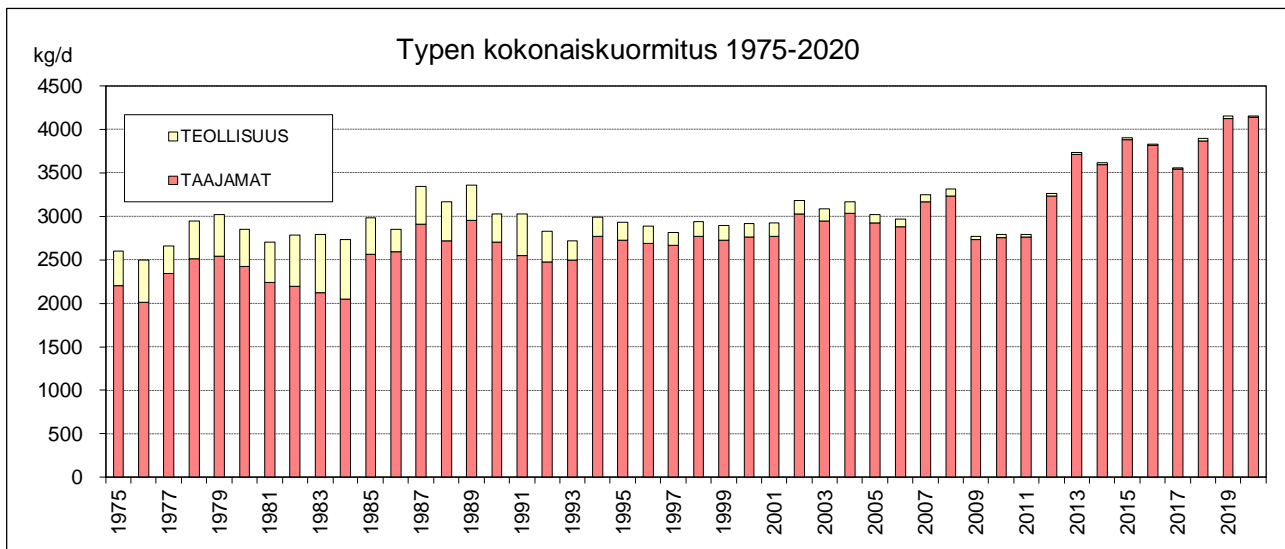
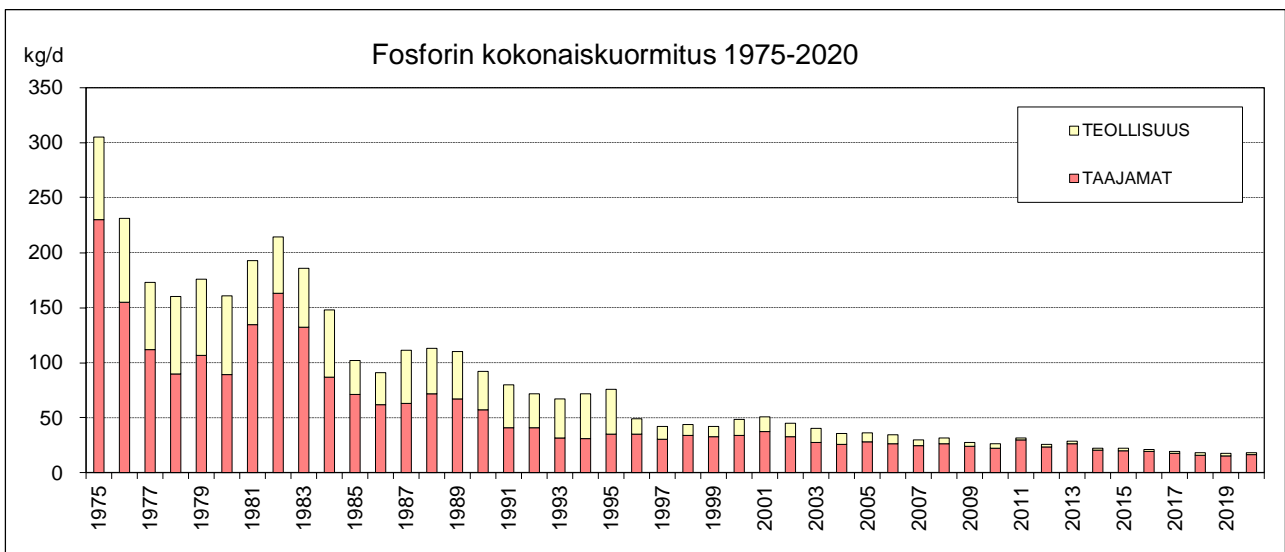
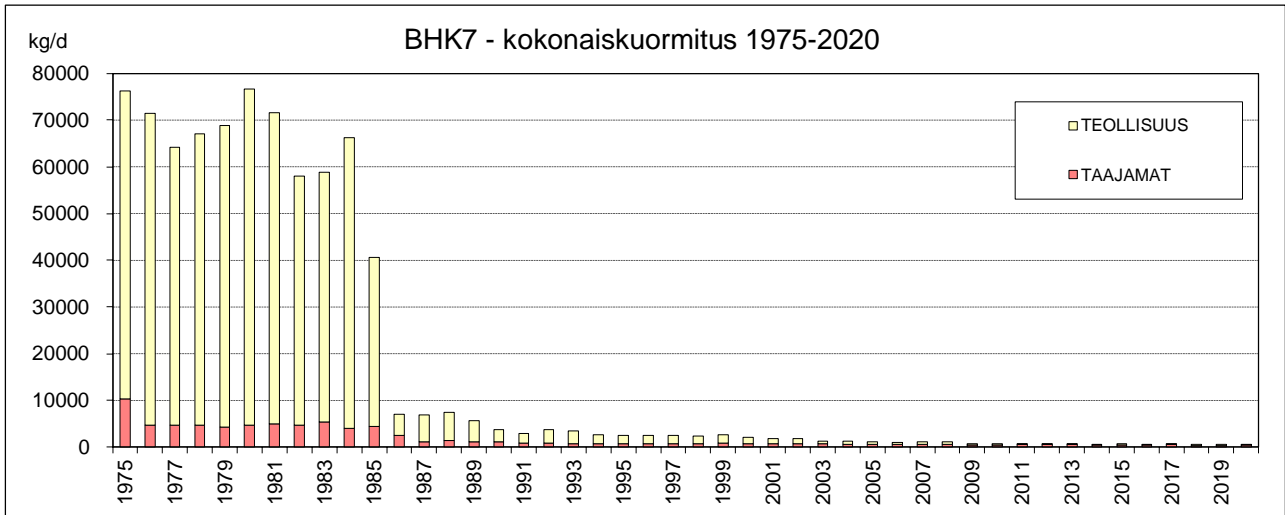
Taulukko 5.1. Vesistökuormituksen määrä vuonna 2020. Takon kartonkitehtaan jätevesien lupaehdot koskevat kanaalia nro 2. Kanaalissa 1 vesistöön johdetaan jäähdytysvedet. Finavian lentoasemalle tai Stormin rikastamolle ei ole laskettu vastaavia kuormituksia.

Tampereen seudun Yhteistarkkailu / vuosi 2020	Virt. Q m <sup>3</sup> /d	BHK <sub>7</sub> -ATU			Kokonaisfosfori P			Kokonaistyyppi N			K-aine kg/d
		mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	
<b>Pyhäjärvi:</b>											
Tampere, Rahola	17142	7,3	124	98	0,23	3,9	98	52	890	23	186
Tampere, Viinikanlahti	72061	2,8	205	99	0,15	10,7	98	39	2810	25	254
M-real, Tako (kanaalit 1 + 2)	2658	39	104		0,06	0,15		1,2	3,2		33
<b>Yhteensä:</b>	<b>91861</b>		<b>433</b>			<b>14,8</b>			<b>3703</b>		<b>473</b>
<b>Kulovesi-Rautavesi:</b>											
Oy Essity Finland Ab	5820	10,8	63		0,28	1,6		2,1	12,1		58
Nokia, Kullaanvuori	9280	8,6	80	95	0,22	2,0	95	43	400	33	110
Nokia, Siuro	1380	9,4	13	92	0,15	0,21	95	30	42	16	8,6
<b>Yhteensä:</b>	<b>16480</b>		<b>156</b>			<b>3,9</b>			<b>454,1</b>		<b>176</b>
<b>Kaikki yhteensä vuonna 2020:</b>											
		kg BHK/d		osuus %	kg P/d		osuus %	kg N/d		osuus %	K-aine/kg/d
Asutus	99863	422		72	16,8		90	4142		99,6	559
Teollisuus	8478	167		28	1,8		10	15		0,4	91
<b>Yhteensä</b>	<b>108341</b>	<b>589</b>			<b>18,6</b>			<b>4157</b>			<b>649</b>

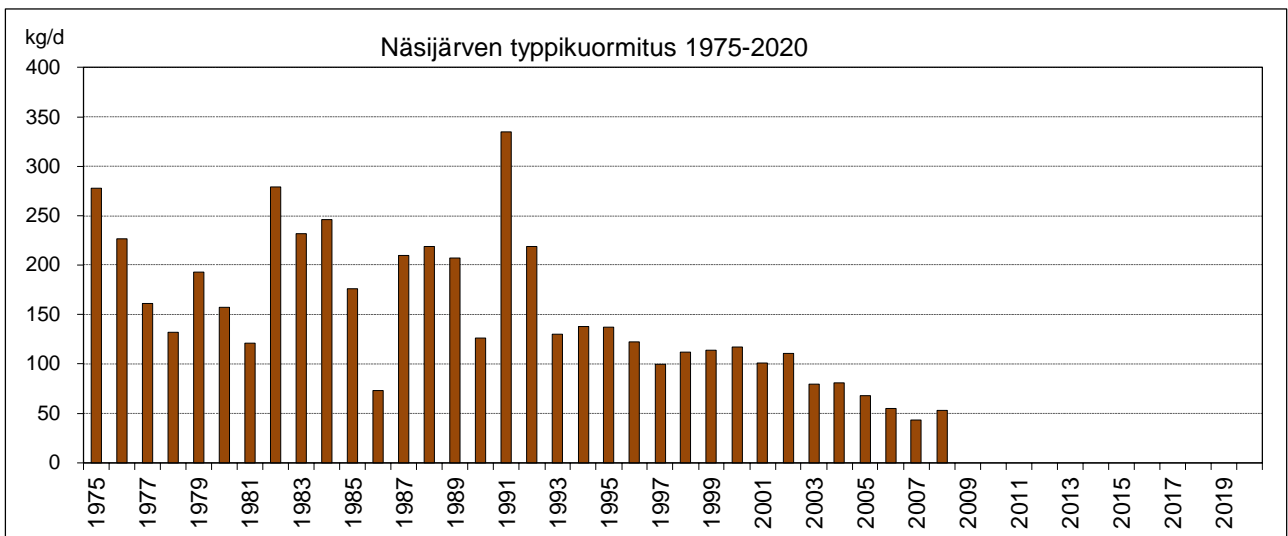
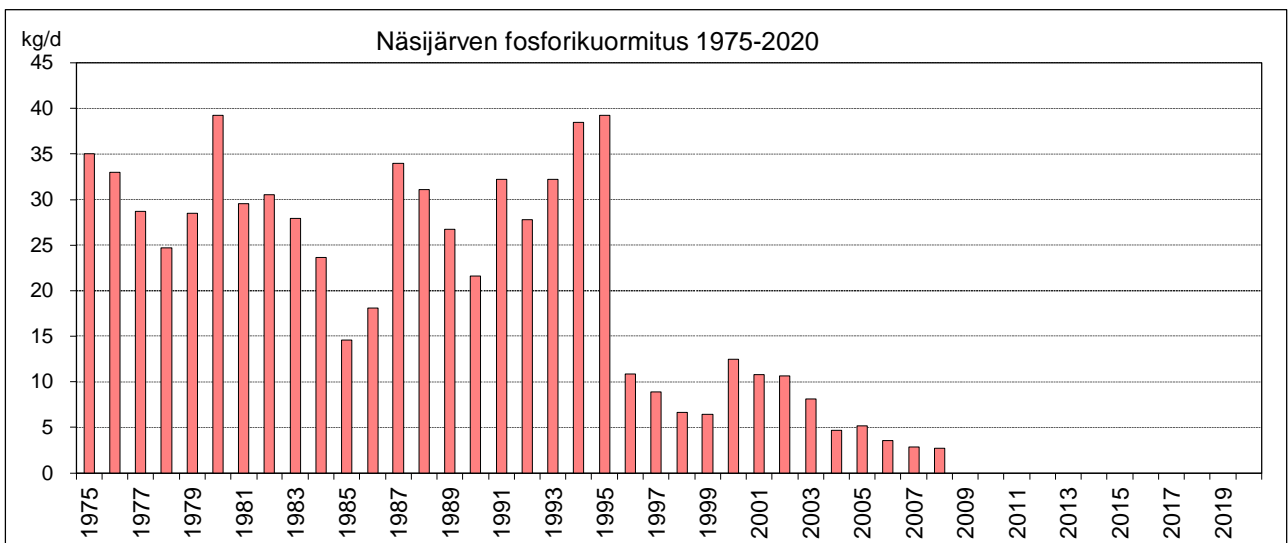
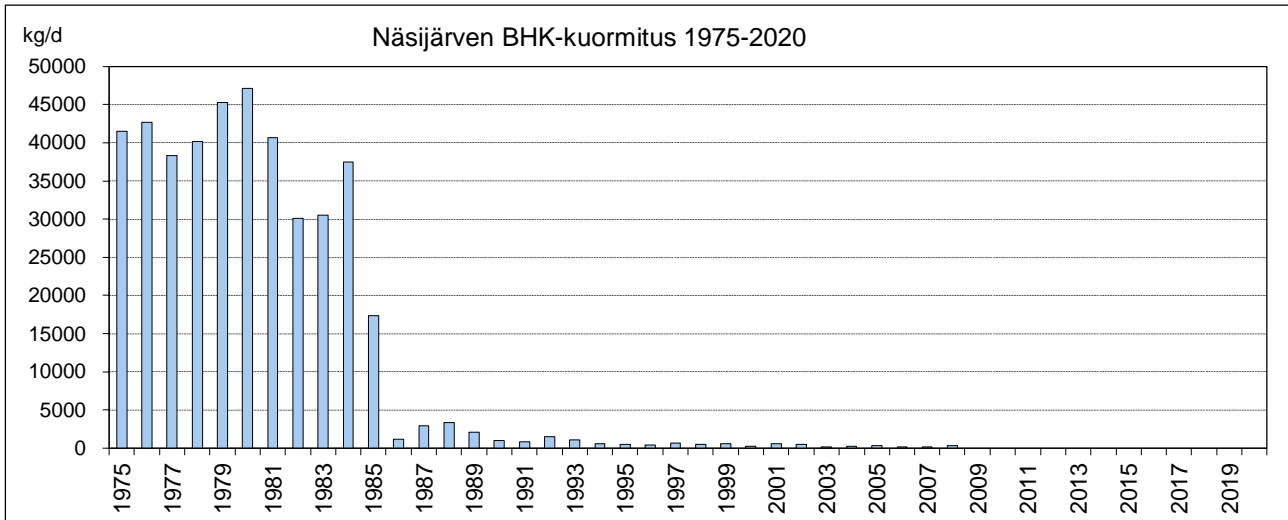
Taulukko 5.2. Tarkkailualueelle kohdistunut kokonaiskuormitus (kg/d) vuosina 1980–2020.

Vuosijakso/ Vuosi	BHK <sub>7</sub> kg/d	Kok.P kg/d	Kok.N kg/d	K-aine kg/d (teollisuus)
1980-1984	66268	180	2771	16000
1989-1989	13509	104	3140	7397
1990-1994	3275	77	2918	1997
1995-1999	2498	51	2893	1113
2000-2004	1642	44	3056	1111
2005-2009	1054	32	3064	498
2010	708	26	2793	267
2011	752	32	2789	202
2012	736	26	3261	228
2013	805	29	3738	219
2014	595	22	3616	177
2015	642	22	3903	130
2016	612	21	3832	95
2017	706	20	3561	93
2018	541	18	3893	105
2019	533	18	4152	139
2020	589	19	4157	91

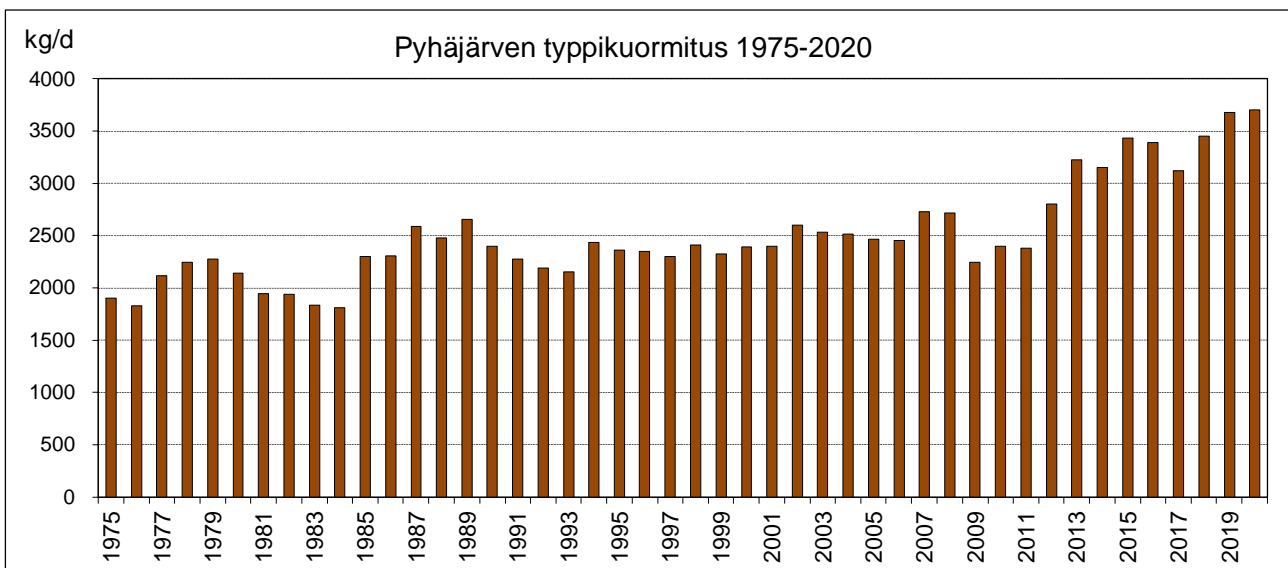
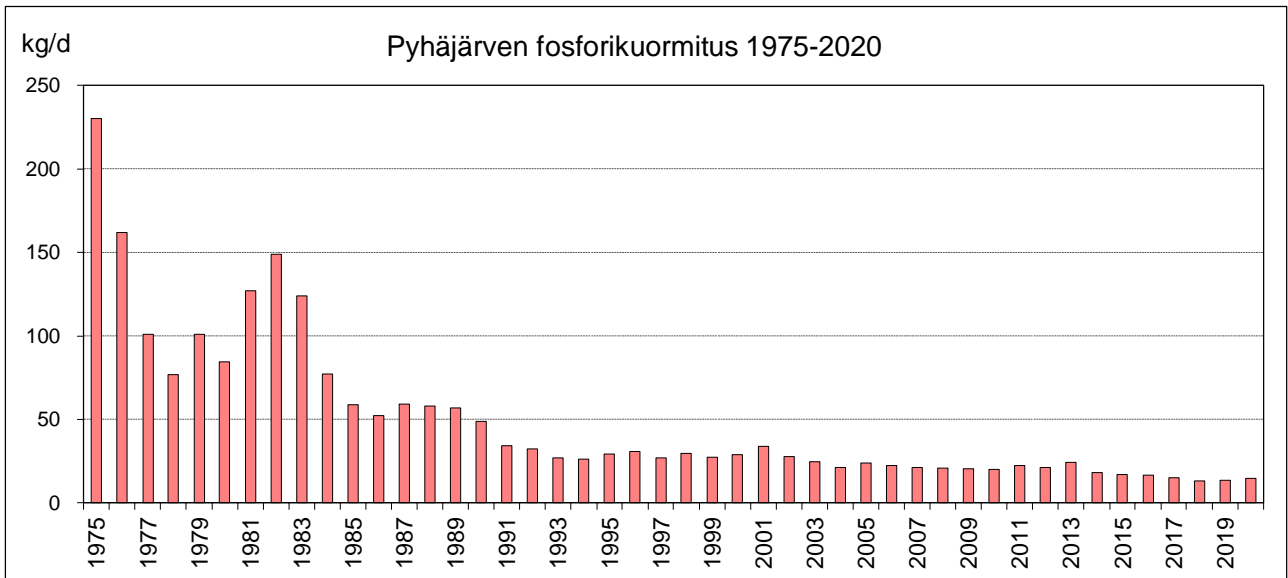
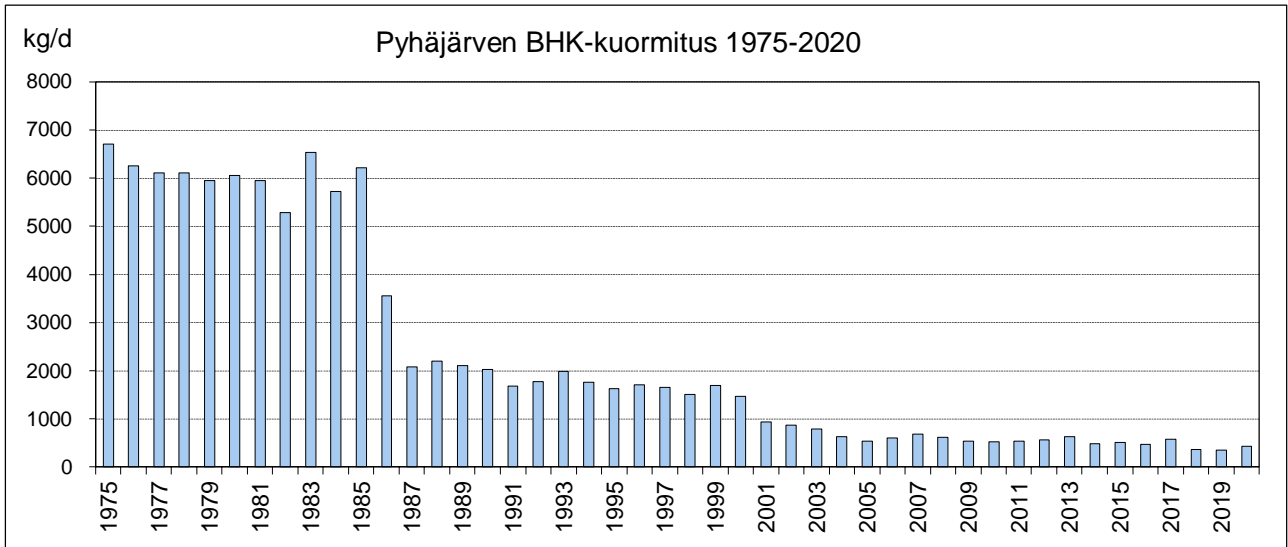




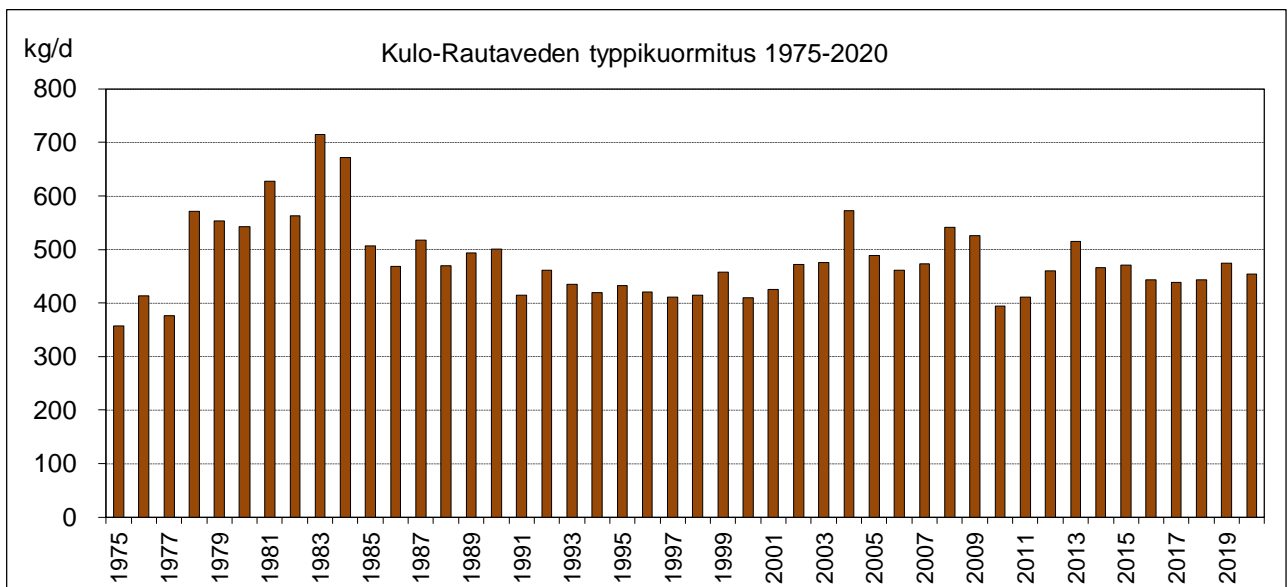
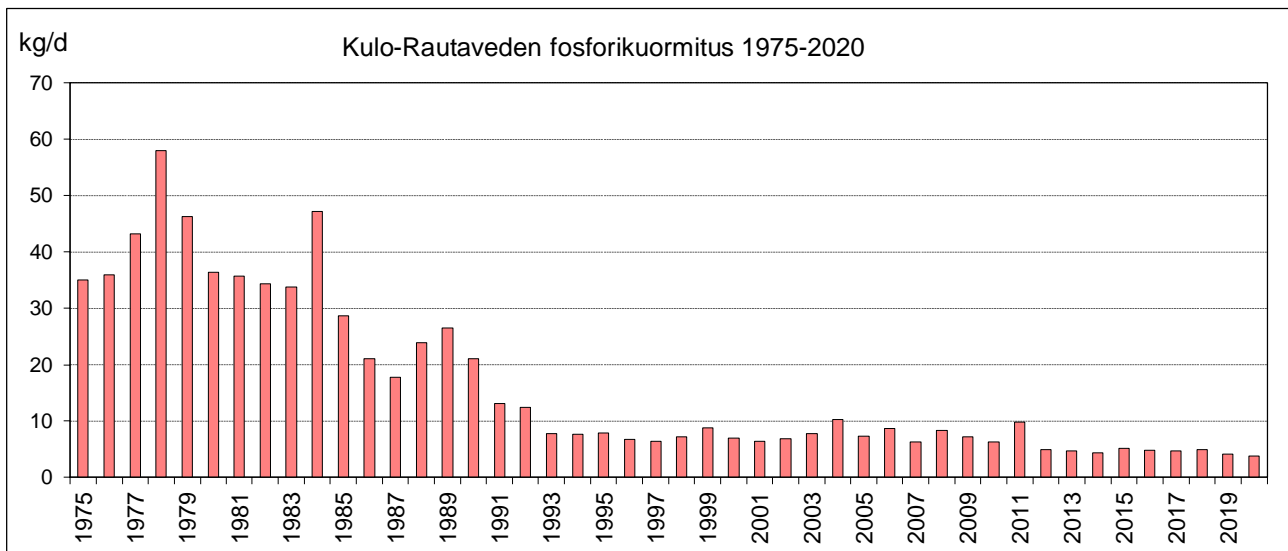
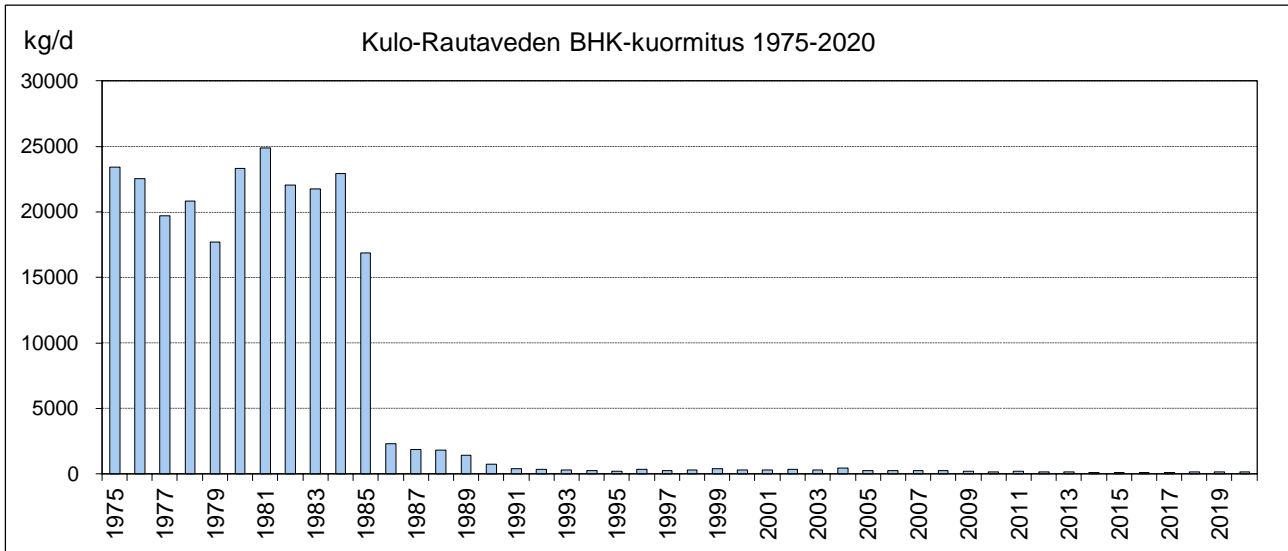
Kuva 5.1. Tampereen seudun yhteistarkkailualueen BOD-, fosfori- ja typpikuormitus vuosina 1975–2020.



Kuva 5.2. Näsijärveen eteläosan pistemäinen BOD-, fosfori- ja typpikuormitus vuosina 1975–2020.



Kuva 5.3. Pyhäjärven pistemäinen BOD-, fosfori- ja typpikuormitus vuosina 1975–2020.



Kuva 5.4. Kulo- ja Rautaveden kohdistunut pistemäinen BOD-, fosfori- ja typykuormitus vuosina 1975–2020. Vuoteen 2009 saakka mukana myös Vammalan puhdistamoiden vesistökuormitukset.

## 6. Vesistö tarkkailun suoritus

Tarkkailun sisältö perustuu 31.12.2012 valmistuneeseen tarkkailusuunnitelmaan, jonka Pirkanmaan ELY-keskus hyväksyi 24.6.2014. Perusohjelman hyväksymisen jälkeen ohjelmaan lisätty haitta-ainehjelma sai hyväksynnän 27.9.2018 ja se käynnistyi vuoden 2019 alusta.

Tarkkailuohjelma on tarkoitus uusida vuoden 2021 lopussa ELY-keskuksen määräysten mukaisesti.

### Havaintopaikat ja ajankohdat

Vuonna 2020 (taulukko 6.1) vuorossa oli ns. suppeampi eli 3 vuoden välein tehtävät kasviplankton-tutkimukset ja alkusyksyn (syyskuu) rehevyysnäytteet eivät olleet vuorossa.

Pirkkalan lentokentän purkuojaston edustalla sijaitsevien asemien (Kotolahti 2 ja Saviselkä 12D ja 12E) seurannasta vastaa Finavia Oy.

Rautaveden Palvialanlahden tilaa seurataan Karkun jätevedenpuhdistamon vesistön jälkitarkkailuna. Rautavedellä sijaitsee myös Dragon Mining Oy:n ohjelmassa oleva syvänneasema DRAGONVA/6, joka kuvaa Stormin suunnalta tulevien vesien vaikutusta Ekojoen edustalla.

Taulukko 6.1. Yhteistarkkailualueella vuonna 2020 sijainneet havaintoasemat ja havaintoajankohdat.

Tunnus	Sijainti	Koordinaatit		Hygieeninen tarkkailu B	Hygieeninen tammi helmi maaliskuu huhti touko kesä heinä elo syys loka marras joulu														
		ETRS-TM35FIN																	
NP1*)	Näsija 117 Koljonselkä	6841852	326053										X						X
TAMENER/P1	Tammerkosken edustan syväne	6824129	327114															X	
NP4	Näsija 119 Aitolahden ed	6825834	330230			X						X	X	X	X	X	X (reh)	X	
N6A	Näsija N2 Lielähti	6824710	325283									X						X	
TYP	Tammerkoski 8000	6823179	327455	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TAP	Ratinanvuolle 8010	6821798	327431	B	X		X				X	X	X					X	
NP7	Pyhäjä K7 Pyynikinsaari	6821482	325614	B	X		X				X	X	X					X	
NP8	Pyhäjä 107 Lehtisaari	6822085	322949	B	X		X				X	X	X	X	X (reh)			X	
NP8A	Pyhäjä Selkäsaari	6820542	321687	B			X				X	X	X					X	
N10	Pyhäjä Rajasaaren silta	6820277	318752	B	X		X				X	X	X	X	X (reh)			X	
N11	Pyhäjärvi Rajasalmi 8	6820356	316544	B	X		X				X	X	X					X	
N12	Pyhäjä 106 Saviselkä	6816852	314841		X		X				X	X	X	X	X (reh)			X	
J1 **)	Pyhäjärvi, Kotolahti 2	6818040	316226			X	X	X										X	
N12D **)	Saviselkä Reipinniemi N 300 m (N12D)	6818357	316042			X													
N12E **)	Pyhäjärvi Saviselkä Uittamo (N12E)	6818834	315857			X													
NYP	Nokiankoski 8100 ylävirt	6820104	314890	B		X (2)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NAP	Nokiankoski 8200 alavirt	6819577	310206	B		X (2)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
N13	Kulov Lukkilanlahti	6819705	306813	B							X	X	X						
N14	Kulov K5 Kesäniemi	6820368	301547	B		X	X				X	X	X	X	X (reh)			X	
N15	Kulov 121 Kalmetsaari	6817578	297134	B		X					X	X	X					X	
N18B ***)	Rautav Palvialanlahti	6817296	289122	B		X					X								
DRAGONVA/6	Rautave Evonlahti syväne	6807897	285238			X	X						X						
N19	Rautav K2	6808403	284378	B		X	X				X	X	X	X	X (reh)			X	

\*) Valtakunnallinen syväneasema, seuranta Pirkanmaan ELY-keskuksella.  
 \*\*) Asemien J1, N12D ja N12E lopputalven seurannasta vastaa Ilmailulaitos Finavia Oy, Kotolahti myös huhtikuussa!  
 \*\*\*) Sastamalan kaupungin Karkun taajaman jälkitarkkailu Palvialanlahdella N18B (as. VAMPAL/1).  
 DRAGONVA/6 Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamon vesistö tarkkailussa vuodesta 2014 alkaen.

## 7. Veden laatu

### 7.1 Näsijärvi

Näsijärvi on säännöstelty vesistö, johon kohdistuva kuormitus on nykyisin vähäistä. Näsijärven eteläosan seuranta antaa siihen johdettavista Kaupinojan pintavesilaitoksen ja Naistenlahden voimalan vesistä huolimatta hyvän peruskuvan vesistön tilasta. Näsijärven vedet purkautuvat Tammerkosken kautta Pyhäjärveen, johon johdetaan Takon kartonkitehtaan jätevedet ja Tampereen seudun (Tampere, Kangasala, Pirkkala, Ylöjärvi) käsitellyt asumajätevedet.

Viimeiset selvät etapit Näsijärven veden laadun muutoksissa (paranemisessa) ovat olleet vuodet 1985, 1995 ja 2008. Ensiksi mainittu vuosi liittyi sellun teon lopettamiseen, minkä jälkeen veden laadun myönteinen kehitys oli Lielahdessa ja koko Näsijärven alueella nopeaa jätelimen leiman vähennyttä lähes välittömästi kuormituksen loputtua. Fosforikuormitus piti kuitenkin yllä rehevyyttä 1990-luvun puoliväliin saakka, mutta vuoden 1995 jälkeen fosforipitoisuudet laskivat ja Lielahden kohdistuvan jätevesikuormituksen loputtua vuoteen 2008 Lielahden alueen teollisuuden aiheuttamia vesistövaikutuksia ei enää ole.

Näsijärven eteläosan veden laatu on siis normalisoitunut sen jälkeen, kun metsäteollisuuden kuormitus Lielahdessa ensin vähentyi ja sitten loppui kokonaan. Myös kaukovaluma-alueella tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet positiivisesti Näsijärven tilaan, mistä osoituksena Mäntän seudun kuormitustason voimakkaalla alenemisella 1990-luvulla on ollut myönteisiä vaikutuksia aina Näsijärven eteläosassa saakka. Sellun valmistus Mäntässä lopetettiin vuonna 1991.

Lielahden perukan pohjasedimentit ovat asia erikseen, eikä niitä tässä veden laatuosiossa käsitellä.

Näsijärven eteläpäättä kuormittavia tekijöitä ovat nyt/jatkossa seuraavat:

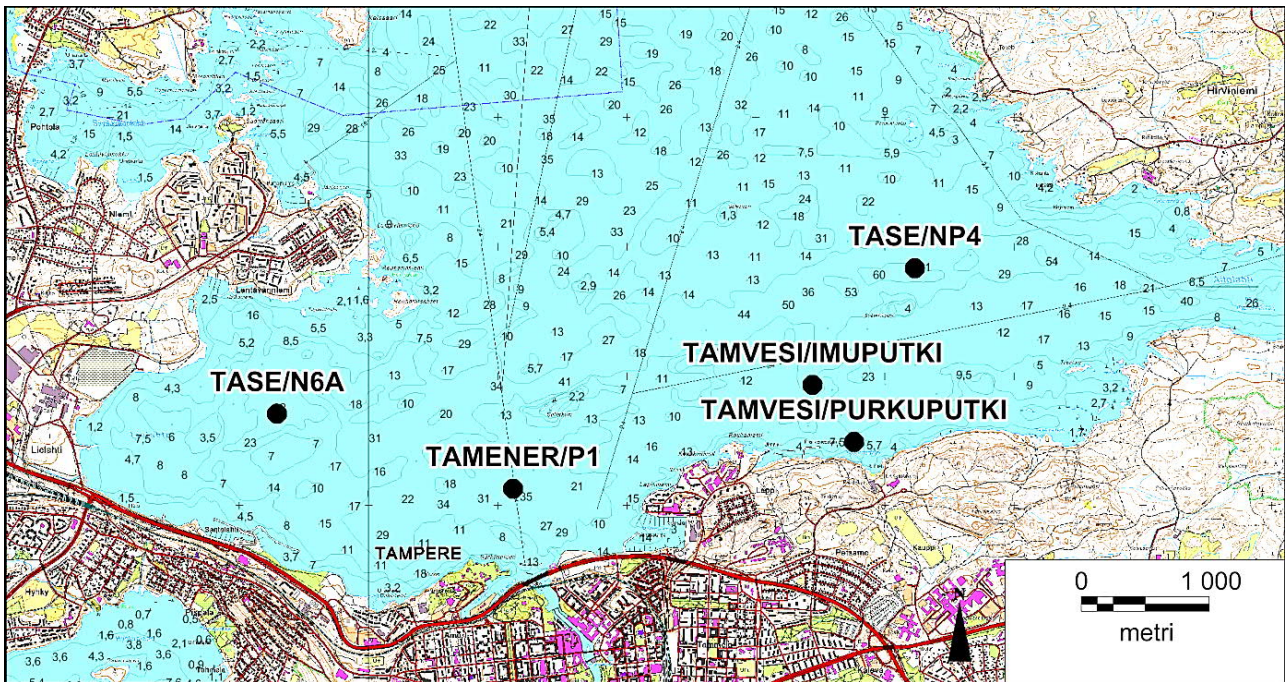
- Tampereen Sähkölaitoksen Naistenlahden voimalaitoksen savukaasupesurin lauhdevedet.
  - seuranta Tammerkosken yläpuoliselta syvänteeltä (TAMENER/P1).
- Tampereen Veden Kaupinojan pintavesilaitoksen huuhteluvedet.
  - laitoksen koeajot ja käyttöönotot alkoivat syksyllä 2017.
- Tampereen Kaukolämpö Oy:n jäähdytysvedet (sama purkuputki kuin Kaupinojan pintavesilaitoksella).

#### 7.1.1. Aitolahden edusta

Aitolahden edustan syväne NP4 kuvaa nykyisestä asemaverkostosta selvimmin Näsijärven eteläosan tilaa (kuva 7.1).

Kaupinojan pintavedenottamon imuputken (vesistöosuus) pituus on noin 850 m. Vesi otetaan noin 20 metrin syvyydeltä. Pintavedenottamon huuhteluvesien purkuputken vesistöosuuden pituus on noin 300 m. Purkuputki on sijoitettu siten, että huuhteluvedet ohjautuvat mahdollisimman nopeasti pois rannasta ja toisaalta raakaveden ottopisteestä kohti Tammerkosken päävirtaa.

Naistenlahden voimalan vedet johdetaan laitoksen edustalle satama-altaaseen, josta ne virtaavat Tammerkosken yläpuolella olevaa syvänealuetta P1 kohti.



Kuva 7.1. Näsijärven eteläosassa sijaitsevat yhteistarkkailun nykyiset tarkkailuasemat. Kuvaan on merkitty myös Tampereen Veden Kaupinojan pintavedenottamon imu- ja purkuputkien sijainnit. Peruskarttarasteri © Maanmittauslaitos 6/2012. Syvyyskäyrät ja -pisteet © Liikennevirasto 9/2015.

Vuonna 1985 tapahtuneen kuormitustason laskun jälkeen syvänteellä NP4 todettiin samat myönteiset muutokset kuin Lielahdessa eli alusveden happitilanne korjaantui ja fosforipitoisuudet laskivat. Lielahden tehtailta ei ole tullut alusveden talvista likaantumista aiheuttavaa kuormitusta vuoden 2008 jälkeen. Myös rehevyys on vähentynyt ja vesi on kirkastunut vuosien saatossa. Päälyysvesi on laadultaan jopa erinomaista, eikä Aitolahden edustan happitilanteessakaan ole nykyisin ongelmia.

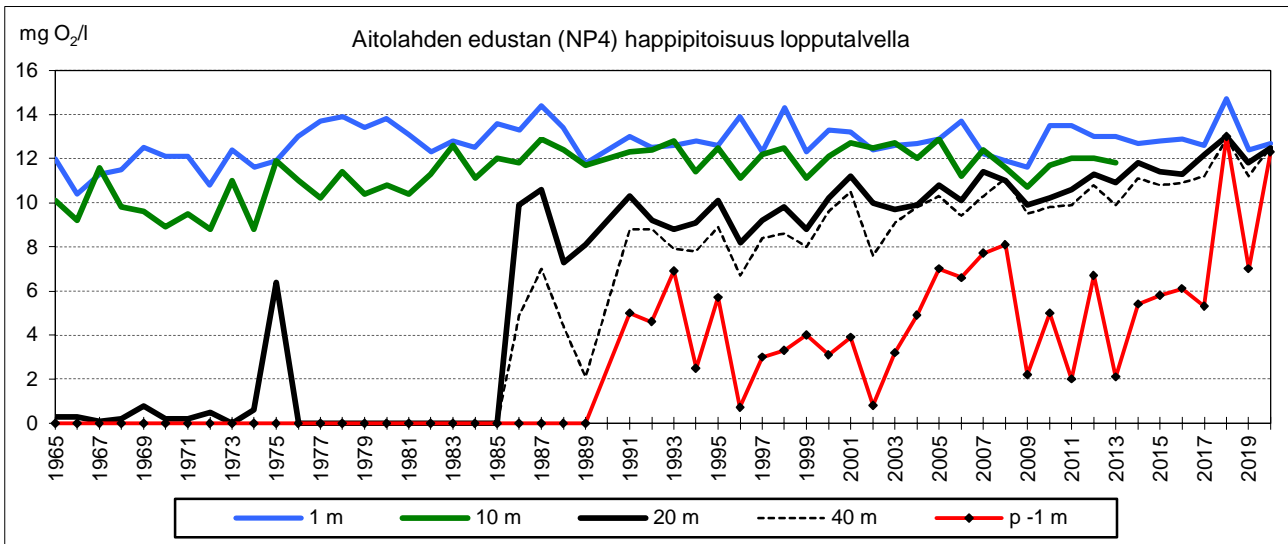
Talvella 2020 syvänealue oli sekaisin pinnasta pohjaan ja happitilanne oli erinomainen koko vesipatsaassa runsaasti (kuva 7.2). Hapen kesäaikainen kulumisnopeus alusvedessä (40–57 m) oli vain noin 0,03 mg/l vrk) kuvastaen Näsijärven karua tilaa, mutta myös alusveden suurta tilavuutta suhteessa tuottavaan kerrokseen.

Pintaveden (1 m) typen määrässä on tapahtunut aavistuksenomaista laskua (kuva 7.4). Nykyinen taso on luokkaa 400–500 µg/l, aika ajoin kesällä jopa alikin. Fosforipitoisuus on nykyisin alhainen (kuva 7.5 ja kuva 7.6). Taso on laskenut 2000-luvulla alle 10 µg/l, eikä pohjallakaan ole korkeita pitoisuuksia.

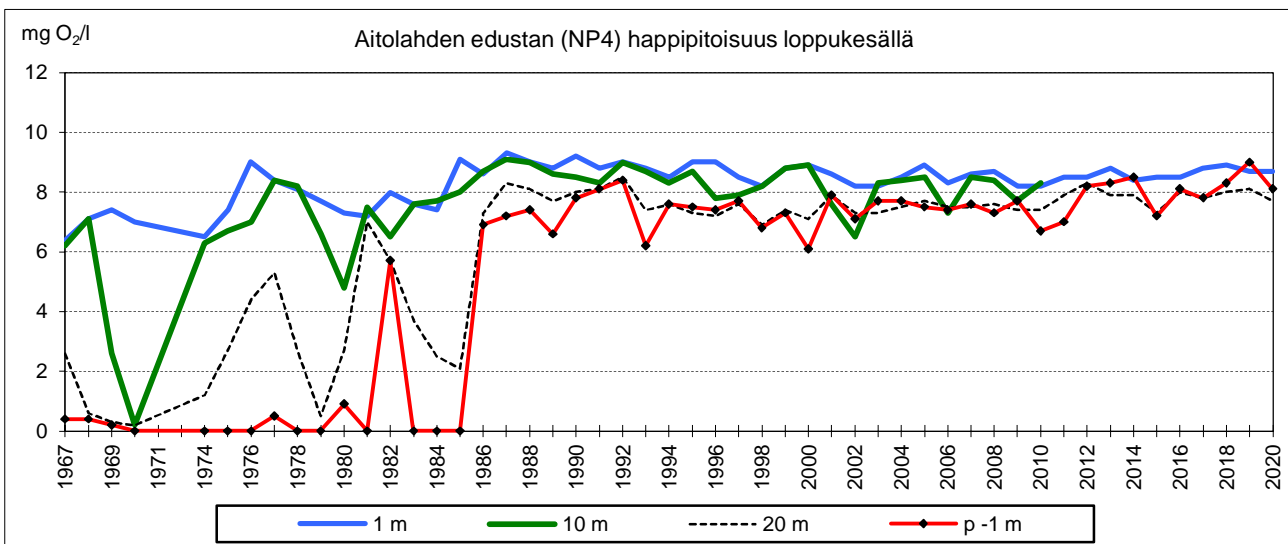
### Kaupin pintavedenottamon vaikutukset

Näsijärven eteläosan tarkkailuasemista lähinnä Tampereen Veden Kaupinojan pintavesilaitosta sijaitsee Aitolahden edustan syväne NP4.

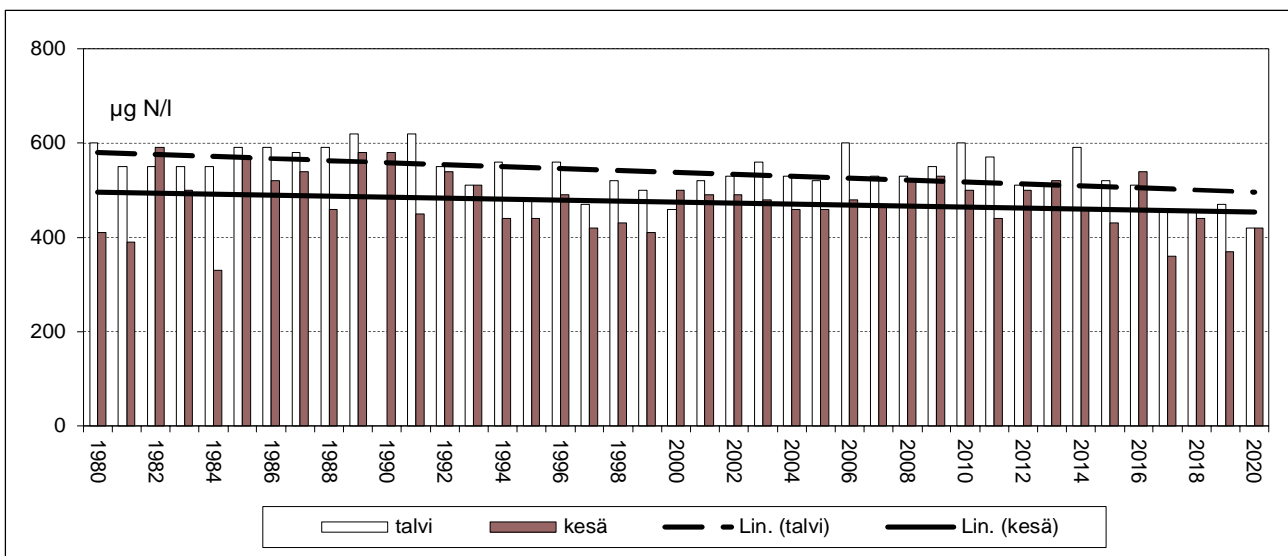
Vedenoton kannalta Näsijärven eteläosan veden laatu on aseman NP4 tulosten valossa hyvä. Se täytti tutkitulta osin Sosiaali- ja terveysministeriön verkostovesille antaman asetuksen (STM1353/15) raja-arvot kemiallista hapenkulutusta ( $COD_{Mn}$ ) lukuun ottamatta. Raudan osalta laatutavoite (200 µg/l) on ylittynyt ajoin aivan vähän (ei vuosina 2018–2020).  $COD_{Mn}$  raja on mainitussa asetuksessa < 5 mg/l  $O_2$ , kun aseman NP4 taso oli vuonna 2020 luokkaa 7,9 – 11 mg/l  $O_2$ . Jo käytöstä poistuneessa vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokituksessa (Vesi- ja ympäristöhallitus 1988) raakaveden erinomaisen luokan (I)  $COD_{Mn}$ :n raja-arvo oli < 3,8 mg/l  $O_2$  ja hyvän luokan alue 3,8–10 mg/l  $O_2$ .



Kuva 7.2. Aitolahden edustan syvänteen happitilanteen kehitys loppupalvella vuosina 1965–2020.

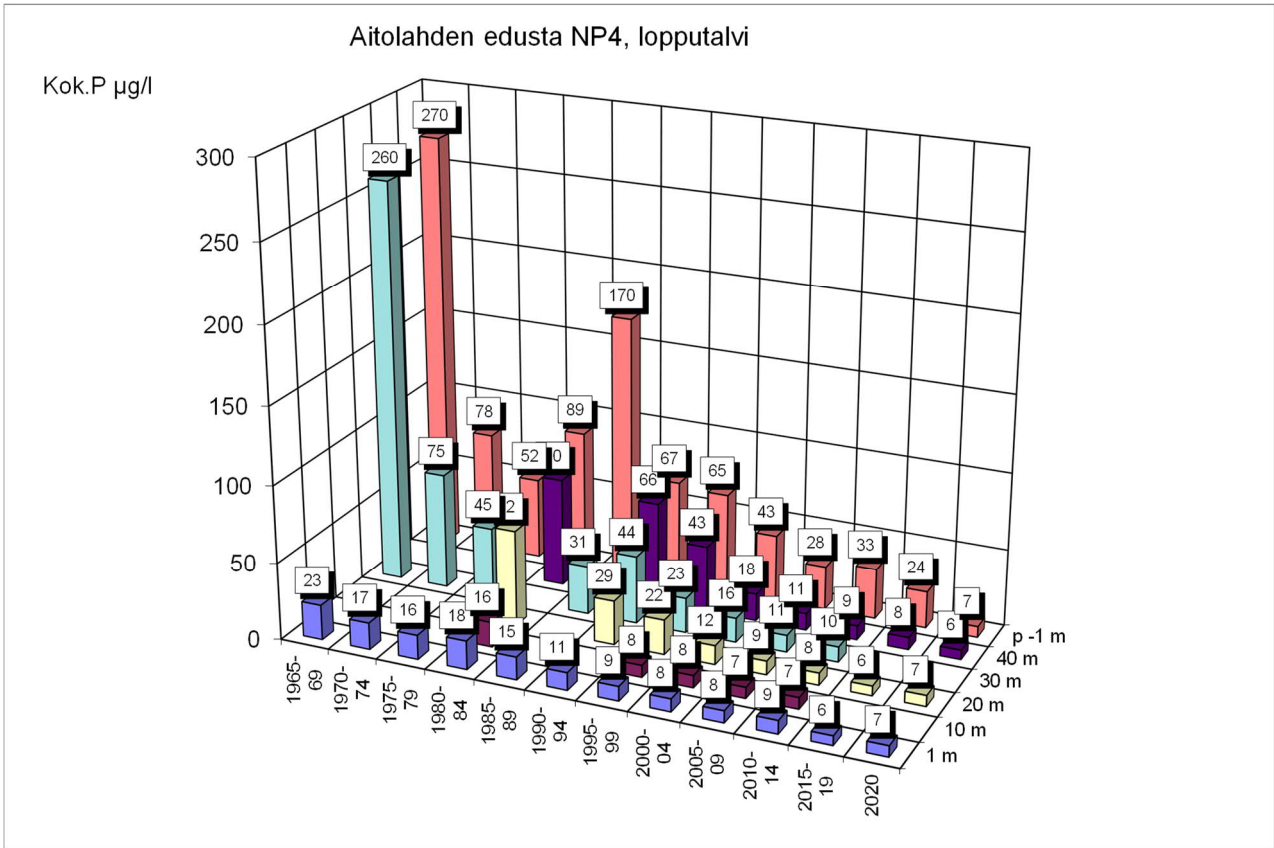


Kuva 7.3. Aitolahden edustan syvänteen happitilanteen kehitys loppukesällä vuosina 1965–2019.

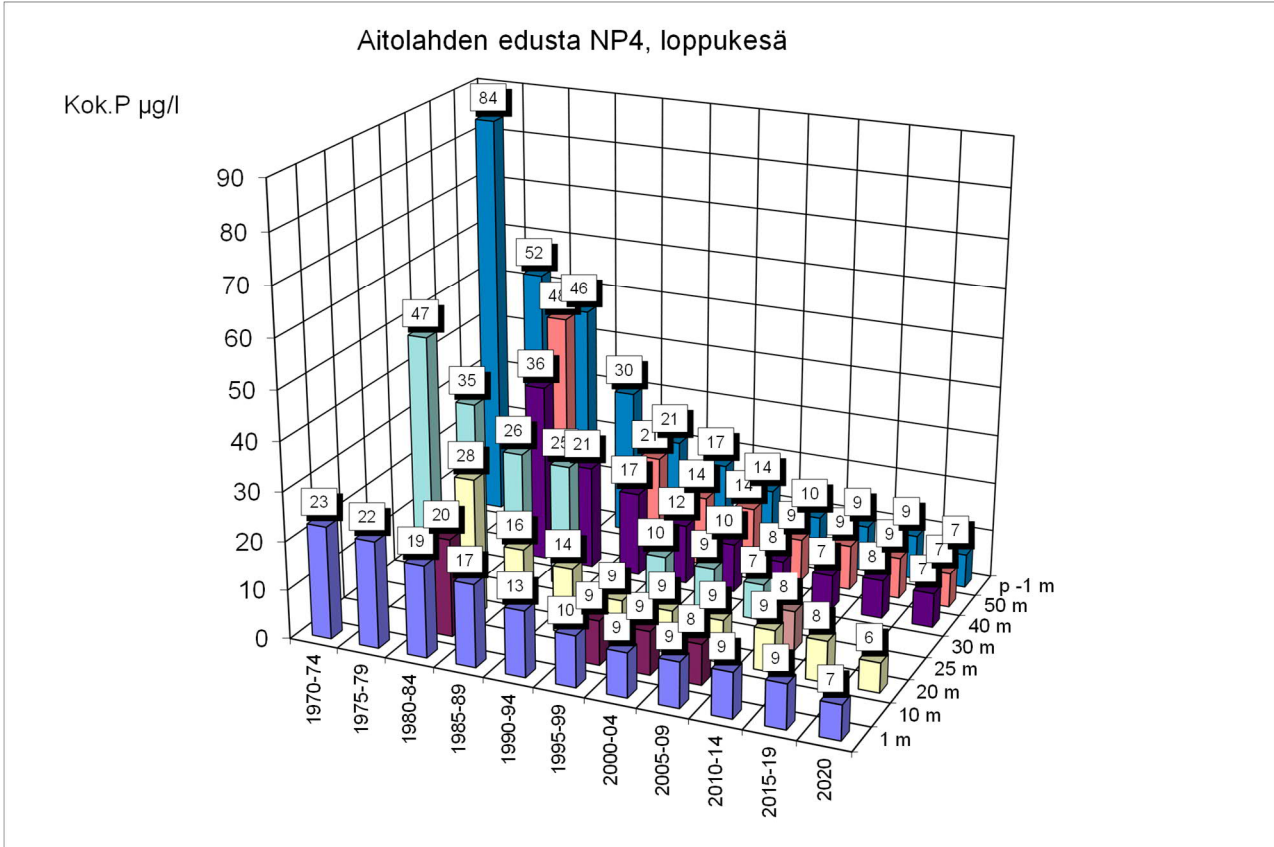


Kuva 7.4. Näsijärven typpipitoisuus (1 m) Aitolahden edustalla vuosina 1980–2020.

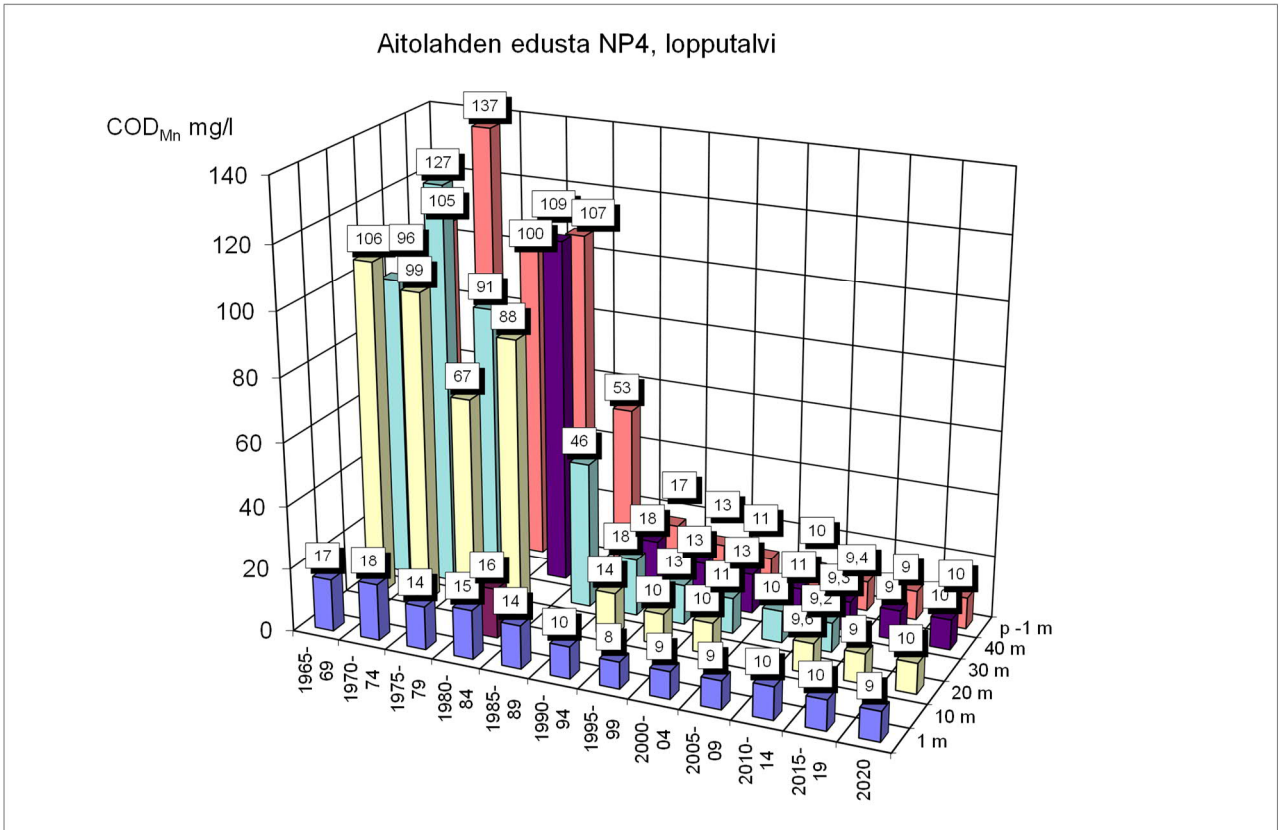




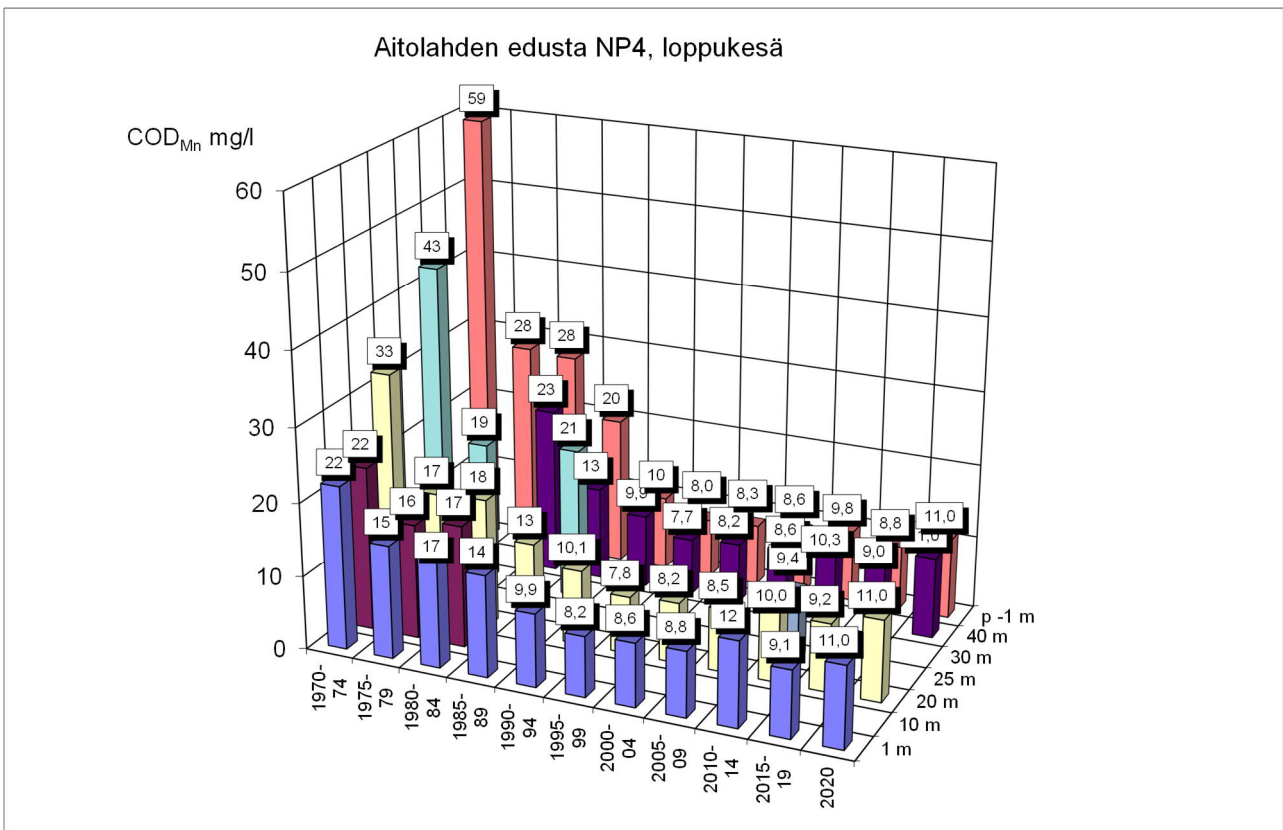
Kuva 7.5. Näsijärven fosforipitoisuus eri syvyyksillä Aitolahden edustalla loppupalvella vuosina 1965–2020.



Kuva 7.6. Näsijärven fosforipitoisuus eri syvyyksillä Aitolahden edustalla loppukesällä vuosina 1970–2020.



Kuva 7.7. Näsjärven COD<sub>Mn</sub>-arvot Aitolahden edustalla loppupalvella vuosina 1965–2020.



Kuva 7.8.. Näsjärven COD<sub>Mn</sub>-arvot Aitolahden edustalla loppukesällä vuosina 1970–2020.

### 7.1.2. Lielahdi

Lielahden velvoiteluonteinen seuranta alkoi tauon jälkeen uudelleen elokuussa 2015 Tampereen Veden Kaupinajan pintavedenottamon lupapäätöksessä edellytetyllä tavalla. Vesistön tila Lielahden syvänealueella on nykyisin hyvä.

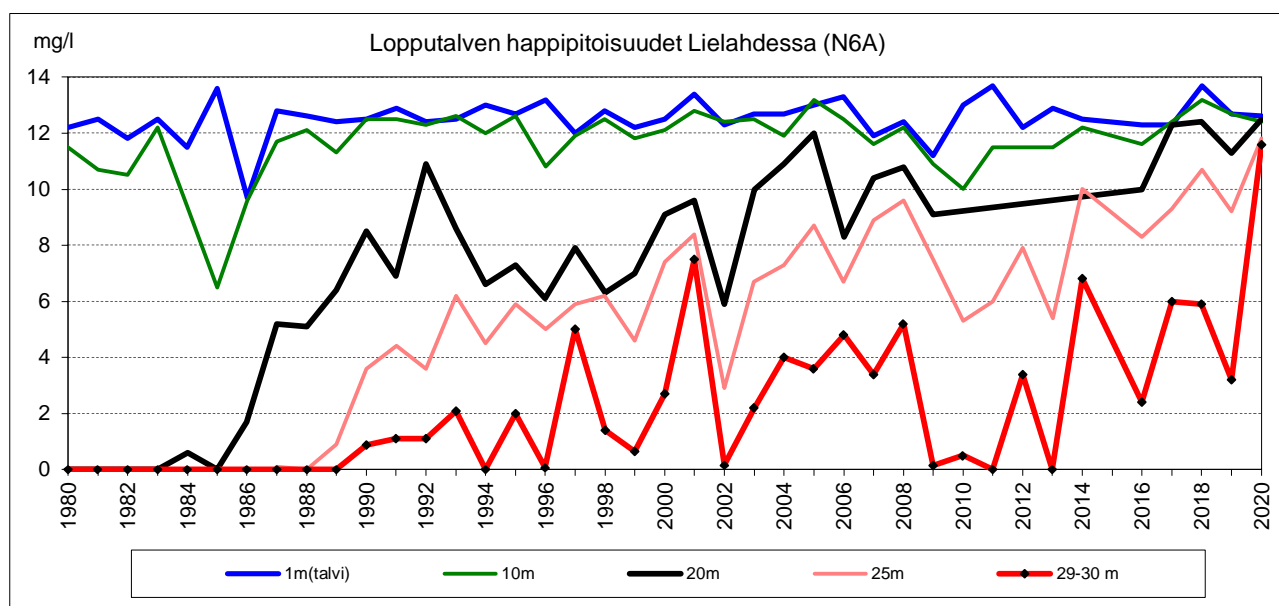
Happitilanne oli talvella erinomainen lämpötilakerrosteisuuden oltua lähes olematonta. Veden sähkönjohtavuus kohosi kuitenkin hieman syvänteeseen pohjalla. Myös alkukesällä happitilanne oli erinomainen samoin kuin veden muu laatu pinnasta pohjaan kuten Aitolahden edustallakin. Fosforitaso oli karun veden luokkaa. Happitilanne pysyi hyvänä loppukesälläkin ja ravinnetaso oli alkukesääkin alhaisempi. Syyskierron aikana lokakuun loppupuolella vesi oli tasalaatuista pinnasta pohjaan kuten Aitolahden edustallakin.

Pitemmällä aikavälillä Lielahden veden laatu parani nopeasti kuormituksen loputtua kuten Näsijärven koko eteläpäässä. Talvinen happitilanne on nykyisin vähintään kohtalaisen hyvä (kuva 7.9), eikä kesälläkään esiinny ongelmia (kuva 7.10).

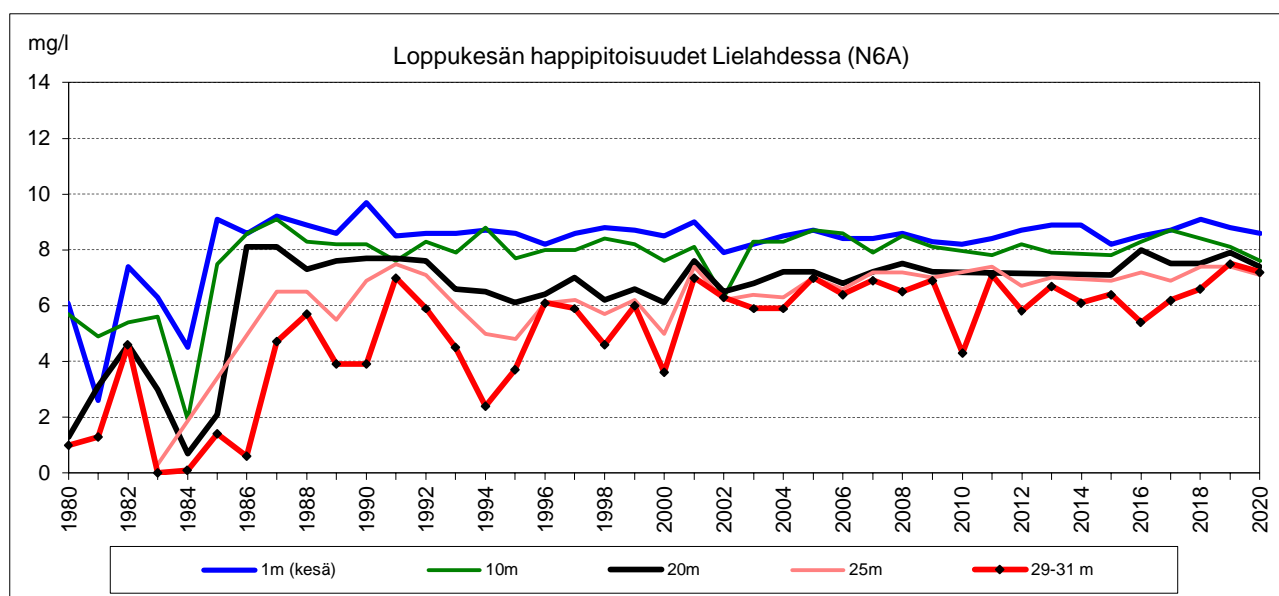
Lielahden syvänteeseen fosforitaso on laskenut viime vuosiin saakka (taulukko 7.1). Karua vettä kuvaavat myös alhaiset klorofyllipitoisuudet (vuonna 2020: 2,0–3,6 µg/l).

Taulukko 7.1. Lielahden syvänteeseen fosforipitoisuuksien kehitys vuodesta 1980 alkaen 5-vuotiskeskivertoina.

Lielahden syvänteeseen N6A fosforipitoisuudet µg/l									
	1980-84	1985-89	1990-94	1995-99	2000-04	2005-09	2010-14	2015-19	2020
Loppupalvi									
1 m	20	17	12	11	8	7	8	6	9
10 m	16	18	13	9	9	8		6	6
20 m	68	69	111	72	30	14		8	6
25 m		91	138	94	45	21		17	9
29 - 31 m	104	179	211	152	78	48	40	26	7
Loppukesä									
1 m	23	19	16	14	13	9	8	8	7
10 m	23	18	17	14	11	8		8	7
20 m	32	22	18	17	12	9		7	6
25 m		26	23	21	15	10		9	7
29 - 30 m	50	40	35	26	19	12	18	11	8



Kuva 7.9. Lielahden syvänteen happitilanteen kehitys loppupalvella vuosina 1980–2020.



Kuva 7.10. Lielahden syvänteen happitilanteen kehitys loppukesällä vuosina 1980–2020.

## Sedimentti

Lielahden ongelma laajemmin ei ole enää veden laatu vaan lahteen kumuloitunut selluloosan valmistuksessa syntynyt huonosti hajoava ns. nollakuitu. Kuitua kasaantui satojen metrien etäisyydelle tehtaan lietealtaista. Kuitua on paikoin hyvin paksultikin ja madaltanut veden syvyys estää paikallisesti alueen virkistyskäyttöä. Nollakuidun hidas hajoaminen muodostaa kaasuja, minkä seurauksena voi syntyä ajoittaista hajuhaittaa.

Näsijärven pohjaan kerrostuneen kuidun määräksi on arvioitu noin 1,5 miljoonaa kuutiometriä nollakuitua eli puuta ja puukuitua. Sitä on veden alla noin 20 hehtaarin alueella, suurimmillaan jopa 15 metrin paksuisena kerroksena. Asialle etsitään koko ajan ratkaisua.

### 7.1.3. Syväne P1 (Tammerkosken edusta)

Voimalaitoksen savukaasupesurin lauhdevedet johdetaan jäähdytysvesien mukana poistokanavaa pitkin Naistenlahden satama-altaaseen, jonka tilavuus on noin 750 000 m<sup>3</sup>. Lauhdevesien maksimivirtaama (60 m<sup>3</sup>/h) on noin kolme prosenttia voimalaitoksen koko jäähdytysvesivirtaamasta ja noin 0,02 % Tammerkosken keskivirtaamasta. Savukaasupesurin lauhdevedet kasvattavat voimalaitokselta Näsijärveen johdettavien vesien määrää normaalitilanteessa noin 725 m<sup>3</sup>/vrk eli noin 30 m<sup>3</sup>/h.

Savukaasupesurin lauhdeveden sekoituessa jäähdytysveteen järveen johdettavan veden lämpötilan on arvioitu kasvavan noin yhdellä asteella. Naistenlahden voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttamia lämpötilamuutoksia satama-altaan lämpötiloihin olivat vähäisiä. Vain lisäjäähdytyksen aikana, kun purettavan jäähdytysveden lämpötila oli noin 10 astetta korkeampi kuin järiveden lämpötila, voitiin havaita vähäisiä vaikutuksia.

#### Vaikutukset syvänteellä P1 talvina 2016–2019

Talvi 2016: Syvänteellä P1 todettiin selvä lämpötilakerrosteisuus. Happea oli hyvin, vesi oli kirkasta eikä kiintoainetta todettu. Välivedessä ja alusvedessä todettiin sähkönjohtavuuden nousun ohella selvää sulfaattipitoisuuden nousua. Kun pinnassa (1–10 m) oli sulfaattia 4,1–4,2 mg/l, niin syvemmällä (20–36 m) sitä oli 7,1–13 mg/l. Typen ja fosforin määrissä ei tapahtunut suurta muutosta pinnan ja alusveden välillä.

Talvi 2017: Näytteenotto suoritettiin edellisvuotta vastaavana aikana. Vedet olivat nyt edellistalvea viileämpiä, mutta loivaa lämpötilakerrosteisuutta todettiin. Happea oli hyvin. Pitoisuus oli pohjallakin 7,9 mg/l. Vesi oli kiintoainepitoisuuden suhteen kirkasta, mutta talven 2016 tapaan sulfaatin määrä lisääntyi 20–36 metrin syvyydellä samalla, kun sähkönjohtavuus ja typpitaso olivat pintavettä korkeampia. 30 metrin syvyydestä mitatulle kohonneelle lyijypitoisuudelle (5,8 µg/l) ei löydetty selvää syytä.

Talvi 2018: Happitilanne oli totutusti hyvä. Kiintoainetta vedessä ei juuri ollut (pohjallakin vain 1,8 mg/l). Sen sijaan sulfaatin määrä lisääntyi aiempaan tapaan 20–36 metrin syvyydessä aiheuttaen samalla lievää veden sähkönjohtavuuden nousua. Metallipitoisuudet olivat pieniä ollen edellisvuosien tasoa.

Vuosi 2019: Alusvedessä (20–35 m) todettiin Naistenlahden voimalaitoksen vesiin liittyen sähkönjohtavuuden ja sulfaattipitoisuuden nousua eli muutoksia oli aiempaan tapaan havaittavissa. Typen ja fosforin määrä olivat pohjalla hieman korkeammat kuin pinnassa, vaikka pitoisuudet olivatkin alhaisia. Korkeita metallipitoisuuksia ei todettu. Kesällä vedet sekoittuivat talviaikaa paremmin. Metallipitoisuudet olivat alhaisia, eikä vertikaalista eroa todettu.

#### Veden laatu vuonna 2020

Lämpötilakerrosteisuutta ei talvella juuri esiintynyt, eikä merkittäviä vaikutuksia esiintynyt.

Kesällä lämpötilakerrosteisuuden aikana alusvedessä esiintyi lievää hapen kulumista, mikä liittyi yleiseen tilanteeseen Näsijärvellä. Merkkejä sameudesta tai metallipitoisuuksien noususta pohjallakaan ei todettu, vaan arvot olivat pieniä koko vesipatsaassa.

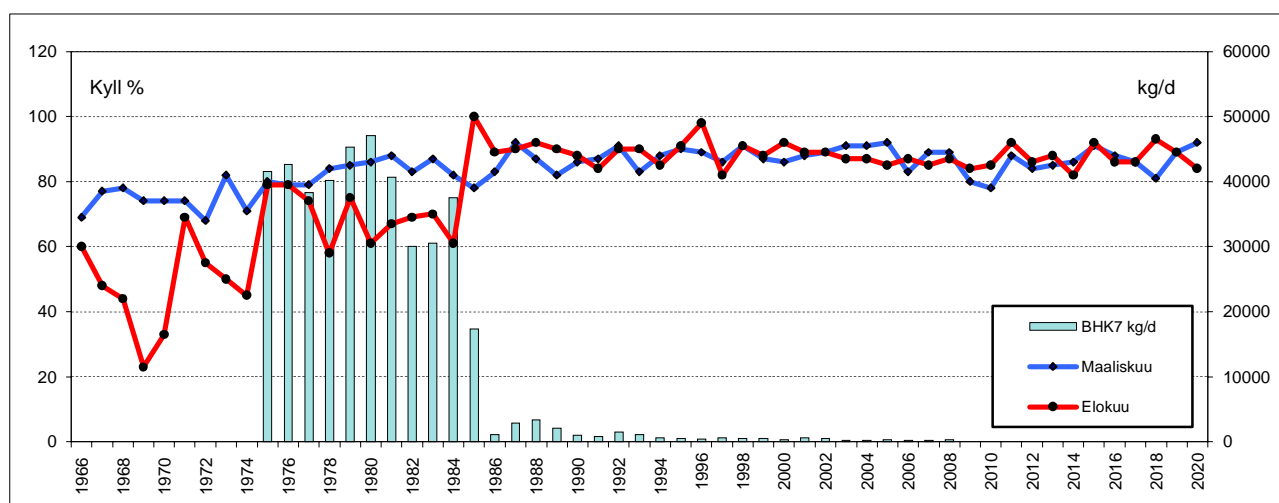
## 7.2 Tammerkoski

Tammerkosken veden laatu on parantunut vuoden 1985 jälkeen samassa suhteessa kuin Näsiselän päällysveden laatu. Mäntän tehtaan kuormituksen pienentyminen vuonna 1991 on lisäksi näkynyt veden laadun parantumisena 1990-luvun alun tuloksissa

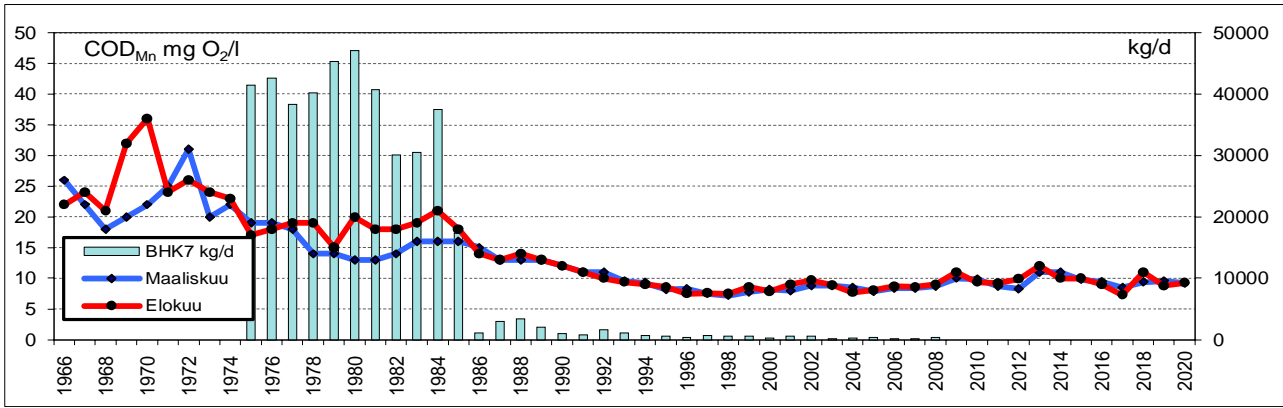
Happitilanne on normalisoitunut, ravinnetaso on laskenut karujen vesien tasolle, ja metsäteollisuuden jätevesien leima on hävinnyt (kuva 7.11, kuva 7.12, kuva 7.13, kuva 7.14). Vesi oli vuonna 2020 aiempaan tapaan samentumatonta eikä kiintoainetta esiintynyt luonnontilaista enempää. Fosforipitoisuuden vuosikeskiarvo on jäänyt pitkään alle 9 µg/l (taulukko 7.2).

Taulukko 7.2. Tammerkosken veden keskimääräistä laatua kuvaavia tuloksia 2000-luvulta.

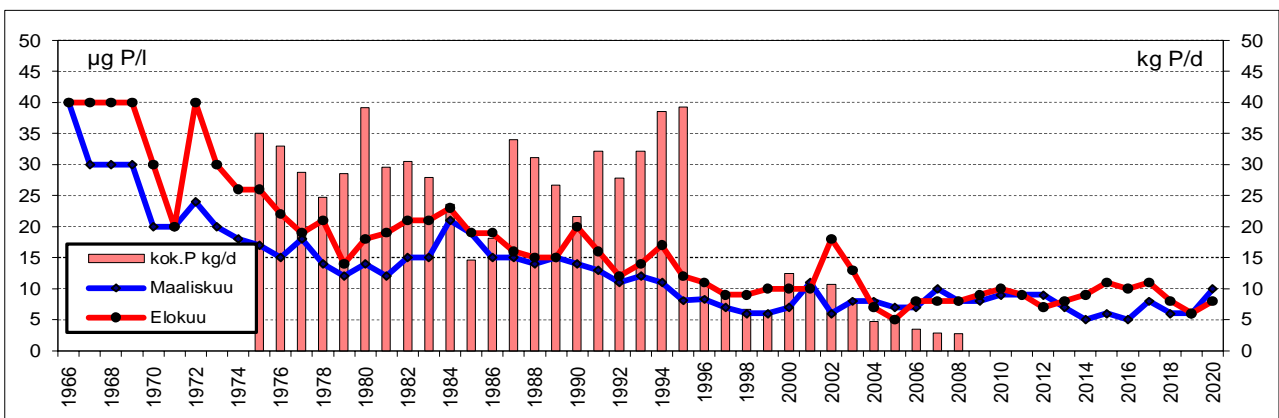
Tammerkoski TYP	Happi mg/l	Kyll %	S.joht. mS/m	COD <sub>Mn</sub> mg O <sub>2</sub> /l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	NaLS mg/l
2000	10,8	89	5,1	8,1	490	10	1,1
2001	11,2	89	5,0	8,5	510	11	1,1
2002	10,7	88	5,0	9,0	530	10	1,4
2003	11,2	90	5,1	8,8	530	9,4	1,1
2004	11,1	89	5,1	8,0	500	7,5	1,3
2005	10,8	91	5,0	8,2	495	7,4	0,9
2006	10,6	90	5,1	8,3	490	7,8	1,0
2007	10,7	89	5,0	8,3	510	8,2	1,1
2008	10,6	88	4,8	8,8	519	8,3	0,9
2009	10,6	87	4,6	9,8	534	8,0	1,3
2010	10,1	86	4,7	9,6	514	8,5	1,4
2011	10,4	88	4,6	8,8	522	8,0	0,8
2012	10,5	87	4,4	9,5	522	8,3	0,8
2013	10,5	88	4,3	11,1	531	8,0	1,1
2014	10,7	91	4,3	11	500	8,3	
2015	10,7	90	4,3	9,5	495	8,1	
2016	10,9	89	4,2	8,3	485	7,8	
2017	11,1	90	4,2	8,2	463	8,2	
2018	10,8	91	4,2	9,2	440	8,3	
2019	10,9	88	4,2	8,5	416	8,6	
2020	10,6	89	4,3	9,2	409	8,3	
<b>Keskiarvot:</b>							
1982-1989	10,3	83	6,4	15,9	523	18,6	5,9
1990-1999	10,9	90	5,4	9,1	507	12,8	1,6
2000-2009	10,8	89	5,0	8,6	511	8,8	1,1
2010-2019	10,7	89	4,3	9,3	489	8,2	1,0
2020 -	10,6	89	4,3	9,2	409	8,3	



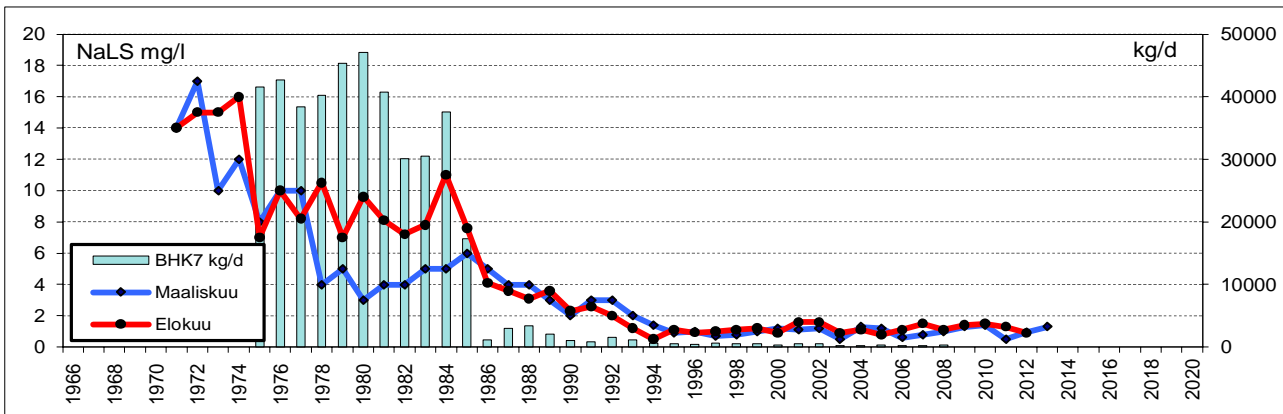
Kuva 7.11. Lielahden tehtaiden BOD-kuormitus sekä Tammerkosken (TYP) happikyllästysaste 1966–2020.



Kuva 7.12. Lielahden tehtaiden BOD-kuormitus sekä Tammerkosken (TYP) COD<sub>Mn</sub>-arvot 1966–2020.



Kuva 7.13. Lielahden tehtaiden fosforikuormitus sekä Tammerkosken (TYP) fosforipitoisuudet 1966–2020.



Kuva 7.14. Lielahden tehtaiden BOD-kuormitus sekä Tammerkosken (TYP) ligniinipitoisuudet 1966–2020.

Takon kartonkitehtaan kuormitus ei vaikuta suuresti Tammerkosken veden laatuun. Heinä- ja elokuussa 2020 asemalla TAP todettiin kuitenkin lievää sameuden, sähkönjohtavuuden ja typpitason nousua. Hygieenisesti lokakuussa ulosteperäisten bakteerien määrä oli suurempi kuin yläjuoksulla. Ratinanvuolteen tuloksissa voi olla mukana hulevesien vaikutusta. Viikonloppuisin, jolloin juokutus on vähäistä, veden laadun muutokset voivat olla Ratinanvuolteessa tilapäisesti edellä esitettyä suurempia.

Vuonna 2020 asemien TYP ja TAP (Ratinavuolle) näytteet otettiin samanaikaisesti eli vertailukelpoisesti vain 3 kertaa (taulukko 7.3), eikä näillä kerroilla todettu merkittäviä veden laadun muutoksia.

Taulukko 7.3. Tammerkosken ylä- ja alaosan keskimääräinen veden laatu samojen päivien näytteissä v. 2020.

Vuosi 2020 (n = 3)	Lämpötila °C	Happipitoisuus mg/l	Kyll.%	Sameus FNU	K-aine mg/l	Sähkonj mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD <sub>Mn</sub> mg/l O <sub>2</sub>	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Al. entero kpl/100 ml	Lämp.kolif kpl/100 ml
TYP	9,4	10,4	90	0,5	0,8	4,2	7,0	37	8,9	413	10	10	30
TAP	8,5	10,6	89	0,6	0,5	4,3	7,0	37	8,9	413	9	49	38
Muutos	-0,9	0,1	0	0,1	-0,3	0,0	0,0	0	0,0	0	-1	39	8

Keskiaivot: tammikuu, maaliskuu, kesäkuu, heinäkuu, elokuu, lokakuu

## 7.3 Pyhäjärvi

Asutuksen ja myöhemmin metsäteollisuuden kuormituksen väheneminen on näkynyt pitemmällä aikavälillä veden laadun parantumisena. Kemiallisen hapenkulutuksen pitoisuudet ovat pienentyneet ja Tammerkosken happitilanteen parantuminen on vähentänyt päällysveden happivajetta Pyhäjärvelläkin.

Tampereen kaupungin ravinnekuormituksen pienentyminen 1970-luvun puolivälissä ja 1980-luvun aikana on vaikuttanut merkittävästi ravinnepitoisuuksiin. Etenkin fosforipitoisuudet ovat pienentyneet jatkuvasti ja ovat nyt jopa karun veden tasoa. Typpikuormitus on 2010-luvulla lisääntynyt ja pitoisuudet kohoavat selvästi, mutta jätevesien sisältämä ammoniumtyppi on nitrifioitu viime vuosina pääosin jo puhdistamoilla. Lisäksi Pyynikin syvännettä on hapetettu kesäisin MIXOX-menetelmällä vuodesta 1983 alkaen hapetuksen jatkuessa edelleen.

### 7.3.1. Pyynikki (NP7)

#### Talvi

Tammi-huhtikuun 2020 juoksutukset olivat huomattavasti keskimääräistä suurempia (169, 154, 195 ja 201 % normaalista). Näytteitä otettiin tammikuussa (14.1.2020) jäättömällä kaudella.

Ravinnepitoisuudet olivat pinnasta pohjaan alhaisia vesipatsaan oltua tasalaatuista. Ulostebakteerit määritetään vain pintavedestä, jossa niiden esiintyminen viittasi jätevesivaikutukseen.

Tammerkosken alapäähän verrattuna 1 m:n syvyydellä todettu typpitason nousu (400 -> 640 µg/l) vastasi tammikuun keskivirtaamalla (146 m<sup>3</sup>/s) 3027 kg N/d kuormitusta, kun Viinikanlahden puhdistamolta tullut 1. vuosineljänneksen typpikuorma oli tasoa 2860 kg N/d. Vastaavuus oli hyvä. Vastaava 1. vuosineljänneksen fosforikuorma (13,4 kg P/d) ei näkynyt tuloksissa teoreettisen vaikutusasteenkin oltua vain 1 µg/l.



## Kesäkerrosteisuus

Hapetus käynnistettiin kesäksi 2020 tavanomaista myöhemmin (13.7.2020), koska laitteille vedettiin uudet kaapelit (Kauppinen 2021). Hapettimet toimivat koko kesän; käyttö lopetettiin vasta lokakuun alkupuolella.

Kevään ja alkukesän veden laatu määräytyy lyhyen viipymän myötä kevään juoksutusten mukaan eikä niinkään heijastele talvitilannetta. Juoksutus oli huhtikuussa keskimäärin 108 m<sup>3</sup>/s ja toukokuussa keskimäärin 64 m<sup>3</sup>/s, kun pitemmän ajan (1991–2010) keskiarvot ovat 54 m<sup>3</sup>/s ja 64 m<sup>3</sup>/s.

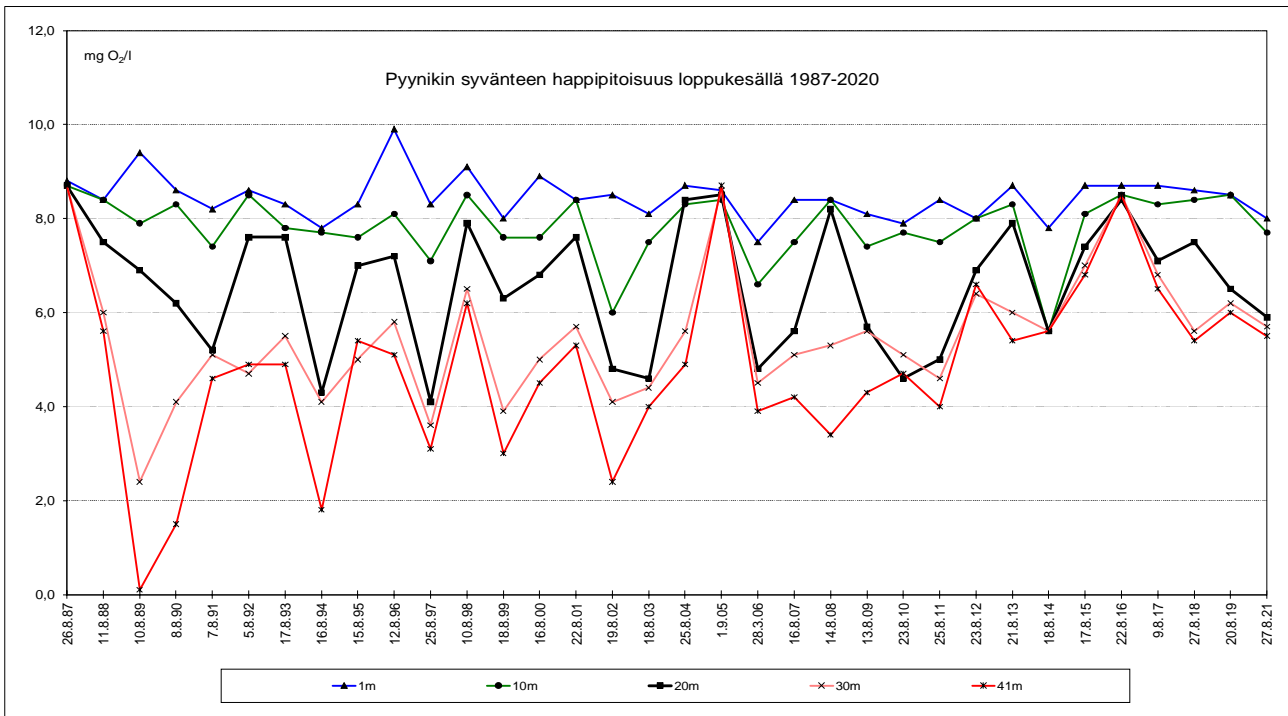
Viinikanlahden puhdistamon jätevesien vaikutus näkyi kesäaikana Pyynikin syvänteellä typpitason nousuna koko vesipatsaassa kohoten loppukesää kohti. Elokuussa vesipatsaan typpipitoisuus oli luokkaa 1100–1200 µg/l. Fosforipitoisuuden nousu oli pieni fosforin määrän oltua välillä 8–12 µg/l (Ratinanvuolle 6–11 µg/l).

MIXOX-kierrätys kohottaa kesän aikana (aloitettiin 13.7.2020) alusveden lämpötiloja, eikä vuonna 2020 muodostunut voimakasta lämpötilakerrosteisuutta. Alusvesi pysyi läpi kesän hyvinkin hapellisena. Hapen kulumisnopeutta Pyynikin syvänteellä ei voida tarkasti laskea, koska hapetuksessa alusveteen tuodaan koko ajan uutta happea. Alusveden happipitoisuus pieneni kuitenkin kesän aikana kerrosteisuuden takia, jota loivennettiin MIXOX-hapetuksella. Hapetus parantaa alusveden happipitoisuutta kohottaen samalla sen lämpötilaa vaikuttaen siten myös kerrosteisuusoloihin. Alusveden lämpötila kohosi kesäkuun tilanteesta (6,8–8,0 °C) elokuulle (14,1–14,7 °C) noin 7 astetta.

Hapen kuluminen oli kesän kuluessa (9.6–27.8) happipitoisuuksista laskien luokkaa 0,05–0,06 mg/l vuorokaudessa (vastaavia arvoja on mitattu aiemminkin), mutta niissä ei ole mukana MIXOX-menetelmällä tuotua lisähappea. Karun Näsijärven puolella hapen kuluminen oli luokkaa 0,03–0,04 mg/l vrk.

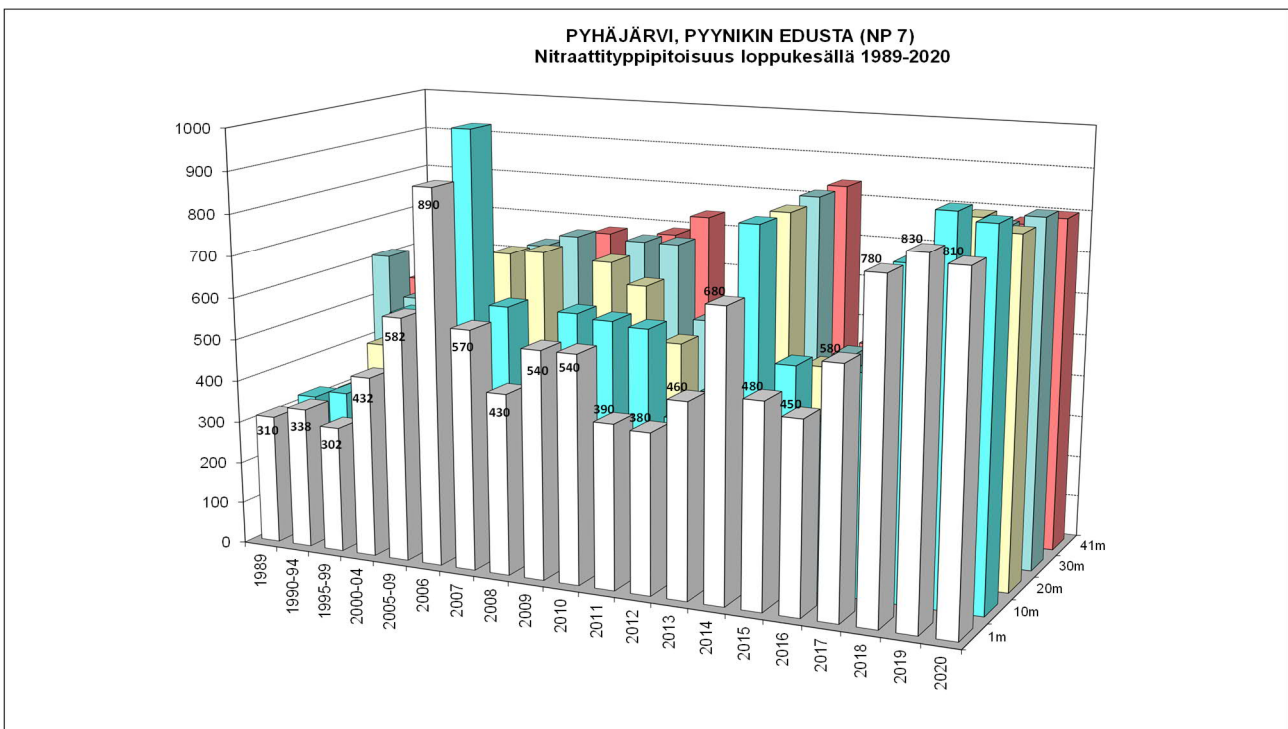
Happea kuluttavan ammoniumtyypen määrä ei ollut suuri missään vaiheessa kesää. On kuitenkin huomattava, että kierrätyksen yhteydessä myös ammoniumtyypeä johdetaan lisää alusveteen päällysveden sisältämän määrän mukaisesti. Systeemi ei siten ole suljettu. Kun 1 mg ammoniumtyypeä kuluttaa nitrifioituessaan happea 4,57 mg, niin vesistöstä mitatut pitoisuudet huomioiden ammoniumtyypellä ei ollut merkittävää vaikutusta.

Hapetus pitää Pyynikin syvänteen alusveden loppukesäisin hapellisena (kuva 7.15). MIXOX-hapetuksen kohottaessa alusveden lämpötiloja tämä vaikuttaa myös lämpötilakerrosteisuuden purkautumiseen aikaistaen syyskiertoa, mikä edesauttaa vesimassan luontaista tuulettumista ja sedimentin hapestumista syyskierron aikana.



Kuva 7.15. Pyynikin syvänteen happitilanne (mg/l) loppukesällä elokuussa vuosina 1987–2020.

Pyynikin syvänte oli alkukesällä selvästi kerrostunut, mutta kerrosteisuus lieveni loppukesää kohti, mutta sitä oli vielä elokuun lopulla jäljellä. Tyypeä oli koko vesipatsaassa elokuussa edellisesän tajaan 1100–1200 µg/l, josta pääosa oli nitraattitypen muodossa. Vesipatsaan nitraattityypipitoisuus oli elokuussa 800–870 µg/l (kuva 7.16).



Kuva 7.16. Pyynikin edustan syvänteen nitraattipitoisuudet (µg/l) loppukesällä vuosina 1988–2020.

## Lokakuu

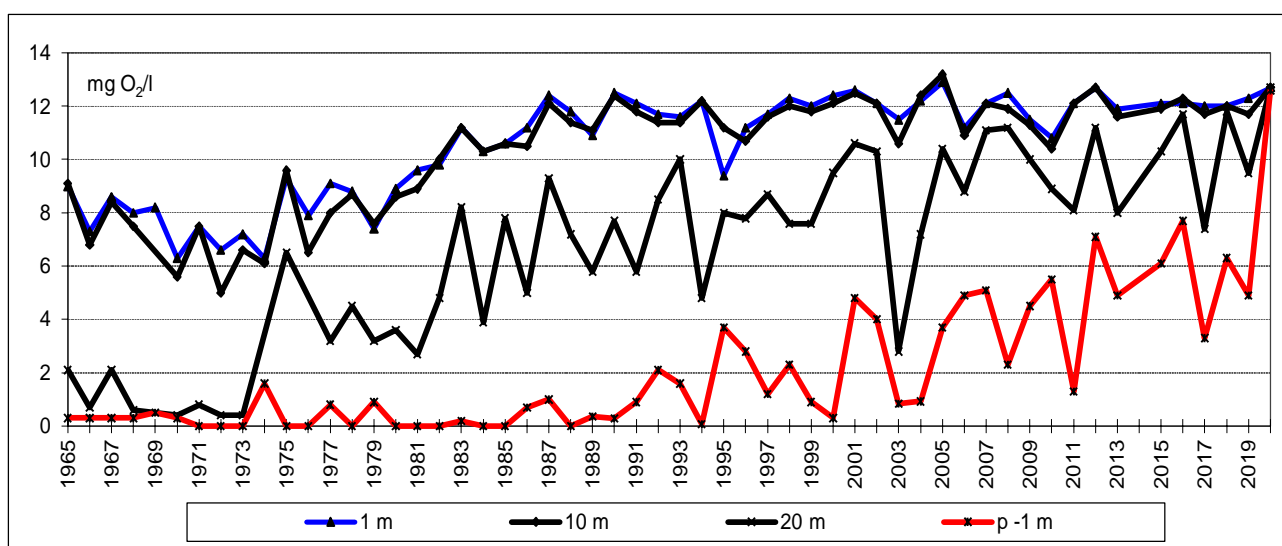
Vesipatsas sekoittuu syystäyskierroissa hyvin ollen hyvähappista ja tasalaatuista. Nykyinen orgaaninen kuormitus ei aiheuta happiongelmia. Ravinnepitoisuudet vaihtelevat laimenemisolojen (juokstusten) mukaan. Ammoniumtyyppä vedessä ei syksyisin juuri ole. Hygieenisen kuormituksen lievät vaiutukset ulosteperäisten bakteerien muodossa ovat olleet myös syksyisin havaittavissa kuten myös lokakuussa 2020.

### 7.3.2. Lehtisaari (NP8)

#### Talvikerrosteisuus

Talvi oli runsasvetinen ja vesimassa pysyi koko talven viileänä ja kerrostumattomana ja tasalaatuiseena. Happea oli koko vesipatsaassa erinomaisesti. Pintaveden (1 m) happikyllästysaste oli tammi-kuussa 88 % ja maaliskuussa 90 % (happipitoisuus 12,7 mg/l). Ratinanvuolteeseen (happipitoisuus maaliskuussa 12,9 mg/l) verrattuna ei todettu käytännössä eroa.

Happitilanteen parantuminen 1970-luvun alkupuolelta (kuva 7.17) lähtien on kuormitustason yleisen laskun (Näsijärveltä lähtien) ja mahdollisesti muidenkin tekijöiden (Raholan puhdistamon nitrifikaatio) ansiota. Happea on nykyisin talvisin pohjan läheisessäkin vedessä, joskin hapen kuluminen on ollut edelleen havaittavissa. Veden sähkönjohtavuuden nousu alusvedessä osoitti edellisvuosien tapaan Raholan puhdistamon jätevesien kertymistä tänne, mikä näkyi myös mm. typen lisääntymisenä.



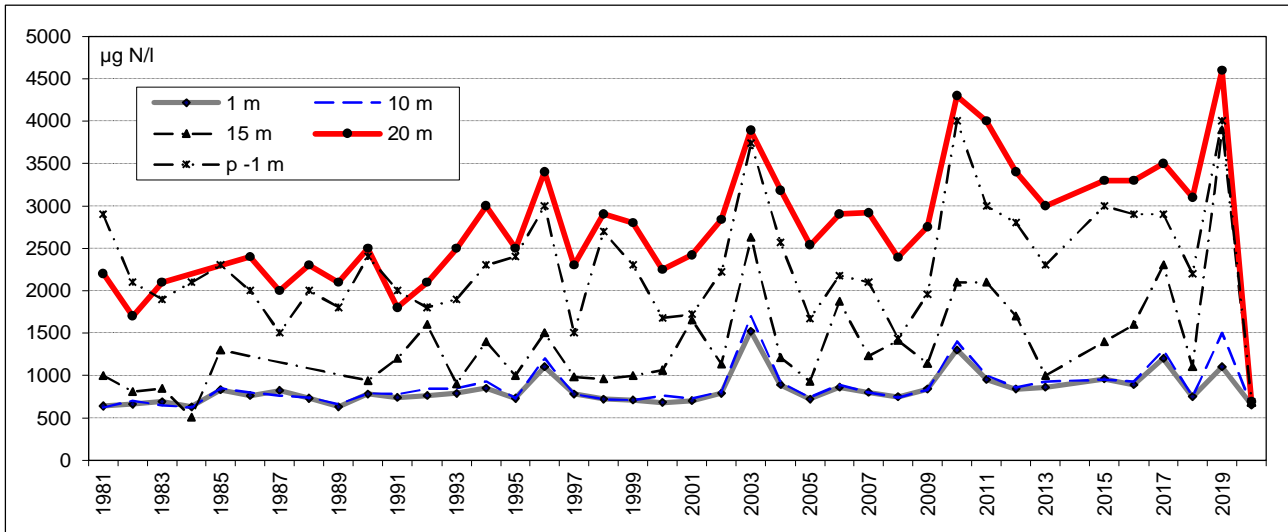
Kuva 7.17. Lehtisaaren syvänteiden happitilanteen kehitys loppupalvella 1965–2020.

Talven sääolojen ja runsaiden virtaamien takia vesistön tila poikkesi selvästi talvesta 2019, jolloin jätevesien vaikutus näkyi huomattavana veden sähkönjohtavuuden ja typpitason nousuna jo 15 metrin syvyydellä selvimpien vaikutusten kohdistuessa alusveteen syvyysvyöhykkeeseen 20–26 m etenkin typen määrän kasvaessa alusvedessä. Nyt vastaavaa ei todettu.

Kokonaistypen määrä oli maaliskuussa luokkaa 650–690 µg/l, kun Ratinanvuolteessa oli tyyppiä 410 µg/l. Maaliskuun keskivirtaamalla 156 m<sup>3</sup>/s tämä merkitsi noin 3235 kg/d typpikuormaa. Pintaveden fosforipitoisuus oli vain lievästi kohonnut. Ulosteperäisiä bakteereja esiintyi pintavedessä jonkin verran, mutta tammikuussa selvästi vähemmän kuin ylemmällä Pyynekin syvänteellä NP7.

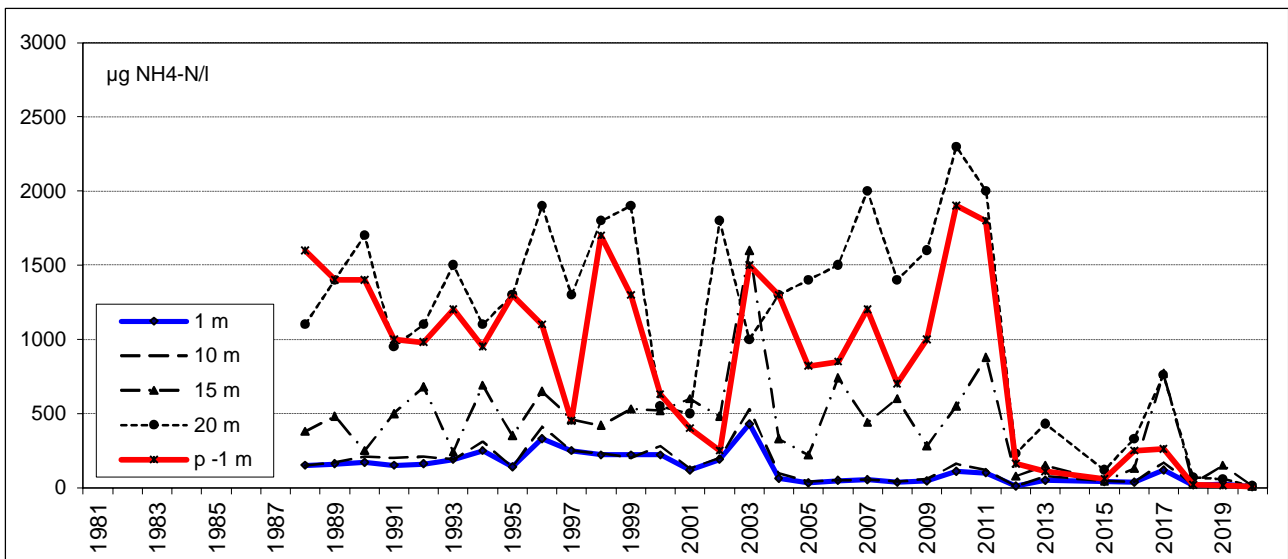
Loppupalven typpitaso on kohonnut pitemmällä aikavälillä (kuva 7.18). Pintavedessä taso ei poikkea paljoakaan yläpuolisesta Pyykin syvänealueesta Raholan jätevesien valuessa talvella selkeämmin alusveteen. Vuoden 2020 osalta oleellista on, että typpikuorma sekoittui talvella 2020 koko vesipat- saaseen, vaikka se oli laskennallisestikin yli 3000 kg/d tasolla.

Typhen määrä on lyhyen viipymän takia kytköksissä Tammerkosen juoksutuksiin. Syvänteen pohjalle typpiyhdisteitä kertyy "normaaleissa kerrosteisuusoloissa" runsaasti Raholan puhdistamon jätevesien valuessa pohjanmyötäisesti vastavirtaan syvänealueelle. Alusvedessä on nykyisin runsaasti typpeä ja ero 1980-lukuun, jolloin taso oli jo kohonnut, on selvä (kuva 7.18). Maksimi esiintyy yleensä 20 metrin syvyydessä.



Kuva 7.18. Lehtisaaren syvänteen typpipitoisuuksien kehitys loppupalvella 1981–2020.

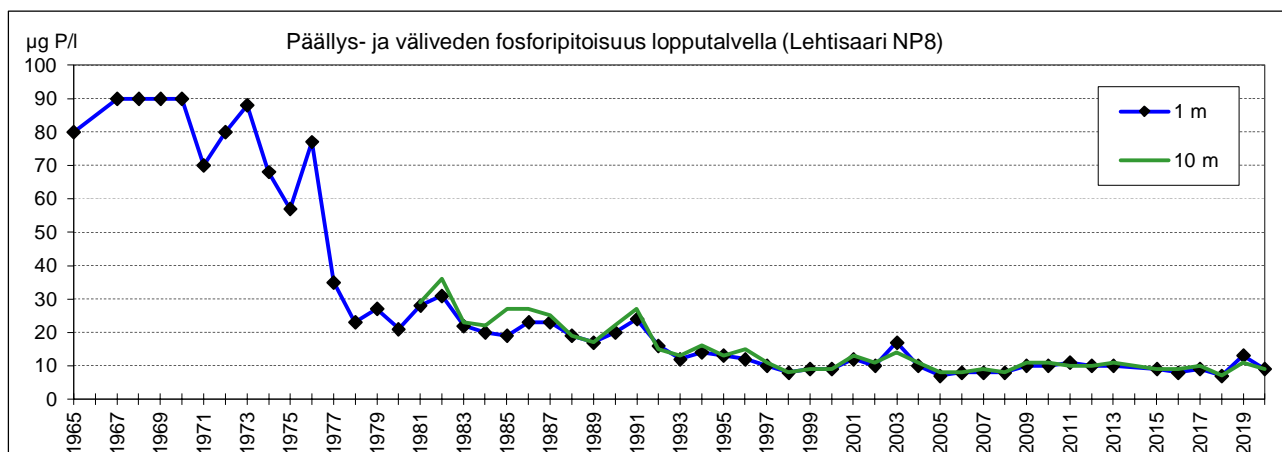
Ammoniumtyppeä on ollut pohjalla aiemmin runsaasti, mutta tilanne muuttui vuonna 2012 Raholan jätevedenpuhdistamon nitrifikaation tehostamisen ansiosta. Kokonaan ammoniumtyppikuormitus ei luonnollisesti ole loppunut, mutta suuria määriä sitä ei Lehtisaaren syvänteen alusveteen talvisin enää kerry (kuva 7.19) puhdistamoiden hyvän nitrifiointitehon ansiosta.



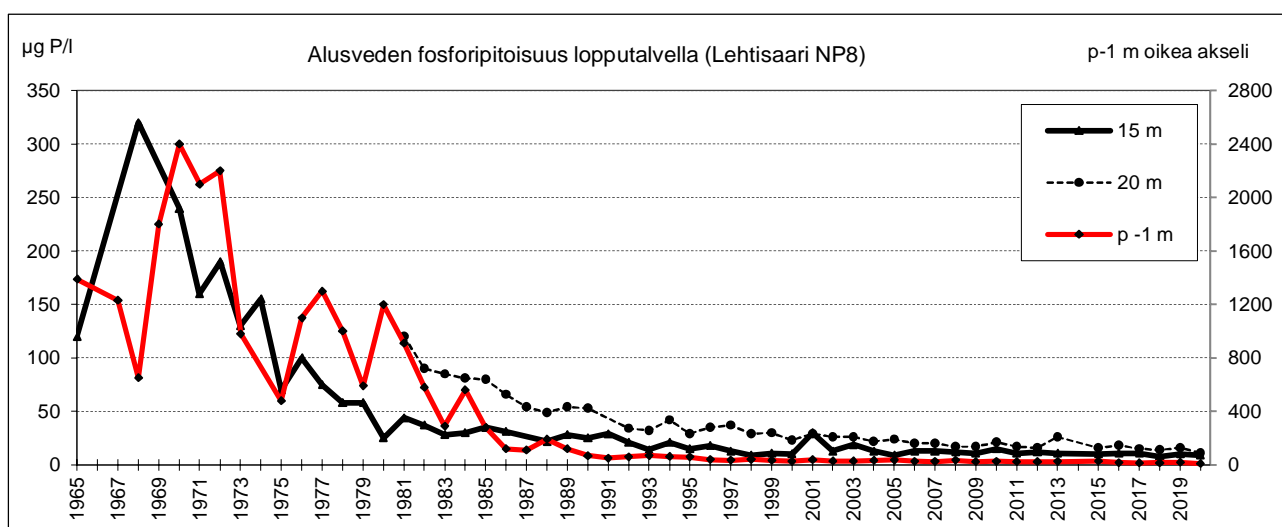
Kuva 7.19. Lehtisaaren syvänteen ammoniumtyppipitoisuuksien kehitys loppupalvella 1988–2020.

Päällysveden fosforipitoisuus on nykyisin talviaikana vain luokkaa 10 µg/l tai alle. Tilanne on vakiintunut nykyiselleen 1990-/2000- lukujen vaihteessa (kuva 7.20), eikä vuotuinen vaihtelukaan ole suurta.

Fosforin määrä alusvedessä loppupalvella on vähentynyt pitemmällä aikavälillä merkittävästi (kuva 7.21), mutta nykytilanne on ollut fosforin suhteen hyvä jo pitemmän aikaa. Vuonna 2019 fosforipitoisuus oli maaliskuussa pohjalla jätevesien vaikutuksesta 16–20 µg/l, mutta vuonna 2020 jätevesien kertymistä pohjalle ei tapahtunut runsaan virtaamatilanteen ansiosta.



Kuva 7.20. Pyhäjärven fosforipitoisuuden kehitys loppupalvella Lehtisaaren syvänteellä vuosina 1965–2020.

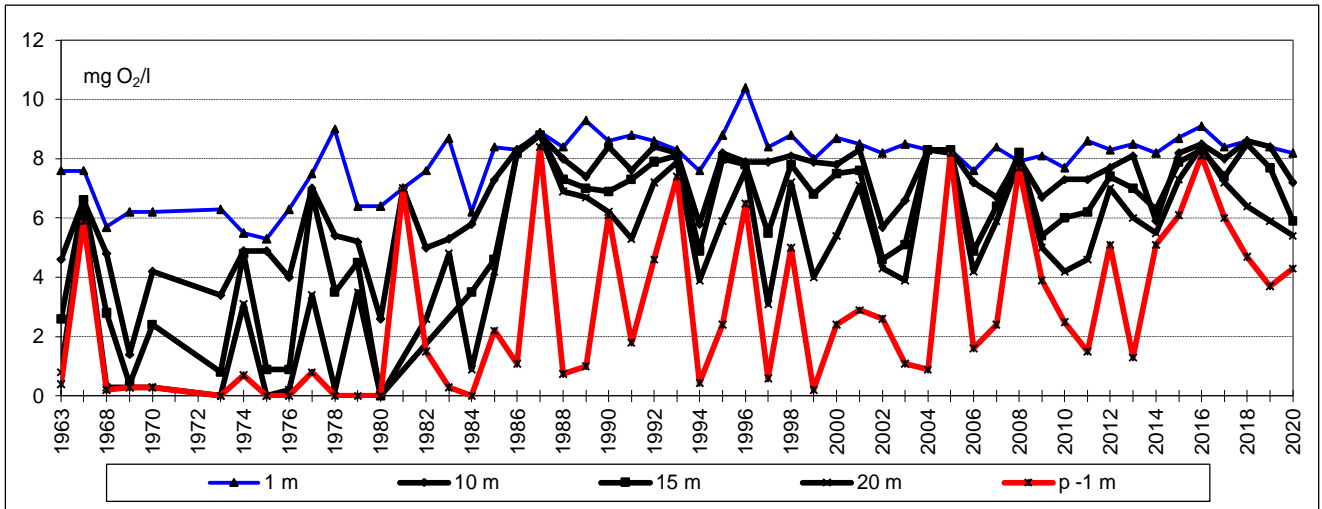


Kuva 7.21. Pyhäjärven fosforipitoisuuden kehitys loppupalvella Lehtisaaren syvänteellä vuosina 1965–2020.

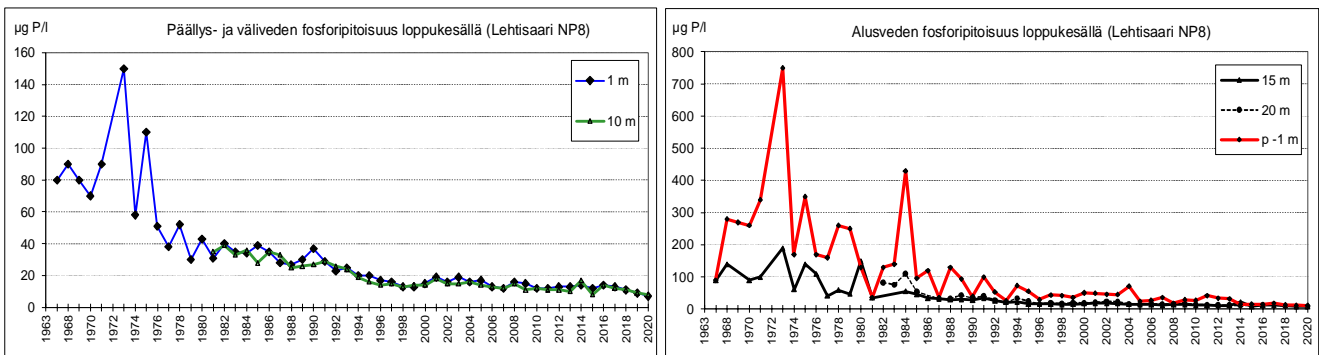
## Kesäkerrosteisuus

Vesimassa tuulettui keväällä hyvin ja happitilanne oli alkukesällä hyvä. Vaikka happi vähenee loppukesää kohti, alusvesi on pysynyt viime vuosina hapellisena (kuva 7.22). Jyrkimmän lämpötilakerrosteisuuden aika oli kesällä 2020 lyhyt kerrosteisuuden oltua heikentynyt jo heinäkuun puolivälissä. Aiempaan tapaan alusveden lämpötilan nousu kesän kuluessa viittasi Mixox-hapetuksen vaikutuksen ulottuvan tänne saakka vaikuttaen happitilanteeseenkin, joka oli elokuun lopussa tyydyttävä.

Päällysveden (1 m) loppukesän fosforipitoisuus on laskenut tason 20 µg/l alle (kuva 7.23). Vuonna 2020 fosforipitoisuus vaihteli kesä-elokuussa välillä 7–12 µg/l. Keskiarvoksi muodostui 10 µg/l, joka oli karun veden tasoa samoin kuin ylempänäkin (Ratinanvuolle 9 µg/l ja Pyykin syvänteelle 10 µg/l).



Kuva 7.22. Pyhäjärven happitilanteen kehitys Lehtisaaren syvänteellä loppukesällä vuosina 1963–2020.



Kuva 7.23. Pyhäjärven fosforipitoisuuden kehitys loppukesällä Lehtisaaren syvänteellä vuosina 1963–2020.

Typпитaso kohoaa Näsijärvestä vallitsevasta tasosta kulloistenkin laimenemisolojen mukaan. Kesä-elo-kuun keskiarvo (1 m) oli 1027 µg/l (vuonna 2019 1050 µg/l). Ratinanvuolteen vastaava typpikeskiarvo oli 797 µg/l, mihin verrattuna nousua oli 230 µg/l. Tammerkoskeen verrattuna nousua oli 634 µg/l.

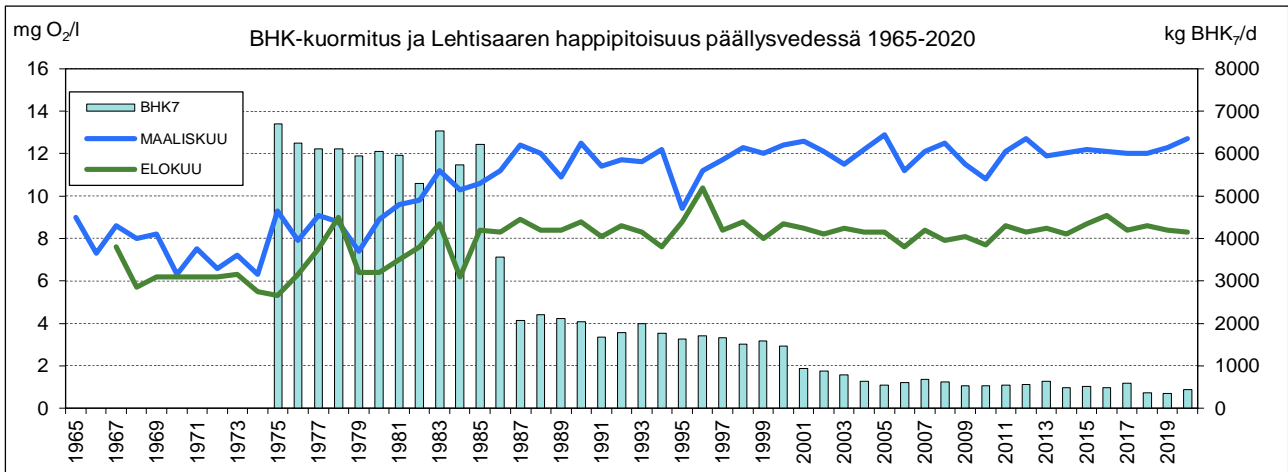
Typen pidättymistä Pyhäjärveen ei tapahdu (Oravainen 2006). Kesä-elokuun keskivirtaamalla 27 m<sup>3</sup>/s kerrottuna typen määrä pintavedessä lisääntyi välillä Tammerkoski (TYP) Lehtisaari noin 1480 kg/d, kun esim. Viinikanlahden puhdistamon typpikuormitus oli kesällä keskimäärin 2580 kg/d. Vesipatsaan ammoniumtyppipitoisuudet pysyivät koko avovesikauden pieninä, eikä niillä ollut merkittävää hapen kulutusta aiheuttavaa vaikutusta. Jätevesien kertymistä alusveteen ei kesäaikana todettu.

Humuksen määrän ohella metsäteollisuuden orgaanista kuormitusta kuvaavat COD<sub>Mn</sub>-arvot ovat laskeneet Pyhäjärvestä tasolle 10 mg/l O<sub>2</sub> tai alhaisimmillaan tämän tason alle. Sulfaatteja esiintyi päälyysvedessä 5,6–10 mg/l. Jätevesiä ei kertynyt talvella pohjalle, joten pohjanläheiset sulfaattipitoisuudet eivät poikenneet pinnasta toisin kuin talvella 2019, jolloin sulfaattia oli pohjalla (20–26 m) Rahan jättevesien vaikutuksesta 22–23 mg/l. Näsijärvestä tullevissa vesissä on sulfaattia alle 5,0 mg/l.

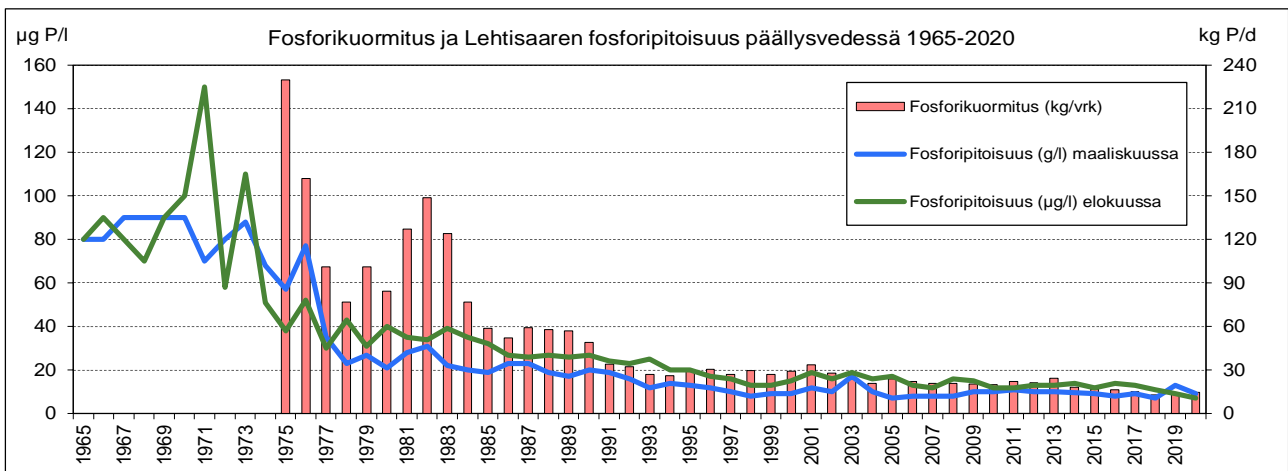
Pyhäjärven vesi sekoittuu hyvin lokakuun syystäskierroissa. Typen määrä vaihtelee eri vuosien välillä juoksu- tusten mukaan, koska järven viipymä on lyhyt. Syksyllä 2020 virtaamat olivat pieniä (syyskuu 17,2 m<sup>3</sup>/s ja lokakuu 17,8 m<sup>3</sup>/s eli alle 50 % keskimääräisestä) ja typpeä oli lokakuussa 1300 µg/l (vrt. Ratinansuvanto 410 µg/l). Fosforia oli koko vesipatsaassa 11 µg/l, jossa oli nousua Tammerkoskeen ja Ratinanvuolteeseen nähden 2 µg/l.

## Veden laadun kehitys suhteessa kuormitukseen

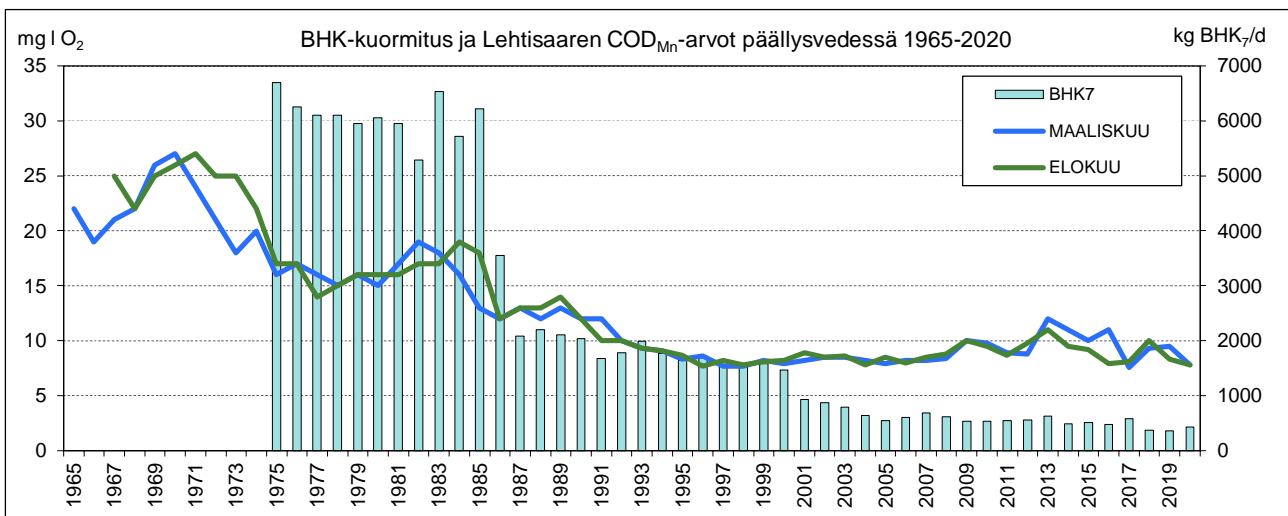
Positiivinen kuormituskehitys on heijastunut selvästi niin vesistön happipitoisuuksiin (kuva 7.24) kuin fosforitasoon (kuva 7.25) ja COD<sub>Mn</sub>-arvoihin (kuva 7.26).



Kuva 7.24. BOD-kuormitus sekä Lehtisaaren syvänteen päälyysveden (1 m) happipitoisuus 1965–2020.

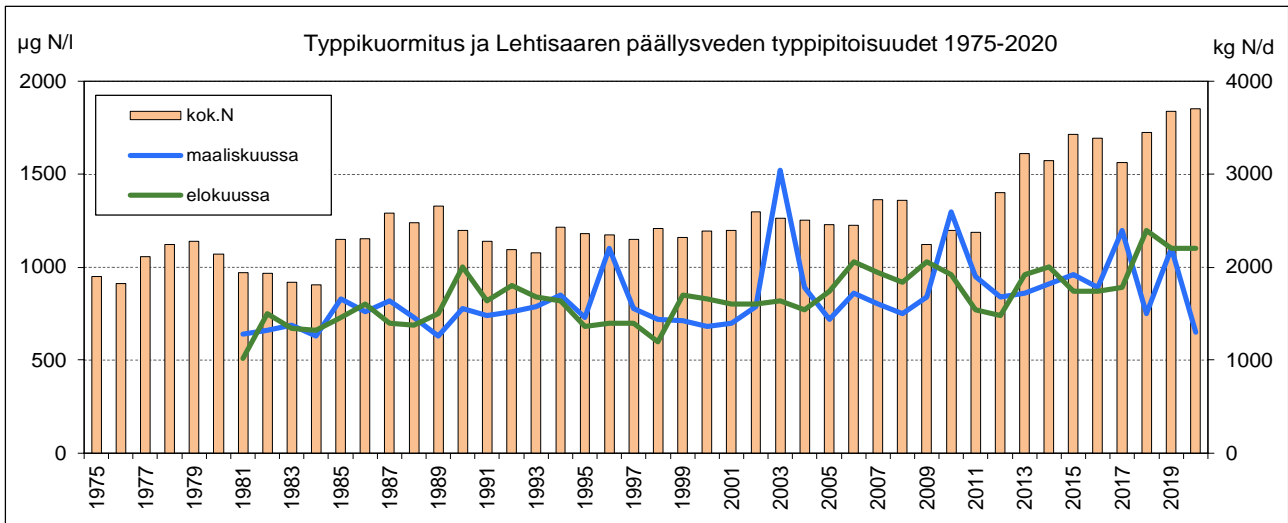


Kuva 7.25. Fosforikuormitus sekä Lehtisaaren syvänteen päälyysveden (1 m) fosforipitoisuus 1965–2020.



Kuva 7.26. BOD-kuormitus sekä Lehtisaaren syvänteen päälyysveden (1 m) COD<sub>Mn</sub>-arvot 1965–2020.

Typpikuormituksen kasvu on näkynyt Lehtisaarenkin alueella typpitason nousuna (kuva 7.27). Talvella 2020 vesistön typpipitoisuudet jäivät tavanomaista pienemmiksi suurten virtaamien takia.

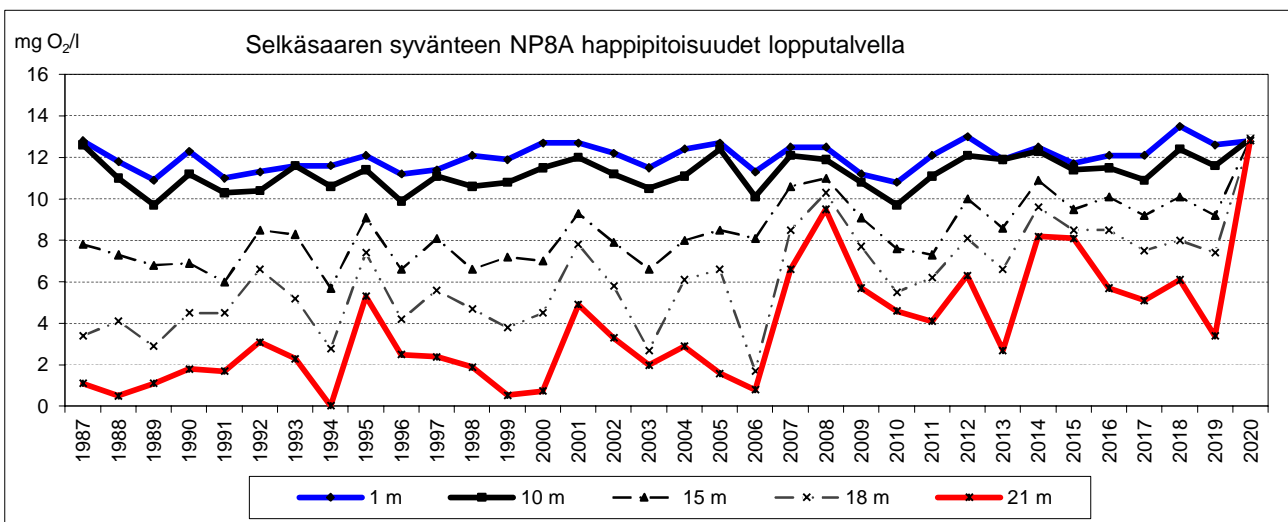


Kuva 7.27. Typpikuormitus sekä Lehtisaaren syvänteen päällysveden (1 m) typpipitoisuudet 1975–2020.

### 7.3.3. Selkäsaari

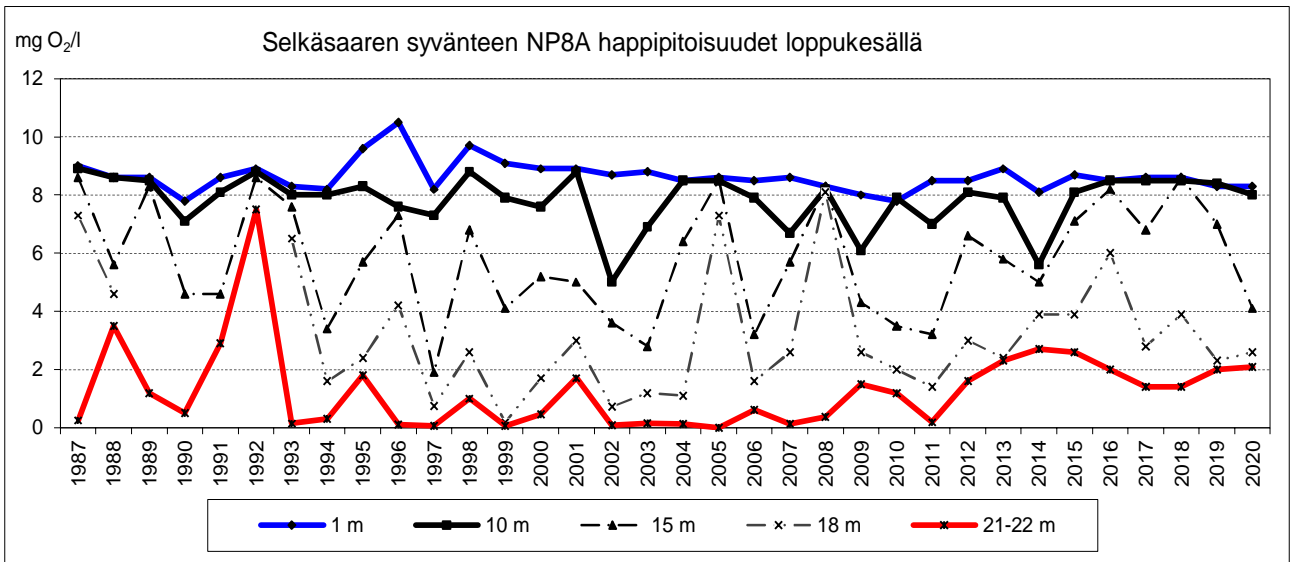
Päävirtauksesta sivussa sijaitseva Selkäsaaren alue kerrostuu talvisin Lehtisaaren syvännettä selvemmin. Talviaikana on todettu etenkin vanhemmissa tuloksissa ajoin jäteveden virtausta laminaarisesti 10 metrin syvyudessa. Runsasvetoisen talven 2020 aikana jätevedet eivät erottuneet selvästi. Ammoniumtyypen ja fosforin pitoisuudet pysyivät alhaisina.

Happitilanne on ollut viime talvina ongelmaton (kuva 7.28). Talven 2020 virtaamat olivat siksi suuria, ettei kerrostumista todettu ja happipitoisuudet olivat talvella täälläkin korkeita pinnasta pohjaan. Kesällä alusvedessä todettiin happivajetta, mitä on esiintynyt aiemminkin. Hapen kuluminen pohjalla (22 m) oli kesäkuukausina vuorokausikeskiarvona 0,09 mg/l ja happi kului elokuun lopulle tultaessa tasolla 2 mg/l (kuva 7.29).



Kuva 7.28. Selkäsaaren syvänteen happipitoisuudet loppupalvella vuosina 1987–2020.



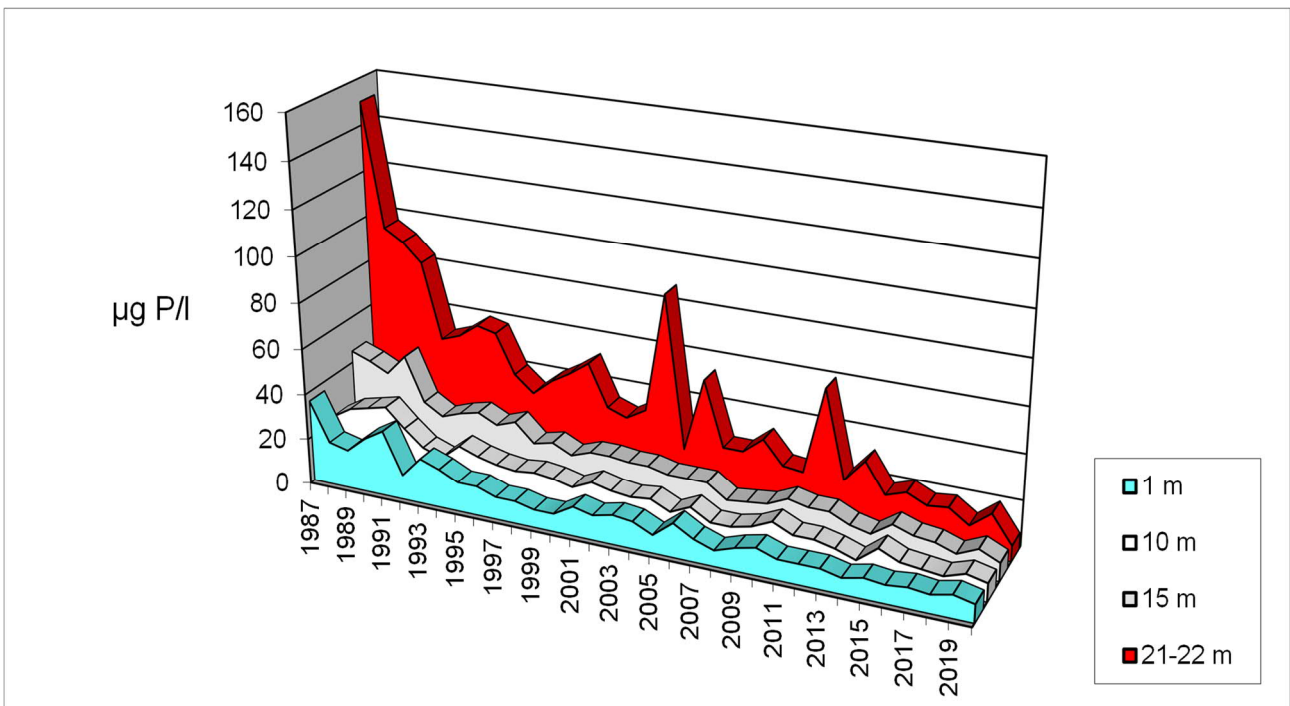


Kuva 7.29. Selkäsaaren syvänteessä happipitoisuudet loppukesällä vuosina 1987–2020.

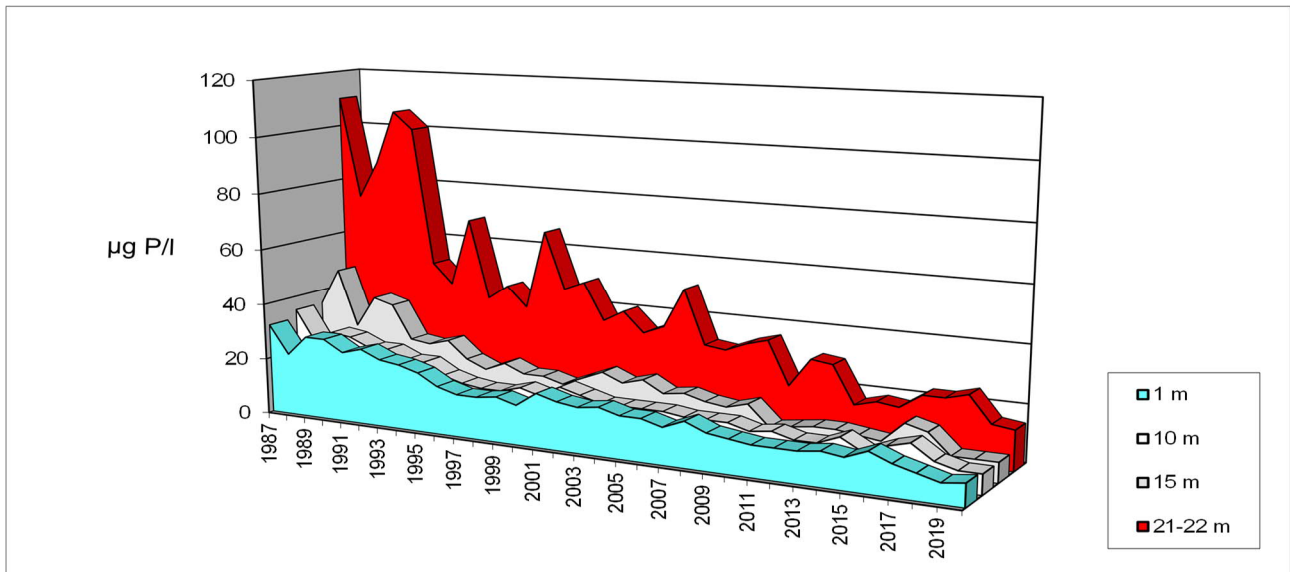
Typen määrä vaihtelee voimakkaasti Tammerkosken juoksuusten mukaan. Vuonna 2019 vesipat-  
saan typpitaso oli alimmillaan tammikuussa 710–730 µg/l ja korkeimmillaan lokakuussa (1300 µg/l).

Päälysveden koko vuoden typpikeskiarvo (986 µg/l) oli samaa suuruusluokkaa kuin Lehtisaaren koh-  
dalla (952 µg/l). Tammerkosken yläpäässä oli typpeä keskimäärin 400 µg/l.

Päälysveden fosforitaso vaihteli välillä 8–11 µg/l (keskiarvo 9 µg/l). Pitkällä aikavälillä tapahtunut Py-  
häjärven fosforitason lasku näkyy täälläkin sekä talvi- että kesätuloksissa (kuva 7.30 ja kuva 7.31).



Kuva 7.30. Selkäsaaren syvänteessä NP8A fosforipitoisuuden kehitys loppupalvella vuosina 1987–2020.



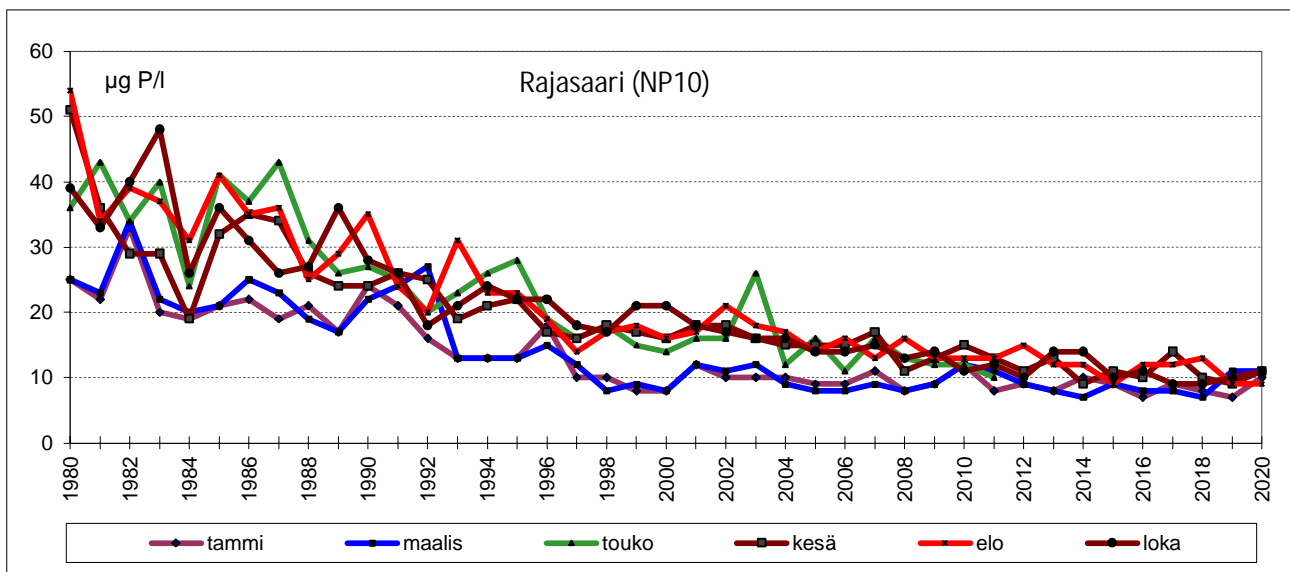
Kuva 7.31. Selkäsaaren syvänteen NP8A fosforipitoisuuden kehitys loppukesällä vuosina 1987–2020.

### 7.3.4. Rajasaari

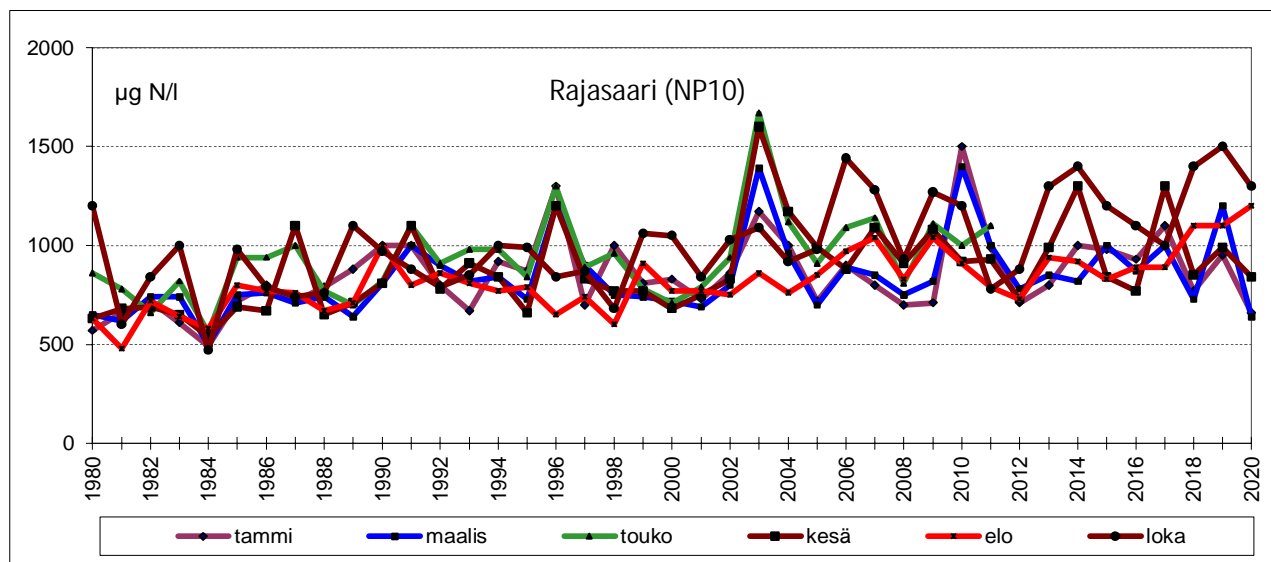
Rajasalmen alueella ei esiinny happiongelmia. Talvella todettiin jonkin verran lämpökestoisia koliformisia bakteereja niiden virrattua läpi Pyhäjärven näkyen myös Rajasalmen kohdalla.

Ravinnepitoisuudet määräytyvät vaihtelevien laimenemisolojen mukaan (lyhyt viipymä). Typpipitoisuus on kuormituksen takia aina enemmän tai vähemmän kohonnut Näsijärvestä tuleviin vesiin nähden. Kun vuoden 2020 typpikeskiarvo oli Tammerkoskessa 393 µg/l, niin Rajasalmen kohdalla typpeä oli keskimäärin 1013 µg/l (v. 2019 1129 µg/l). Myös suurempia keskiarvoja on mitattu. Nitraattia on runsaasti läpi vuoden, joten liukoinen typpi ei rajoita Pyhäjärvestä perustuotantoa.

Nykyiset fosforipitoisuudet ovat lievästi rehevän veden tasoa ja alhaisimmillaan karun veden tasoa. Taso on laskenut tasaisesti (kuva 7.32). Kokonaistypen määrä on lisääntynyt (kuva 7.33). Vuoden 2003 erittäin korkeat typpipitoisuudet olivat seurausta poikkeuksellisen niukoista vesiloista.



Kuva 7.32. Pyhäjärven fosforipitoisuuden (1 m) kehitys Rajasaaren sillan kohdalla vuosina 1980–2020.



Kuva 7.33. Pyhäjärven typpipitoisuuden (1 m) kehitys Rajasaaren sillan kohdalla vuosina 1980–2020.

Haitta-aineiden (PAH-aineet, ftalaatit, PFOS, metallit) osalta tarkastelu tehdään luvussa 11.

## 7.4 Syväne Rajasalmi 8

Rajasalmen alapuolinen syväneasema (kokonaissyvyys 19 m) lisättiin tarkkailuun vuonna 2014 sen sijaitessa Tampereen suunnalta tulevien vesien vaikutusalueella. Myös Saviselän suunnalta tulevilla vesillä on vaikutusta tällä asemalla. Rajasalmen syväne 8 on siis kahdelta suunnalta tulevien vesien sekoittumisaluetta, missä tilanne vaihtelee virtaamaolojen mukaan.

Lämpötilakerrosteisuutta ei talviaikana tällä asemalla aina ole eikä koko talven kestävä kunnollista jääpeitettäkään; vuonna 2020 näytteet saatiin sekä tammi- että maaliskuussa. Lämpötilakerrosteisuus jää tällä virtaukselle alttiilla asemalla talvisin loivaksi (vuonna 2020 sitä ei todettu) ja happitilanne on silloin hyvä. Vuonna 2020 Saviselän vesien vaikutusta ei todettu toisin kuin edellistalvena, jolloin maaliskuussa 2019 alusveden (10–18 m) kohonneet sähkönjohtavuusarvot sekä sulfaattipitoisuudet viittasivat kerrosteisuuden vallitessa Saviselän vesiin.

Pintavedessä oli fosforia sekä kesäaikana että lokakuussa Rajasalmosta tulleita vesiä enemmän, kun taas typen määrä oli pienempi. Muutokset kuvasivat Vanajaveden suunnalta Saviselän kautta tulleiden vesien vaikutusta. Pintaveden sulfaattipitoisuus vaihteli kesä-lokakuussa 9,2–13 mg/l, kun Rajasalmen sillan kohdalla sulfaattia oli 5,9–9,1 mg/l. Pintaveden fosforipitoisuudet osoittivat hieman Pyhäjärveä korkeampaa rehevyyssastetta kuten keskimääräinen klorofyllipitoisuuskin.

Loivasta lämpötilakerrosteisuudesta huolimatta alusvedessä esiintyi heinäkuussa hapen kulumista. Elokuussa happi oli pohjalta loppumassa.

Fosforin vuosikeskiarvo oli 1–4 µg/l korkeampi kuin Tampereen puoleisella osalla Pyhäjärveä. Keskimääräinen typpipitoisuus oli 305 µg/l alhaisempi kuin Rajasalmissa. Veden sähkönjohtavuus sekä kohonnut sulfaatin määrä osoittivat myös Vanajaveden suunnan vesien vaikutusta.

## 7.5 Saviselkä

### 7.5.1. Pääsyväanne

Saviselkä on Vanajaveden-Pyhäjärven reitin viimeinen selkä ennen reitin yhtymistä Näsijärven reittiin. Humusleimaisuus on vähäisempää, Vesi on savisamenteista ja sähkönjohtavuus on suurempi kuin Tampereen alapuolisessa Pyhäjärven osassa. Lisäksi fosforitaso on Pyhäjärveä korkeampi reitin alaosalle kohdistuvan hajakuormituksen takia. Tammerkoskeen verrattuna fosforipitoisuus on kolminkertainen.

Pyhjäjärvestä laskevien vesien ja Vanajaveden suunnalta tulevien vesien (Sotkanvirta, VS24) ero on suuri. Sotkanvirran kautta Saviselälle tulevat vedet ovat Rajasaaren asemaa N10 (mukana Takon kartonkitehtaan ja Tampereen kaupungin jätevedet) sameampia ja fosforipitoisuuden perusteella rehevämpiä (taulukko 7.4). Tyypeä on Rajasaaren asemalla Tampereen jätevesien takia yleensä enemmän kuin Sotkanvirrassa.

Vuoden 2008 jälkeen Valkeakosken suunnalta tulevien vesien sulfaattipitoisuuden lähes puolittuminen on seurausta marraskuussa 2008 tapahtuneesta sulfaattikuormituksen voimakkaasta vähenemisestä Kuitu Finland Oy:n ja sen jälkeen Avilon Oy:n nimellä toimineen tehtaan toiminnan loputtua. Silti sulfaattia on edelleen selvästi enemmän kuin Tampereen suunnan vesissä.

Taulukko 7.4. Tammerkosken yläpään (n = 12), Rajasaaren silta-aseman (n = 6) ja Sotkanvirran (n 12) keskimääräinen veden laatu (1 m) vuonna 2020.

Vuosi 2020 6-12 hav /a	Lt. °C	Happipitoisuus mg/l	Sameus Kyll.%	Sameus FNU	Sähkonj mS/m	pH	Väri mg/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l O <sub>2</sub>	Kok.N µg/l	NO <sub>23</sub> -N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	Kok.P µg/l	Fe µg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	Al. ent. kpl/dl	F. kolit kpl/dl
TASE / TYP	8,4	10,6	89	0,6	4,3	7,0	37	9,2	409	130	6	8	108	4,4	8	23
TASE / N10 (1 m)	10,6	10,4	91	1,2	6,4	7,2	34	8,4	940	637	17	10	128	7,8	10	37
VAN2 / VS24	8,3	10,6	89	6,6	9,6	7,4	42	7,1	653	242	12	24	458	14		2
Ero Rajasaari - Sotkanvirta:																
	2,3	-0,2	3	-5,4	-3,1	-0,3	-8	1,3	288	394	5	-14	-329	-6		35

### Talvikerrosteisuus

Saviselällä ei tapahdu joka talvi kerrostumista. Joinakin talvina kerrosteisuutta on todettu vain tammikuussa. Talvella 2020 vesi oli sekä tammi- että helmikuussa tasalämpöistä ja happitilanne oli hyvä.

Valkeakoskella sijaitseva Tervasaaren biologinen puhdistamo on vaikuttanut viime vuosina positiivisesti Saviselänkin talviseen happitilanteeseen, eikä pintaveden happivajetta ole enää havaittavissa ja Saviselän talvinen happitilanne on parantunut viime vuosiin saakka (kuva 7.34). Pintaveden happipitoisuus oli maaliskuussa 12,6 mg/l (vrt. Tammerkoski TYP 12,8 mg/l ja Rajasaaren silta N10 12,7 mg/l).

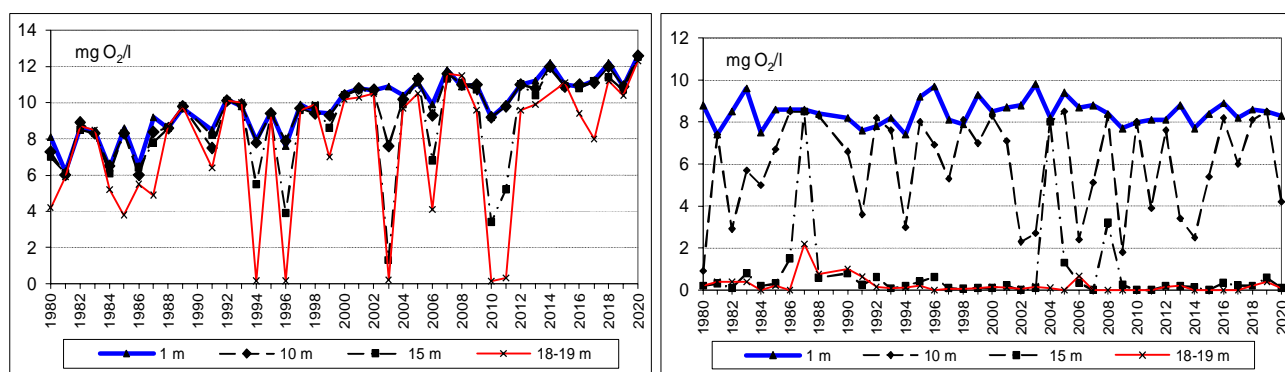
Saviselän vedet ovat välillä talvellakin jonkin verran sameita, yleensäkin sameampia kuin Tampereen alapuolella ja fosforia on enemmän. Talvella 2020 pintaveden (1 m) fosforipitoisuus oli tammikuussa 32 µg/l ja maaliskuussa 38 µg/l (vrt. Rajasaari maaliskuussa 11 µg/l).

Saviselän yläpuolisen Sotkanvirran (VAN2/VS24) typpipitoisuutta säätelee pääosin hajakuormitus, kun Pyhäjärven puolella ratkaiseva tekijä on Tampereen kaupungin jätevesien typpikuorma suhteessa vesistön virtaamaan. Koko vuoden keskiarvona Saviselällä oli typpeä (655 µg/l) huomattavasti vähemmän kuin Tampereen alapuolella Rajasaaren asemalla N10 (keskiarvo 940 µg/l).

## Avovesiaika

Saviselän rehevyys aiheuttaa syvännealueen alusveteen kesäaikaan happiongelmia. Tampereen alapuoliseen osaan Pyhäjärveä verrattuna kesäaikainen rehevyys on eri luokassa kuin Pyhäjärven itäosassa sinne kohdistuvasta asumajätevesikuormituksesta huolimatta. Näsijärveen verrattuna ero on vielä selvempi.

Vaikka Saviselän talvinen happitilanne on parantunut, alusvesi on loppukesällä edelleen vähähappista/hapetonta (kuva 7.34). Hapen kulutus on alkukesäisin voimakasta ja alusvesi on vähähappista jo ennen heinäkuun puoliväliä. Hapen kesäaikainen kuluminen on niin nopeaa, että ongelmat näkyvät jo heinäkuulla.

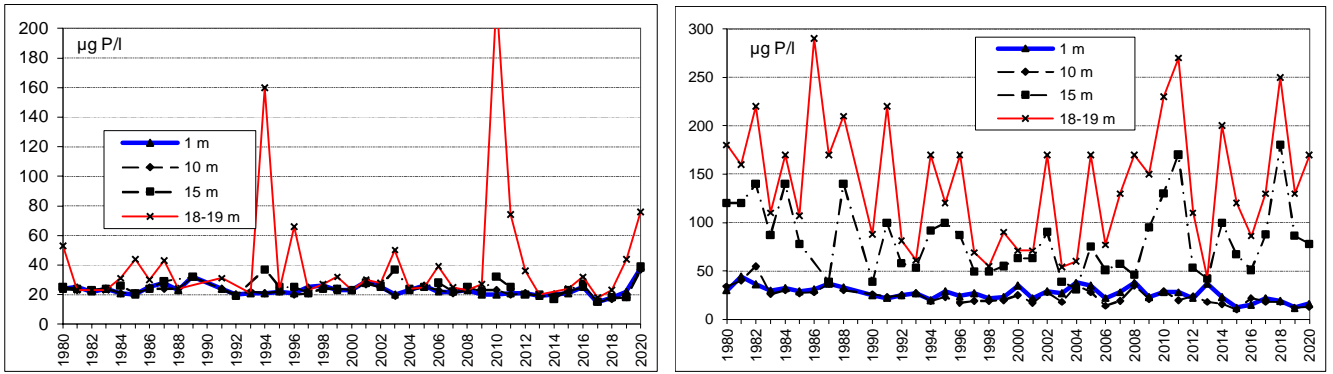


Kuva 7.34. Saviselän happitilanne lopputalvella ja loppukesällä vuosina 1980–2020.

Alusveden happitilanteen heikkenemisen myötä nitraatin määrä pohjalla vähenee elokuussa ammoniumtyypen määrän lisääntyessä. Nitraatin määrä on osin kytköksissä sisäiseen kuormituksen (ravinteiden vapautumiseen pohjasta). Fosforia on alkanut liueta kesäkausiin elokuulle tultaessa sedimentistä takaisin alusveteen samalla kun raudan ja mangaanin määrät pohjalla ovat lisääntyneet.

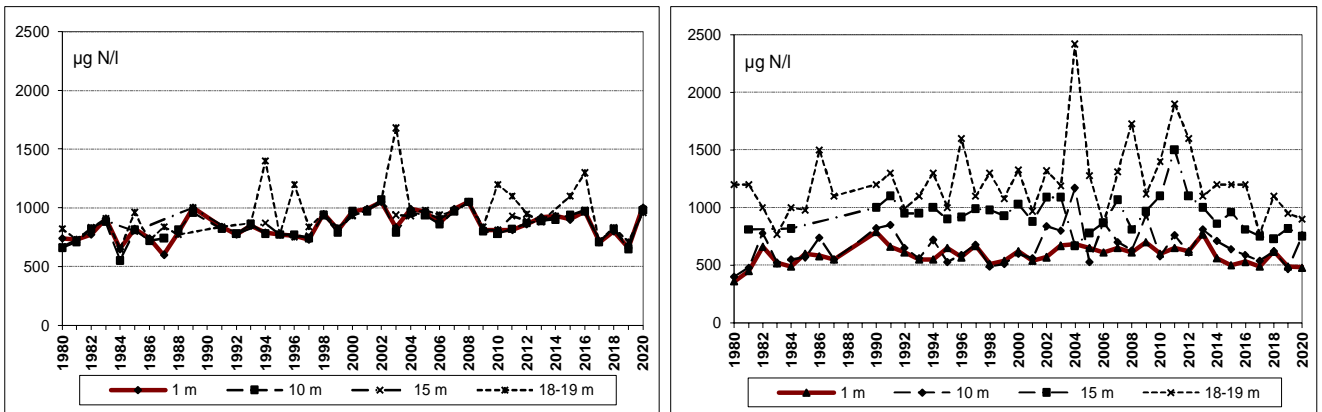
Vaikka hajakuormitus ja osin jätevesikuormituskin ylläpitävät rehevyyttä, pintaveden fosforipitoisuudet ovat jääneet 2000-luvulla normaalisti pienemmiksi kuin 1980-luvulla (kuva 7.35). Talvi 2020 oli tästä poikkeava runsaiden valumien aiheuttaman hajakuormituksen takia, mikä näkyi veden voimakkaana samentumisena. Kesällä alusvedessä tapahtuva fosforipitoisuuden nousu on ollut säännöllinen ilmiö.

Yhtenä erityispiirteenä Saviselällä on ammoniumtyypen kertyminen alusveteen ja fosforin liukeneminen sedimenteistä jo alkukesällä, jolloin happitilanne ei ole vielä huono. Vuonna 2020 fosforin vapautuminen ajoittui edellisvuoden tapaan vasta elokuulle, joka viittaa lievään tilanteen paranemiseen.



Kuva 7.35. Saviselän fosforipitoisuudet loppupalvelilla ja loppukesällä vuosina 1980–2020.

Talvinen typpitaso on lievästi kesäaikaan korkeampi (kuva 7.36). Alhaisimmillaan typpitaso oli kesän pienillä virtaamilla luokkaa 500 µg/l. Typen väheneminen kesän kuluessa vaikuttaa ravinnesuhteisiin. Sen seurauksena perustuotantoa saattaa rajoittaa Saviselällä kuivina kesinä myös typpi. Nitraatit ovat loppuneet pintavedestä kokonaan loppukesällä mm. vuosina kesinä 1999, 2002, 2003, 2010 ja 2011, mutta ei viime vuosina. Levien kannalta tämä merkitsee typpirajoitteisuuden riskin vähenemistä.

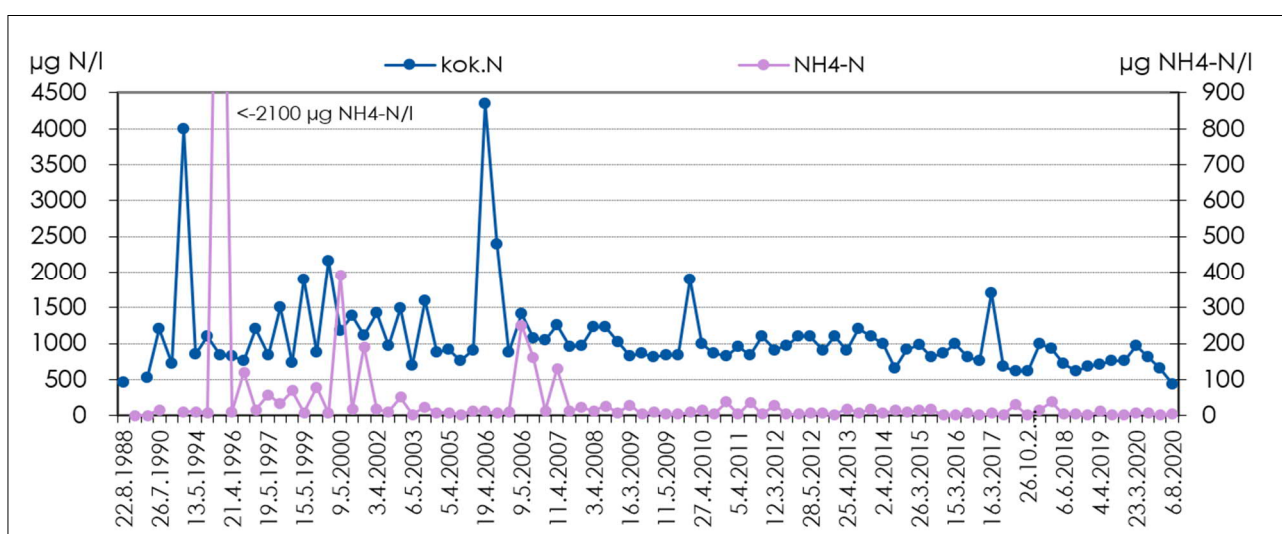


Kuva 7.36 Saviselän typpipitoisuudet loppupalvelilla ja loppukesällä vuosina 1980–2020.

## 7.5.2. Pirkkalan lentoaseman alapuoli

### Kotolahden alue

Lentoaseman valumavesien vaikutukset jäivät Kotolahden alueella viimevuosien tapaan hyvin vähäisiksi (KVVY Tutkimus Oy 2021). Kokonaistyyppipitoisuus (130–970 µg/l) oli vain lievästi luonnontasosta kohonnut tai luonnontasoa vastaava (kuva 7.37). Tammi- ja huhtikuussa kokonaistypen pitoisuus oli suurin. Kokonaistypen vuodenaikaisvaihteluun liittyen pitoisuudet ovat luontaisesti suurimmillaan talvikaudella. Kokonaistyyppipitoisuutta kohottaa osaltaan myös peltoalueiden hajakuormitus, joka voi näkyä myös sähkönjohtavuudessa ja kaliumpitoisuudessa. Ammoniumtyypipitoisuus (4–11 µg/l) oli luonnontasolla. Sähkönjohtavuus (8,6–10,2 mS/m) oli kokonaisuudessaan lähes normaalitasoa ja kaliumpitoisuudet alhaisia. Happitilanne oli kaikilla havaintokerroilla hyvä. Veden pH oli lähes neutraali ollen lievästi emäksisen puolella. Elokuussa pH oli korkeimmillaan (pH 7,5).



Kuva 7.37. Kokonaistyyppi- ja ammoniumtyypipitoisuuksien kehitys vuosina 1988–2020 Puhjärven Kotolahdella.

### Lentoaseman vaikutukset Saviselän veden laatuun

Teoriassa lentoaseman kuormituksen vaikutuksia voi ilmetä Saviselällä lopputalvella, jolloin Juoksijanojan pitoisuudet ovat maksimissaan. Laimeneminen on kuitenkin tehokasta, joten merkittävää pitoisuusnousua ei ole ollut odotettavissa. Saviselän syvännealueen veden laatuun vaikuttaa myös Sorvanselältä tuleva virtaus.

Saviselän asemalta N12D ja N12E otettiin näytteet tarkkailuohjelman mukaisesti lopputalvella. Kaikkina tarkkailuvuosina näytteitä ei ole saatu heikon jäätilanteen vuoksi.

Lentoasemalta tulevan kuormituksen vaikutuksia ei Saviselällä ollut havaittavissa lukuun ottamatta kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia, joihin vaikuttaa osaltaan myös hajakuormitus. Kotolahdella todettu kohonnut tyyppitaso oli samaa tasoa kuin asemalla N12D ja N12E (970 µg/l). Ammoniumtypen pitoisuudet olivat pinnan- ja pohjanläheisessä vedessä alhaisia. Fosforipitoisuudet olivat luonnontasosta hieman kohonneet (37–39 µg/l). Päälysveden sähkönjohtavuus (9,2–9,3 mS/m) oli luonnontasoa, eikä pohjan läheisyydessä todettu kohoamista. Happitilanne oli erinomainen pinnasta pohjaan molemmilla havaintoasemilla (kyll. % 87–91).

## 7.6 Nokianvirta

Näsijärven reitin (MQ 71 m<sup>3</sup>/s) ja Vanajaveden-Pyhäjärven reitin (MQ 76 m<sup>3</sup>/s) vedet yhtyvät Nokianvirrassa. Vesien sekoittuminen on ylävirrassa epätäydellistä, minkä takia näytteet otetaan Nokian keskustan alueelta satunnaisvaihtelun minimoimiseksi.

### Nokianvirran yläosa (NYP)

Näsijärven puolella sijainneen Lielahden tehtaan selluloosan tuotannon loppuminen vuonna 1985 näkyi happitilanteen kohentumisena Nokianvirrassakin (kuva 7.38). Happipitoisuus on kohonnut noin 1 mg/l vastaten keskivirtaamalla BOD-kuormaa 12,5 t/d. Kuormituksen loppuminen alensi myös COD<sub>Mn</sub>-arvoja. Myös selluloosan valmistuksen loppuminen Mäntässä vuonna 1991 on vaikuttanut alentavasti COD<sub>Mn</sub>-arvoihin. 1980- ja 1990-lukujen vaihteen jälkeen ei ole enää tapahtunut suurta muutosta.

Talvella Sotkanvirrassa esiintyvä happivaje on alentanut esiintyessään myös Nokianvirran happipitoisuutta. Happikyllästysaste on siten ollut usein alempi kuin Pyhäjärven päällysvedessä, mutta viime vuosina ongelmia ei ole enää esiintynyt. Maaliskuun 2020 happikyllästeisyydet eri virta-aseilla olivat suurten virtaamien ansiosta korkeat: Tammerkoski 92 %, Rajasaari 92 %, Sotkanvirta 87 % ja Nokianvirran yläpää 96 %.

Fosforipitoisuus on ollut usein alimmillaan talviaikana. Vuonna 2020 vaihteluväli (13–26 µg/l) oli kokonaisuudessaan edellisvuotta (10–18 µg/l) suurempi. Veden sameus ja fosforin määrä olivat koholla etenkin maaliskuu-toukokuussa, jolloin Vanajan suunnalta tuli sameita vesiä.

Typpitaso vaihteli välillä 650–1100 µg/l, kun se vaihteli Rajasalmessa 710–1300 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuus on pienentynyt viime vuosiin saakka (taulukko 7.5, kuva 7.39). Vuosien 1980-1989 fosforikeskiarvo oli 32 µg/l, mutta vuosien 1990-1999 keskiarvo enää 22 µg/l. 2000-luvulla vuosikeskiarvot ovat laskeneet alle 20 µg/l vuosien 2010-2020 keskiarvon ollessa 17 µg P/l. Nokianvirran keskivirtaamaan suhteutettuna tämä (32 -> 17 µg/l) vastaa 190 kg P/d alenemaa kuormituksessa.

Vesistössä tapahtuvalla denitrifikaatiolla on loppukesällä vaikutusta kokonaistypen pitoisuuksiin ja typen kulkeutumiseen alavirtaan virtauksen mukana. Varsinkin Vanajan reitiltä tulleiden vesien typpitaso laski kesällä. Pyhäjärvellä viipymä on siksi lyhyt, ettei typen häviämistä yleensä tapahdu. Eri typpiyhdisteistä ammoniumtyppiä on nykyisin vähän (vuoden 2020 taso < 3–33 µg/l) Tampereen kaupungin puhdistamoilla suoritettavan nitrifioinnin ansiosta.

Sotkanvirrastakaan ammoniumtyppeä ei paljoa tule. Nokianvirran vuosikeskiarvo oli 13 µg/l eli sama kuin Sotkanvirrassa (12 µg/l). Nitraatin määrä vaihteli Nokianvirran yläosalla 240–670 µg/l. Minimi todettiin toukokuussa (vrt. Sotkanvirran minimi elokuussa 2,5 µg/l. Tulokset osoittavat selvästi reitin saavan nitraattitäydennystä Tampereen seudulta.

Keskimääräinen typpitaso ei ole noussut Nokianvirrassa yhtä selvästi kuin Tampereen alapuolella Rajasalmessa vesimäärän kaksinkertaistuessa Tammerkoskeen nähden. Lisäksi Vanajaveden suunnalta tulevissa vesissä on vähemmän typpeä. Talviajan maksimi (1210 µg/l) on todettu niukkavalumaisena vuotena 2003 (kuva 7.40). Talvella 2020 virtaamat olivat erittäin suuria ja tämä laimensi Tampereelta tulevan typpikuorman aiheuttamaa pitoisuusnousua.



Taulukko 7.5. Nokianvirran yläosan keskimääräinen veden laatu 2000-luvulla sekä vertailu 1980- ja 1990-lukujen keskiarvoihin (12 hav/a paitsi kiintoaine ja NaLS 6 hav/a).

Nokianvirta As. NYP	Happi mg/l	Kyll %	K-aine mg/l	S.joht. mS/m	pH	COD <sub>Mn</sub> mg O <sub>2</sub> /l	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	NaLS mg/l
2000	10,7	88	4,8	9,7	7,1	7,6	830	22	0,8
2001	11,0	88	3,4	9,3	7,2	8,4	860	22	1,0
2002	10,5	89	4,3	9,8	7,3	8,4	840	19	0,8
2003	10,3	85	2,6	11,4	7,2	8,0	930	17	0,7
2004	10,5	87	3,0	12,0	7,1	7,9	865	20	0,8
2005	10,6	88	4,7	9,8	7,1	8,2	819	19	0,8
2006	10,6	87	2,7	10,9	7,1	8,1	916	17	0,8
2007	11,0	90	3,3	10,1	7,2	7,7	869	17	0,8
2008	10,6	87	3,8	9,4	7,2	8,7	847	20	0,7
2009	10,3	85	2,4	8,5	7,3	8,5	875	18	0,8
2010	9,8	84	2,8	8,6	7,3	8,6	896	19	0,6
2011	10,2	86	2,6	8,5	7,3	8,1	828	17	0,8
2012	10,9	86	2,2	8,1	7,2	8,5	868	17	0,6
2013	9,9	84	3,4	8,2	7,3	9,3	880	20	1,1
2014	10,9	89	2,7	8,5	7,2	9,2	903	19	
2015	10,8	88	2,8	9,0	7,3	8,6	840	14	
2016	10,9	89	3,3	7,8	7,2	7,4	850	15	
2017	11,1	90	3,0	8,0	7,3	7,1	858	14	
2018	10,9	92	3,0	8,1	7,3	8,0	792	18	
2019	10,6	89	2,5	8,7	7,3	6,6	836	15	
2020	10,8	91	3,3	8,2	7,2	7,6	764	18	
Keskisarvot:									
1981-1989	9,8	82	3,4	10,1	6,8	12,8	732	32	3,8
1990-1999	10,6	87	2,9	10,1	7,0	8,2	812	22	1,1
2000-2004	10,6	87	3,6	10,4	7,2	8,1	865	20	0,8
2005-2009	10,6	87	3,4	9,7	7,2	8,2	865	18	0,8
2010-2014	10,3	86	2,7	8,4	7,3	8,7	875	18	0,8
2015-2019	10,8	89	2,9	8,3	7,3	7,5	835	15	
2020	10,8	91	3,3	8,2	7,2	7,6	764	18	

### Nokianvirran alaosa (NAP)

Nokianvirran alajuoksulla ei ole todettavissa nykyisin säännöllisiä ongelmia, vaikka ravinnepitoisuudet kohoavat ajoin hieman kuormituksen takia.

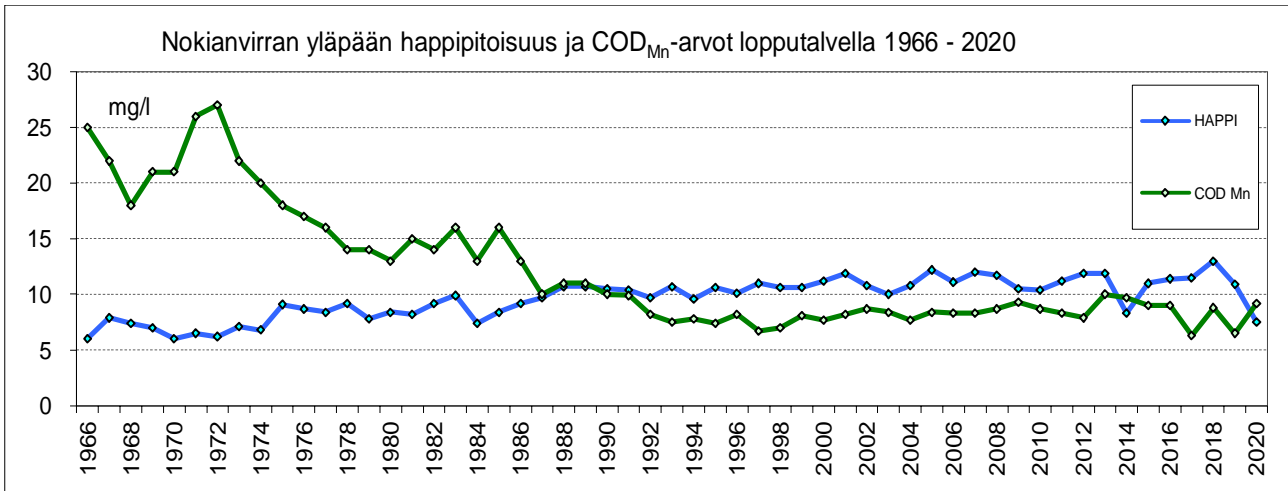
Happitilanteeseen tai vesistön keskimääräiseen tilaan kuormituksella ei ole merkittävää vaikutusta (taulukko 7.6). Merkittävää hygieenistä likaantumista ei todettu yksittäistuloksissakaan.

Taulukko 7.6. Veden laadun vuosikeskiarvoja (2020) vesistön eri osista päättyen Liekoveden luusuaan eli Kokemäenjokeen laskeviin vesiin.

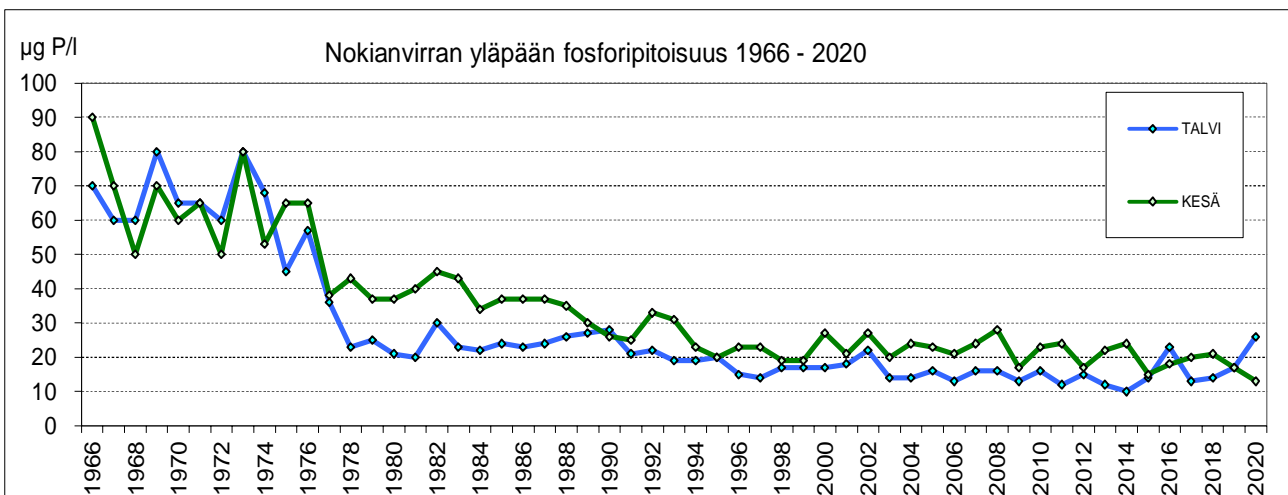
Koko vuosi	Happipitoisuus mg/l	Sameus Kyll.%	FNU	K-aine mg/l	Sahkonj mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD <sub>Mn</sub> mg/l O <sub>2</sub>	Kok.N µg/l	NO <sub>23</sub> -N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	Kok.P µg/l	Fe µg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	Al. ent. kpl/dl	F. kolit kpl/dl
Tammerkoski (TYP)	10,6	89	0,6	1,3	4,3	7,0	37	9,2	409	130	7	8	108	4,4	8	23
Tammerkoski (TAP)	10,3	90	0,9	1,5	5,1	7,0	36	8,7	602			10			27	40
Nokianvirta yläpää	10,8	91	3,9	3,3	8,2	7,2	37	7,6	764	404	13	18	305	11	9	26
Nokianvirta alapää	10,5	89	4,0	3,2	8,3	7,2	37	7,6	789	403	43	18	313	11	9	36
Liekovesi, luusua	10,8	88	4,3	3,6	7,4	7,2	47	9,0	723	308	21	20	370	10	7	14

Ravinnekeskiarvoissa ei tapahtunut Nokianvirrassa nousua.

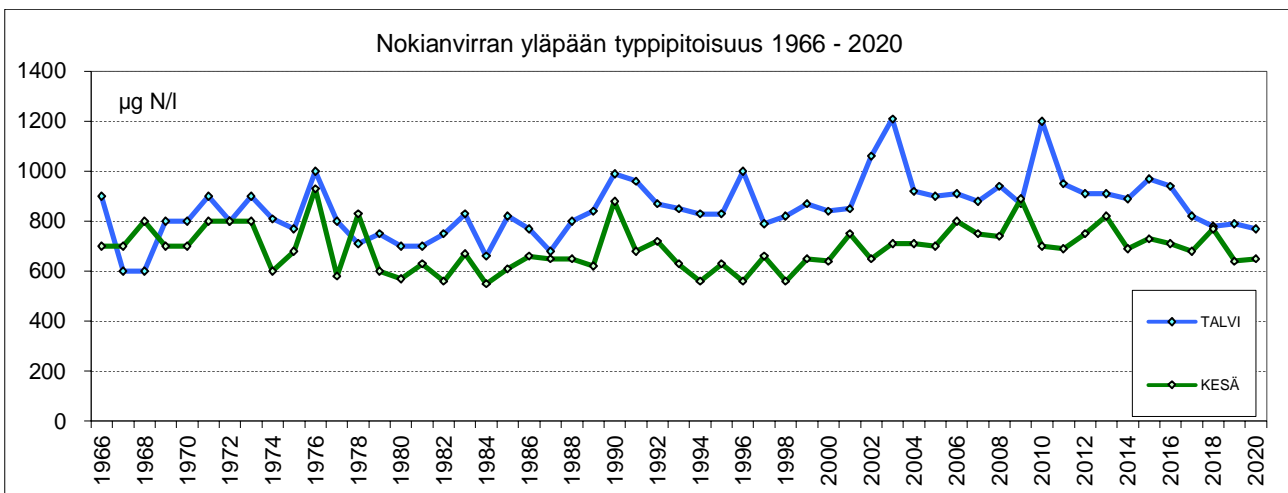
Fosforipitoisuudessa ei tapahtunut oleellista nousua. 1 µg P/l muutos edellyttäisi vuoden 2020 keskivirtaamalla 150,5 m<sup>3</sup>/s noin 13,4 kg P/d kuormitusta ja tämän suuruisenkin pitoisuusmuutos peittyi määritystarkkuuden alle.



Kuva 7.38. Nokianvirran happipitoisuuden ja COD<sub>Mn</sub>-arvojen kehitys loppupalvella vuosina 1966–2020.



Kuva 7.39. Nokianvirran fosforipitoisuuden kehitys loppupalvella ja loppukesällä vuosina 1966–2020.



Kuva 7.40. Nokianvirran typpipitoisuuden kehitys loppupalvella ja loppukesällä vuosina 1966–2020.

## 7.7 Kulovesi

Kulovesi saa vetensä pääosin Nokianvirrasta (MQ 147 m<sup>3</sup>/s). Lisäksi siihen laskee pohjoisesta Siuronkosken kautta Ikaalisten reitti (MQ 29 m<sup>3</sup>/s). Veden läpivirtaus on nopeaa, sillä keskiviipymä Nokialta Vammalaan on parin kuukauden suuruusluokkaa. Kuloveden veden laatu määräytyy pitkälle Nokianvirrasta tulevan veden laadun mukaiseksi.

Kuloveden tila on parantunut merkittävästi 1970-luvun alkuun verrattuna pistekuormituksen voimakkaan vähenemisen ansiosta. Päälyysveden happiongelmat ovat hävinneet, metsäteollisuuden jätevesien leima on vähentynyt oleellisesti, ja ravinnepitoisuudet ovat pienentyneet tuntuvasti. Rehevyys voi silti aiheuttaa leväsamennusta ja ajoittaisia sinileväkukintoja. Lisäksi syvänteiden happipitoisuudet ovat kesäkerrosteisuuden lopulla alhaisia, mikäli kerrosteisuus pysyy vakaana. Alusvesi on edelleen ajoittain hapetonta Kesäniemen ja Rautaveden syvänteillä.

Nokia Oy:n lopetettua selluloosan valmistuksen happea kuluttava kuormitus laski merkittävästi vuonna 1985, eikä se vaikuta enää sanottavasti happipitoisuuksiin (BOD-alkupitoisuus alle 0,1 mg/l). Nokian seudun fosforikuormituksen (3,9 kg/d) vaikutus (0,3 µg/l) jäi vuoden 2020 keskivirtaamalla 150,5 m<sup>3</sup>/d selvästi alle 1,0 µg/l.

### 7.7.1. Talvikerrosteisuus

Lukkilanlahden syvänteelle Nokianvirran alapuolella ei talvisin päästä heikkojen jääolojen takia.

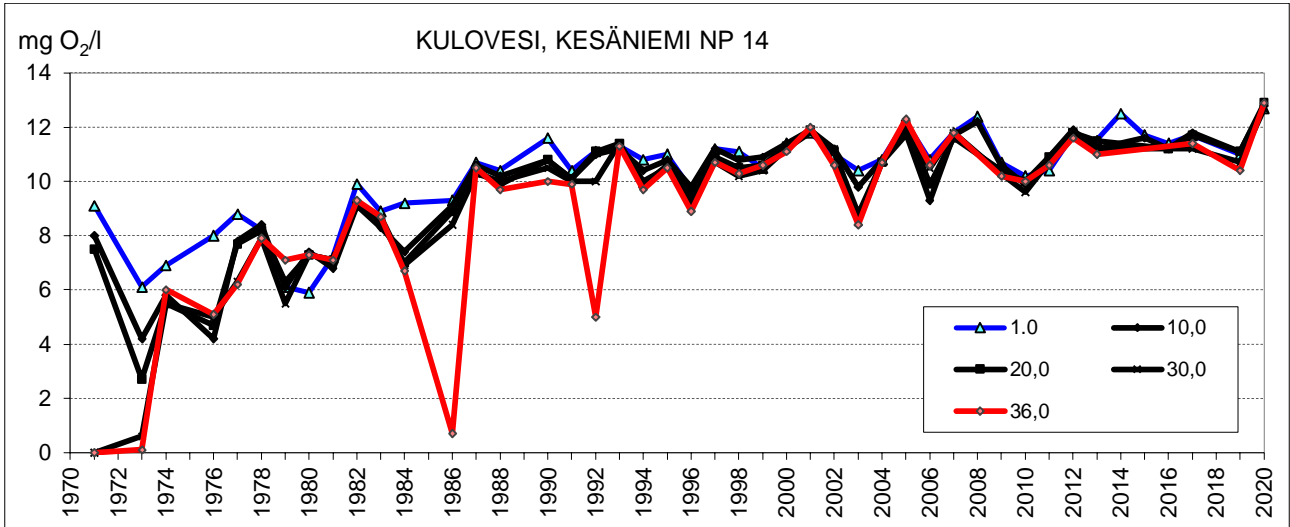
Kesäniemen syvänteen sijainti on ollen herkkä virtausten vaikutukselle, eikä lämpötilakerrosteisuutta ole esiintynyt esim. talvina 2013–2020. Tämän syvänteen ja etenkin sen väliveden talvinen happipitoisuus on parantunut pitemmällä aikavälillä merkittävästi kuormituksen vähennyttä. Positiivinen kehitys on jatkunut vielä 2010-luvulla saakka (kuva 7.41).

Siuronkosken vedet ovat näkyneet ajoin Kesäniemen kohdalla päälyysveden muuta vesimassaa suurempana humuksen määränä (kts. COD<sub>Mn</sub>-arvot). Talven 2020 suurilla virtaamilla tätä ei havaittu vesimassan oltua sekaisin (tasalaatuista) pinnasta pohjaan. Fosforipitoisuus oli maaliskuussa sama kuin Nokianvirrasta tulleissa vesissä (28 µg/l). Siuronkoskesta tulleissa vesissä fosforia oli 26 µg/l.

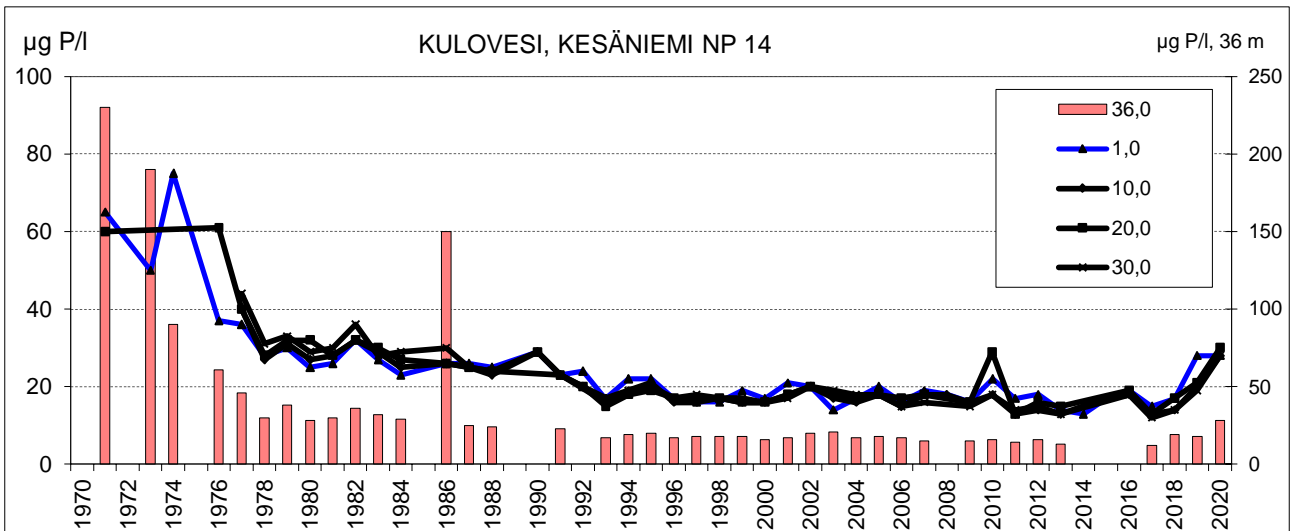
Pitkällä aikavälillä Kuloveden päälyysveden fosforipitoisuudet ovat laskeneet (kuva 7.42), vaikka vuonna 2020 keskiarvo olikin koholla. Sen sijaan talvinen typpitaso on hieman kohonnut 1970-luvun lopun tasosta (kuva 7.43), joskin talven 2020 pitoisuuksia laskivat suuret virtaamat ja muutoinkin typpitason nousu on taittunut. Ammoniumtyyppiä ei nykyisin ole suurempia määriä, kun happiongelmia ei esiinny talvisin pohjallakaan.

Ulosteperäisten bakteerien esiintyminen painottuu talviaikaan, jolloin bakteerit eivät häviä vesistöstä yhtä hyvin kuin kesällä. Vuonna 2020 bakteereja oli selvimmin nähtävissä tammi-, maaliskuussa, vaikkei kuitenkaan suuria määriä.

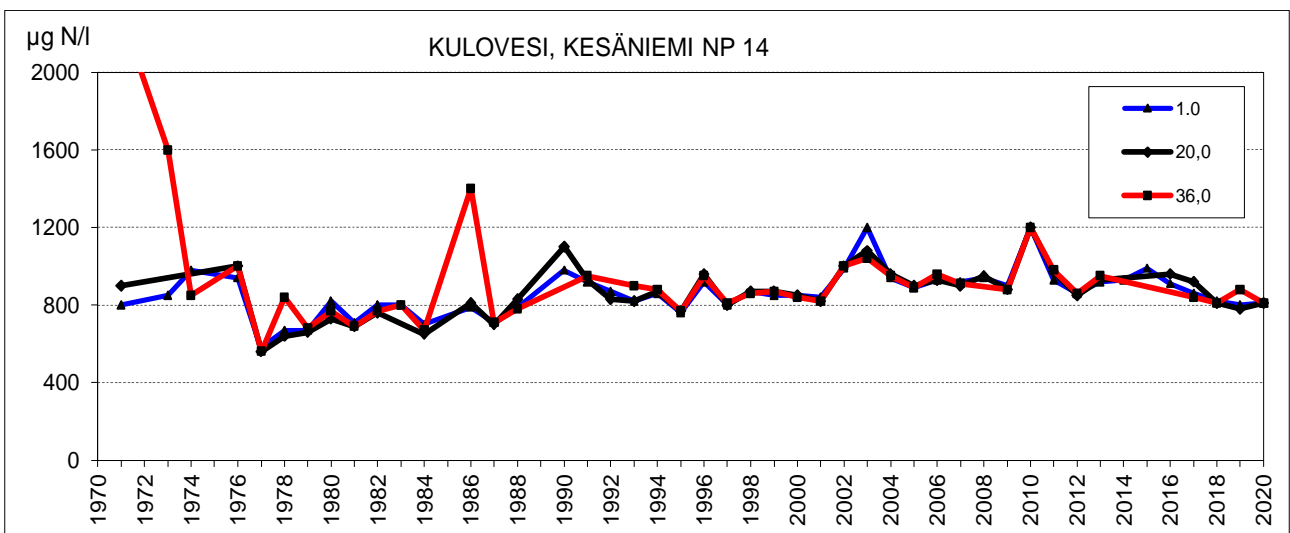
Kalmetsaaren kohdalla pintaveden fosforipitoisuus oli maaliskuussa 28 µg/l (vuonna 2019 30 µg/l). Lämpötilakerrosteisuus oli Kalmetsaaren alueella Kesäniemen syväntettä havaittavampaa pääosan vesipatsaasta (1–30 m) oltua kuitenkin hapekasta. Pohjalla (36 m) vesi oli sameahkoa ja vähähapista. Voimakkaampaa ravinteiden vapautumista sedimentistä takaisin pohjanläheiseen veteen ei kuitenkaan todettu toisin kuin vuotta aiemmin, jolloin pojanläheinen vesi oli hapetonta.



Kuva 7.41. Kuloveden happitilanteen kehitys Kesäniemen alueella lopputalvella vuosina 1970–2020.



Kuva 7.42. Kuloveden Kesäniemen syvänteen fosforipitoisuudet lopputalvella vuosina 1970–2020.



Kuva 7.43. Kuloveden typpipitoisuuksien kehitys Kesäniemen alueella lopputalvella vuosina 1970–2020.

### 7.7.2. Kesäkerrosteisuus

Lukkilanlahti kuuluu lievästi reheviin/reheviin vesiin. Päällysveden fosforitaso oli kesä-elokuussa välillä 13–17 µg/l. Typpitaso oli kesällä välillä 730–680 µg/l.

Heti Nokianvirran alapuolella sijaitsevalla syvänteellä ei esiinny kesäisin lämpötilakerrosteisuutta voimakkaiden virtausten takia, minkä seurauksena happitilanne on kesäisinkin hyvä. Tilanne on ollut nykyisen kaltainen vuodesta 1986 alkaen. Ajoin todetusta Ulosteperäisten bakteerien esiintymisestä huolimatta vesi oli uimiseen soveltuvaa. Vuonna 2020 bakteeripitoisuudet olivat pieniä.

Kesäniemen syvänteellä lämpötilan mukaan tapahtuva kerrostuminen on yleisesti selvää jo kesäkuun alussa, jonka jälkeen hapen kulumisen alusvedessä alkaa. Hapen vuorokautinen kulumisnopeus pohjalla (36 m) oli keskikesällä välillä 16.6-22.7.2020 noin 0,12 mg/l. Hapen kulumisen jatkui heinä-elokuussa ja tilanne oli kesän lopulla heikko (kuva 7.44). Pitemmän aikavälin tuloksia tarkasteltaessa haittomuus saavutetaan nykyisin ehkä aiempaa myöhemmin, mutta siitä ei ole päästy eroon, minkä kesän 2020 tuloksetkin osoittivat.

Fosforipitoisuus ei kohoa pohjalla enää yhtä korkeaksi kuin aikaisemmin voimakkaamman kuormitus-tilanteen vallitessa (kuva 7.45), mikä viittaa pohjan jonkun asteiseen tervehtymiseen. Myös ammoniumtyypen kertyminen alusveteen ja rautapitoisuuden nousu ovat lieventyneet. Runsas nitraattien määrä pohjalla ehkäisee raudan pelkistymistä. Nitraatteja oli kesän 2020 lopulla alusvedessäkin.

Päällysveden (1,0 m) fosforipitoisuus vaihteli kesä-elokuussa välillä 12–18 µg/l. Kyse on lievästi rehevistä vesistä, joskin näillä fosforipitoisuuksilla levää voi olla kesän 2020 tapaan rehevillekin vesille ominaisesti (klorofyllipitoisuudet 11–14 µg/l).

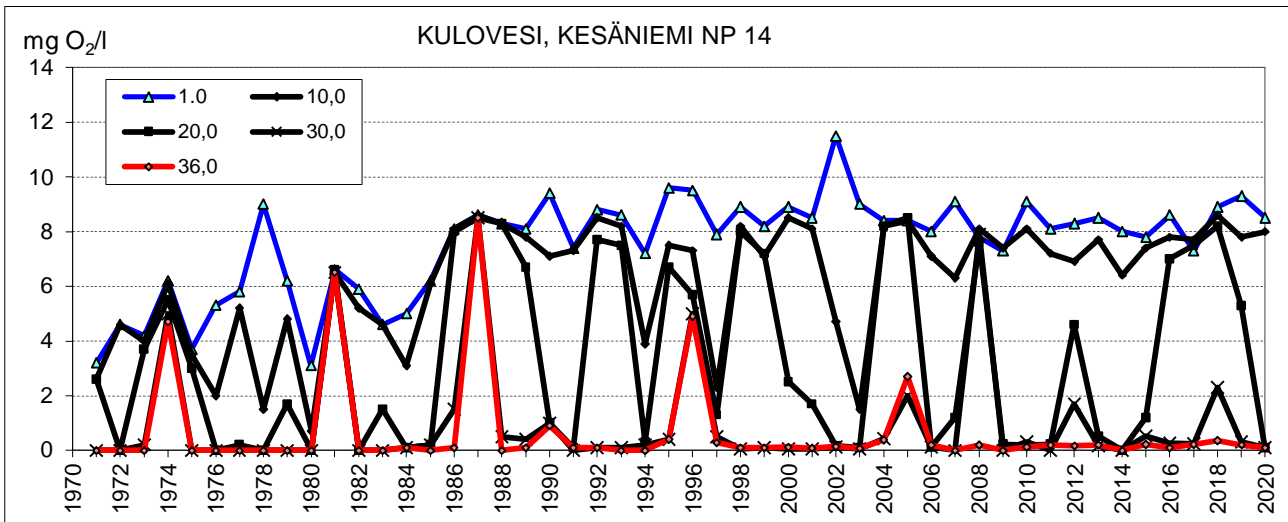
Kokonaistyyppiä oli kesäkuun alussa 670 µg/l ja heinä- ja elokuussa 640–650 µg/l. Nokianvirran typpipitoisuus oli alkukesällä 690 µg/l ja elokuussa 720 µg/l. Nitraatin määrä ei kulunut vähiin kesälläkään Tampereelta tulevan kuormituksen turvatessa tämän.

Päällysveden ammoniumtyppipitoisuudet eivät olleet suuria missään vaiheessa vuotta sen paremmin kuin edellisvuosinakaan. Kesäkaudella ammoniumtyppi on loppunut elokuussa pinnasta kokonaan mm. vuosina 2003, 2007 ja 2010 ja oli vähissä myös loppukesällä 2020.

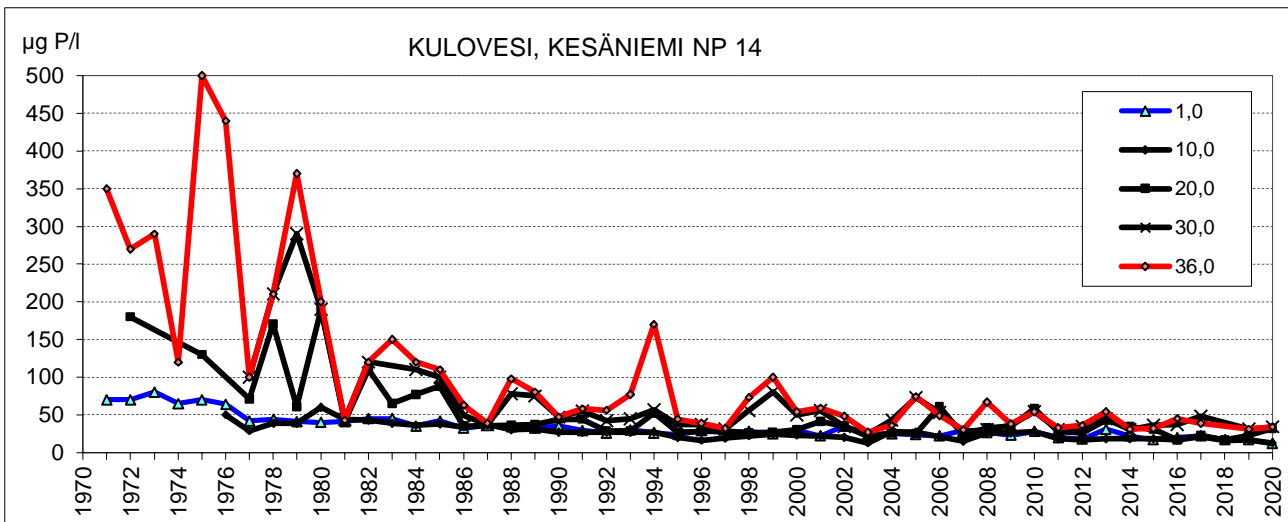
Vesimassa tuulettuu syksyisin hyvin, eikä happiongelmia ennen talvea esiinny. Fosforia oli lokakuussa Nokianvirrassa 21 µg/l ja Kesäniemen syvänteellä 17 µg/l.

Kalmetsaaren syvänteen kerrosteisuusolot ovat kesäisin vakaat alusveden pysyessä viileänä. Alusvedessä esiintyy kuitenkin kesäisin happivajetta. 1980-luvun alkuun verrattuna tilanne on parantunut, vaikka happi on kulunut nykyisinkin ajoittain alusvedestä vähiin (kuva 7.47).

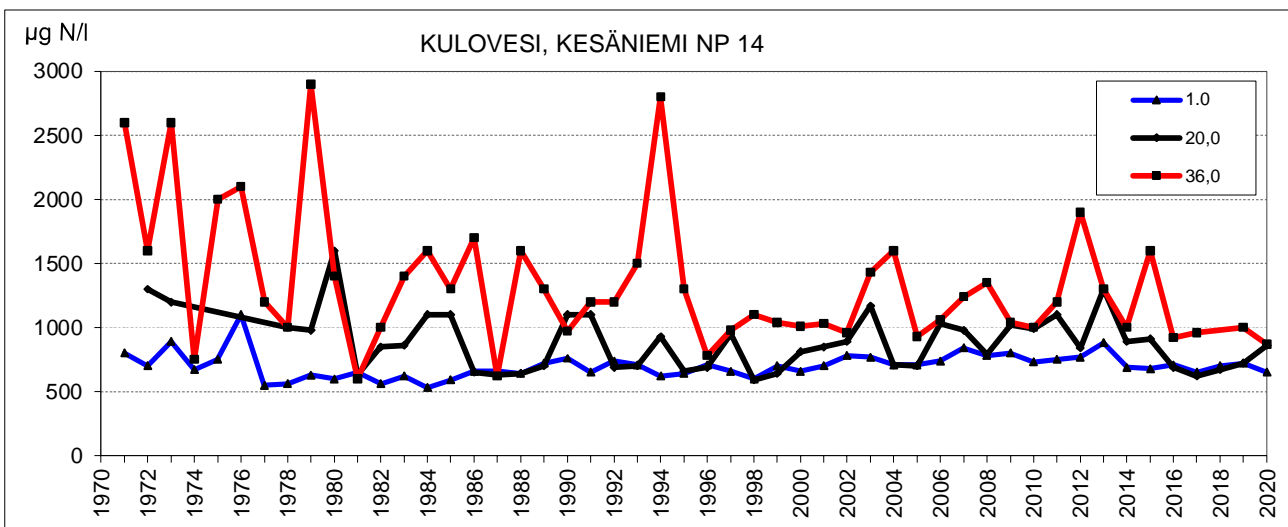
Pintaveden (1 m) fosforipitoisuus vaihteli Kalmetsaaren alueella kesällä 2020 välillä 14–17 µg/l. Levää oli hieman vähemmän kuin Kuloveden alueella. Pintaveden typpitaso oli alhaisimmillaan elokuussa.



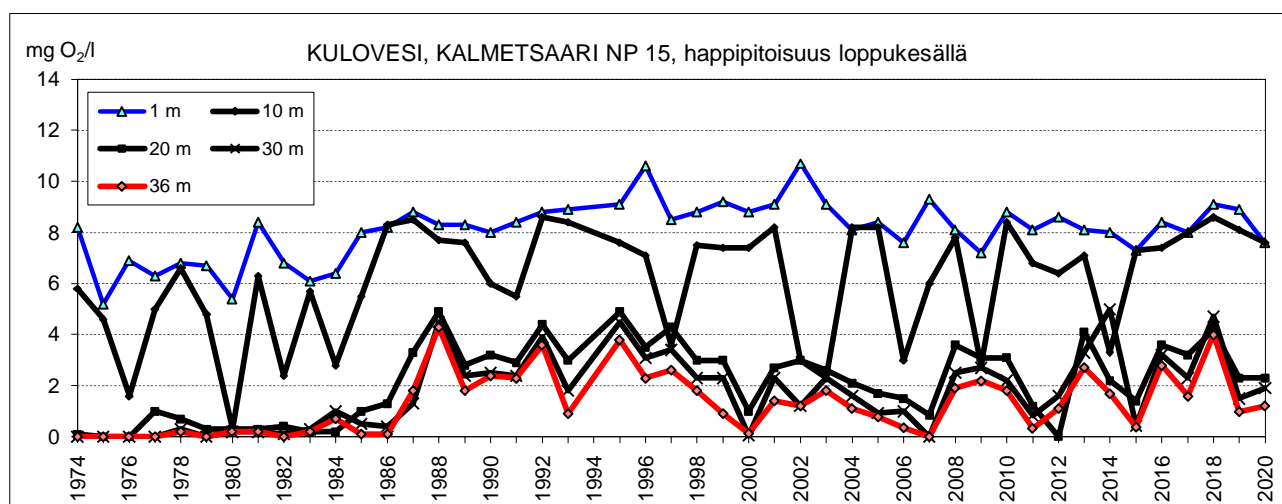
Kuva 7.44. Kuloveden happitilanteen kehitys Kesäniemen alueella loppukesällä vuosina 1970–2020.



Kuva 7.45. Kuloveden Kesäniemen syvänteen fosforipitoisuudet loppukesällä vuosina 1970–2020.



Kuva 7.46. Kuloveden typpipitoisuuksien kehitys Kesäniemen alueella loppukesällä vuosina 1970–2020.



Kuva 7.47. Kuloveden happipitoisuuksien kehitys Kalmetsaaren syvänteellä loppukesällä vuosina 1970–2020.

## 7.8 Rautavesi, Palvialanlahti

Palvialanlahden päänlysveden tila on samantyyppinen kuin Rautaveden selkävesien kautta Kokemäenjokeen kulkevalla pääreitillä. Päänlysveden fosforitaso osoittaa Palvialanlahden kuuluvan lievästi rehevään/rehevään vesityyppiin. Veden hygieeninen laatu on hyvä. Alusvedessä esiintyy kerrosteisuuskausien aikana happiongelmia.

Palvialanlahteen johdettiin aiemmin (1988 -> 31.1.2008 saakka) Karkun taajaman jätevedenpuhdistamon jätevedet noin 200 metrin etäisyydelle rantaviivasta, minkä jälkeen veden laatua on seurattu ns. jälkitarkkailuna vuodesta 2009 alkaen. Karkun taajaman jätevesien lisäksi Palvialanlahtea ovat kuormittaneet Päiväniemen kuntoutuskeskuksen jätevedet, jonka vesistökuormituksen määrästä ei ole viime vuosilta tietoja. Vanhan purkualueen edustalla sijaitsevan syvänteen kokonaissyvyys vaihtelee vesitilanteen mukaan 19–20 metrin välillä. Kuormittuminen on ollut paikallista eli jätevedet eivät ole vaikuttaneet koko Rautaveden tilaan.

Jätevedet aiheuttivat syvänteen pohjalla likaantumista, eikä vesistö ole vielä kokonaan puhdistunut. Vaikka pohjan läheisen vesikerroksen vedenlaatu on parantunut, alusvesi on kerrosteisuuskausien lopulla hapetonta ja veden sähkönjohtavuus on edelliseen liittyen lievästi kohonnut ja erityisesti fosforia on pohjalla erittäin runsaasti.

Aiemman kuormituksen seurauksena pohjasedimentti voi sisältää runsaasti fosforia, joka vapautuu herkästi, kun happi pohjalta loppuu. Pohjalta talvella mitatut fosforipitoisuudet ovat suhteessa tyyppienkin niin korkeita, ettei asialle ole voitu esittää yksiselitteistä syytä. Bakteerinäytteiden perusteella ulosperäisiä bakteereja ei esiinny päänlysvedessä eikä myöskään pohjalla, missä on muutoin huonolaatuista vettä. Palvialanlahden alusvesi on edelleen myös kesäaikana hapetonta ja heikkolaatuista.

Vuonna 2020 ei saatu talvinäytteitä Palvialanlahden jäättilanteen takia (KVVY Tutkimus Oy 2020). Edellistalvien tulosten perusteella alusvedessä on esiintynyt edelleen ongelmia. Vuoden 2020 kesätulokset osoittivat alusveden olleen kesäkerrosteisuuskauden aikana edelleen heikkolaatuista. Päänlysveden fosforipitoisuus oli keskimääräistä alhaisempi sen oltua lievästi rehevän veden tasoa. Kesän niukkavetisyys edesauttoi fosforipitoisuuden laskua.

## 7.9 Rautavesi, Ekojoki ja sen edusta

### 7.9.1. Ekojoki

Ekojoki saa alkunsa huonokuntoisesta ja rehevöityneestä Ekojärvestä ja se on veden peruslaadultaan erittäin runsasravinteinen, samea ja ruskeavetinen joki. Joen ekologinen tila on välttävä jo Dragon Mining Oy:n Stormin rikastamon vanhan kaivosalueen yläpuolella. Veden laatua seurataan rikastamon erillistarkkailuna.

Rikastamon valumavesien vaikutukset näkyivät Ekojoen veden laadussa ennen kaikkea elektrolyytti- ja nikkelpitoisuuksien kohoamisena Kovero-ojan yhtymäkohdan alapuolella. Korvalammista tulevan kuormituksen vaikutukset painottuivat juoksutusten myötä helmi- ja huhtikuun väliselle ajalle, jolloin kuitenkin laimennusolosuhteet olivat parhaimmillaan, jolloin hyvien virtaus- ja laimennusolosuhteiden ansiosta veden laadussa ei todettu heikentymistä enää Korvalammin yhtymäkohdan alapuolella.

Valtioneuvoston asetuksen 868/2010 mukainen nikkelin AA-EQS-raja ( $4 \mu\text{g Ni}_{\text{bio}}/\text{l}$ ) ei ylittynyt biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvona joen alajuoksulla (KVVY Tutkimus Oy 2021 c). Kaikkien tarkkailuajankohdtien tulokset alittivat asetuksen MAC-EQS-ajan ( $34 \mu\text{g Ni}_{\text{liu}}/\text{l}$ ). Kadmiumin ja lyijyn pitoisuudet Ekojoessa alittivat selvästi ympäristölaatu normipitoisuudet.

Jokiveden peruslaatua, kuten ravinnetasoa ja happioloja, säätelee ensisijaisesti hajakuormitus eikä rikastamoalueen valumavesillä ole niihin vaikutusta.

### 7.9.2. Vahtiniemen syväne

Vahtiniemen syväne on otettu tarkkailuun vuonna 2014 ja se on ensimmäinen merkittävä syväne (kokonaissyvyys noin 15 m) Rautavedessä Ekojoen alapuolella sen sijaitessa noin 1,5 km:n etäisyydellä joen suualueelta. Tulokset on raportoitu Stormin rikastamon erillistarkkailussa (Salmelin 2020), joten tässä yhteydessä esitetään vain lyhyt katsaus rikastamon valumavesien vaikutuksista syvänteen vesien laatuun. Yleispiirteeltään Vahtiniemen alueen vesi on samantyyppistä, lievästi rehevää/rehevää kuten Rautavedelläkin ja happi kuluu pohjalta kerrosteisuuskausien lopulla vähiin.

Talviaikaan Vahtiniemen syvänteen virtaus on vähäisempää ja veden vaihtuvuus hitaampaa kuin avovesiaikaan, joten Ekojoelta tulevat osittain rikastamoalueen vesistä koostuvat sulfaattipitoiset vedet voivat herkemmin kertyä syvänteen alusveteen. Avovesiaikaan vesimassa ei kerrostu voimakkaasti lämpötilan mukaan ja veden vaihtuvuus on tehokkaampaa kuin talvella, joten Ekojoelta tulevat vedet laimenevat Vahtiniemessä paremmin.

Metalleista nikkelin biosaatavat pitoisuudet määritettiin alusvedestä kaikilla tarkkailukerroilla ja pitoisuuden vaihteluväli oli  $0,27\text{--}0,30 \mu\text{g}/\text{l}$ , joten biosaatavan nikkelin ympäristölaatu normi AA-EQS  $4 \mu\text{g}/\text{l}$  alittui selvästi. Jokaisen näytteenotokerran pitoisuus alitti hetkellisesti sallitun liukoisen nikkelin MAC-EQS-pitoisuuden  $<34 \mu\text{g}/\text{l}$ . Kadmiumin pitoisuudet olivat kaikilla tarkkailukerroilla koko vesipatsaassa alhaisia ja ympäristölaatu normit alittavia. Lyijyn kokonaispitoisuus oli niin ikään alhainen, eikä näin ollen lyijyn biosaatavalle tai liukoiselle pitoisuudelle asetetut ympäristölaatu normit ylittyneet.



## 7.10 Rautaveden syväne K12

Rautaveden alueelle kohdistuva pistekuormitus on vähäistä, mikä merkitsee sitä, että veden laatu määräytyy Kulovedeltä tulevien vesien ja lämpötilakerrosteisuuden vaikuttavien juoksutusten mukaan. Kuitenkin myös Stormin rikastamon vesien lieviä vaikutuksia on ollut havaittavissa talviaikana Rautaveden Vahtiniemen edustan syvänteen ohella myös syvänteen K12 alusvedessä.

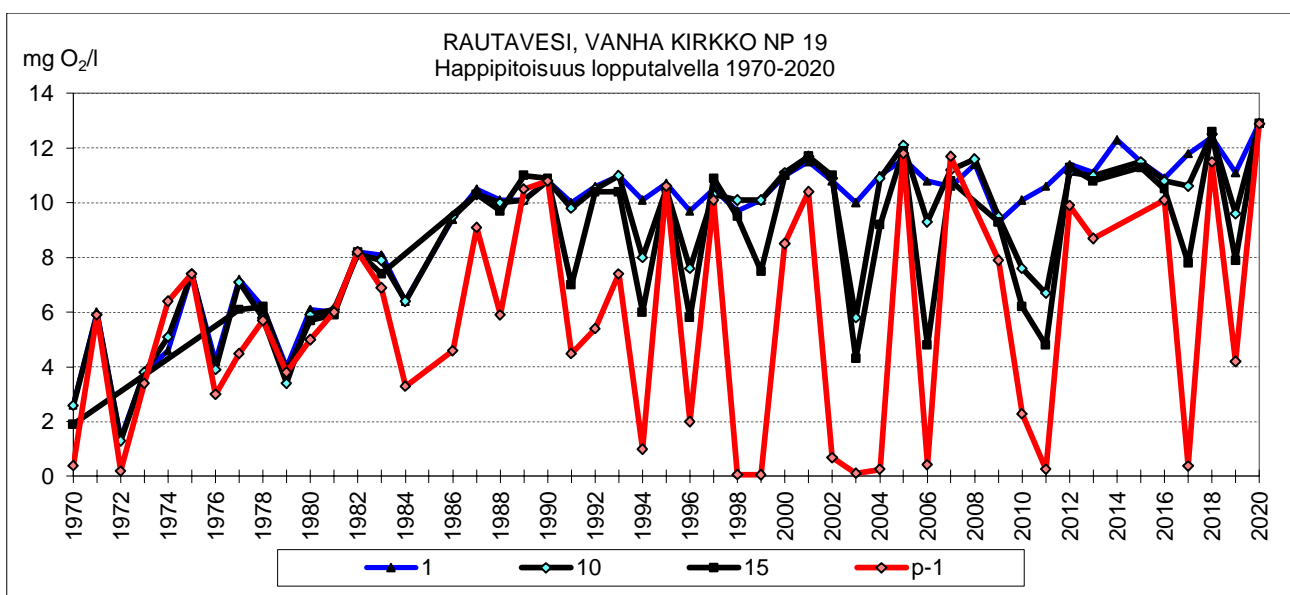
Rikastamoalueen vesien vaikutus Rautaveden laatuun on kaikkiaan vähäinen. Ne ovat ajoittain havaittavissa loppupalvella Vahtiniemen edustan syvänteen sekä viereisen pääsyvänteen (TASE/N19) alusvedessä nikkeli- ja sulfaattipitoisuuden sekä sähkönjohtavuuden vähäisenä kohoamisena. Ympäristönlaatu normit eivät kuitenkaan miltei osin ole ylittyneet eikä hieman luontaista tasoa sulfaattipitoisemmalla vedellä ole ollut vaikutusta syvänteiden luonnolliseen vesikiertoon. Syvänteissä havaitut pitoisuusnousut ovat viime vuosina olleet aiempaa vähäisempiä etenkin nikkelin suhteen.

### 7.10.1. Talvikerrosteisuus

Lämpötilakerrosteisuus jää Rautavedellä talvella usein vähäiseksi, eikä sitä esiinny kaikilla syvänteillä. Lisäksi pääreitillä alueella olevat syvänteet ovat matalampia kuin Kuloveden puolella, mikä myös vaikuttaa asiaan. Talven 2020 juoksutukset olivat suuria, eikä syvänteellä Rautav K2 todettu lämpötilakerrosteisuutta.

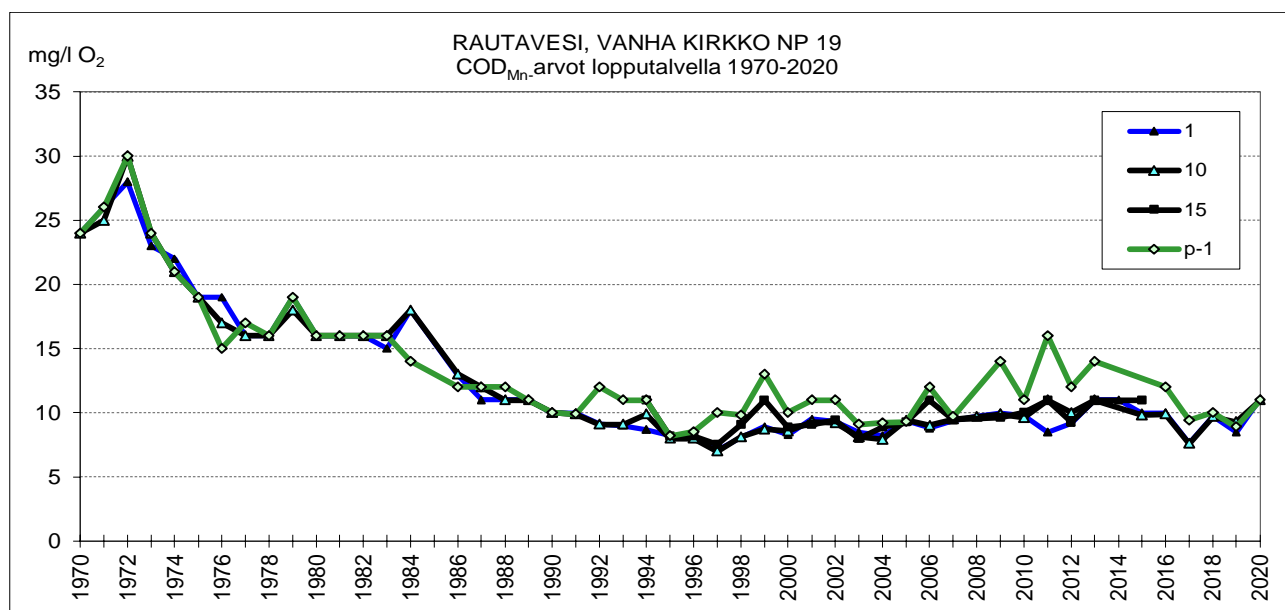
Päällysveden (1 m) happipitoisuus oli maaliskuussa Kulovedellä Kesäniemen kohdalla 12,7 mg/l Kalmetisaaren kohdalla 12,8 mg/l ja Rautavedellä 12,9 mg/l vastaavien asemien happikylläisyysasteiden oltua 90 %, 91 % ja 92 %.

Päällysveden talvinen happitilanne on korjaantunut (kuva 7.48), vaikka alusvedessä esiintyy vielä lämpötilakerrosteisuuden mukaan vaihtelevaa happivajetta. Vuoden 2020 poikkeuksellisen runsaat virtaamat selittävät talven 2020 erinomaista happitilannetta. Nokianvirran keskivirtaama oli maaliskuussa 311 m<sup>3</sup>/s (vuonna 2019 93 m<sup>3</sup>/s) ja Hartolankosken keskivirtaama 386 m<sup>3</sup>/s (vuonna 2019 120 m<sup>3</sup>/s).



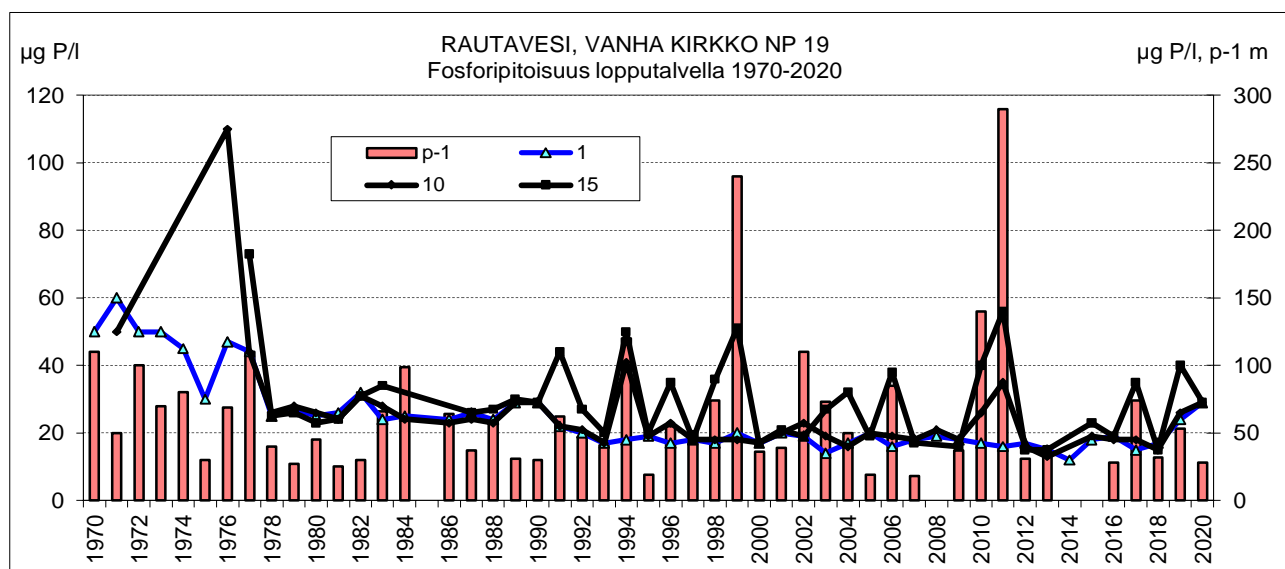
Kuva 7.48 . Rautaveden loppupalven happitilanteen kehitys vuosina 1970–2020.

Happitilanteen paranemisen ohella vesistön tilan kohentuminen näkyy COD<sub>Mn</sub>-arvoissa, jotka ovat laskeneet viime vuosina alle 10 mg/l O<sub>2</sub> (kuva 7.49). Käytännössä kulminaatiopiste tässäkin suhteessa on jo vuonna 1985 tapahtunut sellun teon loppuminen Tampereella ja Nokiällä.



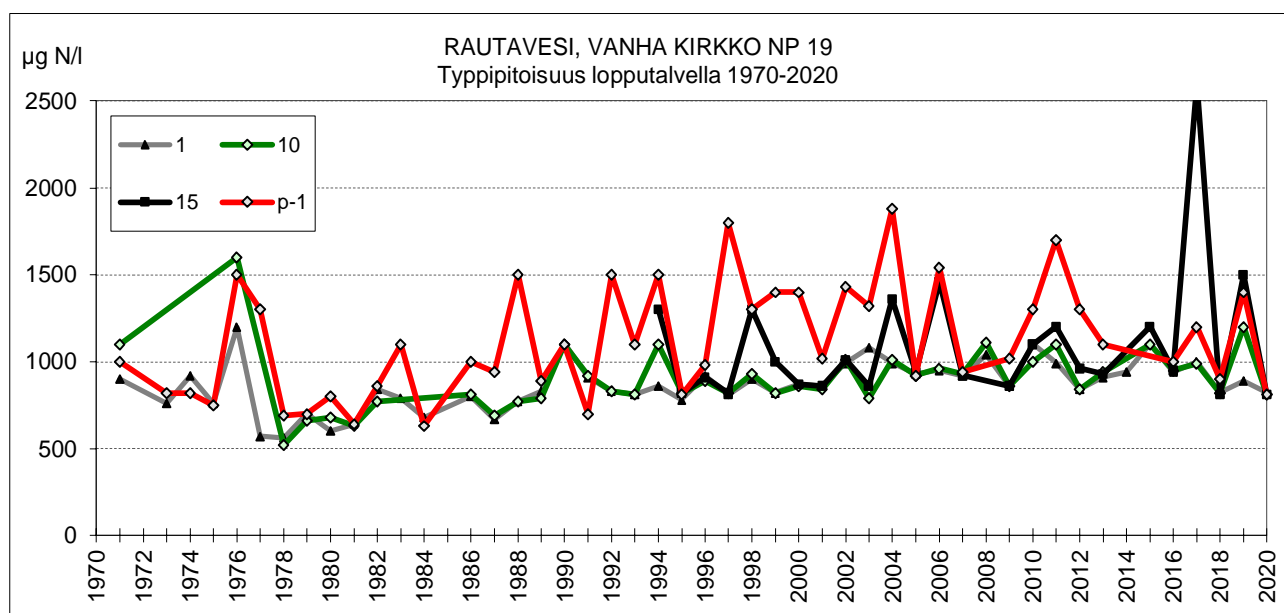
Kuva 7.49 . Rautaveden COD<sub>Mn</sub>-arvojen kehitys eri syvyyksillä loppupalvella vuosina 1970–2020.

Päällysveden talvinen fosforitaso on nykyisin selvästi alhaisempi kuin 1970- tai 1980-luvulla pintaveden fosforipitoisuuden jäädessä ajoin alle 20 µg/l; talvella 2020 fosforia oli pinnassa 29 µg/l (kuva 7.50).



Kuva 7.50 . Rautaveden fosforipitoisuuksien kehitys eri syvyyksillä loppupalvella vuosina 1970–2020.

Päällysveden typpipitoisuus oli alkupalvella 820 µg/l (Kesäniemi 770 µg/l) ja maaliskuussa 820 µg/l (Kesäniemi 810 µg/l) eli erot Kuloveden alkupäähän ovat pieniä. Pitemmän aikavälin tarkastelu osoittaa Rautaveden talvien typpipitoisuuksien nousseen lievästi (kuva 7.51). Ammoniumtyppipitoisuus on laskenut viime vuosina jätevesien tehostuneen nitrifikaation ansiosta; pintaveden maksimi vuonna 2020 oli 25 µg/l.



Kuva 7.51 . Rautaveden typpipitoisuuksien kehitys eri syvyyksillä loppupalvella vuosina 1970–2020.

Syvänteen N19 alusveden tilanne muodostuu kerrostuneissa ja kerrostumattomissa oloissa erilaiseksi (taulukko 7.7). Vesistön kerrostuessa lämpötilan mukaan happea kuluu runsaasti alusvedestä ja sinne kertyy ravinteita. Sulfaattipitoisuuskin voi olla pohjalla suuri.

Sulfaatin määrän kasvu ja sähkönjohtavuuden nousu pohjalla (kuva 7.52) kertovat Stormin malminriikastamon vesien vaikutuksesta. Silloin kun Stormin vedet ovat sekoittuneet kunnolla päävirtaan, voimakkaampia vaikutuksia ei ole talven 2020 tapaan todettavissa runsaan laimennuksen ansiosta ol- lenkaan.

#### Stormin rikastamon valumavesien talviset vaikutukset asemalla N19

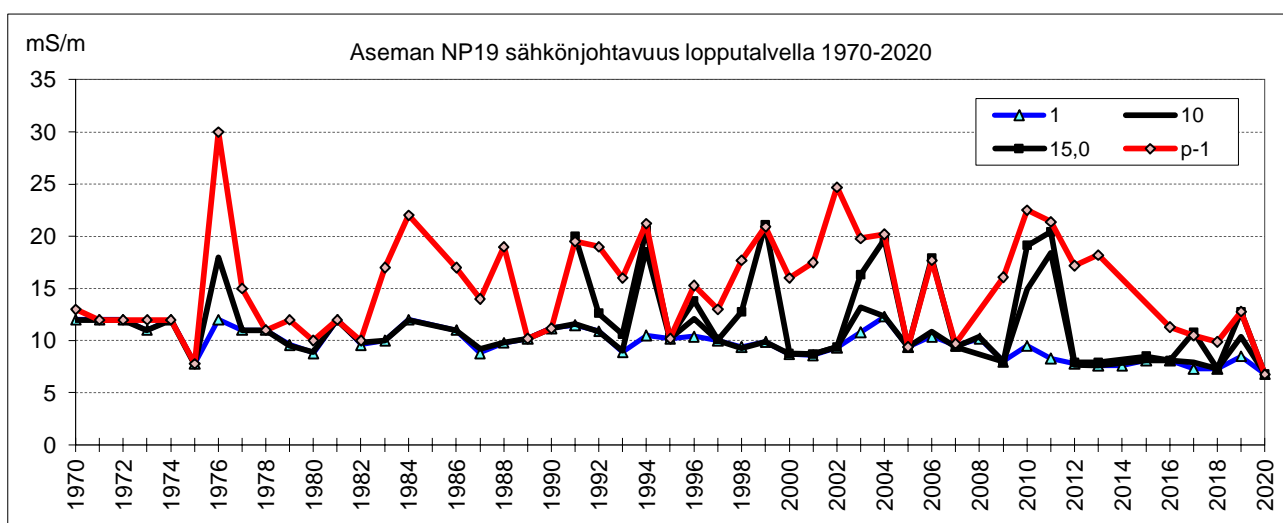
Rikastamon valumavesien lieviä vaikutuksia on havaittu loppupalvisin Rautaveden syvänteessä saakka, koska Ekojoen vedet valuvat järvivettä raskaampina pohjanmyötäisesti kohti syvännettä ja kerrostuvat alusveteen. Vaikutukset voimistuvat vähävirtaamaisina ajankohtina, sekä vesimassan kerrostuessa lämpötilan mukaan. Rikastamon vaikutuksia arvioitaessa tuloksia voidaan verrata ylävir- taan seuraavan yhteistarkkailuhavaintopaikan tuloksiin (TASE N14, Kesäniemi), jolla sulfaattipitoisuus vaihteli vuoden 2020 aikana välillä 8,4–11 mg/l ja veden sähkönjohtavuus välillä 6,8–8,6 mS/m.

Tammikuussa (9.1.2020) Ekojoen vaikutuksia ei ollut havaittavissa Rautaveden pääsyvänealueella. Rautaveden vesipatsaassa ei ollut havaittavissa kerrosteisuutta, vaan lämpötila oli tasainen päälly- vedestä alusveteen. Nikkelipitoisuus (1,2 µg/l) ja sulfaattipitoisuus (9,5 mg/l) olivat tasaisia koko vesi- patsaassa.

Myöskään loppupalvella (24.3.2020) vesipatsas ei ollut kerrostunut, ja happitilanne oli erinomainen pinnasta pohjaan. Sulfaattipitoisuudet olivat tasaiset pinnasta pohjaan (1 m, 10 m, 15 m ja 20 m) 8,8 → 9,0 → 8,9 → 8,7 mg/l ja nikkelin kokonaispitoisuudet olivat 1,3 µg/l koko vesipatsaassa. Verrattaessa pohjanläheistä vettä 4.3.2020 ja 1.4.2020 otettuihin Ekojoen alajuoksun näytteisiin, sulfaattipitoisuus laimeni noin viidesosaan. Nikkelipitoisuuksien laimenneminen oli selvästi suurempaa, sillä Ekojoen ala- osan pitoisuudet olivat tuolloin 21–22 µg/l, ja Rautavedessä pitoisuus oli 1,3 µg/l.

Taulukko 7.7. Rautaveden syvänteen N19 veden laatu loppupalvella 2010-luvulla (2010–2020).

Syvyys m	Lt. °C	Happi mg/l kylt %	Sameus FNU	Sähkönj mS/m	pH	Väri mg/l Pt	COD <sub>Mn</sub> mg/l O <sub>2</sub>	Kok.N µg/l	NO <sub>23</sub> -N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	Kok.P µg/l	Fe µg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	Lämp.kolif kpl/100 ml	
<b>22.3.2010</b>															
1,0	0,2	10,1	70	1,7	9,5	7,2	55	9,8	1100	750	7	17	220	13	8
10,0	2,1	7,6	55	2,3	14,9	7,1	60	9,6	1000	610	14	26	360	32	
15,0	2,3	6,2	45	4,1	19,1	7,1	80	10	1100	640	37	40	770	49	
20,0	2,8	2,3	17	13	22,5	7,1	180	11	1300	460	360	140	2700	60	
<b>23.3.2011</b>															
1,0	0,2	10,6	73	1,3	8,3	7,1	50	8,5	990	540	70	16	200	11	5
10,0	1,9	6,7	49	4,4	18,4	6,8	100	11,0	1100	570	7	35	900	50	
15,0	2,2	4,8	35	7,1	20,4	6,8	100	11	1200	610	7	56	1500	56	
19,0	3,0	0,3	2	74	21,4	6,8	500	16	1700	120	820	290	7600	54	
<b>21.3.2012</b>															
1,0	0,3	11,4	78	2,6	7,8	7,3	59	9,2	840	530	8	17	290	9,9	350
10,0	0,3	11,1	77	2,5	7,7	7,3	55	10	840	530	8	16	290	9,8	
15,0	0,3	11,3	78	2,9	7,9	7,3	60	9,3	860	510	9	15	300	10	
19,0	0,6	9,9	69	6,3	17,2	7,2	100	12	1300	560	56	31	930	43	
<b>20.3.2013</b>															
1,0	0,1	11,1	76	1,7	7,6	7,0	64	11	910	490	22	15	270	9,9	2
10,0	0,1	11,0	75	1,7	7,6	7,0	66	11	940	490	23	13	270	9,9	
15,0	0,1	10,8	74	1,9	7,9	7,0	69	11	930	480	22	13	290	11	
19,0	0,8	8,7	61	6,5	18,2	6,9	120	14	1100	510	49	35	1100	48	
<b>11.3.2014</b>															
1,0	0,9	12,3	86	5,2	7,6	7,2	62	11	940	570	5	12	520	10	5
<b>10.3.2015</b>															
1,0	0,8	11,5	81	3,5	8,1	7,1	53	10	1100	620	<3	18	380	9,9	20
10,0	0,8	11,5	80	4,1	8,1	7,2	55	9,8	1100	650	<3	19	410	10	
15,0	0,8	11,3	79	7,2	8,5	7,2	60	11	1200	780	4	23	550	13	
<b>15.3.2016</b>															
1,0	0,5	10,9	75	6,3	8,1	7,0	50	10	940	550	20	19	430	11	2
10,0	0,5	10,8	75	5,4	8,1	7,0	50	9,9	950	550	17	18	440	11	
15,0	0,5	10,5	73	5,7	8,1	7,0	50	9,9	950	550	18	19	440	11	
19,0	0,7	10,1	71	7,6	11,3	7,0	69	12	1000	580	27	26	760	22	
<b>14.3.2017</b>															
1,0	1,7	11,8	82	1,1	7,3	6,9	42	7,6	1000	620	7	15	210	10	0
10,0	2,1	10,6	75	1,8	7,9	6,9	44	7,6	990	630	10	18	320	11	
15,0	3,6	7,8	56	5,2	10,8	6,8	130	9,4	2600	710	19	35	1100	19	
19,0	3,9	0,4	3	24	10,5	6,7	130	9,4	1200	500	260	74	3000	14	
<b>19.3.2018</b>															
1,0	0,2	12,4	85	1,9	7,3	7,0	52	10	820	420	11	17	300	8,8	8
10,0	0,2	12,5	86	1,9	7,3	6,9	53	11	820	420	12	15	300	8,9	
15,0	0,3	12,6	87	2,0	7,3	6,9	53	11	810	430	12	15	300	8,9	
19,0	0,4	11,5	79	5,4	9,9	6,8	78	13	900	430	28	32	840	17	
<b>19.3.2019</b>															
1,0	0,6	11,1	77	1,2	8,5	7,0	40	8,5	890	550	1,5	24	220	11	1
10,0	1,4	9,6	68	3,1	10,4	6,8	48	8,3	1200	810	1,5	26	470	16	
15,0	2,1	7,9	57	5,8	12,8	6,8	67	8,9	1500	1100	5	40	1200	23	
19,0	2,5	4,2	31	8,8	12,8	6,6	67	8,9	1400	1000	75	53	1200	23	
<b>24.3.2020</b>															
1,0	1,7	12,9	92	7,4	6,8	7,0	69	11	820	460	13	29	680	8,8	
10,0	1,6	12,9	92	7,3	6,9	7,0	68	11	810	460	12	29	650	9,0	
15,0	1,6	12,9	92	7,6	6,8	7,0	69	11	810	470	15	29	650	8,9	
19,0	1,6	12,9	92	7,4	6,8	7,0	69	11	810	460	14	28	660	8,7	

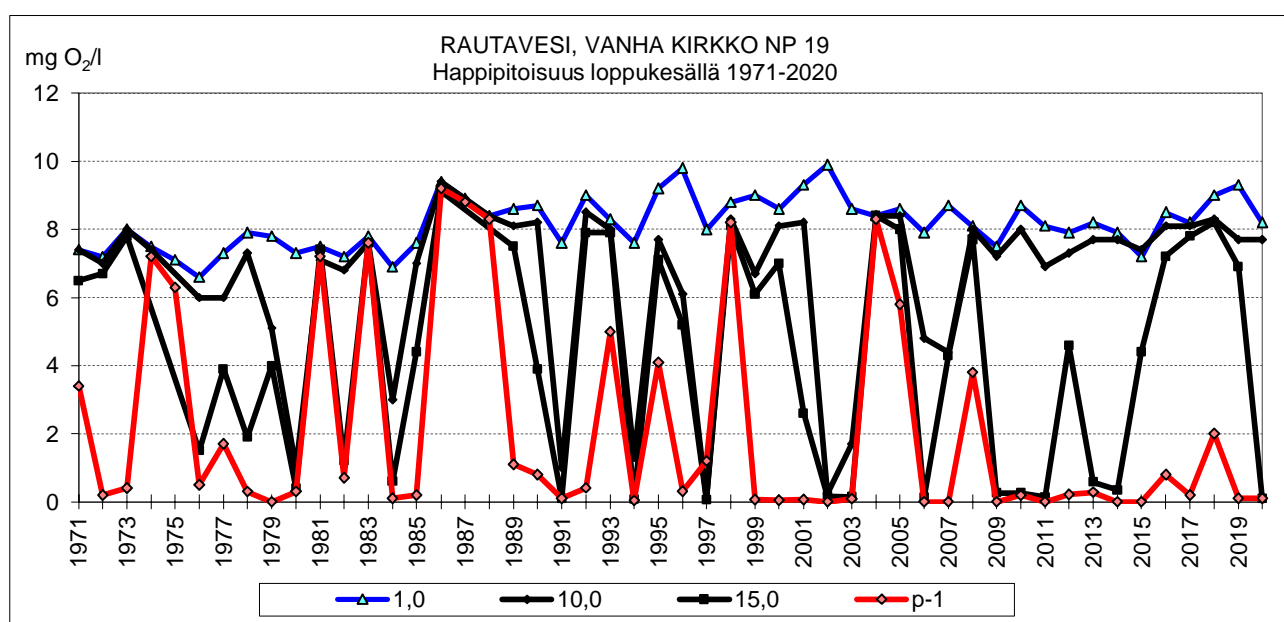


Kuva 7.52 . Rautaveden sähkönjohtavuuksien kehitys eri syvyyksillä loppupalvella vuosina 1970–2020.

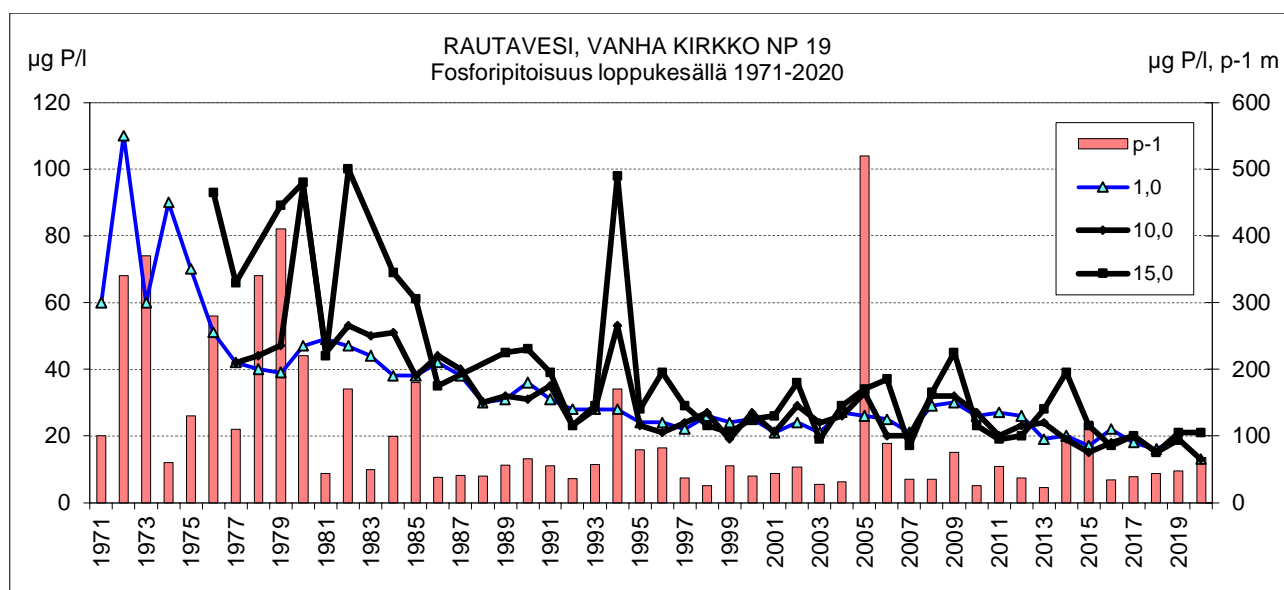
## 7.10.2. Kesäkerrosteisuus

Rautavedellä sijaitsee useita syvänteitä, jotka kaikki eivät kerrostu kunnolla aina kesälläkään. Yksi näistä on Ellivuoren syvänte, jonka tarkkailusta on tästä syystä luovuttu. Edellistä suojaisampi Palvialanlahti kerrostuu selvästi ja happi loppuu kesäisin koko alusvedestä. Alusvesi on Palvialanlahdella muutoinkin huonolaatuista mahdollisesti vanhan kuormituksen tai mahdollisesti osin tämän takia.

Kesäaikaiset happiongelmat eivät ole poistuneet syvänteeltä NP19, sillä happi loppui pohjalta elokuussa 2020 (kuva 7.53). Heinäkuussa vaje oli selvemmän lämpötilakerrosteisuuden vallitessa tuntuva myös 15 metrin syvyydessä. Redox-potentiaalia auttava nitraatti kului aivan pohjalta vähiin ja elokuussa todettiin jo ravinteiden vapautumista sedimentistä. Päälysveden (1 m) fosforipitoisuus on ollut melko säännöllisesti yli 20 µg/l, mutta viime vuosina on päästy tämänkin alle (kuva 7.54).

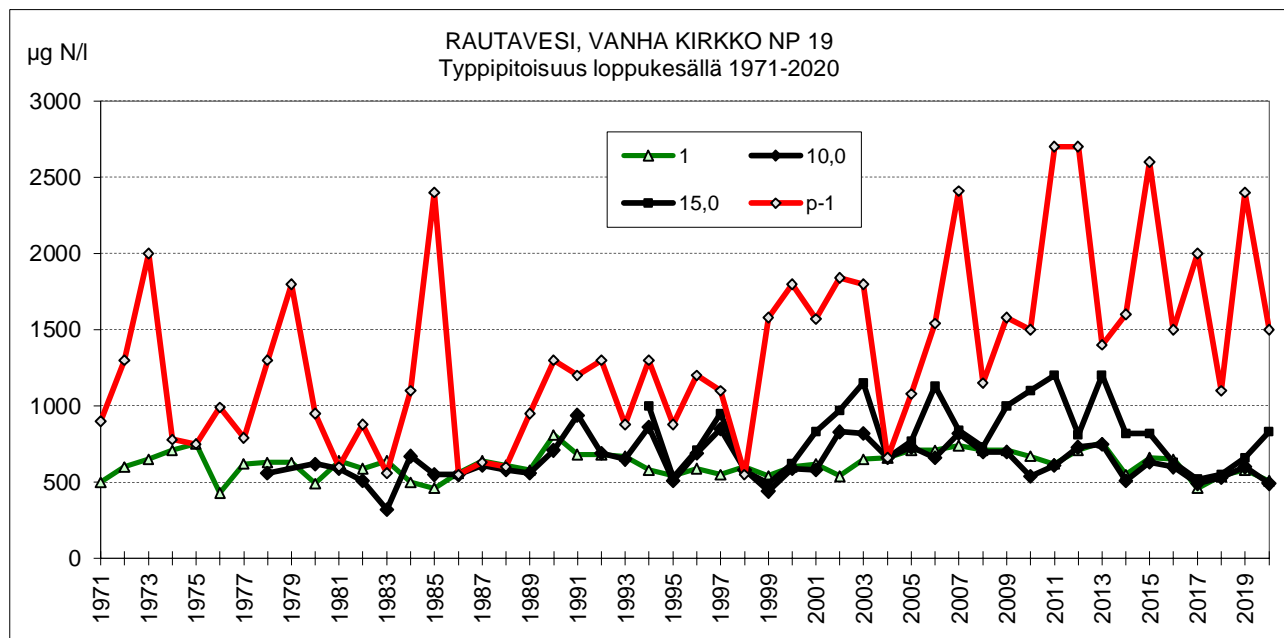


Kuva 7.53 . Rautaveden loppukesän (elokuu) happitilanteen kehitys eri syvyyksillä vuosina 1971–2020.



Kuva 7.54 . Rautaveden fosforipitoisuuksien kehitys loppukesällä vuosina 1970–2020.

Kokonaistypen määrä väheni kesäaikana. Kesän alussa tyyppiä oli pinnassa (1 m) 620 µg/l ja alhaisimmillaan elokuussa 510 µg/l. Nokianvirtaan verrattuna kolmen samanaikaisesti kesä-elokuussa otetun näytteen tyyppikeskiarvot olivat seuraavat: Nokianvirran alapää: 697 µg N/l (n=3) ja Rautavesi N19: 570 µg N/l (n=3). Pohjan läheisen veden tyyppipitoisuus on ollut viime vuosina korkea (kuva 7.55).



Kuva 7.55 . Rautaveden tyyppipitoisuuksien kehitys loppukesällä vuosina 1970–2020.

Nitraattia oli alkukesällä pintavedessä 230 µg/l (vuonna 2019 440 µg/l) ja elokuussa 190 µg/l (vuonna 2019 170 µg/l). Kun kokonaistypen määrä väheni 16.6-1.9.2020 välisenä aikana 110 µg/l, niin nitraattityypin alenema oli 140 µg/l. Sinänsä loppukesän tyyppipitoisuus (510 µg/l) oli pienempi kuin Kulovedellä (Kesäniemi 580 µg/l ja Kalmetsaari 650 µg/l). Nokianvirran tyyppipitoisuus oli elokuussa 720 µg/l.

Ammoniumtyppipitoisuudet olivat päällysvedessä läpi vuoden melko pieniä. Alusveteen kertyi ammoniumtyppiä kerrosteisuuden muodostuttua heti alkukesällä ja elokuussa sitä oli jo runsaasti pohjan vähähappisuuden myötä.

Veden laadun kehitys 1970-luvulta 2000-luvulle on ollut Rautavedellä hyvä. Päällysveden happipitoisuudet ovat kohonneet voimakkaasti (talven osalta yli 4 mg/l), metsäteollisuuden vaikutusta osoittanut COD<sub>Mn</sub>-arvojen taso on romahtanut, ja fosforipitoisuudet ovat laskeneet noin neljäsosaan 1970-luvun alun tilanteesta (kuva 7.56). Tyyppitasossa on tapahtunut lievää laskua viime vuosina sitä edeltäneen lievän nousun jälkeen.

## Stormin rikastamon valumavesien kesäaikaiset vaikutukset asemalla N19

Myöskään kesäkuussa sähkönjohtavuudessa ja nikkelpitoisuudessa ei juuri ollut eroja päällysveden ja pohjanläheisen vesikerroksen välillä. Sulfaattipitoisuus oli koko vesipatsaassa alhainen (8,8–9,3 mg/l).

Heinä- ja elokuussa sähkönjohtavuus oli pohjan läheisyydessä lievästi koholla, mutta sulfaattipitoisuus oli koko vesipatsaassa alhainen. Myös nikkelpitoisuudet olivat molemmilla tarkkailukerroilla pohjan läheisyydessäkin alhaisia (1,5–1,7 µg/l). Sähkönjohtavuuden lievä kohoaminen liittyi todennäköisesti pohjanläheisen veden heikkoon happitilanteeseen, jonka vuoksi myös ammoniumtyypen ja fosforin pitoisuudet olivat koholla. Rikastamoalueelta tulevilla vesillä ei ole vaikutusta Rautaveden syvänteen happitilanteeseen.

Kokonaisuudessaan rikastamon vaikutuksia Rautaveden veden laatuun voidaan pitää vähäisinä. Rikastamoalueen kuormitus ei aiheuta järvisyvänteessä ympäristölaatonormeja ylittäviä pitoisuuksia ja pohjalle ajoittain kertyvä hieman luontaista tasoa sulfaattipitoisempi vesi ei ole estänyt syvänteiden luonnollista vesikiertoa ja siten heikentänyt syvänteiden happitilannetta. Syvänteiden sekoittumista edesauttaa vesistön virtaamaprofiili ja pysyvää kerrostuneisuutta ei aina pääse syntymään lainkaan.

### 7.10.3. Liekoveden luusua

Liekoveden luusuan asema KOJO/01 on Kokemäenjoen jokialueen yhteistarkkailun ensimmäinen havaintopaikka antaen hyvän kuvan Rautavedeltä Kokemäenjokeen laskevien vesien lähtötilanteesta.

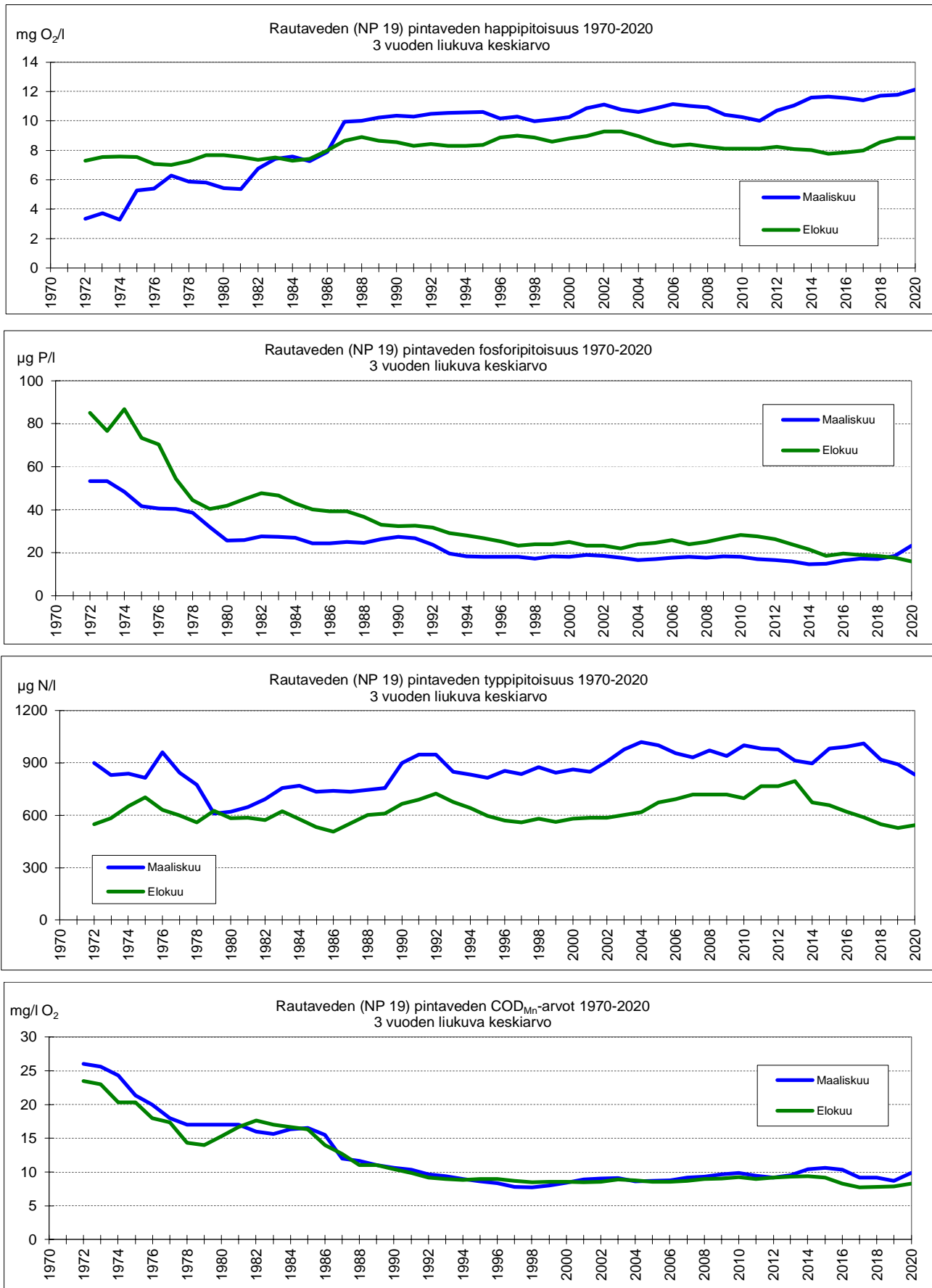
Vesien keskimääräinen laatu Tyrvään voimalaitoksen kohdalla ei poikennut merkittävästi tai heikentynyt Nokianvirran veden laadusta (taulukko 7.8), joten tälle välille tulevat Siuron reitin vedet ja/tai hajakuormitus sekä Stormin rikastamon kuormitus eivät muuta merkittävästi vesistön yleistilaa.

Lähinnä keskimääräisessä typpitasossa tapahtui vuonna 2020 Nokianvirran ja Kokemäenjoen lähdön välillä laskua (789 -> 723 µg/l). Paikallisia vaikutuksia on lisäksi ajoittain tietyissä oloissa todettavissa Rautaveden syvänteellä N19, missä Stormin rikastamon vesien vaikutus näkyy talvisin alusvedessä voimakkuuden vaihdellessa lämpötilakerrosteisuuden mukaan.

Oleellista on myös se, ettei Tampereen seudun typpikuormasta pidäty paljoakaan Nokianvirran ja Liekoveden luusuan välille. Kesällä keskimääräinen typen alenema Nokianvirran ja Vammalan välillä on ollut aiemmin laaditun typpiselvityksen (Oravainen 2006) perusteella luokkaa 11 %.

Taulukko 7.8. Tammerkosken, Nokianvirran ja Kokemäenjoen yläosan (Tyrvään vl) veden keskimääräinen laatu vuonna 2020. Näytemäärät eivät olleet yhtenevät, joten tulokset ovat vertailua ajatellen suuntaa antavia.

Koko vuosi	Happipitoisuus	Sameus	K-aine	Sähkonj	pH	Väri	COD <sub>Mn</sub>	Kok.N	NO <sub>23</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Kok.P	Fe	SO <sub>4</sub>	Al. ent.	F. kolit	
2020	mg/l	Kyll.%	FNU	mg/l	mS/m	mg/l Pt	mg/l O <sub>2</sub>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	kg/dl	kg/dl	
Tammerkoski (TYP)	10,6	89	0,6	1,3	4,3	7,0	37	9,2	409	130	7	8	108	4,4	8	23
Tammerkoski (TAP)	10,3	90	0,9	1,5	5,1	7,0	36	8,7	602		10				27	40
Nokianvirta yläpää	10,8	91	3,9	3,3	8,2	7,2	37	7,6	764	404	13	18	305	11	9	26
Nokianvirta alapää	10,5	89	4,0	3,2	8,3	7,2	37	7,6	789	403	43	18	313	11	9	36
Liekovesi, luusua	10,8	88	4,3	3,6	7,4	7,2	47	9,0	723	308	21	20	370	10	7	14



Kuva 7.56 . Rautaveden päänlyssveden happipitoisuuden, COD<sub>Mn</sub>-arvojen, fosforipitoisuuden ja typpipitoisuuden kehitys vuosina 1970–2020 kolmen vuoden liukuvina keskiarvoina.



## 8. Rehevyys

### 8.1 Yleistä

Tehtyjen selvitysten perusteella minimiravinne Tampereen ja Liekoveden välisellä vesireitillä on fosfori. Karussa järvessä fosforipitoisuus on alle 12 µg/l, lievästi rehevässä 12–30 µg/l, rehevässä yli 30 µg/l ja erittäin rehevässä yli 50 µg/l. Lievästi rehevän ja rehevän veden rajana on käytetty myös 20 µg P/l, minkä ylittäessä klorofyllipitoisuudet ovat usein rehevien vesien tasoa. Kulo- ja Rautavedellä liikutaan jossain määrin tällä tasolla, viime vuosina jopa alle tason 20 µg/l.

Rehevyystasoa arvioidaan myös klorofylli-a:n määrän ja kasviplanktonin biomassan avulla. Kasvu-kauden keskimääräinen klorofylli-a:n pitoisuus on karussa järvessä alle 4 µg/l, lievästi rehevässä järvessä 4–10 µg/l, rehevässä järvessä yli 10 µg/l ja erittäin rehevässä järvessä 21–50 µg/l (taulukko 8.1). Ravinnepitoisuudet ja leväbiomassan määrä vaihtelevat eniten rehevillä alueilla.

Tarkkailualueen eri osista Näsijärvi kuuluu tehtyjen selvitysten ja em. luokituksen perusteella karuun tuotantotyyppiin. Rehevyystaso on laskenut vuodesta 1995 kuten fosforikuormituskin. Pyhäjärvi kuuluu lievästi rehevään luokkaan, mutta senkin rehevyys on vähentynyt vuodesta 1995 ja ajoittain ollaan jo karun veden luokassa. Saviselkä on ollut rehevää vesialuetta ja Kulo- ja Rautavesi ovat lievästi rehevän ja rehevän veden rajoilla. Klorofyllipitoisuus ylittää täällä käytännössä tuotantokauden keskiarvona 10 µg/l, kun fosforipitoisuus kohoaa yli 20 µg/l. Vuonna 2020 kesä-elokuun fosforikeskiarvo oli Näsijärvellä 7-9 µg/l, Pyhäjärvellä 9-10 µg/l. Saviselällä 18 µg/l ja Kulo-Rautavedellä 14-16 µg/l.

Taulukko 8.1. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen sisävesillä käyttämä rehevyysluokitus sekä vesi- ja ympäristöhallituksen käytöstä poistetussa yleisluokituksessa esitetyt raja-arvot.

Luokka	Vesiensuojeluyhdistys/sisävedet		Vesi- ja ympäristöhallitus/yleisluokitus	
	Kok.P µg/l	Klorofylli-a mg/m <sup>3</sup>	Kok.P µg/l	Klorofylli-a mg/m <sup>3</sup>
Karu	< 10	< 3	< 12	< 4
Lievästi rehevä	10 - 20	3 - 10	< 30	< 10
Rehevä	21 - 51	11 - 20	< 50	< 20
Erittäin rehevä	51 - 100	21 - 50	< 100	< 50
Ylirehevä	> 100	> 50	> 100	> 50

Rehevyystaso kohoaa Pyhäjärvellä asutuksen jätevesien takia lievästi rehevään luokkaan klorofyllipitoisuudetkin huomioiden. Fosforipitoisuuden keskimääräinen nousu on luokkaa 2–4 µg/l ja typpipitoisuuden nousu luokkaa 400–600 µg/l. Pienillä virtaamilla pitoisuudet voivat nousta enemmänkin ja vastaavasti runsailla virtaamilla vähemmän. Vanajaveden reitin alapuolinen Saviselkä on rehevä. Kulo-veden alue on Tampereen alapuolista Pyhäjärveä rehevämpää, koska puolet sen vesistä tulee Vanajaveden reitiltä.

Typpipitoisuudet kääntyvät kesäaikana laskuun Kulo- ja Rautavedellä muutoksen tapahtuessa osin jo Nokianvirran yläpuolella. Tämä on seurausta osin luontaisesta denitrifikaatiosta ja näkyy nitraattipitoisuuden alenemisena. Nitraattipitoisuus voi laskea loppukesäisin Saviselän ja Kulo-Rautaveden alueella. Nitraatin ajoittainen loppuminen loppukesällä on ollut vanhojen tulosten mukaan seurausta fosforipitoisuuden noususta, jolloin levätuotanto kiihtyy ja liunnetty typpi käytetään kokonaan. Viime vuosina nitraatti ei ole loppunut päällysvedestä millään alueella.

Saatuja tuloksia voidaan verrata myös ekologisen luokituksen eri pintavesityypeille esitettyihin luokkaraja-arvoihin (taulukko 8.2).

Taulukko 8.2. Ekologisessa luokittelussa käytettäviä raja-arvoja.

LUOKKARAJAT					Fys.-kemiallisen ja biologisen luokittelu raja-arvoja					
Vesimuodostuma	Seuranta-alueet	Ohjelma (TASE) - asemakoodit	Pintavesityyppi	Parametri	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono	Vertailuarvo
Näsijärvi (N60 95.40)x1	Näsijärvi	NP4, N6A, P1	Suuret	Kokonaisfosfori P µg/l	< 15	15-25	25-40	40-80	> 80	12
Pyhäjärvi (N60 77.20) etelä	Saviselkä	N12	humusjärvet (Sh)	Kokonaistyyppi N µg/l	< 460	460-600	600-900	900-1300	> 1300	400
				A-klorofylli µg/l	< 6	6-11	11 - 20	20-40		4,5
				KPL- biomassa mg/m <sup>3</sup>	< 0,6	0,6-0,9	0,8-1,8	1,8-3,7	3,7-5,6	0,5
				Haitalliset sinilevät %	< 5	5-20	20-40	40-70	70-100	3,5
				TPI (kpl trofiaindeksi)	< -1,0	-1 - 0,2	0,2-1,0	1-2	2 - 3	-1,3
Tammerkoski (35.211_y01)	Tammerkoski	TYP, TAP	Suuret kangasmaiden joet	Kokonaisfosfori P µg/l	< 15	15-35	35-55	55-85	> 85	9
				Kokonaistyyppi N µg/l	< 335	335-800	800-1400	1400-2400	> 2400	335
				pH-minimi	> 5,8	5,6-5,8	5,1-5,6	4,9-5,1	< 4,9	5,8
Nokianvirta (35.132_y01)	Nokianvirta	NYP, NAP	Erittäin suuret kangasmaiden joet	Kokonaisfosfori P µg/l	< 15	15 - 35	35 - 55	55 - 85	> 85	15
				Kokonaistyyppi N µg/l	< 335	335 - 800	800 - 1400	1400 - 2400	> 2400	335
				pH-minimi	< 5,8	5,6 - 5,8	5,1 - 5,6	4,9 - 5,1	< 4,9	5,8
Pyhäjärvi (N60 77.20) pohj.	Pyhäjärvi	NP7, NP8, NP8A, N10, N11	Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	Kokonaisfosfori P µg/l	< 18	18-28	28-45	45-90	> 90	13
				Kokonaistyyppi N µg/l	< 540	540-660	660-1000	1000-1500	> 1500	400
				A-klorofylli µg/l	< 6	6-11	11-20	20-40	40-72	4,5
				KPL- biomassa mg/m <sup>3</sup>	-0,9	0,9-1,7	1,7-3,4	3,4-6,8	6,8-10,2	0,7
				Haitalliset sinilevät %	< 5	5-20	20-40	40-70	70-100	3,5
Rautavesi	Rautavesi	N19		TPI (kpl trofiaindeksi)	<-0,5	-0,5 - 1	1-2	2-2,5	2,5-3	-1,0

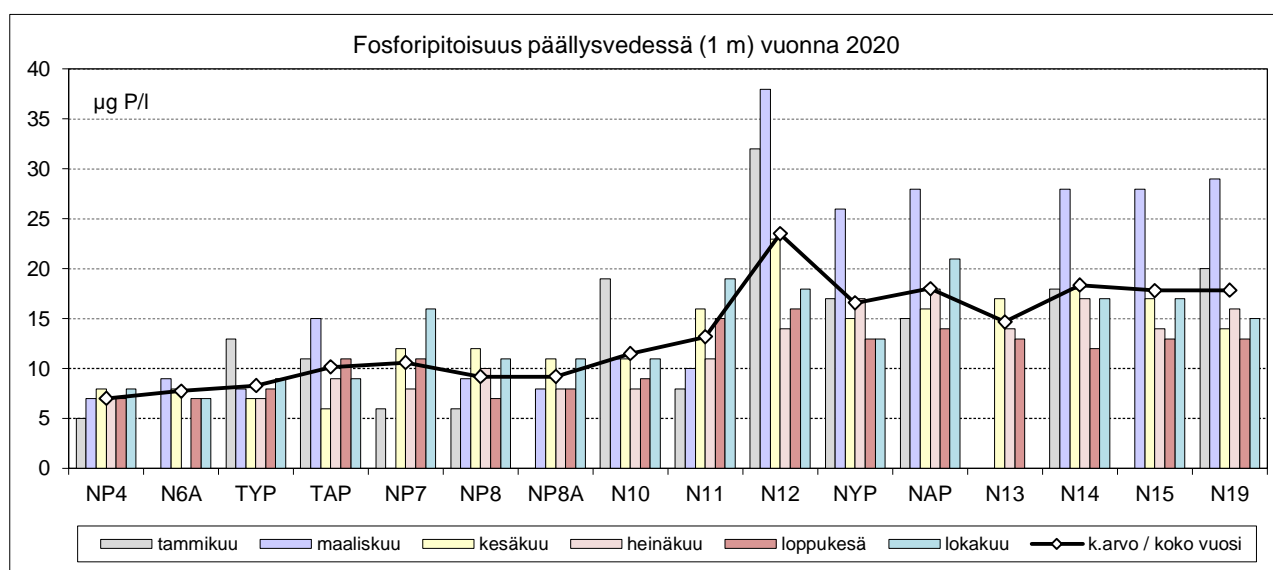
## 8.2 Ravinnemääritykset 2020

Tarkkailualueen puhtainta ja karuinta vesialuetta edustaa Tampereen kaupungin yläpuolinen Näsijärvi. Näsijärven ja siitä Tammerkosken purkautuvien fosforipitoisuudet (kuva 8.1, asemat NP4, N6A, TYP) osoittavat säännöllisesti karua vesityyppiä samoin kuin Takon alapuolisen Ratinanvuolteen tulokset.

Tampereen alapuolisen Pyhäjärven alueella (asemat NP7, NP8, NP8A ja N10) rehevyystaso pysyi vuonna 2020 fosforilla mitattuna jopa lähes karun veden tasolla Tampereen jätevesistä huolimatta. Rajasalmen alapuolinen asema N11, missä myös Saviselän vesillä on vaikutusta, sijoittui lievästi reheviin vesiin.

Vanajaveden reitin alapuolisen Saviselän (asema N12) alueella oltiin jo lähes rehevän veden luokassa klorofyllipitoisuudetkin huomioiden, vaikka fosforipitoisuus jäi välillä selvästi alle 20 µg/l. Voimakasta rehevöitymistä Saviselälläkään ei vuoden 2020 tuloksissa todettu. Pitemmällä aikavälillä rehevyys on täälläkin vähentynyt.

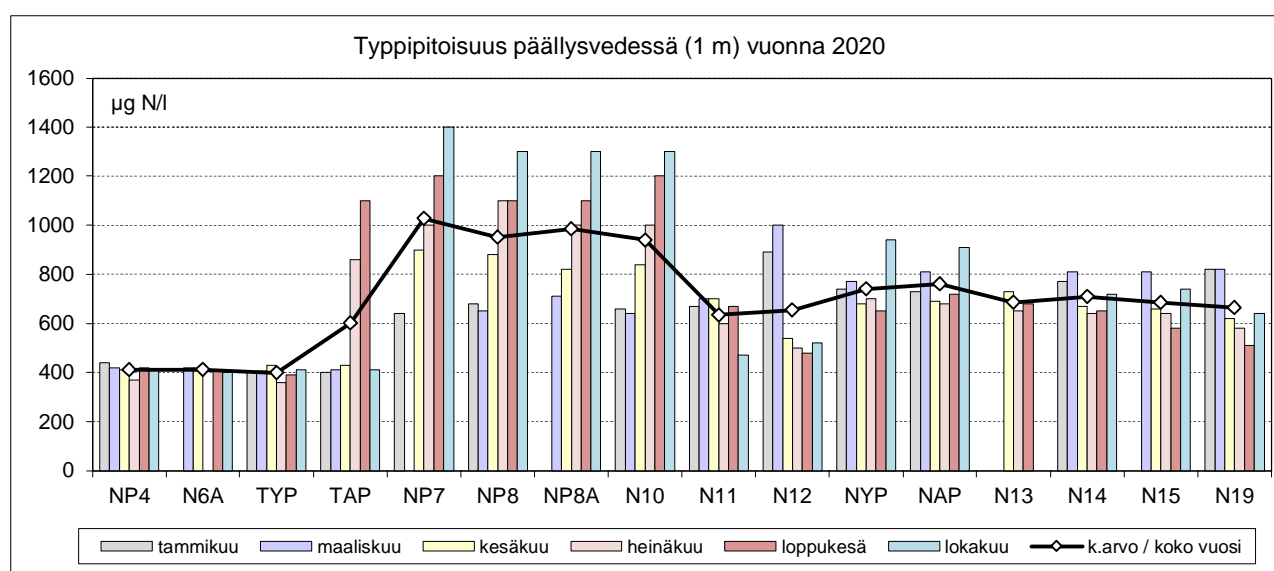
Kuloveden alue (asemat N13, N14 ja N15) sekä Rautavesi (asema N19) ovat myös Tampereen alapuolista Pyhäjärveä rehevämpiä Vanajaveden reitiltä tulevien vesien vaikutuksesta. Kulo- ja Rautavesi olivat vuonna 2020 klorofyllipitoisuuksien perusteella korkeimmillaan jopa rehevää aluetta. Tilanne täällä on vaihdellut lievästi rehevästä rehevään.



Kuva 8.1. Pintaveden (1 m) fosforipitoisuudet eri asemilla vuonna 2020.

Kokonaistypen määrä kohoaa Pyhäjärvellä (kuva 8.2) Näsijärveen verrattuna Tampereen jätevesien takia.

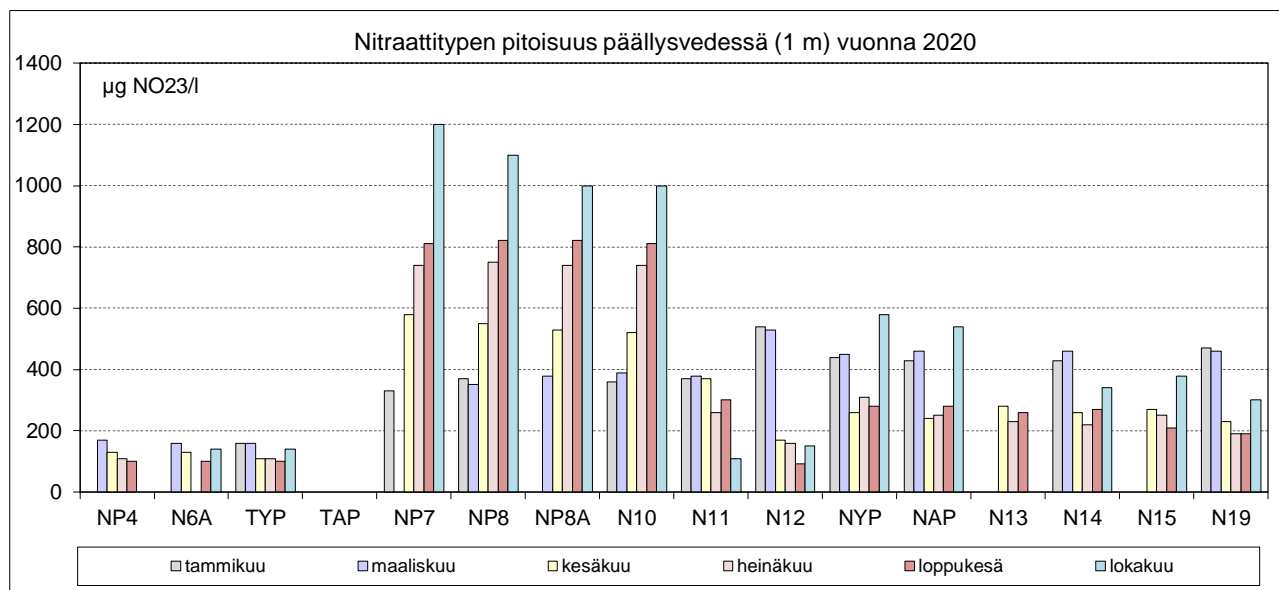
Kulo- ja Rautavedellä typen määrä voi jopa laskea. Muutos ei ole yhtä selvä kuin Vanajaveden reitin alueella, missä se on seurausta luontaisesta denitrifikaatiosta näkyen nitraattipitoisuuden alenemisenä. Vanajaveden alueella tapahtuvat typpitasen muutokset heijastuvat Nokianvirran ja edelleen Kulo- ja Rautaveden tasoon.



Kuva 8.2. Pintaveden (1 m) typpipitoisuudet eri asemilla vuonna 2020.

Tarkasteltava alue on rehevyyden suhteen ensisijaisesti fosforirajoitteista, sillä nitraatti ei loppunut millään alueella (kuva 8.3). Nitraattipitoisuudet olivat Pyhäjärven alueella koko avovesikauden korkeita kesä-elokuun 2020 keskiarvojen oltua välillä 690–710 µg/l.

Näsjärvellä ja Pyhäjärvellä nitraatit ovat riittäneet säännöllisesti läpi kesän. Nitraatin ajoittainen loppuminen loppukesällä on tulosten mukaan ollut aiemmin seurausta fosforipitoisuuden noususta, jolloin levätuotanto kiihtyy ja liennut typpi käytetään kokonaan. Loppukesäisin nitraattipitoisuus voi laskea Saviselän sekä Kulo- ja Rautaveden alueella; takavuosina nitraatti on loppunut jopa kokonaan, mutta ei viime vuosina.



Kuva 8.3. Pintaveden (1 m) nitraattipitoisuudet eri asemilla vuonna 2020.

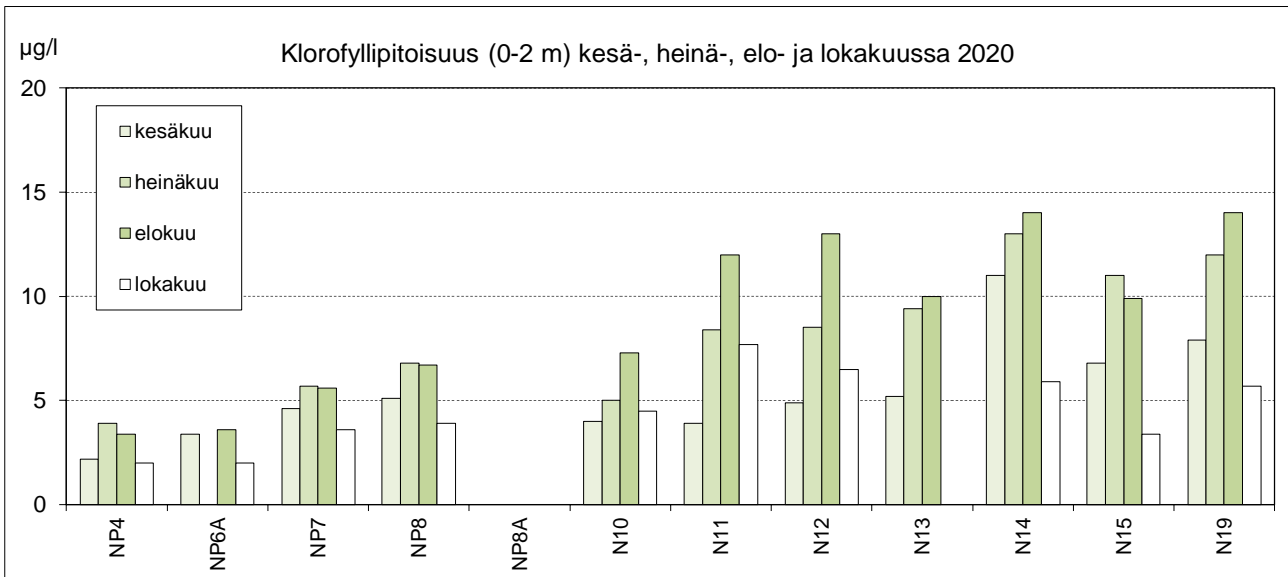
### 8.3 Klorofyllipitoisuudet 2020

Rehevyyden suhteen suoritettiin vuonna 2020 ohjelman mukaisesti edellisvuotta suppeampi tarkkailu eli kasviplanktonselvitykset eivät olleet nyt vuorossa. Myöskään syyskuun rehevyyssierros ei kuulunut ohjelmaan. Vuoden 2020 aineisto kattaa siis kesäkuukaudet (kesä-elokuu) ja syystäyskierron (lokakuu). Runsaimmin levää oli elokuussa.

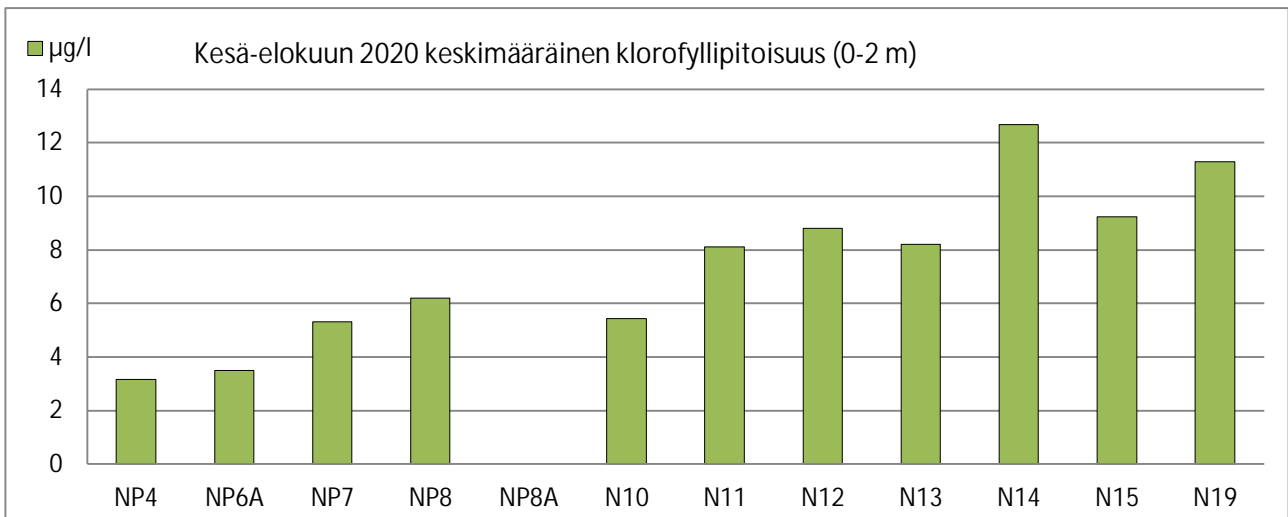
Levätuotanto on karuissa vesissä kuten Näsjärvellä (asemat NP4 ja NP6A) vähäistä kuten klorofyllipitoisuudet osoittivat (kuva 8.4, kuva 8.5). Pyhäjärvellä (asemat NP7, NP8, N10) tilanne oli lievästi reheville vesille ominainen luokan vaihteluvälin ollessa 4–10 µg/l. Rajasalmen alapuolinen asema N11, missä veden laatuun vaikuttavat myös Saviselän vedet, oli hieman Pyhäjärveä rehevämpi,

Saviselkä on kuulunut fosforitasossa tapahtuneesta laskusta huolimatta edelleen reheviin vesiin, mutta vuonna 2020 klorofyllin kesä-elokuun keskimääräinen määrä (8,8 µg/l) jäi rehevän veden rajan alle. Fosforilla mitattuna Saviselkä oli tarkkailualueen rehevintä aluetta.

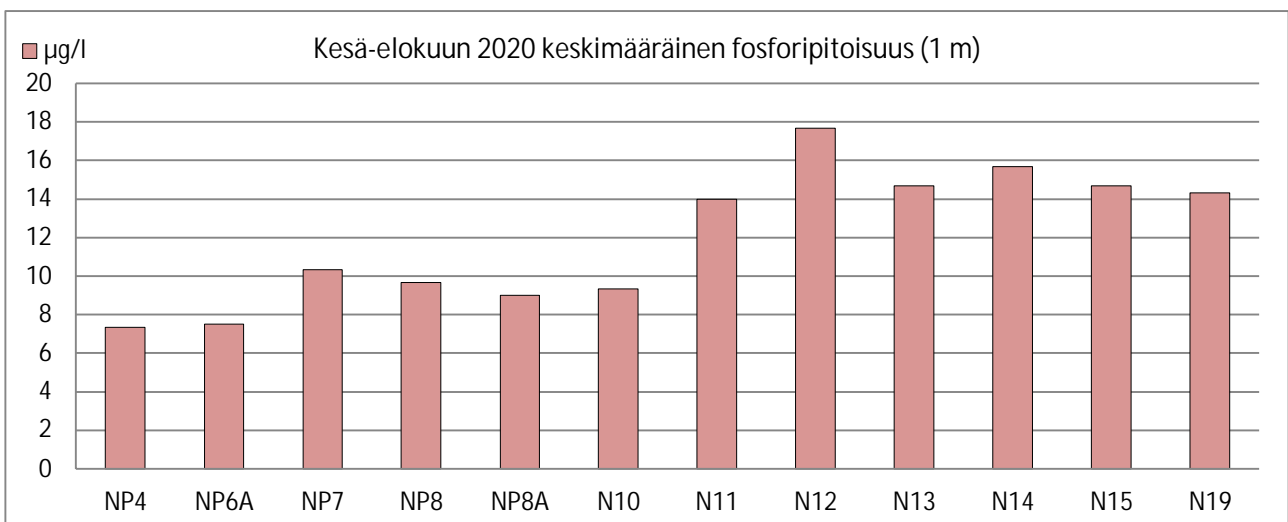
Kulovedellä ja Rautavedellä keskimääräiset klorofyllin määrät osoittivat korkeimmillaan rehevän veden luokkaa, mutta eivät kaikilla asemilla. Kesä-elokuun keskimääräinen fosforipitoisuus jäi Kulo- ja Rautavedelläkin alle 20 µg/l (kuva 8.6).



Kuva 8.4. Klorofyllipitoisuudet eri asemilla kesä - lokakuussa 2020.



Kuva 8.5. Kasvukauden (kesä-elokuu) keskimääräiset klorofyllipitoisuudet vuonna 2020.



Kuva 8.6. Kasvukauden (kesä-elokuu) keskimääräiset fosforipitoisuudet vuonna 2020.

## 8.4 Minimiravinne

Minimiravinnetarkasteluun tarvitaan kokonaisravinnemääritysten ohella mineraaliravinteiden määrittämiä niin typpi- kuin fosforyhdisteiden osalta. Ravinnesuhteiden käyttö perustuu yhteyttävien organismien keskimääräisen typpi/fosforisuhteen ja veden ravinnesisällön vertailuun.

Vertailuun voidaan käyttää kokonaisravinteiden suhdetta (kok.N/kok.P), mineraaliravinnesuhdetta  $(\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}) / \text{PO}_4\text{-P}$  ja ravinteiden tasapainosuhdetta  $(\text{kok.N/kok.P}) / ((\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N}) / \text{PO}_4\text{-P})$ . Tarkastelussa on huomattava, että  $\text{PO}_4\text{-P}$ :n tulosten jäädessä alle määrittämissuhteen 2  $\mu\text{g/l}$  se antaa tiettyä epätarkkuutta tuloksiin.

Solujen sisäinen typpi/fosfori-suhde on noin 7. Kun veden typpi/fosforisuhde on lähellä seitsemää sekä typpi että fosfori voivat rajoittaa tuotantoa. Forsbergin mukaan typpi rajoittaa tuotantoa, kun veden mineraaliravinnesuhte on  $< 5$ . Välillä 5–12 sekä typpi että fosfori voivat olla minimiravinteita. Suhteen ollessa yli 12 fosfori on rajoittava ravinne. Kokonaisravinteille vastaavat rajat ovat 10 ja 17. Ravinteiden tasapainosuhteen ollessa alle yhden fosfori on rajoittava ravinne, muutoin se on typpi.

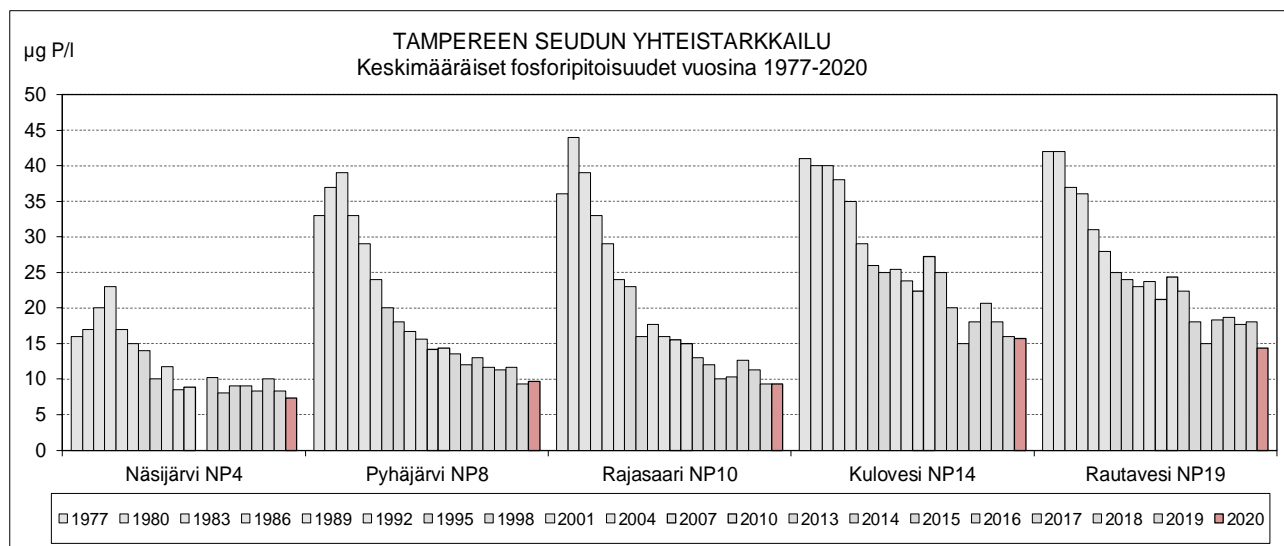
Minimiravinnetarkastelujen perusteella minimiravinne tarkastelualueella on ensisijaisesti fosfori. Liuokaisen fosforin määrä on yleensä pintavedessä pieni järven rehevyydestä riippumatta, koska fosfori käytetään nopeasti sen ollessa perustuotannon minimitekijän. Nitraatin loppuessa myös typpi voi rajoittaa tuotantoa, mutta tällaisia tilanteita ei esiintynyt, mikä myös puoltaa fosforirajoitettisuutta.

Taulukko 8.3. Minimiravinnesuhteet eri asemilla havaintokerroittain. Silloin kun  $\text{PO}_4\text{-P}$  pitoisuus on ollut alle määrittämissuhteen 2  $\mu\text{g/l}$ , pitoisuutena laskennassa on käytetty 1  $\mu\text{g/l}$  (punaisella taustalla vahvistetut tulokset).

Näsjärvi NP4	Kok.N	$\text{NO}_{23}\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	Kok.P	$\text{PO}_4\text{-P}$	Nt/Pt	Nm/Po	Minimira- vavinne	Nt/Pt Nm/Po	Minimira- vavinne
09.06.2020	410	130	7	8	1	51	137	P	0,37	P
09.07.2020	370	110	11	7	1	53	121	P	0,44	P
07.09.2020	420	100	5	7	1	60	105	P	0,57	P
Pyhäjärvi NP8	Kok.N	$\text{NO}_{23}\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	Kok.P	$\text{PO}_4\text{-P}$	Nt/Pt	Nm/Po	Minimira- vavinne	Nt/Pt Nm/Po	Minimira- vavinne
09.06.2020	880	550	25	12	1	73	575	P	0,13	P
16.07.2020	1100	750	22	10	1	110	772	P	0,14	P
27.08.2020	1100	820	15	7	1	157	835	P	0,19	P
Rajasaari NP10	Kok.N	$\text{NO}_{23}\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	Kok.P	$\text{PO}_4\text{-P}$	Nt/Pt	Nm/Po	Minimira- vavinne	Nt/Pt Nm/Po	Minimira- vavinne
09.06.2020	840	520	11	11	1	76	531	P	0,14	P
16.07.2020	1000	740	14	8	1	125	754	P	0,17	P
27.08.2020	1200	810	9	9	1	133	819	P	0,16	P
Saviselkä NP12	Kok.N	$\text{NO}_{23}\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	Kok.P	$\text{PO}_4\text{-P}$	Nt/Pt	Nm/Po	Minimira- vavinne	Nt/Pt Nm/Po	Minimira- vavinne
09.06.2020	540	170	43	23	4	23	53	P	0,44	P
09.07.2020	500	160	23	14	1	36	183	P	0,20	P
27.08.2020	480	93	29	16	1	30	122	P	0,25	P
Kulovesi NP14	Kok.N	$\text{NO}_{23}\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	Kok.P	$\text{PO}_4\text{-P}$	Nt/Pt	Nm/Po	Minimira- vavinne	Nt/Pt Nm/Po	Minimira- vavinne
16.06.2020	670	260	23	18	3	37	94	P	0,39	P
22.07.2020	640	220	27	17	1	38	247	P	0,15	P
01.09.2020	650	270	7	12	1	54	277	P	0,20	P
Rautavesi NP19	Kok.N	$\text{NO}_{23}\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	Kok.P	$\text{PO}_4\text{-P}$	Nt/Pt	Nm/Po	Minimira- vavinne	Nt/Pt Nm/Po	Minimira- vavinne
16.06.2020	620	230	15	14	1	44	245	P	0,18	P
22.07.2020	580	190	16	16	1	36	206	P	0,18	P
01.09.2020	510	120	14	13	1	39	134	P	0,29	P

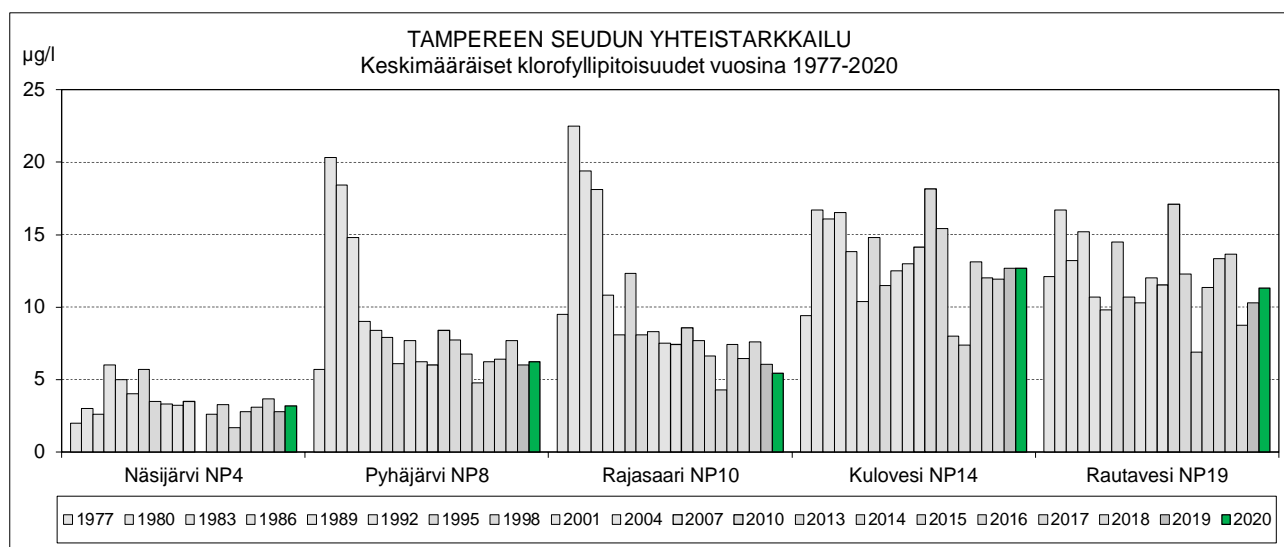
## 8.5 Rehevyyden kehitys

Vesistön rehevyyden väheneminen pitemmällä aikavälillä on ollut kesä-elokuun keskimääräisellä fosforipitoisuudella mitattuna varsin merkittävää, mutta on tasaantunut viime vuosina (kuva 8.7). Pyhäjärven rehevyytaso jäi myös kesällä 2020 alhaiseksi.



Kuva 8.7. Näsijärven, Pyhäjärven, Kuloveden ja Rautaveden tuotantokauden (kesä-elokuu) keskimääräisten fosforipitoisuuksien (0–2 m) kehitys vuosina 1977–2020. Saviselkä ei ole mukana tässä tarkastelussa. Vuosilta 2014–2020 on 3 näytettä/kesäkausi ja tätä aiemmalta ajalta 6 näytettä/kesäkausi.

Levän määrä Pyhäjärvellä on vähentynyt klorofyllin mukaan mitattuna. Kulovedellä ja Rautavedellä tilanne ei ole yhtä selvä (kuva 8.8).



Kuva 8.8. Näsijärven, Pyhäjärven, Kuloveden ja Rautaveden tuotantokauden (kesä-elokuu) keskimääräisten klorofylliarvojen (0–2 m) kehitys vuosina 1977–2020. Vuosilta 2014–2020 on 3 näytettä/kesäkausi ja tätä aiemmalta ajalta 6 näytettä/kesäkausi.

## 9. Kasviplankton

Kasviplankton tutkimuksia suoritetaan kolmen vuoden välein, edellisen kerran vuonna 2019.

## 10. Piidioksiditarkastelu

Piidioksidin mittaaminen vesistöistä on aloitettu vuonna 2014 Saviselältä, Kulovedeltä ja Rautavedeltä.

### 10.1 Yleistä piistä

Pii on elintärkeä makroravinne piileville (Bacillariophyceae). Piilevät ovat saaneet nimensä piidioksidista koostuvasta soluseinästään, joka muodostaa levälle kaksiosaisen kuoren. Piilevä tarvitsee piidioksidia lisääntyäkseen. Pii on piilevien suuren piin tarpeen vuoksi ravinne, joka fosforin ja typen jälkeen todennäköisemmin rajoittaa perustuotannon tasoa vesiekosysteemeissä.

Koska kasviplanktonyhteisö ja vesistön ulappa-alueen ravintoverkko yleensäkin on hyvin nopeasti muuntautuva, pii on vain harvoissa ja yleensä tilapäisissä tilanteissa tuotantoa rajoittava tekijä. Piin saatavuus vaikuttaa kuitenkin hyvin huomattavasti kasviplanktonyhteisön rakenteeseen. Jos piitä on tarpeeksi sopivassa muodossa, se edistää piilevien kilpailukykyä ja voi näin mahdollisesti rajoittaa esimerkiksi sinilevien esiintymistä (Wetzel 2011).

Piilevien esiintymisen on todettu olevan yhteydessä veden piidioksidipitoisuuden kanssa. Vastaavasti piidioksidin esiintyminen vesipatsaassa on selvästi yhteydessä piilevien piinoton kanssa. Piilevillä on todettu lisääntymismaksimit keväällä ja alkutalvesta (syksyllä), jolloin piilevät voivat esiintyä valtaajina useiden viikkojen ajan.

Keväällä populaation kasvu voi alkaa jo jään alla valon määrän lisääntyessä. Valon määrän lisääntyminen keväällä sekä veden lämpötilan nousu ovat tärkeimmät piilevien kasvun käynnistymiseen vaikuttavat tekijät. Vastaavasti piileville käyttökelpoisen piidioksidin määrän on todettu vähenevän päällysvedessä alkutalvesta sekä kevättäyskierron ja kerrostumisen aikaan. Piilevien kevätmaksimin keston on todettu olevan riippuvainen veden piidioksidipitoisuudesta ja se voi (mikäli piidioksidia riittää tarpeeksi) jatkua pitemmälle kesään.

Piilevien lisääntyminen vähenee jyrkästi piidioksidipitoisuuden laskiessa alle 0,5 mg/l (Wetzel 2011). Piilevät runsastuvat jälleen syksyllä veden piidioksidipitoisuuden lisääntyessä syystäyskierron ansioista.

Piidioksidia poistuu pinta- ja välivedestä piilevien vajoamisen ja sedimentoitumisen myötä nopeammin kuin sitä tulee lisää. Piidioksidipitoisuus lisääntyykin pohjan lähellä talvi- ja kesäkerrosteisuuden aikaan. Osa piilevien sisältämästä piidioksidista vapautuu piilevien osittain liuetessa vajotessaan, näin etenkin syvien järvien osalta sekä levien hajotessa eläinplanktonin ravinnonoton myötä. Matalammista litoraalivyöhykkeen sedimenteistä piidioksidia vapautuu veteen nopeammin kuin syvemmältä, minkä vuoksi piidioksidin määrä välivedessä ja pinnan lähellä, missä veden liikkuvuus on suurempi, voi olla muita kerroksia suurempi.

Vedenlaatutulokset kertovat vedessä esiintyvän piidioksidin kokonaismäärän, eikä tuloksista voida erotella onko piidioksidi liukoisessa, leville käyttökelpoisessa muodossa vai assimiloituneena piileviin.



## 10.2 Tulokset

Piidioksidin (SiO<sub>2</sub>) määrä tuottavissa kerroksissa oli aiempaan tapaan korkeimmillaan tammi- ja maaliskuussa (taulukko 10.1).

Saviselällä oli kesäkuukausina piidioksidia 1–10 metrin syvyydellä 1,3–2,8 mg/l ja pohjalla runsaammin.

Kesäniemen syvänteellä ylempien vesikerrosten (1–10 m) piidioksiditaso vaihteli kesä-elokuussa välillä 1,3–2,6 mg/l loppukesää kohti laskien.

Rautavedellä piidioksidin määrä jäi ylempiä alueita pienemmäksi. Wetzel (2011) on todennut, että piilevien lisääntyminen vähenee jyrkästi piidioksidipitoisuuden laskiessa alle 0,5 mg/l, mitä tasoa Rautavedellä on lähestytty viimeksi elokuussa 2019 ja kesäkuussa 2020.

Lokakuussa pii oli jakautunut kierron yhteydessä tasaisesti koko vesimassaan, minkä myötä alusvedessä oli lokakuussa vähemmän piitä kuin kesällä.

Taulukko 10.1. Piin (Si) ja piidioksidin (SiO<sub>2</sub>) määrät Saviselällä, Kulovedellä (Kesäniemi) ja Rautavedellä vuosina 2018–2020.

Pvm	Syv. m	Saviselkä N12						Kesäniemi N14						Rautavesi N14						
		Si mg/l			SiO <sub>2</sub> mg/l			Si mg/l			SiO <sub>2</sub> mg/l			Si mg/l			SiO <sub>2</sub> mg/l			
		2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	
Tammikuu	1	2,7	0,8	2,70	5,8	1,6	5,8	2,5	1,3	2,9	5,3	2,9	6,3	2,3	1,4	2,7	5,0	3,0	5,7	
	10	2,8	0,8	3,70	6,1	1,7	8,0							2,3	2,1	2,6	5,0	4,6	5,5	
	15	2,8	1,7	3,7	6,1	3,6	8,0							2,4	2,6	2,7	5,1	5,6	5,8	
	19-20	2,9	2,8	3,7	6,2	6,1	7,9	2,1	1,7	3,0	4,5	3,7	6,4	2,4	3,3	2,7	5,1	7,0	5,8	
	30																			
	36							2,1	1,8	3,0	4,6	3,8	6,3							
Maaliskuu	1	2,0	1,5	2,8	4,3	3,1	6,0	2,2	3,1	3,3	4,7	6,6	7,1	2,0	1,7	3,3	4,2	3,7	7,0	
	10	2,0	1,5	2,9	4,3	3,2	6,3	1,8	1,7	3,3	3,8	3,7	7,0	2,0	2,9	3,2	4,2	6,2	6,8	
	15	2,1	1,5	2,9	4,4	3,3	6,0							2,0	4,7	3,3	4,2	10	7,0	
	19	2,2	1,8	2,9	4,8	2,9	6,2							3,4	5,0	3,2	7,2	11	6,9	
	20							1,8	1,7	3,3	3,9	3,5	7,1							
	36							1,8	1,7	3,4	3,8	3,6	7,2							
Kesäkuu	1	0,65	1,3	0,85	1,4	2,7	1,8	1,4	1,3	1,2	3,1	2,8	2,6	1,2	0,87	0,27	2,6	1,9	0,58	
	10	0,73	1,4	0,87	1,6	2,9	1,9	1,50	1,3	0,98	3,1	2,7	2,1	1,2	1,0	0,78	2,6	2,1	1,7	
	15	4,4	1,9	1,3	9,3	4,1	2,7							2,0	1,5	1,6	4,2	3,2	3,4	
	19-20	4,2	2,3	1,4	9,0	4,9	3,3	2,0	1,7	1,3	4,4	3,5	2,7	2,3	2,5	1,9	4,9	5,3	4,2	
	30							2,3	1,8	1,4	4,8	3,9	2,9							
	36							3,1	2,0	1,3	6,6	4,3	2,8							
Heinäkuu	1	0,43	0,46	0,99	0,9	0,98	2,1	0,85	0,56	0,99	1,9	1,2	2,1	0,74	0,22	0,44	1,6	0,47	0,95	
	10	1,40	0,7	1,3	3,0	1,5	2,8	0,98	0,76	0,77	2,0	1,6	1,7	1,40	0,7	0,71	3,2	1,6	1,5	
	15	4,7	3,1	2,3	10	6,6	4,9							1,8	1,3	1,5	3,8	2,9	3,1	
	19-20	5,0	2,8	2,5	11	6,0	5,3	1,4	1,3	1,4	3,0	2,7	3,0	2,6	3,0	2,1	5,6	5,4	4,4	
	30							2,3	2,2	1,5	4,5	4,7	3,1							
	36							2,1	2,4	1,5	4,4	5,1	3,2							
Elokuu	1	0,88	0,44	0,60	1,9	0,94	1,30	0,74	0,36	0,62	1,6	0,77	1,3	0,55	0,23	0,49	1,2	0,49	1,0	
	10	0,9	0,43	0,88	1,9	0,93	1,90	0,67	0,37	0,62	1,4	0,79	1,3	0,62	0,27	0,46	1,3	0,59	0,98	
	15	6,7	4,2	2,7	14	9,0	5,8							0,61	0,5	2,2	1,3	1,1	4,7	
	19-20	6,2	4,4	3,0	13	9,4	6,4	0,88	0,78	2,2	1,9	1,7	4,8	3,5	4,4	3,5	7,6	9,4	7,4	
	30							2,3	2,1	2,2	4,9	4,5	4,8							
	36							2,7	2,4	2,2	5,8	5,1	4,8							
Syyskuu	1		0,49			1,1			0,56			1,2		0,46				1,0		
Lokakuu	1	0,9	0,78	0,56	1,9	1,7	1,2	0,80	1,1	0,83	1,9	2,3	1,8	0,65	0,74	0,52	1,4	1,6	1,1	
	10	0,9	0,77	0,58	1,9	1,7	1,2							0,66	0,76	0,53	1,4	1,6	1,1	
	15	0,9	0,79	0,58	1,8	1,7	1,2							0,69	0,71	0,52	1,5	1,5	1,1	
	19-20	0,9	0,84	0,60	1,9	1,8	1,3	0,93	1,1	0,94	2,0	2,3	2,0	0,66	0,81	0,56	1,4	1,7	1,2	
	30																			
	36							0,92	1,0	0,84	2,0	2,3	1,8							

## 11. Haitta-ainetarkkailu

Perfluorattujen yhdisteiden (PFC) ja ftalaattien (Ftal) alkuperäiset tutkimustodistukset epävarmuuksi-  
neen on esitetty liitteessä 22, joista selviää myös ne näytteet (\*), joissa todettu pitoisuus oli alle mää-  
ritysrajan ja yli toteamisrajan.

### 11.1 Ympäristölaatumormit

Tuloksia voidaan verrata myös käytettävissä oleviin ympäristölaatumormeihin (taulukko 11.1).

Taulukko 11.1. Yhteistarkkailuohjelmaan ehdotettujen haitta-aineiden ja metallipitoisuuksien ympäristölaatumor-  
meja. Fluoranteenia (\*) ei ole esitetty tarkkailtaviin aineisiin, mutta se tulee esiin PAH- ainemäärittämissä.

Tutkittava aine / metalli	Sisämaan pintavedet AA-EQS (tausta + MPA) µg/l	Sisämaan pintavedet MAC-EQS µg/l	Ahven EQS mg/kg tuorepaino	Nilviäiset EQS mg/kg tuorepaino
DEHP	1,3	ei sovelleta	-	-
PFOS	-	36	9,1	-
<u>PAH-aineet:</u>				
Bentso(a)pyreeni	-	0,027	-	5
Fluoranteeni (*)	-	0,12	-	30
<u>Metallit:</u>				
Kadmium Cd (liu)	0,02 + 0,08 = 0,10	0,45	-	-
Nikkeli Ni (liu)	1 + 4 = 5	34	-	-
Lyijy Pb (liu)	0,1-0,7 + 1,2 = 1,3 - 1,9	14	-	-
Elohopea Hg		0,07	0,18-0,23 + 0,02 = 0,20 - 0,25	-

MPA = laatumormi ilman taustapitoisuutta  
EQS = arvioitu taustapitoisuus + MPA  
AA-EQS = vuotuisen keskiarvopitoisuuden ympäristölaatumormi  
MAC - EQS = hetkellisen pitoisuuden ympäristölaatumormi

### 11.2 Haitta-ainetulokset vuosina 2019 ja 2020

Tarkkailu on aloitettu haitta-aineiden osalta vuonna 2019 (taulukko 11.2), joten nyt saadut vuoden  
2020 tulokset (taulukko 11.3) ovat laatuaan toiset.

PAH-aineita ei tutkimusasemilla vuonna 2020 juuri todettu. Vuotta aiemmin (2019) kesäkuussa todet-  
tiin naftaleenia Rajasalmessa ja alempana Nokianvirrassa. Perfluoratuista yhdisteissä esiintyi säännöl-  
lisimmin PFOS, mutta pitoisuudet jäivät hyvin pieniksi. Loppukesällä 2020 PFC-yhdisteitä ei todettu ol-  
lenkaan. Metallipitoisuudet olivat pieniä, eivätkä ylittäneet ympäristölaatumormeja.

Ftalaattien määrä jäi useimmilla vuoden 2019 havaintokerroilla määritysrajojen alapuolelle. Vuonna  
2020 ftalaateista esiintyi lähinnä DEHP-yhdistettä. DEHP eli Di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (C<sub>24</sub>H<sub>38</sub>O<sub>4</sub>)  
kuuluu ftalaattien aineryhmään. DEHP:a on havaittu aiemmin Nokianvirrassa ympäristöhallinnon sel-  
vityksissä. DEHP-yhdisteelle asetettu vuotuisen keskiarvon ympäristölaatumormi on 1,3 µg/l, jota ei lä-  
hestytty yksittäistuloksissakaan.

### 11.3 Biotan haitta-aineet

Biotan haitta-aineet eivät kuuluneet ohjelmaan vuonna 2020.

Taulukko 11.2. Kooste Tampereen seudun yhteistarkkailun haitta-aineiden tuloksista vuonna 2019.

Tarkkailuvuosi 2019	tilaus- nrpo	näyte- nro	PAH-aineet				Perfluoratut yhdisteet (PFC)						Ftala						
			nafta- leeni		fenan- treeni		bentsoap.	PFBA	PFHxA	PFHpA	PFOS	PFOA	Ca, liu	DOC	Ni, liu	Cd, liu	Pb	DEHP	
			ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/k	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
<b>Tammikuu</b>																			
Tammerkoski yp (TYP)	17.01.2019	351646	3305								0,005	3,4	8,3	0,48	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Rajasalmi N10	29.01.2019	352293	5321	6,1					0,0004			5,2	9,2	0,67	0,02	0,05	ei tod.		
Nokianvirta ap (NAP)	06.02.2019	352843	6929									6,9	8,1	0,77	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
<b>Maaliskuu</b>																			
Tammerkoski yp (TYP)	21.03.2019	356519	16991									3,6	8,7	0,39	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Rajasalmi N10	18.03.2019	356062	15625						0,0003	0,0007		5,8	8,7	0,73	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Nokianvirta ap (NAP)	19.03.2019	356218	16118						0,0003	0,0007		8,5	8,5	1,0	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
<b>Kesäkuu</b>																			
Tammerkoski yp (TYP)	10.06.2019	365729	38288									3,6	8,8	0,42	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Rajasalmi N10	11.06.2019	366048	39202	16					0,0002	0,0007		5,2	8,8	0,68	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Nokianvirta ap (NAP)	19.06.2019	367258	41948	47					0,0003	0,0005		7,2	7,8	1,3	< 0,01	< 0,05	29		
<b>Heinäkuu</b>																			
Tammerkoski yp (TYP)	10.07.2019	369359	46963	8,1								3,5	8,6	0,68	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Rajasalmi N10	10.07.2019	369365	46987						0,0007			5,7	8,2	0,93	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Nokianvirta ap (NAP)	24.07.2019	370866	50759						0,0003			7,0	7,8	0,96	< 0,01	< 0,05	0,31		
<b>Elokuu</b>																			
Tammerkoski yp (TYP)	20.08.2019	373872	57795									0,0004	0,0006	3,5	8,7	0,41	< 0,01	< 0,05	ei tod.
Rajasalmi N10	20.08.2019	373877	57814						0,0004	0,0006		6,1	8,4	0,71	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
Nokianvirta ap (NAP)	29.08.2019	375000	60698						0,0003	0,0008		7,2	8,0	0,86	< 0,01	< 0,05	ei tod.		
<b>Lokakuu</b>																			
Tammerkoski yp (TYP)	21.10.2019	380966	75569									0,0003	0,0008	3,5	8,5	0,39	< 0,01	< 0,05	ei tod.
Rajasalmi N10	23.10.2019	381398	76688	5,3					0,0001	0,0006	0,0006	0,0003	0,0005	6,8	8,3	0,83	< 0,08	< 0,05	ei tod.
Nokianvirta ap (NAP)	29.10.2019	382074	78255									0,0003	0,0008	8,2	7,7	0,93	< 0,01	< 0,05	ei tod.

Taulukko 11.3. Kooste Tampereen seudun yhteistarkkailun haitta-aineiden tuloksista vuonna 2020.

Tarkkailuvuosi 2020	pvm	tilaus- nro	näyte- nro	PAH-aineet					Perfluoratut yhdisteet (PFC)						Ftalaatit								
				nafta- leeni		fenan- treeni		pyreeni	teeni	ap.	PFBA	PFHpA	6:2 FTS	PFOS	PFOA	DOC	Ca, liu	Ni, liu	Cd, liu	Pb	DEHP	DEP	DBP
				ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l	PFAS	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	Ftal.	µg/l	µg/l
<b>Tammikuu</b>																							
Tammerkoski yp (TYP)	15.01.20	389062	3039																				
Rajasalmi N10	14.01.20	388895	2585																			0,320	
Nokianvirta ap (NAP)	09.01.20	388526	1635							0,0009												ei tod.	
<b>Maaliskuu</b>																							
Tammerkoski yp (TYP)	09.03.20	393777	16662							0,0009												ei tod.	
Rajasalmi N10	11.03.20	394107	17635							0,0010												0,420 0,130	
Nokianvirta ap (NAP)	24.03.20	395138	20993								0,0005											0,490	
<b>Kesäkuu</b>																							
Tammerkoski yp (TYP)	16.06.20	405107	45220	11	6,4	5,2	9,5	<3														0,097	
Rajasalmi N10	09.06.20	404162	43138					<3														0,250	
Nokianvirta ap (NAP)	16.06.20	405110	45223					<3		0,0005		0,001	0,0004									0,190	
<b>Heinäkuu</b>																							
Tammerkoski yp (TYP)	09.07.20	407605	51550					<3														<0,05	
Rajasalmi N10	16.07.20	408421	53536					<3														0,05	
Nokianvirta ap (NAP)	22.07.20	408975	55041					<3														<0,05	
<b>Elokuu</b>																							
Tammerkoski yp (TYP)	08.09.20	414655	70754					ei tod.														<0,05	
Rajasalmi N10	27.08.20	413169	66761					<3	ei tod.													0,130 0,053	
Nokianvirta ap (NAP)	01.09.20	413737	68336					<3	ei tod.													0,068	
<b>Lokakuu</b>																							
Tammerkoski yp (TYP)	22.10.20	420342	85794			6,2	8,0	<3	ei tod.													0,075	
Rajasalmi N10	20.10.20	419844	84641					<3														<0,05	
Nokianvirta ap (NAP)	28.10.20	421059	87568					<3														0,240	

## 12. Sedimentit ja pohjaeläimistö

Tampereen seudun yhteistarkkailuun kuuluva pohjaeläintarkkailu toteutettiin ensimmäisen kerran vuonna 1977 ja vuodesta 1995 lähtien tarkkailua on suoritettu kolmen vuoden välein. Sedimentin haitta-ainetarkkailua on suoritettu vuodesta 1992 alkaen kolmen vuoden välein, viimeksi vuonna 2019. Sedimentti- ja pohjaeläintulokset raportoidaan erikseen. Viimeiset raportoidut tulokset ovat vuodelta 2019 (KVVY Tutkimus Oy 2021d).

## 13. Vesikasvillisuus

Tampereen seudun yhteistarkkailuohjelman mukaisesti kasvillisuus selvitys tehdään kuuden vuoden välein. Kasvillisuus selvitys tehtiin vuonna 2020 toisen kerran. Kasvillisuus selvitykseen kuuluu 2 otosaluetta: Pyhäjärvi ja Kulovesi. Vuoden 2020 tulokset on raportoitu jo aiemmin erikseen (KVVY Tutkimus 2021e). Tuloksista on todettu yhteenvedossa seuraavaa:

Tyypilajien suhteellinen osuus ja suhteellisen mallinkaltaisuuden eli PMA-indeksin perusteella ei havaittu otosalueiden kesken merkittävää eroa. Sen sijaan referenssi-indeksin perusteella otosalueiden kesken todettiin selvä ero. Referenssi-indeksi perustuu lajien rehevöitymismusteeseen eli osoittaa lajiston esiintymistä eri fosforigradienteilla. Alueiden kesken on vedenlaatutulosten perusteella havaittavissa selvä ero eli Kulovesi on selvästi rehevämpi kuin Pyhäjärvi. Kulovedellä referenssi-indeksi oli alhaisempi kuin Pyhäjärvellä, eli lajistossa oli rehevöitymistä sietäviä lajeja runsaammin. Pyhäjärvellä indeksi oli selvästi parempi kuin Kulovedellä. Toisin sanoen Pyhäjärvellä todettiin vähemmän rehevöitymistä sietäviä lajeja. Vuoteen 2014 verrattuna RI oli noussut selvästi molemmilla otosalueilla, mikä voi kertoa vedenlaadun paranemisesta, mutta voi olla myös osa satunnaisvaihtelua. Kulovesi oli referenssi-indeksin mukaan tyydyttävässä luokassa ja Pyhäjärvi hyvässä luokassa. Tyypilajien suhteellisen osuuden sekä PMA-indeksin perusteella molemmat otosalueet olivat tyydyttävässä luokassa. Virallisesti sekä Pyhäjärvi että Kulovesi luokitellaan hyvään ekologiseen luokkaan.

Kuloveden otosalueilla eri lajien yhteenlaskettujen kasvillisuusindeksien perusteella noin kolmasosa kasveista oli runsasravinteisilla kasvupaikoilla viihtyviä kasveja. Pyhäjärvellä vastaava osuus oli noin viidennes. Jos lasketaan myös keski- ja runsasravinteisilla kasvupaikoilla viihtyvät lajit mukaan, osuus kohosi Kulovedellä 50 %:iin ja Pyhäjärvellä 40 %:iin. Niukka- ja keskirasvinteisiä kasvupaikkoja suosivien kasvien osuus oli Kulovedellä vain 1,5 %, kun Pyhäjärvellä osuus oli lähes 17 %. Niukkaravinteisilla paikoilla viihtyviä kasvilajeja ei havaittu kummallakaan otosalueilla lainkaan. Vuoteen 2014 verrattuna Pyhäjärven kasvillisuus oli muuttunut selvästi kohti niukkaravinteisempää lajistoa, Kulovedellä selvää muutosta ei ollut havaittavissa.

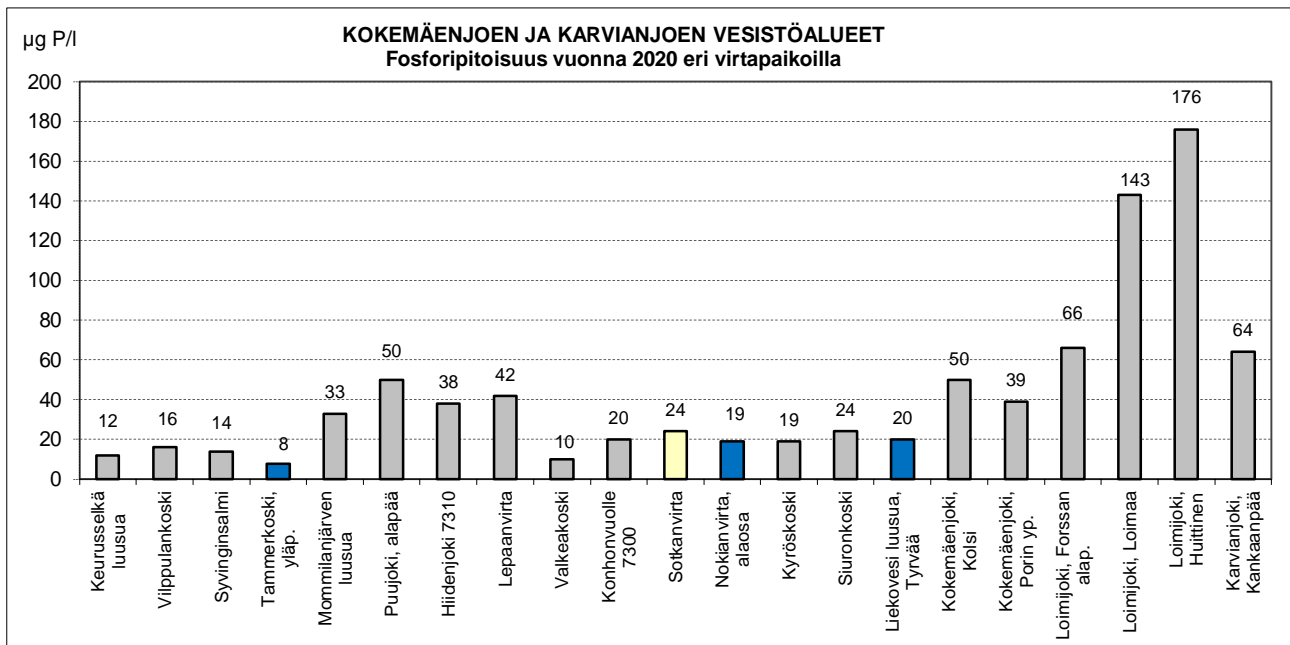
Vedenlaatutulosten perusteella rehevyystaso on laskenut selvästi sekä Pyhäjärvellä että Kulovedellä. Pyhäjärven rehevyystaso on karu fosforipitoisuuden ja lievästi rehevä klorofyllipitoisuuden perusteella. Kuloveden fosforipitoisuudet ovat suuremmat kuin Pyhäjärvellä, ja ne ovat pysyneet viime vuosina lievästi rehevien vesien luokassa. Levää on todettu klorofyllipitoisuuden perusteella edelleen reheville vesille ominaisesti. Kasvillisuusindeksien perusteella Kulovesi on niin ikään hiukan rehevämpi kuin Pyhäjärvi.

Sekä kasvillisuusindeksejä että laskennallisia muuttujia (TT50S0, RI ja PMA) seuraamalla voidaan edelleen jatkossa havainnoida kuormituksessa tai vedenlaadussa tapahtuvien muutosten vaikutuksia kasvillisuuteen.

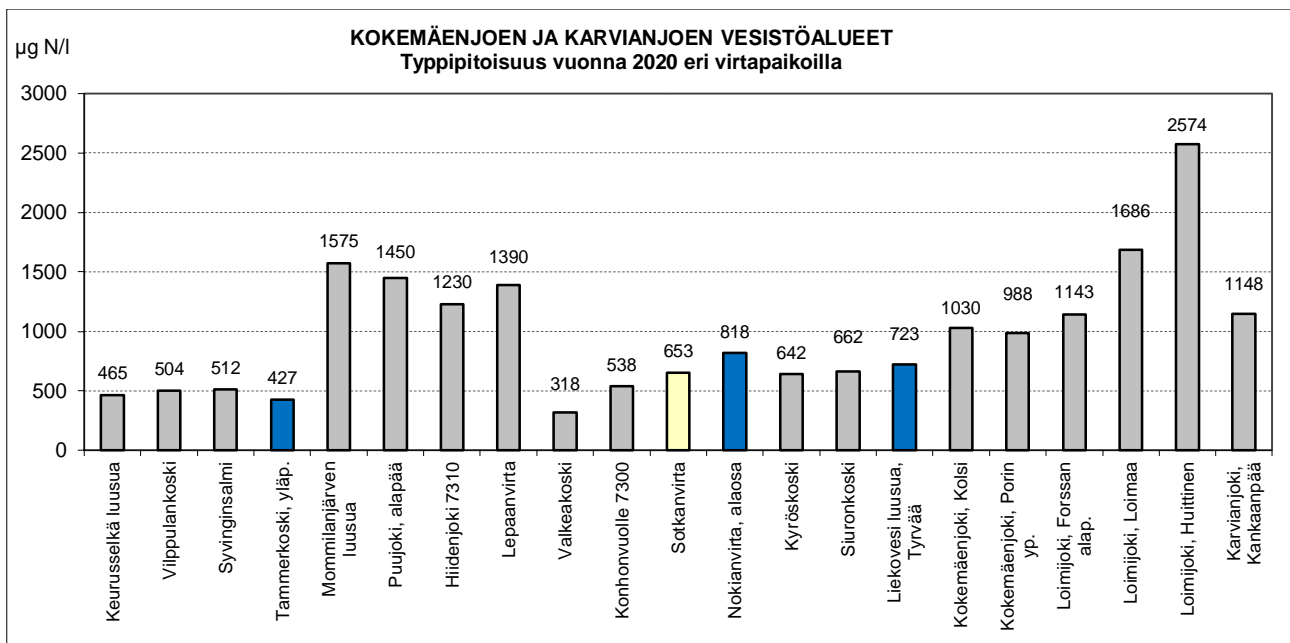
## 14. Vesistön ravinnetaso suhteessa muihin vesistöihin

Verrattaessa Kokemäenjoen vesistöalueella tarkkailussa olevien suurten vesistöjen virtahavaintopaikkojen keskimääräisiä typpi- ja fosforipitoisuuksia Tammerkoski on vertailussa fosforin osalta karuin (kuva 14.1), mutta typpipitoisuus on suurempi kuin esim. Valkeakoskessa voimakkaamman humusleiman takia (kuva 14.2).

Ravinteikkaimmat vedet löytyvät Vanajaveden reitiltä (Puujoki-Lepaanvirta) ja Loimijoesta, joka lisää merkittävästi myös Kokemäenjoen ravinnepitoisuuksia Huittisten alapuolella.



Kuva 14.1. Fosforipitoisuuksia Kokemäenjoen ja Karviaanjoen vesistöalueiden eri osista vuonna 2020.



Kuva 14.2. Fosforipitoisuuksia Kokemäenjoen ja Karviaanjoen vesistöalueiden eri osista vuonna 2020.

## 15. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Vesistön tilan yhteistarkkailua on suoritettu Näsijärveltä Pyhäjärven ja edelleen Kulo- ja Rautaveden kautta Kokemäenjokeen jatkuvalla vesireitillä vuodesta 1975 alkaen. Vuonna 2020 vuorossa oli ns. suppeampi tarkkailu eli laajempi rehevystarkkailu ei ollut nyt vuorossa. Vuonna 2019 aloitettu haitta-ainetarkkailu oli veden laadun osalta vuonna 2020 vuorossa toista kertaa. Biotaa koskevat tutkimukset on tehty viimeksi vuonna 2019.

### 15.1 Vesistökuormituksen kehitys

Suurimmat pistemäisen kuormituksen muutokset ajoittuvat vuoteen 1985, jolloin selluloosan valmistus lopetettiin Tampereella ja Nokialla. Lisäksi ylempää vesistöä tulevan kuormituksen määrä on vähentynyt selluloosan valmistuksen loputtua Mäntässä vuonna 1991. Viimeinen ”suuri muutos” jätevesikuormituksen tasossa tapahtui vuonna 2008 Näsijärven eteläosaan jätevetensä johtaneiden Mreal Oyj:n ja Ligno Tech Finland Oy:n tehtaiden toiminnan lopettamisen myötä.

Hyvän kuvan kuormituksen romahtamisesta 1970-luvun alkuun verrattuna antaa happea kuluttavan orgaanisen aineksen kuormituksen vähenemä murto-osaan aikaisemmasta (40–70 t O<sub>2</sub>/d). Tason 2,0 t/d BOD-kuormitus alitti ensimmäisen kerran vuonna 2001 ja vuonna 2009 se oli ensimmäisen kerran selvästi alle 1,0 t/d. Tampereen kaupungin osuus vuoden 2020 BOD-kuormasta (589 kg/d) oli 56 %. Takon kartonkitehtaan osuus 18 %, Nokian paperitehtaan osuus 11 % ja Nokian Veden osuus 16 %.

Fosforikuormitus oli 1970-luvun alkupuolella noin 400 kg/d ja 1980-luvun alkuvuosina noin 180 kg/d. Kuormitus väheni erityisesti 1970-luvun puolivälissä, jolloin Viinikanlahden puhdistamolla otettiin käyttöön fosforin kemiallinen saostus. Asumajätevesien käsittelyn tehostuminen ja metsäteollisuuden kuormituksen vähenemät alensivat fosforikuormituksen vuoteen 1990 mennessä tasolle 100 kg P/d. Vuosina 2014–2020 taso on ollut enää 18–22 kg P/d. Tampereen puhdistamoiden osuus vuoden 2020 fosforikuormasta (18,6 kg P/d) oli 78 %. Metsäteollisuudesta tuleva fosforikuorma kohdistui pääosin Noki-anvirtaan ja edelleen Kulovedelle. Suurin typpikuormittaja oli Tampereen kaupunki 89 %:n osuudella vuoden 2020 kokonaiskuormasta (4157 kg N/d).

### 15.2 Vesistön tila ja jätevesien vaikutukset

#### Näsijärvi ja Tammerkoski

Näsijärven tila on nykyään melko ongelmaton. Kulminaatiopisteitä ovat olleet vuonna 1985 tapahtunut selluloosan valmistuksen lopettaminen Lielahdessa, Mäntän seudulla vuonna 1991 tapahtunut kuormituksen merkittävä vähenemä, vuonna 1995 tapahtunut fosforikuormituksen voimakas lasku ja vuonna 2008 tapahtunut Lielahden tehtaiden sulkeminen.

Järven ekologinen tila on hyvä säännöstelystä ja vaellusesteistä huolimatta, joita ilman se voisi olla jopa erinomainen. Ravinnetaso on laskenut karun veden luokkaan, happitilanne on kohentunut selkälakeilla erittäin hyväksi ja metsäteollisuuden leiman katoamisen myötä COD<sub>Mn</sub>-arvot ovat laskeutuneet alle 10 mg/l. Talvella 2020 vesi oli syvänteilläkin kerrostumatonta ja happitilanne oli erittäin hyvä.

Näsijärvestä laskevan Tammerkosken veden laatu on ollut viime vuodet hyvä, parhaimmillaan jopa erinomainen. Ekologinen luokka jää hyväksi noususteiden takia. Alhainen fosforitaso kuvaa Näsijärven karuutta, eivätkä koskialueelle laskevat hulevedetkään aiheuta merkittävää nousua. Takon kartonkitehtaan vesistövaikutukset jäivät vuonna 2020 aiempaan tapaan vähäisiksi.

## Pyhäjärvi

Merkittävin kuormittaja on asutus, jonka jätevesiä johdetaan Pyhäjärveen Viinikanlahden ja Raholan puhdistamoiden kautta. Pyhäjärven veden laatu on kuitenkin kohentunut jätevesien käsittelyn tehostamisen ansiosta pitemmällä aikavälillä huonosta tyydyttäväksi – jopa hyväksi ja vesi on uimakelpoista Pyynikin alue mukaan lukien. Typpi- ja fosforipitoisuudet kuitenkin kohoavat ja ulosteperäisten bakteerien määrä lisääntyy, vaikka kesällä 2020 Pyhäjärven fosforipitoisuus alkoi olla jo jopa karun veden luokassa.

Pyhäjärven ekologinen tila on hyvä, joten EU:n mukainen tavoitetila on saavutettu. Vaikka rehevyys lisääntyy edelleen Tampereen seudun jätevesien takia Näsijärveen verrattuna, rehevyystaso on nykyisin vain lievästi luonnontasosta kohonnut minimiravinteen ollessa fosfori, jonka pitoisuudet jäivät vuonna 2020 ajoin jopa karun veden tasolle. Pyynikin edustan syvännettä hapetetaan kesäisin MIXOX-menetelmällä ja syvänte pysyy hapellisena.

Pyynikin syvänteeseen alapuoliset vesialueet ovat syvyydeltään em. Pyynikin syvännettä matalampia, eikä niitä hapeteta. Pyynikistä alavirtaan sijaitsevan Lehtisaaren syvänteeseen valuu talvisin Raholan puhdistamon jätevesiä. Talvi 2020 oli kuitenkin sää- ja vesioloiltaan poikkeuksellinen, eikä tätä nyt todettu. Lehtisaaren syvänteeseen veden laatu on parantunut viime vuosiin saakka niin happitalouden kuin fosforitason osalta. Fosforipitoisuus on talvella päällyksivedessä enää luokkaa 10 µg/l ja pohjallakin fosforipitoisuudet ovat laskeneet. Ammoniumtyypen osalta tilalle on parantunut vuonna 2012 Raholan puhdistamolla aloitetun ympärivuotisen nitrifioinnin ansiosta. Pyynikin syvänteellä suoritettujen MIXOX-hapetuksen vaikutus ulottuu alusveden kesäaikaisen lämpenemisen perusteella Lehtisaarenkin syvänteelle vaikuttaen kesäajan happitalouteen myönteisesti.

Toisin kuin fosforikuormitus Tampereen kaupungin typpikuormitus vesistöön on lisääntynyt. Puhdistustehot jäivät vuonna 2020 alle 30 %, mutta tuleva Sulkavuoren keskuspuhdistamo tulee parantamaan tilannetta näiltä osin. Vaikka Tampereen kaupungin typpikuormituksen vesistövaikutukset olivat aiempaan tapaan tuntuvat, oleellista ovat typpitason nousun vaikutukset vesistöissä. Velvoitetarkkailutusten sekä erikseen laaditun typpiselvityksen (Oravainen 2006) mukaan tyypellä ei ole voitu osoittaa olevan selvästi rehevöittäviä vaikutuksia Pyhäjärvestä minimiravinteen ollessa fosfori. Sinileväongelmia Pyhäjärvellä ei ole yleisemmin todettu.

Biologisista tutkimuksista tarkkailu sisälsi vuonna 2020 vesikasvillisuuskartoitukset. Kasvillisuusindeksien perusteella Pyhäjärven rehevyys on alhaisempaa kuin Kulovedellä, mikä on sopusoinnussa veden laadun tulosten kanssa osoittaen fosforin merkitystä asiassa.

## Saviselkä

Saviselkä saa vetensä Vanajaveden reitiltä veden laadun määräytyessä muiden tekijöiden kuin Tampereen suunnalta tulevien jätevesien mukaan. Saviselälle kohdistuva jätevesikuormitus on peräisin ylempää Hämeenlinnan ja Valkeakosken seuduilta unohtamatta hajakuormitusta, joka on merkittävin ravinnekuormittaja tällä suunnalla.

Saviselän vesi on savisamenteista ja sähkönjohtavuus on suurempi kuin Tampereen alapuolisessa Pyhäjärven osassa. Fosforitaso on Pyhäjärveä korkeampi reitin alaosalta kohdistuvan hajakuormituksen takia. Tammerkoskeen verrattuna fosforipitoisuus on vuoden 2020 tulosten perusteella edelleen kolminkertainen. Talvella päällyksiveden fosforitaso voi olla alhaisimmillaan lievästi rehevän veden tasoa, mutta hajakuormitushuippujen aikana se voi kohota talvellakin. Kesäaikana Saviselkää vaivaa kohonneen rehevyyden ohella hapen voimakas kuluminen alusvedessä.

Ekologinen luokitus on tyydyttävä niin veden laadun kuin biologisen tilankin osalta. Vaikka fosforitaso on laskenut täälläkin, niin alueen rehevyystaso on edelleen luonnontilasta kohonnut ja indikoi kokonaisuutena rehevää vesityyppiä levänmuodostuskin mukaan lukien. Viimeksi vuoden 2019 kasviplanktonitutkimukset tukivat näkemystä siitä, ettei Saviselkä täytä hyvän ekologisen tilan vaatimuksia.

### Nokianvirta

Nokian kaupungin läpi laskevan Nokianvirran vesi on lievästi sameaa ja humussävytteistä. Happitilanne on nykyisin hyvä. Fosforitaso on laskenut pitkään, mutta keskimääräinen typpitaso on kohonnut Tampereen suunnalla tapahtuneen typpikuorman lisääntymisen myötä. Kun keskimääräinen fosforipitoisuus oli 1980-luvulla 32 µg/l, 1990-luvulla 22 µg/l, niin 2000-luvulla taso on laskenut alle 20 µg/l vuosien 2010–2020 keskiarvon ollessa 17 µg/l. Alenema vastaa 160 kg P/d laskua kuormituksessa, jollaista ei ole enää pistemäisen kuormituksen osalta saavutettavissa.

Nokian paperitehtaan sekä Kullaanvuoren puhdistamoilta tulevan kuormituksen vaikutukset jäivät Nokianvirrassa vähäisiksi. Veden hygieeninen laatu pysyi uimiseen sopivana, vaikka ulosteperäisiä bakteereja esiintyikin havaittavia määriä. Nokianvirran nykyistä tilaa voidaan pitää tyydyttävänä – hyvänä. Vanajan reitin alaosalla ajoin esiintyvä (ajoin talvellakin vuoden 2020 tapaan) samentuminen voi heijastua tännekin. Ekologinen luokka on hyvä. Vuosina 2019 ja 2020 Nokianvirran alapäästä on mitattu myös haitta-aineita. Korkeita pitoisuuksia ei vuonna 2020 todettu.

### Kulovesi

Kuloveden tilaa seurataan Lukkilanlahden, Kesäniemen ja Kalmetsaaren syvänteiltä. Ylempänä vesistöä tapahtunut veden laadun paraneminen on näkynyt myös Kulovedellä etenkin 1970-lukuun ja 1980-luvun alkupuoleen verrattuna. Nokianvirrasta Kuloveteen laskeneiden vesien vuoden 2020 keskimääräinen typpipitoisuus oli 789 µg/l ja fosforipitoisuus 18 µg/l. Siuronkosken vastaavat keskipitoisuudet olivat 662 µg N/l ja 24 µg P/l. Kuloveden ravinnetaso määräytyy em. vesien mukaan.

Kesäniemen talvisen happitilanteen koheneminen on jatkunut viime vuosiin saakka, vaikka suurin yksittäinen muutos ajoittuu vuoteen 1985, jolloin sellun keitto lopetettiin Tampereella ja Nokiolla. Talven 2020 runsaissa vesiolioissa happitilanne oli hyvä pinnasta pohjaan. Rehevyystaso on pitkäaikaisesta fosforitason laskusta huolimatta edelleen kohonnut klorofyllipitoisuuksia mittarina käyttäen. Kohonneen rehevyystason myötä hapen kesäaikainen kuluminen on voimasta ja happi loppuu syvänteiden pohjalta kesän kuluessa kokonaan. Lievää tervehtymistä on pohjallakin havaittavissa sekä happitilanteen että aiempaa vähemmän kohoavien fosforipitoisuuksien perusteella.

Päävirtauksesta sivussa sijaitsevan Kalmetsaaren syvänteiden päällysveden laatu ei poikkea merkittävästi Kesäniemen alueesta lyhyiden viipymien myötä. Syvänteen alue kerrostuu kuitenkin talvisin Kesäniemen aluetta selvemmin ja happi kuluu pohjalta (36 m) vähiin, mutta 30 metrin syvyydellä happea on hyvin. Kerrosteisuusolot ovat kesäisin vakaat alusveden pysyessä viileänä. Alusvedessä esiintyy kuitenkin kesäisin happivajetta. 1980-luvun alkuun verrattuna tilanne on parantunut, vaikka happi on kulunut nykyisinkin ajoittain alusvedestä vähiin vuoden 2020 tapaan.



## Rautavesi

Rautavesi saa pääosan vesistään Kulovedeltä, joten kuormituslähteet ovat lähes samat. Lisäksi Rautavedelle tulee pistekuormitusta Stormissa malmirikastamolta, jonka vesiä kertyy talviaikana lämpötilakerrosteisuuden esiintyessä (ei talvella 2020) Ekojoen vaikutusalueella olevien syvänteiden (Vahtiniemi ja Rautavesi K12) alusveteen kohottaen alusveden sähkönjohtavuutta, sulfaattipitoisuutta ja nikkelpitoisuutta.

Kuloveden tapaan Rautaveden veden laadun kehitys on ollut hyvää 1970-luvulta 2000-luvulle ylempanä vesistöä tapahtuneiden kuormituskevennysten ansiosta. Päälysveden happipitoisuudet ovat kohonneet (talven osalta yli 4 mg/l), metsäteollisuuden vaikutusta osoittanut COD<sub>Mn</sub>-arvojen taso on romahtanut ja fosforipitoisuudet ovat laskeneet neljäsosaan lähtötilanteesta. Vain typen määrä on ollut kasvussa.

Veden peruslaatu määräytyy Kulovedeltä tulevien vesien ja lämpötilakerrosteisuuteen vaikuttavien juoksutusten mukaan. Talvella 2020 vesimassa oli hapekasta ja tasalaatuista pinnasta pohjaan. Rautaveden rehevyysluokka on ollut viime vuosina lähellä rehevää laatuluokkaa, mikä vaikuttaa myös happitalouteen ja kesäaikaisia alusveden happiongelmia esiintyy edelleen, kesällä 2020 happi alkoi kulua pohjalta loppuun jo heinäkuun puolivälissä. Päälysveden fosforipitoisuuksissa on päästy viime vuosina jopa alle 20 µg/l, mutta rehevän veden rajan ylittäviä klorofyllipitoisuuksia esiintyy edelleen.

Rautaveden ekologinen tila on laskettu 3. kauden luokituksessa Kuloveden tapaan tyydyttäväksi eli hyvää tavoitetilaa ei ole saavutettu. Vesistön biologiaankin vaikuttava rehevyytason lasku Kulo- ja Rautavedellä Pyhäjärven tasolle edellyttäisi mm. Vanajaveden reitin suunnalta tulevan hajakuormituksen vähenemistä. Lisäksi Siuronkosken kautta tulevissa vesissä (noin 20 % Kuloveden virtaamasta) on enemmän fosforia kuin Nokianvirrassa.

Pistemäisen kuormituksen vähentämisen kautta vesistön yleistilaa ei tällä hetkellä ole helposti parannettavissa. Puhdistamoiden hyvällä toiminnalla ja sen ylläpitämisellä voidaan kuitenkin edesauttaa hyvän ekologisen tilan saavuttamista.

## KVVY Tutkimus Oy

Laatinut:



Erityisasiantuntija, FM

Harri Perälä

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

## LIITTEET

Liitteet 1-19.	Velvoitetarkkailutulokset 2020.
Liite 20a.	Tammerkosken virtaamat vuonna 2020.
Liite 20b.	Nokianvirran virtaamat vuonna 2020.
Liite 20 c.	Hartolankosken virtaamat vuonna 2020.
Liite 21.	Liitekartta 1. Tampereen seudun yhteistarkkailun havaintoasemat.
Liite 22.	Haitta-aineiden tutkimustodistukset (alihankinta)

## Jakelu postitse

Helsingin yliopisto, vapaakappaletuimisto 6 kpl

## Jakelu sähköisenä

Tampereen Vesi Liikelaitos (4 kpl jakelun mukaisesti)  
Tampereen sähkölaitos  
Metsä Board Oyj Tako,  
Oy Essity Finland Ab  
Nokian kaupunki  
Nokian Vesi Oy  
Dragon Mining Oy  
Finavia Oy  
Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelutoimisto  
Nokian kaupunki, ympäristönsuojelutoimisto  
Näsijärven kalastusalue  
Pirkkalan kalastusalue  
Pro Agria Pirkanmaan Kalatalouskeskus  
Vammalan seudun kalastusalue  
Sastamalan kaupunki  
Sastamalan perusturvakuntayhtymä, Vammala ja Äetsä  
Pirkkalan kunta  
Pohjois-Savon ELY-keskus, kirjaamo  
Pirkanmaan ELY-keskus, kirjaamo

## Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, J., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T., Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 54 s.

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A nro 126, Helsinki. 166 s.

Kauppinen, E. 2020. Tampereen Pyhäjärven MIXOX-hapetuksen vuosiraportti 2020, 29.12.2020. Vesi-Eko Oy, Kuopio. Moniste, 9 s + liitteet.

Oravainen, R. 2006. Lausunto Tampereen Veden typpikuormituksen vesistövaikutuksista Pyhäjärvässä ja sen alapuolisessa vesistössä. - Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, Tampere. Kirje no 769, 21.12.2006. 15 s.

KVVY Tutkimus Oy 2020. Sastamalan kaupunki, Karkun jätevedenpuhdistamon jälkitarkkailu vuonna 2020. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 1134/20. 9 s + liitteet.

KVVY Tutkimus Oy. 2021a. Tampere-Pirkkalan lentoaseman velvoitetarkkailu vuonna 2020. Tutkimusraportti nro 327/21. 23 s.

KVVY Tutkimus Oy 2021b. Vuosiyhteenveto Vammalan rikastamon käyttö-, kuormitus- ja vesistö tarkkailusta vuodelta 2020. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 244/21. 34 s.

KVVY Tutkimus Oy 2021 c. Vuosiyhteenveto Vammalan rikastamon käyttö-, kuormitus- ja vesistö tarkkailusta vuodelta 2020. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 244/21. 34 s.

KVVY Tutkimus Oy 2021d. Tampereen seudun yhteistarkkailu – Pohjaeläimistö ja sedimentin haitta-ainetarkkailu 2019. KVVY Tutkimus Oy. Julkaisu nro 836. 22 s. + liitteet.

KVVY Tutkimus Oy 2021e. Tampereen seudun yhteistarkkailu/kasvillisuus selvitys vuonna 2020. Julkaisu nro 848. 21 s + liitteet.

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	Lämpötila °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*NO3-N µg/l N	*NO2-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Mn µg/l	*SO4 mg/l	*Ca mg/l	Ca,liu mg/l	*Mg mg/l	*Kovilask mmol/l	*Klorof mg/m <sup>3</sup>	Si mg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l		
<b>14.1.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:00; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																												
	1.0	0,9	12,5	87	0,38		4,1		7,0	33	8,6	440							5		76									
	20.0	0,9	12,5	88	0,53		4,1		7,0	32	8,7	430							5		74									
	40.0	0,9	12,4	87	0,39		4,1		7,0	33	8,6	440							5		75									
	56.0	0,9	12,4	87	0,42		4,1		7,0	32	8,6	430							5		78									
<b>9.3.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,5 m; Näk.syv. 4,5 m; Lumi 0 dm; Jää 1 dm; Klo 13:00; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																												
	1.0	0,7	12,7	88	0,53		4,5	2,7	6,9	39	9,3	420	6	170	170	<2	7	<2	110	3,5	4,4	3,4			1,1	0,13				
	20.0	0,6	12,5	87	0,72		4,6	2,8	6,9	40	9,6	420	4	180	180	<2	7	<2	120	4,1	4,6	3,4			1,1	0,13				
	40.0	0,7	12,5	87	1,0		4,6	2,8	6,8	39	9,5	430	3	170	170	<2	6	<2	120	5,7	4,5	3,4			1,1	0,13				
	50.0	0,7	12,4	86	0,89		4,7	2,9	6,9	43	9,9	470	4	200	200	<2	6	<2	150	5,5	4,7	3,4			1,2	0,13				
	56.0	0,7	12,3	86	0,93		4,8	2,9	6,9	44	9,9	470	5	200	200	<2	7	<2	150	5,6	4,8	3,5			1,2	0,14				
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,8 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																												
	1.0	11,0	10,7	97	0,45		4,3	2,6	7,1	37	7,9	410	7	130	130	<2	8	<2	110	2,6	4,2	3,6			1,2	0,14				
	20.0	7,6	10,9	91	0,48		4,3	2,6	7,0	37	7,9	450	12	150	150	<2	8	<2	130	2,9	4,2	3,6			1,2	0,14				
	40.0	7,0	10,9	90	0,37		4,4	2,6	7,0	36	7,8	450	14	150	150	<2	8	<2	120	3,4	4,2	3,6			1,2	0,14				
	50.0	6,7	11,0	90	0,40		4,3	2,7	6,9	36	7,8	450	13	150	150	<2	8	<2	120	2,9	4,2	3,6			1,2	0,14				
	57.0	6,7	10,9	89	7,1		4,3	2,6	6,9	37	8,0	450	14	150	150	<2	15	<2	270	23	4,2	3,7			1,3	0,14			2,2	
0-2.0																														
<b>9.7.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 58,2 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 230;																												
	1.0	14,1	9,2	90	0,55		4,3		6,9	39	8,8	370	11	110					7	<2	120									
	20.0	9,2	9,8	85	0,54		4,4		6,8	39	8,6	400							8		110									
	40.0	8,8	9,9	86	0,41		4,4		6,8	38	8,6	390							7		110									
	57.0	8,6	9,6	82	0,50		4,4		6,7	39	8,5	390							8		120								3,9	
0-2.0																														
<b>7.9.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,8 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;																												
	1.0	15,5	8,7	88	0,54		4,4	2,6	7,2	38	11	420	5	100	100	<2	7	<2	120	5,3	4,0	3,6			1,3	0,14				
	20.0	10,3	7,7	69	0,40		4,4	2,6	6,7	38	11	470	<3	180	180	<2	6	<2	120	6,3	4,1	3,7			1,2	0,14				
	40.0	9,3	8,1	71	0,30		4,4	2,6	6,7	37	11	480	<3	180	180	<2	7	<2	130	5,3	4,1	3,6			1,2	0,14				
	50.0	9,1	8,2	71	0,33		4,4	2,6	6,7	37	11	470	<3	180	180	<2	7	<2	130	5,2	4,1	3,7			1,3	0,14				
	57.0	9,0	8,1	70	0,36		4,4	2,6	6,7	37	11	480	<3	180	180	<2	7	<2	140	5,5	4,1	3,7			1,3	0,14				
0-2.0																														3,4
<b>2.11.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,8 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 10.45; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 180;																												
	1.0	9,0	10,0	87	0,45		4,2	2,6	7,1	35	9,0	410	5	140	140	<2	8	<2	100	4,8	4,0	3,5			1,2	0,14				
	20.0	8,8	10,0	86	0,40		4,2	2,6	7,1	35	9,0	400	4	140	140	<2	8	<2	100	5,6	4,1	3,5			1,2	0,14				
	40.0	8,8	9,9	86	0,37		4,2	2,6	7,0	35	9,1	400	5	140	140	<2	7	<2	100	6,2	4,1	3,6			1,2	0,14				
	50.0	8,7	9,9	85	0,64		4,2	2,6	7,0	35	9,1	400	4	140	140	<2	7	<2	110	6,4	4,1	3,5			1,2	0,14				
	57.0	8,7	9,8	85	0,54		4,1	2,6	7,1	35	9,0	400	4	140	140	<2	7	<2	110	6,3	4,1	3,6			1,2	0,14				
0-2.0																														2,0

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	*TOC mg/l	*DOC mg/l	CO2 mg/l	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkölf pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml	*Ni/ms< µg/l	*Ni,liu µg/l	*Pb/ms< µg/l	*Pb, liu. µg/l	*Cd, liu. µg/l	*Cd/ms< µg/l	*PAH	*Naftal. ng/l	*Fenantr. ng/l	*Fluorant. ng/l	*Pyreeni ng/l	*Bentsoop. ng/l	PFAS	FTAL	DEHP µg/l	DBP µg/l	Haju		
<b>14.1.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:00; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																								
	1,0																									
	20,0																									
	40,0																									
	56,0																									
<b>9.3.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,5 m; Näk.syv. 4,5 m; Lumi 0 dm; Jää 1 dm; Klo 13:00; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																								
	1,0	8,6		1,5		0																				
	20,0	8,6		1,7		0																				
	40,0	8,7		1,8		1																				
	50,0	8,7		1,9		1																				
	56,0	8,9		2,1		0																				
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,8 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																								
	1,0	8,9		2,5		1																				
	20,0	9,0		1,8		5																				
	40,0	9,0		2,0		0																				
	50,0	9,1		3,4		0																				
	57,0	9,1		2,1		0																				
	0-2,0																									
<b>9.7.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 58,2 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 230;																								
	1,0																									
	20,0																									
	40,0																									
	57,0																									
	0-2,0																									
<b>7.9.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,8 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;																								
	1,0	9,0		1,6		4																				
	20,0	8,9		3,7		5																				
	40,0	9,1		3,5		0																				
	50,0	9,1		3,6		0																				
	57,0	9,4		3,8		1																				
	0-2,0																									
<b>2.11.2020</b>	<b>TASE / NP4 Näsijä 119 Aitolahden ed</b>	Kok.syv. 57,8 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 10.45; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 180;																								
	1,0	9,6		<0,5		2																				
	20,0	9,5		1,3		2																				
	40,0	9,6		1,3		0																				
	50,0	9,3		<0,5		1																				
	57,0	9,2		1,4		2																				
	0-2,0																									

Tampereen Energiatuotanto Oy (TAMENER)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*COD(Cr) mg/l	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	*SO4 mg/l	*Hg µg/l	*As. µg/l	*Co. µg/l	*Zn/ms< µg/l	*Ni/ms< µg/l	*Ni,liu µg/l	*Cr. µg/l	*Pb/ms< µg/l	*Pb, liu. µg/l	*Cd/ms< µg/l	*Cd, liu. µg/l
<b>9.3.2020</b>	<b>TAMENER / P1 Tammerkosken edustan syvänte</b> Kok.syv. 36,0 m; Näk.syv. 4,5 m; Lumi 0 dm; Jää 1 dm; Klo 11:30; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																						
	1.0	0,7	12,7	88	0,61	<1	4,5	6,9	17	420	6	4,3	<0,005	0,38	<0,05	0,59	0,38	0,36	0,25	<0,05		<0,01	
	10.0	0,6	12,6	87	0,80	<1	4,5	6,9	19	410	5	4,3	<0,005	0,37	<0,05	<0,5	0,37	0,36	0,24	<0,05		<0,01	
	20.0	0,6	12,6	88	0,72	<1	4,5	6,9	19	410	6	4,4	<0,005	0,37	<0,05	0,53	0,38	0,37	0,25	<0,05		<0,01	
	30.0	0,7	12,2	85	0,95	<1	6,0	6,8	18	420	6	9,1	<0,005	0,39	<0,05	0,96	0,54	0,53	0,26	<0,05		<0,01	
	35.0	0,9	11,9	84	0,72	<1	6,2	6,8	18	420	9	9,7	<0,005	0,41	<0,05	1,1	0,57	0,56	0,27	<0,05		<0,01	
<b>7.9.2020</b>	<b>TAMENER / P1 Tammerkosken edustan syvänte</b> Kok.syv. 37,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 19:10; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;																						
	1.0	15,8	8,8	89	0,77	<1	4,3	7,1	23	390	6	4,0	<0,005	0,38	<0,05	0,64	0,43	0,64	0,26	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01
	10.0	15,2	8,5	84	0,64	<1	4,3	7,0	23	400	6	4,0	<0,005	0,38	<0,05	0,54	0,44	0,41	0,26	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01
	20.0	10,4	7,5	67	0,53	<1	4,4	6,6	23	450	6	4,1	<0,005	0,34	<0,05	0,72	0,43	0,40	0,26	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01
	30.0	9,8	7,2	63	0,46	<1	4,5	6,6	23	450	7	4,2	<0,005	0,40	<0,05	0,76	0,45	0,44	0,29	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01
	36.0	9,5	6,8	59	0,46	<1	4,5	6,6	20	450	7	4,2	<0,005	0,36	<0,05	0,86	0,47	0,42	0,30	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*NO3-N µg/l N	*NO2-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Mn µg/l	*SO4 mg/l	*Ca mg/l	Ca,liu mg/l	*Mg mg/l	*Kovlask mmol/l	*Klorof mg/m3	Si mg/l	SiO2 mg/l		
<b>9.3.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsijä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 30,7 m; Näk.syv. 4,5 m; Lumi 0 dm; Jää 1 dm; Klo 09:30; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																												
	1,0	0,7	12,6	88	0,47			4,5	2,7	6,9	38	9,2	420	4	160	160	<2	9	<2	100	2,8	4,3	3,3		1,1	0,13				
	10,0	0,6	12,4	86	0,47			4,6	2,7	6,9	38	9,2	440	<3	160	160	<2	6	<2	100	2,8	4,4	3,4		1,1	0,13				
	20,0	0,7	12,5	87	0,49			4,6	2,8	6,9	38	9,5	430	28	160	160	<2	6	<2	100	2,8	4,4	3,4		1,1	0,13				
	25,0	1,0	11,8	83	0,83			5,8	4,8	6,8	38	9,0	430	<3	190	190	<2	9	<2	130	8,5	5,2	3,9		1,2	0,15				
	30,0	1,1	11,6	81	1,1			6,8	6,9	6,8	39	9,0	450	5	210	210	<2	7	<2	150	13	6,1	4,4		1,3	0,16				
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsijä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 31,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 4/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																												
	1,0	12,1	10,0	93	0,54			4,3	2,6	7,1	38	7,9	420	10	130	130	<2	8	<2	120	2,9	4,1	3,5		1,2	0,14				
	10,0	10,3	10,3	92	0,47			4,3	2,7	7,0	38	7,9	410	11	130	130	<2	8	<2	120	3,5	4,1	3,6		1,2	0,14				
	20,0	7,6	10,8	90	0,45			4,3	2,6	7,0	37	7,7	400	12	150	140	<2	8	<2	110	3,0	4,1	3,6		1,2	0,14				
	25,0	7,4	10,8	90	0,43			4,3	2,6	7,0	37	7,7	410	12	150	140	<2	8	<2	130	3,3	4,1	3,6		1,2	0,14				
	30,5 0-2,0	7,4 10,1	10,6	88	0,57			4,3	2,6	7,0	37	7,7	400	13	150	140	<2	8	<2	120	3,0	4,2	3,6		1,2	0,14				3,4
<b>7.9.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsijä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 31,6 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 18:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 3/8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;																												
	1,0	15,6	8,6	87	0,56			4,3	2,6	7,1	37	11	410	3	100	100	<2	7	<2	120	5,9	4,1	3,7		1,2	0,14				
	10,0	14,0	7,6	74	0,45			4,3	2,6	6,8	38	11	450	4	150	150	<2	7	<2	120	6,1	4,0	3,7		1,3	0,14				
	20,0	10,5	7,4	66	0,44			4,4	2,6	6,6	38	11	470	<3	180	180	<2	6	<2	120	6,3	4,1	3,7		1,3	0,14				
	25,0	10,1	7,1	63	0,47			4,4	2,6	6,6	38	11	470	<3	180	180	<2	7	<2	150	8,9	4,1	3,7		1,3	0,14				
	30,8 0-2,0	10,0 10,1	7,2	64	0,67			4,4	2,6	6,6	39	11	480	4	180	180	<2	8	<2	420	12	4,1	3,7		1,3	0,14				3,6
<b>2.11.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsijä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 31,2 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 180;																												
	1,0	8,8	10,0	86	0,38			4,2	2,6	7,1	35	9,0	400	3	140	140	<2	7	<2	100	4,7	4,2	3,5		1,2	0,14				
	10,0	8,8	10,1	87	0,44			4,2	2,6	7,0	35	9,1	400	<3	140	140	<2	7	<2	<10	5,2	4,2	3,5		1,2	0,14				
	20,0	8,8	10,0	86	0,36			4,2	2,6	7,1	35	9,0	410	<3	140	140	<2	7	<2	100	4,7	4,2	3,5		1,2	0,14				
	25,0	8,8	10,1	87	0,33			4,2	2,6	7,1	35	9,0	410	<3	140	140	<2	7	<2	100	4,4	4,2	3,5		1,2	0,14				
	30,0 0-2,0	8,8 10,1	10,1	87	0,44			4,2	2,6	7,1	35	9,2	400	<3	140	140	<2	8	<2	110	5,7	4,2	3,5		1,2	0,14				2,0

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyys (m)	*TOC mg/l	*DOC mg/l	CO2 mg/l	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkölf pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml	*Ni/ms< µg/l	*Ni,liu µg/l	*Pb/ms< µg/l	*Pb, liu. µg/l	*Cd, liu. µg/l	*Cd/ms< µg/l	*PAH	*Naftal. ng/l	*Fenantr. ng/l	*Fluorant. ng/l	*Pyreeni ng/l	*Bentsoap. ng/l	PFAS	FTAL	DEHP µg/l	DBP µg/l	Haju	
<b>9.3.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsiä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 30,7 m; Näk.syv. 4,5 m; Lumi 0 dm; Jää 1 dm; Klo 09:30; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																							
	1,0	8,5		1,5																					
	10,0	8,7		1,2																					
	20,0	8,6		1,7																					
	25,0	8,6		2,8																					
	30,0	8,4		3,3																					
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsiä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 31,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																							
	1,0	9,2		3,8																					
	10,0	8,9		1,5																					
	20,0	9,1		1,9																					
	25,0	9,1		1,9																					
	30,5	8,7		2,1																					
	0-2,0																								
<b>7.9.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsiä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 31,6 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 18:20; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;																							
	1,0	9,7		1,6																					
	10,0	9,3		3,0																					
	20,0	9,5		3,9																					
	25,0	9,6		4,0																					
	30,8	9,1		4,1																					
	0-2,0																								
<b>2.11.2020</b>	<b>TASE / N6A Näsiä N2 Lielähti</b>	Kok.syv. 31,2 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 180;																							
	1,0	9,4		1,3																					
	10,0	9,6		1,4																					
	20,0	9,5		1,4																					
	25,0	9,5		1,3																					
	30,0	9,3		1,4																					
	0-2,0																								



Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*NO3-N µg/l N	*NO2-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Mn µg/l	*SO4 mg/l	*Ca mg/l	Ca,liu mg/l	*Mg mg/l	*Kovlask mmol/l	*Klorof mg/m3	Si mg/l	SiO2 mg/l			
<b>15.1.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 12:20; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;																														
	1.0	1,2	12,3	87	0,42	<1	4,2		7,0	38	7,5	400	3	160			13		100												
<b>9.3.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 09:00; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180;																														
	1.0	0,6	12,5	87	0,49	<1	4,7		6,9	37	9,2	410	<3	160			6		100												
<b>24.3.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 09:50; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 230;																														
	1.0	1,9	12,8	92	0,64		4,4		7,1		9,2	400					10														
<b>29.4.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 9:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 100;																														
	1.0	3,8	12,0	91	0,78		4,3		7,0		9,9	390					10														
<b>31.5.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 20:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 290;																														
	1.0	12,7	10,5	99	0,51		4,4		7,1		11	420					9														
<b>16.6.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 8:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0;																														
	1.0	17,2	9,5	98	0,72	<1	4,3		7,0	37	9,3	430	9	110			7		120												
<b>9.7.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 14:15; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 230;																														
	1.0	13,8	9,3	90	0,56	<1	4,3		7,1	40	8,8	360	14	110			7		110												
<b>8.9.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 17:40; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																														
	1.0	15,4	8,4	84	0,63	<1	4,3		7,1	37	9,3	390	4	100			8		110												
<b>15.9.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 15:20; Näytt.ottaja KRe;																														
	1.0																														
<b>21.9.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 9:24; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;																														
	1.0	12,6	8,9	84	0,81		3,9		7,1		9,2	400					6														
<b>22.10.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 8:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 150;																														
	1.0	9,8	9,5	84	0,48	1,3	4,2		7,0	35	9,8	410	4	140			9		110												
<b>11.11.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 10:20; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 230;																														
	1.0	7,7	10,3	86	0,55		4,2		7,1		9,3	460					6														
<b>8.12.2020</b>	<b>TASE / TYP Tammerkoski 8000</b> Klo 13:40; Näytt.ottaja ESa; Ilm.lt. -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;																														
	1.0	4,5	11,2	86	0,55		4,3		7,0		8,2	440					9														

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyys (m)	*TOC mg/l	*DOC mg/l	CO2 mg/l	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkölf pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml	*Ni/ms< µg/l	*Ni,liu µg/l	*Pb/ms< µg/l	*Pb, liu. µg/l	*Cd, liu. µg/l	*Cd/ms< µg/l	*PAH	*Naftal. ng/l	*Fenantr. ng/l	*Fluorant. ng/l	*Pyreeni ng/l	*Bentsoap. ng/l	PFAS	FTAL	DEHP µg/l	DBP µg/l	Haju	
15.1.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 12:20; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 200;	1.0	7,9		6	35		0,46			<0,05	<0,01		Ei todettu							<3	Kts. liite	Ei todettu		
9.3.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 09:00; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180;	1.0	8,6		8	11		0,37			<0,05	<0,01		Ei todettu							<3	Kts. liite	Ei todettu		
24.3.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 09:50; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 230;	1.0																							
29.4.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 9:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 100;	1.0																							
31.5.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 20:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 290;	1.0																							
16.6.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 8:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0;	1.0	8,9		1	9		0,47			<0,05	<0,01		Todettu	11	6,4	9,5	5,2			<3	Kts. liite	Todettu	0,097	
9.7.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 14:15; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 230;	1.0	9,0		2	4		0,47			<0,05	<0,01		Ei todettu							<3	Kts. liite	Ei todettu		
8.9.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 17:40; Näytt.ottaja Alu; Ilm.lt. 13 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;	1.0	8,5		7	31		0,61			<0,05	<0,01									Ei todettu	Ei todettu			
15.9.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 15:20; Näytt.ottaja KRe;	1.0																							
21.9.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 9:24; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 0 m/s;	1.0																							
22.10.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 8:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 150;	1.0	8,3		24	46		0,47			0,06	<0,01		Todettu			8,0	6,2			<3	Ei todettu	Todettu	0,075	
11.11.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 10:20; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 230;	1.0																							
8.12.2020	TASE / TYP Tammerkoski 8000 Klo 13:40; Näytt.ottaja ESa; Ilm.lt. -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;	1.0																							

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkolif pmy/100ml
<b>15.1.2020</b>	<b>TASE / TAP Ratinanvuolle 8010</b> Klo 12:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 200;													
	1.0	1,2	12,4	88	0,73	<1	4,2	7,0	38	7,7	400	11	4	8
<b>11.3.2020</b>	<b>TASE / TAP Ratinanvuolle 8010</b> Klo 14:50; Näytt.ottaja TeK, ESa; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 180 m/s; Tuulsuunt. 2;													
	1.0	0,9	12,9	90	0,97	1,3	4,6	7,0	38	9,8	410	15	4	5
<b>16.6.2020</b>	<b>TASE / TAP Ratinanvuolle 8010</b> Klo 9:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;													
	1.0	14,4	9,8	96	0,56	<1	4,3	7,0	37	9,1	430	6	3	6
<b>16.7.2020</b>	<b>TASE / TAP Ratinanvuolle 8010</b> Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;													
	1.0	18,0	9,0	95	1,4	1,5	6,3	7,0	35	8,0	860	9	4	22
<b>27.8.2020</b>	<b>TASE / TAP Ratinanvuolle 8010</b> Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja ES, RiRu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 300;													
	1.0	18,4	8,0	85	1,3	1,7	7,0	7,2	35	7,9	1100	11	~6	98
<b>22.10.2020</b>	<b>TASE / TAP Ratinanvuolle 8010</b> Klo 9:10; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 150;													
	1.0	9,8	9,5	84	0,59	<1	4,3	7,0	35	9,9	410	9	140	~100

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkolif pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml
<b>14.1.2020</b>	<b>TASE / NP7 Pyhäjä K7 Pyykinisaari</b>	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:15; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;														
	1,0	0,8	12,5	87	0,71	5,0	7,0	640	30	330				40	-260	280
	10,0	0,8	12,4	87	0,62	5,0	7,0	630	31	330						
	20,0	0,8	12,3	86	0,59	5,0	7,0	630	31	330						
	30,0	0,9	12,5	87	0,94	5,0	7,0	630	31	330						
	41,0	0,9	12,5	88	0,69	5,0	7,0	630	30	330						
	0-2.0															
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / NP7 Pyhäjä K7 Pyykinisaari</b>	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;														
	1,0	14,4	9,8	96	1,4	6,2	7,2	900	23	580				0	19	2
	10,0	10,4	E	E	1,0	6,2	7,1	970	20	680						
	20,0	8,0	10,3	87	0,80	5,7	7,0	790	23	550						
	30,0	7,4	10,5	87	0,74	5,5	6,9	730	17	480						
	41,0	6,8	10,2	83	0,97	5,4	6,9	740	20	470						
	0-2.0												4,6			
<b>16.7.2020</b>	<b>TASE / NP7 Pyhäjä K7 Pyykinisaari</b>	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;														
	1,0	18,0	9,0	96	0,91	6,8	7,0	1000	25	740				0	2	1
	10,0	14,3	8,6	84	0,85	5,9	6,9	890	27	610						
	20,0	11,8	8,1	75	0,80	6,1	6,7	980	35	670						
	30,0	10,1	8,4	75	0,79	5,9	6,6	910	33	620						
	41,0	9,3	8,3	72	0,68	5,8	6,6	890	36	600						
	0-2.0												5,7			
<b>27.8.2020</b>	<b>TASE / NP7 Pyhäjä K7 Pyykinisaari</b>	Kok.syv. 41,5 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja ES, RiRu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 300;														
	1,0	18,6	8,0	86	1,6	7,1	7,2	1200	32	810				-3	32	12
	10,0	18,1	7,7	82	1,3	7,3	7,2	1200	23	870						
	20,0	14,7	5,9	58	1,1	6,8	6,7	1100	15	820						
	30,0	14,6	5,7	56	0,96	6,7	6,7	1100	17	830						
	40,5	14,1	5,5	53	1,2	6,7	6,7	1100	15	800						
	0-2.0												5,6			
<b>20.10.2020</b>	<b>TASE / NP7 Pyhäjä K7 Pyykinisaari</b>	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300;														
	1,0	10,3	9,3	83	1,4	8,2	7,2	1400	21	1200				13	59	34
	10,0	10,2	9,2	82	1,4	8,1	7,2	1400	29	1200						
	20,0	10,2	9,4	83	1,1	8,1	7,2	1400	31	1200						
	30,0	10,2	9,4	84	1,2	8,1	7,2	1500	20	1200						
	41,0	10,0	9,5	84	1,5	8,0	7,2	1400	12	1100						
	0-2.0												3,6			

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpötila °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpökolif pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml
<b>14.1.2020</b>	<b>TASE / NP8 Pyhäjä 107 Lehtisaari</b>	Kok.syv. 27,2 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:45; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																		
	1,0	0,8	12,5	88	0,81	5,2	7,0	38	9,6	680	34	370	6		110	6,2		43	150	150
	10,0	0,8	12,4	87	0,92	5,2	7,0	37	9,8	680	35	370	8		100	6,2				
	15,0	0,8	12,6	88		5,2	7,0			690	35	370	7							
	20,0	0,8	12,4	87	0,89	5,2	7,0	38	9,7	680	35	370	9		110	6,1				
	26,0	0,8	12,7	89	1,0	5,2	7,0	37	9,8	680	35	370	7		110	6,1				
<b>2.4.2020</b>	<b>TASE / NP8 Pyhäjä 107 Lehtisaari</b>	Kok.syv. 27,2 m; Näk.syv. 3,5 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 14:25; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 230;																		
	1,0	1,5	12,7	90	0,79	5,2	7,0	36	7,8	650	6	350	9		130	5,6		16	47	38
	5,0	1,5	12,7	90						650	6	350	10							
	10,0	1,5	12,7	90	0,75	5,2	7,0	36	7,8	650	6	350	9		120	5,5				
	15,0	1,5	12,6	90		5,1	7,0			680	7	350	9							
	20,0	1,5	12,7	90	0,75	5,3	7,0	36	7,9	690	11	380	11		130	5,8				
	26,0	1,5	12,6	90	0,73	5,4	6,9	36	7,8	690	10	380	8		140	5,9				
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / NP8 Pyhäjä 107 Lehtisaari</b>	Kok.syv. 26,8 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																		
	1,0	14,1	9,7	94	1,3	6,3	7,2	35	7,4	880	25	550	12	<2	140	7,3		1	3	1
	10,0	10,2	9,8	88	0,98	6,4	7,1	36	7,5	1100	22	720	11		160	7,2				
	15,0	9,0	9,7	84		5,8				870	24	550	10							
	20,0	8,5	9,9	84	0,78	5,8	7,0	35	7,5	860	22	550	10		120	6,4				
	26,0	8,2	9,9	84	0,88	5,7	7,0	36	7,4	850	21	550	11		140	6,3		5,1		
<b>16.7.2020</b>	<b>TASE / NP8 Pyhäjä 107 Lehtisaari</b>	Kok.syv. 26,2 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																		
	1,0	18,2	9,4	100	1,1	6,7	7,0	33	7,8	1100	22	750	10	<2	120	8,6		0	1	0
	10,0	13,6	8,1	78	0,95	6,2	6,8	35	8,0	980	33	690	8		150	7,4				
	15,0	12,9	7,8	74		6,2				970	30	690	7							
	20,0	11,4	7,5	69	1,1	6,2	6,7	36	8,0	1000	34	720	12		170	7,4				
	25,5	10,6	6,8	61	1,2	6,2	6,6	37	8,3	990	65	690	12		220	7,3				
	0-2																	6,8		
<b>27.8.2020</b>	<b>TASE / NP8 Pyhäjä 107 Lehtisaari</b>	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja ES, RiRu; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 300;																		
	1,0	18,2	8,2	87	1,5	7,2	7,3	33	7,8	1100	15	820	7	<2	140	8,8		0	-2	0
	10,0	17,1	7,2	74	1,1	7,1	7,0	35	8,2	1300	17	920	8		140	8,2				
	15,0	15,4	5,9	59		7,0				1200	<3	910	8							
	20,0	14,3	5,4	53	1,2	6,8	6,7	35	7,8	1100	4	840	8		150	8,0				
	25,0	12,8	4,3	40	1,7	6,7	6,7	39	8,0	1000	15	690	11		170	7,5				
	0-2																	6,7		
<b>20.10.2020</b>	<b>TASE / NP8 Pyhäjä 107 Lehtisaari</b>	Kok.syv. 26,4 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300;																		
	1,0	9,8	9,7	86	1,9	7,9	7,2	31	8,7	1300	6	1100	11	2	130	10,0		6	6	1
	10,0	9,9	9,6	85	1,5	7,9	7,3	31	8,6	1300	3	1100	11		~130	9,9				
	15,0	9,9	9,5	84		7,9				1300	4	1100	11							
	20,0	9,8	9,6	85	1,8	7,9	7,3	31	8,6	1300	5	1100	11		140	9,9				
	25,4	9,6	9,7	85	1,8	7,9	7,2	32	9,2	1300	<3	1100	11		140	10,0				
	0-2																	3,9		

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Lämpkolif pmy/100ml
<b>26.3.2020</b>	<b>TASE / NP8A Pyhäjä Selkäsaari</b>	Kok.syv. 23,5 m; Näk.syv. 3,2 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:50; Näytt.ottaja JMU/ML; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;										
	1,0	1,4	12,8	91	1,2	5,3	6,9	710	380	17	8	43
	10,0	1,5	12,9	92	0,95	5,4	6,9	720	400	22	8	
	15,0	1,5	12,9	92	1,1	5,4	6,9	720	390	19	8	
	18,0	1,5	12,9	92	1,2	5,4	6,9	720	390	15	8	
	22,0	1,5	12,8	91	1,3	5,4	6,9	730	390	23	7	
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / NP8A Pyhäjä Selkäsaari</b>	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;										
	1,0	14,4	9,7	95	1,3	6,2	7,2	820	530	21	11	4
	10,0	10,0	9,8	87	0,83	5,9	7,0	840	540	23	10	
	15,0	8,7	9,9	85	0,76	5,7	7,0	840	500	26	11	
	18,0	8,1	9,7	83								
	22,0	7,8	9,5	80	0,73	5,6	6,9	810	480	26	12	
<b>16.7.2020</b>	<b>TASE / NP8A Pyhäjä Selkäsaari</b>	Kok.syv. 22,6 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;										
	1,0	19,0	9,3	100	1,2	6,8	6,9	1000	740	20	8	1
	10,0	13,3	7,9	76	0,65	6,2	6,7	980	680	32	7	
	15,0	11,0	6,9	63	0,94	6,1	6,6	960	670	47	9	
	18,0	9,1	6,3	54								
	22,0	8,8	5,8	50	1,1	5,8	6,5	860	540	61	12	
<b>27.8.2020</b>	<b>TASE / NP8A Pyhäjä Selkäsaari</b>	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja ES, RiRu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 300;										
	1,0	18,4	8,3	89	2,4	7,1	7,3	1100	820	14	8	0
	10,0	17,8	8,0	85	1,7	7,2	7,2	1100	830	12	7	
	15,0	12,2	4,1	38	1,5	6,5	6,5	1000	750	6	7	
	18,0	9,7	2,6	23							7	
	22,0	9,5	2,1	19	1,4	6,3	6,4	840	550	<3	14	
<b>20.10.2020</b>	<b>TASE / NP8A Pyhäjä Selkäsaari</b>	Kok.syv. 22,8 m; Näk.syv. 2,8 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:10; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300;										
	1,0	9,5	9,7	85	1,6	7,9	7,3	1300	1000	13	11	12
	10,0	9,5	9,6	84	1,6	8,0	7,3	1300	1000	16	13	
	15,0	9,5	9,7	85	1,6	7,9	7,2	1300	1000	15	14	
	22,0	9,3	9,8	86	1,9	8,0	7,3	1300	1000	11	11	

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpötila °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l	*Alentero pmv/100ml	*Lämpökollif pmv/100ml	*Klorof mg/m3	Suod 0,45 µg/l	*DOC mg/l	*Ni,liu µg/l	*Pb, liu. µg/l	*Cd, liu. µg/l	*PAH*Bentsoap. ng/l	PFAS	Flata_M	DEHP µg/l	DBP µg/l	Ca,liu mg/l					
<b>14.1.2020</b>	<b>TASE / N10 Pyhäjä Rajasaaren silta</b>	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:45; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																																	
	1.0	0,8	12,7	89	0,78	5,2	7,1	37	9,7	660	33	360	E		100	6,1	36	110			7,6	0,67	<0,05	<0,01	Ei todettu	<3	Kts. liite	Kts. liite			4,3				
	14.0	0,8	12,6	88	0,80	5,2	7,0	37	9,8	660	32	360	6		100	6,1																			
<b>11.3.2020</b>	<b>TASE / N10 Pyhäjä Rajasaaren silta</b>	Kok.syv. 12,5 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 14:20; Näytt.ottaja TeK, ESa; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 180 m/s; Tuulsuunt. 2;																																	
	1.0	1,0	13,1	92	0,64	5,3	7,0	38	8,9	640	29	390	11		130	5,9	20	100	Tehty		8,4	0,88	<0,05	<0,01	Ei todettu	<3	Kts. liite	Kts. liite			4,8				
	12.0	1,0	12,8	90	1,0	5,5	7,0	38	9,0	660	32	410	11		220	6,3																			
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / N10 Pyhäjä Rajasaaren silta</b>	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																																	
	1.0	15,1	9,7	96	1,2	6,1	7,2	35	7,4	840	11	520	11	<2	140	7,1	1	5	Tehty		8,4	0,72	<0,05	<0,01	Ei todettu	<3	Kts. liite	Kts. liite	0,25		5,1				
	13.0	9,1	9,6	83	1,3	5,9	7,0	36	7,2	820	32	510	12		150	6,5																			
	0-2.0																																		
<b>16.7.2020</b>	<b>TASE / N10 Pyhäjä Rajasaaren silta</b>	Kok.syv. 14,5 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 14:50; Näytt.ottaja JM; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																																	
	1.0	18,8	9,3	100	0,87	6,8	7,0	32	7,7	1000	14	740	8	<2	120	8,6	0	0	Tehty		9,3	0,88	0,05	0,01	Ei todettu	<3	Kts. liite	Ei todettu			5,9				
	13.0	12,8	7,0	67	1,6	6,3	6,7	35	7,9	1000	48	720	10		270	7,7																			
	0-2.0																																		
<b>27.8.2020</b>	<b>TASE / N10 Pyhäjä Rajasaaren silta</b>	Kok.syv. 14,2 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:15; Näytt.ottaja ES, RiRu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 300;																																	
	1.0	18,2	8,2	87	1,8	7,2	7,3	33	7,8	1200	9	810	9	<2	140	8,9	0	-1	Tehty		7,6	0,82	<0,05	<0,01	Ei todettu	<3	Ei todettu	Kts. liite	0,13	0,053	6,5				
	13.0	15,5	5,0	50	2,2	6,9	6,7	34	7,6	1100	11	840	9		200	8,4																			
	0-2.0																																		
<b>20.10.2020</b>	<b>TASE / N10 Pyhäjä Rajasaaren silta</b>	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300;																																	
	1.0	9,4	9,6	84	1,8	7,9	7,3	31	8,6	1300	8	1000	11	<2	140	9,9	0	4	Tehty		8,0	0,86	<0,05	<0,08	Ei todettu	<3	Kts. liite	Ei todettu			7,3				
	13.0	8,8	9,8	84	2,2	8,0	7,3	31	8,4	1200	7	940	13		160	10																			
	0-2.0																																		

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmv/100ml	*Lämpkolif pmv/100ml
<b>14.1.2020</b>	<b>TASE / N11 Pyhäjärvi Rajasalmi 8</b>	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:10; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 180;																		
	1.0	0,7	12,7	89	0,79	0,79	5,3	7,0	37	8,4	670	29	370	8		100	6,3		33	76
	10.0	0,8	12,7	89	0,72	0,72	5,2	7,1	36	8,4	680	31	370	7		97	6,2			
	15.0	0,8	12,6	88	0,93	0,93	5,2	7,1	37	8,6	670	31	380	7		98	6,2			
	18.0	0,8	12,5	88	0,77	0,77	5,2	7,1	38	8,4	670	31	370	8		99	6,2			
<b>26.3.2020</b>	<b>TASE / N11 Pyhäjärvi Rajasalmi 8</b>	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:30; Näytt.ottaja JMU/ML; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;																		
	1.0	1,8	12,7	91	2,2	2,2	5,5	7,1	39	8,2	700	16	380	10		180	6,5		7	12
	10.0	1,9	12,7	92	2,9	2,9	5,6	7,0	41	8,3	700	17	380	10		230	7,0			
	15.0	1,9	12,8	92	2,7	2,7	5,6	6,9	41	8,5	700	17	380	10		240	7,0			
	17.0	1,9	13,0	93	3,1	3,1	5,6	7,0	41	8,4	720	15	380	11		240	6,6			
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / N11 Pyhäjärvi Rajasalmi 8</b>	Kok.syv. 19,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																		
	1.0	15,3	9,3	93	3,0	3,0	7,2	7,3	36	7,2	700	16	370	16	<2	250	9,2		0	2
	10.0	12,8	9,3	88	2,7	2,7	6,7	7,1	36	7,2	750	21	440	14		230	8,2			
	15.0	12,1	8,8	82	4,3	4,3	7,3	6,9	38	6,9	660	30	360	19		360	9,6			
	18.0	11,9	8,7	80	5,0	5,0	7,5	7,1	38	6,8	670	35	360	22		310	9,7			
	0-2.0																		3,9	
<b>16.7.2020</b>	<b>TASE / N11 Pyhäjärvi Rajasalmi 8</b>	Kok.syv. 18,1 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 15:30; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																		
	1.0	19,5	9,5	100	2,0	2,0	8,2	7,1	28	6,7	600	17	260	11	<2	130	12		2	0
	10.0	15,2	7,5	74	2,3	2,3	7,1	6,8	33	7,5	920	23	630	11		240	9,1			
	15.0	13,7	3,9	38	12	E	8,1	6,6	38	7,1	830	11	530	21		610	11			
	17,5	13,4	3,1	30	11	E	8,4	6,6	39	7,2	800	27	520	22		550	11			
	0-2.0																		8,4	
<b>27.8.2020</b>	<b>TASE / N11 Pyhäjärvi Rajasalmi 8</b>	Kok.syv. 19,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja ES, RiRu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 300;																		
	1.0	18,4	8,7	93	3,3	3,3	8,4	7,6	27	6,7	670	14	300	15	<2	160	11		0	-2
	10.0	17,1	6,7	70	3,9	3,9	8,4	7,0	30	6,9	760	15	400	13		240	11			
	15.0	13,4	0,20	2	4,6	4,6	9,2	6,7	38	7,2	760	53	410	14		260	11			
	18.0	13,2	0,26	2	8,1	8,1	10,1	6,8	41	7,7	760	140	310	22		340	11			
	0-2.0																		12	
<b>20.10.2020</b>	<b>TASE / N11 Pyhäjärvi Rajasalmi 8</b>	Kok.syv. 19,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300;																		
	1.0	8,6	9,9	85	4,0	4,0	9,4	7,4	26	6,7	470	20	110	19	5	250	13		1	0
	10.0	8,4	9,9	85	2,3	2,3	8,9	7,5	26	6,9	680	11	330	16		140	12			
	15.0	8,4	9,9	85	2,5	2,5	8,9	7,4	26	7,0	710	10	370	15		140	12			
	18.0	7,8	10,0	84	2,5	2,5	8,9	7,4	26	7,1	710	14	390	16		140	12			
	0-2.0																		7,7	



Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Mn µg/l	*SO4 mg/l	Si mg/l	SiO2 mg/l	*Klorof mg/m3
<b>20.1.2020</b>	<b>TASE / N12 Pyhäjä 106 Saviselkä</b> Kok.syv. 19,8 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 250;																			
	1.0	0,5	12,4	86	10	10,2	7,3	70	8,6	890	18	540	32		840		15	2,7	5,8	
	10.0	0,5	12,0	83	10	10,3	7,3	69	8,7	900	18	530	31		850		15	3,7	8,0	
	15.0	0,5	12,4	86	10	10,3	7,2	69	8,6	940	18	530	31		840		15	3,7	8,0	
	19.0	0,5	12,5	87	10	10,6	6,9	69	8,5	900	24	530	31		820		15	3,7	7,9	
<b>26.3.2020</b>	<b>TASE / N12 Pyhäjä 106 Saviselkä</b> Kok.syv. 20,2 m; Näk.syv. 0,7 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:30; Näytt.ottaja JMU/ML; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 230;																			
	1.0	1,8	12,6	90	15	9,3	7,2	76	8,3	1000	4	530	38		1200		15	2,8	6,0	
	10.0	1,7	12,4	89	14	9,3	7,1	77	8,4	980	4	530	37		1200		13	2,9	6,3	
	15.0	1,7	12,5	89	14	9,2	7,1	77	8,4	990	6	530	39		1200		15	2,9	6,2	
	19.0	1,7	12,3	88	14	9,2	7,1	76	8,3	960	4	530	76		1200		15	2,9	6,2	
<b>9.6.2020</b>	<b>TASE / N12 Pyhäjä 106 Saviselkä</b> Kok.syv. 19,8 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja ES; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																			
	1.0	16,0	9,1	93	5,5	9,0	7,2	33	6,1	540	43	170	23	4	330		13	0,85	1,8	
	10.0	12,1	8,7	81	4,7	9,1	7,3	36	6,4	610	46	210	32		330		13	0,87	1,9	
	15.0	9,2	7,3	63	5,1	9,1	7,1	42	6,7	700	100	250	24		410		12	1,3	2,7	
	19.0	9,1	6,9	60	6,5	9,2	7,0	44	6,8	730	140	240	31		530	360	12	1,4	3,1	4,9
	0-2.0																			
<b>9.7.2020</b>	<b>TASE / N12 Pyhäjä 106 Saviselkä</b> Kok.syv. 19,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 230;																			
	1.0	17,2	7,9	82	3,2	9,0	7,1	29	6,3	500	23	160	14	<2	190		11	0,99	2,1	
	10.0	13,7	5,2	50	3,5	8,7	6,8	35	6,8	660	14	370	13		190		12	1,3	2,8	
	15.0	10,0	2,5	22	9,2	9,6	6,7	50	6,6	780	94	380	27		390		11	2,3	4,9	
	19.0	9,7	1,3	12	9,3	10,0	6,8	51	6,8	800	170	330	34		440	1200	12	2,5	5,3	8,5
	0-2.0																			
<b>27.8.2020</b>	<b>TASE / N12 Pyhäjä 106 Saviselkä</b> Kok.syv. 19,2 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja ES, RiRu; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 300;																			
	1.0	18,6	8,3	89	3,9	9,0	7,6	24	6,2	480	26	93	16	<2	150		13	0,60	1,3	
	10.0	16,7	4,2	44	2,4	8,6	6,8	29	6,6	760	9	410	13		160		11	0,88	1,9	
	15.0	10,7	<0,2	2	18	10,7	6,9	83	8,6	750	320	54	78		1600		10	2,7	5,8	
	18.5	10,3	<0,2	<1	20	11,3	6,9	100	9,0	900	360	22	170		2400	3900	9,8	3,0	6,4	13
	0-2.0																			
<b>20.10.2020</b>	<b>TASE / N12 Pyhäjä 106 Saviselkä</b> Kok.syv. 19,6 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 14:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 300;																			
	1.0	9,2	9,7	84	3,1	9,2	7,5	25	6,5	520	26	150	18	4	160		13	0,56	1,2	
	10.0	9,1	9,6	84	3,5	9,4	7,5	25	6,5	510	27	140	19		180		13	0,58	1,2	
	15.0	9,1	9,6	83	3,8	9,5	7,5	25	6,4	470	29	120	19		210		13	0,58	1,2	
	19.0	9,1	9,6	83	4,8	9,5	7,4	25	6,7	460	28	100	21		270		13	0,60	1,3	6,5
	0-2.0																			

Tampere-Pirkkalan lentoasema (TAPILE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*Alkalin mmol/l	*COD(Cr) mg/l	*KHT mg/l O2	*BOD 7 mg/l	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*K mg/l	Haju
<b>23.3.2020</b>	<b>TAPILE / J1 Pyhäjärvi, Kotolahti 2</b>	Kok.syv. 2,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Lumi 0 dm; Jää 1 dm; Klo 14:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 200;															
	1,0	1,5	12,8	91	15	9,4	7,0	79	0,35	25	7,6	3,1	970	4	45	2,4	L
<b>22.4.2020</b>	<b>TAPILE / J1 Pyhäjärvi, Kotolahti 2</b>	Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:15; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 12 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1,0	7,2	10,6	88	7,5	8,6	7,1	59	0,31	23	9,9	<2	810	9	37	2,2	L
<b>14.5.2020</b>	<b>TAPILE / J1 Pyhäjärvi, Kotolahti 2</b>	Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 8:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 300;															
	1,0	7,9	10,2	86	8,9	10,2	7,3	58	0,39	20	8,8	<2	650	8	33	2,3	H
<b>6.8.2020</b>	<b>TAPILE / J1 Pyhäjärvi, Kotolahti 2</b>	Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;															
	1,0	19,2	8,6	93	4,4	8,9	7,5	27	0,38	24	6,4	<2	430	11	18	2,0	LLE
<b>26.3.2020</b>	<b>TAPILE / N12D Saviselkä Reipinniemi N 300 m (N12D)</b>	Kok.syv. 4,1 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 11:50; Näytt.ottaja JMU/ML; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 230;															
	1,0	1,8	12,3	89	14	9,2	7,1	75		22	8,3		970	4	39		H
	3,0	1,8	12,6	90	14	9,2	7,1	75		20	8,3		970	3	38		H
<b>26.3.2020</b>	<b>TAPILE / N12E Pyhäjärvi Saviselkä Uittamo (N12E)</b>	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JMU/ML; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 230;															
	1,0	1,8	12,1	87	14	9,3	7,1	75		25	8,5		970	3	37		H
	3,5	1,8	12,6	91	14	9,3	7,0	75		20	8,5		960	4	36		H

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyys (m)	Lämpötila °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpökolif pmy/100ml			
9.1.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 13:50; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 230;		Lumi 0 dm; Jää 0 dm;	1.0	0,7	12,5	87	5,2	1,8	7,5	7,1	45	10	740	27	440	17	450	10	20	56
12.2.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 8:47; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 200;		Lumi 0 dm; Jää 0 dm;	1.0	0,4	12,0	83	4,9		7,3	6,9	51	6,1	760	11	440	16				
24.3.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 10:00; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;		Lumi 0 dm; Jää 0 dm;	1.0	2,7	13,0	96	7,0	3,5	7,2	7,0	55	9,2	770	12	450	26	560	9,3	6	13
29.4.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 9:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 100;		Lumi 0 dm; Jää 0 dm;	1.0	5,2	11,7	92	4,3		7,3	7,1	45	9,2	740	8	430	24				
31.5.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 19:30; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 290;		Lumi 0 dm; Jää 0 dm;	1.0	15,5	10,6	110	4,1		8,9	7,5	39	8,6	640	6	240	26				
16.6.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 10:15; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 0;			1.0	19,4	8,9	96	3,8	3,3	8,1	7,2	34	7,6	680	33	260	15	280	11	1	13
22.7.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 19:30; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 230;			1.0	18,7	8,2	88	2,1	4,2	8,1	7,0	29	7,1	700	18	310	17	200	11	4	7
1.9.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 19:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;			1.0	17,8	E	E	2,9	4,0	8,6	7,4	28	7,5	650	8	280	13	170	12	9	~22
21.9.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 10:55; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;		Lumi 0 dm; Jää 0 dm;	1.0	12,8	9,1	86	3,2		7,9	7,4	29	7,0	710	20	370	15				
28.10.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 13:50; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 200;			1.0	8,1	10,2	86	3,0	3,0	8,9	7,4	28	6,6	940	7	580	13	170	12	12	45
11.11.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 13:40; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 230;			1.0	6,3	10,5	85	3,4		9,3	7,3	24	5,6	740	<3	380	15				
8.12.2020	TASE / NYP Nokiankoski 8100 ylävirt Klo 10:20; Näytt.ottaja ESa; Ilm.lt. -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;		Lumi 0 dm; Jää 0 dm;	1.0	2,5	12,1	88	2,3		8,9	7,3	31	6,6	1100	<3	670	13				

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*Cl mg/l	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO3-N µg/l N	*NO2-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*Mn µg/l	*SO4 mg/l	*Ca mg/l	Ca,liu mg/l	*Mg mg/l	*Kovlask mmol/l	*Klorof mg/m3	Si mg/l	SiO2 mg/l
9.1.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:30; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 230;		1.0	0,7	12,4	87	4,9	1,8	7,3	7,0	44	9,7	730	38	430	15	430	9,8	6,2						
12.2.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:12; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;		1.0	0,4	12,6	87	4,8		7,5	7,0	51	6,3	790		440	17									
24.3.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:15; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;		1.0	1,9	12,5	90	8,9	4,1	7,7	7,0	61	9,2	810	24	460	28	680	10	6,8						
29.4.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 100;		1.0	5,4	11,8	93	4,5		7,5	7,2	47	9,4	740		430	22									
27.5.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 19:15; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 290;		1.0	16,1	10,3	100	4,6		8,9	7,4	41	8,8	740		280	26									
16.6.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Klo 10:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;		1.0	20,0	9,4	100	3,5	2,9	8,4	7,3	33	7,5	690	63	240	16	260	12	7,5						
22.7.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Klo 20:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 230;		1.0	19,7	8,3	91	2,1	3,4	8,4	7,2	27	6,9	680	48	250	18	170	12	7,2						
1.9.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 17:30; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;		1.0	17,9	7,7	82	2,9	4,0	8,9	7,3	27	7,7	720	57	280	14	160	12	7,8						
21.9.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:41; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;		1.0	13,5	8,2	79	2,8		8,2	7,3	29	6,9	790		380	14									
28.10.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 200;		1.0	8,0	10,1	85	3,0	3,2	9,0	7,4	27	6,6	910	27	540	21	180	12	8,0						
11.11.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Klo 13:20; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 230;		1.0	6,2	10,8	87	3,3		9,0	7,4	25	5,8	870		490	15									
8.12.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt		Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:40; Näytt.ottaja ESa; Ilm.lt. -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;		1.0	2,7	11,9	87	3,2		9,2	7,4	29	6,4	1000		610	15									

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syyys (m)	*TOC mg/l	*DOC mg/l	CO2 mg/l	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkölf pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml	*Ni/ms< µg/l	*Ni,liu µg/l	*Pb/ms< µg/l	*Pb, liu. µg/l	*Cd/ms< µg/l	*Cd, liu. µg/l	*PAH	*Naftal. ng/l	*Fenantr. ng/l	*Fluorant. ng/l	*Pyreeni ng/l	*Bentsoap. ng/l	PFAS	Ftala_M	FTAL	DEHP µg/l	DBP µg/l	Haju	
9.1.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:30; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 230;	1.0	8,3		28	82	88		1,1		0,06		<0,01	Ei todettu						<3	Kts. liite	Ei todettu	Ei todettu			
12.2.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:12; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;	1.0																								
24.3.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:15; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;	1.0	9,4		11	33	28		1,1		0,11		0,01	Ei todettu						<3	Kts. liite	Kts. liite	Todettu			
29.4.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 9:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 100;	1.0																								
27.5.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 19:15; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 290;	1.0																								
16.6.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Klo 10:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;	1.0	8,3		0	7	10		1,1		<0,05		<0,01	Ei todettu						<3	Kts. liite		Todettu	0,19		
22.7.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Klo 20:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 230;	1.0	9,2		3	3	3		0,95		<0,05		<0,01	Ei todettu						<3	Kts. liite		Ei todettu			
1.9.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 17:30; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;	1.0	7,9		1	10	9		0,86		<0,05		<0,01	Ei todettu						<3	Ei todettu		Todettu	0,068		
21.9.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:41; Näytt.ottaja ASu; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 200;	1.0																								
28.10.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 200;	1.0	7,6		11	-80	45		0,82		<0,05		<0,01	Ei todettu						<3	Kts. liite		Todettu	0,24		
11.11.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Klo 13:20; Näytt.ottaja JMu; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 230;	1.0																								
8.12.2020	TASE / NAP Nokiankoski 8200 alavirt Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:40; Näytt.ottaja ESa; Ilm.lt. -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180;	1.0																								

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkolif pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml
<b>19.6.2019</b>	<b>TASE / N13 Kulov Lukkilahti</b>	Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:40; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 250;																
	1.0	16,3	9,3	95	2,6	7,5	7,4	34	6,1	860	54	470	12	<2		0	5	1
	15.0	15,9	9,1	93	2,5	7,4	7,4			840			14					
	0-2.0														9,1			
<b>24.7.2019</b>	<b>TASE / N13 Kulov Lukkilahti</b>	Kok.syv. 16,2 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 15;																
	1.0	20,5	8,3	92	2,3	7,6	7,3	34	7,0	860	52	480	11	<2		0	5	0
	15.0	18,9	7,0	75	5,2	7,6	6,9			830			18					
	0-2.0														4,5			
<b>29.8.2019</b>	<b>TASE / N13 Kulov Lukkilahti</b>	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 15:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 160;																
	1.0	18,7	8,8	94	3,6	7,8	7,4	29	6,7	760	26	370	16	<2		1	20	5
	16.0	18,6	8,8	94	3,2	7,9	7,5			770			17					
	0-2.0														13			
<b>16.6.2020</b>	<b>TASE / N13 Kulov Lukkilahti</b>	Kok.syv. 16,2 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 0;																
	1.0	19,0	8,9	96	3,8	8,2	7,2	34	7,6	730	77	280	17	3		1	7	11
	15.0	18,8	9,0	96	3,8	8,3	7,2			730			14					
	0-2.0														5,2			
<b>22.7.2020</b>	<b>TASE / N13 Kulov Lukkilahti</b>	Kok.syv. 17,3 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 230;																
	1.0	19,7	8,5	93	1,9	8,5	7,2	27	6,7	650	49	230	14	<2		1	6	5
	15.0	19,6	8,4	92	2,1	8,6	7,1			640			16					
	0-2.0														9,4			
<b>1.9.2020</b>	<b>TASE / N13 Kulov Lukkilahti</b>	Kok.syv. 17,7 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 17:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;																
	1.0	17,9	7,6	80	3,0	9,0	7,3	26	7,1	680	55	260	13	<2		0	7	11
	17.0	17,7	7,8	82	2,8	9,0	7,4			680			12					
	0-2.0														10			

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO3-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l	Si mg/l	SiO2 mg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkolif pmy/100ml	*E.coli MPN/100ml	Haju
<b>9.1.2020</b>	<b>TASE / N14 Kulov K5 Kesäniemi</b> Kok.syv. 37,8 m; Näk.syv. 1,3 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:20; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 230;																						
	1,0	0,7	12,4	86	5,5	7,3	7,0	54	11	770	31	430	18		520	9,4	2,9	6,3		20	61	45	
	10,0	0,7	12,6	88	5,3								19										
	20,0	0,7	12,5	87	5,4	7,2	7,1	56	11	740	30	430	20		510	9,2	3,0	6,4					
	30,0	0,7	12,6	88	5,2								18										
	37,0	0,7	12,4	86	5,5	7,2	7,1	56	11	740	32	430	20		520	9,2	3,0	6,3					
<b>24.3.2020</b>	<b>TASE / N14 Kulov K5 Kesäniemi</b> Kok.syv. 37,2 m; Näk.syv. 1,1 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:00; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;																						
	1,0	1,4	12,7	90	7,9	7,0	7,0	68	11	810	19	460	28		680	8,8	3,3	7,1		5	22	11	
	10,0	1,3	12,8	91	7,9	7,0	7,0			820	18	470	28										
	20,0	1,3	12,9	91	7,8	7,0	7,0	68	11	810	18	470	30		680	8,9	3,3	7,1					
	30,0	1,3	12,7	90	7,8	7,0	7,0			810	18	470	28										
	36,0	1,3	12,9	91	7,6	7,0	7,0	68	11	810	18	460	28		670	8,7	3,4	7,2					
<b>16.6.2020</b>	<b>TASE / N14 Kulov K5 Kesäniemi</b> Kok.syv. 37,2 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 0;																						
	1,0	21,6	9,4	110	3,6	6,8	7,3	54	11	670	23	260	18	3	300	8,4	1,2	2,6		0	1	0	
	10,0	12,0	7,9	74	3,0	7,4	6,9			740	68	330	16				0,98	2,1					
	20,0	9,3	8,0	69	2,7	7,5	6,9	46	8,8	780	100	350	16		310	9,6	1,3	2,7					
	30,0	9,2	7,5	66	3,3	7,6	6,9			810	140	330	17				1,4	2,9					
	36,0	9,2	7,4	65	3,4	7,6	6,9	47	8,7	810	150	330	19		370	9,6	1,3	2,8					
	0-2,0																		11				
<b>22.7.2020</b>	<b>TASE / N14 Kulov K5 Kesäniemi</b> Kok.syv. 37,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 230;																						
	1,0	19,8	8,4	93	2,9	7,6	7,1	40	8,9	640	27	220	17	<2	240	9,7	0,99	2,1		1	0	1	
	10,0	17,8	6,9	73	2,5	8,1	6,9			750	48	330	16				0,77	1,7					
	20,0	10,2	3,7	33	3,0	7,7	6,6	43	8,8	900	8	530	22		340	9,4	1,4	3,0					
	30,0	10,0	3,4	30	2,9	7,8	6,6			900	10	540	23				1,5	3,1					
	36,0	10,0	3,2	29	3,0	7,8	6,6	46	8,9	900	20	530	24		430	9,4	1,5	3,2					
	0-2,0																		13				
<b>1.9.2020</b>	<b>TASE / N14 Kulov K5 Kesäniemi</b> Kok.syv. 36,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 16:40; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;																						
	1,0	18,3	8,5	90	3,3	8,6	7,5	29	7,7	650	7	270	12	<2	150	11	0,62	1,3		0	2	2	
	10,0	17,5	8,0	84	3,9	8,6	7,3			650	16	280	13				0,62	1,3					
	20,0	10,6	<0,2	1	6,2	8,6	6,7	55	9,6	860	31	500	32		680	9,4	2,2	4,8					
	30,0	10,6	<0,2	1	5,4	8,6	6,7			870	48	480	34				2,2	4,8					
	36,0	10,4	<0,2	1	6,2	8,6	6,7	58	9,8	870	58	470	34		960	9,3	2,2	4,8					
	0-2,0																		14				
<b>28.10.2020</b>	<b>TASE / N14 Kulov K5 Kesäniemi</b> Kok.syv. 36,8 m; Klo 10:20; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 200;																						
	1,0	8,0	9,8	83	2,7	8,5	7,3	36	7,8	720	25	340	17	3	220	11	0,83	1,8		11	15	19	
	10,0	8,0	9,8	83	2,6								16										
	20,0	8,0	9,9	83	2,7	8,5	7,3	38	8,0	730	31	350	16		240	11	0,94	2,0					
	30,0	8,0	9,8	83	2,8								17										
	35,8	8,0	10,1	85	3,1	8,5	7,3	38	7,8	720	31	350	18		260	11	0,84	1,8					
	0-2,0																		5,9				

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Kok.N µg/l	*NO23-N µg/l N	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkolif pmy/100ml
<b>24.3.2020</b>	<b>TASE / N15 Kulov 121 Kalmetsaari</b>	Kok.syv. 37,5 m; Näk.syv. 1,1 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:30; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;													
	1,0	1,5	12,8	91	7,7	7,0	7,0	810			28			4	11
	10,0	1,4	12,6	89	7,6	7,0	7,0	790			27				
	20,0	1,4	12,6	90	7,6	7,0	7,0	800			28				
	30,0	1,4	12,9	91	7,4	7,0	7,0	800			28				
	36,0	1,5	12,6	90	7,2	7,0	6,9	810			28				
	0-2.0														
<b>16.6.2020</b>	<b>TASE / N15 Kulov 121 Kalmetsaari</b>	Kok.syv. 36,6 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 0;													
	1,0	21,1	9,3	100	3,3	7,4	7,4	660	270	19	17	<2		0	0
	10,0	11,9	8,5	79	2,5	7,1	7,0	740			13				
	20,0	8,4	8,6	73	2,7	7,2	6,9	800			14				
	36,0	8,2	8,4	71	4,2	7,4	6,9	850			21				
	0-2.0												6,8		
<b>22.7.2020</b>	<b>TASE / N15 Kulov 121 Kalmetsaari</b>	Kok.syv. 36,6 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 230;													
	1,0	19,8			1,6	7,7	7,1	640	250	21	14	<2			
	0-2.0												11		
<b>1.9.2020</b>	<b>TASE / N15 Kulov 121 Kalmetsaari</b>	Kok.syv. 36,6 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;													
	1,0	18,4	7,6	81	2,3	8,2	7,3	580	210	8	13	<2		0	0
	10,0	17,7	7,6	80	2,1	8,2	7,3	580			11				
	20,0	9,1	2,3	20	3,0	7,6	6,5	820			15				
	30,0	8,7	1,9	16	2,5	7,6	6,5	850			14				
	36,0	8,6	1,2	10	4,3	7,6	6,5	880			16				
	0-2.0												9,9		
<b>28.10.2020</b>	<b>TASE / N15 Kulov 121 Kalmetsaari</b>	Kok.syv. 36,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 200;													
	1,0	8,8	9,3	80	2,3	8,2	7,2	740	380	5	17	6		25	1
	10,0	8,8	9,2	79	2,7	8,2	7,2	740			17				
	20,0	8,8	9,4	81	2,6	8,3	7,2	730			18				
	35,8	8,5	9,6	82	3,4	8,3	7,2	730			22				
	0-2.0												3,4		



Vammala, Palvialan taajama (VAMPAL)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpkolif pmy/100ml	Haju
<b>19.3.2019</b>	<b>VAMPAL / 1 Rautav Palvialanlahti</b>	Kok.syv. 19,5 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 dm; Jää 4 dm; Klo 16:25; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 290;														
	1.0	0,9	11,3	79	1,3	8,3	6,9	41	8,7	890	<3	21		0	0	
	5.0	0,9	11,4	80	1,1					910		20				
	10.0	1,2	10,2	72	2,0	8,4	6,7		8,8	930	<3	24				
	15.0	3,3	0,69	5	7,7	9,2	6,6		8,0	880	130	160				H
	18.0	4,1	<0,2	<1	38	11,1	6,7		12	2100	1500	950		0	1	SYJ
<b>29.8.2019</b>	<b>VAMPAL / 1 Rautav Palvialanlahti</b>	Kok.syv. 19,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 160;														
	1.0	20,1	9,3	100	4,7	7,2	7,7	33	7,7	570	19	21		0	0	
	5.0	19,4	8,9	97	3,8							18				
	10.0	18,2	7,5	80	3,4	7,2	7,3		7,5	580	39	18				
	15.0	15,6	1,9	19	7,8	8,2	6,7		8,7	1100	500	34				H
	19.0	10,5	<0,2	<1	7,0	12,2	6,9		14	3000	2100	190		2	1	LRV
	0-2.0												15			
<b>24.3.2020</b>	<b>VAMPAL / 1 Rautav Palvialanlahti</b>	Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;														
	1.0															
	5.0															
	10.0															
	15.0															
	18.0															
<b>1.9.2020</b>	<b>VAMPAL / 1 Rautav Palvialanlahti</b>	Kok.syv. 19,4 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 14:50; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;														
	1.0	18,0	7,3	78	2,6	8,2	7,3	32	8,0	420	21	15		1	1	
	5.0	17,7	7,4	78	2,4							14				
	10.0	17,4	7,1	74	3,8	8,1	7,3		8,1	400	24	14				
	15.0	17,2	7,3	76	3,7	8,1	7,3		8,1	390	14	12				H
	19.0	11,8	<0,2	<1	8,3	12,8	6,8		19	2300	2300	350		0	0	SRV
	0-2.0												11			

Dragon Mining, Vammalan kaivos (DRAGONVA)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpöti °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkonj mS/m	*pH	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*Kok.P µg/l	*SO4 mg/l	*DOC mg/l	Ca,liu mg/l	*Ni/ms< µg/l	*Ni,liu µg/l	Bios. Ni µg/l	*Pb/ms< µg/l	*Cd/ms< µg/l	Haju	
<b>6.2.2019</b>	<b>DRAGONVA / 6 Rautavesi, Vahtiniemi N</b>	Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Lumi 3 dm; Jää 3 dm; Klo 10:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. -13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;																		
	1.0	0,2	12,2	84	0,69	9,2	7,1	8,0	1000	19	12			0,90				0,06	0,01	
	10.0	2,0	9,6	70	3,9	12,6	6,9	8,6	1000	33	24			4,0				0,11	0,03	
	15.0	2,8	3,6	27	13	14,3	6,8	10	1300	100	27	9,8	11	5,0	4,8	1,0	0,26	0,03		
<b>19.3.2019</b>	<b>DRAGONVA / 6 Rautavesi, Vahtiniemi N</b>	Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 dm; Jää 4 dm; Klo 13:50; Näytt.ottaja MN; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 300;																		
	1.0	0,9	11,1	78	1,1	8,5	7,1	8,4	960	20	10			0,86				<0,05	<0,01	
	10.0	1,7	8,6	62	6,9	14,7	6,8	9,1	1600	41	31			6,2				0,12	0,03	
	15.0	3,0	1,3	10	17	15,4	6,7	10	1500	120	32	10	12	6,2	5,9	1,2	0,30	0,02		
<b>29.8.2019</b>	<b>DRAGONVA / 6 Rautavesi, Vahtiniemi N</b>	Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 160;																		
	1.0	19,1	8,7	94	3,2	7,2	7,5	7,2	550	21	9,0			0,77				<0,05	<0,01	
	10.0	18,0	7,3	77	3,3	7,2	7,2	7,1	520	20	8,9			0,75				<0,05	<0,01	
	15.0	17,6	5,6	59	5,7	7,6	7,0	7,2	570	25	9,3	8,3	6,4	0,80	1,0	0,21	<0,05	<0,01		H
<b>9.1.2020</b>	<b>DRAGONVA / 6 Rautavesi, Vahtiniemi N</b>	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 11:20; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 230;																		
	1.0	0,6	12,5	87	5,0	7,5	7,0	11	810	17	10,0			1,4				0,15	0,01	
	10.0	0,6	12,5	87	5,7	7,6	7,1	11	880	23	10			1,6				0,16	0,01	
	16.0	0,6	12,6	88	6,0	7,6	7,1	11	860	23	10	9,0	6,4	1,6	1,4	0,30	0,17	0,01		
<b>24.3.2020</b>	<b>DRAGONVA / 6 Rautavesi, Vahtiniemi N</b>	Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 13:11; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;																		
	1.0	1,4	13,0	93	7,9	6,9	6,9	11	820	31	9,0			1,5				0,24	0,02	
	10.0	1,4	12,9	91	7,8	6,9	7,0	11	810	30	9,1			1,5				0,24	0,01	
	15.0	1,4	12,9	92	8,0	7,0	7,0	11	810	30	9,0	9,9	6,2	1,5	1,3	0,28	0,26	0,02		
<b>1.9.2020</b>	<b>DRAGONVA / 6 Rautavesi, Vahtiniemi N</b>	Kok.syv. 16,3 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:50; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;																		
	1.0	17,5	8,1	85	2,8	8,1	7,4	8,1	480	13	11			0,94				0,09	<0,01	
	10.0	17,2	7,9	82	3,4	8,1	7,4	8,1	380	12	11			0,99				0,13	<0,01	
	15.0	9,8	<0,2	<1	9,5	10,9	7,0	14	1200	170	4,9	11	8,8	1,9	1,6	0,27	0,53	0,02		LRV

Tampereen seudun yhteistarkkailu (TASE)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	Lämpötila °C	*Happi mg/l	Kyll.% %	*Sameus FNU	*Sähkönj mS/m	*pH	*Väri mg/l Pt	*KHT mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l N	*NO23-N µg/l N	*Kok.P µg/l	*PO4-P µg/l	*Fe µg/l	*SO4 mg/l	Si mg/l	SiO2 mg/l	*Ni/ms< µg/l	*Pb/ms< µg/l	*Cd/ms< µg/l	*Klorof mg/m3	*Al.entero pmy/100ml	*Lämpötila pmy/100ml
<b>9.1.2020</b>	<b>TASE / N19 Rautav K2</b>	Kok.syv. 21,6 m; Näk.syv. 1,5 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 10:50; Näytt.ottaja ML; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 230;																						
	1.0	0,6	12,5	87	4,5	7,4	7,1	52	12	820	25	470	20		460	9,5	2,7	5,7	1,2	0,15	0,01		8	17
	10.0	0,6	12,5	87	4,5	7,4	7,0	51	12	820	25	470	21		450	9,5	2,6	5,5	1,2	0,17	0,01			
	15.0	0,6	12,5	87	4,6	7,4	7,0			810	24	470	17			9,5	2,7	5,8						
	20.5	0,6	12,3	86	4,4	7,3	7,2	51	12	810	25	470	20		450	9,5	2,7	5,8	1,2	0,17	0,01			
<b>24.3.2020</b>	<b>TASE / N19 Rautav K2</b>	Kok.syv. 21,1 m; Näk.syv. 1,0 m; Lumi 0 dm; Jää 0 dm; Klo 12:45; Näytt.ottaja ESa, TeK; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 270;																						
	1.0	1,7	12,9	92	7,4	6,8	7,0	69	11	820	13	460	29		680	8,8	3,3	7,0	1,3	0,24	0,02		2	5
	10.0	1,6	12,9	92	7,3	6,9	7,0	68	11	810	12	460	29		650	9,0	3,2	6,8	1,3	0,23	0,02			
	15.0	1,6	12,9	92	7,6	6,8	7,0			810	15	470	29			8,9	3,3	7,0						
	20.0	1,6	12,9	92	7,4	6,8	7,0	69	11	810	14	460	28		660	8,7	3,2	6,9	1,3	0,23	0,02			
<b>16.6.2020</b>	<b>TASE / N19 Rautav K2</b>	Kok.syv. 21,1 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 0;																						
	1.0	21,1	9,2	100	3,0	7,1	7,4	44	9,4	620	15	230	14	<2	270	9,2	0,27	0,58	1,0	0,09	<0,01		0	0
	10.0	12,9	6,9	66	3,8	7,3	6,9	47	8,8	710	71	280	18		320	9,3	0,78	1,7	1,2	0,25	0,01			
	15.0	9,8	6,7	59	3,1	7,3	6,8			810	140	310	16			9,0	1,6	3,4						
	20.0	9,8	4,2	37	6,0	7,9	6,7	65	4,8	960	320	240	30		750	8,8	1,9	4,2	1,4	0,18	0,01		7,9	
	0-2.0																							
<b>22.7.2020</b>	<b>TASE / N19 Rautav K2</b>	Kok.syv. 21,1 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. 230;																						
	1.0	19,4	8,1	88	2,1	7,6	7,0	35	8,0	580	16	190	16	<2	220	9,9	0,44	0,95	0,95	0,08	<0,01		0	1
	10.0	17,0	4,8	50	3,9	7,5	6,7	41	8,2	640	60	230	19		300	9,8	0,71	1,5	1,2	0,16	0,01			
	15.0	11,3	1,9	17	3,0	7,6	6,6			890	11	520	19			8,7	1,5	3,1						
	20.0	9,4	0,60	5	4,5	8,8	6,8	70	11	1200	470	240	43		770	7,7	2,1	4,4	1,5	0,19	0,02		12	
	0-2.0																							
<b>1.9.2020</b>	<b>TASE / N19 Rautav K2</b>	Kok.syv. 21,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja EH; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 30;																						
	1.0	17,9	8,2	86	2,8	8,1	7,5	32	8,1	510	14	120	13	<2	160	11	0,49	1,0	0,96	0,10	<0,01		3	1
	10.0	17,2	7,7	80	3,0	8,1	7,3	32	8,2	490	18	120	13		170	11	0,46	0,98	1,0	0,12	<0,01			
	15.0	10,8	<0,2	2	4,4	8,7	6,8			830	200	300	21			8,2	2,2	4,7						
	20.0	9,3	<0,2	<1	6,0	11,0	7,1	93	13	1500	940	10	68		1900	5,7	3,5	7,4	1,7	0,34	<0,01		14	
	0-2.0																							
<b>28.10.2020</b>	<b>TASE / N19 Rautav K2</b>	Kok.syv. 20,8 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja es; Ilm.lt. 11 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 200;																						
	1.0	8,1	10,4	88	2,4	8,3	7,3	30	7,0	640	9	300	15	4	160	11	0,52	1,1	0,88	<0,05	<0,01		3	4
	10.0	8,1	10,3	87	2,0	8,4	7,3	30	7,3	630	8	300	15		170	11	0,53	1,1	0,88	<0,05	<0,01			
	15.0	8,1	10,3	87	2,0	8,4	7,4			630	9	300	15			11	0,52	1,1						
	20.0	8,1	10,2	87	2,6	8,4	7,3	30	7,0	630	10	300	15		190	11	0,56	1,2	0,92	<0,05	<0,01		5,7	
	0-2.0																							

**KOKEMÄENJOEN VESISTÖALUE (NRO 35)**
**LIITE 20a.**
**MITTAUSPAIKKA:**
**3506950 Tammerkoski**
**VUODEN 2020 VIRTAAMAT (lähde SYKE:n Hertta tietokanta)**
**KOORDINAATIT (YK):**
**6825654 - 3327828**
**VUOSI**
**2020**
**VALUMA-ALUE F KM<sup>2</sup>**
**7672,0**
**JÄRVISYYS L %**
**13,9**

PV	TAMMI	HELMI	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESÄ	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA	MARRAS	JOULU
1	145,8	145,3	158,3	121,4	80,6	30,8	16,6	2,5	39,3	3,5	3,0	83,0
2	145,6	145,9	158,5	130,6	80,3	29,7	16,4	1,8	37,8	23,2	31,9	90,9
3	145,4	145,3	151,6	128,6	69,8	29,7	16,5	66,1	2,7	3,9	44,5	73,8
4	145,9	144,9	159,5	117,3	81,4	37,5	0,3	59,5	23,5	3,7	37,3	93,7
5	145,7	145,1	159,0	117,1	85,9	37,2	0,4	28,8	3,3	33,1	5,0	45,1
6	145,2	145,2	159,0	116,8	85,9	34,2	29,6	26,6	3,3	3,2	19,6	44,4
7	145,2	144,7	156,8	117,0	70,3	2,2	74,9	21,1	34,2	16,7	2,8	81,8
8	145,8	144,6	154,5	115,7	74,8	45,9	65,2	2,9	3,5	7,4	24,7	88,5
9	146,5	144,5	156,3	117,1	70,0	54,5	65,7	3,0	36,4	34,7	74,4	89,5
10	145,9	144,7	158,4	107,4	70,6	55,4	74,6	38,0	3,4	22,6	4,2	89,4
11	145,6	132,5	159,6	105,7	85,3	44,6	1,5	40,9	67,3	3,0	43,6	89,1
12	146,3	127,2	150,8	106,1	91,3	44,9	44,0	15,3	3,6	3,0	4,2	67,3
13	146,2	127,4	161,9	107,1	92,2	2,5	71,7	49,2	3,6	31,9	34,9	60,5
14	145,5	127,7	162,5	106,8	76,3	2,8	48,5	35,9	40,1	2,8	4,2	88,5
15	146,0	127,8	160,7	107,5	86,6	30,7	59,8	3,5	24,8	2,8	4,2	89,4
16	146,5	128,2	161,2	108,8	76,6	66,9	18,4	3,6	31,6	3,7	4,1	77,3
17	146,5	128,3	157,0	108,3	73,6	49,4	18,8	47,9	3,6	3,1	3,9	94,1
18	146,1	128,9	160,0	116,5	85,5	34,8	3,0	35,1	22,2	3,0	3,5	95,5
19	146,3	129,5	160,1	125,1	87,7	14,4	2,9	40,3	3,3	3,0	46,8	72,4
20	146,1	129,6	159,8	115,0	81,1	2,7	30,5	3,6	3,1	23,2	47,1	72,3
21	146,3	129,8	159,5	113,8	84,3	2,6	66,1	45,9	23,4	18,7	37,1	94,6
22	146,0	130,2	160,0	113,9	82,1	15,2	39,3	3,3	3,4	22,2	41,7	92,7
23	145,6	130,4	159,5	116,1	76,0	29,8	19,3	3,3	3,3	36,0	53,1	93,0
24	146,0	131,2	159,4	113,5	76,1	15,1	26,9	62,8	28,7	27,7	70,0	61,1
25	146,1	127,6	160,1	80,5	38,4	47,3	1,5	3,5	3,3	3,1	70,5	60,9
26	145,6	132,1	161,1	58,2	5,0	17,0	1,8	3,9	3,2	36,1	70,3	94,0
27	145,4	152,8	161,1	89,0	0,0	3,8	26,6	3,9	3,4	36,5	69,3	77,3
28	145,8	159,8	159,7	91,4	0,0	3,8	19,4	36,9	30,0	36,1	67,0	100,9
29	145,8	159,4	136,4	92,2	3,0	18,5	25,1	3,5	3,5	36,4	48,9	58,0
30	145,4		129,4	90,2	23,3	17,6	31,1	3,5	23,8	36,6	82,6	131,8
31	145,5		128,0		1,0		31,4	3,5		30,2		102,8
<b>KESKIARVO M<sup>3</sup>/S</b>	<b>145,9</b>	<b>137,6</b>	<b>156,1</b>	<b>108,5</b>	<b>64,4</b>	<b>27,4</b>	<b>30,6</b>	<b>22,6</b>	<b>17,2</b>	<b>17,8</b>	<b>35,1</b>	<b>82,4</b>
<b>VALUMA R L/SKM<sup>2</sup></b>	<b>19,0</b>	<b>17,9</b>	<b>20,3</b>	<b>14,1</b>	<b>8,4</b>	<b>3,6</b>	<b>4,0</b>	<b>2,9</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>4,6</b>	<b>10,7</b>
<b>KESKIARVO MQ (koko vuosi)</b>	<b>70,3</b>	<b>M<sup>3</sup>/S</b>	<b>KESKIARVO R (koko vuosi)</b>	<b>9,2</b>	<b>L/SKM<sup>2</sup></b>							

**KOKEMÄENJOEJOEN VESISTÖALUE (NRO 35)**
**LIITE 20b.**
**MITTAUSPAIKKA:**
**3507450 Nokia**
**VUODEN 2020 VIRTAAMAT (lähde SYKE:n Hertta tietokanta)**
**KOORDINAATIT (YK):**
**6822353 - 3310250**
**VUOSI**
**2020**
**VALUMA-ALUE F KM<sup>2</sup>**
**17073,0**
**JÄRVISYYS L %**
**14,2**

PV	TAMMI	HELMI	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESÄ	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA	MARRAS	JOULU
1	272,1	274,9	272,8	267,2	121,9	103,1	41,8	0,0	80,1	17,0	0,0	218,1
2	289,9	271,5	327,7	254,0	80,1	99,1	69,0	0,0	33,7	42,8	109,1	205,4
3	279,1	337,2	353,7	231,6	109,4	71,7	48,3	114,2	39,4	0,0	147,6	200,5
4	286,4	312,0	340,6	217,6	220,1	77,4	0,0	120,3	31,7	0,0	138,2	187,9
5	293,2	269,9	332,0	152,0	202,1	39,0	11,3	80,2	0,0	95,7	35,4	127,2
6	281,5	269,3	309,1	227,6	99,1	0,0	86,7	150,7	6,3	31,6	74,1	116,5
7	319,6	278,4	309,3	248,9	100,4	0,0	114,9	157,8	49,9	113,3	0,0	125,0
8	300,6	277,6	319,6	233,5	112,4	146,2	143,2	2,2	57,9	78,2	19,9	180,6
9	325,7	272,0	367,9	217,4	95,7	139,5	137,5	0,0	41,9	36,0	109,1	185,0
10	324,7	255,6	335,4	211,0	118,0	128,7	180,9	82,3	60,9	0,0	180,4	220,0
11	317,5	243,4	317,9	206,2	191,0	88,7	24,1	98,4	83,4	0,0	123,0	237,1
12	302,9	264,0	306,9	172,4	234,8	36,4	65,4	84,6	0,0	77,5	124,6	152,2
13	333,7	279,2	334,5	125,7	202,9	31,4	119,7	123,9	0,0	90,9	85,5	81,1
14	322,7	286,0	304,8	235,0	165,5	31,1	125,0	32,9	67,9	29,3	7,5	137,6
15	308,4	291,0	267,4	237,6	184,0	107,6	143,5	0,0	94,8	9,9	0,0	201,0
16	327,7	251,7	331,8	209,8	150,3	120,9	145,2	3,6	58,3	87,0	105,4	214,9
17	320,7	290,9	274,5	233,0	140,8	79,6	104,4	107,1	40,1	0,0	40,5	224,2
18	324,0	248,9	297,6	190,7	167,8	42,2	23,6	153,5	74,7	13,6	30,3	228,1
19	325,2	267,9	322,8	151,0	157,5	25,4	0,0	58,5	0,7	99,0	104,6	168,0
20	324,0	270,8	329,1	238,8	124,6	28,9	185,3	61,9	0,0	121,1	126,9	80,1
21	317,8	317,4	340,4	191,3	136,6	0,0	64,3	57,6	58,1	0,0	115,0	227,6
22	332,5	241,4	316,7	206,7	151,0	74,5	82,1	0,0	62,1	53,8	3,6	205,9
23	348,8	215,9	322,9	211,2	106,7	50,3	56,2	0,0	44,1	104,6	177,2	159,2
24	257,1	290,9	314,6	206,2	64,4	41,1	81,5	84,2	91,8	49,1	190,3	149,6
25	225,0	289,6	301,7	141,4	151,2	49,1	0,0	67,9	31,9	0,0	165,3	174,0
26	227,3	322,5	324,0	108,9	103,6	47,6	0,0	41,6	0,0	88,4	101,8	195,0
27	289,4	333,5	333,7	210,8	100,6	43,9	94,2	63,5	0,0	98,1	218,3	166,0
28	285,4	268,4	228,4	195,3	58,1	37,3	148,6	111,8	84,0	95,3	194,1	229,1
29	289,8	259,2	198,1	196,5	57,2	60,2	118,5	0,0	42,6	106,6	154,4	228,1
30	257,4		299,3	252,2	0,0	115,8	63,1	0,0	38,4	162,5	134,7	185,7
31	294,1		293,9		0,0		20,6	72,4		13,9		232,6
<b>KESKIARVO M<sup>3</sup>/S</b>	<b>300,1</b>	<b>277,6</b>	<b>310,6</b>	<b>206,0</b>	<b>126,1</b>	<b>63,9</b>	<b>80,6</b>	<b>62,3</b>	<b>42,5</b>	<b>55,3</b>	<b>100,6</b>	<b>182,0</b>
<b>VALUMA R L/SKM<sup>2</sup></b>	<b>17,6</b>	<b>16,3</b>	<b>18,2</b>	<b>12,1</b>	<b>7,4</b>	<b>3,7</b>	<b>4,7</b>	<b>3,6</b>	<b>2,5</b>	<b>3,2</b>	<b>5,9</b>	<b>10,7</b>
<b>KESKIARVO MQ (koko vuosi)</b>		<b>150,5</b> M <sup>3</sup> /S		<b>KESKIARVO R (koko vuosi)</b>		<b>8,8</b> L/SKM <sup>2</sup>						

KOKEMÄENJOEJOEN VESISTÖALUE (NRO 35)

LIITE 20c.

MITTAUSPAIKKA: 3508750 Hartolankoski  
 KOORDINAATIT (YK): 6809317-3277855  
 VALUMA-ALUE F KM<sup>2</sup>: 21207,0

VUODEN 2020 VIRTAAMAT (lähde SYKE:n Hertta tietokanta)  
 VUOSI 2020  
 JÄRVISYYS L % 13,1

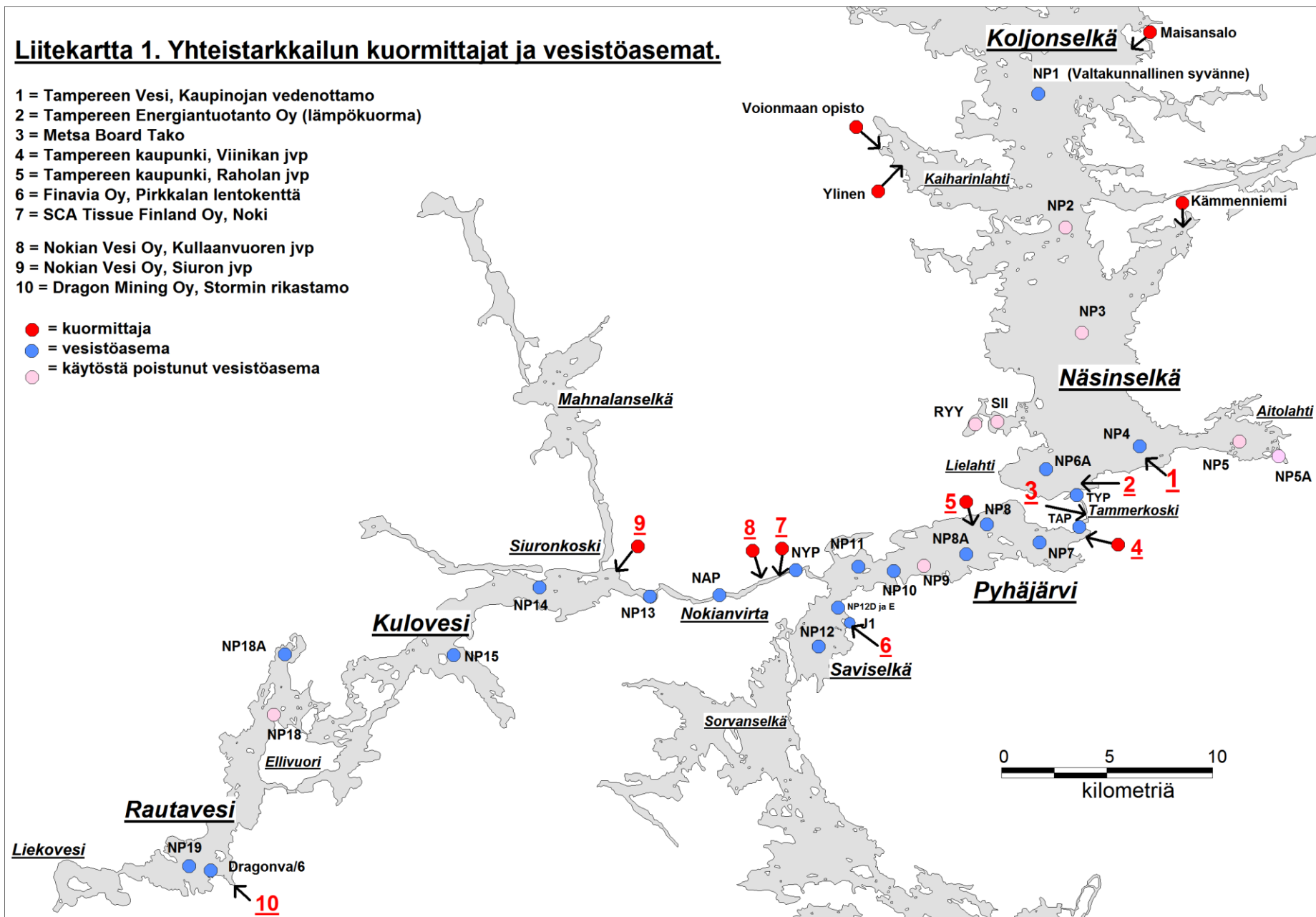
PV	TAMMI	HELMI	MAALIS	HUHTI	TOUKO	KESÄ	HEINÄ	ELO	SYYS	LOKA	MARRAS	JOULU
1	364,2	380,8	398,1	333,6	145,7	85,7	86,0	42,5	59,1	37,8	42,8	284,6
2	365,6	373,1	408,0	334,7	118,8	117,4	71,5	53,3	43,9	33,9	192,8	281,0
3	355,0	379,8	416,5	340,3	120,9	120,1	58,5	78,5	52,8	34,8	221,7	284,4
4	348,6	378,0	415,6	317,0	296,4	127,4	42,6	115,8	40,8	35,5	194,8	277,3
5	375,0	363,7	411,5	279,4	275,9	70,6	43,8	110,8	34,4	77,4	123,7	203,3
6	397,2	332,9	403,8	297,3	158,2	35,7	62,3	151,0	36,4	75,2	95,2	185,9
7	394,4	356,3	413,7	306,5	196,2	34,5	94,1	167,4	49,6	73,8	52,5	237,9
8	391,5	353,8	406,5	309,2	140,2	123,6	137,0	86,5	62,7	72,8	33,4	282,9
9	395,6	350,2	401,1	250,3	92,7	112,8	213,4	68,1	38,2	64,9	155,2	282,1
10	405,6	348,1	379,8	237,4	89,3	137,9	173,8	109,7	48,2	34,1	244,3	284,5
11	410,4	350,7	378,8	220,6	225,3	102,2	62,8	113,9	60,7	34,9	238,3	271,1
12	407,9	362,3	381,2	195,0	269,9	68,4	64,2	89,2	34,7	81,8	173,9	214,6
13	411,4	373,7	384,0	193,8	273,2	51,5	167,9	81,9	34,8	83,0	121,5	191,3
14	417,5	372,7	387,2	275,7	255,4	71,3	156,4	66,2	64,9	67,6	35,5	255,7
15	413,8	393,9	384,9	298,3	220,9	87,2	168,1	48,0	91,2	59,3	35,0	293,0
16	414,3	401,3	406,9	306,0	162,0	113,5	141,7	48,6	76,9	89,2	124,9	279,2
17	417,3	386,0	389,4	310,5	162,1	100,8	145,6	54,5	47,4	41,8	127,0	289,7
18	415,2	357,6	375,4	311,9	200,7	70,1	65,0	80,7	58,7	34,8	60,5	290,0
19	412,3	342,7	402,2	287,9	210,4	47,8	53,1	96,4	35,8	75,6	146,8	275,3
20	411,8	392,3	409,5	300,0	195,5	47,1	125,5	65,8	34,7	119,5	242,9	228,9
21	408,5	416,9	408,6	279,7	179,3	42,3	83,5	79,6	50,1	89,7	189,3	283,0
22	408,5	360,6	406,7	237,2	186,7	55,0	81,4	36,0	61,5	75,6	96,0	287,5
23	383,4	347,0	401,5	244,9	138,8	68,9	62,0	44,7	59,4	126,9	227,4	265,5
24	366,2	365,8	377,5	253,5	82,1	68,9	84,3	85,9	64,6	84,4	226,3	266,8
25	364,5	426,5	357,6	174,7	214,3	57,0	38,9	86,1	44,3	34,9	266,9	282,5
26	361,6	434,0	360,1	157,9	119,3	43,1	38,9	75,1	35,2	149,2	265,5	291,3
27	327,5	428,8	345,9	300,7	136,1	44,9	89,5	67,2	34,2	130,0	281,8	287,7
28	335,4	407,4	352,0	301,6	116,0	59,1	151,1	59,6	52,4	113,8	280,3	306,4
29	347,6	392,8	340,5	276,4	82,7	73,4	102,4	45,1	48,9	140,8	281,6	308,9
30	372,1		331,5	244,5	48,3	81,0	92,5	44,2	50,6	224,9	285,0	307,8
31	381,4		331,7		51,3		43,1	44,5		45,3		309,5
<b>KESKIARVO M<sup>3</sup>/S</b>	<b>386,5</b>	<b>376,9</b>	<b>386,1</b>	<b>272,5</b>	<b>166,6</b>	<b>77,3</b>	<b>96,8</b>	<b>77,3</b>	<b>50,2</b>	<b>78,8</b>	<b>168,8</b>	<b>270,6</b>
<b>VALUMA R L/SKM<sup>2</sup></b>	<b>18,2</b>	<b>17,8</b>	<b>18,2</b>	<b>12,9</b>	<b>7,9</b>	<b>3,6</b>	<b>4,6</b>	<b>3,6</b>	<b>2,4</b>	<b>3,7</b>	<b>8,0</b>	<b>12,8</b>
<b>KESKIARVO MQ (koko vuosi)</b>	<b>200,4</b>	<b>M<sup>3</sup>/S</b>	<b>KESKIARVO R (koko vuosi)</b>	<b>9,4</b>	<b>L/SKM<sup>2</sup></b>							

## Liitekartta 1. Yhteistarkkailun kuormittajat ja vesistöasemat.

- 1 = Tampereen Vesi, Kaupinojan vedenottamo  
2 = Tampereen Energiantuotanto Oy (lämpökuorma)  
3 = Metsä Board Tako  
4 = Tampereen kaupunki, Viinikan jvp  
5 = Tampereen kaupunki, Raholan jvp  
6 = Finavia Oy, Pirkkalan lentokenttä  
7 = SCA Tissue Finland Oy, Noki

- 8 = Nokian Vesi Oy, Kullaanvuoren jvp  
9 = Nokian Vesi Oy, Siuron jvp  
10 = Dragon Mining Oy, Stormin rikastamo

- = kuormittaja  
● = vesistöasema  
● = käytöstä poistunut vesistöasema



Tilaaaja  
**2823750-1**  
KVVY Tutkimus Oy

Maksaja  
**KVVY Tutkimus Oy**  
**##003728237501##**

PL 90050  
00063 LASKUNET

PL 683  
00026 BASWARE



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Vesistövesi	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Näyte otettu</b>		<b>Kellonaika</b>	08.20
	<b>Vastaanotettu</b>	17.01.2020	<b>Näytteenotonsyy</b>	Tilautustutkimus
	<b>Tutkimus alkoi</b>	17.01.2020		
	<b>Näytteen ottaja</b>	Tilaaajan toimesta		
	<b>Viite</b>	2020/3039		

Analyyssi	Menetelmä	1252-1 Vesistövesi 2020/3039 Joki	Yksikkö	Epävarmuus-%
<b>Ftalaatit</b>	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyylliftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyylliftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyylliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

\* = Akkreditoitu menetelmä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta  
toimitusjohtaja

**Tiedoksi** laboratorio@kvvy.fi, laboratorio@kvvy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Tilaaja  
**2823750-1**  
 KVVY Tutkimus Oy

 Maksaja  
**KVVY Tutkimus Oy**  
**##003728237501##**

 PL 90050  
 00063 LASKUNET

 PL 683  
 00026 BASWARE


<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Vesistövesi	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Näyte otettu</b>		<b>Kellonaika</b>	08.30
	<b>Vastaanotettu</b>	13.03.2020	<b>Näytteenotonsyy</b>	Tilastutkimus
	<b>Tutkimus alkoi</b>	13.03.2020		
	<b>Näytteen ottaja</b>	Tilaaajan toimesta		
	<b>Viite</b>	2020/16662		

Analyyysi	Menetelmä	6197-1 Vesistövesi 2020/16662 Joki	Yksikkö	Epävarmuus-%
Ftalaatit	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

\* = Akkreditoitu menetelmä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



 Ahlfors Reetta  
 toimitusjohtaja

**Tiedoksi** laboratorio@kvvy.fi, laboratorio@kvvy.fi

 Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-001873-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 24.01.2020

Näyte saapui 17.01.2020

Tutkimusno EUAA56-00040350

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

KVVY Tutkimus Oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020****Näyttenumero** 750-2020-00002200**Näytteen nimi** 2020/3039**Näytteen kuvaus** Pintavesi**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,001
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohepptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005*
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	µg/l	0,0003
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-001873-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 24.01.2020

Näyte saapui 17.01.2020

Näyttenumero 750-2020-00002200

Näytteen nimi 2020/3039

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l &lt;0,0005

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)

\* Todettu alle määrittämissä ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 504344099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajaksi ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajän, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajän, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-006842-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 18.03.2020

Näyte saapui 13.03.2020

Tutkimusno EUAA56-00043875

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

KVVY Tutkimus Oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020****Näyttenumero** 750-2020-00012739**Näytteen nimi** 2020/16662**Näytteen kuvaus** Pintavesi**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	0,0009
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005*
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	µg/l	0,0005
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-006842-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 18.03.2020

Näyte saapui 13.03.2020

Näyttenumero 750-2020-00012739

Näytteen nimi 2020/16662

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l &lt;0,0005

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)

\* Todettu alle määrittämissä ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039





Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro dekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajaksi ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajän, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajän, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-019426-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 26.06.2020

Näyte saapui 24.06.2020

Tutkimusno EUAA56-00051304

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

**KVVY Tutkimus Oy**

**Tulokset**

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

## KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020

**Näyttenumero** 750-2020-00036859

**Näytteen nimi** 2020/45220

**Näytteen kuvaus** Vesistövesi

### Perfluoratut yhdisteet (PFC)

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTTA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lineaarisen	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lineaarisen j	µg/l	0,0003
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexafluorisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**

Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-20-RZ-019426-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 26.06.2020

Näyte saapui 24.06.2020

Näyttenumero 750-2020-00036859

Näytteen nimi 2020/45220

Näytteen kuvaus Vesistövesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,0005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,0005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lineaarisen, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lineaarisen j, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro dekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Johanna Vainio

+358 40 183 0635

Tuotantoyksikön päällikkö

JohannaVainio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- Jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määritysraja ko. näytteelle
- Jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määritysrajan, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- Jos tulos on yli määritysrajan, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- Menetelmäosiossa on esitetty määritysrajat optimiolosuhteissa. Määritysrajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-023432-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 23.07.2020

Näyte saapui 17.07.2020

Tutkimusno EUAA56-00053012

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020****Näyttenumero** 750-2020-00042315**Näytteen nimi** 2020/51550**Näytteen kuvaus** Joki**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,0025
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0025
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0025
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	0,0005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroit	µg/l	0,0004
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexafluoroeskaniisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Näyttenumero 750-2020-00042315

Näytteen nimi 2020/51550

Näytteen kuvaus Joki

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC oktaanisulfonaatti (6:2 FTS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC ekaanisulfonaatti (8:2 FTS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-1-heksaanisulfRZPFS onamidi (FHxSA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfona RZPFS midi (PFBSA)	µg/l	<0,0005
Perfluorioktaanisulfona RZPFS midi (PFOSA)	µg/l	<0,0005


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039





<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorooktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFS	Perfluoro-1-heksaanisulfonamidi (FHxSA), 41997-13-1	45%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFS	Perfluorobutaanisulfonamidi (PFBSA), 30334-69-1	45%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFS	Perfluorioktaanisulfonamidi (PFOSA), 754-91-6	24%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

<b>Laboratorio</b>		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**


Anri Aallonen +358 50 434 4099  
 Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
 Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittäjäraja ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittäjärajan, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittäjärajan, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittäjärajat optimiolosuhteissa. Määrittäjärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-034283-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 17.09.2020

Näyte saapui 10.09.2020

Tutkimusno EUAA56-00058322

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

KVVY Tutkimus Oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2020-00061382</b>
<b>Näytteen nimi</b>	2020/70754
<b>Näytteen kuvaus</b>	Pintavesi
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>	
Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA) µg/l	<0,005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA) µg/l	<0,005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA) µg/l	<0,005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA) µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA) µg/l	<0,005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA) µg/l	<0,005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA) µg/l	<0,005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA) µg/l	<0,005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA) µg/l	<0,005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA) µg/l	<0,005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA) µg/l	<0,005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA) µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA) µg/l	<0,005
Perfluorobutaanisulfoni (PFBS) µg/l	<0,005
Perfluoropentaanisulfoni (PFPeS) µg/l	<0,005
Perfluoroheksaanisulfoni (PFHxS), lin. +haaroit µg/l	<0,005
Perfluoroheptaanisulfoni (PFHpS) µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanisulfoni (PFOS), lin. +haaroit µg/l	<0,001
Perfluorononaanisulfoni (PFNS) µg/l	<0,005
Perfluorodekaanisulfoni (PFDS) µg/l	<0,005
Perfluorododekaanisulfoni (PFDoS) µg/l	<0,005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfoni (4:2 FTS) µg/l	<0,005

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-20-RZ-034283-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 17.09.2020

Näyte saapui 10.09.2020

Näyttenumero 750-2020-00061382

Näytteen nimi 2020/70754

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro dekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määräysraja ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määräysrajan, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määräysrajan, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määräysrajat optimiolosuhteissa. Määräysrajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-044178-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 05.11.2020

Näyte saapui 27.10.2020

Tutkimusno EUAA56-00062774

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVYVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVYVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2020-00076385</b>
<b>Näytteen nimi</b>	2020/85794
<b>Näytteen kuvaus</b>	Jokivesi
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>	
Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA) µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA) µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA) µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA) µg/l	<0,001
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA) µg/l	<0,0005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA) µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA) µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA) µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA) µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA) µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA) µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA) µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA) µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfoni (PFBS) µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfoni (PFPeS) µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfoni (PFHxS), lin. +haaroit µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfoni (PFHpS) µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfoni (PFOS), lin. +haaroit µg/l	<0,0005
Perfluorononaanisulfoni (PFNS) µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfoni (PFDS) µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfoni (PFDoS) µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanesulfoni (4:2 FTS) µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-044178-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 05.11.2020

Näyte saapui 27.10.2020

Näyttenumero 750-2020-00076385

Näytteen nimi 2020/85794

Näytteen kuvaus Jokivesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,0005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,0005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039





Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**


Anri Aallonen +358 50 434 4099  
 Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
 Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajana ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajana, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajana, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Tilaaja  
**2823750-1**  
 KVVY Tutkimus Oy

 Maksaja  
**KVVY Tutkimus Oy**  
**##003728237501##**

 PL 90050  
 00063 LASKUNET

 PL 683  
 00026 BASWARE


<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Vesistövesi		
	<b>Näyte otettu</b>		<b>Kellonaika</b>	
	<b>Vastaanotettu</b>	17.01.2020	<b>Kellonaika</b>	08.20
	<b>Tutkimus alkoi</b>	17.01.2020	<b>Näytteenotonsyy</b>	Tilautustutkimus
	<b>Näytteen ottaja</b>	Tilaaajan toimesta		
	<b>Viite</b>	2020/2585		

Analyysi	Menetelmä	1250-1 Vesistövesi 2020/2585 Järvi	Yksikkö	Epävarmuus-%
<b>Ftalaatit</b>	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	0,32	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

\* = Akkreditoitu menetelmä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



 Ahlfors Reetta  
 toimitusjohtaja

**Tiedoksi** laboratorio@kvvy.fi, laboratorio@kvvy.fi

 Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaja  
**2823750-1**  
 KVVY Tutkimus Oy

 Maksaja  
**KVVY Tutkimus Oy**  
**##003728237501##**

 PL 90050  
 00063 LASKUNET

 PL 683  
 00026 BASWARE


<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Vesistövesi	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Näyte otettu</b>		<b>Kellonaika</b>	08.30
	<b>Vastaanotettu</b>	13.03.2020	<b>Näytteenotonsyy</b>	Tilautustutkimus
	<b>Tutkimus alkoi</b>	13.03.2020		
	<b>Näytteen ottaja</b>	Tilaaajan toimesta		
	<b>Viite</b>	2020/17635 Järvi		

Analyyysi	Menetelmä	6199-1 Vesistövesi 2020/17635 Järvi	Yksikkö	Epävarmuus-%
<b>Ftalaatit</b>	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	0,13	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	0,42	µg/l	40
- Di-n-oktyyliiftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

\* = Akkreditoitu menetelmä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



 Ahlfors Reetta  
 toimitusjohtaja

**Tiedoksi** laboratorio@kvvy.fi, laboratorio@kvvy.fi

 Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-001872-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 24.01.2020

Näyte saapui 17.01.2020

Tutkimusno EUAA56-00040350

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020****Näyttenumero** 750-2020-00002199**Näytteen nimi** 2020/2585**Näytteen kuvaus** Pintavesi**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,001
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohepptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	0,0005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	µg/l	0,0003
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-001872-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 24.01.2020

Näyte saapui 17.01.2020

Näyttenumero 750-2020-00002199

Näytteen nimi 2020/2585

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC	µg/l	<0,0005
oktaanisulfonaatti (6:2 FTS)		

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC	µg/l	<0,0005
ekaanisulfonaatti (8:2 FTS)		


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 504344099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajaksi ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajän, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajän, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-006844-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 18.03.2020

Näyte saapui 13.03.2020

Tutkimusno EUAA56-00043875

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020****Näyttenumero** 750-2020-00012741**Näytteen nimi** 2020/17635**Näytteen kuvaus** Pintavesi**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	0,0010
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	0,0005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	µg/l	0,0006
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005





Tutkimustodistus AR-20-RZ-006844-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 18.03.2020

Näyte saapui 13.03.2020

Näyttenumero 750-2020-00012741

Näytteen nimi 2020/17635

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l &lt;0,0005

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajaksi ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajän, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajän, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-017365-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 17.06.2020

Näyte saapui 11.06.2020

Tutkimusno EUAA56-00050374

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

KVVY Tutkimus Oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020****Näyttenumero** 750-2020-00033250**Näytteen nimi** 2020/43138**Näytteen kuvaus** Pintavesi**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005*
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lineaarisen	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lineaarisen j	µg/l	0,0005
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexafluoroeskaneisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-017365-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 17.06.2020

Näyte saapui 11.06.2020

Näyttenumero 750-2020-00033250

Näytteen nimi 2020/43138

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l &lt;0,0005

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)

\* Todettu alle määrittämissä ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lineaarisen, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lineaarisen j, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro dekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-024069-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 28.07.2020

Näyte saapui 21.07.2020

Tutkimusno EUAA56-00053280

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

KVVY Tutkimus Oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

## KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020

Näyttenumero 750-2020-00043176

Näytteen nimi 2020/53536

Näytteen kuvaus Pintavesi

## Perfluoratut yhdisteet (PFC)

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,0025
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005*
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroit	µg/l	0,0005
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005





Tutkimustodistus AR-20-RZ-024069-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 28.07.2020

Näyte saapui 21.07.2020

Näyttenumero 750-2020-00043176

Näytteen nimi 2020/53536

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l &lt;0,0005

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)

\* Todettu alle määrittämissä ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihap po (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihap po (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihap po (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihap po (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihap po (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihap po (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajaksi ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajän, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajän, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-031808-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 07.09.2020

Näyte saapui 01.09.2020

Tutkimusno EUAA56-00057439

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVYVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVYVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

Näyttenumero 750-2020-00058007

Näytteen nimi 2020/66761

Näytteen kuvaus Järvi

**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,005
Perfluorobutaanisulfoni (PFBS)	µg/l	<0,005
Perfluoropentaanisulfoni (PFPeS)	µg/l	<0,005
Perfluoroheksaanisulfoni (PFHxS), lin. +haaroit	µg/l	<0,005
Perfluoroheptaanisulfoni (PFHpS)	µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanisulfoni (PFOS), lin. +haaroit	µg/l	<0,001
Perfluorononaanisulfoni (PFNS)	µg/l	<0,005
Perfluorodekaanisulfoni (PFDS)	µg/l	<0,005
Perfluorododekaanisulfoni (PFDoS)	µg/l	<0,005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanesulfoni (4:2 FTS)	µg/l	<0,005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-031808-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 07.09.2020

Näyte saapui 01.09.2020

Näyttenumero 750-2020-00058007

Näytteen nimi 2020/66761

Näytteen kuvaus Järvi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**


Anri Aallonen +358 50 434 4099  
 Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
 Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajana ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajana, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajana, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-044176-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 05.11.2020

Näyte saapui 27.10.2020

Tutkimusno EUAA56-00062774

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

Näyttenumero 750-2020-00076382

Näytteen nimi 2020/84641

Näytteen kuvaus Järvivesi

**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,001
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	0,0008
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTTA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfoni (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfoni (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfoni (PFHxS), lin. +haaroit	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfoni (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfoni (PFOS), lin. +haaroit	µg/l	<0,001
Perfluorononaanisulfoni (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfoni (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfoni (PFDoS)	µg/l	<0,0005





Tutkimustodistus AR-20-RZ-044176-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 05.11.2020

Näyte saapui 27.10.2020

Näyttenumero 750-2020-00076382

Näytteen nimi 2020/84641

Näytteen kuvaus Järvivesi

1H,1H,2H,2H-PerfluorohRZPFC µg/l &lt;0,0005

exanesulfonaatti (4:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l &lt;0,0005

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro hexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro dekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määräysraja ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määräysrajan, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määräysrajan, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määräysrajat optimiolosuhteissa. Määritysrajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Tilaaaja  
**0214391-0**  
KVVY-Tampere

Maksaja  
**KVVY Tutkimus Oy**  
**##003728237501##**

Patamäenkatu 24  
33101 Tampere

PL 683  
00026 BASWARE



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Vesistövesi		
	<b>Näyte otettu</b>		<b>Kellonaika</b>	
	<b>Vastaanotettu</b>	14.01.2020	<b>Kellonaika</b>	08.25
	<b>Tutkimus alkoi</b>	14.01.2020	<b>Näytteenotonsyy</b>	Tilastutkimus
	<b>Näytteen ottaja</b>	Tilaaajan toimesta		
	<b>Viite</b>	2020/1635		

Analyyssi	Menetelmä	835-1 Vesistövesi 2020/1635 Joki	Yksikkö	Epävarmuus-%
<b>Ftalaatit</b>	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyyliiftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyyliiftalaatti (DEHP)	*	< 0,30	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

\* = Akkreditoitu menetelmä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta  
toimitusjohtaja

**Tiedoksi** KVVY laboratorio, Laboratorio@kvvy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja  
**2823750-1**  
KVVY Tutkimus Oy

Maksaja  
**KVVY Tutkimus Oy**  
**##003728237501##**

PL 90050  
00063 LASKUNET

PL 683  
00026 BASWARE



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Vesistövesi	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Näyte otettu</b>	26.03.2020	<b>Kellonaika</b>	08.30
	<b>Vastaanotettu</b>	26.03.2020	<b>Näytteenotonsyy</b>	Tilastutkimus
	<b>Tutkimus alkoi</b>	26.03.2020		
	<b>Näytteen ottaja</b>	Tilaaajan toimesta		
	<b>Viite</b>	2020/20993		

Analyyssi	Menetelmä	7029-1 Vesistövesi 2020/20993	Yksikkö	Epävarmuus-%
<b>Ftalaatit</b>	ISO 18856:2004 mod			
- Dimetyyliftalaatti (DMP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dietyyliftalaatti (DEP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Dibutyyliftalaatti (DBP)	*	< 0,10	µg/l	30
- Butyylibentsyylliftalaatti (BBzP)	*	< 0,10	µg/l	40
- Di-2-etyyliheksyylliftalaatti (DEHP)	*	0,49	µg/l	40
- Di-n-oktyyliftalaatti (DOP)	*	< 100	ng/l	30

\* = Akkreditoitu menetelmä

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta  
toimitusjohtaja

**Tiedoksi** laboratorio@kvvy.fi, laboratorio@kvvy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.  
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-001542-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 22.01.2020

Näyte saapui 14.01.2020

Tutkimusno EUAA56-00040121

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

## KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020

Näyttenumero 750-2020-00001516

Näytteen nimi 2020/1635

Näytteen kuvaus Pintavesi

## Perfluoratut yhdisteet (PFC)

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	0,0009
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohepptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005*
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	µg/l	0,0003
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-001542-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 22.01.2020

Näyte saapui 14.01.2020

Näyttenumero 750-2020-00001516

Näytteen nimi 2020/1635

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,0005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,0005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)

\* Todettu alle määrittämissä ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorohexaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorohexaanisulfonaatti (PFHxS), 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039





Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 504344099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajaksi ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajän, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajän, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-008313-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 01.04.2020

Näyte saapui 26.03.2020

Tutkimusno EUAA56-00044624

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

Näyttenumero

750-2020-00015391

Näytteen nimi

2020/20993

Näytteen kuvaus

Pintavesi

**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,001*
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohepptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	0,0007
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluorohexaanisulfonaatti (PFHxS)	µg/l	<0,0005
Perfluorohepptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	µg/l	0,0003
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-008313-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 01.04.2020

Näyte saapui 26.03.2020

Näyttenumero 750-2020-00015391

Näytteen nimi 2020/20993

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l &lt;0,0005

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)

\* Todettu alle määrittämissä ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajaksi ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajän, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajän, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-019427-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 26.06.2020

Näyte saapui 24.06.2020

Tutkimusno EUAA56-00051304

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

**KVVY Tutkimus Oy**

**Tulokset**

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

## KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020

**Näyttenumero** 750-2020-00036860

**Näytteen nimi** 2020/45223

**Näytteen kuvaus** Vesistövesi

### Perfluoratut yhdisteet (PFC)

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	0,0005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lineaarisen	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lineaarisen j	µg/l	0,0004
Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexafluorisulfonaatti (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005

**Eurofins Environment Testing Finland Oy**

Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND

+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-20-RZ-019427-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 26.06.2020

Näyte saapui 24.06.2020

Näyttenumero 750-2020-00036860

Näytteen nimi 2020/45223

Näytteen kuvaus Vesistövesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l 0,0010

oktaanisulfonaatti (6:2

FTS)

1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l &lt;0,0005

ekaanisulfonaatti (8:2

FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lineaarisen, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lineaarisen j, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039





Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro dekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Johanna Vainio

+358 40 183 0635

Tuotantoyksikön päällikkö

JohannaVainio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- Jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määritysraja ko. näytteelle
- Jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määritysrajan, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- Jos tulos on yli määritysrajan, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- Menetelmäosiossa on esitetty määritysrajat optimiolosuhteissa. Määritysrajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-024776-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 31.07.2020

Näyte saapui 28.07.2020

Tutkimusno EUAA56-00053873

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

KVVY Tutkimus Oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

Näyttenumero 750-2020-00045146

Näytteen nimi 2020/55041

Näytteen kuvaus Pintavesi

**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,0025
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,0005*
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfoni (PFBS)	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfoni (PFPeS)	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfoni (PFHxS), lin. +haaroit	µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfoni (PFHpS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfoni (PFOS), lin. +haaroit	µg/l	0,0003
Perfluorononaanisulfoni (PFNS)	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfoni (PFDS)	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfoni (PFDoS)	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfoni (4:2 FTS)	µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-024776-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 31.07.2020

Näyte saapui 28.07.2020

Näyttenumero 750-2020-00045146

Näytteen nimi 2020/55041

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,0005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,0005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)

\* Todettu alle määrittäysrajan ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**


Anri Aallonen +358 50 434 4099  
 Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
 Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoidua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määritysraja ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määritysrajan, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määritysrajan, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määritysrajat optimiolosuhteissa. Määritysrajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-032616-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 09.09.2020

Näyte saapui 03.09.2020

Tutkimusno EUAA56-00057739

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

KVYVY Tutkimus Oy

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVYVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

Näyttenumero 750-2020-00059166

Näytteen nimi 2020/68336

Näytteen kuvaus Pintavesi

**Perfluoratut yhdisteet (PFC)**

Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA)	µg/l	<0,005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA)	µg/l	<0,005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA)	µg/l	<0,005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA)	µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA)	µg/l	<0,005
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA)	µg/l	<0,005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA)	µg/l	<0,005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA)	µg/l	<0,005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA)	µg/l	<0,005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA)	µg/l	<0,005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA)	µg/l	<0,005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA)	µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA)	µg/l	<0,005
Perfluorobutaanisulfoni (PFBS)	µg/l	<0,005
Perfluoropentaanisulfoni (PFPeS)	µg/l	<0,005
Perfluoroheksaanisulfoni (PFHxS), lin. +haaroit	µg/l	<0,005
Perfluoroheptaanisulfoni (PFHpS)	µg/l	<0,005
Perfluoro-oktaanisulfoni (PFOS), lin. +haaroit	µg/l	<0,001
Perfluorononaanisulfoni (PFNS)	µg/l	<0,005
Perfluorodekaanisulfoni (PFDS)	µg/l	<0,005
Perfluorododekaanisulfoni (PFDoS)	µg/l	<0,005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanesulfoni (4:2 FTS)	µg/l	<0,005

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73  
15140 Lahti  
FINLAND+35 840 356 7895  
ask@eurofins.fi  
www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Tutkimustodistus AR-20-RZ-032616-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 09.09.2020

Näyte saapui 03.09.2020

Näyttenumero 750-2020-00059166

Näytteen nimi 2020/68336

Näytteen kuvaus Pintavesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihapo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihapo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihapo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihapo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihapo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihapo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039





Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoidua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määrittärajana ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määrittärajana, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määrittärajana, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määrittärajat optimiolosuhteissa. Määrittärajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-044183-01

Sivu 1/4

Päivämäärä 05.11.2020

Näyte saapui 30.10.2020

Tutkimusno EUAA56-00063410

Asiakasno RZ0000258

Näytteenottaja Asiakas

KVYVY Tutkimus Oy

Tutkimuksen yhteyshenkilö Anri Aallonen

Tulokset

PL 265

33101 TAMPERE

FINLAND

s-posti: laboratorio@kvvy.fi

**KVYVY, laboratorioanalyysit v. 2020**

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2020-00078205</b>
<b>Näytteen nimi</b>	2020/87568
<b>Näytteen kuvaus</b>	Jokivesi
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>	
Perfluorobutaanihappo RZPFC (PFBA) µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanihappo RZPFC (PFPeA) µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanihappo RZPFC (PFHxA) µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanihappo RZPFC (PFHpA) µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanihappo RZPFC (PFOA) µg/l	0,0006
Perfluorinonaanihappo RZPFC (PFNA) µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanihappo RZPFC (PFDA) µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaanihappo RZPFC (PFUnA) µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanihappo RZPFC (PFDoA) µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanihappo RZPFC (PFTrDA) µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaanihappo RZPFC (PFTA) µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadekaanihappo RZPFC (PFHxDA) µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanidekaanihappo RZPFC (PFODA) µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulfoni (PFBS) µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisulfoni (PFPeS) µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisulfoni (PFHxS), lin. +haaroit µg/l	<0,0005
Perfluoroheptaanisulfoni (PFHpS) µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisulfoni (PFOS), lin. +haaroit µg/l	0,0007
Perfluorononaanisulfoni (PFNS) µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisulfoni (PFDS) µg/l	<0,0005
Perfluorododekaanisulfoni (PFDoS) µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanesulfoni (4:2 FTS) µg/l	<0,0005



Tutkimustodistus AR-20-RZ-044183-01

Sivu 2/4

Päivämäärä 05.11.2020

Näyte saapui 30.10.2020

Näyttenumero 750-2020-00078205

Näytteen nimi 2020/87568

Näytteen kuvaus Jokivesi

1H,1H,2H,2H-Perfluoro- RZPFC µg/l <0,0005  
oktaanisulfonaatti (6:2  
FTS)1H,1H,2H,2H-PerfluorodRZPFC µg/l <0,0005  
ekaanisulfonaatti (8:2  
FTS)


**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), lin. +haaroit, 355-46-4	21%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), lin. +haaroitt, 1763-23-1	24%	0.0001	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexanesulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039



Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0.0005	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ T039

Laboratorio		
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**ALLEKIRJOITUS**

Anri Aallonen +358 50 434 4099  
Production Business Unit AnriAallonen@eurofins.fi  
Line Manager

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Lisätietoja**

Analysoidut yhdisteet on esitetty todistuksessa seuraavasti:

- jos analysoitua yhdistettä ei havaita, analysoidun yhdisteen kohdalla esitetään määritysraja ko. näytteelle
- jos tulos on yli toteamisrajan mutta alle määritysrajan, merkitään tuloksen perään tähti (\*)
- jos tulos on yli määritysrajan, tulos on esitetty yhdisteen kohdalla
- menetelmäosiossa on esitetty määritysrajat optimiolosuhteissa. Määritysrajat saattavat olla korkeammat näytematriisista johtuen.

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.