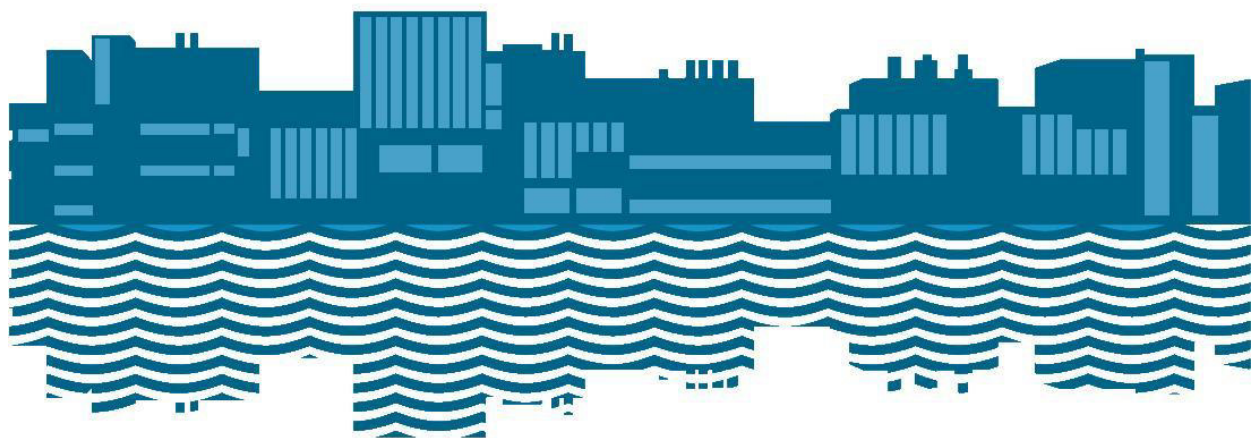


# Vapo Oy Etelä Savon Ely-keskuksen alueen kuormitus- ja vesistötarkkailu vuosiyhteenveto vuodelta 2018

Eurofins Ahma Oy

Tuomo Laitinen

5



## Sisällys

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Johdanto .....  | 6  |
| 2     | Tarkkailun yhteiset tiedot.....                           | 7  |
| 2.1   | Sää ja hydrologiset olot.....                             | 7  |
| 2.2   | Turvetuotannon kuormitus vesistöalueittain .....          | 8  |
| 3     | Tarkkailun toteutus vuonna 2018 .....                     | 8  |
| 3.1   | Virtaamanmittaus ja kuormitusnäytteenotto .....           | 8  |
| 3.2   | Kuormitusnäytteiden analysointi .....                     | 11 |
| 3.3   | Vesistönäytteenotto.....                                  | 11 |
| 3.4   | Vesistönäytteiden analysointi .....                       | 13 |
| 4     | Menetelmät raportoinnissa .....                           | 14 |
| 4.1   | Virtaamanlaskenta .....                                   | 14 |
| 4.2   | Kuormituslaskenta .....                                   | 14 |
| 4.3   | Reduktiolaskenta (puhdistusteho).....                     | 15 |
| 5     | Tarkkailun tulokset vesistöalueittain .....               | 15 |
| 5.1   | Pekurilanjoen va 04.167.....                              | 15 |
| 5.1.1 | Pekolanaukeen kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot.....    | 15 |
| 5.1.2 | Pekolanaukeen kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....     | 16 |
| 5.1.3 | Pekolanaukeen vesistötarkkailun 2018 tulokset.....        | 19 |
| 5.1.4 | Koivulamminsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot ..... | 22 |
| 5.1.5 | Koivulamminsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....    | 23 |
| 5.1.6 | Koivulamminsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....     | 24 |
| 5.1.7 | Karjalansuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....    | 26 |
| 5.1.8 | Karjalansuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....      | 27 |
| 5.1.9 | Karjalansuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....        | 29 |
| 5.2   | Tuusjärven va 04.173.....                                 | 31 |
| 5.2.1 | Lakeanrahkan kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot.....     | 31 |
| 5.2.2 | Lakeanrahkan kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....      | 32 |
| 5.2.3 | Lakeanrahkan vesistötarkkailun 2018 tulokset .....        | 34 |
| 5.2.4 | Lenninsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot.....       | 39 |
| 5.2.5 | Lenninsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....        | 39 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 5.2.6  | Lenninsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset.....         | 42 |
| 5.3    | Jukajärven va 04.176 .....                              | 43 |
| 5.3.1  | Pakinsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....     | 43 |
| 5.3.2  | Pakinsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....       | 43 |
| 5.3.3  | Pakinsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....         | 46 |
| 5.4    | Konnusjoen va 04.178 .....                              | 48 |
| 5.4.1  | Itäsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....       | 48 |
| 5.4.2  | Itäsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....         | 48 |
| 5.4.3  | Itäsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....           | 51 |
| 5.5    | Isojoen-Sahinjoen va 04.253.....                        | 53 |
| 5.5.1  | Huppionsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....   | 53 |
| 5.5.2  | Huppionsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....      | 53 |
| 5.5.3  | Huppionsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....       | 56 |
| 5.5.4  | Rajasuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....      | 61 |
| 5.5.5  | Rajasuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....         | 62 |
| 5.5.6  | Rajasuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....          | 64 |
| 5.5.7  | Ropolansuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....   | 67 |
| 5.5.8  | Ropolansuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....      | 67 |
| 5.5.9  | Ropolansuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....       | 70 |
| 5.5.10 | Naaraksensuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot ..... | 72 |
| 5.5.11 | Naaraksensuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....    | 73 |
| 5.5.12 | Naaraksensuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....     | 75 |
| 5.5.13 | Viransuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....     | 77 |
| 5.5.14 | Viransuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....        | 77 |
| 5.5.15 | Viransuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....         | 80 |
| 5.6    | Virmasjoen va 04.255 .....                              | 81 |
| 5.6.1  | Jylhäsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....     | 81 |
| 5.6.2  | Jylhäsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....        | 81 |
| 5.6.3  | Jylhäsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....         | 84 |
| 5.7    | Myhinjärven va. 14.718 .....                            | 86 |
| 5.7.1  | Vipusuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....      | 86 |
| 5.7.2  | Vipusuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....         | 86 |
| 5.7.3  | Vipusuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....          | 88 |
| 5.8    | Korpijoen va. 14.929 .....                              | 91 |

|   |     |
|---|-----|
| 5.8.1 Pohjasuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....       | 91  |
| 5.8.2 Pohjasuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....         | 91  |
| 5.8.3 Pohjasuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....           | 93  |
| 5.9 Kyyveden va. 14.932.....                                    | 95  |
| 5.9.1 Kovalansuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot.....      | 95  |
| 5.9.2 Kovalansuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....       | 96  |
| 5.9.3 Kovalansuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....         | 98  |
| 5.9.4 Lintusuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot.....        | 98  |
| 5.9.5 Lintusuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....         | 99  |
| 5.9.6 Lintusuon vesistötarkkailun 2018 tulokset.....            | 102 |
| 5.9.7 Pyöreäsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....      | 105 |
| 5.9.8 Pyöreäsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....         | 105 |
| 5.9.9 Pyöreäsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....          | 108 |
| 5.10 Nykälänjoen-Naarajoen va. 14.934 .....                     | 112 |
| 5.10.1 Kalkkiköyhän kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot .....   | 112 |
| 5.10.2 Kalkkiköyhän kuormitustarkkailun 2018 tulokset.....      | 112 |
| 5.10.3 Kalkkiköyhän vesistötarkkailun 2018 tulokset .....       | 115 |
| 5.11 Niskakosken va. 14.936 .....                               | 117 |
| 5.11.1 Lahnasuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot.....       | 117 |
| 5.11.2 Lahnasuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset .....        | 117 |
| 5.11.3 Lahnasuon vesistötarkkailun 2018 tulokset .....          | 120 |
| 6 Yhteenveto .....  | 123 |
| Viitteet.....   | 124 |
| Verkkoviitteet .....  | 124 |
| Liite 1. Karttakuvat tuotantoalueista ja havaintopaikoista..... | 124 |
| Liite 2. Vedenlaatutulokset, kuormitus .....                    | 124 |
| Liite 3. Mittausepävarmuudet, analyysit .....                   | 124 |



---

Tuomo Laitinen 13.6.2019  
ympäristöasiantuntija, limnologi

Eurofins Ahma Oy  
Survontie 9 YAD  
40500 Jyväskylä

# 1 Johdanto

Vapo Oy Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden käyttö- päästö ja vaikutustarkkailua suoritettiin vuonna 2018 alueelle laaditun Etelä-Savon ELY-keskuksen hyväksymän (23.9.2015, EASELY/1001/2015) tarkkailuohjelman mukaisesti (Etelä-Savon Elyn alueella sijaitsevien Vapo Oy:n turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelma 2016-2018, Saimaan Vesi- ja ympäristöntutkimus Oy, No 1911/15/NT).

Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella Vapo Oy:n yhteistarkkailussa on 20 valmistelussa tai tuotannossa olevaa turvetuotantoaluetta. Tuotantoalueet sijaitsevat seuraavissa Etelä-Savon kunnissa: Mikkeli, Juva, Rantasalmi, Joroinen ja Pieksämäki. Tarkkailuohjelmaan sisältyvät tuotantoalueet on esitetty taulukossa 1 sekä soiden sijainti karttaliitteissä 1.

Taulukko 1. Tuotantoalue, vesistöalue sekä pinta-ala tiedot vuonna 2018.

| Tuotantoalue                           | Kunta               | Vesistö-<br>alue | Lupa-<br>ala | Tuotannossa<br>(ha) | Valmistelussa<br>(ha) |
|--|---------------------|------------------|--------------|---------------------|-----------------------|
| Lahnasuo                               | Pieksämäki          | 14.936           | 68,7         | 63,7                |                       |
| Vipusuo                                | Pieksämäki          | 14.718           | 69,0         | 64                  |                       |
| Huppionsuo ( <i>levossa 2018</i> )     | Juva, Mikkeli       | 04.253           | 100,1        | 93,9                |                       |
| Itäsuo                                 | Juva                | 04.178           | 43,8         | 41,7                |                       |
| Jylhäsuu                               | Juva                | 04.255           | 108,7        | 107,1               |                       |
| Kalkkiköyhä                            | Mikkeli, Pieksämäki | 14.934           | 72,6         | 72,6                |                       |
| Karjalansuo 1                          | Juva                | 04.167           | 69,1         | 66,7                |                       |
| Koivulamminsuo ( <i>levossa 2018</i> ) | Juva                | 04.167           | 22,1         | 22,7                |                       |
| Kovalansuo                             | Mikkeli             | 14.932           | 30,7         | 30,2                |                       |
| Lakearahka                             | Juva, Rantasalmi    | 04.173           | 330,5        | 169,6               | 127,9                 |
| Lenninsuo                              | Joroinen            | 04.173           | 34,1         | 32,0                |                       |
| Lintusuo                               | Mikkeli             | 14.932           | 144,2        | 118,4               |                       |
| Naaraksensuo                           | Juva                | 04.253           | 83,8         | 32                  | 48,9                  |
| Pakinsuo                               | Juva                | 04.176           | 150,0        | 129,1               |                       |
| Pekolanaukee                           | Juva, Mikkeli       | 04.167           | 40,0         | 37,9                |                       |
| Pohjasuo                               | Mikkeli             | 14.929           | 58,1         | 42,2                |                       |
| Pyöreäsuu 2                            | Mikkeli             | 14.932           | 75,5         | 71                  |                       |
| Rajasuo                                | Mikkeli, Pieksämäki | 04.253           | 357,9        | 169,6               |                       |
| Ropolansuo                             | Mikkeli             | 04.253           | 576,5        | 229                 |                       |
| Viransuo                               | Mikkeli             | 04.253           | 463,6        | 421,4               |                       |

## 2 Tarkkailun yhteiset tiedot

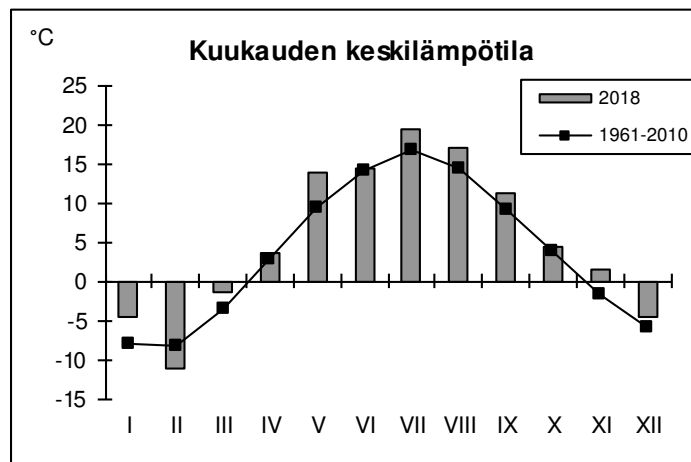
### 2.1 Sää ja hydrologiset olot

Sää-aineisto koostuu kuukausikohtaisista keskilämpötiloista ja kuukausikohtaisista sadantasummista Mikkelin lentoaseman seuranta-aineistosta vuodelta 2018. Kuvassa 1. on esitettyinä kuukausitilastojen lisäksi myös pitkän ajan seurantajakson keskiarvot.

Aineiston perusteella vuoden 2018 helmikuu oli keskimääräistä kylmempi, kun taas tammi- ja maaliskuu olivat selvästi keskimääräistä lämpimämpiä. Kesällä heinä- ja elokuu olivat keskimääräistä lämpimämpiä. Sadannan suhteen maaliskuu ja syyskuu erottuivat selvästi keskimääräistä sateisempina kuukausina kun taas muutoin vuosi oli keskimääräistä vähäsateisempi.

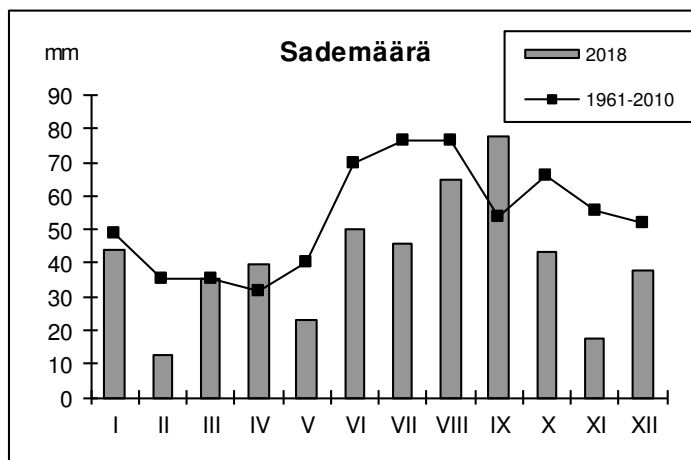
**Kuukauden keskilämpötila (°C) vuonna 2018 Mikkelin lentoasemalla**

| Kk   | 2018  | 1961-2010 |
|------|-------|-----------|
| I    | -4.7  | -8.1      |
| II   | -11.1 | -8.2      |
| III  | -1.5  | -3.4      |
| IV   | 3.5   | 2.7       |
| V    | 13.9  | 9.5       |
| VI   | 14.5  | 14        |
| VII  | 19.5  | 16.7      |
| VIII | 16.9  | 14.3      |
| IX   | 11.1  | 9         |
| X    | 4.3   | 3.8       |
| XI   | 1.5   | -1.7      |
| XII  | -4.6  | -5.9      |
| x    | 5.3   | 3.6       |



**Sademäärä (mm) kuukausittain vuonna 2018 Mikkelin lentoasemalla**

| Kk   | 2018 | 1961-2010 |
|------|------|-----------|
| I    | 44.1 | 49        |
| II   | 12.6 | 35.4      |
| III  | 35.3 | 35.5      |
| IV   | 39.8 | 31.9      |
| V    | 23.2 | 40.2      |
| VI   | 50.2 | 69.6      |
| VII  | 45.9 | 76.6      |
| VIII | 64.5 | 76.4      |
| IX   | 77.7 | 53.9      |
| X    | 43.3 | 65.9      |
| XI   | 17.4 | 55.5      |
| XII  | 37.5 | 51.7      |
| Yht. | 492  | 641.6     |



Kuva 1. Sääolot Mikkelin lentoaseman sääasemalla vuodelta 2018 (Ilmatieteenlaitos 2019).

Tuotantoalueiden virtaamanseurannan perusteella määritetty keskivaluma (l/s/km<sup>2</sup>) vuodelle 2018 oli tuotantoalueilla keskimäärin 13,3 l/s/km<sup>2</sup>.

## 2.2 Turvetuotannon kuormitus vesistöalueittain

Taulukossa 2. on esitettyä vesistöalueittain Vapo Etelä-Savon ELY-keskuksen alueen turvetuotantoalueiden kuormitusosuudet vuodelle 2018. Taulukossa on esitettyä bruttokuormat (kg/a).

Taulukko 2. Vapo Etelä-Savon Elyn alueen kuormitustarkkailussa olevien tuotantoalueiden kokonaiskuormitukset (brutto) vesistöalueittain (3.jakovaihe) vuonna 2018.

| Vesistöalue | Vesistöalue nimi          | kiintoaine kg/a | COD kg/a      | fosfori kg/a | typpi kg/a   |
|-------------|---------------------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| 04.167      | Pekurilanjoen va          | 6515            | 21121         | 18           | 841          |
| 04.173      | Tuusjärven a              | 20276           | 28388         | 64           | 1618         |
| 04.176      | Jukajärven a              | 8430            | 35630         | 34           | 1288         |
| 04.178      | Konnusjoen va             | 592             | 6580          | 3            | 222          |
| 04.253      | Isojoen - Sahinjoen va    | 173192          | 205030        | 288          | 14128        |
| 04.255      | Virmasjoen va             | 1126            | 16878         | 14           | 536          |
| 14.718      | Myhijärven va             | 588             | 14328         | 15           | 588          |
| 14.929      | Korpjoen va               | 322             | 7067          | 4            | 286          |
| 14.932      | Kyyveden la               | 3522            | 44170         | 35           | 1654         |
| 14.934      | Nykälänjoen - Naarajoen a | 895             | 14499         | 13           | 543          |
| 14.936      | Niskakoskenjoen va        | 243             | 2586          | 2            | 67           |
|             |                           | <b>215701</b>   | <b>396277</b> | <b>490</b>   | <b>21771</b> |

## 3 Tarkkailun toteutus vuonna 2018

### 3.1 Virtaamanmittaus ja kuormitusnäytteenotto

Tarkkailujakso oli kalenterivuosi 2018 (1.1.2018-31.12.2018). Valtaosalla tarkkailukohteista on jatkuvatoiminen virtaamanmittaus ja osalle alueista on virtaamat laskettu pumppaustietojen perusteella tai kuormituslaskennassa on hyödynnetty lähellä sijaitsevan tuotantoalueen vuorokausikohtaisia valuntoja (l/s/km<sup>2</sup>). Jatkuvatoinen virtaamanmittaus tapahtuu lämpöeristetyissä mittakaivoissa pinnankorkeusmittalaitteilla ja osassa kohteista ultraäänimittarilla tai magneettisella määrämittarilla.



Vesienkäsittelynä Vapo Etelä-Savon alueen tuotantoalueilla on perustason lisäksi joko pintavalutuskenttä, kasvillisuuskenttä tai kemiallinen vesienkäsittely. Vesienkäsittelymenetelmien tehoa on tarkkailtu ottamalla näytteet ennen ja jälkeen vesienkäsittelyn.

Kuormitustarkkailusta vastasi konsultti Eurofins Nab Labs Oy ja kesän ylivirtaama sekä muiden poikkeustilanteiden näytteet otti Vapo Oy. Eurofins Nab Labs Oy:n näytteenotto toiminta on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoimaa toimintaa (**tunnus T142**)

Näytteenottotiheydessä noudatettiin tarkkailuohjelman mukaista ohjetta ja näytteenottotiheys oli jaettavissa kolmeen eri tarkkailuluokkaan (Taulukko 2.1):

Taulukko 2.1 Tuotantoalueiden kuormitustarkkailuluokat vuosina 2016-2018.

ympäri vuotinen tiheä tarkkailu, **luokka A:**

| <b>Kuukaudet</b>      | <b>Näytteitä</b> |
|-----------------------|------------------|
| 1.1.-31.3.            | 1 krt / kk       |
| kevättulva (huhtikuu) | 1 krt / vko      |
| 1.5.-31.12.           | 1 krt / 2vko     |

ympäri vuotinen tarkkailu, **luokka B:**

| <b>Kuukaudet</b> | <b>Näytteitä</b> |
|------------------|------------------|
| 1.1-31.12        | 1 krt / kk       |

toiminnanaikainen tarkkailu, **luokka C:**

| <b>Kuukaudet</b> | <b>Näytteitä</b> |
|------------------|------------------|
| 1.5-31.10        | 1 krt / kk       |

| Suo            | Tarkkailuluokka |      |      |
|----------------|-----------------|------|------|
|                | 2016            | 2017 | 2018 |
| Ropolansuo     | A               | A    | A    |
| Itäsuo         | A               | B    | B    |
| Rajasuo        | A               | A    | A    |
| Kovalansuo     | C               | C    | A    |
| Lintusuo       | A               | A    | A    |
| Pohjasuo       | C               | C    | C    |
| Viransuo       | A               | A    | A    |
| Pyöreäsuu      | A               | A    | A    |
| Lakearahka     | A               | A    | A    |
| Vuotsinsuo     | C               | C    |      |
| Lenninsuo      | B               | B    | B    |
| Huppionsuo     | A               | A    | A    |
| Karjalansuo    | B               | B    | B    |
| Naaraksensuo   | A               | A    | B    |
| Pakinsuo       | A               | B    | B    |
| Kalkkiköyhä    | A               | A    | A    |
| Pekolanaukee   | A               | A    | A    |
| Jylhäsuu       | A               | A    | A    |
| Koivulamminsuo | C               | C    | C    |
| Vipusuo        | A               | A    | A    |
| Lahnasuo       | B               | B    | B    |

### 3.2 Kuormitusnäytteiden analysointi

Eurofins Nab Labs Oy on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (**tunnus T142**). Liitteessä 3 on esitettyä käytetyt analyysimenetelmät, määrittämissrajat sekä mittausepävarmuudet.

Kuormitusnäytteistä tehtiin seuraavat analyysit (perus):

- kiintoaine (*suodatuksessa käytetty suodatinkokoa 1,2µm*)
- pH
- kemiallinen hapenkulutus (COD Mn)
- kokonaistyyppi (kok.N)
- kokonaisfosfori (kok.P)

Tuotantoalueilla, joissa on vesienkäsittelyä kemiallinen käsittely, tehdään edellisten lisäksi (perus+):

- sähkönjohtavuus
- rauta (Fe)

A-tarkkailuluokan tuotantoalueilta tehdään lisäksi talvi- ja kevättulva-aikana joka toinen tarkkailukerta ja muina aikoina joka kolmas tarkkailukerta sekä B-tarkkailuluokan soiden kuormitusnäytteistä tehdään joka toinen tarkkailukerta perusanalyysien lisäksi seuraavat analyysit (laaja analytiikka):

- fosfaattifosfori (PO<sub>4</sub> -P)
- ammoniumtyppi (NH<sub>4</sub> -N)
- nitraatti-nitriittityppi (NNO<sub>3</sub> +NO<sub>2</sub> -N)
- kiintoaineen hehkutushäviö

Pintavalutuskentälle käsittelyyn tulevasta vedestä tehdään perusanalyysit ja kemialliseen käsittelyyn tulevasta vedestä tehdään perus+ -analyysit.

### 3.3 Vesistönäytteenotto

Vesistönäytteenoton suoritti konsultti Eurofins Nab Labs Oy. Eurofins Nab Labs Oy:n näytteenotto toiminta on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoimaa toimintaa (**tunnus T142**). Näytteenotto suoritettiin virtavesipaikoilta kolme (3) kertaa vuodessa; kevättulvan aikaan huhtitoukokuussa, kesäkuussa sekä syys-lokakuussa. Järvihavaintopaikoilta vesinäytteet otettiin kaksi (2) kertaa vuodessa; loppupalvella helmi-huhtikuussa ja loppukesällä elokuussa. Tarkkailuissa oli myös joitakin poikkeuksia, jotka eriteltynä tarkemmin tarkkailuohjelmassa (Saimaan Vesi- ja Ympäristöntutkimus 2015). Vesistötarkkailupisteet on esitettyä taulukossa 3.

Taulukko 3. Vesistö tarkkailupisteet vuonna 2018

| Tarkkailupiste                                     | Tuotantoalue                              | Vesistöalue                   | X (ETRS)  | Y (ETRS)   |
|--|---|-------------------------------|-----------|------------|
| 14.932 Lonkarinjoki                                | Emostensuo                                | 14.932 Kyyveden la            | 509633.00 | 6873381.00 |
| 04.253 Huppionsuo 31501 Naakkapuro 25.098          | Huppionsuo                                | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 522270.39 | 6869639.31 |
| 04.253 Höytiönlampi 25.163                         | Huppionsuo, Viransuo                      | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 521580.66 | 6870598.91 |
| 04.253 Höytiönlampi 25.048                         | Huppionsuo, Viransuo                      | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 521460.71 | 6871118.70 |
| 04.253 Höytiönjoki 25.047                          | Huppionsuo, Viransuo                      | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 520681.01 | 6872158.27 |
| 04.255 Myllyjoki 109                               | Jylhäsuu                                  | 04.255 Virmasjoen va          | 531899.15 | 6879080.97 |
| 04.255 Etelä-Virmas 053                            | Jylhäsuu                                  | 04.255 Virmasjoen va          | 531516.55 | 6881014.78 |
| 14.937 Sahinmylly 168                              | Kalkkiköyhä                               | 14.937 Iso-Naakkiman va       | 505340.46 | 6894459.36 |
| 14.937 Sahinjoki 365, laskuojan yp                 | Kalkkiköyhä                               | 14.937 Iso-Naakkiman va       | 506448.04 | 6894323.23 |
| 04.167 Kalliokoskenpuro                            | Karjalansuo 1                             | 04.167 Pekurilanjoen va       | 532409.38 | 6863296.40 |
| 04.167 Taikinajoki                                 | Karjalansuo 1                             | 04.167 Pekurilanjoen va       | 532877.17 | 6861866.52 |
| 04.167 Lumpeinen 089                               | Karjalansuo 1                             | 04.167 Pekurilanjoen va       | 530457.17 | 6859653.40 |
| 04.167 Oja 2 Koivulamminsuolta                     | Koivulamminsuu                            | 04.167 Pekurilanjoen va       | 523301.58 | 6864172.68 |
| 04.167 Oja 1 Koivulamminsuolta                     | Koivulamminsuu                            | 04.167 Pekurilanjoen va       | 523333.27 | 6864277.98 |
| 14.936 Iso-Perkäi 010                              | Lahnasuo                                  | 14.936 Niskakoskenjoen va     | 493782.71 | 6907204.95 |
| 14.936 Kekrinpuro P2                               | Lahnasuo                                  | 14.936 Niskakoskenjoen va     | 492272.80 | 6911296.44 |
| 14.936 Perkainjoki P3                              | Lahnasuo                                  | 14.936 Niskakoskenjoen va     | 492667.77 | 6909755.69 |
| 14.936 Lahnasuon alapuoli P1                       | Lahnasuo                                  | 14.936 Niskakoskenjoen va     | 491697.81 | 6914949.79 |
| 04.173 Kankaistenlampi 093                         | Lakearahka                                | 04.173 Tuusjärven a           | 551028.77 | 6871938.57 |
| 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019              | Lakearahka                                | 04.173 Tuusjärven a           | 554057.55 | 6870499.15 |
| 04.173 Lakearahka 31427 Kummunpuro 094             | Lakearahka                                | 04.173 Tuusjärven a           | 552358.24 | 6870699.07 |
| 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051                    | Lakearahka, Vuotsinsuo, Lenninsuo         | 04.173 Tuusjärven a           | 552208.27 | 6874197.66 |
| 04.173 Lenninsuo 31431 Kartiskajoki 068            | Lenninsuo                                 | 04.173 Tuusjärven a           | 550389.00 | 6875037.32 |
| 14.932 Papinjoki 330                               | Lintusuo                                  | 14.932 Kyyveden la            | 514373.68 | 6861957.36 |
| 14.932 Kyyvesi, Ala-Sitro 246                      | Lintusuo                                  | 14.932 Kyyveden la            | 512264.55 | 6860173.07 |
| 14.932 Hietajärvi eteläpää 207                     | Lintusuo                                  | 14.932 Kyyveden la            | 513374.09 | 6861502.53 |
| 14.932 Roitonlampi laskujoki 329                   | Lintusuo                                  | 14.932 Kyyveden la            | 516092.98 | 6861162.69 |
| 14.932 Roitonlampi 102                             | Lintusuo                                  | 14.932 Kyyveden la            | 516462.83 | 6860922.80 |
| 04.253 Tutusenjoki                                 | Naaraksensuo                              | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 529663.39 | 6869275.51 |
| 04.253 Lapikas                                     | Naaraksensuo                              | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 527870.10 | 6871253.69 |
| 04.253 Vuorijoki                                   | Naaraksensuo                              | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 525665.96 | 6874029.56 |
| 04.176 Laskuoja 063                                | Pakinsuo                                  | 04.176 Jukajärven a           | 545719.57 | 6863951.72 |
| 04.176 Kuhalampi länsiosa                          | Pakinsuo                                  | 04.176 Jukajärven a           | 545461.08 | 6863272.03 |
| 04.176 Kuhalammen laskujoki 056                    | Pakinsuo                                  | 04.176 Jukajärven a           | 545691.00 | 6862742.24 |
| 04.167 Pärejoki 079                                | Pekolanaukee                              | 04.167 Pekurilanjoen va       | 524777.34 | 6860451.34 |
| 04.167 Pukala 109                                  | Pekolanaukee                              | 04.167 Pekurilanjoen va       | 527398.63 | 6856897.66 |
| 04.167 Tihmas 085                                  | Pekolanaukee                              | 04.167 Pekurilanjoen va       | 527668.53 | 6855544.07 |
| 04.167 Luikujärvi 062                              | Pekolanaukee                              | 04.167 Pekurilanjoen va       | 531500.74 | 6855999.53 |
| 14.929 Verijärvi 289                               | Pohjasuo                                  | 14.929 Korpjoen va            | 507766.48 | 6843609.76 |
| 14.929 Verijärvi 156                               | Pohjasuo                                  | 14.929 Korpjoen va            | 507345.65 | 6842751.11 |
| 14.932 Susioja, laskuojan alapuoli                 | Pyöreäsuu 2                               | 14.932 Kyyveden la            | 511115.06 | 6854055.54 |
| 14.932 Susioja 333, laskuojan yläpuoli             | Pyöreäsuu 2                               | 14.932 Kyyveden la            | 511125.06 | 6854010.58 |
| 14.932 Orilampi 332                                | Pyöreäsuu 2                               | 14.932 Kyyveden la            | 511732.70 | 6856182.88 |
| 14.932 Pyöreäsuu 1 31409 Syrjälampi 331            | Pyöreäsuu 2                               | 14.932 Kyyveden la            | 511964.71 | 6856434.58 |
| 14.932 Kyyvesi, Koiraselkä 143                     | Pyöreäsuu 2                               | 14.932 Kyyveden la            | 510911.58 | 6862443.11 |
| 04.253 Rakkineenjoki 25.039                        | Rajasuo                                   | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 520321.11 | 6878545.69 |
| 04.253 Haapajärvi 25.037                           | Rajasuo                                   | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 519221.53 | 6880814.76 |
| 04.253 Haapajärvi 25.036                           | Rajasuo                                   | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 518621.75 | 6883613.63 |
| 04.253 Ropolansuo 31401 Akonlahti, puro 25.087     | Ropolansuo                                | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 517523.30 | 6874565.37 |
| 04.253 Ropolansuo 31401 Puro Heiniönlampeen 25.101 | Ropolansuo                                | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 516303.46 | 6877314.57 |
| 04.253 Ropolansuo 31401 Heiniönjoki 25.041         | Ropolansuo                                | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 516534.83 | 6878164.43 |
| 04.253 Kangasjärvi 25.115                          | Ropolansuo                                | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 517522.24 | 6879015.49 |
| 04.253 Heinäjoki 25.042                            | Ropolansuo                                | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 516362.69 | 6881114.63 |
| 04.253 Kangasjärvi 25.113                          | Ropolansuo, Rajasuo                       | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 517042.45 | 6877736.00 |
| 04.253 Kangasjärvi 25.045                          | Ropolansuo, Rajasuo, Huppionsuo, Viransuo | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 519921.32 | 6873467.75 |
| 04.253 Kangasjärvi 25.044                          | Ropolansuo, Rajasuo, Huppionsuo, Viransuo | 04.253 Isojoen - Sahinjoen va | 518541.87 | 6874597.28 |

## 2.4 Vesistönäytteiden analysointi

Eurofins Nab Labs Oy on FINAS akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (**tunnus T142**). Liitteessä 3 on esitettyä käytetyt analyysimenetelmät, määrittämissrajat sekä mittausepävarmuudet. Vesistönäytteistä mitattiin näytteenoton yhteydessä lämpötila sekä järvipisteillä mitattiin näkösyvyys. Vesistönäytteistä tehtiin seuraavat analyysit:

Vesistönäytteistä tehdään seuraavat analyysit:

- lämpötila
- kiintoaine (*suodatuksessa käytetty suodatinkokoa 1,2µm*)
- sähkönjohtavuus
- pH
- väriluku
- kemiallinen hapenkulutus (CODMn)
- kokonaistyyppi (kok.N)
- kokonaisfosfori (kok.P)
- rauta (Fe)

Järvinäytteistä tehdään lisäksi:

- happipitoisuus (O<sub>2</sub>)
- hapen kyllästysaste (%)
- sameus

Järvipisteiden 1 metrin näytteestä määritetään lisäksi kesällä (elokuu) fosfaattifosfori (PO<sub>4</sub> -P), ammoniumtyppi (NH<sub>4</sub>-N) ja nitraatti-nitriittityppi (NO<sub>3</sub>-NO<sub>2</sub>-N). Järvipisteiden a-klorofyllimäärityksen yhteydessä otetaan aina 1 metrin syvyydestä näyte, josta määritetään: kokonaisfosfori (kok.P), fosfaattifosfori (PO<sub>4</sub> -P), kokonaistyyppi (kok.N) ja ammoniumtyppi (NH<sub>4</sub> -N). Klorofylli a- näyte otetaan aina 0-2 metrin kokoomanäytteenä.

## 4 Menetelmät raportoinnissa

### 4.1 Virtaamanlaskenta

Virtaamamittarin virtaamadata tarkastettiin ennen kuormituslaskentaa vertaamalla näytteenottojen hetkellistä virtaamaa mittaridataan. Mikäli mittaustuloksissa esiintyi merkitsevää eroa, mittausdata synkronoitiin vastaamaan kalibrointiarvoja.

Mikäli kohteella ei ollut virtaamamittausta, on tällöin valittu mahdollisesti samalla vesistöalueella ja saman vesienkäsittelymenetelmän omaava tuotantoalue, jonka valuma (l/s/km<sup>2</sup>) on suhteutettu kyseisen tuotantoalueen pinta-alaan. Tällöin saadaan määriteltyä tuotantoalueelle virtaama-arvio (l/s). Aineistojen tarkistuksen jälkeen laskettiin näytteenottovälien keskivirtaamaa, jolloin saatiin jakson keskimääräinen virtaama, jota käytettiin kuormituslaskennassa.

### 4.2 Kuormituslaskenta

Kuormituslaskenta toteutettiin periodilaskennan periaatteiden mukaisesti, jossa vuoden jokaiselle päivälle lasketaan päiväkohtainen kuormitus. Päiväkohtaisten kuormitusten summa muodostaa vuosikuorman. Periodilaskennassa pitoisuuden oletetaan olevan havaintopäivänä mitatun suuruinen havaintopäivän ja sitä edeltävän havaintopäivän puolivälistä havaintopäivän ja sitä seuraavan havaintopäivän puoleenväliin. Täten saadaan jokaiselle päivälle pitoisuusarvio. Vuosipäästö saadaan, kun lasketaan 365 vuorokauden vuorokausipäästöt yhteen kuvan 2 kaavan mukaisella tavalla. Nettovuosikuorma muodostuu kun bruttokuormasta vähennetään luonnon taustapitoisuuksien perusteella lasketut kuormat.

Ylivirtaamatilanteissa, joissa valuma (l/s/km<sup>2</sup>) ylittää 100 l/s/km<sup>2</sup>, käytettiin mahdollista ylivirtaamatilanteen näytepitoisuutta kyseiselle ylivirtaamajaksolle. Jos näytteenotto ajoittui selvästi poikkeavaan ylivirtaamatilanteeseen, käytettiin havaintopäivän pitoisuuksia vain virtaamapiikin aikajaksolle.

Taustakuormituksen taustapitoisuuksina käytetään Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen 2013 mukaisesti seuraavia arvoja: kiintoaine 1 mg/l, kokonaisfosfori 20 µg/l ja kokonaistyppi 500 µg/l (Ympäristöministeriö 2013). Ohjeessa ei ole määritelty taustapitoisuutta CODMn:lle, mutta laskennassa käytettiin Pöyryn ominaiskuormituslaskennassa (Pöyry 2016) määriteltyä keskimääräistä ojittamattoman luonnontilaisen suon pitoisuutta 35 mg/IO<sub>2</sub> (koko Suomi).

$$L_a = \sum_{i=1}^{365} c(t_i) \cdot Q(t_i)$$

missä  $L_a$  = vuotuinen ainevirtaama  
 $c(t_i)$  = havaintopäivän pitoisuus  
 $Q(t_i)$  = vuorokauden keskivirtaama

Kuva 2. Kuormituksen laskennassa hyödynnetty laskukaava (lähde: Tattari, S. Turvetuotannon kuormituslaskentaohje 2013)

### 4.3 Reduktiolaskenta (puhdistusteho)

Eri vesiensuojelurakenteiden puhdistusteholle on tuotantoaluekohtaisesti saatettu määrittää puhdistustehon vähimmäisvaatimuksia. Rakenteen puhdistusteho lasketaan vertaamalla pitoisuuksia rakenteen ylä- ja alapuolella. Puhdistusteho lasketaan vuoden pitoisuuskeskiarvojen perusteella, jolloin saadaan tarkkailuvuoden keskimääräinen puhdistusteho. Laskenta tehdään kaavalla:

***(keskiarvo yp - keskiarvo ap) / keskiarvo yp \* 100 = keskimääräinen puhdistusteho %***

## 5 Tarkkailun tulokset vesistöalueittain

### 5.1 Pekurilanjoen va 04.167

#### 5.1.1 Pekolanaukeen kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Pekolanaukeella toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Tuotantoalue kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 20 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 4.

Taulukko 4. Pekolanaukeen tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste               | Rakenne      | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Pekolanaukee<br>31505 PVK    | pintavalutus | 04.167      | 38,5                        | 37,9            |               | A               |
| Pekolanaukee<br>31505 PVK YP | pintavalutus | 04.167      |                             |                 |               | A               |

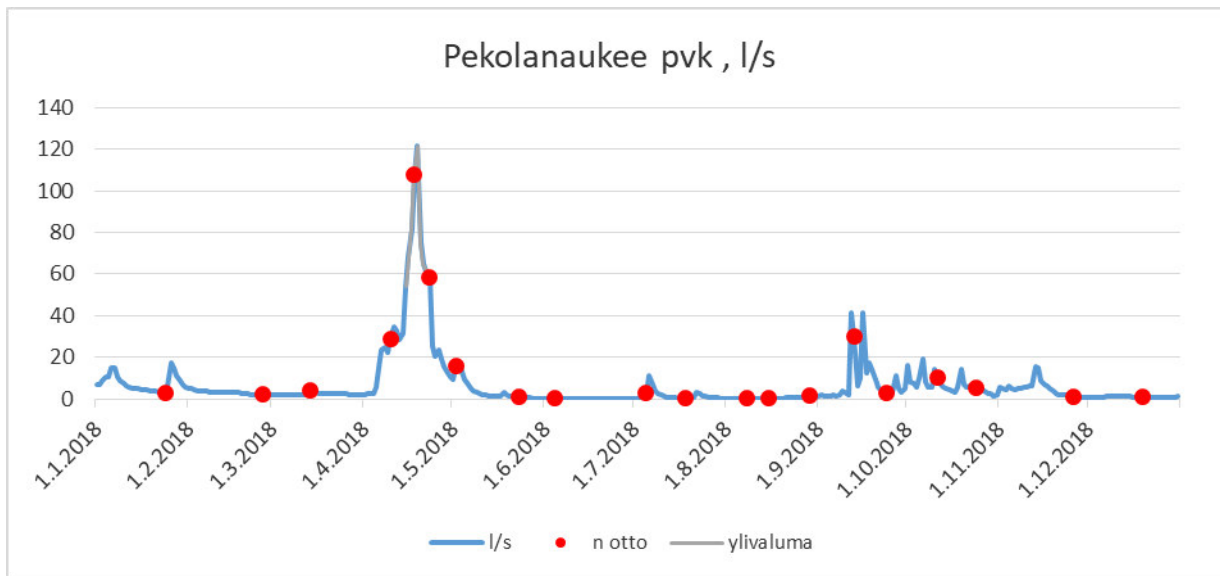
Pekolanaukeella havaittiin poikkeustilanne 18.4.2018, jossa pintavalutuskentän kupeessa olevasta kokooajojasta vuoti vesiä eristysjojan. Näyte otettiin 19.4 ja tämä poikkeustilanteen ohijuoksettu vesimäärä ja edelleen kuormitus on huomioitu kuormituslaskennassa. Tilanne päättyi 21.4.2018.

### 5.1.2 Pekolanaukeen kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Pekolanaukeelta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 kohtalaisen hapanta, ravinnepitoista (typpi keskim. 2,2 mg/l ja fosfori 0,07 mg/l) ja veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli korkealla tasolla (keskim. 98 mg/l). Veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin kohtalaisen alhainen (3,2 mg/l), ollen useassa näytteessä alle määritysrajan. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Pekolanaukeen virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen on esitetty kuvassa 3. Taulukossa 5 on esitettyä Pekolanaukeen kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 6 on esitettyä Pekolanaukeen vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.





Kuva 3. Pekolanaukeen virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma oli vuonna 2018 13,5 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 5. Pekolanaukeen kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 955         | 12168 | 10    | 332   | 791        | 6416  | 6     | 250   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 21.9           | 313   | 0.2   | 8.5   | 18            | 163   | 0     | 6     |

Taulukko 6. Pekolanaukeen pintavalutus Kentän puhdistusteho vuonna 2018. Värikorostetut arvot (kiintoaine) ovat alle määrittäysrajan (> 0,5 mg/l).

| Huom!                 | Pvm        | Kiintoaine |            |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn      |            |               |
|-----------------------|------------|------------|------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|------------|------------|---------------|
|                       |            | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% |
| ei yp näytettä        | 24.1.2018  | 5.4        | 1.1        | 80            | 0.11            | 0.047       | 57            | 2.9            | 2.5        | 14            | 82         | 85         | -4            |
|                       | 26.2.2018  | 6.9        | 0.5        | 93            | 0.15            | 0.059       | 61            | 3.1            | 2.7        | 13            | 87         | 94         | -8            |
|                       | 14.3.2018  |            | 1.6        |               |                 | 0.1         |               |                | 3.4        |               |            | 110        |               |
|                       | 10.4.2018  |            | 1.2        |               |                 | 0.059       |               |                | 1.9        |               |            | 50         |               |
|                       | 18.4.2018  | 6          | 34         | -467          | 0.048           | 0.077       | -60           | 1.6            | 1.6        | 0             | 35         | 39         | -11           |
|                       | 23.4.2018  | 5.9        | 1.7        | 71            | 0.11            | 0.046       | 58            | 2.3            | 1.8        | 22            | 54         | 46         | 15            |
|                       | 2.5.2018   | 4.9        | 1.5        | 69            | 0.071           | 0.046       | 35            | 2              | 1.4        | 30            | 48         | 47         | 2             |
|                       | 23.5.2018  | 20         | 0.9        | 96            | 0.14            | 0.1         | 29            | 2              | 2.8        | -40           | 72         | 120        | -67           |
|                       | 4.6.2018   | 24         | 1.6        | 93            | 0.29            | 0.13        | 55            | 2.5            | 2.5        | 0             | 100        | 130        | -30           |
|                       | 5.7.2018   | 20         | 4.5        | 78            | 0.22            | 0.13        | 41            | 3.5            | 2.7        | 23            | 110        | 120        | -9            |
| ei näytettä           | 18.7.2018  | 17         | 4.6        | 73            | 0.22            | 0.14        | 36            | 2.9            | 2.4        | 17            | 120        | 140        | -17           |
|                       | 8.8.2018   | 21         | 0.5        | 98            | 0.84            | 0.12        | 86            | 3.1            | 2.4        | 23            | 130        | 130        | 0             |
|                       | 15.8.2018  |            |            |               |                 |             |               |                |            |               |            |            |               |
|                       | 29.8.2018  | 15         | 0.6        | 96            | 0.12            | 0.064       | 47            | 2.1            | 2.1        | 0             | 100        | 120        | -20           |
|                       | 13.9.2018  | 7.3        | 2.8        | 62            | 0.096           | 0.068       | 29            | 4              | 2.3        | 43            | 140        | 120        | 14            |
|                       | 24.9.2018  | 3.2        | 0.5        | 84            | 0.076           | 0.032       | 58            | 2.4            | 1.5        | 38            | 100        | 98         | 2             |
|                       | 11.10.2018 | 0.5        | 2.3        | -360          | 0.032           | 0.062       | -94           | 3.4            | 1.8        | 47            | 90         | 120        | -33           |
|                       | 24.10.2018 | 0.7        | 0.5        | 29            | 0.054           | 0.031       | 43            | 2.9            | 1.7        | 41            | 100        | 92         | 8             |
|                       | 26.11.2018 | 2.7        | 0.5        | 81            | 0.078           | 0.037       | 53            | 3.1            | 2.2        | 29            | 100        | 99         | 1             |
|                       | 19.12.2018 | 5.9        | 0.5        | 92            | 0.14            | 0.044       | 69            | 2.8            | 2.3        | 18            | 77         | 97         | -26           |
| <b>keskiarvo 2018</b> |            | <b>9.8</b> | <b>3.2</b> | <b>67</b>     | <b>0.16</b>     | <b>0.07</b> | <b>55</b>     | <b>2.7</b>     | <b>2.2</b> | <b>19</b>     | <b>91</b>  | <b>98</b>  | <b>-8</b>     |
|                       | mediaani   | 6.5        | 1.4        | 79            | 0.1             | 0.1         | 45            | 2.9            | 2.3        | 22            | 100        | 105        | -6            |
|                       | min        | 0.5        | 0.5        | -467          | 0.0             | 0.0         | -94           | 1.6            | 1.4        | -40           | 35         | 39         | -67           |
|                       | max        | 24.0       | 34.0       | 98            | 0.8             | 0.1         | 86            | 4.0            | 3.4        | 47            | 140        | 140        | 15            |

Pekolanaukeen ympäristöluvassa on esitetty raja-arvot pintavalutus Kentän puhdistusteholle (1.1-31.12), jotka ovat esitettynä taulukossa 6.1. Asetettuun puhdistustavoitteeseen päästiin kiintoaineen ja fosforin osalta, mutta typhen kohdalla tavoitetehto jäi niukasti toteutumatta.

Taulukko 6.1 Pekolanaukeen pintavalutus Kentän puhdistustehot ja raja-arvot vuonna 2018.

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kiintoaine      | 50          | 67      |
| Kokonaisfosfori | 50          | 55      |
| Kokonaistyyppi  | 20          | 19      |

### 5.1.3 Pekolanaukeen vesistötarkkailun 2018 tulokset

Pekolanaukeen sijaitsee Pekurilanjoen valuma-alueella (04.167). Pekurilanjoen suulla valuma-alueen pinta-ala on 154,6 km<sup>2</sup> ja järvisyys 4,98 %. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 39 %
- Metsät 33 %

#### Typpi

- Pellot 12 %
- Metsät 80 %

#### Kiintoaine

- Pellot 44 %
- Metsät 56 %

#### CODMn

- Pellot 3,7 %
- Metsät 96 %

Pekolanaukeen vedet johdetaan Kummunjokeen ja edelleen Pärejokeen. Pärejoki laskee Pukalaan ja se laskee edelleen Tihmaseen. Tihmas laskee Alajoen kautta Luikujärveen, joka puolestaan laskee Pekurilanjoen kautta Rautjärveen. Pekurilanjoki-Rautjärvi alueelle laskee myös Vapon Karjalansuon ja Koivulamminsuon kuivatusvedet.

Pekolanaukeen vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Pärejoki) sekä kolme järvihavaintopaikkaa (Pukala, Tihmas ja Luikujärvi). Pärejoen vesi oli vuonna 2018 tummaa ja kohtalaisen ravinnepitoista. Veden pH ilmensi lievästi hapanta/hapanta vedenlaatua. Vesi oli keskimäärin hyvin saman laatuista kuin edellisenä tarkkailuvuotena 2017. Taulukossa 7. on esitettyinä Pärejoen tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2015-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 7. Pekolanaukeen virtavesitarkkailun tulokset 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2015-2018.

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka      | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8211-1                | 8.5.2018  | 04.167 Pärejoki 079 | -               | 1.5                | 3.4                | 4.9        | 300                  | 39            | 890           | 29            | 1.3           |
| 13206-1               | 13.6.2018 | 04.167 Pärejoki 079 | 12.2            | 6.6                | 5                  | 6          | 240                  | 24            | 670           | 39            | 2.3           |
| 23589-1               | 19.9.2018 | 04.167 Pärejoki 079 | 12              | 2.2                | 4.6                | 5          | 390                  | 47            | 840           | 41            | 2.1           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                     |                 | <b>3.4</b>         | <b>4.3</b>         | <b>5.3</b> | <b>310</b>           | <b>37</b>     | <b>800</b>    | <b>36</b>     | <b>1.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                     |                 | <b>4.4</b>         | <b>3.8</b>         | <b>5.0</b> | <b>317</b>           | <b>46</b>     | <b>950</b>    | <b>38</b>     | <b>1.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                     |                 | <b>7.1</b>         | <b>3.8</b>         | <b>5.1</b> | <b>297</b>           | <b>40</b>     | <b>840</b>    | <b>40</b>     | <b>1.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                     |                 | <b>5.9</b>         | <b>3.9</b>         | <b>5.2</b> | <b>273</b>           | <b>38</b>     | <b>823</b>    | <b>53</b>     | <b>1.9</b>    |

Järvihavaintopaikoilta *Tihmasen* vesi oli tummaa ja kohtalaisen ravinnepitoista, ilmentäen rehevydeltään rehevää veden tilaa. Tihmasen alusvedessä esiintyi selvää happivajetta molemmilla vuoden 2018 havaintokerroilla. Edelliseen vuoteen 2017 nähden vedenlaatu oli hyvin pitkälle samalla tasolla.

*Pukalan* vesi oli lievästi hapanta ja tummaa. Ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää vettä.

*Luikujärven* vesi oli tummaa ja niin ikään ravinnepitoista ja rehevää. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä. Luikujärven vesipatsaan happitalous oli molemmilla havaintokerroilla heikko ja jokaisella mittaussyvyydellä oli lievää/selvää happivajasta. Järven vedenlaatu oli edellisvuoteen 2017 nähden hyvin samankaltaista,

Taulukossa 8. on esitettyinä järvihavaintopaikkojen tarkkailutulokset vuodelta 2018 ja vuosien 2015-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 8. Pekolanaukeen alapuolisten järvihavaintopaikkojen vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2015-2018.

### Tihmas:

| Näyttenro               | pvm       | Havaintopaikka    | Näkösyyvyys (m) | Ottosyyvyys (m) | Kok.syyvyys (m) | Lämpötila °C | Happiliuk. mg/l | Hapen kyllästy % | Kiintoaine mg/l | Sameus FTU  | Sähkönjoht. mS/m | pH          | Väriiluku mg Pt/l | CODMn mg/l  | Klorofylli-A µg/l | Kok.N µg/l  | NH4-N µg/l | NO2+3-N µg/l | Kok.P µg/l  | PO4-P µg/l | Rauta mg/l  |
|-------------------------|-----------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| 2801-1                  | 22.3.2018 | 04.167 Tihmas 085 | 0.6             | 1               | 6               | 1.2          | 8.4             | 59               | 1.6             | 1           | 4.6              | 5.5         | 310               | 34          |                   | 970         |            |              | 32          |            | 1.7         |
| 2801-2                  | 22.3.2018 | 04.167 Tihmas 085 | 0.6             | 5.4             | 6               | 3.3          | 1.5             | 11               | 3.6             | 3.2         | 4.9              | 5.5         | 400               | 42          |                   | 1400        |            |              | 84          |            | 2.5         |
| 16717-1                 | 11.7.2018 | 04.167 Tihmas 085 | -               | 1               | 6               | 21           | 7.3             | 82               | 3.6             | 1.8         | 3.2              | 5.9         | 250               | 28          |                   | 740         | 7          | 3            | 37          | 3          | 1.3         |
| 16717-2                 | 11.7.2018 | 04.167 Tihmas 085 | -               | 5.4             | 6               | 12.7         | 1.1             | 11               | 3.7             | 3.4         | 3.4              | 5.5         | 310               | 32          |                   | 760         |            |              | 56          |            | 1.7         |
| 16717-3                 | 11.7.2018 | 04.167 Tihmas 085 |                 | 0-2             |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             | 12.3              |             |            |              |             |            |             |
| <b>Keskiarvot 2018:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>7.85</b>     | <b>70.5</b>      | <b>2.6</b>      | <b>1.4</b>  | <b>3.9</b>       | <b>5.7</b>  | <b>280</b>        | <b>31</b>   | <b>12</b>         | <b>855</b>  | <b>7</b>   | <b>3</b>     | <b>34.5</b> | <b>3</b>   | <b>1.5</b>  |
| <b>5m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>1.3</b>      | <b>11</b>        | <b>3.65</b>     | <b>3.3</b>  | <b>4.15</b>      | <b>5.5</b>  | <b>355</b>        | <b>37</b>   |                   | <b>1080</b> |            |              | <b>70</b>   |            | <b>2</b>    |
| <b>Keskiarvot 2017:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>6.6</b>      | <b>53.5</b>      | <b>3.7</b>      | <b>2</b>    | <b>4.55</b>      | <b>5.65</b> | <b>380</b>        | <b>37.5</b> |                   | <b>995</b>  | <b>150</b> |              | <b>65</b>   | <b>44</b>  | <b>3.65</b> |
| <b>5m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>0.3</b>      | <b>2.5</b>       | <b>11</b>       | <b>25.9</b> | <b>4.45</b>      | <b>5.65</b> | <b>365</b>        | <b>38.5</b> |                   | <b>1050</b> |            |              | <b>72</b>   |            | <b>2.65</b> |
| <b>Keskiarvot 2016:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>7.5</b>      | <b>64</b>        | <b>3.2</b>      | <b>2.0</b>  | <b>4.1</b>       | <b>5.4</b>  | <b>305</b>        | <b>39.4</b> |                   | <b>860</b>  | <b>7</b>   |              | <b>37</b>   | <b>5</b>   | <b>1.9</b>  |
| <b>5m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>1.4</b>      | <b>11</b>        | <b>6.0</b>      | <b>4.6</b>  | <b>4.5</b>       | <b>5.3</b>  | <b>355</b>        | <b>43</b>   |                   | <b>1010</b> |            |              | <b>59</b>   |            | <b>2.65</b> |
| <b>Keskiarvot 2015:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>8.6</b>      | <b>79</b>        | <b>3</b>        |             | <b>3.8</b>       | <b>5.5</b>  | <b>227</b>        | <b>32</b>   | <b>10</b>         | <b>740</b>  | <b>20</b>  |              | <b>28</b>   | <b>5</b>   | <b>1.25</b> |
| <b>5m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |             |            |              |             |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>2.1</b>      | <b>21</b>        | <b>10.6</b>     |             | <b>4.2</b>       | <b>5.6</b>  | <b>263</b>        | <b>35</b>   |                   | <b>1017</b> | <b>104</b> |              | <b>79</b>   | <b>31</b>  | <b>2.53</b> |

### Pukala:

| Näyttenro               | pvm       | Havaintopaikka    | Näkösyyvyys (m) | Ottosyyvyys (m) | Kok.syyvyys (m) | Lämpötila °C | Happiliuk. mg/l | Hapen kyllästy % | Kiintoaine mg/l | Sameus FTU  | Sähkönjoht. mS/m | pH          | Väriiluku mg Pt/l | CODMn mg/l  | Klorofylli-A µg/l | Kok.N µg/l | NH4-N µg/l  | NO2+3-N µg/l | Kok.P µg/l | PO4-P µg/l | Rauta mg/l  |
|-------------------------|-----------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|
| 2815-1                  | 22.3.2018 | 04.167 Pukala 109 | 0.55            | 1               | 2               | 0.2          | 10.6            | 73               | <0.5            | 1.8         | 4.5              | 5.6         | 320               | 38          |                   | 930        |             |              | 37         |            | 2.3         |
| 16709-1                 | 11.7.2018 | 04.167 Pukala 109 | -               | 1               | 2               | 19.8         | 7.5             | 82               | 4.2             | 1.6         | 3.5              | 5.7         | 280               | 29          |                   | 740        | 6           | 3            | 45         | 2          | 1.8         |
| 16709-2                 | 11.7.2018 | 04.167 Pukala 109 | -               | 0.2             |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             | 16,9              |            |             |              |            |            |             |
| <b>Keskiarvot 2018:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>9.05</b>     | <b>77.5</b>      | <b>4.2</b>      | <b>1.7</b>  | <b>4</b>         | <b>5.65</b> | <b>300</b>        | <b>33.5</b> | <b>16,9</b>       | <b>835</b> | <b>6</b>    | <b>3</b>     | <b>41</b>  | <b>2</b>   | <b>2.05</b> |
| <b>Keskiarvot 2017:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>7.3</b>      | <b>61.5</b>      | <b>5.6</b>      | <b>1.85</b> | <b>3.9</b>       | <b>5.4</b>  | <b>355</b>        | <b>41.5</b> | <b>12.5</b>       | <b>925</b> | <b>6</b>    | <b>3</b>     | <b>40</b>  | <b>6</b>   | <b>2.35</b> |
| <b>Keskiarvot 2016:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>5.9</b>      | <b>65</b>        | <b>5.1</b>      | <b>2.2</b>  | <b>3.5</b>       | <b>5.35</b> | <b>280</b>        | <b>38</b>   | <b>21.1</b>       | <b>915</b> | <b>9</b>    |              | <b>36</b>  | <b>8</b>   | <b>1.65</b> |
| <b>Keskiarvot 2015:</b> |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
| <b>1m</b>               |           |                   |                 |                 |                 |              |                 |                  |                 |             |                  |             |                   |             |                   |            |             |              |            |            |             |
|                         |           |                   |                 |                 |                 |              | <b>8.6</b>      | <b>77.3</b>      | <b>4.5</b>      |             | <b>3.9</b>       | <b>5.4</b>  | <b>233</b>        | <b>33</b>   | <b>9.7</b>        | <b>746</b> | <b>18.3</b> | <b>41</b>    | <b>36</b>  | <b>8</b>   | <b>1.63</b> |

**Taulukko 8. Jatkuu..**
**Luikujärvi:**

| Näyte                   | Ottopvm   | Havaintopaikka        | Näkösyvyys (m) | Ottosyvyys (m) | Kok.syvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästyneisyys % | Kiintoaine | Sameus | Sähkönjoht. | pH  | Väri-luku | CODMn | Klorofylli-A | Kok.N | NH4-N | NO2+3-N | Kok.P | PO4-P | Rauta |     |     |
|-------------------------|-----------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------|--------------|-------------------------|------------|--------|-------------|-----|-----------|-------|--------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-----|-----|
|                         |           |                       |                |                |                | °C        | mg/l         | %                       | mg/l       | FTU    | mS/m        |     | mg Pt/l   | mg/l  | µg/l         | µg/l  | µg/l  | µg/l    | µg/l  | µg/l  | mg/l  |     |     |
| 2802-1                  | 22.3.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | 0.65           | 1              | 18.6           | 0.6       | 10.3         | 72                      | 1.6        | 2.9    | 5.1         | 5.8 | 300       | 38    |              | 950   |       |         |       |       | 27    | 1.7 |     |
| 2802-2                  | 22.3.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | 0.65           | 5              | 18.6           | 1.5       | 8.2          | 58                      | 0.5        | 0.67   | 4.4         | 5.3 | 310       | 41    |              | 910   |       |         |       |       | 24    | 1.4 |     |
| 2802-3                  | 22.3.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | 0.65           | 10             | 18.6           | 1.8       | 7.3          | 53                      | 1          | 0.8    | 4.4         | 5.4 | 310       | 41    |              | 930   |       |         |       |       | 27    | 1.5 |     |
| 2802-4                  | 22.3.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | 0.65           | 18             | 18.6           | 3.3       | 0.99         | 7                       | 6.1        | 2.8    | 5           | 5.7 | 390       | 42    |              | 1300  |       |         |       |       | 67    | 3.5 |     |
| 16716-1                 | 11.7.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | -              | 1              | 18.6           | 19.5      | 8            | 87                      | 1.6        | 1.1    | 3.4         | 6   | 220       | 27    |              | 660   | 14    | 4       |       |       | 24    | 2   | 0.7 |
| 16716-2                 | 11.7.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | -              | 5              | 18.6           | 15.9      | 5.6          | 57                      | 1.6        | 1.2    | 3.4         | 5.8 | 220       | 28    |              | 690   |       |         |       |       | 22    |     | 0.8 |
| 16716-3                 | 11.7.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | -              | 10             | 18.6           | 6.8       | 4.7          | 39                      | 1.1        | 1.1    | 3.6         | 5.3 | 240       | 32    |              | 890   |       |         |       |       | 24    |     | 1.1 |
| 16716-4                 | 11.7.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | -              | 18             | 18.6           | 5.7       | 4.2          | 33                      | 1.5        | 1.8    | 3.6         | 5.4 | 270       | 33    |              | 1000  |       |         |       |       | 36    |     | 1.5 |
| 16716-5                 | 11.7.2018 | 04.167 Luikujärvi 062 | -              | 0              |                |           |              |                         |            |        |             |     |           |       |              | 12.3  |       |         |       |       |       |     |     |
| <b>Keskiarvot 2018:</b> |           |                       |                |                |                |           |              |                         |            |        |             |     |           |       |              |       |       |         |       |       |       |     |     |
| 1m                      |           |                       |                |                |                |           | 9.2          | 80                      | 2          | 2.0    | 4.3         | 5.9 | 260       | 33    | 12.3         | 805   | 14    | 4       | 26    | 2     | 1.2   |     |     |
| 5m                      |           |                       |                |                |                |           | 6.9          | 58                      | 1          | 0.9    | 3.9         | 5.6 | 265       | 35    |              | 800   |       |         | 23    |       | 1.1   |     |     |
| 10m                     |           |                       |                |                |                |           | 6.0          | 46                      | 1          | 1.0    | 4.0         | 5.4 | 275       | 37    |              | 910   |       |         | 26    |       | 1.3   |     |     |
| 18m                     |           |                       |                |                |                |           | 2.6          | 20                      | 4          | 2.3    | 4.3         | 5.6 | 330       | 38    |              | 1150  |       |         | 52    |       | 2.5   |     |     |
| <b>Keskiarvot 2017:</b> |           |                       |                |                |                |           |              |                         |            |        |             |     |           |       |              |       |       |         |       |       |       |     |     |
| 1m                      |           |                       |                |                |                |           | 6.4          | 51                      | 3          | 4.8    | 5.1         | 5.7 | 300       | 32    | 7.9          | 935   | 160   | 100     | 38    | 24    | 2.2   |     |     |
| 5m                      |           |                       |                |                |                |           | 5.3          | 44                      | 2          | 1.4    | 4.4         | 5.5 | 300       | 34    |              | 890   |       |         | 30    |       | 1.8   |     |     |
| 10m                     |           |                       |                |                |                |           | 4.9          | 39                      | 2          | 1.1    | 4.5         | 5.6 | 295       | 34    |              | 850   |       |         | 29    |       | 1.6   |     |     |
| 18m                     |           |                       |                |                |                |           | 4.2          | 35                      | 4          | 2.7    | 4.6         | 5.9 | 295       | 34    |              | 1040  |       |         | 49    |       | 2.3   |     |     |
| <b>Keskiarvot 2016:</b> |           |                       |                |                |                |           |              |                         |            |        |             |     |           |       |              |       |       |         |       |       |       |     |     |
| 1m                      |           |                       |                |                |                |           | 9            | 73                      | 3          | 1      | 5           | 5.7 | 235       | 33    | 11           | 785   | 55    |         | 27    | 4     | 1.5   |     |     |
| 5m                      |           |                       |                |                |                |           | 6            | 46                      | 2          | 1      | 4           | 5.4 | 260       | 36    |              | 810   |       |         | 26    |       | 1.4   |     |     |
| 10m                     |           |                       |                |                |                |           | 7            | 49                      | 4          | 1      | 4           | 5.3 | 270       | 37    |              | 895   |       |         | 29    |       | 1.5   |     |     |
| 18m                     |           |                       |                |                |                |           | 4            | 28                      | 3          | 3      | 5           | 5.4 | 280       | 38    |              | 1050  |       |         | 45    |       | 2.1   |     |     |
| <b>Keskiarvot 2015:</b> |           |                       |                |                |                |           |              |                         |            |        |             |     |           |       |              |       |       |         |       |       |       |     |     |
| 1m                      |           |                       |                |                |                |           | 5            | 49                      | 3          |        | 4.4         | 5.7 | 193       | 28    | 6.6          | 803   | 23    |         | 22    | 5.7   | 1.0   |     |     |
| 10m                     |           |                       |                |                |                |           | 4            | 35                      | 3          |        | 4.3         | 5.5 | 220       | 32    |              | 833   | 49    |         | 48    | 9     | 1.3   |     |     |
| 18m                     |           |                       |                |                |                |           | 4            | 31                      | 2          |        | 4.6         | 5.6 | 270       | 35    |              | 1066  | 193   |         | 66    | 28    | 3.0   |     |     |

**5.1.4 Koivulamminsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot**

Koivulamminsuolla toteutettiin kuormitustarkkailua kemikalointiaseman ylä- ja alapuolelta. Tuotantoalue kuului vuonna 2018 luokkaan B, tuotannonaikainen tarkkailu, joskaan alueella ei ollut vuonna 2018 tuotantoa ja alue oli levossa. Näytteitä otettiin yhteensä 12 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 9.

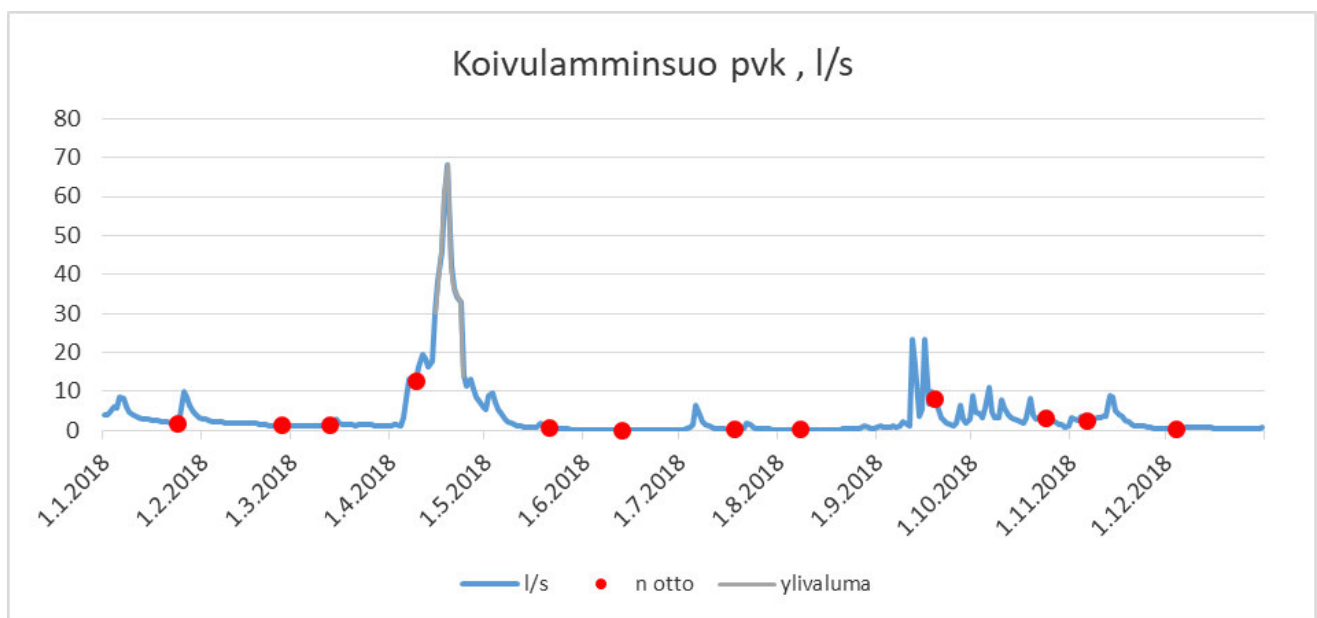
**Taulukko 9. Koivulamminsuon tarkkailupisteet vuonna 2018.**

| Tarkkailupiste               | Rakenne      | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotanto, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|---------------|-----------------|
| Koivulamminsuon 31504 Kem    | kemikalointi | 04.167      | 22,7                        | 26                          | 22,7         |               | B               |
| Koivulamminsuon 31504 Kem YP | kemikalointi | 04.167      |                             |                             |              |               | B               |

### 5.1.5 Koivulamminsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Koivulamminsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 kohtalaisen hapanta, typen suhteen melko ravinnepitoista (typpi keskim. 1,9 mg/l), ja fosforipitoisuus oli niin ikään kohtalaisen korkealla tasolla (keskim. 0,07 mg/l). Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli niin ikään kohonneella tasolla (74 mg/l). Vuonna 2018 lähtevän veden korkeat pitoisuudet johtuvat vähäisistä valunnoista, joiden vuoksi vesien pumppaus oli pääsääntöisesti katkolla. Selkeytysaltaassa seisova lämmin vesi konsentroitui haihdunnan ja biologisten prosessien vuoksi. Etenkin heinä-elokuun tarkkailutuloksissa konsentroitumisen vaikutukset on selkeästi havaittavissa. Tammi- ja huhtikuun valuntapiikkejä lukuun ottamatta virtaamat olivat näytteenottoajankohtina ainoastaan 0,1-2 l/s. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Koivulamminsuon virtaamanlaskentaan on käytetty samalla vesistöalueella (04.167) sijaitsevan Pekolanaukeen valuma-aineistoa (l/s/km<sup>2</sup>). Määritetyt virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen on esitetty kuvassa 4. Taulukossa 10 on esitettyä Koivulamminsuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 11 on esitettyä Koivulamminsuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kemikaloinnin puhdistustehot.



Kuva 4. Koivulamminsuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 13,5 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 10. Koivulamminsuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 2063        | 3232  | 3     | 132   | 1969       | -73   | 1     | 84    |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 93.4           | 146.2 | 0.1   | 6.0   | 89            | -3    | 0     | 4     |

Taulukko 11. Koivulamminsuon kemikaloinnin puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom! | Pvm                   | Kiintoaine |             |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|-------|-----------------------|------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|       |                       | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|       | 24.1.2018             | -          | 11          | -             | -               | 0,040       | -             | -              | 1,9        | -             | -           | 48          | -             |
|       | 26.2.2018             | -          | 10          | -             | -               | 0,053       | -             | -              | 1,6        | -             | -           | 48          | -             |
|       | 13.3.2018             | -          | 14          | -             | -               | 0.069       | -             | -              | 1.7        | -             | -           | 45          | -             |
|       | 9.4.2018              | -          | 16          | -             | -               | 0.01        | -             | -              | 1.1        | -             | -           | 12          | -             |
|       | 21.5.2018             | 7.8        | 30          | -285          | 0.042           | 0.077       | -83           | 1.1            | 1.6        | -45           | 46          | 77          | -67           |
|       | 13.6.2018             | 8.1        | 18          | -122          | 0.085           | 0.17        | -100          | 1.6            | 3.3        | -106          | 48          | 180         | -275          |
|       | 18.7.2018             | 11         | 56          | -409          | 0.15            | 0.17        | -13           | 2.2            | 3          | -36           | 82          | 160         | -95           |
|       | 8.8.2018              | 7.3        | 71          | -873          | 0.075           | 0.12        | -60           | 1.7            | 2.4        | -41           | 60          | 110         | -83           |
|       | 19.9.2018             | 1.4        | 39          | -2686         | 0.023           | 0.024       | -4            | 1.6            | 1.6        | 0             | 96          | 53          | 45            |
|       | 24.10.2018            | 2.1        | 26          | -1138         | 0.021           | 0.017       | 19            | 1.3            | 1.1        | 15            | 51          | 35          | 31            |
|       | 6.11.2018             | 1.7        | 25          | -1371         | 0.025           | 0.023       | 8             | 0.9            | 1.4        | -56           | 44          | 32          | 27            |
|       | 4.12.2018             | 5.2        | 36          | -592          | 0.045           | 0.032       | 29            | 1.5            | 1.5        | 0             | 46          | 37          | 20            |
|       | <b>keskiarvo 2018</b> | <b>5.6</b> | <b>29.3</b> | <b>-426</b>   | <b>0.06</b>     | <b>0.07</b> | <b>-22</b>    | <b>1.5</b>     | <b>1.9</b> | <b>-26</b>    | <b>59.1</b> | <b>69.8</b> | <b>-18</b>    |
|       | mediaani              | 6.3        | 25.5        | -732.5        | 0.04            | 0.05        | -8.8          | 1.6            | 1.6        | -38.8         | 49.5        | 48.0        | -23.9         |
|       | min                   | 1.4        | 10.0        | -2685.7       | 0.02            | 0.01        | -100.0        | 0.9            | 1.1        | -106.3        | 44.0        | 12.0        | -275.0        |
|       | max                   | 11.0       | 71.0        | -122.2        | 0.15            | 0.17        | 28.9          | 2.2            | 3.3        | 15.4          | 96.0        | 180.0       | 44.8          |

Koivulamminsuon ympäristöluvassa ei ole esitetty raja-arvoja kemikaloinnin puhdistusteholle.

### 5.1.6 Koivulamminsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Koivulamminsuon sijaitsee Pekurilanjoen valuma-alueella (04.167). Pekurilanjoen suulla valuma-alueen pinta-ala on 154,6 km<sup>2</sup> ja järvisyys 4,98 %. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):



## Fosfori

- Pellot 39 %
- Metsät 33 %

## Typpi

- Pellot 12 %
- Metsät 80 %

## Kiintoaine

- Pellot 44 %
- Metsät 56 %

## CODMn

- Pellot 3,7 %
- Metsät 96 %

Koivulamminsuon vedet johdetaan ojastoa pitkin Turisevanpuroon ja edelleen Kummunpuron kautta Pärejokeen. Pärejoki laskee Pukalaan ja se laskee edelleen Tihmaseen. Tihmas laskee Alajoen kautta Luikujärveen, joka puolestaan laskee Pekurilanjoen kautta Rautjärveen. Pekurilanjoki-Rautjärvi alueelle laskee myös Vapon Pekolanaukeen ja Karjalansuon kuivatusvedet.

Koivulamminsuon vesistö tarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikkaa (Oja 1 ja Oja 2 Koivulamminsuolta), joista Oja 1- piste on taustapiste. Pekolanaukeen yhteydessä (sivu 21-22. taulukko 8.) käsitellyt kolme järvihavaintopaikkaa (Pukala, Tihmas ja Luikujärvi) ovat niin ikään Koivulamminsuon kuivatusvesien vaikutuksen piirissä.

*Oja 1* – pisteellä vesi oli vuonna 2018 tummaa ja ravinnepitoista. Veden pH ilmensi kohtalaisen hapanta vedenlaatua. Vesi oli keskimäärin hyvin saman laatuista kuin edellisenä tarkkailuvuotena 2017.

*Oja 2*- pisteellä vedenlaatu oli hyvin samansuuntaista *Oja 1*-pisteen kanssa. Edelliseen tarkkailuvuoteen verrattuna pisteellä *Oja 2* vesi oli tummempaa. Ravinteet olivat kuitenkin edellisvuoteen nähden samalla tasolla. Taulukossa 12. on esitetty *Oja 1* ja *Oja 2* Koivulamminsuolta tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 12. Koivulamminsuon vesistö tarkkailun vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2014 -2018.

| Näyte   | Ottopvm   | Havaintopaikka                 | Lämpötila °C | Kiintoaine mg/l | Sähk.joht. mS/m | pH         | Väriluku mg Pt/l | CODMn mg/l  | Kok.N µg/l  | Kok.P µg/l | Rauta mg/l |
|---------|-----------|--------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|------------|------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 8199-1  | 8.5.2018  | 04.167 Oja 1 Koivulamminsuolta | -            | 1.2             | 3.4             | 4.4        | 380              | 52          | 1 100       | 23         | 1          |
| 13199-1 | 13.6.2018 | 04.167 Oja 1 Koivulamminsuolta | ei näytettä  |                 |                 |            |                  |             |             |            |            |
|         |           | <b>Keskiarvo 2018</b>          |              | <b>1.2</b>      | <b>3.4</b>      | <b>4.4</b> | <b>380</b>       | <b>52</b>   | <b>1100</b> | <b>23</b>  | <b>1.1</b> |
|         |           | <b>Keskiarvo 2017</b>          |              | <b>3.2</b>      | <b>4.0</b>      | <b>4.5</b> | <b>355</b>       | <b>55</b>   | <b>1150</b> | <b>33</b>  | <b>1.2</b> |
|         |           | <b>Keskiarvo 2016</b>          |              | <b>5.0</b>      | <b>3.0</b>      | <b>4.8</b> | <b>327</b>       | <b>48</b>   | <b>1080</b> | <b>44</b>  | <b>1.7</b> |
|         |           | <b>Keskiarvo 2015</b>          |              |                 |                 |            |                  |             |             |            |            |
|         |           | <b>Keskiarvo 2014</b>          |              | <b>1.7</b>      | <b>3.5</b>      | <b>4.7</b> | <b>350</b>       | <b>46</b>   | <b>926</b>  | <b>26</b>  | <b>1</b>   |
| 8198-1  | 8.5.2018  | 04.167 Oja 2 Koivulamminsuolta | -            | 15              | 8.2             | 4.1        | 440              | 40          | 1 100       | 21         | 4          |
| 13198-1 | 13.6.2018 | 04.167 Oja 2 Koivulamminsuolta | ei näytettä  |                 |                 |            |                  |             |             |            |            |
| 23599-1 | 19.9.2018 | 04.167 Oja 2 Koivulamminsuolta | 12,7         | 22              | 10              | 4.3        | 470              | 47          | 1 400       | 29         | 6          |
|         |           | <b>Keskiarvo 2018</b>          |              | <b>18.5</b>     | <b>9.1</b>      | <b>4.2</b> | <b>455</b>       | <b>43.5</b> | <b>1250</b> | <b>25</b>  | <b>4.7</b> |
|         |           | <b>Keskiarvo 2017</b>          |              | <b>6.0</b>      | <b>4.9</b>      | <b>4.6</b> | <b>383</b>       | <b>50</b>   | <b>1127</b> | <b>23</b>  | <b>5.4</b> |
|         |           | <b>Keskiarvo 2016</b>          |              | <b>11.1</b>     | <b>8.6</b>      | <b>4.7</b> | <b>220</b>       | <b>35</b>   | <b>1063</b> | <b>47</b>  | <b>3.2</b> |
|         |           | <b>Keskiarvo 2015</b>          |              |                 |                 |            |                  |             |             |            |            |
|         |           | <b>Keskiarvo 2014</b>          |              | <b>5.1</b>      | <b>5.0</b>      | <b>5.2</b> | <b>316</b>       | <b>45</b>   | <b>933</b>  | <b>25</b>  | <b>2.0</b> |

### 5.1.7 Karjalansuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Karjalansuolla toteutettiin kuormitustarkkailua kemikalointiaseman ylä- ja alapuolelta. Suo kuului 16.4.2018 saakka luokan B tarkkailukohteisiin, mutta se siirrettiin luokan A kohteisiin loppuvuodeksi. Näytteitä otettiin yhteensä 20 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-ala (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Karjalansuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

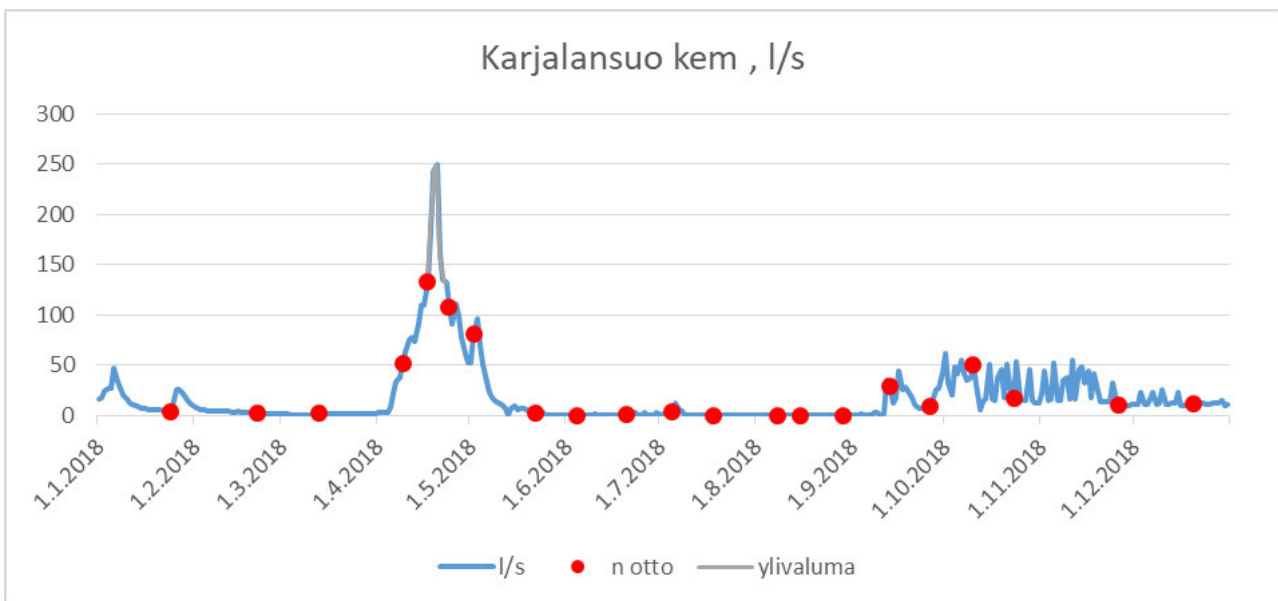
| Tarkkailupiste                 | Rakenne      | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|--------------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Karjalansuo 1<br>31506 KEM1    | kemikalointi | 04.167      | 66,7                        | 113,8                       | 66,7            |               | B               |
| Karjalansuo 1<br>31506 KEM1 YP | kemikalointi | 04.167      |                             |                             |                 |               | B               |

Karjalansuolla havaittiin poikkeustilanne 19.4.2018, jossa altaiden vedenpinta nousi ja allasalueen reunan yli havaittiin vähäistä vuotoa eristysjojan. Tämä poikkeustilanteen ohijuoksettu vesimäärä ja edelleen kuormitus on huomioitu kuormituslaskennassa. Vedenlaatuun käytettiin vesienkäsittelyyn tulevan veden keskimääräistä tulva-ajan vedenlaatua.

### 5.1.8 Karjalansuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Karjalansuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 kohtalaisen hapanta, typen suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 0,96 mg/l), mutta fosforipitoisuus oli kohtalaisen alhaisella tasolla (keskim. 0,017 mg/l). Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli niin ikään alhaisella tasolla (15 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 14 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Karjalansuolla virtaamaa määritettiin kemikaloinnin alapuoliselle tarkkailupisteelle kemikalointiasemalla sijaitsevan magneettisen määrämittarin avulla. Mittarin toiminnassa oli kuitenkin puutteita ja Karjalansuon virtaamaa arvioitiin Huppionsuon valumadatan perusteella koko vuoden 2018 osalta. Määritetyt virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 5. Taulukossa 14 on esitettyä Karjalansuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2016. Taulukossa 15 on esitettyä Karjalansuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kemikaloinnin puhdistustehot.



Kuva 5. Karjalansuon määritetty virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 15,3 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 14. Karjalansuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 3497        | 5721  | 5     | 377   | 3176       | -5547 | -1    | 216   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 52.4           | 85.7  | 0.1   | 5.6   | 48            | -83   | 0     | 3     |

Taulukko 15. Karjalansuon kemikaloinnin puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom! | Pvm                             | Kiintoaine  |             |               | Kokonaisfosfori |              |               | Kokonaistyyppi |             |               | CODMn       |             |               |
|-------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|       |                                 | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l   | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|       | 13.12.2017                      | 15          | 17          | -13           | 0.032           | 0.033        | -3            | 1.7            | 1.7         | 0             | 18          | 19          | -6            |
|       | 24.1.2018                       | 9.2         | 14          | -52           | 0.043           | 0.009        | 79            | 1.5            | 1.3         | 13            | 18          | 8.7         | 52            |
|       | 21.2.2018                       | 7.8         | 22          | -182          | 0.046           | 0.037        | 20            | 1.5            | 1.4         | 7             | 18          | 18          | 0             |
|       | 13.3.2018                       | 59          | 8.5         | 86            | 0.054           | 0.05         | 7             | 1.4            | 1.4         | 0             | 22          | 19          | 14            |
|       | <b>1.12-31.3 keskiarvo 2018</b> | <b>22.8</b> | <b>15.4</b> | <b>32</b>     | <b>0.044</b>    | <b>0.032</b> | <b>26</b>     | <b>1.53</b>    | <b>1.45</b> | <b>5</b>      | <b>19</b>   | <b>16</b>   | <b>15</b>     |
|       | 9.4.2018                        | 20          | 12          | 40            | 0.023           | 0.024        | -4            | 1.4            | 1.3         | 7             | 14          | 14          | 0             |
|       | 17.4.2018                       | 7.8         | 3           | 62            | 0.022           | 0.019        | 14            | 1.4            | 1.1         | 21            | 22          | 26          | -18           |
|       | 24.4.2018                       | 4.2         | 7.3         | -74           | 0.044           | 0.021        | 52            | 1.6            | 1.3         | 19            | 29          | 24          | 17            |
|       | 2.5.2018                        | 20          | 20          | 0             | 0.028           | 0.027        | 4             | 1.3            | 1.1         | 15            | 24          | 24          | 0             |
|       | 22.5.2018                       | 13          | 2.1         | 84            | 0.044           | 0.007        | 84            | 0.98           | 0.81        | 17            | 23          | 5.1         | 78            |
|       | 4.6.2018                        | 28          | 19          | 32            | 0.042           | 0.018        | 57            | 0.96           | 0.78        | 19            | 30          | 13          | 57            |
|       | 20.6.2018                       | 14          | 15          | -7            | 0.025           | 0.019        | 24            | 0.6            | 0.68        | -13           | 18          | 17          | 6             |
|       | 5.7.2018                        | 19          | 7.9         | 58            | 0.072           | 0.006        | 92            | 1.4            | 0.41        | 71            | 35          | 7           | 80            |
|       | 18.7.2018                       | 14          | 7.8         | 44            | 0.031           | 0.008        | 74            | 0.64           | 0.55        | 14            | 22          | 8           | 64            |
|       | 8.8.2018                        | 4.9         | 27          | -451          | 0.01            | 0.023        | -130          | 0.28           | 0.93        | -232          | 7.3         | 28          | -284          |
|       | 15.8.2018                       | 4.9         | 26          | -431          | 0.012           | 0.025        | -108          | 0.28           | 0.9         | -221          | 6.5         | 26          | -300          |
|       | 29.8.2018                       | 1.3         | 11          | -746          | 0.004           | 0.005        | -25           | 0.26           | 0.63        | -142          | 5.9         | 8.6         | -46           |
|       | 13.9.2018                       | 8.8         | 32          | -264          | 0.018           | 0.03         | -67           | 1.9            | 2           | -5            | 20          | 35          | -75           |
|       | 26.9.2018                       | 6           | 7           | -17           | 0.01            | 0.005        | 50            | 0.67           | 0.77        | -15           | 9.5         | 9.6         | -1            |
|       | 10.10.2018                      | 9.2         | 9.8         | -7            | 0.014           | 0.008        | 43            | 1.4            | 1.2         | 14            | 16          | 11          | 31            |
|       | 23.10.2018                      | 7.9         | 19          | -141          | 0.014           | 0.018        | -29           | 1.2            | 1.2         | 0             | 16          | 17          | -6            |
|       | <b>1.4-30.11 keskiarvo 2018</b> | <b>11.4</b> | <b>14.1</b> | <b>-23</b>    | <b>0.026</b>    | <b>0.016</b> | <b>36</b>     | <b>1.02</b>    | <b>0.98</b> | <b>4</b>      | <b>18.6</b> | <b>17.1</b> | <b>8</b>      |
|       | mediaani                        | 9.2         | 13.0        | -7            | 0.03            | 0.02         | 22            | 1.4            | 1.1         | 7             | 18.5        | 16.6        | 3             |
|       | min                             | 1.3         | 2.1         | -746          | 0.00            | 0.01         | -130          | 0.3            | 0.4         | -232          | 5.9         | 5.1         | -300          |
|       | max                             | 59.0        | 32.0        | 86            | 0.07            | 0.05         | 92            | 1.9            | 2.0         | 71            | 35.0        | 35.0        | 80            |

Karjalansuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvot kemikaloinnista lähtevän veden pitoisuuksille (ajalle 1.12-31.3 ja 1.4-30.11). Kiintoaineen raja-arvo saavutettiin talviaikaisessa tarkastelussa kuten myös kokonaistypen raja-arvo. Fosforin tavoitearvoon ei talvella päästy. Avovesikaudella raja-arvoihin ei päästy kiintoaineen kohdalla, mutta kokonaisfosforin ja kokonaistypen suhteen raja-arvoihin sen sijaan päästiin. Elokuun tarkkailutuloksista ilmenee heinä-elokuun kuivan jakson vaikutukset selkeästi. Altaissa pitkään seisova vesi konsentroitui ja erityisesti fosforin ja humuksen pitoisuudet kasvoivat. Taulukossa 16 on esitettynä toteutuneet pitoisuuskeskiarvot ja luvan mukaiset pitoisuusraja-arvot.

Taulukko 16. Karjalansuon kemikaloinnin pitoisuusraja-arvot 2018.

**1.12-31.3:**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo (mg/l)</b> | <b>Tulos (mg/l)</b> |
|----------------------|-------------------------|---------------------|
| Kiintoaine           | 15                      | 15                  |
| Kokonaisfosfori      | 0,02                    | 0,032               |
| Kokonaistyyppi       | 1,5                     | 1,45                |

**1.4-30.11:**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo (mg/l)</b> | <b>Tulos (mg/l)</b> |
|----------------------|-------------------------|---------------------|
| Kiintoaine           | 10                      | 14                  |
| Kokonaisfosfori      | 0,02                    | 0,016               |
| Kokonaistyyppi       | 1,2                     | 0,98                |

### 5.1.9 Karjalansuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Karjalansuo sijaitsee Pekurilanjoen valuma-alueella (04.167). Pekurilanjoen suulla valuma-alueen pinta-ala on 154,6 km<sup>2</sup> ja järvisyys 4,98 %. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

**Fosfori**

- Pellot 39 %
- Metsät 33 %

**Typpi**

- Pellot 12 %
- Metsät 80 %

## Kiintoaine

- Pellot 44 %
- Metsät 56 %

## CODMn

- Pellot 3,7 %
- Metsät 96 %

Karjalansuon vedet johdetaan ojastoa pitkin Kalliokoskenpuroon ja edelleen Taikinajoen kautta Sorvasenjokeen, josta vedet laskee Lumpeiseen. Pekurilanjoki-Rautjärvi alueelle laskee myös Vapon Pekolanaukeen ja Koivulamminsuon kuivatusvedet. Karjalansuon vesistötarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikkaa (Kalliokoskenpuro ja Taikinajoki).

*Kalliokoskenpurossa* vesi oli vuonna 2018 tummaa ja kohtalaisen ravinnepitoista. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vedenlaatua. Edellisvuoteen nähden puron vedessä oli havaittavissa pitoisuuksien alenemista ravinteiden, CODMn:n ja väriluvun suhteen ja pitoisuustaso olikin vuosien 2014-2015 tasoa.

*Taikinajoen* vesi oli niin ikään lievästi hapanta, väritään tummaa ja kohtalaisen ravinteikasta. Taikinajoen keskimääräisissä pitoisuuksissa oli havaittavissa samaa suuntausta kuin Kalliokoskenpurossa, eli veden väriarvo oli laskenut samoin kun CODMn- ja ravinnepitoisuudet verrattaessa edelliseen vuoteen 2017. Pitoisuustasot olivat vuosien 2014-2015 tasolla. Taulukossa 17 on esitettyä Karjalansuonsuolta vesistötarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 17. Karjalansuon vesistötarkkailun vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2014 - 2018.

**Kalliokoskenpuro:**

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka          | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|-------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8196-1                | 8.5.2018  | 04.167 Kalliokoskenpuro | -               | 4.9                | 7.5                | 4.8        | 230                  | 28            | 1 100         | 20            | 2.2           |
| 13196-1               | 13.6.2018 | 04.167 Kalliokoskenpuro | 11.9            | 14                 | 24.7               | 3.9        | 130                  | 9.4           | 600           | 10            | 5.3           |
| 23597-1               | 19.9.2018 | 04.167 Kalliokoskenpuro | 11.4            | 13                 | 32.5               | 3.6        | 82                   | 14            | 1 300         | 8             | 6.1           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                         |                 | <b>11</b>          | <b>22</b>          | <b>4.1</b> | <b>147</b>           | <b>17</b>     | <b>1000</b>   | <b>13</b>     | <b>4.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                         |                 | <b>12.2</b>        | <b>9.8</b>         | <b>4.8</b> | <b>273</b>           | <b>29</b>     | <b>1123</b>   | <b>29</b>     | <b>3.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                         |                 | <b>10.0</b>        | <b>13.9</b>        | <b>4.3</b> | <b>173</b>           | <b>25.3</b>   | <b>1007</b>   | <b>24</b>     | <b>3.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                         |                 | <b>12.0</b>        |                    | <b>4.2</b> | <b>120</b>           | <b>14.0</b>   | <b>800</b>    | <b>11</b>     | <b>3.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                         |                 | <b>12.3</b>        |                    | <b>3.9</b> | <b>80</b>            | <b>12.0</b>   | <b>600</b>    | <b>12</b>     | <b>4.4</b>    |

**Taikinajoki:**

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka     | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8197-1                | 8.5.2018  | 04.167 Taikinajoki | -               | 1.6                | 4.8                | 5.9        | 190                  | 26            | 880           | 15            | 0.8           |
| 13197-1               | 13.6.2018 | 04.167 Taikinajoki | 13.7            | 1.2                | 5.7                | 6.8        | 92                   | 14            | 520           | 15            | 0.6           |
| 23598-1               | 19.9.2018 | 04.167 Taikinajoki | 11.3            | 15                 | 15                 | 4.4        | 220                  | 31            | 980           | 18            | 3.1           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                    |                 | <b>5.9</b>         | <b>8.5</b>         | <b>5.7</b> | <b>167</b>           | <b>24</b>     | <b>793</b>    | <b>16</b>     | <b>1.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                    |                 | <b>5.3</b>         | <b>6.1</b>         | <b>5.7</b> | <b>237</b>           | <b>32</b>     | <b>1013</b>   | <b>28</b>     | <b>1.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                    |                 | <b>5.5</b>         | <b>6.0</b>         | <b>5.6</b> | <b>167</b>           | <b>29</b>     | <b>830</b>    | <b>27</b>     | <b>1.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                    |                 | <b>4.0</b>         |                    | <b>6.1</b> | <b>130</b>           | <b>18</b>     | <b>700</b>    | <b>14</b>     | <b>0.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                    |                 | <b>4.6</b>         |                    | <b>5.6</b> | <b>120</b>           | <b>16</b>     | <b>600</b>    | <b>16</b>     | <b>1.1</b>    |

## 5.2 Tuusjärven va 04.173

### 5.2.1 Lakeanrahkan kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Lakeanrahkalla toteutettiin kuormitustarkkailua kemikalointiaseman ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 22 kertaa mukaan lukien yksi omavalvontanäyte. Keväällä 2018 Lakeanrahkalla tehtiin vesienkäsittelyyn tehostamistoimia ja selkeytysallasta jatkettiin 90 metriä. Rakennustyöt jatkuivat kesäkuulle asti, jolloin mittakaivolle tehtiin vielä korjaustöitä. Laajennustöiden jälkeen kunnostettiin laskeutusaltaat kemikalointiaseman yläpuolisella allasalueella. Kemikaloinnin alapuolinen piste vaihtui 2.7.2018 alkavalla viikolla uuteen pisteeseen, josta tarkkailua jatkettiin loppuvuosi. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyä taulukossa 18.

Taulukko 18. Lakeanrahkan tarkkailupisteet vuonna 2018.

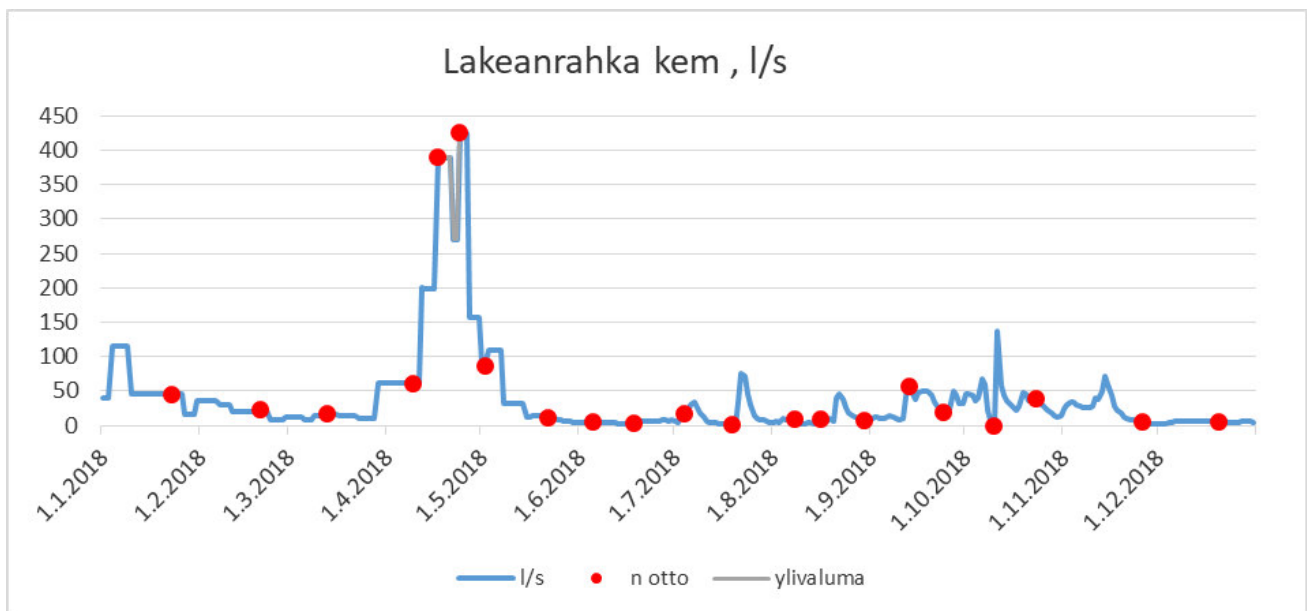
| Tarkkailupiste             | Rakenne      | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Valmistelu ssa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|----------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| Lakearahka<br>31427 KEM    | kemikalointi | 04.173      | 306,2                       | 340                         | 127,9              | 8,7           | A               |
| Lakearahka<br>31427 KEM YP | kemikalointi | 04.173      |                             |                             |                    |               | A               |

Lakeanrahkalla havaittiin poikkeustilanne 18.4.2018, jossa altaiden vedenpinta nousi lohkoille ja ulkopuolisia vesiä vuoti alueelle. Muutamista reunoista myös vuoti vesiä eristysojiin. Poikkeustilanteet aiheuttamaa lisäkuormaa ei voida luotettavasti laskea, johtuen tuotantoalueelle valuneista ulkopuolisista vesistä. Tilanne päättyi 19.4.2018.

## 5.2.2 Lakeanrahkan kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Lakeanrahkalta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 hapanta. Typen suhteen vesi oli ravinnepitoista (typpi keskim. 1,4 mg/l) kuten myös fosforipitoisuus oli kohtalaisen ravinteikkaan veden tasolla (keskim. 0,08 mg/l). Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli kohtalaisen alhaisella tasolla (27 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli runsaasti, keskimäärin 26 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Lakeanrahkalla virtaamaa määritettiin kemikaloinnin alapuolisella tarkkailupisteellä kemikalointiaseman pumppaustietojen perusteella. Keväällä 2018 Lakeanrahkan selkeytysallasta laajennettiin ja samassa yhteydessä purkupisteelle asennettiin mittakaivo virtaamanmittaus antureineen. Heinäkuusta 2018 lähtien virtaamatiedot ovat jatkuvatoimiselta virtaamamittarilta. Tiedot toimitti Vapo Oy. Määritetyt virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 6. Taulukossa 19 on esitettyä Lakeanrahkan kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2017. Taulukossa 20 on esitettyä Lakeanrahkan vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kemikaloinnin puhdistustehot.



Kuva 6. Lakeanrahkan virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 11 l/s/km<sup>2</sup>.



Taulukko 19. Lakeanrahan kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |        |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|--------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn  | kok.P | kok.N |
| 19991       | 24672 | 61    | 1474  | 18930      | -12471 | 40    | 943   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 65.3           | 80.6  | 0.2   | 4.8   | 62            | -41   | 0     | 3     |

Taulukko 20. Lakeanrahan kemikaloinnin puhdistusteho vuonna 2018. Tähdellä merkitty on omavalvontanäytteenotto (alapuolinen).

| Huom!                 | Pvm        | Kiintoaine  |             |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|-----------------------|------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|                       |            | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|                       | 23.1.2018  | 21          | 4.8         | 77            | 0.038           | 0.022       | 42            | 2.5            | 1.6        | 36            | 61          | 8.4         | 86            |
|                       | 20.2.2018  | 15          | 43          | -187          | 0.31            | 0.14        | 55            | 2.8            | 2.1        | 25            | 60          | 31          | 48            |
|                       | 13.3.2018  | 24          | 160         | -567          | 0.37            | 0.84        | -127          | 3.1            | 3.6        | -16           | 70          | 110         | -57           |
| *                     | 19.3.2018  | -           | 41          |               | -               | 0.14        |               | -              | 2.2        |               | -           | 29          |               |
|                       | 9.4.2018   | 4.4         | 27          | -514          | 0.54            | 0.031       | 94            | 1.5            | 1.3        | 13            | 22          | 11          | 50            |
|                       | 17.4.2018  | 7.4         | 19          | -157          | 0.078           | 0.023       | 71            | 1.5            | 1.2        | 20            | 39          | 15          | 62            |
|                       | 24.4.2018  | 3.6         | 5.2         | -44           | 0.073           | 0.073       | 0             | 1.5            | 1.5        | 0             | 38          | 36          | 5             |
|                       | 2.5.2018   | 8.5         | 17          | -100          | 0.074           | 0.024       | 68            | 1.6            | 1.1        | 31            | 43          | 14          | 67            |
|                       | 22.5.2018  | 34          | 6.6         | 81            | 0.12            | 0.017       | 86            | 1.9            | 0.55       | 71            | 73          | 7.5         | 90            |
|                       | 5.6.2018   | 28          | 42          | -50           | 0.34            | 0.068       | 80            | 1.8            | 1.2        | 33            | 71          | 38          | 46            |
|                       | 18.6.2018  | 14          | 12          | 14            | 0.39            | 0.038       | 90            | 1.4            | 1.6        | -14           | 50          | 17          | 66            |
|                       | 4.7.2018   | 11          | 33          | -200          | 0.34            | 0.045       | 87            | 1.4            | 0.8        | 43            | 49          | 0.8         | 98            |
|                       | 19.7.2018  | 120         | 18          | 85            | 0.26            | 0.05        | 81            | 2.7            | 1          | 63            | 130         | 1           | 99            |
|                       | 8.8.2018   | 23          | 15          | 35            | 0.46            | 0.026       | 94            | 1.7            | 0.68       | 60            | 72          | 0.68        | 99            |
|                       | 16.8.2018  | 11          | 43          | -291          | 0.34            | 0.041       | 88            | 1.4            | 1.1        | 21            | 55          | 1.1         | 98            |
|                       | 30.8.2018  | 9.2         | 7.9         | 14            | 0.22            | 0.012       | 95            | 1.7            | 0.8        | 53            | 6.6         | 0.8         | 88            |
|                       | 13.9.2018  | 8.9         | 22          | -147          | 0.21            | 0.031       | 85            | 1.8            | 0.99       | 45            | 69          | 0.99        | 99            |
|                       | 24.9.2018  | 6.2         | 20          | -223          | 0.17            | 0.016       | 91            | 1.5            | 0.95       | 37            | 55          | 0.95        | 98            |
|                       | 10.10.2018 | 4.1         | 10          | -144          | 0.14            | 0.013       | 91            | 1.6            | 1.3        | 19            | 53          | 1.3         | 98            |
|                       | 23.10.2018 | 5.5         | 15          | -173          | 0.086           | 0.03        | 65            | 1.9            | 1.4        | 26            | 58          | 1.4         | 98            |
|                       | 26.11.2018 | 4.4         | 21          | -377          | 0.1             | 0.068       | 32            | 2.1            | 1.9        | 10            | 57          | 1.9         | 97            |
|                       | 20.12.2018 | 6.4         | 12          | -88           | 0.13            | 0.026       | 80            | 2.3            | 1.8        | 22            | 52          | 1.8         | 97            |
| <b>keskiarvo 2018</b> |            | <b>17.6</b> | <b>27.0</b> | <b>-54</b>    | <b>0.23</b>     | <b>0.08</b> | <b>65</b>     | <b>1.9</b>     | <b>1.4</b> | <b>26</b>     | <b>56.4</b> | <b>15.0</b> | <b>73</b>     |
|                       | mediaani   | 9.2         | 18.5        | -144          | 0               | 0           | 81            | 2              | 1          | 26            | 55          | 50          | 90            |
|                       | min        | 3.6         | 4.8         | -567          | 0               | 0           | -127          | 1              | 1          | -16           | 7           | 1           | -57           |
|                       | max        | 120.0       | 160.0       | 85            | 1               | 1           | 95            | 3              | 4          | 71            | 130         | 110         | 99            |

Lakeanrahkan ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja kemikaloinnista lähtevän veden puhdistusteholle (1.1.-31.12 keskimääräinen teho). Raja-arvoihin ei päästy minkään vedenlaatumuuttujan suhteen, tosin kokonaisfosforin ja COD<sub>Mn</sub> puhdistustehot olivat melko lähellä asettuja rajoja. Kiintoaineelle ei ole määritelty raja-arvoa. Taulukossa 21 on esitettyä toteutuneet puhdistustehot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 21. Lakeanrahkan kemikaloinnin puhdistustehot 2018.

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kokonaisfosfori      | 80                 | 65             |
| Kokonaistyyppi       | 40                 | 26             |
| CODMn                | 75                 | 73             |

### 5.2.3 Lakeanrahkan vesistötarkkailun 2018 tulokset

Lakeanrahka sijaitsee Tuusjärven valuma-alueella (04.173). Tuusjärven alueen valuma-alue on 113,6 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 61 %
- Metsät 24 %

#### Typpi

- Pellot 31 %
- Metsät 423 %

#### Kiintoaine

- Pellot 49 %
- Metsät 47 %

#### CODMn

- Pellot 14 %
- Metsät 85 %

Lakeanrahkan vedet johdetaan Kankaistenlammen kautta Kummunpuron ja edelleen Tuusjärveen. Tuusjärveen laskee Lakeanrahkan lisäksi myös Vapo Oy:n Lenninsuon tuotantoalueiden kuivatusvedet. Lakeanrahkan vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Kummunpuro) sekä kolme järvihavaintopaikkaa (Kankaistenlampi ja Tuusjärvi 019 sekä Tuusjärvi 051). Tuusjärvi 051 on Lakeanrahkan ja Lenninsuon yhteinen järvihavaintopiste.

*Kummunpuron* vesi oli erittäin tummaa, voimakkaan ravinnepitoista ja hapanta. Veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin noin 13 mg/l, mikä oli lähellä edellisten vuosien 2014-2017 tasoa. Vedessä oli edellisvuosien tapaan hyvin korkea rautapitoisuus. Taulukossa 22. on esitettyä Lakeanrahkan virtavesitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 22. Lakeanrahkan virtavesitarkkailun vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2014 - 2018.

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka                         | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|--|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8136-1                | 2.5.2018  | 04.173 Lakearahka 31427 Kummunpuro 094 | 4.2             | 9.7                | 6.2                | 4.5        | 470                  | 41            | 1 300         | 70            | 4.9           |
| 18143-1               | 25.7.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Kummunpuro 094 | 0               | 16                 | 7.1                | 4.8        | 780                  | 60            | 1 700         | 130           | 10.0          |
| 23603-1               | 18.9.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Kummunpuro 094 | NA              | 14                 | 7.8                | 5.1        | 470                  | 37            | 1 200         | 88            | 7.2           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |  |                 | <b>13.2</b>        | <b>7.0</b>         | <b>4.8</b> | <b>573.3</b>         | <b>46</b>     | <b>1400</b>   | <b>96</b>     | <b>7.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |  |                 | <b>9</b>           | <b>10.1</b>        | <b>4.2</b> | <b>290</b>           | <b>35</b>     | <b>1200</b>   | <b>38</b>     | <b>3.8</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |  |                 | <b>12.7</b>        | <b>9.0</b>         | <b>4.4</b> | <b>240</b>           | <b>24</b>     | <b>797</b>    | <b>34</b>     | <b>3.0</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |  |                 | <b>4.9</b>         | <b>6.7</b>         | <b>5.5</b> | <b>350</b>           | <b>39</b>     | <b>1000</b>   | <b>63</b>     | <b>4.0</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |  |                 | <b>9.6</b>         | <b>8.3</b>         | <b>4.8</b> | <b>450</b>           | <b>35</b>     | <b>1100</b>   | <b>63</b>     | <b>4.2</b>    |

Lakeanrahkan alapuolisella *Kankaistenlammella* (Taulukko 23.) vesi oli keskimäärin väriltään erittäin tummaa, voimakkaan ravinnepitoista ja melko hapanta. Veden alkaliniteetin perusteella veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli heikko ja vesi oli happamoitumisasteeltaan happamoitunut. Veden kiintoainepitoisuus oli järvisedeksi varsin kohollaan, ollen edellisvuotta 2017 (10 mg/l) korkeammalla tasolla. Etenkin kevättalven tutkimuskerralla lammen vedenlaatu oli varsin heikko, mikä osaltaan heikentää vuoden keskimääräistä vedenlaatua. Edellisiin vuosiin nähden etenkin vuoden 2018 veden klorofylli- ja fosforipitoisuudet erottuivat korkeammilla arvoillaan

*Tuusjärven pisteellä 019* (Taulukko 23.) vesi oli väriltään tummahkoa ja kohtalaisen ravinnepitoista. Ravinneluokitukseltaan veden tilaa voidaan kuvailla lievästi reheväksi. Kiintoainetta oli vähän ja veden pH oli lähellä neutraalia. Vesipatsaan happitalous oli pääosin hyvällä tasolla, ainoastaan elokuun kierroksella oli havaittavissa lievää happivajausta alusveden näytteessä (15 m syvyydessä). Veden alkaliniteetti oli keskimäärin tasoa 0,19-0,20 mmol/l, joten veden puskurointikyky happamoitumista vastaan on hyvällä tasolla. Vedenlaatu oli hyvin pitkälle edellisvuosien 2014-2017 tasolla.

Tuusjärven pisteellä 051 (Taulukko 23.) vesi oli niin ikään tummahkoa ja kohtalaisen ravinnepitoista. Ravinnekuittelultaan veden tila kuvastaa lievästi rehevää vettä. Kiintoainepitoisuudet olivat alhaisia ja veden pH oli lähellä neutraalia. Vesipatsaan happipitoisuus oli hyvällä tasolla, joskin heinäkuun kierroksella alusveden näytteessä esiintyi lievää happivajausta (5 10,3m syvyydessä). Veden alkaliniteetti oli tasoa 0,19-0,22 mmol/l, joten veden puskurointikyky oli hyvä. Vedenlaatu oli edellisvuosien 2014-2017 kanssa samalla tasolla.

Taulukko 23. Lakeanrahan järvitarkkailuiden vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2014 - 2018.

### Kankaistenlampi

| Näyte                  | Ottopvm    | Havaintopaikka                  | Näkös-<br>vyvyys | Alkusu-<br>vyvyys | Kokon-<br>aissyv-<br>yys (m) | Lämpö-<br>tila<br>°C | Happi,<br>liuk.<br>mg/l | Hapen<br>kyllästy-<br>saste<br>% | Kiintoai-<br>ne<br>(GF/C)<br>mg/l | Sameus<br>FTU | Sähköjoi-<br>htavuus,<br>25°C<br>mS/m | Alkalinit-<br>eetti<br>mmol/l | pH-<br>arvo,<br>25 °C | Väri lu-<br>ku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Klorofy-<br>lli-A<br>µg/l | Kokona-<br>istyyppi<br>µg/l | Ammon-<br>iumtyp-<br>pi<br>µg/l | Nitriitti-<br>ja<br>nitraatt-<br>itypen<br>summa<br>µg/l | Kokonai-<br>sfosfori<br>µg/l | Fosfaatti<br>fosfori<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|------------------------|------------|---------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|---------------|
| 2795-1                 | 21.3.2018  | 04.173 Kankaistenlampi 093 0,4  |                  | 1                 | 1.4                          | 1.2                  | 3.1                     | 22                               | 53                                | 35            | 11.2                                  | 0.08                          | 5.2                   | 830                       | 63            |                           | 2 400                       |                                 |  | 300                          |                              | 17.0          |
| 18376-2                | 31.7.2018  | 04.173 Kankaistenlampi 093 0,20 |                  | 0-1               | 1.4                          |                      |                         |                                  |                                   |               |                                       |                               |                       |                           | 192           |                           |                             |                                 |  |                              |                              |               |
| 18376-1                | 31.7.2018  | 04.173 Kankaistenlampi 093 0,20 |                  | 0.7               | 1.4                          | 23.7                 | 5.8                     | 69                               | 17                                | 7.7           | 7.3                                   | <0.010                        | 5.1                   | 740                       | 56            |                           | 1 400                       | 4                               | 4  | 130                          | 59                           | 1.5           |
| 27171-1                | 18.10.2018 | 04.173 Kankaistenlampi 093 0,35 |                  | 0.7               | 1.4                          | 8.5                  | 8.1                     | 69                               | 12                                | 8.3           | 10.1                                  | <0.010                        | 4.6                   | 370                       | 31            |                           | 1 200                       |                                 |  | 57                           |                              | 4.9           |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |            |                                 |                  |                   |                              |                      |                         |                                  |                                   |               |                                       |                               |                       |                           |               |                           |                             |                                 |  |                              |                              |               |
| 1m                     |            |                                 |                  |                   |                              | 5.7                  | 53                      | 27                               | 17                                | 10            | <0,010                                | 5.0                           | 646.7                 | 50                        | 192           | 1667                      | 4                           | 4                               | 162  | 59                           | 7.8                          |               |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |            |                                 |                  |                   |                              |                      |                         |                                  |                                   |               |                                       |                               |                       |                           |               |                           |                             |                                 |  |                              |                              |               |
| 1m                     |            |                                 |                  |                   |                              | 7.9                  | 66                      | 10.4                             | 7.7                               | 9             | <0,010                                | 4.3                           | 353                   | 39                        | 33            | 1267                      | 7                           | <3                              | 62   | 19                           | 4.6                          |               |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |            |                                 |                  |                   |                              |                      |                         |                                  |                                   |               |                                       |                               |                       |                           |               |                           |                             |                                 |  |                              |                              |               |
| 1m                     |            |                                 |                  |                   |                              | 8                    | 67                      | 19                               | 14                                | 11            |                                       | 4                             | 240                   | 24                        | 16            | 1050                      | 8                           |                                 | 42   | 6                            | 4                            |               |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |            |                                 |                  |                   |                              |                      |                         |                                  |                                   |               |                                       |                               |                       |                           |               |                           |                             |                                 |  |                              |                              |               |
| 1 m                    |            |                                 |                  |                   |                              | 8.2                  | 74                      | 4.7                              |                                   | 7.6           | 0.01                                  | 5                             | 290                   | 34                        | 7.3           | 1100                      | 25                          |                                 | 58   | 9                            | 3.4                          |               |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |            |                                 |                  |                   |                              |                      |                         |                                  |                                   |               |                                       |                               |                       |                           |               |                           |                             |                                 |  |                              |                              |               |
| 1 m                    |            |                                 |                  |                   |                              | 7.7                  | 69                      | 9.7                              |                                   | 8             | 0.17                                  | 4.8                           | 430                   | 36                        | 21            | 1100                      |                             |                                 | 57   |                              | 4.3                          |               |

## Tuusjärvi 019

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka                        | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaisisyvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästy saste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | Alkaliniteetti | pH-arvo, 25 °C | Väriluku | CODMn | Klorofylli-A | Kokonai styyppi | Ammoni umtyppi | Nitriitti- ja nitraattiyen summa | Kokonais fosfori | Fosfaatti fosfori | Rauta |
|------------------------|-----------|---------------------------------------|------------|------------|---------------------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|--------|-----------------------|----------------|----------------|----------|-------|--------------|-----------------|----------------|----------------------------------|------------------|-------------------|-------|
|                        |           |                                       |            |            |                     | °C        | mg/l         | %                    | mg/l              | FTU    | mS/m                  | mmol/l         |                | mg Pt/l  | mg/l  | µg/l         | µg/l            | µg/l           | µg/l                             | µg/l             | µg/l              | mg/l  |
| 2796-1                 | 21.3.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.4        | 1          | 16.3                | 0.2       | 12.6         | 86                   | < 0.5             | 0.43   | 6.6                   | 0.19           | 6.7            | 96       | 15    | 640          |                 |                |                                  | 12               |                   | 0.65  |
| 2796-2                 | 21.3.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.4        | 5          | 16.3                | 1.5       | 10.9         | 77                   | < 0.5             | 0.63   | 6.6                   | 0.18           | 6.6            | 80       | 15    | 680          |                 |                |                                  | 10               |                   | 0.45  |
| 2796-3                 | 21.3.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.4        | 10         | 16.3                | 1.9       | 9.3          | 67                   | 0.6               | 0.74   | 6.8                   | 0.18           | 6.5            | 83       | 15    | 690          |                 |                |                                  | 12               |                   | 0.51  |
| 2796-4                 | 21.3.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.4        | 15         | 16.3                | 2.4       | 8.2          | 60                   | 0.8               | 1      | 6.7                   | 0.19           | 6.4            | 100      | 17    | 720          |                 |                |                                  | 17               |                   | 0.66  |
| 18375-1                | 31.7.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 2.4        | 1          | 16.6                | 23.8      | 8            | 95                   | 2.3               | 1.2    | 6.2                   | 0.21           | 7.1            | 89       | 15    | 580          | 11              | 110            |                                  | 12               | < 2               | 0.24  |
| 18375-2                | 31.7.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 2.4        | 5          | 16.6                | 19.1      | 6.3          | 68                   | 2                 | 0.95   | 6.2                   | 0.20           | 6.8            | 87       | 15    | 630          |                 |                |                                  | 11               |                   | 0.25  |
| 18375-3                | 31.7.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 2.4        | 10         | 16.6                | 15.8      | 5.7          | 57                   | 2                 | 0.98   | 6.3                   | 0.20           | 6.6            | 93       | 14    | 680          |                 |                |                                  | 13               |                   | 0.41  |
| 18375-4                | 31.7.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 2.4        | 15.6       | 16.6                | 12.4      | 3.7          | 34                   | 1.8               | 1.3    | 6.4                   | 0.20           | 6.5            | 110      | 15    | 740          |                 |                |                                  | 16               |                   | 0.54  |
| 18375-5                | 31.7.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 2.4        | 0-2        | 16.6                |           |              |                      |                   |        |                       |                |                |          |       | 5.7          |                 |                |                                  |                  |                   |       |
| 25960-1                | 9.10.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.8        | 1          | 16.8                | 8.3       | 9.9          | 84                   | 1.5               | 1.3    | 6.5                   | 0.21           | 7.1            | 78       | 13    | 600          |                 |                |                                  | 12               |                   | 0.36  |
| 25960-2                | 9.10.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.8        | 5          | 16.8                | 8.2       | 9.9          | 84                   | 1.5               | 1.5    | 6.4                   | 0.21           | 7.1            | 78       | 14    | 600          |                 |                |                                  | 12               |                   | 0.37  |
| 25960-3                | 9.10.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.8        | 10         | 16.8                | 8.1       | 10           | 85                   | 1.3               | 1.3    | 6.3                   | 0.20           | 7.1            | 79       | 13    | 600          |                 |                |                                  | 12               |                   | 0.37  |
| 25960-4                | 9.10.2018 | 04.173 Lakearahka 31427 Tuusjärvi 019 | 1.8        | 15.6       | 16.8                | 7.9       | 10.1         | 85                   | 2.6               | 1.4    | 6.3                   | 0.20           | 7.1            | 79       | 13    | 600          |                 |                |                                  | 14               |                   | 0.42  |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                                       |            |            |                     |           |              |                      |                   |        |                       |                |                |          |       |              |                 |                |                                  |                  |                   |       |
| 1m                     |           |                                       |            |            |                     | 10.2      | 88           | 1.9                  | 1.0               | 6.4    | 0.20                  | 7.0            | 88             | 14       | 5.7   | 607          | 11              | 110            | 12                               | <2               | 0.42              |       |
| 5m                     |           |                                       |            |            |                     | 9.0       | 76           | 1.8                  | 1.0               | 6.4    | 0.20                  | 6.8            | 82             | 15       |       | 637          |                 |                | 11                               |                  | 0.36              |       |
| 10m                    |           |                                       |            |            |                     | 8.3       | 70           | 1.3                  | 1.0               | 6.5    | 0.19                  | 6.7            | 85             | 14       |       | 657          |                 |                | 12                               |                  | 0.43              |       |
| 15m                    |           |                                       |            |            |                     | 7.3       | 60           | 1.7                  | 1.2               | 6.5    | 0.20                  | 6.7            | 96             | 15       |       | 687          |                 |                | 16                               |                  | 0.54              |       |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                                       |            |            |                     |           |              |                      |                   |        |                       |                |                |          |       |              |                 |                |                                  |                  |                   |       |
| 1m                     |           |                                       |            |            |                     | 9.4       | 79           | 1.0                  | 0.8               | 6.6    | 0.19                  | 6.7            | 81             | 14       | 5.7   | 643          | 18              | 100            | 12                               | <2               | 0.34              |       |
| 5m                     |           |                                       |            |            |                     | 9.7       | 83           | 0.9                  | 0.8               | 6.5    | 0.19                  | 6.8            | 79             | 14       |       | 617          |                 |                | 14                               |                  | 0.32              |       |
| 10m                    |           |                                       |            |            |                     | 9         | 78           | 1.5                  | 1.0               | 6.7    | 0.19                  | 6.8            | 78             | 14       |       | 637          |                 |                | 13                               |                  | 0.34              |       |
| 16m                    |           |                                       |            |            |                     | 7.2       | 59           | 1.4                  | 1.5               | 6.8    | 0.19                  | 6.5            | 95             | 15       |       | 713          |                 |                | 15                               |                  | 0.64              |       |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                                       |            |            |                     |           |              |                      |                   |        |                       |                |                |          |       |              |                 |                |                                  |                  |                   |       |
| 1m                     |           |                                       |            |            |                     | 10        | 89           | 2                    | 1                 | 6.4    | 0.17                  | 6.9            | 63             | 14       | 4     | 620          | 10              | 64             | 14                               | 2                | 0.3               |       |
| 5m                     |           |                                       |            |            |                     | 9         | 79           | 1                    | 1                 | 6.5    | 0.17                  | 6.8            | 77             | 14       |       | 627          |                 |                | 12                               |                  | 0.3               |       |
| 10m                    |           |                                       |            |            |                     | 8         | 68           | 1                    | 1                 | 6.6    | 0.17                  | 6.7            | 73             | 15       |       | 487          |                 |                | 13                               |                  | 0.4               |       |
| 16m                    |           |                                       |            |            |                     | 7         | 57           | 2                    | 1                 | 6.8    | 0.20                  | 6.7            | 83             | 14       |       | 687          |                 |                | 16                               |                  | 1                 |       |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |           |                                       |            |            |                     |           |              |                      |                   |        |                       |                |                |          |       |              |                 |                |                                  |                  |                   |       |
| 1m                     |           |                                       |            |            |                     | 9.5       | 85           | 1.4                  |                   | 6.6    | 1.40                  | 6.8            | 70             | 13       | 4     | 650          | 4               | 200            | 17                               | 3                | 0.32              |       |
| 5m                     |           |                                       |            |            |                     | 9.4       | 83           | 1.3                  |                   | 6.6    | 1.50                  | 6.8            | 70             | 13       |       | 650          | 4               | 190            | 12                               | 3                | 0.32              |       |
| 10m                    |           |                                       |            |            |                     | 8.9       | 83           | 1.3                  |                   | 6.6    | 1.50                  | 6.8            | 70             | 14       |       | 680          | 10              | 200            | 11                               | 3                | 0.35              |       |
| 16m                    |           |                                       |            |            |                     | 6.3       | 55           | 2                    |                   | 6.9    | 1.30                  | 6.6            | 73             | 14       |       | 710          | 26              | 240            | 17                               | 11               | 0.64              |       |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                                       |            |            |                     |           |              |                      |                   |        |                       |                |                |          |       |              |                 |                |                                  |                  |                   |       |
| 1m                     |           |                                       |            |            |                     | 9.4       | 84           | 1.4                  |                   | 6.7    | 0.22                  | 6.6            | 80             | 14       |       | 650          |                 |                | 15                               | 3                | 0.36              |       |
| 5m                     |           |                                       |            |            |                     | 9.28      | 82           | 1.2                  |                   | 6.7    | 0.22                  | 6.7            | 70             | 14       |       | 640          |                 |                | 14                               | 3                | 0.37              |       |
| 10m                    |           |                                       |            |            |                     | 8.2       | 69           | 1.2                  |                   | 6.7    | 0.17                  | 6.6            | 80             | 15       |       | 690          |                 |                | 15                               | 4                | 0.44              |       |
| 16m                    |           |                                       |            |            |                     | 6.3       | 55           | 2                    |                   | 6.9    | 1.30                  | 6.6            | 73             | 14       |       | 710          |                 |                | 17                               | 11               | 0.64              |       |

## Tuusjärvi 051

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka                  | Näkösyyvyys | Alkusesyvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila | Happiliik. | Hapenkyllästyne | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähköjohtavuus, 25°C | Alkaliniteetti | pH-arvo, 25 °C | Väriluku | CODMn | Klorofylli-A | Kokonaistyppi | Ammoniumtyppi | Nitriitti- ja nitraattitypen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |
|------------------------|-----------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------------|-----------|------------|-----------------|-------------------|--------|----------------------|----------------|----------------|----------|-------|--------------|---------------|---------------|------------------------------------|-----------------|------------------|-------|
|                        |           |                                 |             |              |                    | °C        | mg/l       | %               | mg/l              | FTU    | mS/m                 | mmol/l         | mg Pt/l        | mg/l     | µg/l  | µg/l         | µg/l          | µg/l          | µg/l                               | µg/l            | µg/l             | µg/l  |
| 2797-1                 | 21.3.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.4         | 1            | 11                 | 0.4       | 10.7       | 74              | 0.6               | 1.1    | 6.5                  | 0.19           | 6.4            | 140      | 17    |              | 840           |               |                                    | 15              |                  | 0.75  |
| 2797-2                 | 21.3.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.4         | 5            | 11                 | 1.2       | 9.7        | 69              | 0.9               | 1.3    | 6.6                  | 0.19           | 6.4            | 150      | 22    |              | 870           |               |                                    | 17              |                  | 0.86  |
| 2797-3                 | 21.3.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.4         | 10           | 11                 | 1.8       | 7.5        | 54              | 1.5               | 1.9    | 6.8                  | 0.22           | 6.3            | 160      | 22    |              | 910           |               |                                    | 21              |                  | 1.10  |
| 18374-4                | 31.7.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.9         | 0            | 11.2               |           |            |                 |                   |        |                      |                |                |          |       | 6.3          |               |               |                                    |                 |                  |       |
| 18374-1                | 31.7.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.9         | 1            | 11.2               | 24.8      | 7.7        | 93              | 2.5               | 1.2    | 6.2                  | 0.22           | 7.1            | 95       | 15    |              | 570           | 7             | 79                                 | 13              | <2               | 0.30  |
| 18374-2                | 31.7.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.9         | 5            | 11.2               | 19.3      | 5.8        | 63              | 2.4               | 1.4    | 6.3                  | 0.21           | 6.7            | 96       | 14    |              | 600           |               |                                    | 13              |                  | 0.37  |
| 18374-3                | 31.7.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.9         | 10.3         | 11.2               | 15.8      | 4.6        | 46              | 2.5               | 1.5    | 6.4                  | 0.21           | 6.5            | 100      | 15    |              | 710           |               |                                    | 20              |                  | 0.63  |
| 25961-1                | 9.10.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.8         | 1            | 12.6               | 7.8       | 10.2       | 86              | 1.6               | 1.4    | 6.4                  | 0.2            | 7              | 82       | 13    |              | 610           |               |                                    | 12              |                  | 0.40  |
| 25961-2                | 9.10.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.8         | 5            | 12.6               | 7.6       | 10.2       | 85              | 1.2               | 1.5    | 6.3                  | 0.21           | 7.1            | 83       | 13    |              | 770           |               |                                    | 14              |                  | 0.39  |
| 25961-3                | 9.10.2018 | 04.173 Tuusjärvi pohjoispää 051 | 1.8         | 11.6         | 12.6               | 7.5       | 10         | 83              | 2.7               | 1.5    | 6.3                  | 0.21           | 7.1            | 83       | 13    |              | 610           |               |                                    | 13              |                  | 0.40  |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                                 |             |              |                    |           |            |                 |                   |        |                      |                |                |          |       |              |               |               |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 9.5        | 84              | 1.6               | 1.2    | 6.4                  | 0.2            | 6.8            | 106      | 15    |              | 673           | 7             | 79                                 | 13              | <2               | 0.5   |
| 5m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 8.6        | 72              | 1.5               | 1.4    | 6.4                  | 0.2            | 6.7            | 110      | 16    |              | 747           |               |                                    | 15              |                  | 0.5   |
| 11m                    |           |                                 |             |              |                    |           | 7.4        | 61              | 2.2               | 1.6    | 6.5                  | 0.2            | 6.6            | 114      | 17    |              | 743           |               |                                    | 18              |                  | 0.7   |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                                 |             |              |                    |           |            |                 |                   |        |                      |                |                |          |       |              |               |               |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 9.5        | 81              | 1.6               | 1.2    | 6.7                  | 0.2            | 6.8            | 87       | 16    |              | 677           | 5.0           | 67                                 | 12              | <2               | 0.5   |
| 5m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 7.5        | 63              | 1.5               | 1.6    | 6.7                  | 0.2            | 6.6            | 101      | 17    |              | 727           |               |                                    | 16              |                  | 0.7   |
| 13m                    |           |                                 |             |              |                    |           | 9.9        | 82              | 1.6               | 1.3    | 6.7                  | 0.2            | 6.8            | 91       | 16    |              | 680           |               |                                    | 15              |                  | 0.5   |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                                 |             |              |                    |           |            |                 |                   |        |                      |                |                |          |       |              |               |               |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 10         | 88              | 1.8               | 1.2    | 6.5                  | 0.18           | 6.9            | 80       | 15    | 7            | 650           | 15            | 29                                 | 17              |                  | 0.4   |
| 5m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 9          | 82              | 1.9               | 1.6    | 6.6                  | 0.17           | 6.8            | 90       | 15    |              | 680           |               |                                    | 15              |                  | 0.5   |
| 13m                    |           |                                 |             |              |                    |           | 6          | 48              | 2.4               | 2.7    | 6.7                  | 0.19           | 6.6            | 143      | 23    |              | 873           |               |                                    | 25              |                  | 1.0   |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |           |                                 |             |              |                    |           |            |                 |                   |        |                      |                |                |          |       |              |               |               |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 9.5        | 54              | 1.9               |        | 6.7                  | 1.5            | 6.9            | 83       | 14    | 3            | 670           | 8             | 220                                | 14              | 4                | 0.39  |
| 5m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 9.3        | 52              | 1.4               |        | 6.7                  | 1.5            | 6.8            | 85       | 14    |              | 670           | 8             | 220                                | 12              | 4                | 0.38  |
| 13m                    |           |                                 |             |              |                    |           | 5.8        | 52              | 2.7               |        | 6.9                  | 1.4            | 6.6            | 90       | 14    |              | 720           | 2             | 230                                | 13              | 3                | 0.73  |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                                 |             |              |                    |           |            |                 |                   |        |                      |                |                |          |       |              |               |               |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 9.3        | 84              | 1.9               |        | 6.7                  | 0.17           | 6.7            | 85       | 15    | 3.5          | 670           |               |                                    | 15              | 2                | 0.44  |
| 5m                     |           |                                 |             |              |                    |           | 9.2        | 83              | 1.6               |        | 6.7                  | 0.17           | 6.7            | 78       | 15    |              | 650           |               |                                    | 15              | 4                | 0.45  |
| 13m                    |           |                                 |             |              |                    |           | 5          | 44              | 2.5               |        | 7                    | 0.18           | 6.5            | 140      | 18    |              | 650           |               |                                    | 23              | 18               | 1.2   |

## 5.2.4 Lenninsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Lenninsuolla toteutettiin kuormitustarkkailua kasvillisuuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan B tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tarkkailun piirissä. Näytteenottokertoja oli tarkkailuvuoden aikana yhteensä 12 kertaa, mutta näytteitä saatiin otettua vähäisen valuman vuoksi vain 8 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 24.

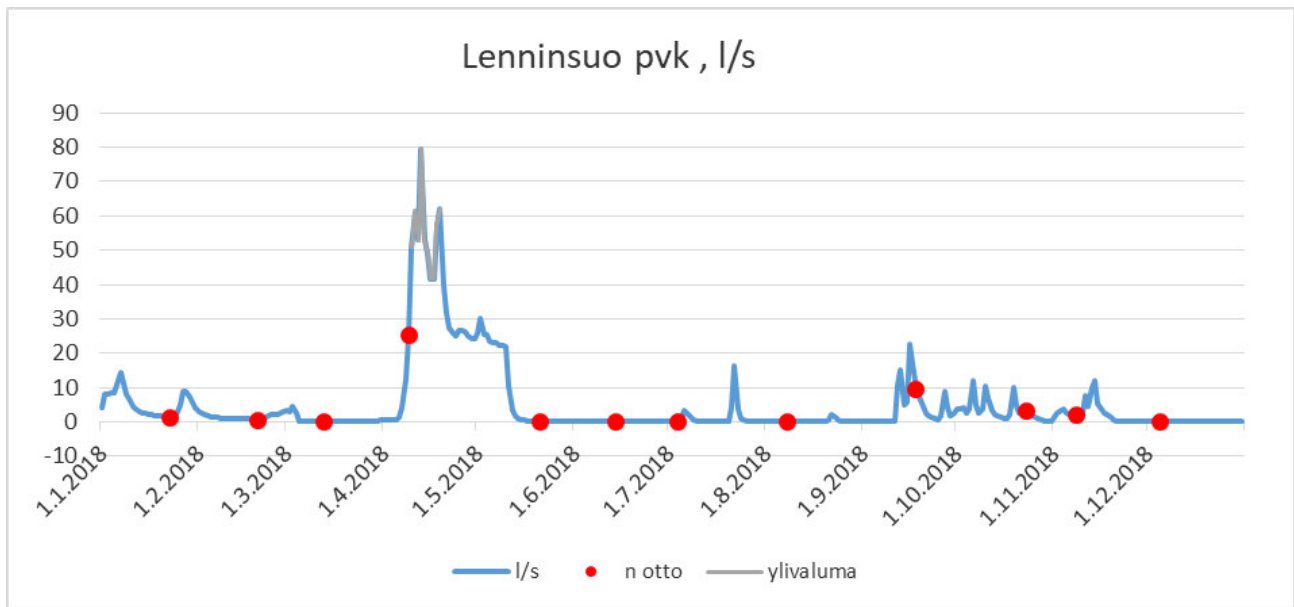
Taulukko 24. Lenninsuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste           | Rakenne                 | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|--------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Lenninsuo 31431<br>KK    | kasvillisuus-<br>kenttä | 04.173      | 34                          | 41,2                        | 32              |               | B               |
| Lenninsuo 31431<br>KK YP | kasvillisuus-<br>kenttä | 04.173      |                             |                             |                 |               | B               |

## 5.2.5 Lenninsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Lenninsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 1,7 mg/l ja fosfori keskim. 0,033 mg/l). Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli korkeahkolla tasolla (84 mg/l), ilmentäen täten humusleimaista vettä. Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin noin 4 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Lenninsuolla mitattiin virtaamaa kasvillisuuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 7. Taulukossa 25 on esitettyinä Lenninsuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2017. Taulukossa 26 on esitettyinä Lenninsuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kasvillisuuskentän puhdistustehot.



Kuva 7. Lenninsuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 10,4 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 25. Lenninsuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 285         | 3716  | 3     | 144   | 196        | 597   | 2     | 100   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 8.4            | 109.3 | 0.1   | 4.2   | 6             | 18    | 0     | 3     |



Taulukko 26. Lenninsuon kasvillisuuskentän puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom!                 | Pvm        | Kiintoaine  |            |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn      |            |               |
|-----------------------|------------|-------------|------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|------------|------------|---------------|
|                       |            | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% |
| ei yp näytettä        | 23.1.2018  | -           | 0.9        | -             | -               | 0.028       | -             | -              | 1.4        | -             | -          | 57         | -             |
|                       | 20.2.2018  | 14          | 6.7        | 52            | 0.069           | 0.074       | -7            | 2.6            | 0.42       | 84            | 49         | 200        | -308          |
|                       | 13.3.2018  | 28          | 8.2        | 71            | 0.067           | 0.12        | -79           | 3              | 3.5        | -21           | 50         | 95         | -90           |
|                       | 9.4.2018   | 4           | 3.7        | 8             | 0.17            | 0.042       | 75            | 1.5            | 1.7        | -13           | 16         | 32         | -100          |
| ei näytettä           | 21.5.2018  | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
| ei näytettä           | 14.6.2018  | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
|                       | 4.7.2018   | 8.8         | 5.7        | 35            | 0.053           | 0.11        | -108          | 2.1            | 3          | -43           | 30         | 100        | -233          |
|                       | 8.8.2018   | 25          |            | 100           | 0.13            |             | 100           | 2.7            |            | 100           | 85         |            | 100           |
|                       | 18.9.2018  | 20          | 3.4        | 83            | 0.052           | 0.027       | 48            | 3.8            | 1.5        | 61            | 84         | 70         | 17            |
|                       | 23.10.2018 | 8.5         | 0.9        | 89            | 0.041           | 0.02        | 51            | 3.1            | 1.2        | 61            | 67         | 58         | 13            |
|                       | 8.11.2018  | 3.4         | 0.7        | 79            | 0.041           | 0.021       | 49            | 2.8            | 1.2        | 57            | 64         | 60         | 6             |
| ei näytettä           | 5.12.2018  | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
| <b>keskiarvo 2018</b> |            | <b>14.0</b> | <b>3.8</b> | <b>73</b>     | <b>0.08</b>     | <b>0.06</b> | <b>29</b>     | <b>2.7</b>     | <b>1.7</b> | <b>35</b>     | <b>56</b>  | <b>84</b>  | <b>-51</b>    |
|                       | mediaani   | 11.4        | 3.6        | 75            | 0.06            | 0.04        | 48            | 2.8            | 1.5        | 59            | 57         | 65         | -42           |
|                       | min        | 3.4         | 0.7        | 8             | 0.04            | 0.02        | -108          | 1.5            | 0.4        | -43           | 16         | 32         | -308          |
|                       | max        | 28.0        | 8.2        | 100           | 0.17            | 0.12        | 100           | 3.8            | 3.5        | 100           | 85         | 200        | 100           |

Lenninsuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja kasvillisuuskentältä lähtevän veden puhdistusteholle ajanjaksolle 1.1.-31.12. Kiintoaineen ja typen suhteen raja-arvot saavutettiin selkeästi, mutta kokonaisfosforin suhteen raja-arvoon ei päästy. Taulukossa 27 on esitettyä toteutuneet puhdistustehot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 27. Lenninsuon kasvillisuuskentän puhdistustehot 2018.

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kiintoaine      | 40          | 73      |
| Kokonaisfosfori | 50          | 29      |
| Kokonaistyyppi  | 20          | 35      |

## 5.2.6 Lenninsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Lenninsuo sijaitsee Tuusjärven valuma-alueella (04.173). Tuusjärven alueen valuma-alue on kooltaan 113,6 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

### Fosfori

- Pellot 61 %
- Metsät 24 %

### Typpi

- Pellot 31 %
- Metsät 423 %

### Kiintoaine

- Pellot 49 %
- Metsät 47 %

### CODMn

- Pellot 14 %
- Metsät 85 %

Lenninsuon vedet johdetaan Kartiskajoen kautta Tuusjärveen. Tuusjärveen laskee Lenninsuon lisäksi myös Vapo Oy:n Lakeanrahkan tuotantoalueen kuivatusvedet ja näiden yhteinen järvitarkkailupiste on Tuusjärvi 051. Yhteispisteen tulokset on käsitelty Lakeanrahkan yhteydessä taulukossa 23 (sivu 38). Lenninsuon vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Kartiskajoki).

*Kartiskajoen* vesi oli tummaa, ravinnepitoista ja lievästi hapanta. Veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin noin 13 mg/l ja ravinteisuudeltaan vesi ilmensi rehevää vettä. Veden ravinnepitoisuuksissa oli typen suhteen paluu edellisten vuosien 2014-2016 tasolle, vuoden 2017 kohonneesta pitoisuustasosta. Taulukossa 28. on esitettyinä Lenninsuon virtavesitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 28. Lenninsuon virtavesitarkkailun vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2014 - 2018.

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka                          | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähkjoht.<br>mS/m | pH         | Väriluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|---|-----------------|--------------------|-------------------|------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8137-1                | 2.5.2018  | 04.173 Lenninsuo 31431 Kartiskajoki 068 | -               | 14                 | 7.8               | 5.1        | 470                 | 37            | 1 200         | 88            | 7.2           |
| 18144-1               | 25.7.2018 | 04.173 Lenninsuo 31431 Kartiskajoki 068 | -               | 13                 | 4.1               | 5.3        | 310                 | 44            | 1 500         | 49            | 1.8           |
| 23604-1               | 18.9.2018 | 04.173 Lenninsuo 31431 Kartiskajoki 068 | -               | 11                 | 5.7               | 6.3        | 470                 | 43            | 1 100         | 96            | 5.6           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |   |                 | <b>12.7</b>        | <b>5.9</b>        | <b>5.6</b> | <b>417</b>          | <b>41</b>     | <b>1267</b>   | <b>78</b>     | <b>4.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |   |                 | <b>13.2</b>        | <b>5.3</b>        | <b>5.7</b> | <b>335</b>          | <b>50</b>     | <b>1600</b>   | <b>66</b>     | <b>2.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |   |                 | <b>16.5</b>        | <b>5.4</b>        | <b>6.0</b> | <b>243</b>          | <b>40</b>     | <b>1110</b>   | <b>72</b>     | <b>3.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |   |                 | <b>7.8</b>         | <b>5.8</b>        | <b>6.4</b> | <b>335</b>          | <b>37</b>     | <b>870</b>    | <b>57</b>     | <b>3.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |   |                 | <b>5.2</b>         | <b>5.6</b>        | <b>5.9</b> | <b>350</b>          | <b>42</b>     | <b>970</b>    | <b>39</b>     | <b>2.7</b>    |

## 5.3 Jukajärven va 04.176

### 5.3.1 Pakinsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Pakinsuolla toteutettiin kuormitustarkkailua kasvillisuuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan B tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 12 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 29.

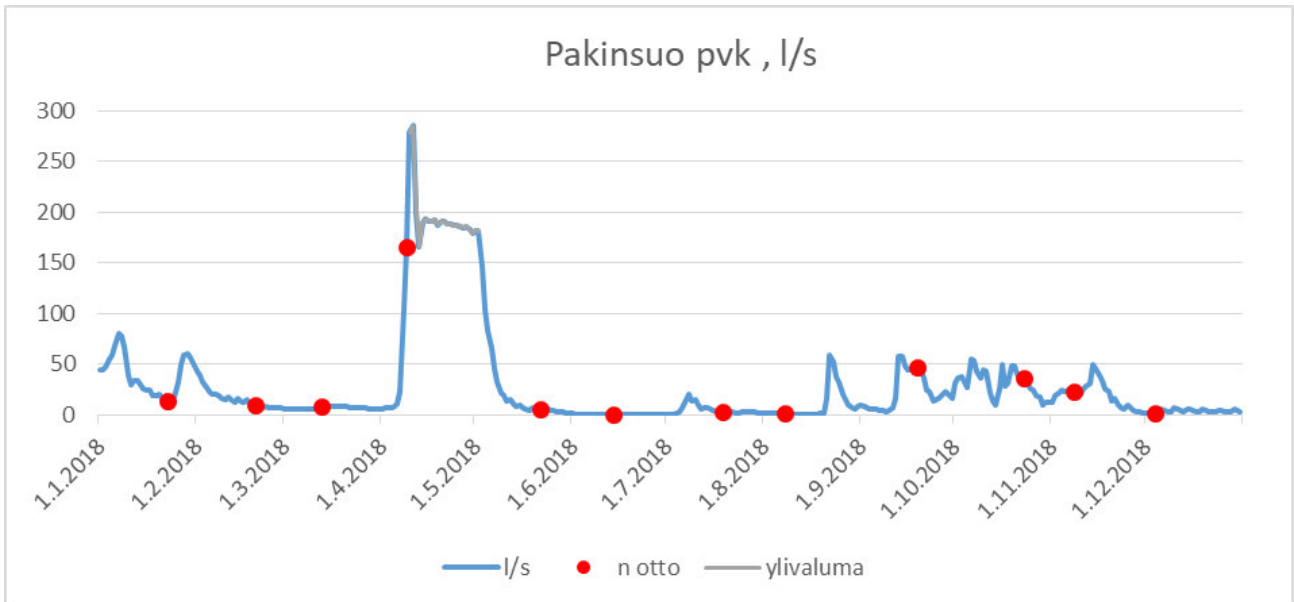
Taulukko 29. Pakinsuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste          | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|-------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Pakinsuo 31431<br>KK    | kasvillisuuskenttä | 04.173      | 150,8                       | 179,6                       | 129             |               | B               |
| Pakinsuo 31431<br>KK YP | kasvillisuuskenttä | 04.173      |                             |                             |                 |               | B               |

### 5.3.2 Pakinsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Pakinsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta, ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 2,0 mg/l ja fosfori keskim. 0,063 mg/l). Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli kohtalaisen korkealla tasolla ilmentäen humusleimaista vettä (62 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin noin 14 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Pakinsuolla mitattiin virtaamaa kasvillisuuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 8. Taulukossa 30 on esitettyä Pakinsuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 31 on esitettyä Pakinsuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kasvillisuuskentän puhdistustehot.



Kuva 8. Pakinsuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 15,6 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 30. Pakinsuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 8430        | 35630 | 34    | 1288  | 7690       | 9731  | 20    | 918   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 55.9           | 236.3 | 0.2   | 8.5   | 51            | 65    | 0     | 6     |

Pakinsuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja virtaamaperusteiselle kasvillisuuskentältä lähtevän veden puhdistusteholle (koko vuosi 1.1-31.12). Poiketen pitoisuuskeskiarvoihin perustuvaan puhdistusteho tarkasteluun, virtaamaperusteisessa keskiarvotarkastelussa verrataan vesienkäsittelyrakenteelle tulevaa ja siitä lähtevää kuormitusta (kg/jakso). Raja-arvot saavutettiin typen osalta, muiden kuormitteiden suhteen raja-arvoista jäätiin jonkin verran. Taulukoissa 31 ja 32 on esitettyä toteutuneet puhdistustehot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 31. Pakinsuon kasvillisuuskentän puhdistusteho vuonna 2018.

| kk | k-aine    | CODMn      | kok.P     | kok.N     |
|----|-----------|------------|-----------|-----------|
| 1  | 51        | 19         | 51        | 43        |
| 2  | -122      | 10         | -49       | -6        |
| 3  | 5         | -132       | 19        | -29       |
| 4  | -48       | -137       | -47       | -9        |
| 5  | 45        | -11        | 67        | 22        |
| 6  | 85        | 57         | 57        | 39        |
| 7  | -27       | -57        | 2         | -14       |
| 8  | 70        | 18         | 55        | 23        |
| 9  | 96        | 52         | 53        | 71        |
| 10 | 95        | 61         | 66        | 53        |
| 11 | 95        | 64         | 76        | 53        |
| 12 | 97        | 79         | 85        | 63        |
|    | %         | %          | %         | %         |
|    | <b>36</b> | <b>-19</b> | <b>26</b> | <b>22</b> |

Taulukko 32. Pakinsuon kasvillisuuskentän puhdistustehot 2018.

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kiintoaine      | 40          | 36      |
| Kokonaisfosfori | 50          | 26      |
| Kokonaistyppe   | 20          | 22      |

### 5.3.3 Pakinsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Pakinsuo sijaitsee Jukajärven valuma-alueella (04.176). Jukajärven alueen valuma-alue on kooltaan 155,56 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 51 %
- Metsät 24%

#### Typpi

- Pellot 18 %
- Metsät 28 %

#### Kiintoaine

- Pellot 50 %
- Metsät 49 %

#### CODMn

- Pellot 14 %
- Metsät 85 %

Pakinsuon vedet johdetaan Kuhalammen kautta Jukajärveen. Pakinsuon vesistötarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikka (Laskuoja 063, Kuhalampi laskujoki) sekä yksi järvihavaintopaikka (Kuhalampi)

*Laskuoja 063-* pisteen vesi oli tummaa ja kohtalaisen humusleimaista. Ravinnepitoisuudet kuvastivat voimakkaasti rehevää vettä. Veden kiintoainepitoisuus oli korkeahkolla tasolla tavanomaiseen virtaveden tasoon nähden. Veden keskimääräinen rautapitoisuus oli koholla. Vedenlaatu oli edellisten vuosien 2014-2017 tasolla.

*Kuhalampi laskujoki-* pisteen vesi oli niin ikään varsin tummaa, humusleimaista ja hyvin ravinnepitoista. Myös tällä pisteellä kiintoainetta oli runsaasti (Laskuoja 063-pistettä selvästi enemmän) ja raudan pitoisuudet olivat korkealla tasolla. Vedenlaatu oli edellisten vuosien 2014-2017 tasolla.

Taulukossa 33. on esitettynä Pakinsuon virtavesitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 33. Pakinsuon virtavesitarkkailun vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2014 - 2018.

### Laskuoja 063

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka      | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väiriluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8209-1                | 8.5.2018  | 04.176 Laskuoja 063 | -               | 9.6                | 7.1                | 6          | 430                  | 44            | 1 500         | 66            | 3.7           |
| 13204-1               | 14.6.2018 | 04.176 Laskuoja 063 | 11.4            | 13                 | 15.6               | 6.9        | 550                  | 32            | 1 200         | 120           | 12.0          |
| 23591-1               | 19.9.2018 | 04.176 Laskuoja 063 | 11.5            | 3.4                | 15.5               | 6.1        | 190                  | 29            | 900           | 51            | 1.7           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                     |                 | <b>8.7</b>         | <b>12.7</b>        | <b>6.3</b> | <b>390</b>           | <b>35</b>     | <b>1200</b>   | <b>79</b>     | <b>5.8</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                     |                 | <b>9.2</b>         | <b>9.9</b>         | <b>6</b>   | <b>353</b>           | <b>39</b>     | <b>1767</b>   | <b>97</b>     | <b>5</b>      |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                     |                 | <b>12.7</b>        | <b>10.8</b>        | <b>6.4</b> | <b>280</b>           | <b>35</b>     | <b>1400</b>   | <b>119</b>    | <b>4.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                     |                 | <b>10.9</b>        | <b>11.8</b>        | <b>6.6</b> | <b>320</b>           | <b>36</b>     | <b>1266</b>   | <b>120</b>    | <b>5.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                     |                 | <b>12</b>          | <b>12.9</b>        | <b>6</b>   | <b>250</b>           | <b>39</b>     | <b>1600</b>   | <b>130</b>    | <b>3</b>      |

### Kuhalampi laskujoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka                  | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väiriluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|---------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 6068-1                | 12.4.2017 | 04.176 Kuhalammen laskujoki 056 | -               | 14                 | 6.5                | 6.3        | 300                  | 33            | 1 400         | 63            | 2.2           |
| 14551-1               | 13.6.2017 | 04.176 Kuhalammen laskujoki 056 | 13.9            | 15                 | 11.7               | 6.2        | 480                  | 30            | 1 400         | 150           | 7.6           |
| 27920-1               | 25.9.2017 | 04.176 Kuhalammen laskujoki 056 | -               | 33                 | 9.2                | 6.5        | 310                  | 32            | 2 200         | 160           | 4.1           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                                 |                 | <b>20.7</b>        | <b>9.1</b>         | <b>6.3</b> | <b>363</b>           | <b>32</b>     | <b>1667</b>   | <b>124</b>    | <b>4.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                                 |                 | <b>8.4</b>         | <b>8.4</b>         | <b>6.3</b> | <b>313</b>           | <b>33</b>     | <b>1200</b>   | <b>74</b>     | <b>3.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                                 |                 | <b>11.0</b>        | <b>8.9</b>         | <b>6.5</b> | <b>327</b>           | <b>31</b>     | <b>1200</b>   | <b>99</b>     | <b>5.1</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                                 |                 | <b>10.0</b>        | <b>9.9</b>         | <b>6.7</b> | <b>280</b>           | <b>29</b>     | <b>1300</b>   | <b>96</b>     | <b>3.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                                 |                 | <b>12.0</b>        | <b>10.3</b>        | <b>6.5</b> | <b>320</b>           | <b>32</b>     | <b>1200</b>   | <b>80</b>     | <b>4.9</b>    |

*Kuhalampi-* pisteellä vesi oli hyvin tummaa ja kohtalaisen humusleimaista. Ravinnepitoisuudet ilmensivät voimakkaasti rehevää vedentilaa. Talvella lampi kärsi voimakkaasta happikadosta. Vedessä oli runsaasti kiintoainetta ja se oli sameaa. Veden pH ilmensi lähes neutraalia vettä. Taulukossa 33.1 on esitettyä Kuhalammen järvitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018.

Taulukko 33.1 Kuhalammen järvitarkkailun vedenlaatu 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2016- 2018.

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka             | Näkösyyvyys | Alkuvyvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila<br>°C | Happi, liuk.<br>mg/l | Hapen kyllästyssaste (%) | Kiintoaine (GF/C)<br>mg/l | Sameus FTU | Sähkönjohtavuus, 25°C<br>mS/m | pH-arvo, 25 °C | Väiriluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kokonaistyppi<br>µg/l | Nitriitti-           |                                  |                         | Rauta<br>mg/l |                          |  |  |
|------------------------|-----------|----------------------------|-------------|------------|--------------------|-----------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|------------|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|-----------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------|--|--|
|                        |           |                            |             |            |                    |                 |                      |                          |                           |            |                               |                |                      |               |                       | Ammoniumtypi<br>µg/l | ja nitraattityypin summa<br>µg/l | Kokonaisfosfori<br>µg/l |               | Fosfaattifosfori<br>µg/l |  |  |
| 2800-1                 | 21.3.2018 | 04.176 Kuhalampi länsiossa | 0.4         | 0.5        | 0.8                | 1.2             | 0.23                 | 2                        | 17                        | 40         | 15                            | 6.4            | 610                  | 38            | 1 700                 | 10                   | 4                                | 185                     | 22            | 14.0                     |  |  |
| 18148-1                | 25.7.2018 | 04.176 Kuhalampi länsiossa | 0.25        | 0.6        | 0.8                | 26.2            | 7.3                  | 90                       | 16                        | 11         | 9                             | 6.6            | 350                  | 31            | 1 500                 | 10                   | 4                                | 160                     | 22            | 6.0                      |  |  |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                            |             |            |                    |                 |                      |                          |                           |            |                               |                |                      |               |                       |                      |                                  |                         |               |                          |  |  |
| <b>1 m</b>             |           |                            |             |            |                    |                 | <b>3.8</b>           | <b>46</b>                | <b>17</b>                 | <b>26</b>  | <b>12</b>                     | <b>6.5</b>     | <b>480</b>           | <b>35</b>     | <b>1600</b>           | <b>10</b>            | <b>4</b>                         | <b>185</b>              | <b>22</b>     | <b>10</b>                |  |  |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                            |             |            |                    |                 |                      |                          |                           |            |                               |                |                      |               |                       |                      |                                  |                         |               |                          |  |  |
| <b>1 m</b>             |           |                            |             |            |                    |                 | <b>3.3</b>           | <b>67</b>                | <b>16</b>                 | <b>22</b>  | <b>13</b>                     | <b>6.5</b>     | <b>450</b>           | <b>34</b>     | <b>1500</b>           | <b>9</b>             | <b>&lt;3</b>                     | <b>165</b>              | <b>25</b>     | <b>7.7</b>               |  |  |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                            |             |            |                    |                 |                      |                          |                           |            |                               |                |                      |               |                       |                      |                                  |                         |               |                          |  |  |
| <b>1 m</b>             |           |                            |             |            |                    |                 | <b>6.1</b>           | <b>54</b>                | <b>12</b>                 | <b>17</b>  | <b>10</b>                     | <b>6.8</b>     | <b>320</b>           | <b>29</b>     | <b>1650</b>           | <b>9</b>             | <b>3</b>                         | <b>195</b>              | <b>45</b>     | <b>6.0</b>               |  |  |

## 5.4 Konnusjoen va 04.178

### 5.4.1 Itäsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Itäsuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan B tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen suppean tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 12 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 34.

Taulukko 34. Itäsuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

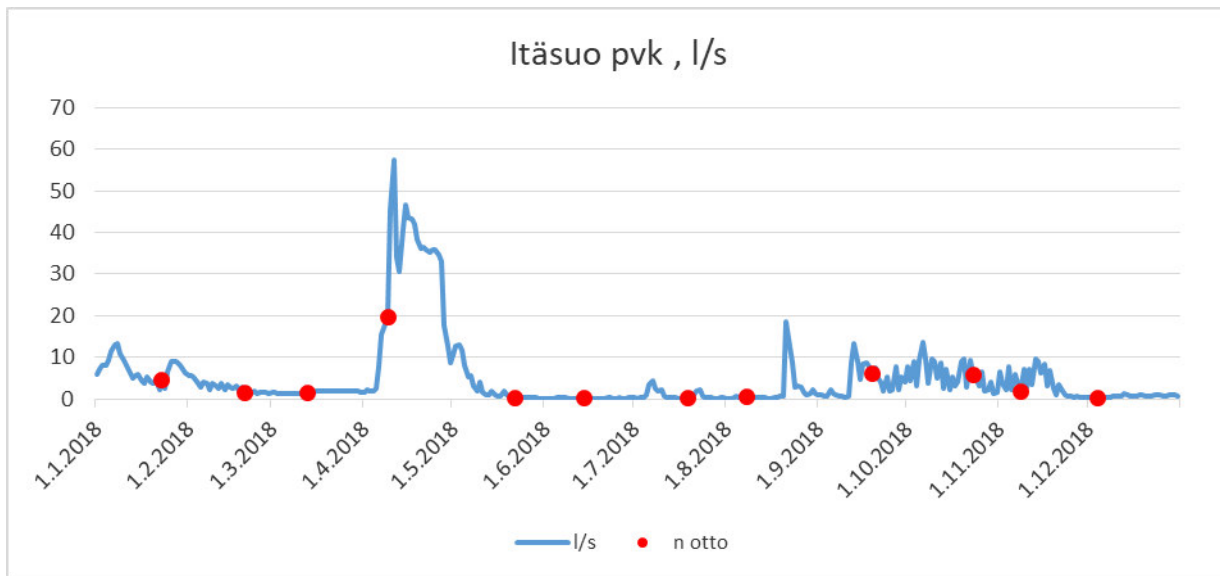
| Tarkkailupiste          | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|-------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Itäsuo 31511<br>PVK1    | pintavalutuskenttä | 04.176      | 41,7                        | 52,5                        | 41,7            |               | A               |
| Itäsuo 31511<br>PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 04.176      |                             |                             |                 |               | A               |

### 5.4.2 Itäsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Itäsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 2,4 mg/l ja fosfori keskim. 0,040 mg/l). Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli korkeahkolla tasolla (76 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin noin 8,6 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Itäsuolla mitattiin virtaamaa jatkuvatoimisesti pintavalutuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 9. Taulukossa 35 on esitettyinä Itäsuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 36 on esitettyinä Itäsuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.





Kuva 9. Itäsuo virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 9,4 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 35. Itäsuo kokonaiskuormitus vuonna 2018

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 592         | 6580  | 3     | 222   | 469        | 2269  | 0.5   | 160   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 14.2           | 157.8 | 0.1   | 5.3   | 11            | 54    | 0     | 4     |

Taulukko 35. Itäsuon pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018. Värikorostettu vedenlaatuarvo on alle määritysrajan.

| Huom! | Pvm                         | Kiintoaine  |             |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |             |               | CODMn       |             |               |
|-------|-----------------------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|       |                             | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|       | 14.11.2017                  | 6.5         | 1           | -85           | 0.055           | 0.025       | -55           | 3.3            | 2.4         | -27           | 80          | 65          | -19           |
|       | 12.12.2017                  | 7.2         | 1.3         | -82           | 0.048           | 0.017       | -65           | 2.5            | 2.5         | 0             | 67          | 70          | 4             |
|       | 23.1.2018                   | 20          | 2.3         | 89            | 0.079           | 0.018       | 77            | 2.3            | 2.2         | 4             | 62          | 67          | -8            |
|       | 20.2.2018                   | 15          | 2.8         | 81            | 0.082           | 0.034       | 59            | 2.3            | 2.9         | -26           | 57          | 88          | -54           |
|       | 13.3.2018                   | 33          | 3.4         | 90            | 0.096           | 0.054       | 44            | 2              | 3.5         | -52           | 56          | 110         | -96           |
|       | 9.4.2018                    | 10          | 3           | 70            | 0.025           | 0.018       | 28            | 1.4            | 1.4         | 0             | 22          | 28          | -27           |
|       | <b>keskiarvo 1.11-14.4</b>  | <b>15.3</b> | <b>2.3</b>  | <b>85</b>     | <b>0.1</b>      | <b>0.0</b>  | <b>57</b>     | <b>2.4</b>     | <b>2.5</b>  | <b>-6</b>     | <b>57.3</b> | <b>71.3</b> | <b>-24</b>    |
|       | 22.5.2018                   | 15          | 44          | -193          | 0.13            | 0.046       | 65            | 1.5            | 1.6         | -7            | 55          | 61          | -11           |
|       | 14.6.2018                   | 22          | 6.8         | 69            | 0.25            | 0.052       | 79            | 2              | 2.5         | -25           | 65          | 60          | 8             |
|       | 19.7.2018                   | 19          | 26          | -37           | 0.17            | 0.11        | 35            | 2.1            | 3.6         | -71           | 87          | 100         | -15           |
|       | 8.8.2018                    | 22          | 2.9         | 87            | 0.096           | 0.051       | 47            | 1.8            | 2.1         | -17           | 75          | 82          | -9            |
|       | 19.9.2018                   | 3.6         | 1.1         | 69            | 0.034           | 0.022       | 35            | 3.7            | 1.3         | 65            | 100         | 72          | 28            |
|       | 23.10.2018                  | 4.3         | 0.5         | 88            | 0.036           | 0.017       | 53            | 3.6            | 2.1         | 42            | 91          | 76          | 16            |
|       | <b>keskiarvo 15.4-31.10</b> | <b>14.3</b> | <b>13.6</b> | <b>5</b>      | <b>0.12</b>     | <b>0.05</b> | <b>58</b>     | <b>2.45</b>    | <b>2.20</b> | <b>10</b>     | <b>79</b>   | <b>75</b>   | <b>5</b>      |
|       | mediaani                    | 15.0        | 2.9         | 70            | 0.08            | 0.03        | 50            | 2.3            | 2.3         | -6.2          | 66          | 72          | -10           |
|       | min                         | 3.6         | 0.5         | -193          | 0.03            | 0.02        | -65           | 1.4            | 1.3         | -71.4         | 22          | 28          | -96           |
|       | max                         | 33.0        | 44.0        | 90            | 0.25            | 0.11        | 79            | 3.7            | 3.6         | 64.9          | 100         | 110         | 28            |

Itäsuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja pintavalutuskentältä lähtevän veden puhdistusteholle (ajanjaksoille 1.11-14.4 ja 15.4.-31.10). Puhdistustehot saavutettiin kaikkien kuormitteiden osalta talven tarkastelujaksolla. Avovesijaksolla raja-arvot saavutettiin ainoastaan fosforin kohdalla. Kiintoaineen kohdalla touko- ja heinäkuun korkeat pitoisuudet nostivat selvästi keskimääräistä pitoisuustasoa, täten heikentäen jakson keskiarvoa. Keväällä vedessä on saattanut olla tavanomaisen kiintoaineen lisäksi myös siitepölyä, joka tällöin nostaa veden kiintoainepitoisuutta. Taulukossa 36 on esitettyä toteutuneet puhdistustehot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 36. Itäsuon pintavalutuskentän puhdistustehot 2018.

**1.11.-14.4**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kiintoaine           | 50                 | 85             |
| Kokonaisfosfori      | 50                 | 57             |
| Kokonaistyyppi       | -                  | - 6            |

**15.4.-31.10**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kiintoaine           | 50                 | 5              |
| Kokonaisfosfori      | 50                 | 58             |
| Kokonaistyyppi       | 20                 | 10             |

**5.4.3 Itäsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset**

Itäsuo sijaitsee Konnusjoen valuma-alueella (04.178). Konnusjoen alueen valuma-alue on kooltaan 172,61 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

**Fosfori**

- Pellot 39 %
- Metsät 56 %

**Typpi**

- Pellot 12 %
- Metsät 81 %

**Kiintoaine**

- Pellot 42 %
- Metsät 58 %

**CODMn**

- Pellot 5,5 %
- Metsät 94 %

Itäsuon vedet johdetaan laskuojalla Hampunjokeen ja edelleen Konnusjokea pitkin Iso-Kontuseen. Itäsuon vesistötarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikka (Konnusjoki ja Hampunjoki) ja yksi järvihavaintopaikka (Iso-Kontunen).

\*Vesistötarkkailua suoritetaan joka kolmas vuosi, joten seuraava vesistötarkkailuvuosi on vuosi 2019. Seuraavassa vuoden 2016 ja aiemmat keskimääräiset tulokset.

Hampunjoen vesi oli tummaa, kohtalaisen ravinnepitoista ja pH tasoltaan lähes neutraalia (pH keskimäärin 6,4). Veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin melko korkealla tasolla (15,7 mg/l). Veden ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua. Heinäkuun näytteessä (14.7.2016) veden typpi-fosfori- ja rautapitoisuudet olivat varsin korkealla tasolla. Myös sähkönjohtavuus oli tuolloin poikkeuksellisen korkea. Koholla olevat parametrit kuvastaisivat ennemminkin muusta kuormituslähteestä peräisin olevaa jätevesiä tms. pulssia, joka on kohdistunut Hampunjokeen kyseisenä ajankohtana.

Konnusjoen vesi oli niin ikään tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevää. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä. Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 4,2 mg/l, mikä on virtavedelle tyypillisellä tasolla. Taulukossa 37. on esitettyä Itäsuon virtavesitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2016 sekä vuoden 2016 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 37. Hampunjoen ja Konnusjoen vedenlaatu 2016.

### Hampunjoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka        | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väriluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 7374-1                | 27.4.2016 | 04.178 Hampunjoki 117 | 0               | 20                 | 5                  | 5,6        | 280                 | 45            | 1 400         | 63            | 1,7           |
| 14569-1               | 14.7.2016 | 04.178 Hampunjoki 117 | NA              | 20                 | 35,2               | 7          | 330                 | 47            | 15 000        | 330           | 8,3           |
| 25208-1               | 27.9.2016 | 04.178 Hampunjoki 117 | 0               | 7,1                | 7,6                | 6,7        | 240                 | 22            | 710           | 57            | 3,3           |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                       |                 | <b>15,7</b>        | <b>15,9</b>        | <b>6,4</b> | <b>283</b>          | <b>38</b>     | <b>5703</b>   | <b>150</b>    | <b>4,4</b>    |

### Konnusjoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka        | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väriluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 7373-1                | 27.4.2016 | 04.178 Konnusjoki 050 | 0               | 2,3                | 4,3                | 5,2        | 280                 | 42            | 1 100         | 29            | 1,3           |
| 14570-1               | 30.6.2016 | 04.178 Konnusjoki 050 | 0               | 6,5                | 8                  | 6,5        | 300                 | 34            | 2 700         | 88            | 2,6           |
| 25164-1               | 28.9.2016 | 04.178 Konnusjoki 050 | 10,3            | 3,9                | 7,4                | 6,4        | 260                 | 35            | 1 700         | 47            | 2,3           |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                       |                 | <b>4,2</b>         | <b>6,6</b>         | <b>6,0</b> | <b>280</b>          | <b>37</b>     | <b>1833</b>   | <b>55</b>     | <b>2,1</b>    |

Iso-Kontusen vesi oli väritään tummaa ja ravinteisuudeltaan se ilmensi rehevää vedentilaa. Veden happipitoisuus oli päällysveden suhteen hyvä. Taulukossa 38 on esitettyä vuoden 2016 järvitarkkailun tulokset.

Taulukko 38. Iso-Kontusen järvitarkkailun vedenlaatu 2016.

### Iso-Kontunen

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka          | Näkösyy-<br>yys | Alkusyy-<br>yys | Kokonaiss-<br>yvyys (m) | Lämpötila<br>°C | Happi,<br>liuk.<br>mg/l | Hapen<br>kyllästy-<br>saste<br>% | Kiintoai-<br>ne<br>mg/l | Sameus<br>FTU | Sähkönj-<br>ohtavu-<br>us, 25°C<br>mS/m | pH-<br>arvo, 25 °C | Väri-<br>luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Klorofyl-<br>li-A<br>µg/l | Kokona-<br>istyyppi<br>µg/l | Ammon-<br>iumtyppi<br>µg/l | Nitriitti-<br>ja<br>nitraatti-<br>summa<br>µg/l | Kokona-<br>isfosfori<br>µg/l | Fosfaat-<br>tifosfori<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|------------------------|-----------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------|---|--------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|---------------|
|                        |           |                         |                 |                 |                         |                 |                         |                                  |                         |               |   |                    |                          |               |                           |                             |                            |   |                              |                               |               |
| 4642-1                 | 30.3.2016 | 04.178 Iso-Kontunen 023 | 0,9             | 1               | 2,5                     | 0,6             | 10,4                    | 72                               | 1                       | 1,7           | 7                                       | 6                  | 260                      | 35            |                           | 1 500                       |                            |   | 30                           |                               | 1,6           |
| 18979-1                | 3.8.2016  | 04.178 Iso-Kontunen 023 | 0,8             | 2               | 3                       | 21,5            | 6,4                     | 73                               | 3,8                     | 1,7           | 5,2                                     | 6,1                | 300                      | 40            |                           | 1 000                       | 29                         | 43  | 42                           | 7                             | 1,4           |
| 18979-2                | 3.8.2016  | 04.178 Iso-Kontunen 023 | 0,8             | 0               | 3                       |                 |                         |                                  |                         |               |   |                    |                          |               | 10,9                      |                             |                            |   |                              |                               |               |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                         |                 |                 |                         |                 |                         |                                  |                         |               |   |                    |                          |               |                           |                             |                            |   |                              |                               |               |
| <b>1m</b>              |           |                         |                 |                 |                         | 8,4             | 72,5                    | 2,4                              | 1,7                     | 6,1           | 6,05                                    | 280                | 37,5                     |               | 1250                      | 29                          | 43                         | 36  | 7                            | 1,5                           |               |

## 5.5 Isojoen-Sahinjoen va 04.253

### 5.5.1 Huppionsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Huppionsuolla toteutettiin kuormitustarkkailua kemikalointiaseman ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Suolla ei ollut vuonna 2018 tuotantoa, eli se oli levossa. Näytteitä otettiin yhteensä 21 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 39.

Taulukko 39. Huppionsuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

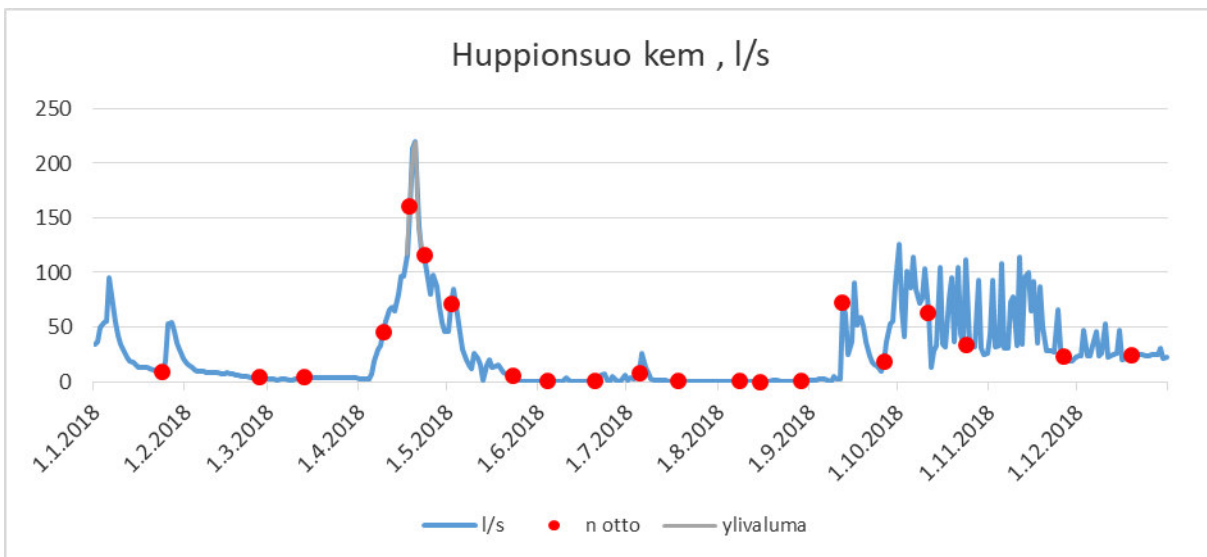
| Tarkkailupiste              | Rakenne      | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut ha | Tarkkailuluokka |
|-----------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Huppionsuo<br>31501 Kem1    | kemikalointi | 04.253      | 107                         | 233,9                       | 93,9            | 12,4         | A               |
| Huppionsuo<br>31501 Kem1 YP | kemikalointi | 04.253      |                             |                             |                 |              | A               |

Huppionsuolla oli vuonna 2018 havaittavissa kemikaloinnin tehon heikentymistä, joka johtui kuluneesta kemikaalin annosteluruuvien rakenteesta. Vuodelle 2019 hankitaan uusi annostelujärjestelmä.

### 5.5.2 Huppionsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Huppionsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 melko hapanta, ravinteiden osalta typen suhteen selvästi ravinnepitoista (typpi keskim. 2,4 mg/l) ja myös fosforin pitoisuus oli kohonneella tasolla, ollen keskimäärin 0,16 mg/l. Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli kohonneella tasolla (62 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli runsaasti, keskimäärin noin 40 mg/l. Elokuussa veden ravinnepitoisuudet kasvoivat merkittävästi ja selvitysten perusteella pitkään jatkuneen kuivan jakson aikana ojustossa ja altaissa seisova vesi konsentroitui haihdunnan ja lämpimässä vedessä tapahtuvien biologisten ja kemiallisten reaktioiden johdosta. Kyseisenä ajanjaksona valunnat alueella olivat kuitenkin erittäin vähäiset joten purkuvedet eivät kuormittaneet alapuolista vesistöä normaalia enempää (kuva10). Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Huppionsuolla mitattiin virtaamaa kemikalointiaseman alapuolisella tarkkailupisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 10. Aikavälillä 1.4-9.5.2018 virtaamanmäärityksessä käytettiin läheisen Jylhäsuon valuma-aineistoa, johtuen Huppionsuon laskuojan padottamisesta. Taulukossa 40 on esitettyä Huppionsuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 41 on esitettyä Huppionsuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kemikaloinnin puhdistustehot.



Kuva 10. Huppionsuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 15,3 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 40. Huppionsuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 7088        | 14564 | 41    | 954   | 6575       | -3393 | 31    | 698   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 67             | 137   | 0     | 9     | 62            | -32   | 0     | 7     |

Taulukko 41. Huppionsuon kemikalointiaseman puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom!                      | Pvm        | Kiintoaine  |             |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|----------------------------|------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|                            |            | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
| ei yp                      | 24.1.2018  | -           | 11          | -             | -               | 0.16        | -             | -              | 2.6        | -             | -           | 35          | -             |
| ei yp                      | 26.2.2018  | -           | 13          | -             | -               | 0.24        | -             | -              | 3.1        | -             | -           | 39          | -             |
| ei yp                      | 13.3.2018  | -           | 22          | -             | -               | 0.28        | -             | -              | 3.6        | -             | -           | 47          | -             |
|                            | 9.4.2018   | 15          | 11          | 27            | 0.074           | 0.05        | 32            | 1.8            | 1.5        | 17            | 20          | 8           | 60            |
|                            | 18.4.2018  | 6.6         | 6.6         | 0             | 0.044           | 0.049       | -11           | 1.4            | 1.4        | 0             | 34          | 30          | 12            |
|                            | 23.4.2018  | 3.9         | 3.5         | 10            | 0.036           | 0.034       | 6             | 1.6            | 1.6        | 0             | 27          | 27          | 0             |
|                            | 2.5.2018   | 17          | 9.5         | 44            | 0.075           | 0.069       | 8             | 2.3            | 2.1        | 9             | 39          | 33          | 15            |
|                            | 23.5.2018  | 18          | 20          | -11           | 0.048           | 0.021       | 56            | 1.7            | 1.5        | 12            | 14          | 7.6         | 46            |
|                            | 4.6.2018   | 31          | 27          | 13            | 0.23            | 0.13        | 43            | 2.7            | 1          | 63            | 60          | 24          | 60            |
|                            | 20.6.2018  | 59          | 180         | -205          | 0.24            | 0.2         | 17            | 3              | 3.5        | -17           | 76          | 120         | -58           |
|                            | 5.7.2018   | 26          | 56          | -115          | 0.25            | 0.2         | 20            | 2.4            | 2.4        | 0             | 62          | 76          | -23           |
|                            | 18.7.2018  | 30          | 54          | -80           | 0.17            | 0.19        | -12           | 1.6            | 3.4        | -113          | 63          | 150         | -138          |
|                            | 8.8.2018   | 28          | 110         | -293          | 0.17            | 0.8         | -371          | 2.7            | 3.8        | -41           | 69          | 180         | -161          |
|                            | 15.8.2018  | 24          | 46          | -92           | 0.17            | 0.15        | 12            | 2              | 5.2        | -160          | 64          | 220         | -244          |
|                            | 29.8.2018  | 52          | 110         | -112          | 0.2             | 0.16        | 20            | 2.6            | 3          | -15           | 69          | 120         | -74           |
|                            | 12.9.2018  | 45          | 88          | -96           | 0.13            | 0.3         | -131          | 3.5            | 2.3        | 34            | 42          | 71          | -69           |
|                            | 26.9.2018  | 20          | 17          | 15            | 0.07            | 0.073       | -4            | 1.8            | 1.6        | 11            | 19          | 23          | -21           |
|                            | 11.10.2018 | 20          | 27          | -35           | 0.056           | 0.055       | 2             | 1.8            | 2.1        | -17           | 23          | 27          | -17           |
|                            | 24.10.2018 | 6.1         | 12          | -97           | 0.076           | 0.093       | -22           | 1.7            | 1.7        | 0             | 31          | 31          | 0             |
|                            | 26.11.2018 | 11          | 9.6         | 13            | 0.11            | 0.045       | 59            | 2.2            | 1.8        | 18            | 33          | 13          | 61            |
|                            | 19.12.2018 | 15          | 8.8         | 41            | 0.054           | 0.13        | -141          | 2.3            | 2.5        | -9            | 18          | 25          | -39           |
| <b>Keskiarvo 1.4-31.10</b> |            | <b>25.1</b> | <b>48.6</b> | <b>-94</b>    | <b>0.13</b>     | <b>0.16</b> | <b>-26</b>    | <b>2.2</b>     | <b>2.4</b> | <b>-10</b>    | <b>44.5</b> | <b>71.7</b> | <b>-61</b>    |
| mediaani                   |            | 20.0        | 20.0        | -23           | 0.09            | 0.13        | 7             | 2.1            | 2.3        | 0             | 37          | 33          | -19           |
| min                        |            | 3.9         | 3.5         | -293          | 0.04            | 0.02        | -371          | 1.4            | 1.0        | -160          | 14          | 8           | -244          |
| max                        |            | 59.0        | 180.0       | 44            | 0.25            | 0.80        | 59            | 3.5            | 5.2        | 63            | 76          | 220         | 61            |

Huppionsuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja kemikaloinnista lähtevän veden pitoisuuksille (ajanjaksoille 1.4-31.10). Raja-arvoja ei tavoitettu minkään vedenlaatumuuttujan kohdalla. Taulukossa 42 on esitettyä toteutuneet pitoisuuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot. Huppionsuon kohdalla on huomioitavaa, että tuotantoalueen vesienkäsittelyyn johdetaan seuraavaan maankäyttöön siirtyneiden noin 70 ha alueen valumavedet. Pääosin laidun- ja viljelykäytössä olevien alueiden valumavedet nostavat osaltaan vesienkäsittelyyn tulevan veden ravinnepitoisuuksia.

Taulukko 42. Huppionsuon kemikalointiaseman raja-arvot 2018.

**1.4.-31.10**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo mg/l</b> | <b>Tulos mg/l</b> |
|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Kiintoaine           | 15                    | 48,6              |
| Kokonaisfosfori      | 0,02                  | 0,16              |
| Kokonaistyyppi       | 1,2                   | 2,4               |
| CODMn                | -                     | 78                |

### 5.5.3 Huppionsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Huppionsuo sijaitsee Isojoen-Sahinjoen valuma-alueella (04.253), jonka valuma-alue on kooltaan 371,9 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

Fosfori

- Pellot 43 %
- Metsät 44 %

Typpi

- Pellot 13 %
- Metsät 66 %

Kiintoaine

- Pellot 31 %
- Metsät 64 %

CODMn

- Pellot 5,9 %
- Metsät 94 %

Huppionsuon vedet johdetaan laskuojalla Naakkapuroon ja edelleen Höytiönlampeen. Höytiönlampi yhdistyy Höytiönjoen myötä Kangasjärveen. ja edelleen. Huppionsuon vesistötarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikka (Naakkapuro ja Höytiönjoki) ja neljä järvihavaintopaikka (Höytiönlampi x 2, Kangasjärvi x2). Näistä vain Naakkapuro on Huppionsuon yksinomainen piste, Höytiönlammen ja Höytiönjoen pisteet ovat yhteistarkkailupisteitä Viransuon kanssa ja Kangasjärven pisteet ovat yhteistarkkailupisteitä Ropolan-, Raja- ja Viransuon kanssa.



Naakkapuron vesi oli tummaa, ravinnepitoista ja pH tasoltaan kohtalaisen hapanta. Veden kiintoainepitoisuus oli koholla, ollen keskimäärin 15 mg/l. Veden keskimääräiset rauta- ja CODMn pitoisuudet olivat korkealla tasolla, ilmentäen täten humusleimaista vettä. Heinäkuun tutkimuskerralla vedenlaatu tosin poikkesi selvästi muista näytteenotoista korkeammilla pitoisuuksillaan, heikentäen täten keskimääräistä vedenlaatua. Kenttähavaintojen perusteella pisteellä ei tällöin ollut kuitenkaan mitään poikkeavaa, joka selittäisi pitoisuustason kohoumaa. Vedenlaatu oli heinäkuun poikkeuksellisia pitoisuuksia lukuun ottamatta hyvin pitkälle edellisten vuosien 2014-2017 kaltaista.

Höytiönjoen vesi oli niin ikään tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevää. Veden pH ilmensi kohtalaisen hapanta vettä. Kiintoainetta vedessä oli kohtalaisesti (keskim. 9 mg/l). Höytiönjoen vedenlaatu oli edellisten vuosien 2014-2017 kaltaisella tasolla. Taulukossa 43. on esitettyä Huppionsuon virtavesitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 43. Huppionsuon virtavesitarkkailun vedenlaatu 2018.

### Naakkapuro

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka                           | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|--|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8135-1                | 3.5.2018  | 04.253 Huppionsuo 31501 Naakkapuro 25.09 | 8.1             | 1.1                | 4.6                | 4.3        | 310                  | 41            | 1 200         | 32            | 1.4           |
| 18142-1               | 25.7.2018 | 04.253 Huppionsuo 31501 Naakkapuro 25.09 | -               | 30                 | 5.2                | 5.1        | 1 000                | 90            | 2 100         | 320           | 13.0          |
| 23592-1               | 20.9.2018 | 04.253 Huppionsuo 31501 Naakkapuro 25.09 | 12.2            | 5.1                | 10.8               | 4.4        | 380                  | 50            | 1 400         | 75            | 3.7           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |  |                 | <b>15.6</b>        | <b>4.9</b>         | <b>4.7</b> | <b>655</b>           | <b>65.5</b>   | <b>1650</b>   | <b>176</b>    | <b>7.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |  |                 | <b>12.2</b>        | <b>5.3</b>         | <b>5.3</b> | <b>310</b>           | <b>46</b>     | <b>1300</b>   | <b>83</b>     | <b>2.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |  |                 | <b>5.9</b>         | <b>6.5</b>         | <b>4.4</b> | <b>367</b>           | <b>48</b>     | <b>1063</b>   | <b>80</b>     | <b>3.8</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |  |                 | <b>6.6</b>         | <b>7.1</b>         | <b>4.2</b> | <b>330</b>           | <b>40</b>     | <b>890</b>    | <b>67</b>     | <b>3.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |  |                 | <b>3.9</b>         | <b>5.2</b>         | <b>4.7</b> | <b>480</b>           | <b>46</b>     | <b>1200</b>   | <b>82</b>     | <b>4.1</b>    |

### Höytiönjoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka            | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8192-1                | 8.5.2018  | 04.253 Höytiönjoki 25.047 | -               | 6.9                | 6.4                | 4.1        | 360                  | 34            | 1 200         | 30            | 2.9           |
| 13192-1               | 13.6.2018 | 04.253 Höytiönjoki 25.047 | 15.3            | 11                 | 6.5                | 4.2        | 340                  | 24            | 770           | 48            | 3.6           |
| 23593-1               | 20.9.2018 | 04.253 Höytiönjoki 25.047 | 14.5            | 21                 | 8.2                | 4.2        | 330                  | 23            | 950           | 58            | 4.4           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                           |                 | <b>9.0</b>         | <b>6.5</b>         | <b>4.2</b> | <b>350</b>           | <b>29</b>     | <b>985</b>    | <b>39</b>     | <b>3.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                           |                 | <b>12.2</b>        | <b>7.5</b>         | <b>4.2</b> | <b>453</b>           | <b>41</b>     | <b>1300</b>   | <b>46</b>     | <b>4.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                           |                 | <b>13.0</b>        | <b>9.9</b>         | <b>4.0</b> | <b>200</b>           | <b>20</b>     | <b>837</b>    | <b>30</b>     | <b>2.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                           |                 | <b>16.0</b>        | <b>8.1</b>         | <b>4.2</b> | <b>360</b>           | <b>33</b>     | <b>1100</b>   | <b>47</b>     | <b>4.8</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                           |                 | <b>20.0</b>        | <b>7.0</b>         | <b>4.5</b> | <b>580</b>           | <b>42</b>     | <b>1400</b>   | <b>74</b>     | <b>6.1</b>    |

*Höytiönlampi 25.048* pisteellä vesi oli hyvin tummaa ja ravinnepitoisuudeltaan rehevää. Vedessä oli runsaasti kiintoainetta järvivedeksi (keskim.15 mg/l). Veden pH kuvasti hapanta vettä ja sen alkaliniteetti ilmensi heikkoa puskurointikykyä happamoitumista vastaan. Happamuusasteeltaan vesi oli happamoitunutta.

*Höytiönlampi 25.163* pisteellä vedenlaatu kuvastaa tummaa ja rehevää vettä. Veden pH ilmensi hapanta vettä ja veden alkaliniteetti ilmensi happamoitunutta vesiympäristöä. Vedessä oli runsaasti kiintoainetta. Vesipatsaan happitalous oli kohtalaisessa tilassa ja varsinaista happikatoa ei havaittu.

*Kangasjärvi 25.044* pisteellä vesi oli tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevän veden luokkaa. Vesi oli lievästi hapanta ja alkaliniteetin perusteella veden puskurointikyky happamoitumista vastaan on välttävällä tasolla. Tämä perusteella happamoitumisaste ilmentää happamoitunutta vettä. Vedenlaatu oli samalla tasolla kuin edellisinä vuosina 2014-2017.

*Kangasjärvi 25.045* pisteellä vedenlaatu kuvasti ravinteisuudeltaan rehevää-, väriltään tummaa ja niin ikään lievästi hapanta vettä. Alkaliniteetin perusteella myös pisteen *25.045* vesi oli puskurointikyvyltään heikolla tasolla ja vesi on happamoitunutta. Vesipatsaan happitalous pysyi hyvänä/kohtalaisena ja happivajausta ei esiintynyt. Vedenlaatu oli samalla tasolla kuin edellisinä vuosina 2014-2017.

*Kangasjärvi 25.113* pisteellä vedenlaatu oli ravinteisuudeltaan rehevää-, väriltään tummaa ja niin ikään lievästi hapanta vettä. Alkaliniteetin perusteella myös pisteen *25.113* vesi oli puskurointikyvyltään heikolla tasolla ja vesi on happamoitunutta. Vedenlaatu oli samalla tasolla kuin edellisinä vuosina 2014-2017.

Taulukoissa 44 ja 44.1 on esitettyä Huppionsuon järvitarkkailuiden tulokset ja edelleen Ropola-, Raja- ja Viransuon kanssa yhteisten Höytiönlammen ja Kangasjärven havaintoasemien tulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

## Taulukko 44. Höytiölammen vedenlaatu 2018.

**Höytiölampi 25.048**

| Näyte                  | Ottopvm    | Havaintopaikka            | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila | Happiliuk. | Hapen kyllästyaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus     | Sähkönjohtavuus, 25°C | Alkaliniteetti    | pH-arvo, 25 °C | Väri-luku  | CODMn     | Klorofylli-A | Kokonaistyppi | Ammoniumtypi | Nitriitti-              |                  |                   |            |
|------------------------|------------|---------------------------|------------|------------|--------------------|-----------|------------|--------------------|-------------------|------------|-----------------------|-------------------|----------------|------------|-----------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|------------------|-------------------|------------|
|                        |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |            |                       |                   |                |            |           |              |               |              | ja nitraattitypen summa | Kokona-isfosfori | Fosfaatitofosfori | Rauta      |
|                        |            |                           |            |            |                    | °C        | mg/l       | %                  | mg/l              | FTU        | mS/m                  | mmol/l            |                | mg Pt/l    | mg/l      | µg/l         | µg/l          | µg/l         | µg/l                    | µg/l             | µg/l              |            |
| 2793-1                 | 21.3.2018  | 04.253 Höytiölampi 25.048 | 0,3        | 1          | 2                  | 0,3       | 5,5        | 38                 | 14                | 19         | 9,6                   | <0,010            | 4,0            | 380        | 31        |              | 1 400         |              |                         |                  | 34                |            |
| 16720-2                | 12.7.2018  | 04.253 Höytiölampi 25.048 | 1,0        | 1          | 2,3                | 20,6      | 8,2        | 92                 | 3,7               | 2,6        | 7,9                   | <0,010            | 4,1            | 67         | 7,4       | 2            | 400           | 7            |                         | 3                | 14                | 2          |
| 16720-2                | 12.7.2018  | 04.253 Höytiölampi 25.048 | 0,22       | 1          | 2,2                | 20,1      | 5,1        | 56                 | 13                | 30         | 7,2                   | <0,010            | 4,2            | 700        | 42        |              | 1 200         | 140          |                         | 25               | 78                | 33         |
| 27170-1                | 18.10.2018 | 04.253 Höytiölampi 25.048 | 0,40       | 1          | 2,00               | 8,20      | 8,6        | 73                 | 19                | 17         | 11,6                  | <0,010            | 4,0            | 280        | 21        |              | 1 100         |              |                         |                  | 28                |            |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |            |                       |                   |                |            |           |              |               |              |                         |                  |                   |            |
| <b>1m</b>              |            |                           |            |            |                    |           | <b>5.1</b> | <b>56</b>          | <b>15.3</b>       | <b>22</b>  | <b>7.2</b>            | <b>&lt;0,010</b>  | <b>4.2</b>     | <b>453</b> | <b>31</b> | <b>2.0</b>   | <b>1233</b>   | <b>140</b>   | <b>25</b>               | <b>47</b>        | <b>33</b>         | <b>5.3</b> |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |            |                       |                   |                |            |           |              |               |              |                         |                  |                   |            |
| <b>1m</b>              |            |                           |            |            |                    |           | <b>6.6</b> | <b>55</b>          | <b>8.4</b>        | <b>15</b>  | <b>9.3</b>            | <b>&lt;0,0010</b> | <b>4.0</b>     | <b>410</b> | <b>34</b> | <b>7.1</b>   | <b>1367</b>   | <b>140</b>   | <b>25</b>               | <b>41</b>        | <b>33</b>         | <b>4.8</b> |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |            |                       |                   |                |            |           |              |               |              |                         |                  |                   |            |
| <b>1m</b>              |            |                           |            |            |                    |           | <b>8.1</b> | <b>71.7</b>        | <b>12.2</b>       | <b>7.8</b> | <b>11.5</b>           | <b>0.034</b>      | <b>3.9</b>     | <b>137</b> | <b>14</b> |              | <b>777</b>    | <b>5</b>     |                         | <b>23</b>        | <b>4</b>          | <b>2.7</b> |

**Höytiölampi 25.163**

| Näyte                  | Ottopvm    | Havaintopaikka            | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila | Happiliuk. | Hapen kyllästyaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus      | Sähkönjohtavuus, 25°C | Alkaliniteetti   | pH-arvo, 25 °C | Väri-luku  | CODMn     | Klorofylli-A | Kokonaistyppi | Ammoniumtypi | Nitriitti-              |                  |                   |            |
|------------------------|------------|---------------------------|------------|------------|--------------------|-----------|------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------------------|------------------|----------------|------------|-----------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|------------------|-------------------|------------|
|                        |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |             |                       |                  |                |            |           |              |               |              | ja nitraattitypen summa | Kokona-isfosfori | Fosfaatitofosfori | Rauta      |
|                        |            |                           |            |            |                    | °C        | mg/l       | %                  | mg/l              | FTU         | mS/m                  | mmol/l           |                | mg Pt/l    | mg/l      | µg/l         | µg/l          | µg/l         | µg/l                    | µg/l             | µg/l              |            |
| 2792-2                 | 21.3.2018  | 04.253 Höytiölampi 25.163 | 0,3        | 1          | 4                  | 1,2       | 4,8        | 34                 | 17                | 14          | 9,3                   | <0,010           | 4,1            | 390        | 26        |              | 1 300         |              |                         |                  | 35                |            |
| 2792-3                 | 21.3.2018  | 04.253 Höytiölampi 25.163 | 0,3        | 3          | 4                  | 0,3       | 6,7        | 46                 | 17                | 18          | 9,1                   | <0,010           | 4              | 310        | 31        |              | 1 200         |              |                         |                  | 32                |            |
| 16721-1                | 12.7.2018  | 04.253 Höytiölampi 25.163 | 1,1        | 1          | 3,3                | 21        | 8,2        | 92                 | 5                 | 2,8         | 8                     | <0,010           | 4              | 62         | 7,9       | 12,4         | 460           | 7            |                         | <3               | 19                | <2         |
| 16721-3                | 12.7.2018  | 04.253 Höytiölampi 25.163 | 1,1        | 3          | 3,3                | 18,6      | 5,1        | 55                 | 9,7               | 5,9         | 7,9                   | <0,010           | 4              | 150        | 11        |              | 500           |              |                         |                  | 26                |            |
| 27169-1                | 18.10.2018 | 04.253 Höytiölampi 25.163 | 0,4        | 1          | 3                  | 8         | 8,6        | 73                 | 19                | 17          | 11,3                  | <0,010           | 3,9            | 270        | 22        |              | 1 100         |              |                         |                  | 27                |            |
| 27169-2                | 18.10.2018 | 04.253 Höytiölampi 25.163 | 0,4        | 2          | 3                  | 7,9       | 8,5        | 72                 | 19                | 17          | 11,4                  | <0,010           | 3,9            | 290        | 22        |              | 1 100         |              |                         |                  | 27                |            |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |             |                       |                  |                |            |           |              |               |              |                         |                  |                   |            |
| <b>1m</b>              |            |                           |            |            |                    |           | <b>7.2</b> | <b>66.3</b>        | <b>13.7</b>       | <b>11.3</b> | <b>9.5</b>            | <b>&lt;0,010</b> | <b>4.0</b>     | <b>241</b> | <b>19</b> | <b>12.4</b>  | <b>953</b>    | <b>7</b>     | <b>&lt;3</b>            | <b>27</b>        | <b>&lt;2</b>      | <b>2.8</b> |
| <b>2,5m</b>            |            |                           |            |            |                    |           | <b>6.8</b> | <b>57.7</b>        | <b>15.2</b>       | <b>13.6</b> | <b>9.5</b>            | <b>&lt;0,010</b> | <b>4.0</b>     | <b>250</b> | <b>21</b> |              | <b>933</b>    |              |                         |                  | <b>28</b>         | <b>3.3</b> |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |             |                       |                  |                |            |           |              |               |              |                         |                  |                   |            |
| <b>1m</b>              |            |                           |            |            |                    |           | <b>6.7</b> | <b>55</b>          | <b>12.9</b>       | <b>17</b>   | <b>9.4</b>            | <b>&lt;0,010</b> | <b>4.0</b>     | <b>410</b> | <b>36</b> | <b>6</b>     | <b>1400</b>   | <b>140</b>   | <b>25</b>               | <b>44</b>        | <b>33</b>         | <b>5.0</b> |
| <b>2,5m</b>            |            |                           |            |            |                    |           | <b>5.1</b> | <b>41.3</b>        | <b>11.4</b>       | <b>17</b>   | <b>8.6</b>            | <b>&lt;0,010</b> | <b>4.1</b>     | <b>483</b> | <b>43</b> |              | <b>1433</b>   |              |                         |                  | <b>52</b>         | <b>5.7</b> |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |             |                       |                  |                |            |           |              |               |              |                         |                  |                   |            |
| <b>1m</b>              |            |                           |            |            |                    |           | <b>8.0</b> | <b>70</b>          | <b>16.3</b>       | <b>9.7</b>  | <b>11.2</b>           | <b>0.01</b>      | <b>3.9</b>     | <b>177</b> | <b>20</b> |              | <b>783</b>    |              |                         |                  | <b>23</b>         | <b>3.1</b> |
| <b>2,5m</b>            |            |                           |            |            |                    |           | <b>5.0</b> | <b>62</b>          | <b>22.0</b>       | <b>15.3</b> | <b>10.2</b>           | <b>0.01</b>      | <b>3.9</b>     | <b>273</b> | <b>28</b> |              | <b>1140</b>   |              |                         |                  | <b>33</b>         | <b>4.5</b> |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |            |                           |            |            |                    |           |            |                    |                   |             |                       |                  |                |            |           |              |               |              |                         |                  |                   |            |
| <b>1m</b>              |            |                           |            |            |                    |           | <b>8.5</b> | <b>68</b>          | <b>18</b>         | <b>14</b>   | <b>10.5</b>           | <b>0.00</b>      | <b>4.1</b>     | <b>370</b> | <b>26</b> |              | <b>1300</b>   |              |                         |                  | <b>50</b>         | <b>5.7</b> |
| <b>2,5m</b>            |            |                           |            |            |                    |           | <b>4.3</b> | <b>38</b>          | <b>23</b>         | <b>17</b>   | <b>8.9</b>            | <b>0.02</b>      | <b>4.6</b>     | <b>570</b> | <b>46</b> |              | <b>1900</b>   |              |                         |                  | <b>82</b>         | <b>5.4</b> |

**Taulukko 44.1 Kangasjärven vedenlaatu 2018.**
**Kangasjärvi 25.044**

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka            | Näkösyvvyys | Alkusyvvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila |             | Happi, liuk. | Hapen kyllästyysaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus     | Sähkönjohtavuus, 25°C | Alkaliniteetti | pH-arvo, 25 °C | Väriluku  | CODMn | Klorofylli-A | Kokonaistyppi | Ammoniumtyppi | Nitriitti- ja nitraattityyppi |      | Kokonaistifosfori | Fosfaatitofosfori | Rauta      |     |
|------------------------|-----------|---------------------------|-------------|-------------|--------------------|-----------|-------------|--------------|----------------------|-------------------|------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------|-------|--------------|---------------|---------------|-------------------------------|------|-------------------|-------------------|------------|-----|
|                        |           |                           |             |             |                    | °C        | mg/l        |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               | %                             | mg/l |                   |                   |            | FTU |
| 2813-1                 | 21.3.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.044 | 0.4         | 1           | 2                  | 0.3       | 10.6        | 73           | 1                    | 1.9               | 5.5        | <0.010                | 5.1            | 180            | 18        |       |              | 700           |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| 18423-1                | 31.7.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.044 | 1.2         | 1           | 3.2                | 24        | 7.1         | 84           | 5.7                  | 2.8               | 4.5        | 0.025                 | 5.6            | 160            | 14        | 23.2  |              | 620           | <3            | <3                            |      | 44                | 7                 | 2.1        |     |
| 25966-1                | 6.11.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.044 | 0.9         | 1           | 2.6                | 3.2       | 12.5        | 93           | 3.4                  | 2.4               | 4.6        | <0.010                | 5.6            | 150            | 12        |       |              | 540           |               |                               |      | 42                |                   | 2.5        |     |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>10.6</b> | <b>73</b>    | <b>1.0</b>           | <b>1.9</b>        | <b>5.5</b> | <b>0.01</b>           | <b>5.1</b>     | <b>180</b>     | <b>18</b> |       | <b>23.2</b>  | <b>700</b>    | <b>&lt;3</b>  | <b>&lt;3</b>                  |      | <b>35</b>         | <b>7</b>          | <b>2.2</b> |     |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>10.1</b> | <b>84</b>    | <b>3.9</b>           | <b>1.6</b>        | <b>5.2</b> | <b>0.01</b>           | <b>5.5</b>     | <b>123</b>     | <b>12</b> |       | <b>8.7</b>   | <b>543</b>    | <b>&lt;3</b>  | <b>&lt;3</b>                  |      | <b>40</b>         | <b>5</b>          | <b>2.1</b> |     |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>10.0</b> | <b>87</b>    | <b>4.4</b>           | <b>2.6</b>        | <b>5.2</b> | <b>0.012</b>          | <b>5.4</b>     | <b>127</b>     | <b>12</b> |       |              | <b>563</b>    | <b>4</b>      |                               |      | <b>36</b>         | <b>6</b>          | <b>2.1</b> |     |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>10.6</b> | <b>90</b>    | <b>3.1</b>           | <b>1.9</b>        | <b>4.9</b> | <b>0.01</b>           | <b>4.9</b>     | <b>100</b>     | <b>12</b> |       |              | <b>550</b>    |               |                               |      | <b>33</b>         |                   | <b>1.7</b> |     |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>9.7</b>  | <b>88</b>    | <b>3.8</b>           | <b>2.4</b>        | <b>4.8</b> | <b>0.02</b>           | <b>4.8</b>     | <b>140</b>     | <b>13</b> |       |              | <b>590</b>    |               |                               |      | <b>39</b>         |                   | <b>2.1</b> |     |

**Kangasjärvi 25.045**

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka            | Näkösyvvyys | Alkusyvvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila |             | Happi, liuk. | Hapen kyllästyysaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus     | Sähkönjohtavuus, 25°C | Alkaliniteetti | pH-arvo, 25 °C | Väriluku  | CODMn | Klorofylli-A | Kokonaistyppi | Ammoniumtyppi | Nitriitti- ja nitraattityyppi |      | Kokonaistifosfori | Fosfaatitofosfori | Rauta      |     |
|------------------------|-----------|---------------------------|-------------|-------------|--------------------|-----------|-------------|--------------|----------------------|-------------------|------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------|-------|--------------|---------------|---------------|-------------------------------|------|-------------------|-------------------|------------|-----|
|                        |           |                           |             |             |                    | °C        | mg/l        |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               | %                             | mg/l |                   |                   |            | FTU |
| 2812-1                 | 21.3.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.045 | 0.4         | 1           | 6                  | 0.3       | 12          | 83           | 0.7                  | 1.7               | 5.5        | <0.010                | 5.2            | 180            | 18        |       |              | 690           |               |                               |      |                   |                   |            | 2.1 |
| 2812-2                 | 21.3.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.045 | 0.4         | 4           | 6                  | 3         | 4.9         | 36           | 4.7                  | 6.4               | 7.1        | <0.010                | 4.7            | 230            | 24        |       |              | 1 100         |               |                               |      |                   |                   |            | 2.6 |
| 18418-2                | 31.7.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.045 | 1.2         | 4           | 5                  | 22.5      | 5.4         | 62           | 8.2                  | 6.7               | 4.5        | 0.036                 | 5.7            | 210            | 16        | 16.7  |              | 660           |               |                               |      |                   |                   |            | 3.1 |
| 18418-1                | 31.7.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.045 | 1.2         | 1           | 5                  | 23.8      | 7.1         | 83           | 6.3                  | 3.1               | 4.5        | 0.026                 | 5.7            | 170            | 15        |       |              | 560           | 4             | <3                            |      | 40                | 6                 | 1.8        |     |
| 25965-1                | 6.11.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.045 | 0.9         | 1           | 5                  | 3.2       | 12.3        | 92           | 3.9                  | 2.5               | 4.6        | <0.010                | 5.6            | 150            | 12        |       |              | 570           |               |                               |      |                   |                   |            | 2.5 |
| 25965-2                | 6.11.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.045 | 0.9         | 4           | 5                  | 3.2       | 12.4        | 92           | 3.7                  | 2.5               | 4.6        | <0.010                | 5.6            | 150            | 12        |       |              | 550           |               |                               |      |                   |                   |            | 2.6 |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>9.9</b>  | <b>79</b>    | <b>4.3</b>           | <b>3.6</b>        | <b>4.9</b> | <b>&lt;0,010</b>      | <b>5.5</b>     | <b>180</b>     | <b>15</b> |       | <b>11.2</b>  | <b>640</b>    | <b>4</b>      | <b>&lt;3</b>                  |      | <b>43</b>         | <b>6</b>          | <b>2.6</b> |     |
| <b>5m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>8.1</b>  | <b>70</b>    | <b>4.9</b>           | <b>4.0</b>        | <b>5.4</b> | <b>&lt;0,010</b>      | <b>5.3</b>     | <b>183</b>     | <b>17</b> |       |              | <b>737</b>    |               |                               |      | <b>37</b>         |                   | <b>2.3</b> |     |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>10.1</b> | <b>83.7</b>  | <b>2.9</b>           | <b>1.8</b>        | <b>5.1</b> | <b>&lt;0,010</b>      | <b>5.4</b>     | <b>130</b>     | <b>13</b> |       | <b>11.2</b>  | <b>550</b>    | <b>&lt;3</b>  | <b>11</b>                     |      | <b>37</b>         | <b>5</b>          | <b>2.2</b> |     |
| <b>5m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>8.4</b>  | <b>71.3</b>  | <b>3.3</b>           | <b>2.0</b>        | <b>5.2</b> | <b>0.021</b>          | <b>5.3</b>     | <b>137</b>     | <b>14</b> |       |              | <b>597</b>    |               |                               |      | <b>36</b>         |                   | <b>2.3</b> |     |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>9.7</b>  | <b>85.3</b>  | <b>4.1</b>           | <b>2.5</b>        | <b>5.0</b> | <b>0.012</b>          | <b>5.4</b>     | <b>120</b>     | <b>12</b> |       | <b>14</b>    | <b>563</b>    | <b>4</b>      | <b>3</b>                      |      | <b>35</b>         | <b>7</b>          | <b>2.1</b> |     |
| <b>5m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>8.0</b>  | <b>45.3</b>  | <b>8.6</b>           | <b>7.9</b>        | <b>5.6</b> | <b>0.021</b>          | <b>5.2</b>     | <b>213</b>     | <b>15</b> |       |              | <b>657</b>    |               |                               |      | <b>43</b>         |                   | <b>3.4</b> |     |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>10.6</b> | <b>89</b>    | <b>2.7</b>           | <b>1.8</b>        | <b>5</b>   | <b>0.01</b>           | <b>5.5</b>     | <b>110</b>     | <b>12</b> |       | <b>8.5</b>   | <b>650</b>    |               |                               |      | <b>36</b>         |                   | <b>1.8</b> |     |
| <b>5m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>7.5</b>  | <b>64</b>    | <b>4.5</b>           | <b>3.3</b>        | <b>5.3</b> | <b>0.01</b>           | <b>5.4</b>     | <b>140</b>     | <b>15</b> |       |              | <b>750</b>    |               |                               |      | <b>46</b>         |                   |            |     |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
| <b>1m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>9.3</b>  | <b>85</b>    | <b>3.7</b>           | <b>2.5</b>        | <b>4.8</b> | <b>0.02</b>           | <b>5.5</b>     | <b>160</b>     | <b>14</b> |       | <b>14</b>    | <b>600</b>    |               |                               |      | <b>37</b>         |                   | <b>1.8</b> |     |
| <b>5m</b>              |           |                           |             |             |                    |           |             |              |                      |                   |            |                       |                |                |           |       |              |               |               |                               |      |                   |                   |            |     |
|                        |           |                           |             |             |                    |           | <b>6.9</b>  | <b>64</b>    | <b>5.6</b>           | <b>4.4</b>        | <b>5.1</b> | <b>0.02</b>           | <b>5.3</b>     | <b>220</b>     | <b>18</b> |       |              | <b>720</b>    |               |                               |      | <b>40</b>         |                   | <b>2.6</b> |     |

Taulukko 44.1 jatkuu..

**Kangasjärvi 25.113**

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka            | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kylläisyysaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | Alkaliniteetti | pH-arvo, 25°C | Väri-luku | CODMn | Klorofylli-A | Kokonaistyppi | Ammoniumtyppi | Nitriittityyppi | Kokonaistyppi | Fosfaatit | Rauta |
|------------------------|-----------|---------------------------|------------|------------|--------------------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|--------|-----------------------|----------------|---------------|-----------|-------|--------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|-----------|-------|
|                        |           |                           |            |            | °C                 | mg/l      | %            | mg/l                 | FTU               | mS/m   | mmol/l                |                | mg Pt/l       | mg/l      | µg/l  | µg/l         | µg/l          | µg/l          | µg/l            | µg/l          | µg/l      | mg/l  |
| 2811-1                 | 21.3.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.113 | 0.3        | 1          | 2.1                | 0.3       | 2.9          | 20                   | 0.7               | 1.4    | 4.9                   | <0.010         | 5             | 430       | 42    | 19.4         | 1100          | 6             | <3              | 43            | 6         | 3.2   |
| 18419-1                | 31.7.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.113 | 1.2        | 1          | 2.4                | 24.3      | 7.1          | 85                   | 8.1               | 2.6    | 4.5                   | 0.021          | 5.6           | 160       | 14    | 19.4         | 590           | 6             | <3              | 44            | 6         | 2.1   |
| 25964-1                | 6.11.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.113 | 0.9        | 1          | 2.5                | 3.2       | 12.4         | 92                   | 3.1               | 2.3    | 4.6                   | <0.010         | 5.6           | 150       | 13    | 18           | 540           | 6             | <3              | 39            | 6         | 2.7   |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
| <b>1m</b>              |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
|                        |           |                           |            |            |                    | 7.5       | 66           | 4.0                  | 2.1               | 4.7    | <0.010                | 5.4            | 247           | 23        | 19.4  | 743          | 6             | <3            | 42              | 6             | 2.7       |       |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
| <b>1m</b>              |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
|                        |           |                           |            |            |                    | 8.2       | 70           | 2.8                  | 1.7               | 5.0    | 0.05                  | 5.4            | 203           | 22        | 12.1  | 707          | <3            | <3            | 39              | 5             | 2.6       |       |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
| <b>1m</b>              |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
|                        |           |                           |            |            |                    | 8.7       | 77.3         | 4.0                  | 2.4               | 5.0    | 0.013                 | 5.5            | 163           | 17        | 16    | 653          | 4             | 3             | 36              | 5             | 2.2       |       |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
| <b>1m</b>              |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
|                        |           |                           |            |            |                    | 8.7       | 75           | 3.3                  | 2.4               | 4.8    | 0.01                  | 5.4            | 160           | 23        | 10    | 530          |               |               | 37              |               | 1.9       |       |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
| <b>1m</b>              |           |                           |            |            |                    |           |              |                      |                   |        |                       |                |               |           |       |              |               |               |                 |               |           |       |
|                        |           |                           |            |            |                    | 8.8       | 81           | 4.4                  | 2.6               | 4.4    | 0.02                  | 5.6            | 140           | 13        | 18    | 590          |               |               | 40              |               | 1.8       |       |

**5.5.4 Rajasuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot**

Rajasuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 21 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 45.

Taulukko 45. Rajasuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

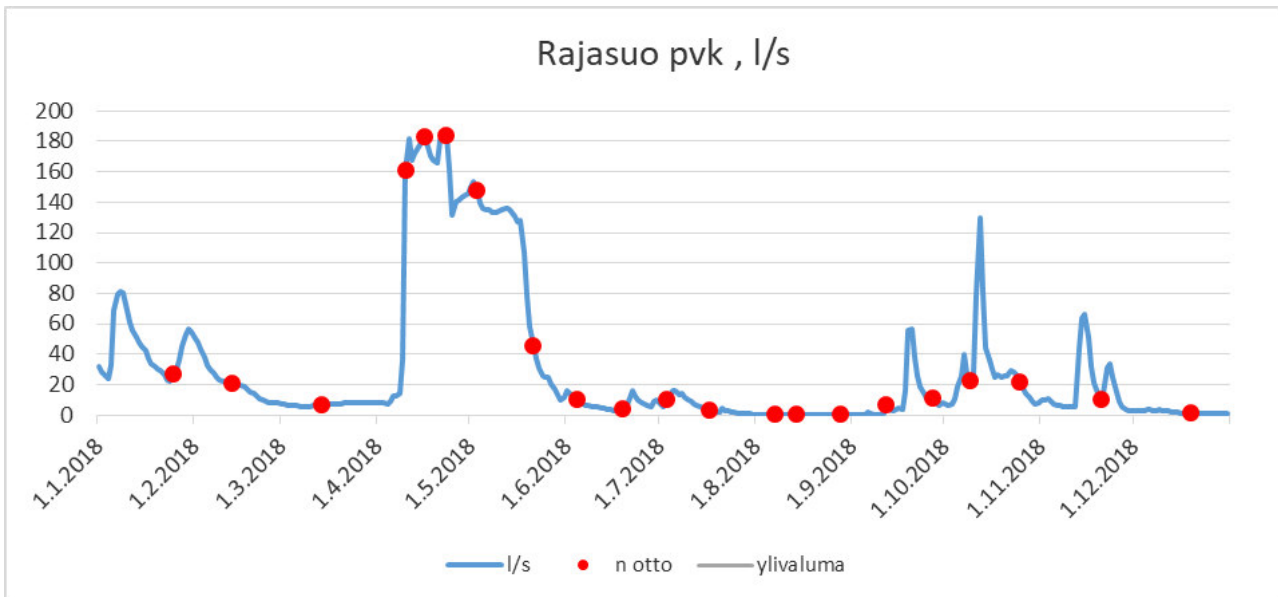
| Tarkkailupiste           | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|--------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Rajasuo 31402<br>PVK1    | pintavalutuskenttä | 04.253      | 188,9                       | 359,1                       | 169,6           | 0,9           | A               |
| Rajasuo 31402<br>PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 04.253      |                             |                             |                 |               | A               |

Rajasuolla havaittiin 16.4.2018 vuotoa pintavalutuskentältä eristysjoaan. Vuoto oli mittakaivon läheisyydessä ja sen suuruutta (m<sup>3</sup>/vrk) ei saatu määritettyä. Kyseessä oli joka tapauksessa jo pintavalutuksen läpi kulkeutunut vesi. Tilanne päättyi 23.4.2018.

### 5.5.5 Rajasuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Rajasuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta, ravinteiden osalta typen suhteen melko ravinnepitoista (typpi keskim. 1,3 mg/l) kun taas fosforin pitoisuus oli alhaisemmalla tasolla, ollen keskimäärin 0,04 mg/l. Veden keskimääräinen CODMn pitoisuus oli noin 52 mg/l. Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin noin 12 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Rajasuolla mitattiin virtaamaa jatkuvatoimisesti pintavalutuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 11. Taulukossa 46 on esitettyä Rajasuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 47 on esitettyä Rajasuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.



Kuva 11. Rajasuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 8,2 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 46. Rajasuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 3628        | 17816 | 15    | 515   | 3137       | 621   | 5     | 269   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 19.2           | 94.3  | 0.1   | 2.7   | 17            | 3     | 0     | 1     |

Taulukko 47. Rajasuon pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom! | Pvm                         | Kiintoaine  |             |           | Kokonaisfosfori |             |           | Kokonaistyyppi |            |           | CODMn       |             |            |
|-------|-----------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------------|-------------|-----------|----------------|------------|-----------|-------------|-------------|------------|
|       |                             | yp          | ap          | reduktio  | yp              | ap          | reduktio  | yp             | ap         | reduktio  | yp          | ap          | reduktio   |
|       |                             | mg/l        | mg/l        | %         | mg/l            | mg/l        | %         | mg/l           | mg/l       | %         | mg/l        | mg/l        | %          |
| *     | 15.11.2017                  | 13          | 2.7         | 79        | 0.048           | 0.021       | 56        | 1.7            | 0.98       | 42        | 41          | 18          | 56         |
|       | 4.12.2017                   | 2.1         | 1.4         | 33        | 0.022           | 0.01        | 55        | 0.65           | 0.54       | 17        | 28          | 17          | 39         |
|       | 11.12.2017                  | 30          | 2.5         | 92        | 0.12            | 0.013       | 89        | 1.6            | 0.58       | 64        | 40          | 22          | 45         |
|       | 25.1.2018                   | 32          | 10          | 69        | 0.1             | 0.029       | 71        | 1.6            | 1.5        | 6         | 35          | 47          | -34        |
|       | 13.2.2018                   | 29          | 6.7         | 77        | 0.11            | 0.068       | 38        | 1.5            | 2.3        | -53       | 35          | 99          | -183       |
|       | 14.3.2018                   | 21          | 5.2         | 75        | 0.18            | 0.12        | 33        | 2.4            | 3.2        | -33       | 86          | 140         | -63        |
|       | 10.4.2018                   | 6.1         | 31          | -408      | 0.059           | 0.065       | -10       | 1.7            | 1.9        | -12       | 39          | 59          | -51        |
|       | <b>keskiarvo 1.11-14.4</b>  | <b>19.0</b> | <b>8.5</b>  | <b>55</b> | <b>0.09</b>     | <b>0.05</b> | <b>49</b> | <b>1.4</b>     | <b>1.4</b> | <b>1</b>  | <b>38.0</b> | <b>50.3</b> | <b>-32</b> |
|       | 16.4.2018                   | 3.3         | 7.4         | -124      | 0.03            | 0.03        | 0         | 1.1            | 1.1        | 0         | 29          | 26          | 10         |
|       | 23.4.2018                   | 3.9         | 5.7         | -46       | 0.043           | 0.02        | 53        | 1.2            | 0.68       | 43        | 23          | 15          | 35         |
|       | 3.5.2018                    | 3           | 1.5         | 50        | 0.03            | 0.013       | 57        | 1.1            | 0.5        | 55        | 30          | 17          | 43         |
|       | 21.5.2018                   | 15          | 2.7         | 82        | 0.092           | 0.024       | 74        | 1.6            | 0.96       | 40        | 58          | 40          | 31         |
|       | 4.6.2018                    | 37          | 21          | 43        | 0.15            | 0.052       | 65        | 2              | 1.3        | 35        | 71          | 47          | 34         |
|       | 19.6.2018                   | 53          | 37          | 30        | 0.26            | 0.067       | 74        | 2.5            | 1.4        | 44        | 89          | 51          | 43         |
|       | 3.7.2018                    | 110         | 21          | 81        | 0.26            | 0.059       | 77        | 3              | 1.2        | 60        | 130         | 45          | 65         |
|       | 17.7.2018                   | 74          | 47          | 36        | 0.24            | 0.081       | 66        | 2.3            | 1.9        | 17        | 94          | 87          | 7          |
|       | 7.8.2018                    | 72          | 19          | 74        | 0.29            | 0.059       | 80        | 2.6            | 1.6        | 38        | 98          | 74          | 24         |
|       | 14.8.2018                   | 56          | 11          | 80        | 0.34            | 0.054       | 84        | 2.6            | 1.5        | 42        | 97          | 73          | 25         |
|       | 28.8.2018                   | 51          | 7.3         | 86        | 0.28            | 0.045       | 84        | 2.3            | 1.4        | 39        | 91          | 66          | 27         |
|       | 12.9.2018                   | 57          | 20          | 65        | 0.25            | 0.056       | 78        | 2.1            | 1.5        | 29        | 83          | 70          | 16         |
|       | 27.9.2018                   | 60          | 2.4         | 96        | 0.12            | 0.03        | 75        | 1.9            | 0.31       | 84        | 48          | 45          | 6          |
|       | 9.10.2018                   | 12          | 1.9         | 84        | 0.042           | 0.022       | 48        | 1.1            | 0.86       | 22        | 15          | 33          | -120       |
|       | 25.10.2018                  | 41          | 0.5         | 99        | 0.067           | 0.011       | 84        | 1.1            | 0.42       | 62        | 21          | 16          | 24         |
|       | 20.11.2018                  | 38          | 0.5         | 99        | 0.065           | 0.007       | 89        | 1.5            | 0.38       | 75        | 14          | 33          | -136       |
|       | 19.12.2018                  | 28          | 6.1         | 78        | 0.054           | 0.015       | 72        | 1.6            | 0.67       | 58        | 24          | 22          | 8          |
|       | <b>keskiarvo 15.4-31.10</b> | <b>43.2</b> | <b>13.7</b> | <b>68</b> | <b>0.17</b>     | <b>0.04</b> | <b>75</b> | <b>1.9</b>     | <b>1.1</b> | <b>42</b> | <b>65</b>   | <b>47</b>   | <b>28</b>  |
|       | mediaani                    | 31.0        | 7.0         | 74        | 0.11            | 0.04        | 72        | 1.7            | 1.2        | 40        | 40.5        | 46.0        | 24         |
|       | min                         | 2.1         | 0.5         | -408      | 0.02            | 0.01        | -10       | 0.7            | 0.3        | -53       | 14.0        | 15.0        | -183       |
|       | max                         | 110.0       | 47.0        | 99        | 0.3             | 0.1         | 89        | 3.0            | 3.2        | 84        | 130.0       | 140.0       | 65         |

Rajasuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja pintavalutuskentän keskimääräiselle puhdistusteholle (ajanjaksoille 1.11.-14.4 ja 15.4-31.10). Puhdistustehot saavutettiin molemmilla tarkastelujaksoilla kiintoaineen osalta. Fosforin kohdalla tavoite saavutettiin avovesikaudella, mutta talvella tavoite jäi niukasti raja-arvosta. Typen osalta avovesikauden tavoite saavutettiin. Taulukossa 48 on esitettyä toteutuneet puhdistuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 48. Rajasuon pintavalutuskentän puhdistustehot 2018.

#### 1.11.-14.4

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kiintoaine           | 50                 | 55             |
| Kokonaisfosfori      | 50                 | 49             |
| Kokonaistyyppi       | -                  | 1              |

#### 15.4.-31.10

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kiintoaine           | 60                 | 68             |
| Kokonaisfosfori      | 60                 | 75             |
| Kokonaistyyppi       | 40                 | 42             |

### 5.5.6 Rajasuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Rajasuo sijaitsee Isojoen-Sahinjoen valuma-alueella (04.253), jonka valuma-alue on kooltaan 371,9 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 43 %
- Metsät 44 %

#### Typpi

- Pellot 13 %
- Metsät 66 %

#### Kiintoaine

- Pellot 31 %
- Metsät 64 %



## CODMn

- Pellot 5,9 %
- Metsät 94 %

Rajasuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Kangasjärveen. Kangasjärvestä vedet laskevat Rakkineenjokea pitkin Haapajärveen. Rajasuon vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Rakkineenjoki) ja neljä järvihavaintopaikka (Haapajärvi x 2, Kangasjärvi x2). Näistä Rakkineenjoki ja Haapajärven pisteet ovat Rajasuon yksinomaisia pisteitä. Kangasjärven pisteet ovat yhteistarkkailupisteitä Ropolan- ja Viransuon kanssa.

*Rakkineenjoessa* vesi oli tummaa, ravinnepitoisuudeltaan rehevän veden luokkaa ja pH tasoltaan lievästi hapanta. Vedenlaatu oli hyvin pitkälle edellisten vuosien 2014-2017 kaltaisella tasolla. Taulukossa 49 esitettynä Rakkineenjoen tulokset vuodelta 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu 2014-2018.

Taulukko 49. Rakkineenjoen virtavesitarkkailun 2018 tulokset.

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka              | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väriiluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8138-1                | 3.5.2018  | 04.253 Rakkineenjoki 25.039 | 7.6             | 2.7                | 4                  | 5.1        | 160                  | 17            | 640           | 61            | 1.4           |
| 18145-1               | 26.7.2018 | 04.253 Rakkineenjoki 25.039 | 0               | 3.3                | 4.5                | 5.6        | 160                  | 16            | 590           | 39            | 2.4           |
| 23586-1               | 27.9.2018 | 04.253 Rakkineenjoki 25.039 | 8.5             | 5.9                | 4.3                | 5.6        | 180                  | 15            | 550           | 43            | 2.9           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                             |                 | <b>4.0</b>         | <b>4.3</b>         | <b>5.4</b> | <b>167</b>           | <b>16</b>     | <b>593</b>    | <b>48</b>     | <b>2.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                             |                 | <b>2.5</b>         | <b>4.7</b>         | <b>5.3</b> | <b>175</b>           | <b>26</b>     | <b>700</b>    | <b>33</b>     | <b>1.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                             |                 | <b>5.6</b>         | <b>4.6</b>         | <b>5.4</b> | <b>117</b>           | <b>13</b>     | <b>550</b>    | <b>30</b>     | <b>1.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                             |                 | <b>4.8</b>         | <b>4.8</b>         | <b>5.4</b> | <b>180</b>           | <b>15</b>     | <b>560</b>    | <b>28</b>     | <b>1.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                             |                 | <b>5.6</b>         | <b>4.7</b>         | <b>5.5</b> | <b>140</b>           | <b>15</b>     | <b>620</b>    | <b>37</b>     | <b>1.9</b>    |

*Haapajärvi 25.036 pisteen* vesi oli tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevän veden luokkaa. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä. Veden alkaliniteetti ilmensi pintavedessä alhaista puskurikykyä happamoitumista vastaan ja edelleen happamoitunutta vettä. Sen sijaan väli- ja alusvedessä veden puskurointikyky oli hieman parempi ja tilanne happamoitumisen suhteen täten parempi. Vesipatsaan happipitoisuus oli keskimäärin hyvällä tasolla, joskin maaliskuun ja heinäkuun näytekertoilla alusvedessä esiintyi voimakasta happivajausta. *Pisteen 25.036* vedenlaatu oli edellisten vuosien 2014-2017 kaltaisella tasolla.

*Haapajärvi 25.037 pisteen* vesi oli niin ikään tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevän veden luokkaa. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä. Alkaliniteetin perusteella olosuhteet happamoitumisen suhteen olivat pisteen 25.036 kaltaiset, eli pintavedessä esiintyi alhaista puskurointikykyä ja happamoitumista.

Taulukossa 50 on esitettyä Rajasuon järvitarkkailun tulokset 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu. Kangasjärven yhteistarkkailupisteiden tulokset on esitettyä taulukossa 44 sivulla 49.

Taulukossa 50. on esitettyä Rajasuon järvitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräinen vedenlaatu.

### Haapajärvi 25.036

| Näyte                  | Ottopvm    | Havaintopaikka           | Näkös<br>yvyys | Alkusy-<br>vyys | Kokon-<br>aissyv-<br>yys (m) | Lämpö-<br>tila | °C   | Happi,<br>liuk. | Hapen<br>kyllästy-<br>saste | Kiinto-<br>aine<br>(GF/C) | Sameus | Sähkö-<br>njohta-<br>vuus,<br>25°C | Alkalin-<br>iteetti | pH-<br>arvo,<br>25 °C | Väri-<br>lu-<br>ku | CODM<br>n | Klorof-<br>ylli-A | Kokon-<br>aistyp-<br>pi | Ammo-<br>niumpy-<br>ppi | Nitriitt-<br>i- ja<br>nitraat-<br>titypen<br>summa | Kokon-<br>aisfosf-<br>ori | Fosfaa-<br>ttifosf-<br>ori | Rauta |
|------------------------|------------|--------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------|------|-----------------|-----------------------------|---------------------------|--------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------|--|---------------------------|----------------------------|-------|
| 2809-1                 | 21.3.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 0.5            | 1               | 9.5                          | 0.3            | 10.9 | 75              | 0.7                         | 1.7                       | 5.8    | 0.01                               | 5.3                 | 190                   | 19                 |           | 670               |                         |                         |  | 36                        |                            | 2.3   |
| 2809-2                 | 21.3.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 0.5            | 5               | 9.5                          | 1.8            | 9.6  | 69              | 0.6                         | 1.6                       | 5.8    | 0.063                              | 5.7                 | 190                   | 21                 |           | 730               |                         |                         |  | 40                        |                            | 1.9   |
| 2809-3                 | 21.3.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 0.5            | 8.5             | 9.5                          | 2.8            | 0.97 | 7               | 5.6                         | 15                        | 6.8    | 0.19                               | 6.1                 | 340                   | 24                 |           | 1 100             |                         |                         |  | 48                        |                            | 4.4   |
| 18421-1                | 31.7.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 1.3            | 1               | 10                           | 24             | 7.5  | 89              | 6                           | 2.1                       | 4.4    | 0.055                              | 6.2                 | 150                   | 16                 |           | 670               | <3                      | <3                      |  | 36                        | 3                          | 1.2   |
| 18421-2                | 31.7.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 1.3            | 5               | 10                           | 16.9           | 0.5  | 5               | 6                           | 5.1                       | 4.8    | 0.099                              | 6                   | 210                   | 18                 |           | 580               |                         |                         |  | 30                        |                            | 2.6   |
| 18421-3                | 31.7.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 1.3            | 8.5             | 10                           | 10.7           | 0.2  | 1               | 25                          | 5.9                       | 5.7    | 0.27                               | 6.3                 | 530                   | 27                 | 25.9      | 1 400             |                         |                         |  | 61                        |                            | 9.3   |
| 27168-1                | 18.10.2018 | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 1.2            | 1               | 9.5                          | 8.2            | 10   | 85              | 3.4                         | 2.5                       | 4.6    | 0.05                               | 6.2                 | 130                   | 13                 |           | 550               |                         |                         |  | 27                        |                            | 2.5   |
| 27168-2                | 18.10.2018 | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 1.2            | 5               | 9.5                          | 8              | 9.9  | 84              | 3.7                         | 2.8                       | 4.6    | 0.049                              | 6.2                 | 130                   | 13                 |           | 570               |                         |                         |  | 31                        |                            | 2.6   |
| 27168-3                | 18.10.2018 | 04.253 Haapajärvi 25.036 | 1.2            | 8.5             | 9.5                          | 7.4            | 9.2  | 76              | 4                           | 3.4                       | 4.6    | 0.053                              | 6.1                 | 140                   | 13                 |           | 590               |                         |                         |  | 32                        |                            | 2.6   |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 9.5  | 83              | 3.4                         | 2.1                       | 4.9    | 0.04                               | 5.9                 | 157                   | 16                 | 25.9      | 630               | <3                      | <3                      |  | 33                        | 3                          | 2.0   |
| 5m + 9m /2             |            |                          |                |                 |                              |                | 5.1  | 40              | 7.5                         | 14.5                      | 5.4    | 0.12                               | 6.1                 | 257                   | 19                 |           | 828               |                         |                         |  | 40                        |                            | 3.9   |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 8.8  | 75.0            | 4.8                         | 2.3                       | 5.2    | 0.057                              | 6.1                 | 130                   | 15                 | 24.3      | 630               | <3                      | <3                      |  | 36                        | 4                          | 1.8   |
| 5m + 9m /2             |            |                          |                |                 |                              |                | 3.2  | 31.3            | 8.1                         | 12.6                      | 5.6    | 0.111                              | 6.1                 | 222                   | 16                 |           | 742               |                         |                         |  | 40                        |                            | 4.0   |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 9.3  | 82.0            | 3.2                         | 2.2                       | 5.0    | 0.044                              | 6.0                 | 120                   | 15                 | 15        | 643               | 5                       | 3                       |  | 28                        | 4                          | 1.8   |
| 5m + 9m /2             |            |                          |                |                 |                              |                | 6.1  | 42.2            | 9.2                         | 14.1                      | 5.6    | 0.109                              | 6.1                 | 243                   | 19                 |           | 943               |                         |                         |  | 42                        |                            | 4.9   |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 8.7  | 74              | 3                           | 2.5                       | 5      | 0.04                               | 6                   | 120                   | 13                 | 13        | 590               |                         |                         |  | 29                        |                            | 1.9   |
| 5m + 9m /2             |            |                          |                |                 |                              |                | 4.7  | 40              | 11.7                        | 14                        | 5.8    | 0.14                               | 6.1                 | 220                   | 18                 |           | 970               |                         |                         |  | 47                        |                            | 5.7   |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 8.8  | 74              | 3                           | 2.5                       | 4.9    | 0.05                               | 6.1                 | 130                   | 16                 | 30        | 610               |                         |                         |  | 28                        |                            | 1.5   |
| 5m + 9m /2             |            |                          |                |                 |                              |                | 3.9  | 33              | 13                          | 18                        | 5.9    | 0.14                               | 6.1                 | 335                   | 20                 |           | 885               |                         |                         |  | 44                        |                            | 8     |

### Haapajärvi 25.037

| Näyte                  | Ottopvm    | Havaintopaikka           | Näkös<br>yvyys | Alkusy-<br>vyys | Kokon-<br>aissyv-<br>yys (m) | Lämpö-<br>tila | °C   | Happi,<br>liuk. | Hapen<br>kyllästy-<br>saste | Kiinto-<br>aine<br>(GF/C) | Sameus | Sähkö-<br>njohta-<br>vuus,<br>25°C | Alkalin-<br>iteetti | pH-<br>arvo,<br>25 °C | Väri-<br>lu-<br>ku | CODM<br>n | Klorof-<br>ylli-A | Kokon-<br>aistyp-<br>pi | Ammo-<br>niumpy-<br>ppi | Nitriitt-<br>i- ja<br>nitraat-<br>titypen<br>summa | Kokon-<br>aisfosf-<br>ori | Fosfaa-<br>ttifosf-<br>ori | Rauta |
|------------------------|------------|--------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------|------|-----------------|-----------------------------|---------------------------|--------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------------------|-------------------------|--|---------------------------|----------------------------|-------|
| 2808-1                 | 21.3.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.037 | 0.5            | 0.6             | 2.1                          | 0.3            | 11.2 | 77              | 1                           | 1.8                       | 5.7    | 0.01                               | 5.2                 | 180                   | 18                 |           | 700               |                         |                         |  | 37                        |                            | 2.4   |
| 18422-1                | 31.7.2018  | 04.253 Haapajärvi 25.037 | 1              | 1               | 1.8                          | 24.7           | 7.6  | 91              | 12                          | 4.1                       | 4.5    | 0.032                              | 5.9                 | 180                   | 16                 | 25        | 650               | 7                       | <3                      |  | 45                        | 4                          | 2.2   |
| 27172-1                | 25.10.2018 | 04.253 Haapajärvi 25.037 | 1              | 1               | 1.6                          | 4              | 10.8 | 82              | 2.7                         | 2.5                       | 4.5    | 0.03                               | 5.8                 | 140                   | 13                 |           | 510               |                         |                         |  | 34                        |                            | 2.1   |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 9.9  | 83              | 5.2                         | 2.8                       | 4.9    | 0.024                              | 5.6                 | 167                   | 16                 | 25        | 620               | 7                       | <3                      |  | 39                        | 4                          | 2.2   |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 8.3  | 69              | 4.6                         | 3.0                       | 5.3    | 0.036                              | 5.7                 | 143                   | 15                 | 17.9      | 663               | <3                      | <3                      |  | 37                        | 4                          | 2.2   |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 9.7  | 85              | 5.3                         | 2.9                       | 5.0    | 0.017                              | 5.7                 | 110                   | 13                 |           | 637               | 6                       |                         |  | 35                        | 4                          | 2.1   |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 10   | 83              | 3.8                         | 2.2                       | 4.9    | 0.021                              | 5.6                 | 110                   | 12                 |           | 576               |                         |                         |  | 31                        |                            | 3.7   |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |            |                          |                |                 |                              |                |      |                 |                             |                           |        |                                    |                     |                       |                    |           |                   |                         |                         |  |                           |                            |       |
| 1m                     |            |                          |                |                 |                              |                | 9.6  | 88              | 6.7                         | 12                        | 4.8    | 0.02                               | 5.7                 | 140                   | 15                 |           | 660               |                         |                         |  | 42                        |                            | 2.1   |

### 5.5.7 Ropolansuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Ropolansuolla toteutettiin kuormitustarkkailua kemikalointiaseman ylä- ja alapuolelta. Suon kemikaloinnin yhteydessä on ympärivuotinen jälkineutralointi, joka oli vuonna 2018 käynnissä 12 kuukautta. Neutraloinnissa oli taukoja ainoastaan huoltotöiden aikana. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 22 kertaa, mukaan lukien syyskuun 2018 omavalvontanäytteet. Keväällä 23.4.2018 Ropolansuolla tehtiin näytteenotossa virhe, jossa kemikaloinnin yläpuolinen näyte otettiin virheellisesti kemikaloinnin välittömästä läheisyydestä. Tällöin kemikalointi näkyi vedenlaadussa eikä vesi edustanut kemikaloinnin yläpuolista vedenlaatua. Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 51.

Taulukko 51. Ropolansuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste              | Rakenne      | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|-----------------------------|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Ropolansuo<br>31401 KEM1    | kemikalointi | 04.253      | 529,7                       | 732,5                       | 229             | 61,4          | A               |
| Ropolansuo<br>31401 KEM1 YP | kemikalointi | 04.253      |                             |                             |                 |               | A               |

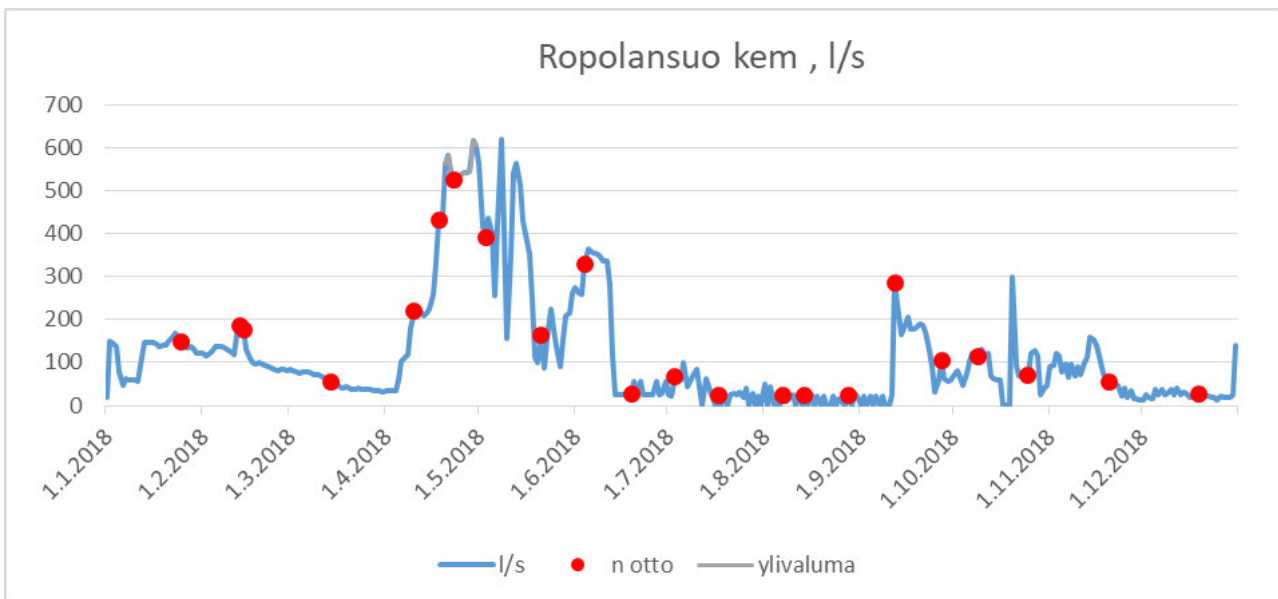
Ropoloansuolla havaittiin poikkeustilanne 19.4.2018, jossa loholla 9 sijaitseva sulkupato nosti vesiä padon edustalle. Osa vesistä valui tällöin eristysojaan. Tilanne korjattu 20.4.2018. Toinen poikkeustilanne havaittiin 21.4.2018, jolloin sulkupadoin kemikalointiaseman yläpuolelle padottu vesi alkoi tulvia padotuslohkoille ja johti edelleen kahteen vuototilanteeseen. Tilanne korjattiin 29.4.2018 mennessä. Poikkeustilanteiden aiheuttamat kuormat on otettu kuormituslaskennassa huomioon.

### 5.5.8 Ropolansuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Ropolansuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 hapanta. Jälkineutraloinnin jälkeisellä mittauspisteellä mitataan pH:ta jatkuvatoimisella mittarilla ja vuorokausikeskiarvoista laskettu keskimääräinen pH oli 4,4 vuonna 2018 (mittaustulos laitoksen ohjauskeskuksen lokista). Ravinteiden osalta typen suhteen hyvin ravinnepitoista (keskim. 2,3 mg/l), kun taas fosforin pitoisuudet olivat kohtalaisen alhaisella tasolla (keskim. 0,05 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli niin ikään kohtalaisen alhaisella tasolla (keskim. 35 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin runsaastikin (keskim. 36 mg/l).

Kesäaikaan (heinä- elokuu) veden pitoisuudet kohosivat paikoin hyvinkin korkealle tasolle, heikentäen täten vuoden keskimääräistä vedenlaatua merkittävästi. Valumat kyseisenä ajanjakona olivat kuitenkin vähäisiä, joten kesäaikaisena kuormituksen kasvuna heikentynyt vedenlaatu ei niinkään näkynyt.. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Ropolansuolla virtaamaa mitattiin jatkuvatoimisesti virtaamamittarilla. Aineiston toimitti Vapo Oy. Määritetyt virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 12. Taulukossa 52 on esitettyä Ropolansuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 53 on esitettyä Ropolansuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kemikaloinnin puhdistustehot.



Kuva 12. Ropolansuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 21,9 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 52. Ropolansuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |        |       |       | Netto kg/a |        |       |       |
|-------------|--------|-------|-------|------------|--------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn  | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn  | kok.P | kok.N |
| 99893       | 116216 | 132   | 7432  | 96241      | -11609 | 59    | 5606  |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 186.5          | 213.8 | 0.2   | 13.7  | 180           | -28   | 0     | 10    |

Taulukko 53. Ropolansuon kemikalointiaseman puhdistusteho vuonna 2018. Tähdellä merkitty on omavalvontanäytteenotto.

| Huom!       | Pvm                         | Kiintoaine  |             |               | Kokonaisfosfori |              |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|             |                             | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l   | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
| *           | 15.11.2017                  | 5.6         | 12          | -114          | 0.055           | 0.006        | 89            | 3              | 2.5        | 17            | 58          | 26          | 55            |
|             | 5.12.2017                   | 4.6         | 11          | -139          | 0.052           | 0.045        | 13            | 2.8            | 2.7        | 4             | 46          | 40          | 13            |
|             | 11.12.2017                  | 6           | 29          | -383          | 0.064           | 0.024        | 63            | 2.5            | 2.2        | 12            | 39          | 10          | 74            |
|             | 25.1.2018                   | 8.3         | 13          | -57           | 0.098           | 0.014        | 86            | 2.8            | 2.5        | 11            | 38          | 11          | 71            |
|             | 13.2.2018                   | 16          | 17          | -6            | 0.12            | 0.12         | 0             | 2.8            | 2.7        | 4             | 37          | 40          | -8            |
|             | 14.2.2018                   | 10          | 62          | -520          | 0.12            | 0.069        | 43            | 3              | 2.7        | 10            | 44          | 23          | 48            |
|             | 14.3.2018                   | 12          | 190         | -1483         | 0.31            | 0.36         | -16           | 3.7            | 3.9        | -5            | 53          | 68          | -28           |
|             | 10.4.2018                   | 6.5         | 12          | -85           | 0.057           | 0.056        | 2             | 2.1            | 2.1        | 0             | 25          | 25          | 0             |
|             | <b>keskiarvo 1.11.-14.4</b> | <b>8.6</b>  | <b>43.3</b> | <b>-401</b>   | <b>0.11</b>     | <b>0.09</b>  | <b>21</b>     | <b>2.8</b>     | <b>2.7</b> | <b>6</b>      | <b>42.5</b> | <b>30.4</b> | <b>29</b>     |
| ei yp näyte | 18.4.2018                   | 5.5         | 35          | -536          | 0.033           | 0.005        | 85            | 2.1            | 1.5        | 29            | 44          | 8.4         | 81            |
|             | 23.4.2018                   | -           | 27          | -             | -               | 0.005        | -             | -              | 1.6        | -             | -           | 9           | -             |
|             | 3.5.2018                    | 18          | 19          | -6            | 0.039           | 0.006        | 85            | 2.3            | 1.8        | 22            | 71          | 11          | 85            |
|             | 21.5.2018                   | 31          | 5.3         | 83            | 0.07            | 0.004        | 94            | 2.2            | 1.2        | 45            | 47          | 6.4         | 86            |
|             | 4.6.2018                    | 12          | 5.8         | 52            | 0.11            | 0.013        | 88            | 1.6            | 0.84       | 48            | 44          | 140         | -218          |
|             | 19.6.2018                   | 21          | 70          | -233          | 0.42            | 0.13         | 69            | 3.7            | 3.4        | 8             | 71          | 50          | 30            |
|             | 3.7.2018                    | 21          | 62          | -195          | 0.3             | 0.16         | 47            | 2.9            | 2.9        | 0             | 54          | 58          | -7            |
|             | 17.7.2018                   | 39          | 20          | 49            | 0.3             | 0.03         | 90            | 3.2            | 2.2        | 31            | 49          | 34          | 31            |
|             | 7.8.2018                    | 36          | 89          | -147          | 0.33            | 0.043        | 87            | 2.6            | 2.9        | -12           | 58          | 82          | -41           |
|             | 14.8.2018                   | 24          | 36          | -50           | 0.3             | 0.035        | 88            | 2.7            | 2.2        | 19            | 61          | 52          | 15            |
|             | 28.8.2018                   | 21          | 16          | 24            | 0.31            | 0.038        | 88            | 2.1            | 2.5        | -19           | 45          | 63          | -40           |
|             | 12.9.2018                   | 18          | 28          | -56           | 0.33            | 0.022        | 93            | 2.3            | 1.6        | 30            | 55          | 22          | 60            |
| *           | 12.9.2018                   | 54          | 58          | -7            | 0.11            | 0.021        | 81            | 4.5            | 2.3        | 49            | 79          | 56          | 29            |
|             | 27.9.2018                   | 18          | 41          | -128          | 0.058           | 0.018        | 69            | 2.6            | 2.9        | -12           | 29          | 36          | -24           |
|             | 9.10.2018                   | 15          | 8           | 47            | 0.035           | 0.006        | 83            | 2.2            | 2          | 9             | 18          | 8.8         | 51            |
|             | 25.10.2018                  | 8.3         | 9.8         | -18           | 0.029           | 0.011        | 62            | 2.3            | 2.3        | 0             | 10          | 7.2         | 28            |
|             | 20.11.2018                  | 8.1         | 14          | -73           | 0.028           | 0.004        | 86            | 2.7            | 2.6        | 4             | 12          | 8.2         | 32            |
|             | 19.12.2018                  | 16          | 9.5         | 41            | 0.11            | 0.008        | 93            | 3.3            | 3          | 9             | 13          | 5.9         | 55            |
|             | <b>keskiarvo 15.4-31.10</b> | <b>22.8</b> | <b>33.1</b> | <b>-45</b>    | <b>0.185</b>    | <b>0.034</b> | <b>82</b>     | <b>2.6</b>     | <b>2.1</b> | <b>19</b>     | <b>49.0</b> | <b>40.2</b> | <b>18</b>     |
|             | mediaani                    | 16.0        | 23.5        | -57           | 0.110           | 0.023        | 83            | 2.7            | 2.4        | 9             | 45.0        | 28.2        | 29            |
|             | min                         | 4.6         | 5.3         | -1483         | 0.028           | 0.004        | -16           | 1.6            | 0.8        | -19           | 10.0        | 5.9         | -218          |
|             | max                         | 54.0        | 190.0       | 82.9          | 0.420           | 0.360        | 94.3          | 4.5            | 3.9        | 48.9          | 79.0        | 140.0       | 86.4          |

Ropolansuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvot kemikaloinnin keskimääräiselle puhdistusteholle (ajanjaksoille 1.11.-14.4 ((tavoitteelliset)) ja 15.4-31.10). Talviaikaisessa tarkastelussa (1.11-14.4) kokonaisfosforin ja CODMn kohdalla raja-arvoista jäätiin selvästi. Avovesikaudella (15.4-31.10) kokonaisfosforin kohdalla raja-arvo saavutettiin, typen kohdalla tavoitteesta jäätiin kuten myös CODMn kohdalla. Taulukossa 54 on esitettyinä kaikista vuoden 2018 päästötarkkailunäytteistä lasketut puhdistuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 54. Ropolansuon kemikaloinnin puhdistustehot 2018.

#### 1.11.-14.4

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kokonaisfosfori | 60          | 21      |
| CODMn           | 60          | 29      |

#### 15.4.-31.10

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kokonaisfosfori | 80          | 82      |
| Kokonaistyyppi  | 40          | 19      |
| CODMn           | 75          | 18      |

### 5.5.9 Ropolansuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Ropolansuo sijaitsee Isojoen-Sahinjoen valuma-alueella (04.253), jonka valuma-alue on kooltaan 371,9 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

Fosfori

- Pellot 43 %
- Metsät 44 %

Typpi

- Pellot 13 %
- Metsät 66 %

Kiintoaine

- Pellot 31 %
- Metsät 64 %

CODMn

- Pellot 5,9 %
- Metsät 94 %

Ropolansuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla suoraan Kangasjärveen. Ropolansuon vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Akonlahti puro) ja neljä järvihavaintopaikka (Kangasjärvi x 4). Näistä Akonlahti puro sekä Kangasjärvi 25.115 ovat Ropolansuon yksinomaisia vesistöpisteitä. Muut Kangasjärven pisteet ovat yhteistarkkailupisteitä Ropolan-, Raja-, Huppio- ja Viransuon kanssa.

Pisteen *Akonlahti Puro* vedenlaatu kuvasti keskimäärin hyvin tummaa vettä. Typen suhteen vesi oli rehevän veden luokkaa, fosforin pitoisuus ilmensi lähinnä lievästi rehevää vettä. Veden pH oli tasoltaan hapanta. Veden kiintoainepitoisuus oli korkea, ollen keskimäärin 17 mg/l. Heinäkuun 2018 näyte oli pitoisuustasoiltaan selvästi muita vuoden näytteitä väkevämpää ja osaltaan nosti voimakkaasti keskimääräistä pitoisuutta. Heinäkuussa etenkin kiintoaine, väri ja rauta erottuivat kohonneilla pitoisuuksillaan. Keskimääräinen vedenlaatu oli pääosin edellisten vuosien 2014-2017 kaltaisella tasolla.

Taulukossa 55 on esitettyinä *Akonlahti Puro* tulokset vuodelta 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu 2014-2017.

Taulukko 55. Akonlahti puro-pisteen virtavesitarkkailun 2018 tulokset.

### Akonlahti Puro

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka                           | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|--|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8139-1                | 3.5.2018  | 04.253 Ropolansuo 31401 Akonlahti,puro 2 | 8.3             | 12                 | 15.3               | 3.9        | 220                  | 20            | 1 800         | 18            | 4.7           |
| 18146-1               | 26.7.2018 | 04.253 Ropolansuo 31401 Akonlahti,puro 2 | -               | 32                 | 26.9               | 4.3        | 820                  | 45            | 2 700         | 45            | 32.0          |
| 23585-1               | 20.9.2018 | 04.253 Ropolansuo 31401 Akonlahti,puro 2 | 13.8            | 7                  | 28.6               | 4.4        | 58                   | 12            | 2 400         | 8             | 3.6           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |  |                 | <b>17.0</b>        | <b>23.6</b>        | <b>4.2</b> | <b>366</b>           | <b>26</b>     | <b>2300</b>   | <b>24</b>     | <b>13.4</b>   |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |  |                 | <b>29.5</b>        | <b>17.6</b>        | <b>4.2</b> | <b>375</b>           | <b>34</b>     | <b>2300</b>   | <b>49</b>     | <b>10.2</b>   |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |  |                 | <b>23.4</b>        | <b>27.9</b>        | <b>4.0</b> | <b>216</b>           | <b>17</b>     | <b>1533</b>   | <b>18</b>     | <b>15.0</b>   |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |  |                 | <b>16.0</b>        | <b>20.2</b>        | <b>5.0</b> | <b>190</b>           | <b>13</b>     | <b>1600</b>   | <b>12</b>     | <b>6.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |  |                 | <b>12.0</b>        | <b>28.8</b>        | <b>3.6</b> | <b>110</b>           | <b>12</b>     | <b>1400</b>   | <b>12</b>     | <b>9.9</b>    |

*Kangasjärvi 25.115* pisteellä vesi oli tummaa ja rehevää. Veden pH arvo kuvasti lievästi hapanta vettä ja alkaliniteetti taso ilmensi heikkoa puskurointikykyä happamoitumista vastaan. Vesi oli happamoitumisasteeltaan happamoitunutta. Vedenlaatu oli pääosin samalla tasolla kuin edellisinä vuosina 2014-2017. Kangasjärvi 25.115 pisteen tulokset on esitettyinä taulukossa 56.

Taulukko 56. Kangasjärven järvitarkkailun 2018 tulokset.

**Kangasjärvi 25.115**

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka            | Näkösyvyys (m) | Alkuvuosityvyys (m) | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila (°C) | Happi, liuk. (mg/l) | Hapen kylläisyaste (%) | Kiintoaine (GF/C) (mg/l) | Sameus (FTU) | Sähkönjohtavuus, 25°C (mS/m) | Alkaliniteetti (mmol/l) | pH-arvo, 25 °C | Väri (Pt/l) | CODMn (mg/l) | Klorofylli-A (µg/l) | Kokonaistyppi (µg/l) | Ammoniumityppi (µg/l) | Nitriitti- ja nitraattityypen summa (µg/l) | Kokonaistyppi (µg/l) | Fosfaatit (µg/l) | Rauta (mg/l) |
|------------------------|-----------|---------------------------|----------------|---------------------|--------------------|----------------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|--------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--|----------------------|------------------|--------------|
| 2810-1                 | 21.3.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.115 | 0.3            | 1                   | 3                  | 0.3            | 7.5                 | 52                     | 0.7                      | 1.6          | 5.2                          | 0.032                   | 5.3            | 290         | 49           | 26.8                | 930                  |                       |  | 30                   |                  | 2.5          |
| 18420-1                | 31.7.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.115 | 1.2            | 1                   | 2.7                | 24.8           | 7.2                 | 87                     | 6.7                      | 2.9          | 4.5                          | 0.025                   | 5.6            | 170         | 15           |                     | 710                  | 6                     | <3   | 47                   | 6                | 2.4          |
| 25963-1                | 6.11.2018 | 04.253 Kangasjärvi 25.115 | 0.9            | 1                   | 2.5                | 3.2            | 12.4                | 92                     | 2.9                      | 2.3          | 4.6                          | 0.02                    | 5.6            | 140         | 13           |                     | 570                  |                       |  | 39                   |                  | 2.6          |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
| <b>1m</b>              |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
|                        |           |                           |                |                     |                    |                | 9.0                 | 77                     | 3.4                      | 2.3          | 4.8                          | 0.026                   | 5.5            | 200         | 26           | 26.8                | 737                  | 6                     | <3   | 39                   | 6                | 2.5          |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
| <b>1m</b>              |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
|                        |           |                           |                |                     |                    |                | 8.6                 | 72                     | 3.3                      | 2.0          | 5.1                          | 0.0325                  | 5.6            | 157         | 16           | 14.3                | 610                  | <3                    | <3   | 36                   | 5                | 2.3          |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
| <b>1m</b>              |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
|                        |           |                           |                |                     |                    |                | 9.4                 | 84                     | 3.6                      | 2.3          | 5.2                          | 0.018                   | 5.6            | 153         | 15           |                     | 630                  | 4                     | 3  | 34                   | 9                | 2.1          |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
| <b>1m</b>              |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
|                        |           |                           |                |                     |                    |                | 9.3                 | 79                     | 2.9                      | 2.2          | 5                            | 0.02                    | 5.6            | 120         | 14           |                     | 590                  |                       |  | 33                   |                  | 1.9          |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
| <b>1m</b>              |           |                           |                |                     |                    |                |                     |                        |                          |              |                              |                         |                |             |              |                     |                      |                       |  |                      |                  |              |
|                        |           |                           |                |                     |                    |                | 9.3                 | 85                     | 3.8                      | 2.5          | 4.6                          | 0.02                    | 5.6            | 150         | 14           |                     | 570                  |                       |  | 38                   |                  | 1.9          |

\*Kangasjärven yhteistarkkailupisteiden tulokset on esitettyä taulukossa 44.1 sivulla 60-61.

## 5.5.10 Naaraksensuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Naaraksensuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 19 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyä taulukossa 57.

Taulukko 57. Naaraksensuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

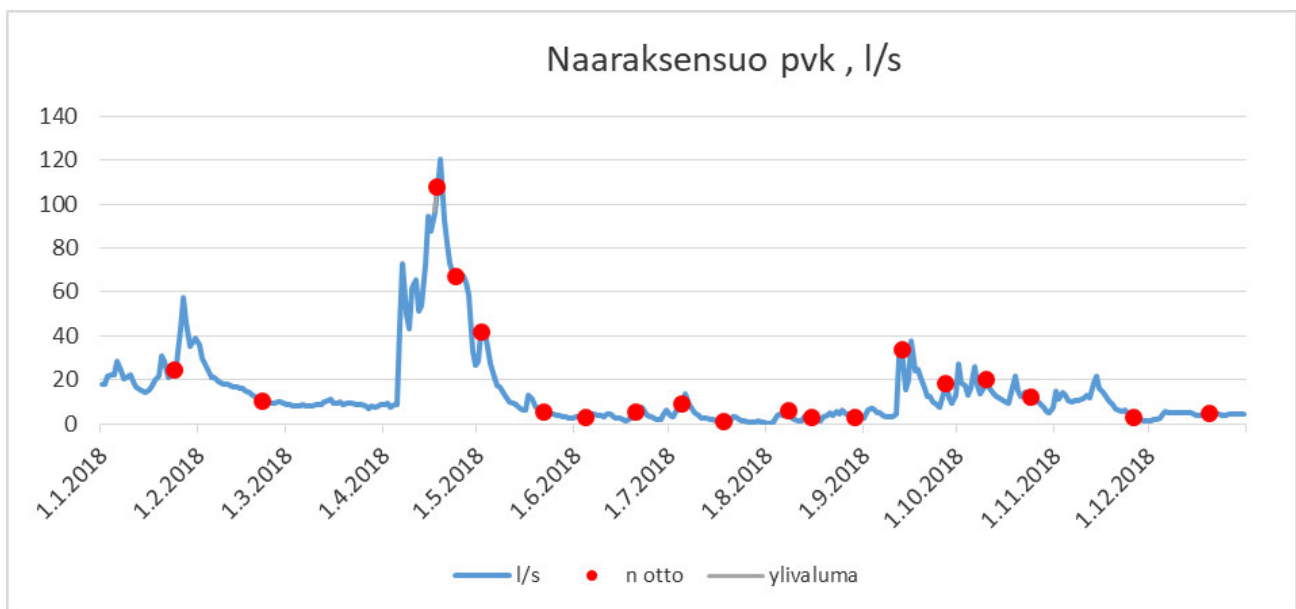
| Tarkkailupiste            | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Valmistelussa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|
| Naaraksensuo 31517 PVK    | pintavalutuskenttä | 04.253      | 80,9                        | 99,3                        | 32              | 48,9              |               | A               |
| Naaraksensuo 31517 PVK YP | pintavalutuskenttä | 04.253      |                             |                             |                 |                   |               | A               |



### 5.5.11 Naaraksensuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Naaraksensuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden osalta ravinnepitoista (typpi 2,1 mg/l ja fosfori 0,076 mg/l). Lähtevän veden CODMn kuvasti humusleimaista vettä (keskim. 66 mg O<sub>2</sub>/l). Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli luokkaa 8,5 mg/l. Naaraksensuolla suoritettiin pintavalutuskentällä kunnostustöitä ja puustonpoistoa kevättalvella 2018, mutta toimenpiteillä ei näytä olleen merkitystä pintavalutuskentältä lähtevän veden laatuun. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Naaraksensuolla mitattiin virtaamaa jatkuvatoimisella virtaamamittarilla. virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 13. Taulukossa 58 on esitetty Naaraksensuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 59 on esitetty Naaraksensuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kasvillisuuskentän puhdistustehot.



Kuva 13. Naaraksensuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 14,4 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 58. Naaraksensuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 2667        | 20787 | 22    | 816   | 2299       | 7919  | 15    | 632   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 33.0           | 257.0 | 0.3   | 10.1  | 28            | 98    | 0     | 8     |

Taulukko 59. Naaraksensuon pintavalutus Kentän puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom! | Pvm                         | Kiintoaine  |            |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|-------|-----------------------------|-------------|------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|       |                             | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|       | 15.11.2017                  | 12          | 3.5        | 71            | 0.079           | 0.05        | 37            | 2.5            | 2          | 20            | 76          | 64          | 16            |
|       | 12.12.2017                  | 3.7         | 1.6        | 57            | 0.083           | 0.041       | 51            | 2              | 1.5        | 25            | 51          | 50          | 2             |
|       | 24.1.2018                   | 32          | 16         | 50            | 0.14            | 0.092       | 34            | 3.9            | 3.2        | 18            | 91          | 74          | 19            |
|       | 21.2.2018                   | 7.9         | 4.7        | 41            | 0.092           | 0.065       | 29            | 3              | 3.1        | -3            | 63          | 72          | -14           |
|       | <b>keskiarvo 1.11-14.4</b>  | <b>13.9</b> | <b>6.5</b> | <b>54</b>     | <b>0.10</b>     | <b>0.06</b> | <b>37</b>     | <b>2.9</b>     | <b>2.5</b> | <b>14</b>     | <b>70.3</b> | <b>65.0</b> | <b>7</b>      |
|       | 18.4.2018                   | 5.6         | 4.8        | 14            | 0.055           | 0.039       | 29            | 1.5            | 1.5        | 0             | 39          | 35          | 10            |
|       | 24.4.2018                   | 6.3         | 3.2        | 49            | 0.051           | 0.041       | 20            | 1.9            | 1.7        | 11            | 41          | 37          | 10            |
|       | 2.5.2018                    | 9.4         | 3.8        | 60            | 0.074           | 0.06        | 19            | 2.1            | 1.8        | 14            | 49          | 44          | 10            |
|       | 22.5.2018                   | 20          | 11         | 45            | 0.16            | 0.13        | 19            | 2.8            | 1.9        | 32            | 65          | 72          | -11           |
|       | 4.6.2018                    | 25          | 10         | 60            | 0.17            | 0.1         | 41            | 2.7            | 1.9        | 30            | 76          | 77          | -1            |
|       | 20.6.2018                   | 37          | 23         | 38            | 0.17            | 0.13        | 24            | 2.7            | 2          | 26            | 75          | 72          | 4             |
|       | 5.7.2018                    | 26          | 12         | 54            | 0.14            | 0.095       | 32            | 2.9            | 1.8        | 38            | 71          | 73          | -3            |
|       | 18.7.2018                   | 30          | 14         | 53            | 0.18            | 0.12        | 33            | 2              | 1.8        | 10            | 76          | 85          | -12           |
|       | 8.8.2018                    | 17          | 15         | 12            | 0.14            | 0.12        | 14            | 2.5            | 1.8        | 28            | 77          | 80          | -4            |
|       | 15.8.2018                   | 14          | 5.1        | 64            | 0.12            | 0.089       | 26            | 2.4            | 1.6        | 33            | 61          | 75          | -23           |
|       | 29.8.2018                   | 16          | 11         | 31            | 0.086           | 0.054       | 37            | 2.1            | 1.4        | 33            | 62          | 72          | -16           |
|       | 13.9.2018                   | 17          | 7.8        | 54            | 0.088           | 0.059       | 33            | 3.8            | 1.7        | 55            | 78          | 66          | 15            |
|       | 27.9.2018                   | 9.8         | 5.2        | 47            | 0.072           | 0.053       | 26            | 3.2            | 3.2        | 0             | 75          | 67          | 11            |
|       | 10.10.2018                  | 6.9         | 3.6        | 48            | 0.065           | 0.036       | 45            | 3.4            | 2.3        | 32            | 79          | 62          | 22            |
|       | 24.10.2018                  | 6.3         | 2.8        | 56            | 0.068           | 0.038       | 44            | 3.2            | 2.3        | 28            | 73          | 64          | 12            |
|       | <b>keskiarvo 15.4-31.10</b> | <b>16.4</b> | <b>8.8</b> | <b>46</b>     | <b>0.11</b>     | <b>0.08</b> | <b>29</b>     | <b>2.6</b>     | <b>1.9</b> | <b>27</b>     | <b>66.5</b> | <b>65.4</b> | <b>2</b>      |
|       | 26.11.2018                  | 8.8         | 3.4        | 61            | 0.11            | 0.058       | 47            | 3.4            | 2.5        | 26            | 63          | 65          | -3            |
|       | 20.12.2018                  | 6.8         | 5          | 26            | 0.11            | 0.063       | 43            | 3.1            | 2.5        | 19            | 53          | 62          | -17           |
|       | mediaani                    | 13.9        | 5.2        | 50.0          | 0.1             | 0.1         | 33.0          | 2.7            | 1.9        | 25.9          | 70.3        | 66.0        | 2.0           |
|       | min                         | 3.7         | 1.6        | 11.8          | 0.1             | 0.0         | 14.3          | 1.5            | 1.4        | -3.3          | 39.0        | 35.0        | -23.0         |
|       | max                         | 37.0        | 23.0       | 70.8          | 0.2             | 0.1         | 50.6          | 3.9            | 3.2        | 55.3          | 91.0        | 85.0        | 21.5          |

Naaraksensuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle (ajanjaksoille 1.11.-14.4 ((tavoitteelliset)) ja 15.4-31.10). Talvijaksolla puhdistusvaateet saavutettiin kiintoaineen osalta, mutta fosforin kohdalla tavoitetta ei saavutettu. Avovesiaikaan tavoite saavutettiin ainoastaan typen osalta. Taulukossa 60 on esitettyä toteutuneet puhdistuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 60. Naaraksensuon pintavalutuksen puhdistustehot 2018.

**1.11.-14.4**

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kiintoaine      | 50          | 54      |
| Kokonaisfosfori | 50          | 37      |

**15.4.-31.10**

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kiintoaine      | 50          | 46      |
| Kokonaisfosfori | 50          | 29      |
| Kokonaistyyppi  | 20          | 27      |

**5.5.12 Naaraksensuon vesistötarkkailun 2018 tulokset**

Naaraksensuo sijaitsee Isojoen-Sahinjoen valuma-alueella (04.253), jonka valuma-alue on kooltaan 371,9 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

**Fosfori**

- Pellot 43 %
- Metsät 44 %

**Typpi**

- Pellot 13 %
- Metsät 66 %

**Kiintoaine**

- Pellot 31 %
- Metsät 64 %

**CODMn**

- Pellot 5,9 %
- Metsät 94 %

Naaraksensuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Tutusenjokeen, josta vedet laskevat edelleen Lapikas-järveen. Lapikas-järvestä vedet laskevat Vuorijokeen. Naaraksensuon vesistötarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikka (Tutusenjoki ja Vuorijoki) ja yksi järvihavaintopaikka (Lapikas).

*Tutusenjoki*- havaintopisteellä vedenlaatu kuvasti tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevää vettä, jonka kiintoainepitoisuus oli keskimäärin virtavedelle tyypillisellä tasolla. Veden pH oli tasoltaan lähes neutraalia. Vedenlaatu oli pääosin edellisten vuosien 2014-2017 kaltaisella tasolla.

*Vuorijoki*- pisteellä vesi oli niin ikään tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevää. Kiintoainetta vedessä oli virtavedelle tyypillisen tason verran ja veden pH oli lähes neutraalin tasolla. Vedenlaatu Vuorijoessa oli keskimäärin edellisten vuosien 2014-2017 tasolla.

Taulukossa 61 esitettynä *Tutusenjoen ja Vuorijoen* tulokset vuodelta 2018 sekä keskimääräinen vedenlaatu 2014-2018.

Taulukko 61. Naaraksensuon Tutusenjoen ja Vuorijoen virtavesitarkkailun 2018 tulokset.

### Tutusenjoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka     | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8206-1                | 8.5.2018  | 04.253 Tutusenjoki | -               | 2.5                | 4.4                | 6          | 260                  | 33            | 1 000         | 23            | 1.0           |
| 13203-1               | 13.6.2018 | 04.253 Tutusenjoki | 12.3            | 2.5                | 5.4                | 6.7        | 220                  | 25            | 700           | 32            | 2.0           |
| 23608-1               | 20.9.2018 | 04.253 Tutusenjoki | 12.7            | 3.9                | 5.3                | 6.5        | 350                  | 32            | 820           | 49            | 4.2           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                    |                 | <b>3.0</b>         | <b>5.0</b>         | <b>6.4</b> | <b>277</b>           | <b>30</b>     | <b>840</b>    | <b>35</b>     | <b>2.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                    |                 | <b>3.1</b>         | <b>5.1</b>         | <b>6.2</b> | <b>257</b>           | <b>35</b>     | <b>920</b>    | <b>31</b>     | <b>2</b>      |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                    |                 | <b>4.2</b>         | <b>4.9</b>         | <b>6.4</b> | <b>233</b>           | <b>28</b>     | <b>737</b>    | <b>28</b>     | <b>2.0</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                    |                 | <b>4.5</b>         | <b>5.0</b>         | <b>6.5</b> | <b>260</b>           | <b>28</b>     | <b>750</b>    | <b>32</b>     | <b>2.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                    |                 | <b>4.3</b>         | <b>4.0</b>         | <b>6.4</b> | <b>317</b>           | <b>30</b>     | <b>733</b>    | <b>31</b>     | <b>2.3</b>    |

### Vuorijoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka   | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8208-1                | 8.5.2018  | 04.253 Vuorijoki | -               | 2.4                | 3.8                | 5.8        | 240                  | 29            | 930           | 28            | 0.99          |
| 13189-1               | 13.6.2018 | 04.253 Vuorijoki | 14.8            | 5.2                | 3.2                | 6.2        | 180                  | 20            | 680           | 40            | 1.5           |
| 23610-1               | 20.9.2018 | 04.253 Vuorijoki | 13.4            | 2.9                | 5.6                | 6.4        | 270                  | 32            | 770           | 47            | 2.6           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                  |                 | <b>3.5</b>         | <b>4.2</b>         | <b>6.1</b> | <b>230</b>           | <b>27</b>     | <b>793</b>    | <b>38</b>     | <b>1.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                  |                 | <b>3.8</b>         | <b>4.8</b>         | <b>6.3</b> | <b>243</b>           | <b>30</b>     | <b>1040</b>   | <b>40</b>     | <b>1.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                  |                 | <b>4.3</b>         | <b>4.3</b>         | <b>6.2</b> | <b>217</b>           | <b>28</b>     | <b>840</b>    | <b>38</b>     | <b>1.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                  |                 | <b>5.1</b>         | <b>4.3</b>         | <b>6.2</b> | <b>190</b>           | <b>23</b>     | <b>707</b>    | <b>34</b>     | <b>1.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                  |                 | <b>3.1</b>         | <b>4.9</b>         | <b>6.1</b> | <b>250</b>           | <b>27</b>     | <b>730</b>    | <b>33</b>     | <b>1.5</b>    |

*Lapikas* pisteellä vesi oli tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevää. Veden pH arvo kuvasti lähes neutraalia vettä. Vedenlaatu oli pääosin samalla tasolla kuin edellisinä vuosina 2014-2017. *Lapikas*- pisteen tulokset on esitettynä taulukossa 62.

Taulukko 62. Naaraksensuon järvitarkkailun Lapikkaan 2018 tulokset sekä keskimääräinen vedenlaatu vuosilta 2014-2018.

### Lapikas

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väriluku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8207-1                | 8.5.2018  | 04.253 Lapikas | 11              | 2.5                | 4.4                | 6          | 260                 | 33            | 1 100         | 26            | 1.0           |
| 13190-1               | 13.6.2018 | 04.253 Lapikas | 16.8            | 4.8                | 5.1                | 6.8        | 250                 | 30            | 880           | 56            | 1.6           |
| 23609-1               | 20.9.2018 | 04.253 Lapikas | 13.5            | 5.5                | 5.2                | 6.5        | 290                 | 33            | 850           | 57            | 3.1           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                |                 | <b>3.7</b>         | <b>4.8</b>         | <b>6.4</b> | <b>255</b>          | <b>31.5</b>   | <b>990</b>    | <b>41</b>     | <b>1.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                |                 | <b>4.1</b>         | <b>5.6</b>         | <b>5.6</b> | <b>300</b>          | <b>43</b>     | <b>1133</b>   | <b>35</b>     | <b>1.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                |                 | <b>8.7</b>         | <b>4.9</b>         | <b>6.4</b> | <b>287</b>          | <b>35</b>     | <b>1033</b>   | <b>63</b>     | <b>2.0</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                |                 | <b>4.0</b>         | <b>5.7</b>         | <b>6.5</b> | <b>247</b>          | <b>28</b>     | <b>813</b>    | <b>40</b>     | <b>2.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                |                 | <b>5.0</b>         | <b>5.7</b>         | <b>6.2</b> | <b>267</b>          | <b>32</b>     | <b>870</b>    | <b>41</b>     | <b>2.1</b>    |

### 5.5.13 Viransuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Viransuolla toteutettiin kuormitustarkkailua kemikalointiaseman ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 21 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 63.

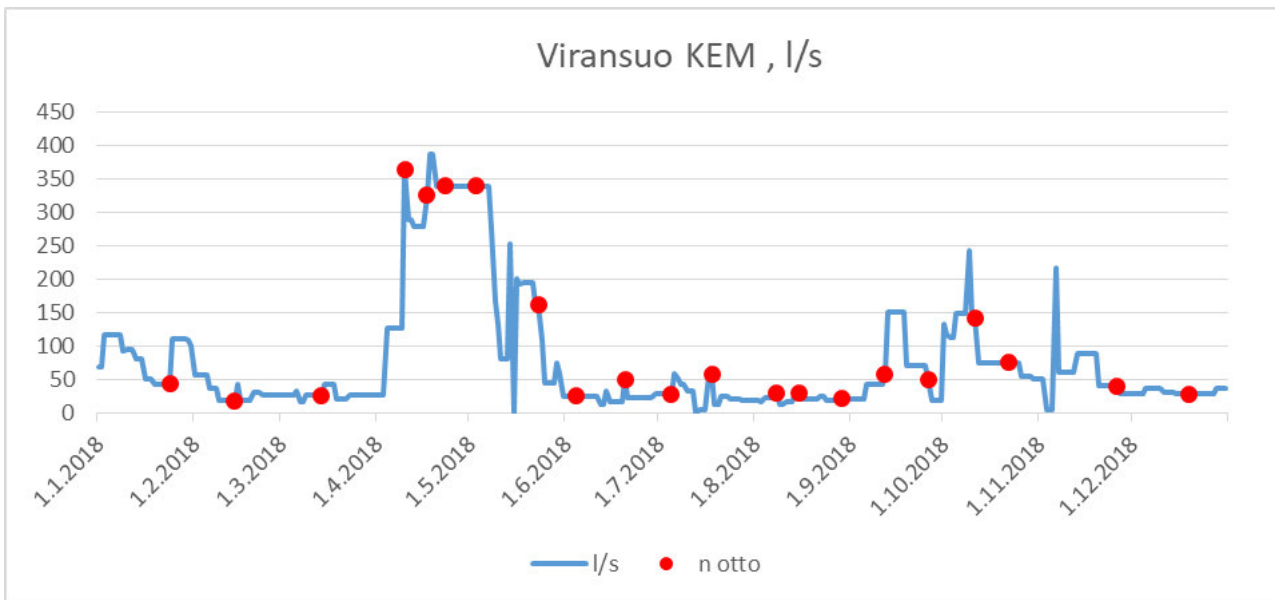
Taulukko 63. Viransuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste            | Rakenne      | Vesistöalue | Pisteen<br>kuormittava<br>ala, ha | Valuma-<br>alueen<br>pinta-<br>ala, ha | Tuotannossa,<br>ha | Poistunut,<br>ha | Tarkkailuluokka |
|---------------------------|--------------|-------------|-----------------------------------|--|--------------------|------------------|-----------------|
| Viransuo 31503<br>KEM1_1  | kemikalointi | 04.253      | 450,6                             | 508,2                                  | 421,4              | 29,2             | A               |
| Viransuo 31503<br>KEM1 YP | kemikalointi | 04.253      |                                   |  |                    |                  | A               |

### 5.5.14 Viransuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Viransuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 hapanta, ravinteiden osalta typen suhteen melko ravinnepitoista, joskin fosforia vedessä oli keskimäärin vähän (typpi keskim. 1,7 mg/l ja fosfori keskim. 0,04 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli niin ikään alhaisella tasolla, ollen keskimäärin 16 mgO<sub>2</sub>/l. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli korkea, ollen keskimäärin luokkaa 24 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Viransuolla virtaamaa määritettiin kemikalointiaseman pumppaustietojen perusteella. Aineiston toimitti Vapo Oy. Määritetyt virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 14. Taulukossa 63 on esitettyä Viransuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 64 on esitettyä Viransuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja kemikaloinnin puhdistustehot.



Kuva 14. Viransuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 18,2 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 63. Viransuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |        |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|--------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn  | kok.P | kok.N |
| 59916       | 35647 | 78    | 4411  | 57332      | -54811 | 26    | 3118  |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 133.0          | 79.1  | 0.2   | 9.8   | 127           | -122  | 0     | 7     |

Taulukko 64. Viransuon kemikaloinnin puhdistusteho vuonna 2018. Tähdellä merkitty on omavalvontanäytteenotto (vuoden 2017 puolella).

| Huom! | Pvm                         | Kiintoaine  |             |               | Kokonaisfosfori |              |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|-------|-----------------------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|       |                             | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l   | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
| *     | 15.11.2017                  | 17          | 10          | 41            | 0.088           | 0.007        | 92            | 2.7            | 2.2        | 19            | 54          | 14          | 74            |
|       | 5.12.2017                   | 19          | 77          | -305          | 0.066           | 0.061        | 8             | 2.5            | 2.4        | 4             | 50          | 42          | 16            |
|       | 18.12.2017                  | 13          | 16          | -23           | 0.16            | 0.01         | 94            | 2.2            | 1.7        | 23            | 36          | 8.5         | 76            |
|       | 24.1.2018                   | -           | 11          | -             | -               | 0.01         | -             | -              | 1.9        | -             | -           | 6.5         | -             |
|       | 14.2.2018                   | 22          | 57          | -159          | 0.23            | 0.13         | 43            | 2.5            | 2.4        | 4             | 34          | 22          | 35            |
|       | 14.3.2018                   | 2.4         | 120         | -4900         | 0.26            | 0.35         | -35           | 2.6            | 2.8        | -8            | 31          | 42          | -35           |
|       | 10.4.2018                   | 4.9         | 42          | -757          | 0.037           | 0.042        | -14           | 1.5            | 1.5        | 0             | 14          | 3           | 79            |
|       | <b>keskiarvo 1.11-14.4</b>  | <b>13.1</b> | <b>47.6</b> | <b>-265</b>   | <b>0.14</b>     | <b>0.09</b>  | <b>38</b>     | <b>2.3</b>     | <b>2.1</b> | <b>9</b>      | <b>36.5</b> | <b>19.7</b> | <b>46</b>     |
|       | 17.4.2018                   | 4.7         | 22          | -368          | 0.027           | 0.016        | 41            | 1.2            | 1          | 17            | 20          | 11          | 45            |
|       | 23.4.2018                   | 4.1         | 18          | -339          | 0.028           | 0.029        | -4            | 1.3            | 1.3        | 0             | 22          | 20          | 9             |
|       | 3.5.2018                    | 11          | 37          | -236          | 0.053           | 0.018        | 66            | 2.1            | 1.7        | 19            | 39          | 15          | 62            |
|       | 23.5.2018                   | 15          | 3.7         | 75            | 0.1             | 0.011        | 89            | 1.4            | 0.78       | 44            | 31          | 8.5         | 73            |
|       | 4.6.2018                    | 33          | 13          | 61            | 0.24            | 0.024        | 90            | 2.2            | 1.6        | 27            | 49          | 14          | 71            |
|       | 20.6.2018                   | 43          | 13          | 70            | 0.14            | 0.018        | 87            | 1.3            | 1.1        | 15            | 26          | 16          | 38            |
|       | 5.7.2018                    | 31          | 6.7         | 78            | 0.24            | 0.011        | 95            | 1.7            | 1          | 41            | 48          | 7.9         | 84            |
|       | 18.7.2018                   | 260         | 32          | 88            | 0.47            | 0.036        | 92            | 4.5            | 1.5        | 67            | 170         | 22          | 87            |
|       | 8.8.2018                    | 31          | 22          | 29            | 0.064           | 0.028        | 56            | 1              | 1.2        | -20           | 14          | 21          | -50           |
|       | 15.8.2018                   | 23          | 28          | -22           | 0.065           | 0.028        | 57            | 1.3            | 1.3        | 0             | 11          | 27          | -145          |
|       | 29.8.2018                   | 32          | 12          | 63            | 0.11            | 0.013        | 88            | 1.2            | 1.2        | 0             | 18          | 12          | 33            |
|       | 12.9.2018                   | 35          | 17          | 51            | 0.13            | 0.026        | 80            | 4.3            | 3.1        | 28            | 73          | 31          | 58            |
|       | 26.9.2018                   | 13          | 3.9         | 70            | 0.16            | 0.009        | 94            | 2.4            | 1.7        | 29            | 55          | 13          | 76            |
|       | 11.10.2018                  | 11          | 26          | -136          | 0.077           | 0.009        | 88            | 2.7            | 2.2        | 19            | 44          | 14          | 68            |
|       | 22.10.2018                  | 6.4         | 5.5         | 14            | 0.13            | 0.008        | 94            | 2.4            | 2.1        | 13            | 45          | 12          | 73            |
|       | 26.11.2018                  | 14          | 5.4         | 61            | 0.21            | 0.008        | 96            | 2.6            | 2.2        | 15            | 38          | 8.6         | 77            |
|       | 19.12.2018                  | 20          | 4.2         | 79            | 0.071           | 0.008        | 89            | 2.1            | 2.1        | 0             | 12          | 7.6         | 37            |
|       | <b>keskiarvo 15.4-31.10</b> | <b>36.9</b> | <b>17.3</b> | <b>53</b>     | <b>0.136</b>    | <b>0.019</b> | <b>86</b>     | <b>2.1</b>     | <b>1.5</b> | <b>27</b>     | <b>44.3</b> | <b>16.3</b> | <b>63</b>     |
|       | mediaani                    | 17.0        | 17.2        | 29            | 0.1             | 0.0          | 87            | 2.2            | 1.7        | 15            | 36.5        | 14.0        | 62            |
|       | min                         | 2.4         | 3.7         | -4900         | 0.0             | 0.0          | -35           | 1.0            | 0.8        | -20           | 11.0        | 3.0         | -145          |
|       | max                         | 260.0       | 120.0       | 88            | 0.5             | 0.4          | 96            | 4.5            | 3.1        | 67            | 170.0       | 42.0        | 87            |

Viransuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvot pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle (ajanjaksoille 1.11.-14.4 ((tavoitteelliset)) ja 15.4-31.10). Talvijaksolla tavoitteellisiin puhdistusvaateisiin ei yletty fosforin eikä CODMn suhteen. Avovesikaudella kokonaisfosforin puhdistusteho saavutettiin, mutta muilta osin raja-arvot jäi saavuttamatta (typpi, CODMn). Taulukossa 65 on esitetty toteutuneet puhdistuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 65. Viransuon kemikaloinnin puhdistustehot 2018.

#### 1.11.-14.4

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kokonaisfosfori | 60          | 38      |
| CODMn           | 60          | 46      |

#### 15.4.-31.10

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kokonaisfosfori | 80          | 86      |
| Kokonaistyyppi  | 40          | 27      |
| CODMn           | 75          | 63      |

### 5.5.15 Viransuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Viransuo sijaitsee Isojoen-Sahinjoen valuma-alueella (04.253), jonka valuma-alue on kooltaan 371,9 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 43 %
- Metsät 44 %

#### Typpi

- Pellot 13 %
- Metsät 66 %

#### Kiintoaine

- Pellot 31 %
- Metsät 64 %

#### CODMn

- Pellot 5,9 %
- Metsät 94 %



Viransuon vedet johdetaan laskuojalla Höytiönlampeen, josta vedet laskevat edelleen Höytiönjokea pitkin Kangasjärveen. Viransuon vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Höytiönjoki) ja kaksi järvihavaintopaikka (Höytiönlampi x 2). Kaikki kolme havaintopaikkaa ovat yhteistarkkailupisteitä Huppionsuon vesistötarkkailun kanssa.

*\*Viransuon vesistötarkkailun Höytiönlammen- ja Höytiönjoen yhteistarkkailupisteiden tulokset on esitettyinä taulukoissa 43-44 sivuilla 57-59.*

## 5.6 Virmasjoen va 04.255

### 5.6.1 Jylhäsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Jylhäsuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen intensiivitarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 21 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 66.

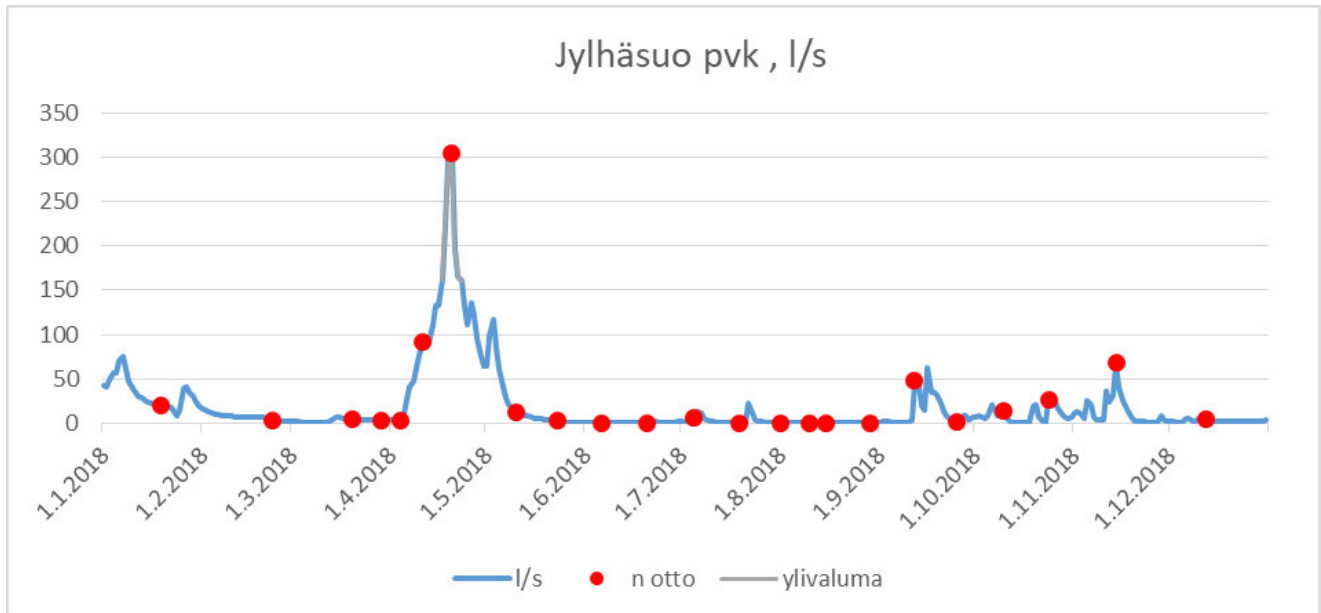
Taulukko 66. Jylhäsuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste            | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut ha | Tarkkailuluokka |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Jylhäsuo 31508<br>PVK1    | pintavalutuskenttä | 04.255      | 108,3                       | 138,6                       | 107,1           | 1,2          | A               |
| Jylhäsuo 31508<br>PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 04.255      |                             |                             |                 |              | A               |

### 5.6.2 Jylhäsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Jylhäsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden osalta ravinnepitoista (typpi keskim. 1,6 mg/l ja fosfori keskim. 0,05 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 76 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin luokkaa 3,5 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Jylhäsuolla mitattiin virtaamaa pintavalutuskentän alapuolisella mittauspisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 15. Taulukossa 67 on esitettyä Jylhäsuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 68 on esitettyä Jylhäsuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.



Kuva 15. Jylhäsuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 12,6 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 67. Jylhäsuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 1126        | 16878 | 14    | 536   | 695        | 1791  | 6     | 321   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 10.4           | 155.8 | 0.1   | 5.0   | 6             | 17    | 0     | 3     |

Taulukko 68. Jylhäsuon pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom!                 | Pvm        | Kiintoaine  |            |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyppi |             |               | CODMn      |            |               |
|-----------------------|------------|-------------|------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|---------------|-------------|---------------|------------|------------|---------------|
|                       |            | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l    | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% |
|                       | 23.1.2018  | 5.3         | 1.4        | 74            | 0.057           | 0.028       | 51            | 2.4           | 1.6         | 33            | 52         | 55         | -6            |
|                       | 21.2.2018  | 12          | 0.6        | 95            | 0.071           | 0.034       | 52            | 2.7           | 1.2         | 56            | 52         | 43         | 17            |
|                       | 13.3.2018  | 7.1         | 1.1        | 85            | 0.091           | 0.047       | 48            | 3             | 2.3         | 23            | 55         | 72         | -31           |
|                       | 9.4.2018   | 1.8         | 8.6        | -378          | 0.023           | 0.041       | -78           | 1.5           | 1.5         | 0             | 19         | 33         | -74           |
|                       | 17.4.2018  | 2.1         | 5.2        | -148          | 0.039           | 0.064       | -64           | 1.4           | 1.9         | -36           | 36         | 61         | -69           |
|                       | 24.4.2018  | 5.4         | 1.5        | 72            | 0.035           | 0.022       | 37            | 1.8           | 1.1         | 39            | 43         | 19         | 56            |
|                       | 2.5.2018   | 2.8         | 1          | 64            | 0.032           | 0.028       | 13            | 1.5           | 1.1         | 27            | 44         | 43         | 2             |
|                       | 22.5.2018  | 27          | 2.6        | 90            | 0.11            | 0.08        | 27            | 2.1           | 1.9         | 10            | 70         | 93         | -33           |
|                       | 4.6.2018   | 31          | 5.6        | 82            | 0.1             | 0.08        | 20            | 2             | 2.2         | -10           | 77         | 110        | -43           |
|                       | 20.6.2018  | 21          | 5.6        | 73            | 0.1             | 0.079       | 21            | 1.9           | 2.1         | -11           | 57         | 95         | -67           |
|                       | 5.7.2018   | 13          | 2.8        | 78            | 0.076           | 0.064       | 16            | 1.8           | 1.9         | -6            | 61         | 96         | -57           |
|                       | 18.7.2018  | 32          | 9.8        | 69            | 0.11            | 0.096       | 13            | 2.4           | 1.6         | 33            | 63         | 120        | -90           |
|                       | 8.8.2018   | 11          | 7.5        | 32            | 0.098           | 0.074       | 24            | 1.9           | 2.3         | -21           | 56         | 120        | -114          |
|                       | 15.8.2018  | 11          | 6.3        | 43            | 0.08            | 0.061       | 24            | 1.7           | 2.3         | -35           | 45         | 110        | -144          |
|                       | 29.8.2018  | 9.1         | 6.5        | 29            | 0.065           | 0.047       | 28            | 1.7           | 2.1         | -24           | 48         | 110        | -129          |
|                       | 13.9.2018  | 6.4         | 3.7        | 42            | 0.063           | 0.065       | -3            | 3.6           | 2           | 44            | 77         | 81         | -5            |
|                       | 24.9.2018  | 6.9         | 0.8        | 88            | 0.056           | 0.03        | 46            | 2.6           | 0.26        | 90            | 74         | 76         | -3            |
|                       | 10.10.2018 | 3.7         | 1.3        | 65            | 0.032           | 0.026       | 19            | 2.8           | 1.2         | 57            | 63         | 54         | 14            |
|                       | 24.10.2018 | 3.3         | 0.6        | 82            | 0.039           | 0.033       | 15            | 2.9           | 1.5         | 48            | 79         | 67         | 15            |
|                       | 26.11.2018 | 3.6         | 1          | 72            | 0.028           | 0.03        | -7            | 1.7           | 1.4         | 18            | 65         | 65         | 0             |
|                       | 20.12.2018 | 10          | 0.8        | 92            | 0.082           | 0.025       | 70            | 2.5           | 1.2         | 52            | 46         | 57         | -24           |
| <b>keskiarvo 2018</b> |            | <b>10.7</b> | <b>3.5</b> | <b>67</b>     | <b>0.07</b>     | <b>0.05</b> | <b>24</b>     | <b>2.19</b>   | <b>1.65</b> | <b>24</b>     | <b>56</b>  | <b>75</b>  | <b>-34</b>    |
| mediaani              |            | 7.1         | 2.6        | 72            | 0.07            | 0.05        | 21            | 2             | 2           | 23            | 56         | 72         | -31           |
| min                   |            | 1.8         | 0.6        | -378          | 0.02            | 0.02        | -78           | 1             | 0           | -36           | 19         | 19         | -144          |
| max                   |            | 32.0        | 9.8        | 95            | 0.11            | 0.10        | 70            | 4             | 2           | 90            | 79         | 120        | 56            |

Jylhäsuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle (vuodelle 1.1.-31.12). Raja-arvot saavutettiin kiintoaineen ja typen osalta, fosforin kohdalla tavoitteesta jäätii. Taulukossa 69 on esitettynä toteutuneet puhdistuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 69. Jylhäsuon pintavalutuksen puhdistustehot 2018.

## 1.1.-31.12

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kiintoaine      | 50          | 67      |
| Kokonaisfosfori | 50          | 24      |
| Kokonaistyppi   | 20          | 24      |

### 5.6.3 Jylhäsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Jylhäsuo sijaitsee Virmasjoen valuma-alueella (04.255), jonka valuma-alue on kooltaan 90,87 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 44 %
- Metsät 39 %

#### Typpi

- Pellot 15 %
- Metsät 64 %

#### Kiintoaine

- Pellot 46 %
- Metsät 53 %

#### CODMn

- Pellot 7 %
- Metsät 92 %

Jylhäsuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Myllyjokeen ja edelleen Virmasjärveen. Jylhäsuon vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Myllyjoki) ja yksi järvihavaintopaikka (Virmasjärvi).

*Myllyjoki*- pisteen vesi oli väriltään tummaa, humusleimaista-, ravinnepitoisuudeltaan rehevää- ja lievästi hapanta vettä. Veden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli alhaisella tasolla. Vuoden 2017 vedenlaatu ei poikennut edellisvuosien 2014-2017 vedenlaadusta. Virtavesitarkkailun 2018 tulokset sekä keskimääräiset tulokset vuosilta 2014-2018 on esitettyinä taulukossa 70.

Taulukko 70. Jylhäsuon Myllyjoen virtavesitarkkailun tulokset 2018.

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka       | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8193-1                | 8.5.2018  | 04.255 Myllyjoki 109 | -               | 1.5                | 3.4                | 5          | 370                  | 46            | 1 200         | 31            | 1.3           |
| 13193-1               | 13.6.2018 | 04.255 Myllyjoki 109 | 13.1            | 5.6                | 4.2                | 6.5        | 330                  | 37            | 1 000         | 62            | 2.1           |
| 23594-1               | 20.9.2018 | 04.255 Myllyjoki 109 | 12.4            | <0,5               | 5,5                | 5,3        | 480                  | 72            | 1 400         | 36            | 2,4           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                      |                 | <b>3.6</b>         | <b>4.4</b>         | <b>5.6</b> | <b>393</b>           | <b>52</b>     | <b>1200</b>   | <b>43</b>     | <b>1.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                      |                 | <b>6.1</b>         | <b>4.0</b>         | <b>5.4</b> | <b>377</b>           | <b>54</b>     | <b>1290</b>   | <b>44</b>     | <b>1.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                      |                 | <b>2.6</b>         | <b>4.0</b>         | <b>5.5</b> | <b>370</b>           | <b>52</b>     | <b>1047</b>   | <b>38</b>     | <b>2.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                      |                 | <b>5.6</b>         | <b>3.8</b>         | <b>6.0</b> | <b>370</b>           | <b>42</b>     | <b>900</b>    | <b>37</b>     | <b>1.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                      |                 | <b>2.0</b>         | <b>4.1</b>         | <b>5.4</b> | <b>310</b>           | <b>54</b>     | <b>1000</b>   | <b>35</b>     | <b>2.0</b>    |

Virmasjärvi- pisteen vedenlaatu kuvasti tummaa, rehevää vedentilaa. Veden pH oli lähellä neutraalia ja alkaliniteetin perusteella veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli hyvä. Vesipatsaan happitalous oli kevättalven ja loppukesän näytekerroilla alusvettä lukuun ottamatta kohtalainen, tällöin kuitenkin alusvedessä esiintyi selvää happivajausta. Syksyn kierroksella vesipatsas oli kauttaaltaan hapekkaassa tilassa johtuen syystäyskierron vaikutuksesta joka näkyy koko vesipatsaan tasaisesta lämpötilasta.

Taulukko 71. Jylhäsuon Virmasjärven järvitarkkailun tulokset 2018.

| Näyte                  | Ottopvm    | Havaintopaikka          | Näkösyyvyys | Alkusuvyys | Kokonai-<br>ssyvyys<br>(m) | Lämpötila<br>°C | Happi-<br>liuk.<br>mg/l | Hapen<br>kyllästys-<br>aste<br>% | Kiintoai-<br>ne (GF/C)<br>mg/l | Sameus<br>FTU | Sähkönj<br>ohtavuu-<br>s, 25°C<br>mS/m | Alkalinit<br>eetti<br>mmol/l | pH-arvo,<br>25 °C | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Klorofyl-<br>li-A<br>µg/l | Kokonai-<br>styppi<br>µg/l | Ammoni-<br>umtyppi<br>µg/l | Nitriitti-<br>ja<br>nitraatti-<br>ypen<br>summa<br>µg/l | Kokonai-<br>sfosfori<br>µg/l | Fosfaatt-<br>ifosfori<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|------------------------|------------|-------------------------|-------------|------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------|--|------------------------------|-------------------|----------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 2794-1                 | 22.3.2018  | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.1         | 1          | 5.4                        | 0.7             | 11.4                    | 79                               | 0.7                            | 0.47          | 4.3                                    | 0.1                          | 6.1               | 180                  | 28            |                           | 890                        |                            |   | 18                           |                               | 0.7           |
| 2794-2                 | 22.3.2018  | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.1         | 3          | 5.4                        | 2.2             | 4.9                     | 36                               | 1.3                            | 1.1           | 4.3                                    | 0.085                        | 5.6               | 270                  | 24            |                           | 1 300                      |                            |   | 26                           |                               | 1.2           |
| 2794-3                 | 22.3.2018  | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.1         | 4.7        | 5.4                        | 3.8             | 1.8                     | 13                               | 1.7                            | 1.9           | 4.5                                    | 0.097                        | 5.6               | 310                  | 38            |                           | 1 200                      |                            |   | 33                           |                               | 1.7           |
| 18377-1                | 31.7.2018  | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.1         | 1          | 5.3                        | 24.2            | 7.8                     | 93                               | 5.8                            | 2.6           | 4                                      | 0.14                         | 6.8               | 130                  | 19            |                           | 660                        | < 3                        | < 3   | 29                           | < 2                           | 0.5           |
| 18377-2                | 31.7.2018  | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.1         | 3          | 5.3                        | 21.1            | 3.6                     | 41                               | 3.1                            | 2.7           | 4.1                                    | 0.16                         | 6.4               | 130                  | 18            |                           | 570                        |                            |   | 23                           |                               | 0.6           |
| 18377-3                | 31.7.2018  | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.1         | 4.4        | 5.3                        | 16.7            | < 0.20                  | < 1                              | 13                             | 18            | 5.1                                    | 0.28                         | 6.4               | 270                  | 22            | 35.7                      | 680                        |                            |   | 30                           |                               | 3.9           |
| 25959-1                | 13.11.2018 | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.3         | 1          | 5.5                        | 3.5             | 11.8                    | 89                               | 1.4                            | 1.3           | 4.1                                    | 0.13                         | 6.7               | 99                   | 17            |                           | 540                        |                            |   | 16                           |                               | 0.4           |
| 25959-2                | 13.11.2018 | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.3         | 3          | 5.5                        | 3.5             | 11.7                    | 88                               | 1.3                            | 1.3           | 4                                      | 0.14                         | 6.7               | 87                   | 17            |                           | 550                        |                            |   | 15                           |                               | 0.4           |
| 25959-3                | 13.11.2018 | 04.255 Etelä-Virmas 053 | 1.3         | 4.4        | 5.5                        | 3.5             | 11.8                    | 89                               | 1.5                            | 1.2           | 4                                      | 0.12                         | 6.8               | 87                   | 17            |                           | 540                        |                            |   | 15                           |                               | 0.4           |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |            |                         |             |            |                            |                 |                         |                                  |                                |               |  |                              |                   |                      |               |                           |                            |                            |   |                              |                               |               |
| 1m                     |            |                         |             |            |                            | 8.2             | 73                      | 2.9                              | 1.6                            | 4.1           | 0.12                                   | 6.4                          | 162               | 20                   |               | 36                        | 833                        | < 3                        | < 3   | 23                           | < 2                           | 0.7           |
| 3m                     |            |                         |             |            |                            | 6.7             | 55                      | 1.9                              | 1.7                            | 4.1           | 0.13                                   | 6.2                          | 162               | 20                   |               |                           | 807                        |                            |   | 21                           |                               | 0.7           |
| 4,5m                   |            |                         |             |            |                            | 11.6            | 85                      | 1.1                              | 1.0                            | 4.1           | 0.12                                   | 6.5                          | 122               | 21                   |               |                           | 660                        |                            |   | 16                           |                               | 0.5           |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |            |                         |             |            |                            |                 |                         |                                  |                                |               |  |                              |                   |                      |               |                           |                            |                            |   |                              |                               |               |
| 1m                     |            |                         |             |            |                            | 7.8             | 68.0                    | 2.5                              | 1.5                            | 4.0           | 0.1                                    | 6.4                          | 137               | 22                   | 9             |                           | 650                        | 4                          | 3   | 22                           | 2                             | 0.6           |
| 3m                     |            |                         |             |            |                            | 6.6             | 59.7                    | 1.9                              | 1.8                            | 4.1           | 0.1                                    | 6.4                          | 167               | 25                   |               | 730                       |                            |                            | 22  |                              | 0.9                           |               |
| 4,5m                   |            |                         |             |            |                            | 11.0            | 81.0                    | 2.4                              | 0.7                            | 4.4           | 0.1                                    | 6.5                          | 135               | 23                   |               |                           | 655                        |                            |   | 20                           |                               | 0.6           |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |            |                         |             |            |                            |                 |                         |                                  |                                |               |  |                              |                   |                      |               |                           |                            |                            |   |                              |                               |               |
| 1m                     |            |                         |             |            |                            | 9.9             | 86.3                    | 2.2                              | 1.3                            | 4.2           | 0.1                                    | 6.5                          | 120               | 20                   | 9             |                           | 660                        | 6                          | 3   | 21                           | 2                             | 0.4           |
| 3m                     |            |                         |             |            |                            | 7.1             | 63.7                    | 2.0                              | 1.5                            | 4.2           | 0.1                                    | 6.3                          | 133               | 20                   |               | 680                       |                            |                            | 21  |                              | 0.5                           |               |
| 4,5m                   |            |                         |             |            |                            | 4.7             | 42.3                    | 2.5                              | 2.8                            | 4.4           | 0.1                                    | 6.3                          | 143               | 22                   |               | 710                       |                            |                            | 24  |                              | 0.8                           |               |
| <b>Keskiarvot 2015</b> |            |                         |             |            |                            |                 |                         |                                  |                                |               |  |                              |                   |                      |               |                           |                            |                            |   |                              |                               |               |
| 1m                     |            |                         |             |            |                            | 10              | 90                      | 1.8                              | 1.6                            | 4.1           | 0.12                                   | 6.8                          | 110               | 19                   | 6             |                           | 620                        |                            |   | 23                           |                               | 0.37          |
| 3m                     |            |                         |             |            |                            | 8.5             | 76                      | 2.1                              | 1.5                            | 4.13          | 0.12                                   | 6.5                          | 110               | 19                   |               | 610                       |                            |                            | 19  |                              | 0.4                           |               |
| 4,5m                   |            |                         |             |            |                            | 7               | 65                      | 3.1                              | 2.3                            | 4.18          | 0.12                                   | 6.4                          | 380               | 23                   |               | 690                       |                            |                            | 23  |                              | 0.78                          |               |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |            |                         |             |            |                            |                 |                         |                                  |                                |               |  |                              |                   |                      |               |                           |                            |                            |   |                              |                               |               |
| 1m                     |            |                         |             |            |                            | 9.5             | 92                      | 2.9                              | 1.6                            | 4.3           | 0.11                                   | 6.6                          | 110               | 18                   | 15            |                           | 580                        |                            |   | 23                           |                               | 0.38          |
| 3m                     |            |                         |             |            |                            | 9.5             | 92                      | 3.1                              | 1.6                            | 4.3           | 0.11                                   | 6.6                          | 110               | 18                   |               | 610                       |                            |                            | 21  |                              | 0.38                          |               |
| 4,5m                   |            |                         |             |            |                            | 9.4             | 91                      | 2.8                              | 1.5                            | 4.3           | 0.11                                   | 6.6                          | 110               | 18                   |               | 570                       |                            |                            | 21  |                              | 0.38                          |               |

## 5.7 Myhijärven va. 14.718

### 5.7.1 Vipusuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Vipusuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 21 kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 72.

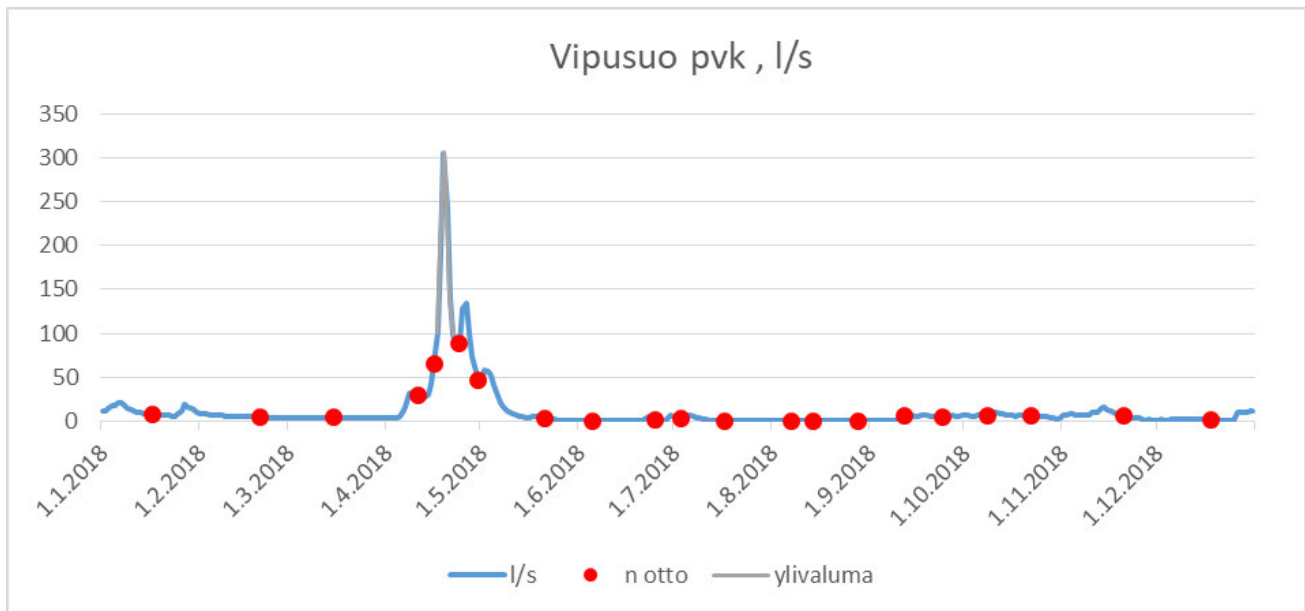
Taulukko 72. Vipusuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste          | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Valmistelussa, ha | Tarkkailuluokka |
|-------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|
| Vipusuo 31430<br>PVK    | pintavalutuskenttä | 14.718      | 64                          | 95,5                        | 64                | A               |
| Vipusuo 31430<br>PVK YP | pintavalutuskenttä | 14.718      |                             |                             |                   | A               |

### 5.7.2 Vipusuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Vipusuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden suhteen erittäin ravinnepitoista ( typpi keskim. 3,2 mg/l ja fosfori keskim. 0,14 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 97 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten varsin humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin luokkaa 5,1 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Vipusuolla mitattiin virtaamaa pintavalutuskentän alapuolisella mittauspisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 16. Taulukossa 73 on esitettyinä Vipusuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 74 on esitettyinä Vipusuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.



Kuva 16. Vipusuo virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 11,1 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 73. Vipusuo kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 588         | 14328 | 15    | 588   | 365        | 6514  | 11    | 476   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 9.2            | 223.9 | 0.2   | 9.2   | 6             | 102   | 0     | 7     |

Taulukko 74. Vipusuon pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom!                 | Pvm        | Kiintoaine |            |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn      |            |               |
|-----------------------|------------|------------|------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|------------|------------|---------------|
|                       |            | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% |
|                       | 17.1.2018  | 7.7        | 3          | 61            | 0.057           | 0.060       | -5            | 3.5            | 2.7        | 23            | 88         | 70         | 20            |
|                       | 20.2.2018  | 11         | 3.7        | 66            | 0.056           | 0.074       | -32           | 2.9            | 3.4        | -17           | 62         | 71         | -15           |
|                       | 15.3.2018  | 8.9        | 3.7        | -             | 0.056           | 0.100       | -             | 2.6            | 3.1        | -             | 56         | 85         | -             |
|                       | 11.4.2018  | 3          | 2.5        | 17            | 0.034           | 0.081       | -138          | 2.4            | 2.3        | 4             | 44         | 52         | -18           |
|                       | 16.4.2018  | 4          | 4          | 0             | 0.046           | 0.066       | -43           | 3.5            | 2.3        | 34            | 62         | 51         | 18            |
|                       | 24.4.2018  | 4          | 2.8        | 30            | 0.055           | 0.057       | -4            | 3.5            | 2.9        | 17            | 60         | 56         | 7             |
|                       | 30.4.2018  | 2.9        | 1.6        | 45            | 0.051           | 0.063       | -24           | 2.8            | 2.6        | 7             | 63         | 59         | 6             |
|                       | 21.5.2018  | 18         | 3.1        | 83            | 0.120           | 0.150       | -25           | 2.7            | 3.3        | -22           | 77         | 120        | -56           |
| ei näytettä           | 5.6.2018   | -          | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
| ei näytettä           | 25.6.2018  | -          | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
|                       | 3.7.2018   | 7.2        | 3.8        | -             | 0.075           | 0.170       | -127          | 1.7            | 3.1        | -82           | 59         | 120        | -103          |
|                       | 17.7.2018  | 18         | 17         | 6             | 0.100           | 0.530       | -430          | 1.8            | 5.3        | -194          | 61         | 190        | -211          |
|                       | 7.8.2018   | 37         | 27         | 27            | 0.460           | 0.340       | 26            | 5.3            | 5.4        | -2            | 78         | 150        | -92           |
| ei näytettä           | 14.8.2018  | -          | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
|                       | 28.8.2018  | 8.6        | 13         | -51           | 0.058           | 0.240       | -314          | 1.4            | 4.7        | -236          | 44         | 120        | -173          |
|                       | 12.9.2018  | 11         | 2.8        | 75            | 0.048           | 0.180       | -275          | 1.1            | 4.7        | -327          | 44         | 190        | -332          |
|                       | 24.9.2018  | 8.3        | 1.4        | 83            | 0.044           | 0.080       | -82           | 2.1            | 2.1        | 0             | 65         | 90         | -38           |
|                       | 8.10.2018  | 4.4        | 0.5        | 89            | 0.037           | 0.049       | -32           | 2.8            | 1.7        | 39            | 66         | 68         | -3            |
|                       | 22.10.2018 | 11         | 0.8        | 93            | 0.042           | 0.057       | -36           | 2.9            | 1.9        | 34            | 69         | 76         | -10           |
|                       | 20.11.2018 | 3.7        | 0.8        | 78            | 0.053           | 0.046       | 13            | 4.1            | 2.5        | 39            | 85         | 78         | 8             |
|                       | 18.12.2018 | 6.8        | 0.5        | 93            | 0.050           | 0.055       | -10           | 2.1            | 3.2        | -52           | 40         | 75         | -88           |
| <b>keskiarvo 2018</b> |            | <b>9.8</b> | <b>5.1</b> | <b>48</b>     | <b>0.08</b>     | <b>0.13</b> | <b>-66</b>    | <b>2.7</b>     | <b>3.2</b> | <b>-16</b>    | <b>62</b>  | <b>96</b>  | <b>-53</b>    |
|                       | mediaani   | 8.0        | 2.9        | 64            | 0.1             | 0.1         | -32           | 2.8            | 3.0        | 0             | 62.0       | 77.0       | -18           |
|                       | min        | 2.9        | 0.5        | -51           | 0.0             | 0.0         | -430          | 1.1            | 1.7        | -327          | 40.0       | 51.0       | -332          |
|                       | max        | 37.0       | 27.0       | 93            | 0.5             | 0.5         | 26            | 5.3            | 5.4        | 39            | 88.0       | 190.0      | 20            |

Vipusuon ympäristöluvassa ei ole esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle.

### 5.7.3 Vipusuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Vipusuo sijaitsee Myhijärven valuma-alueella (14.718), jonka valuma-alue on kooltaan 283,19 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat).



## Fosfori

- Pellot 16 %
- Metsät 69 %

## Typpi

- Pellot 7 %
- Metsät 74 %

## Kiintoaine

- Pellot 14 %
- Metsät 86 %

## CODMn

- Pellot 1,9 %
- Metsät 98 %

Vipusuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Leikonjokeen ja edelleen Pieni-Ahveninen – Ahveninen reitille. Vipusuon vesistötarkkailuun kuuluu yksi virtavesihavaintopaikka (Vipusuon laskuoja) ja kaksi järvihavaintopaikka (Pieni-Ahveninen ja Ahveninen).

*\*Vesistötarkkailua suoritetaan joka toinen vuosi, vuosi 2018 oli tarkkailuvuosi*

Laskuoja- pisteen vesi oli väritään erittäin tummaa, humusleimaista-, ravinnepitoisuudeltaan erittäin rehevää vettä. Veden kiintoainepitoisuus oli kohtalaisen korkealla tasolla. Vuoden 2018 vedenlaatu ei poikennut merkittävästi edellisen vesistötarkkailuvuoden 2016 vedenlaadusta, joskin veden keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuosia alhaisemmalla tasolla. Virtavesitarkkailun 2018 tulokset sekä keskimääräiset tulokset vuosilta 2014-2016 on esitettyinä taulukossa 75.

Taulukko 75. Vipusuon virtavesitarkkailun tulokset 2018.

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka  | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8214-1                | 7.5.2018  | 14.718 Laskuoja | -               | 8.6                | 3.1                | 5.6        | 320                  | 42            | 1 500         | 43            | 1.8           |
| 12088-1               | 6.6.2018  | 14.718 Laskuoja | -               | 29                 | 4.6                | 6.7        | 450                  | 46            | 1 000         | 63            | 6.5           |
| 23584-1               | 24.9.2018 | 14.718 Laskuoja | 8               | 4                  | 4.2                | 6          | 490                  | 70            | 1 500         | 63            | 4.1           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                 |                 | <b>13.9</b>        | <b>4.0</b>         | <b>6.1</b> | <b>420</b>           | <b>53</b>     | <b>1333</b>   | <b>56</b>     | <b>4.1</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                 |                 | <b>14.1</b>        | <b>3.7</b>         | <b>6.0</b> | <b>497</b>           | <b>65</b>     | <b>1900</b>   | <b>117</b>    | <b>5.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                 |                 | <b>7.2</b>         | <b>18.9</b>        | <b>5.9</b> | <b>733</b>           | <b>76</b>     | <b>1900</b>   | <b>88</b>     | <b>11.0</b>   |

*Pieni-Ahveninen*- pisteen vedenlaatu ilmensi tummaa, humusleimaista ja ravinteisuudeltaan rehevää vedentilaa. Veden pH kuvasti hapanta vettä. Vedessä oli kohtalaisesti kiintoainetta järivedeksi ja veden klorofyllipitoisuus heinäkuussa ilmensi rehevää veden tilaa. Edelliseen tarkkailuvuoteen 2016 nähden veden laatu ei ollut muuttunut merkittävästi.

*Ahveninen* – pisteellä vesi oli tummaa ja kohtalaisen ravinnepitoista, kuvasten rehevyysasteeltaan lievästi rehevää vettä. Veden pH oli lievästi happaman veden tasolla. Kiintoainetta vedessä oli vähän, talvella jopa alle määritysrajan. Vesipatsaan happitalous oli hyvällä tasolla, joskin heinäkuun kierroksella oli alusvedessä havaittavissa lievää happivajausta. Edelliseen tarkkailuvuoteen 2016 nähden veden laatu ei ollut muuttunut merkittävästi.

Taulukossa 76 on esitettyä vuoden 2018 järvitarkkailun tulokset ja edellisten tarkkailuvuosien 2014-2016 keskimääräinen vedenlaatu.

Taulukko 76. Vipusuon järvitarkkailun Pieni-Ahvenisen ja Ahvenisen tulokset 2018.

### Pieni-Ahveninen

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka         | Näkösyvyys | Alkussyvyys | Kokonaisisyvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästyssaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Väri luku | COD Mn | Klorofylli-A | Kokonaisytyppi | Ammoniumtyppi | Nitriitti- ja nitraattitypen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |     |
|------------------------|-----------|------------------------|------------|-------------|---------------------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|-----------|--------|--------------|----------------|---------------|------------------------------------|-----------------|------------------|-------|-----|
|                        |           |                        |            |             |                     | °C        | mg/l         | %                    | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | mg Pt/l   | mg/l   | µg/l         | µg/l           | µg/l          | µg/l                               | µg/l            | µg/l             | mg/l  |     |
| 2889-1                 | 20.2.2018 | 14.718 Pieni-Ahveninen | 183        | 0.4         | 1                   | 2         | 0.5          | 9.5                  | 66                | 1.1    | 2.2                   | 3.8           | 5.9       | 300    | 40           |                | 990           |                                    | 48              |                  | 2.1   |     |
| 18149-1                | 24.7.2018 | 14.718 Pieni-Ahveninen | 183        | 0.7         | 1                   | 2.2       | 24.3         | 6.7                  | 80                | 5.1    | 2                     | 2.8           | 6.1       | 270    | 31           | 13.2           | 800           | 6                                  | <3              | 40               | 3     | 1.6 |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                        |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>1m</b>              |           |                        |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |     |
|                        |           |                        |            |             |                     |           | 8.1          | 73                   | 3.1               | 2.1    | 3.3                   | 6.0           | 285       | 36     | 13           | 895            | 6             | <3                                 | 44              | 3                | 1.9   |     |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                        |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>1m</b>              |           |                        |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |     |
|                        |           |                        |            |             |                     |           | 8.4          | 73                   | 4.3               | 2.4    | 3.4                   | 5.8           | 290       | 42     | 24           | 910            | 9             | 4                                  | 47              | 9                | 2.3   |     |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                        |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>1m</b>              |           |                        |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |     |
|                        |           |                        |            |             |                     |           | 6.8          | 68                   | 4.1               |        |                       | 5.8           | 300       | 41     | 15           | 880            | 25            | 39                                 | 44              | 13               | 2.3   |     |

### Ahveninen

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka   | Näkösyvyys | Alkussyvyys | Kokonaisisyvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästyssaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Väri luku | COD Mn | Klorofylli-A | Kokonaisytyppi | Ammoniumtyppi | Nitriitti- ja nitraattitypen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |
|------------------------|-----------|------------------|------------|-------------|---------------------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|-----------|--------|--------------|----------------|---------------|------------------------------------|-----------------|------------------|-------|
|                        |           |                  |            |             |                     | °C        | mg/l         | %                    | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | mg Pt/l   | mg/l   | µg/l         | µg/l           | µg/l          | µg/l                               | µg/l            | µg/l             | mg/l  |
| 2888-1                 | 20.2.2018 | 14.718 Ahveninen | 1          | 1           | 7                   | na        | 9.9          | 1                    | 0.5               | 0.45   | 3.1                   | 6.2           | 130       | 23     |              | 600            |               |                                    | 14              |                  | 0.7   |
| 2888-2                 | 20.2.2018 | 14.718 Ahveninen | 1          | 6           | 7                   | na        | 7.3          | 1                    | 0.5               | 0.7    | 3.4                   | 5.6           | 270       | 40     |              | 880            |               |                                    | 30              |                  | 1.4   |
| 18150-1                | 24.7.2018 | 14.718 Ahveninen | 1.2        | 1           | 7                   | 24.2      | 7.8          | 92                   | 1.8               | 1.3    | 2.9                   | 6.7           | 120       | 20     | 9.7          | 510            | 6             | <3                                 | 20              | <2               | 0.4   |
| 18150-2                | 24.7.2018 | 14.718 Ahveninen | 1.2        | 6           | 7                   | 14.4      | 2.8          | 27                   | 3.2               | 2.5    | 3.1                   | 6.1           | 170       | 21     |              | 590            |               |                                    | 25              |                  | 1.3   |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
| <b>1m</b>              |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
|                        |           |                  |            |             |                     |           | 8.9          | 47                   | 1.2               | 0.9    | 3.0                   | 6.5           | 125       | 22     | 9.7          | 555            | 6             | <3                                 | 17              | <2               | 0.5   |
| <b>6 m</b>             |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
|                        |           |                  |            |             |                     |           | 5.1          | 14                   | 1.9               | 1.6    | 3.3                   | 5.9           | 220       | 31     |              | 735            |               |                                    | 28              |                  | 1.4   |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
| <b>1m</b>              |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
|                        |           |                  |            |             |                     |           | 7.6          | 65.0                 | 1.8               | 1.2    | 3.5                   | 6.0           | 210       | 32     | 7.7          | 710            | 10            | 4                                  | 24              | 3                | 0.9   |
| <b>6 m</b>             |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
|                        |           |                  |            |             |                     |           | 7.4          | 57.5                 | 4.3               | 1.1    | 3.3                   | 6.1           | 190       | 27     |              | 630            |               |                                    | 23              |                  | 1.6   |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
| <b>1m</b>              |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
|                        |           |                  |            |             |                     |           | 8.3          | 82.6                 | 3                 |        |                       | 6.3           | 143       | 23     | 12.9         | 560            | 11            | 130                                | 21              | 5                | 0.7   |
| <b>6 m</b>             |           |                  |            |             |                     |           |              |                      |                   |        |                       |               |           |        |              |                |               |                                    |                 |                  |       |
|                        |           |                  |            |             |                     |           | 1.6          | 13                   | 4.8               |        |                       | 5.9           | 256       | 29     |              | 760            | 93            | 57                                 | 34              | 13               | 2.8   |

## 5.8 Korpjoen va. 14.929

### 5.8.1 Pohjasuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Pohjasuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan C tarkkailukohteisiin, eli se on toiminnanaikaisen tarkkailun piirissä. Näytteenottoja oli tarkkailuvuonna 7 kertaa, mutta kuormitusnäytteet saatiin kuivuudesta johtuen otettua vain kolme kertaa. Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 77.

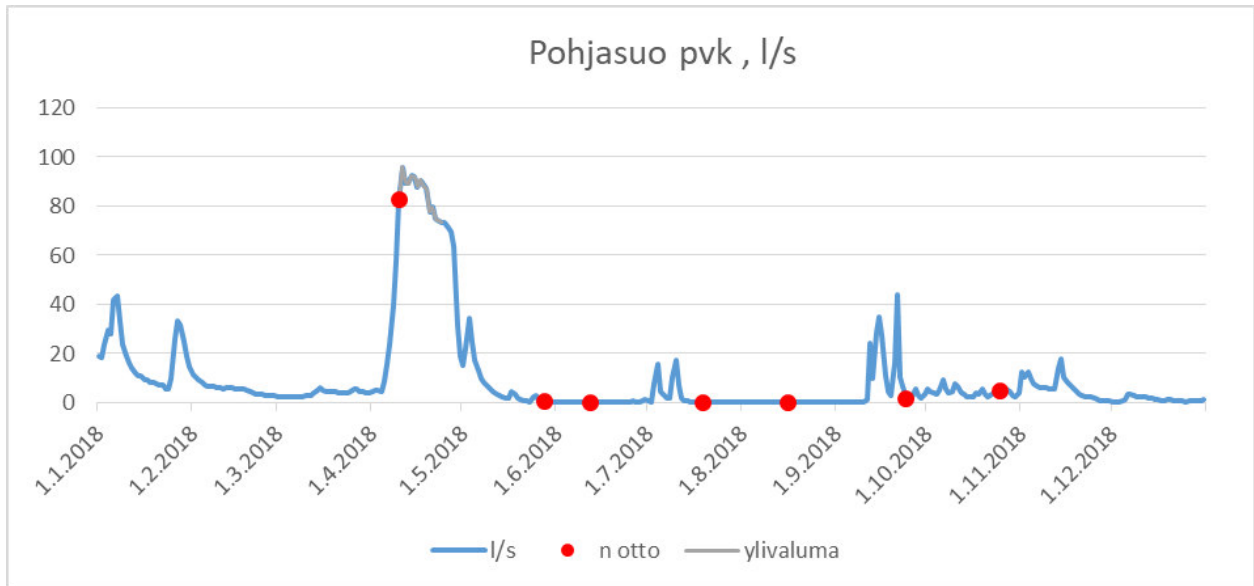
Taulukko 77. Pohjasuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste            | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Pohjasuo<br>31426 PVK1    | pintavalutuskenttä | 14.929      | 57,6                        | 68,6                        | 42,2            | 15,4          | C               |
| Pohjasuo<br>31430 PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 14.929      |                             |                             |                 |               | C               |

### 5.8.2 Pohjasuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Pohjasuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden suhteen typen osalta ravinnepitoista (typpi keskim. 1,1 mg/l) mutta fosforia vedessä oli kohtalaisen vähän (fosfori keskim. 0,016 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 40 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli alhainen, ollen keskimäärin luokkaa 0,8 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Pohjasuolla mitattiin virtaamaa pintavalutuskentän alapuolisella mittauspisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 17. Pohjasuon alku- ja loppuvuoden (1.1-5.4. ja 1.11-31.12 aikavälit) kuormitusta on arvioitu hyödyntäen läheisen Pekolanaukeen tarkkailutuloksia. Tässä menetelmässä Pekolanaukeen ja Pohjasuon tulosten suhteen laskettiin kerroin, jolla kerrottiin Pekolanaukeen alku- ja loppuvuoden tulokset, saaden täten simuloitua aineiston Pohjasuolle. Taulukossa 78 on esitettyinä Pohjasuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 79 on esitettyinä Pohjasuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.



Kuva 17. Pohjasuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 13,9 l/s/km<sup>2</sup>.

Taulukko 78. Pohjasuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 322         | 7067  | 4     | 286   | 71         | -1743 | -1    | 160   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 5.6            | 122.7 | 0.1   | 5.0   | 1             | -30   | 0     | 3     |

Taulukko 79. Pohjasuon pintavalutus Kentän puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom!  | Pvm       | Kiintoaine |            |               | Kokonaisfosfori |              |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn      |            |               |
|--|-----------|------------|------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|----------------|------------|---------------|------------|------------|---------------|
|  |           | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l   | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% |
| ei näytettä<br>ei näytettä<br>ei näytettä<br>ei näytettä | 10.4.2018 | 1.9        | 1.4        | 26            | 0.02            | 0.018        | 10            | 1.3            | 0.98       | 25            | 14         | 20         | -43           |
|  | 28.5.2018 | -          | -          | -             | -               | -            | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
|  | 12.6.2018 | -          | -          | -             | -               | -            | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
|  | 19.7.2018 | -          | -          | -             | -               | -            | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
|  | 16.8.2018 | -          | -          | -             | -               | -            | -             | -              | -          | -             | -          | -          | -             |
|  | 24.9.2018 | 5.9        | 0.5        | 92            | 0.046           | 0.02         | 61            | 2.4            | 1.2        | 50            | 58         | 60         | -3            |
| 25.10.2018   | 6.1       | 0.5        | 92         | 0.031         | 0.013           | 58           | 2.1           | 1.2            | 43         | 51            | 49         | 4          |               |
| <b>keskiarvo 2018</b>                                    |           | <b>4.6</b> | <b>0.8</b> | <b>83</b>     | <b>0.032</b>    | <b>0.016</b> | <b>49</b>     | <b>1.9</b>     | <b>1.1</b> | <b>42</b>     | <b>41</b>  | <b>43</b>  | <b>-5</b>     |
|  | mediaani  | 5.9        | 0.5        | 91.5          | 0.03            | 0.02         | 58.1          | 2.1            | 1.2        | 42.9          | 51         | 49         | -3.4          |
|  | min       | 1.9        | 0.5        | 26.3          | 0.02            | 0.01         | 10.0          | 1.3            | 1.0        | 24.6          | 14         | 20         | -42.9         |
|  | max       | 6.1        | 1.4        | 91.8          | 0.05            | 0.02         | 60.9          | 2.4            | 1.2        | 50.0          | 58         | 60         | 3.9           |

Pohjasuon ympäristöluvassa ei ole esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle.

### 5.8.3 Pohjasuon vesistö tarkkailun 2018 tulokset

Pohjasuo sijaitsee Korpjoen valuma-alueella (14.929), jonka valuma-alue on kooltaan 109,98 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 30 %
- Metsät 37 %

#### Typpi

- Pellot 15 %
- Metsät 48 %

#### Kiintoaine

- Pellot 32 %
- Metsät 68 %

#### CODMn

- Pellot 5 %
- Metsät 95 %

Pohjasuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Sarastonojaan ja edelleen tuotantoalueesta noin 4 km päässä sijaitsevaan Verijärveen. Verijärvestä vesistöreitti kulkee edelleen Korpijärveen. Pohjasuon vesistötarkkailuun kuuluu kaksi järvihavaintopaikka (Verijärvi x 2). Verijärven kevään näytteet jäivät kenttäsuunnittelun kirjaamisvirheen vuoksi vuonna 2018 ottamatta. Virhe tuli ilmi vasta yhteenvetoa laadittaessa ja siten korjaavia toimenpiteitä ei voitu tehdä.

Verijärvi 156- pisteen vesi oli väriltään tummaa, kohtalaisen humusleimaista, ravinnepitoisuudeltaan rehevää vettä. Veden kiintoainepitoisuus oli alhaisella tasolla. Happitalous vesipatsaassa oli pintavedessä hyvä, mutta heinäkuussa alusvedessä havaittiin selvää happivajetta. Kesän 2018 vedenlaatu ei poikennut merkittävästi edellisen vesistötarkkailuvuoden 2017 vedenlaadusta.

Verijärvi 286- pisteellä vesi oli niin ikään tummaa ja humusleimaista. Veden ravinnepitoisuudet kuvastivat lievästi rehevää/rehevää vettä. Vesipatsaan happitalous oli pintavedessä hyvä, mutta heinäkuun näytekerralla pisteen alusvesi kärsi selvästä happivajeesta. Vuoden 2018 vedenlaatu ei poikennut merkittävästi edellisen vesistötarkkailuvuoden 2017 vedenlaadusta. Järvitarkkailun tarkkailutulokset vuodelta 2018 sekä vuoden 2014-2017 keskimääräinen vedenlaatu on esitettyinä taulukossa 80

Taulukko 80. Verijärven järvitarkkailun tulokset 2018.

### Verijärvi 156

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka       | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaisisyvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästyaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähköjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25 °C | Väiriluku | CODMn | Kokonaisstyppi | Ammoniumtyyppi | Nitriitti- ja nitraattityypen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |
|------------------------|-----------|----------------------|------------|------------|---------------------|-----------|--------------|--------------------|-------------------|--------|----------------------|----------------|-----------|-------|----------------|----------------|-------------------------------------|-----------------|------------------|-------|
|                        |           |                      |            |            |                     | °C        | mg/l         | %                  | mg/l              | FTU    | mS/m                 |                | mg Pt/l   | mg/l  | µg/l           | µg/l           | µg/l                                | µg/l            | µg/l             | mg/l  |
| 16714-1                | 12.7.2018 | 14.929 Verijärvi 156 | 1          | 1          | 21.5                | 20.4      | 8.3          | 92                 | 1.7               | 1.1    | 4.2                  | 6.6            | 170       | 24    | 720            | 14             | 11                                  | 19              | <2               | 0.68  |
| 16714-2                | 12.7.2018 | 14.929 Verijärvi 156 | 1          | 20         | 21.5                | 4.7       | 1.7          | 13                 | 3                 | 3.7    | 4.6                  | 5.9            | 250       | 29    | 1 000          | 14             | 11                                  | 26              | <2               | 1.90  |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>1m</b>              |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>21 m</b>            |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>1m</b>              |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>21 m</b>            |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>1m</b>              |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>21 m</b>            |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>1m</b>              |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |
| <b>21 m</b>            |           |                      |            |            |                     |           |              |                    |                   |        |                      |                |           |       |                |                |                                     |                 |                  |       |

**Verijärvi 289**

| Näyte                  | Ottopvm   | Havaintopaikka       | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaisisyvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästysaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Väri-luku | CODMn | Kokonai-styppi | Ammoni-umtyppi | Nitriitti- ja nitraattiy-pen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |
|------------------------|-----------|----------------------|------------|------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|-----------|-------|----------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------|-------|
|                        |           |                      |            |            |                     | °C        | mg/l         | %                   | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | mg Pt/l   | mg/l  | µg/l           | µg/l           | µg/l                               | µg/l            | µg/l             | mg/l  |
| 16715-1                | 12.7.2018 | 14.929 Verijärvi 289 | 1          | 1          | 4.5                 | 19.4      | 8.1          | 89                  | 1                 | 1      | 4.2                   | 6.6           | 170       | 24    | 700            | 9              | 13                                 | 16              | < 2              | 0.6   |
| 16715-2                | 12.7.2018 | 14.929 Verijärvi 289 | 1          | 3.5        | 4.5                 | 15        | 1.6          | 16                  | 5.8               | 6      | 4.9                   | 6.2           | 260       | 29    | 1000           |                |                                    | 41              |                  | 2.0   |
| <b>Keskiarvot 2018</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                      |            |            |                     |           | 8.1          | 89                  | 1.0               | 1.0    | 4.2                   | 6.6           | 170       | 24    | 700            | 9              | 13                                 | 16              | < 2              | 0.6   |
| 3,5 m                  |           |                      |            |            |                     |           | 1.6          | 16                  | 5.8               | 6.0    | 4.9                   | 6.2           | 260       | 29    | 1000           |                |                                    | 41              |                  | 2.0   |
| <b>Keskiarvot 2017</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                      |            |            |                     |           | 7.0          | 60.5                | 3.0               | 3.1    | 6.2                   | 6.0           | 310       | 39    | 1300           | 130            | 11                                 | 35              | 4                | 1.6   |
| 3,5 m                  |           |                      |            |            |                     |           | 4.1          | 40.0                | 3.0               | 2.5    | 5.5                   | 6.2           | 215       | 31    | 1080           |                |                                    | 26              |                  | 1.5   |
| <b>Keskiarvot 2016</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                      |            |            |                     |           | 8.3          | 72.5                | 2.2               | 1.3    | 5.1                   | 6.2           | 165       | 25    | 860            | 10             | 3                                  | 23              | 2                | 0.9   |
| 3,5 m                  |           |                      |            |            |                     |           | 4.2          | 41.5                | 2.6               | 2.3    | 5.7                   | 6.2           | 195       | 31    | 955            |                |                                    | 25              |                  | 1.5   |
| <b>Keskiarvot 2014</b> |           |                      |            |            |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |
| 1m                     |           |                      |            |            |                     |           | 8.2          | 90                  | 2.8               |        |                       | 6.5           | 120       | 22    | 700            | 9.5            |                                    | 17              |                  | 0.81  |
| 21 m                   |           |                      |            |            |                     |           | 4.7          | 39                  | 5.9               |        |                       | 6.3           | 200       | 29    | 850            | 51             |                                    | 22              |                  | 1.9   |

## 5.9 Kyyveden va. 14.932

### 5.9.1 Kovalansuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Kovalansuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisessa tarkkailussa. Näytteenottoja oli yhteensä 22 kertaa, mutta kuivuuden vuoksi näytteitä saatiin otettua yhteensä 15 kertaa, mukaan lukien yksi omavalvontanäyte (poikkeustilanne). Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyä taulukossa 81.

Taulukko 81. Kovalansuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

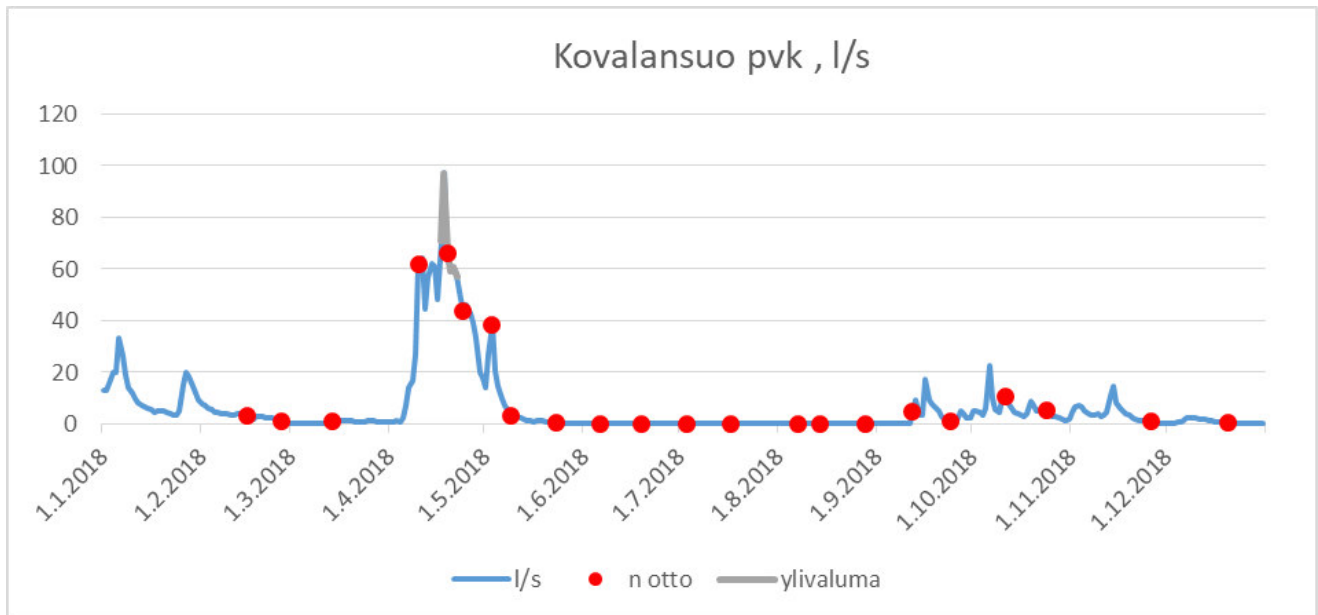
| Tarkkailupiste          | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|-------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Kovalansuo 31406 PVK    | pintavalutuskenttä | 14.932      | 40                          | 54,5                        | 30,2            | 9,8           | A               |
| Kovalansuo 31406 PVK YP | pintavalutuskenttä | 14.932      |                             |                             |                 |               | A               |

Kovalansuolla havaittiin poikkeustilanne 19.4.2018, jossa pumppualtaasta vuoti vesiä eristysojaan. Näytteet otettiin 19.4 ja tämä poikkeustilanteessa ohi vuotanut vesimäärä ja edelleen kuormitus on huomioitu kuormituslaskennassa. Tilanne päättyi samana päivänä 19.4.2018.

### 5.9.2 Kovalansuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Kovalansuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 hapanta ja ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 1,7 mg/l ja fosfori keskim. 0,05 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 57 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin luokkaa 1,7 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Kovalansuolla mitattiin virtaamaa pintavalutuskentän alapuolisella mittauspisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 18. Taulukossa 82 on esitettyä Kovalansuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 83 on esitettyä Kovalansuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.



Kuva 18. Kovalansuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 11,1 l/s/km<sup>2</sup>.



Taulukko 82. Kovalansuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 187         | 4591  | 3     | 164   | 75         | 663   | 1     | 108   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 4.7            | 115   | 0.1   | 4     | 2             | 17    | 0     | 3     |

Taulukko 83. Kovalansuon pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018. Värikorostetut arvot (kiintoaine) ovat alle määrittäysrajan (&lt;0,5 mg/l).

| Huom! | Pvm                   | Kiintoaine  |            |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|-------|-----------------------|-------------|------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|       |                       | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|       | 15.2.2018             | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|       | 26.2.2018             | 27          | 0.5        | 98            | 0.24            | 0.06        | 75            | 4.1            | 2.4        | 41            | 77          | 54          | 30            |
|       | 14.3.2018             | 22          | 1.1        | 95            | 0.27            | 0.093       | 66            | 5.2            | 2.9        | 44            | 100         | 74          | 26            |
|       | 10.4.2018             | 5.7         | 1.7        | 70            | 0.034           | 0.031       | 9             | 1.9            | 1.9        | 0             | 27          | 30          | -11           |
|       | 19.4.2018             | 3.8         | 2.5        | 34            | 0.023           | 0.023       | 0             | 1.5            | 1.4        | 7             | 31          | 39          | -26           |
|       | 24.4.2018             | 6.1         | 1.1        | 82            | 0.029           | 0.021       | 28            | 1.5            | 1.3        | 13            | 35          | 32          | 9             |
|       | 3.5.2018              | 13          | 1.5        | 88            | 0.068           | 0.033       | 51            | 2              | 1.5        | 25            | 50          | 42          | 16            |
|       | 23.5.2018             | 42          | 2.5        | 94            | 0.23            | 0.11        | 52            | 2.3            | 2.5        | -9            | 92          | 120         | -30           |
|       | 6.6.2018              | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|       | 19.6.2018             | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|       | 3.7.2018              | 64          | 5.6        |               | 0.41            | 0.16        |               | 2.4            | 2.9        |               | 95          | 120         |               |
|       | 17.7.2018             | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|       | 7.8.2018              | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|       | 14.8.2018             | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|       | 28.8.2018             | -           | -          | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|       | 12.9.2018             | 11          | 4.5        |               | 0.11            | 0.12        |               | 1.2            | 2.7        |               | 43          | 130         |               |
|       | 24.9.2018             | 5.9         | 0.8        | 86            | 0.04            | 0.021       | 48            | 1.1            | 0.92       | 16            | 22          | 45          | -105          |
|       | 11.10.2018            | 4.4         | 0.5        | 89            | 0.031           | 0.012       | 61            | 1.9            | 0.77       | 59            | 36          | 25          | 31            |
|       | 24.10.2018            | 4.3         | 0.5        | 88            | 0.03            | 0.01        | 68            | 1.5            | 0.7        | 52            | 29          | 25          | 14            |
|       | 26.11.2018            | 4.4         | 0.5        | 89            | 0.051           | 0.013       | 75            | 2              | 1.2        | 40            | 27          | 29          | -7            |
|       | 20.12.2018            | 5.6         | 0.6        | 89            | 0.087           | 0.013       | 85            | 2.4            | 1.4        | 42            | 34          | 29          | 15            |
|       | <b>keskiarvo 2018</b> | <b>15.7</b> | <b>1.7</b> | <b>89</b>     | <b>0.12</b>     | <b>0.05</b> | <b>56</b>     | <b>2.2</b>     | <b>1.8</b> | <b>21</b>     | <b>49.9</b> | <b>56.7</b> | <b>-14</b>    |
|       | mediaani              | 4.4         | 0.5        | 88.6          | 0.04            | 0.01        | 67.7          | 1.9            | 0.9        | 41.7          | 29.0        | 29.0        | 13.8          |
|       | min                   | 4.3         | 0.5        | 86.4          | 0.03            | 0.01        | 47.5          | 1.1            | 0.7        | 16.4          | 22.0        | 25.0        | -104.5        |
|       | max                   | 5.9         | 0.8        | 89.3          | 0.09            | 0.02        | 85.1          | 2.4            | 1.4        | 59.5          | 36.0        | 45.0        | 30.6          |

Kovalansuon ympäristöluvassa ei ole esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle.

### 5.9.3 Kovalansuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Kovalansuo sijaitsee Kyyveden valuma-alueella (14.932), jonka valuma-alue on kooltaan 603,25 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 50 %
- Metsät 29 %

#### Typpi

- Pellot 17%
- Metsät 56 %

#### Kiintoaine

- Pellot 48 %
- Metsät 52 %

#### CODMn

- Pellot 8 %
- Metsät 91 %

Kovalansuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Papinjokeen, joka kuuluu Lintusuon vesistötarkkailuun ja tulokset käsitellään Lintusuon osiossa sivulla 103 ja taulukossa 88.

### 5.9.4 Lintusuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Lintusuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen intensiivitarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 22 kertaa, mukaan lukien kevään yksi omavalvontanäyte (poikkeustilanne). Tarkkailukohteen pinta-alat (pisteen kuormittava ala) ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 84.

Taulukko 84. Lintusuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

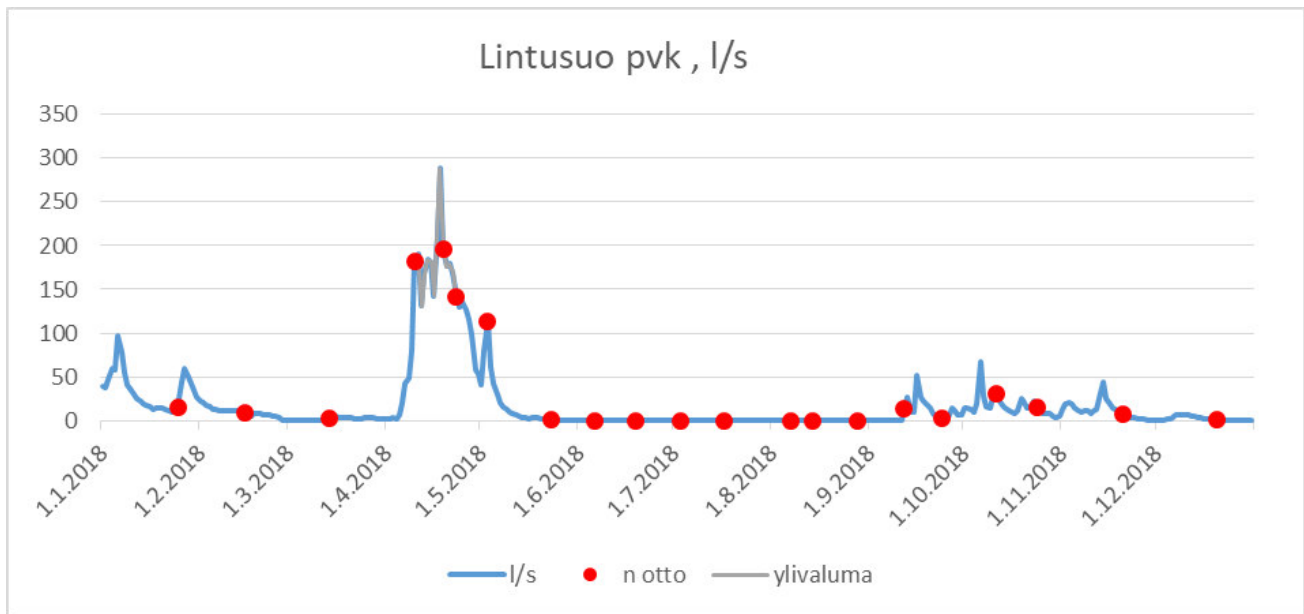
| Tarkkailupiste            | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut ha | Tarkkailuluokka |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Lintusuo 31408<br>PVK1    | pintavalutuskenttä | 14.932      | 137,6                       | 161,3                       | 118,4           | 19,1         | A               |
| Lintusuo 31408<br>PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 14.932      |                             |                             |                 |              | A               |

Lintusuolla havaittiin poikkeustilanne 19.4.2018. Laskeutusaltaalta vuoti vesiä eristysojaan. Virtaamaa ei voitu määrittää mutta tilanteesta otettiin poikkeustilan näyte. Tulokset on esitettyinä liitteessä 2 (tulokset 2018). Poikkeustilanne oli ohi 21.4.2018.

### 5.9.5 Lintusuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Lintusuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 1,7 mg/l ja fosfori keskim. 0,06 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 71 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten selvästi humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin luokkaa 10 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Lintusuolla on jatkuvatoiminen virtaamanmittaus. Tiedot toimitti Vapo Oy. Määritetyt virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 19. Taulukossa 85 on esitettyinä Lintusuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 86 on esitettyinä Lintusuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.



Kuva 19. Lintusuo virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 11,1 l/s/km<sup>2</sup>

Taulukko 85. Lintusuo kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 2519        | 21517 | 20    | 767   | 1954       | 1751  | 9     | 485   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 18             | 156   | 0     | 6     | 14            | 13    | 0     | 4     |

Taulukko 86. Lintusuon pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018.

| Huom!                 | Pvm        | Kiintoaine  |             |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |            |               | CODMn       |             |               |
|-----------------------|------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|                       |            | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|                       | 25.1.2018  | 7.5         | 1.3         | 83            | 0.081           | 0.036       | 56            | 2.5            | 1.4        | 44            | 51          | 48          | 6             |
|                       | 15.2.2018  | 8.4         | 1.7         | 80            | 0.086           | 0.039       | 55            | 2.9            | 1.5        | 48            | 52          | 49          | 6             |
|                       | 14.3.2018  | 16          | 4           | 75            | 0.12            | 0.068       | 43            | 3.4            | 2.6        | 24            | 56          | 95          | -70           |
|                       | 10.4.2018  | 67          | 6.2         | 91            | 0.044           | 0.032       | 27            | 1.7            | 1.4        | 18            | 19          | 23          | -21           |
|                       | 19.4.2018  | 35          | 4.7         | 87            | 0.073           | 0.027       | 63            | 1.8            | 1.2        | 33            | 33          | 24          | 27            |
|                       | 23.4.2018  | 41          | 2.5         | 94            | 0.059           | 0.023       | 61            | 1.8            | 1.4        | 22            | 32          | 28          | 13            |
|                       | 3.5.2018   | 1.3         | 7           | -438          | 0.03            | 0.05        | -67           | 2              | 1.1        | 45            | 41          | 47          | -15           |
|                       | 23.5.2018  | 35          | 6.8         | 81            | 0.18            | 0.064       | 64            | 2.5            | 1.7        | 32            | 90          | 89          | 1             |
|                       | 6.6.2018   | 62          | 47          | 24            | 0.19            | 0.14        | 26            | 3.1            | 2.7        | 13            | 120         | 140         | -17           |
| ei näytettä           | 19.6.2018  | -           | -           | -             | -               | -           | -             | -              | -          | -             | -           | -           | -             |
|                       | 3.7.2018   | 31          | 8.7         | 72            | 0.21            | 0.075       | 64            | 2.2            | 1.5        | 32            | 81          | 70          | 14            |
|                       | 17.7.2018  | 16          | 46          | -188          | 0.17            | 0.15        | 12            | 2.2            | 3.1        | -41           | 89          | 180         | -102          |
|                       | 7.8.2018   | 52          | 11          | 79            | 0.23            | 0.086       | 63            | 3.5            | 1.9        | 46            | 110         | 91          | 17            |
|                       | 14.8.2018  | 16          | 11          | 31            | 0.14            | 0.082       | 41            | 2.7            | 2.1        | 22            | 98          | 100         | -2            |
|                       | 28.8.2018  | 34          | 11          | 68            | 0.42            | 0.08        | 82            | 3.7            | 1.9        | 49            | 100         | 100         | 0             |
|                       | 12.9.2018  | 180         | 38          | 79            | 0.19            | 0.13        | 32            | 5.2            | 2.8        | 46            | 110         | 88          | 20            |
|                       | 24.9.2018  | 10          | 5.7         | 43            | 0.068           | 0.025       | 63            | 2              | 0.99       | 51            | 54          | 43          | 20            |
|                       | 11.10.2018 | 10          | 2.5         | 75            | 0.076           | 0.036       | 53            | 2.7            | 1.4        | 48            | 59          | 49          | 17            |
|                       | 24.10.2018 | 9.3         | 0.6         | 94            | 0.075           | 0.03        | 60            | 2.3            | 1.2        | 48            | 59          | 53          | 10            |
|                       | 20.11.2018 | 6           | 0.9         | 85            | 0.081           | 0.037       | 54            | 2.6            | 1.4        | 46            | 60          | 50          | 17            |
|                       | 20.12.2018 | 9           | 1.6         | 82            | 0.11            | 0.071       | 35            | 2.1            | 1.1        | 48            | 44          | 47          | -7            |
| <b>keskiarvo 2018</b> |            | <b>32.3</b> | <b>10.9</b> | <b>66</b>     | <b>0.13</b>     | <b>0.06</b> | <b>52</b>     | <b>2.6</b>     | <b>1.7</b> | <b>35</b>     | <b>67.9</b> | <b>70.7</b> | <b>-4</b>     |
| mediaani              |            | 16.0        | 6.0         | 78.9          | 0.1             | 0.1         | 54.5          | 2.5            | 1.5        | 44.5          | 59.0        | 51.5        | 5.8           |
| min                   |            | 1.3         | 0.6         | -438.5        | 0.0             | 0.0         | -66.7         | 1.7            | 1.0        | -40.9         | 19.0        | 23.0        | -102.2        |
| max                   |            | 180.0       | 47.0        | 93.9          | 0.4             | 0.2         | 82.1          | 5.2            | 3.1        | 50.5          | 120.0       | 180.0       | 27.3          |

Lintusuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle. Raja-arvot saavutettiin kiintoaineen ja kokonaisfosforin kohdalla, kokonaistypelle CODMn:lle raja-arvoja ei ole asetettu. Taulukossa 87 on esitettyä toteutuneet puhdistuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 87. Lintusuon pintavalutuksen puhdistustehot 2018.

**1.1.-31.12**

| Kuormitusjake   | Raja-arvo % | Tulos % |
|-----------------|-------------|---------|
| Kiintoaine      | 50          | 66      |
| Kokonaisfosfori | 30          | 52      |

### 5.9.6 Lintusuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Lintusuo sijaitsee Kyyveden valuma-alueella (14.932), jonka valuma-alue on kooltaan 603,25 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 50 %
- Metsät 29 %

#### Typpi

- Pellot 17%
- Metsät 56 %

#### Kiintoaine

- Pellot 48 %
- Metsät 52 %

#### CODMn

- Pellot 8 %
- Metsät 91 %

Lintusuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Roitonlampeen, josta ne laskevat edelleen Papinjokea pitkin Hietajärveen. Hietajärvestä vedet laskevat Sahinjokea pitkin Kyyveden etelä osaan Ala-Sitroon. Lintusuon vesistötarkkailuun kuuluu kolme virtavesihavaintopaikkaa (Papinjoki, Roitonlampi laskujoki, Roitonlampi) sekä kaksi järvihavaintopaikkaa (Kyyvesi, Alasitro ja Hietajärvi).

*Roitonlampi*- pisteellä vesi oli varsin tummaa ja selvästi humusleimaista. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä ja ravinnepitoisuudeltaan vesi oli rehevän veden tasoa. Veden kiintoainepitoisuus oli kohtalaisen alhaisella tasolla. Edellisiin vuosiin nähden veden pitoisuustasot ovat pysyneet samansuuntaisina.

*Roitonlampi, laskujoki*- pisteellä vesi oli niin ikään varsin tummaa ja humusleimaista. Ravinnepitoisuudet kuvastivat rehevää vedentilaa ja veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä. Pisteiden keskimääräinen vedenlaatu ei eronnut merkittävästi edellisistä vuosista 2014-2016.

*Papinjoki*- pisteellä vesi oli varsin tummaa ja ravinteisuudeltaan rehevää vettä. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä, jolla oli vahva humusleima. Kiintoaineen taso vedessä oli virtavedelle tyypillisellä tasolla. Pisteiden keskimääräisiä vedenlaatuja tarkasteltaessa vuosi 2018 oli aiempien vuosien kaltaisella pitoisuustasolla.

Lintusuon virtavesitarkkailun tulokset vuodelta 2018 ja vuosien 2014-2018 keskimääräiset vedenlaadut on esitettyinä taulukossa 88.

Taulukko 88. Lintusuon virtavesitarkkailun 2018 tarkkailutulokset.

### Roitonlampi 102

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka         | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8205-1                | 7.5.2018  | 14.932 Roitonlampi 102 | -               | 2.6                | 3.1                | 5.2        | 290                  | 39            | 940           | 28            | 0.96          |
| 13202-1               | 13.6.2018 | 14.932 Roitonlampi 102 | -               | 3.7                | 3.5                | 5.5        | 320                  | 37            | 950           | 36            | 1.10          |
| 23607-1               | 20.9.2018 | 14.932 Roitonlampi 102 | 14.5            | 6.8                | 4.3                | 5.4        | 380                  | 47            | 1 400         | 63            | 1.90          |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                        |                 | <b>4.4</b>         | <b>3.6</b>         | <b>5.4</b> | <b>330</b>           | <b>41</b>     | <b>1097</b>   | <b>42</b>     | <b>1.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                        |                 | <b>1.7</b>         | <b>4.4</b>         | <b>4.9</b> | <b>330</b>           | <b>51</b>     | <b>1050</b>   | <b>27</b>     | <b>1.1</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                        |                 | <b>8.5</b>         | <b>3.7</b>         | <b>5.3</b> | <b>363</b>           | <b>45</b>     | <b>1353</b>   | <b>84</b>     | <b>1.8</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                        |                 | ei näytteitä       |                    |            |                      |               |               |               |               |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                        |                 | ei näytteitä       |                    |            |                      |               |               |               |               |

### Roitonlampi laskujoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka                   | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8204-1                | 7.5.2018  | 14.932 Roitonlampi laskujoki 329 | -               | 2.6                | 3.1                | 5.2        | 290                  | 38            | 930           | 27            | 0.96          |
| 13201-1               | 13.6.2018 | 14.932 Roitonlampi laskujoki 329 | -               | 2.9                | 3.6                | 5.4        | 330                  | 39            | 1 100         | 51            | 1.20          |
| 23606-1               | 20.9.2018 | 14.932 Roitonlampi laskujoki 329 | 14.1            | 3.7                | 5.1                | 5.5        | 360                  | 43            | 1 300         | 54            | 1.90          |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                                  |                 | <b>3.1</b>         | <b>3.9</b>         | <b>5.4</b> | <b>327</b>           | <b>40</b>     | <b>1110</b>   | <b>44</b>     | <b>1.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                                  |                 | <b>2.3</b>         | <b>3.9</b>         | <b>5.2</b> | <b>313</b>           | <b>42</b>     | <b>1187</b>   | <b>31</b>     | <b>1.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                                  |                 | <b>5.1</b>         | <b>3.7</b>         | <b>5.3</b> | <b>370</b>           | <b>47</b>     | <b>1163</b>   | <b>43</b>     | <b>1.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                                  |                 | <b>2.5</b>         |                    | <b>3.9</b> | <b>340</b>           | <b>45</b>     | <b>1400</b>   | <b>63</b>     | <b>1.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                                  |                 | <b>3.7</b>         |                    | <b>4.1</b> | <b>320</b>           | <b>43</b>     | <b>1200</b>   | <b>49</b>     | <b>1.7</b>    |

### Papinjoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka       | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8203-1                | 7.5.2018  | 14.932 Papinjoki 330 | -               | 1.8                | 3.9                | 6.1        | 330                  | 44            | 1 200         | 33            | 1.2           |
| 13200-1               | 13.6.2018 | 14.932 Papinjoki 330 | 11              | 15                 | 4.9                | 5.7        | 580                  | 59            | 1 400         | 140           | 4.6           |
| 23605-1               | 20.9.2018 | 14.932 Papinjoki 330 | 12.1            | 4                  | 6.6                | 5.2        | 350                  | 45            | 1 200         | 63            | 2.0           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                      |                 | <b>6.9</b>         | <b>5.1</b>         | <b>5.7</b> | <b>420</b>           | <b>49</b>     | <b>1267</b>   | <b>79</b>     | <b>2.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                      |                 | <b>5.1</b>         | <b>4.5</b>         | <b>5.1</b> | <b>397</b>           | <b>53</b>     | <b>1300</b>   | <b>49</b>     | <b>1.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                      |                 | <b>3.0</b>         | <b>4.6</b>         | <b>5.0</b> | <b>443</b>           | <b>57</b>     | <b>1197</b>   | <b>63</b>     | <b>2.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                      |                 | <b>8.3</b>         |                    | <b>5.5</b> | <b>460</b>           | <b>54</b>     | <b>1500</b>   | <b>100</b>    | <b>3.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                      |                 | <b>7.0</b>         |                    | <b>5.5</b> | <b>560</b>           | <b>61</b>     | <b>1600</b>   | <b>120</b>    | <b>4.4</b>    |

*Hietajärvi-* pisteellä vesi oli tummaa ja kohtalaisen humusleimaista. Ravinnepitoisuudet kuvastivat rehevää vettä ja veden pH ilmensi lievästi hapanta vedentilaa. Veden happipitoisuus oli kohtalaisen hyvällä tasolla. Edellisiin vuosiin 2014-2017 nähden vedenlaadussa ei ollut havaittavissa merkittävää eroa.

Kyyveden Ala-Sitro- pisteellä vesi oli niin ikään tummaa ja kohtalaisen humusleimaista. Veden pH kuvasti lievästi hapanta vetää ja ravinteisuudeltaan vesi oli rehevää. Kiintoaineen suhteen pitoisuus oli kesällä selvästi talvea suurempi. Veden happitalous oli kohtalaisen hyvällä tasolla. Edellisiin tarkkailuvuosiin 2014-2017 nähden vedenlaadussa ei ollut havaittavissa merkittävää eroa, joskin fosforin keskimääräinen pitoisuus erottui vuonna 2018 edellisiä vuosia hieman korkeammalla tasolla.

Lintusuon järvitarkkailun tulokset vuodelta 2018 ja vuosien 2014-2018 keskimääräiset vedenlaadut on esitettyinä taulukossa 89.

Taulukko 89. Hietajärven ja Kyyveden tarkkailutulokset 2018.

### Hietajärvi

| Näyte                   | Ottopvm   | Havaintopaikka                 | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila | Happiliik. | Hapen kyllästyssaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Klorofylli-A | Väriluku | CODMn | Kokonaistyppi | Ammoniumtypi | Nitriitti- ja nitraattityypen summa | Kokonaissfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |
|-------------------------|-----------|--------------------------------|------------|------------|--------------------|-----------|------------|----------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|--------------|----------|-------|---------------|--------------|-------------------------------------|------------------|------------------|-------|
|                         |           |                                |            |            |                    | °C        | mg/l       | %                    | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | µg/l         | mg Pt/l  | mg/l  | µg/l          | µg/l         | µg/l                                | µg/l             | µg/l             | mg/l  |
| 2799-1                  | 22.3.2018 | 14.932 Hietajärvi eteläpää 207 | 0.3        | 0.9        | 2.5                | 0.4       | 8.5        | 59                   | 1.7               | 1      | 7.3                   | 5.8           |              | 310      | 36    | 1 100         |              |                                     | 24               |                  | 1.60  |
| 16718-1                 | 11.7.2018 | 14.932 Hietajärvi eteläpää 207 | 0.5        | 0.9        | 2.2                | 18.2      | 7.2        | 77                   | 2.9               | 1.7    | 4.7                   | 6             |              | 320      | 34    | 870           | 11           | < 3                                 | 55               | 14               | 1.50  |
| <b>Keskiarvot 2018:</b> |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                                |            |            |                    |           | 7.9        | 68                   | 2.3               | 1.35   | 6                     | 5.9           |              | 315      | 35    | 985           | 11           | < 3                                 | 39.5             | 14               | 1.55  |
| <b>Keskiarvot 2017:</b> |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                                |            |            |                    |           | 6          | 51                   | 3.0               | 1.5    | 7.0                   | 5.8           |              | 355      | 42.5  | 1 050         | 1050         | 3                                   | 44               | 7                | 2     |
| <b>Keskiarvot 2016:</b> |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                                |            |            |                    |           | 7          | 62                   | 3.9               | 1.7    | 5.4                   | 5.5           |              | 265      | 45    | 1250          | 11           | 3                                   | 39               | 8                | 1.9   |
| <b>Keskiarvot 2015:</b> |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                                |            |            |                    |           | 7.7        | 71                   | 3.1               |        | 5.8                   | 5.7           | 16           | 280      | 39    | 1100          | 53           | 120                                 | 39               | 7                | 1.8   |
| <b>Keskiarvot 2014:</b> |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                                |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                                |            |            |                    |           | 6.7        | 61                   | 4.3               |        | 6                     | 5.9           | 33           | 370      | 40    | 1100          | 35           | 50                                  | 46               | 6                | 2.1   |

### Kyyvesi, Ala-Sitro

| Näyte                   | Ottopvm   | Havaintopaikka                | Näkösyvyys | Alkusyvyys | Kokonaissyvyys (m) | Lämpötila | Happiliik. | Hapen kyllästyssaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Klorofylli-A | Väriluku | CODMn | Kokonaistyppi | Ammoniumtypi | Nitriitti- ja nitraattityypen summa | Kokonaissfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |
|-------------------------|-----------|-------------------------------|------------|------------|--------------------|-----------|------------|----------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|--------------|----------|-------|---------------|--------------|-------------------------------------|------------------|------------------|-------|
|                         |           |                               |            |            |                    | °C        | mg/l       | %                    | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | µg/l         | mg Pt/l  | mg/l  | µg/l          | µg/l         | µg/l                                | µg/l             | µg/l             | mg/l  |
| 2798-1                  | 22.3.2018 | 14.932 Kyyvesi, Ala-Sitro 246 | 0.4        | 1          | 2.5                | 0.4       | 7.3        | 50                   | 2                 | 1.4    | 5.5                   | 5.9           |              | 300      | 38    | 1 100         |              |                                     | 24               |                  | 1.7   |
| 16719-1                 | 11.7.2018 | 14.932 Kyyvesi, Ala-Sitro 246 | 0.8        | 1          | 3                  | 19.5      | 8.5        | 93                   | 12                | 3.6    | 4                     | 6.5           |              | 240      | 35    | 1 400         | 9            | < 3                                 | 93               | 4                | 1.0   |
| <b>Keskiarvot 2018:</b> |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                               |            |            |                    |           | 7.9        | 71.5                 | 7.0               | 2.5    | 4.8                   | 6.2           |              | 270      | 37    | 1250          | 9            | < 3                                 | 59               | 4                | 1.4   |
| <b>Keskiarvot 2017:</b> |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                               |            |            |                    |           | 7.8        | 69.5                 | 1.8               | 1.4    | 6.1                   | 6.1           |              | 300      | 39    | 1060          | 6            | 3                                   | 33.5             | 2                | 1.7   |
| <b>Keskiarvot 2016:</b> |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                               |            |            |                    |           | 8.05       | 71                   | 3.05              | 1.55   | 5.1                   | 5.85          |              | 265      | 41    | 1135          | 6            | 3                                   | 32               | 3                | 1.5   |
| <b>Keskiarvot 2015:</b> |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
| 1m                      |           |                               |            |            |                    |           |            |                      |                   |        |                       |               |              |          |       |               |              |                                     |                  |                  |       |
|                         |           |                               |            |            |                    |           | 8.2        | 80                   | 3.3               | 5.4    |                       | 6.1           | 24           | 280      | 37    | 1000          | 36           | 67                                  | 34               | 4                | 1.5   |



### 5.9.7 Pyöreäsuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Pyöreäsuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteenottoja oli yhteensä 22 kertaa, mutta etenkin elokuussa näytteitä ei saatu kuivuuden takia. Näytteitä kertyi 17 mukaan lukien huhtikuun omavalvontanäyte (poikkeustila). Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyä taulukossa 90.

Taulukko 90. Pyöreäsuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

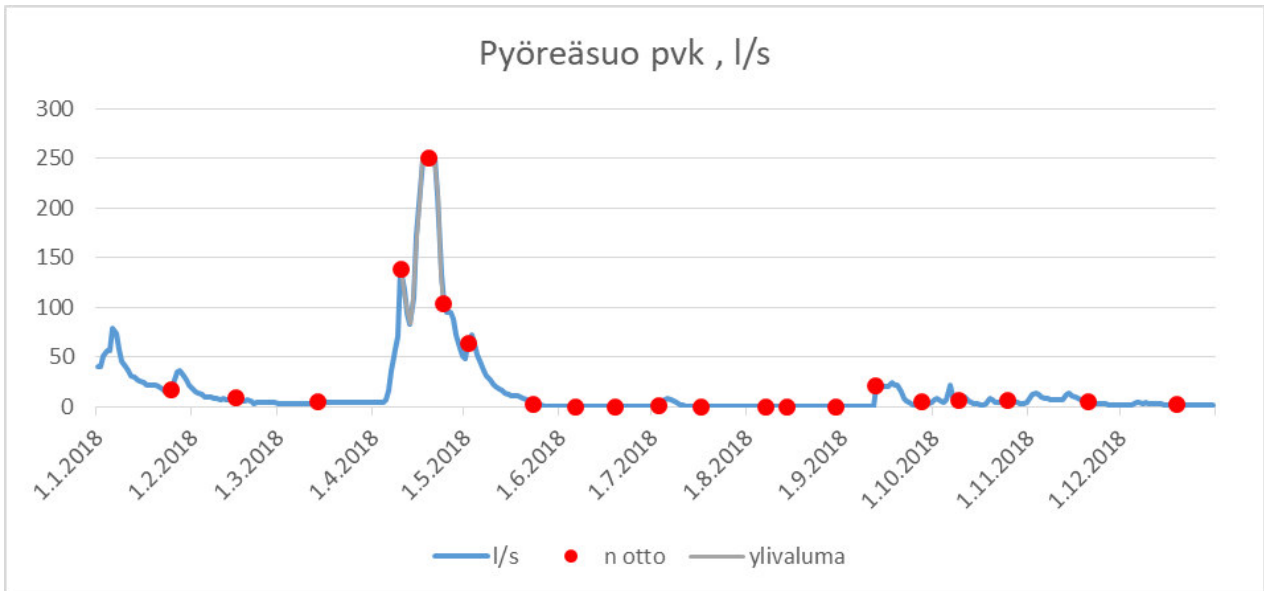
| Tarkkailupiste               | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Pyöreäsuo 2<br>31411 PVK1    | pintavalutuskenttä | 14.932      | 72,4                        | 84,6                        | 71              | 0,3           | A               |
| Pyöreäsuo 2<br>31411 PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 14.932      |                             |                             |                 |               | A               |

Pyöreäsuolla havaittiin poikkeustilanne huhtikuussa 2018 (16.4.2018). Kyseessä oli korkean veden aikaan laskeutusaltaille johtavasta ojasta tapahtunut vuoto viereiseen metsäojaan. Tilanteista on otettu näytteet / omavalvontanäyte ja vuodon määrä on arvioitu. Tämä on huomioitu kuormituslaskennassa. Tilanne oli ohi 21.4.2018.

### 5.9.8 Pyöreäsuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Pyöreäsuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 2,0 mg/l ja fosfori keskim. 0,04 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 51 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin luokkaa 4,0 mg/l. Pyöreäsuolla tehtiin kunnostustöitä pintavalutuskentällä ja kentän yläpuolisella allasalueella kevättalvella ja kesällä. Toimenpiteiden vaikutuksia lähtevän veden laatuun ei juuri havaittu, joskin maaliskuun puolivälissä mitattiin linjasta poikkeava CODMn hetkellinen pitoisuuspiikki. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Pyöreäsuolla on mitattu ympärivuotisesti virtaamaa pintavalutuksen alapuolisella mittauspisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 20. Huhtikuussa mittakaivo padotti vesiä ja virtaamadatasta rajattiin pois mittakaivon maksimivirtaaman ylittävät mittaustulokset. Taulukossa 91 on esitettyä Pyöreäsuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018.



Kuva 20. Pyöreäsuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 19,6 l/s/km<sup>2</sup>

Taulukko 91. Pyöreäsuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 816         | 15062 | 12    | 723   | 380        | -213  | 3     | 505   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 11.2           | 208   | 0.16  | 10.0  | 5             | -3    | 0     | 7     |

Pyöreäsuon ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja virtaamaperusteiselle pintavalutuskentältä lähtevän veden puhdistusteholle (koko vuosi 1.1-31.12). Poiketen pitoisuuskeskiarvoihin perustuvaan puhdistusteho tarkasteluun, virtaamaperusteisessa keskiarvotarkastelussa verrataan vesienkäsittelyrakenteelle tulevaa ja siitä lähtevää kuormitusta (kg/jakso). Puhdistustehon lisäksi vaihtoehtoisena tarkasteluna pintavalutuskentän toiminnalle on lähtevän veden pitoisuustarkastelu.

Pitoisuustarkastelun perusteella kiintoaineen ja fosforin suhteen raja-arvot saavutettiin, mutta kokonaistypen suhteen määritellyyn raja-arvo ylittyi. Virtaamaperusteisessa puhdistustehon tarkastelussa raja-arvot saavutettiin kiintoaineen ja typen kohdalla, mutta fosforin kohdalla raja-arvo jäi saavuttamatta. Taulukossa 92 on esitetynä toteutuneet pitoisuuskeskiarvot ja luvan mukaiset tavoitepitoisuudet sekä taulukossa 92.1 on virtaamaperusteiset puhdistustehot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 92. Pyöreäsuon pintavalutuskentän pitoisuuskeskiarvot ja raja-arvot vuonna 2018. Värikorostetut arvot (kiintoaine) ovat alle määritysrajan (> 0,5 mg/l).

| Huom!                 | Pvm        | Kiintoaine  |            |               | Kokonaisfosfori |              |               | Kokonaistyyppi |             |               | CODMn       |             |               |
|-----------------------|------------|-------------|------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|                       |            | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l   | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
| ei näytettä           | 25.1.2018  | 11          | 1.6        | 85            | 0.049           | 0.028        | 43            | 3.4            | 1.8         | 47            | 41          | 47          | -15           |
|                       | 15.2.2018  |             |            |               |                 |              |               |                |             |               |             | 99          |               |
|                       | 14.3.2018  | 10          | 3.1        | 69            | 0.055           | 0.042        | 24            | 3.5            | 2.4         | 31            | 42          | 140         | -233          |
|                       | 10.4.2018  | 6.8         | 0.9        | 87            | 0.024           | 0.019        | 21            | 1.5            | 1.3         | 13            | 19          | 59          | -211          |
|                       | 19.4.2018  | 12          | 1.9        | 84            | 0.031           | 0.023        | 26            | 1.5            | 1.5         | 0             | 25          | 26          | -4            |
|                       | 24.4.2018  | 2.7         | 1          | 63            | 0.028           | 0.02         | 29            | 1.8            | 1.4         | 22            | 28          | 15          | 46            |
|                       | 2.5.2018   | 6           | 0.5        | 92            | 0.039           | 0.024        | 38            | 2.4            | 1.2         | 50            | 32          | 17          | 47            |
|                       | 23.5.2018  | 21          | 4.5        | 79            | 0.086           | 0.04         | 53            | 2.4            | 1.3         | 46            | 48          | 40          | 17            |
|                       | 6.6.2018   | 12          | 8          | 33            | 0.076           | 0.071        | 7             | 2.5            | 1.6         | 36            | 59          | 47          | 20            |
|                       | 19.6.2018  |             |            |               |                 |              |               |                |             |               |             | 51          |               |
| ei näytettä           | 3.7.2018   | 14          | 4.5        | 68            | 0.078           | 0.055        | 29            | 4.1            | 1.3         | 68            | 52          | 45          | 13            |
|                       | 17.7.2018  | 21          | 9          | 57            | 0.094           | 0.058        | 38            | 3.7            | 1.8         | 51            | 76          | 87          | -14           |
| ei näytettä           | 7.8.2018   |             |            |               |                 |              |               |                |             |               |             | 74          |               |
| ei näytettä           | 14.8.2018  |             |            |               |                 |              |               |                |             |               |             | 73          |               |
| ei näytettä           | 30.8.2018  |             |            |               |                 |              |               |                |             |               |             | 66          |               |
|                       | 12.9.2018  | 12          | 7.2        | 40            | 0.063           | 0.095        | -51           | 6              | 2.2         | 63            | 66          | 70          | -6            |
|                       | 24.9.2018  | 8.1         | 1.8        | 78            | 0.051           | 0.033        | 35            | 4.4            | 2.4         | 45            | 78          | 45          | 42            |
|                       | 9.10.2018  | 7           | 1.8        | 74            | 0.04            | 0.024        | 40            | 4.6            | 3.1         | 33            | 63          | 33          | 48            |
|                       | 25.10.2018 | 7.5         | 1.2        | 84            | 0.045           | 0.025        | 44            | 4.2            | 2.7         | 36            | 67          | 16          | 76            |
|                       | 26.11.2018 | 17          | 11         | 35            | 0.073           | 0.054        | 26            | 4.6            | 3.7         | 20            | 68          | 14          | 79            |
|                       | 20.12.2018 | 14          | 2.6        | 81            | 0.073           | 0.033        | 55            | 4.1            | 2.7         | 34            | 54          | 24          | 56            |
| <b>keskiarvo 2018</b> |            | <b>11.4</b> | <b>3.8</b> | <b>67</b>     | <b>0.057</b>    | <b>0.040</b> | <b>29</b>     | <b>3.42</b>    | <b>2.03</b> | <b>41</b>     | <b>51.1</b> | <b>51.8</b> | <b>-1</b>     |
|                       | mediaani   | 11.5        | 2.3        | 76.0          | 0.1             | 0.0          | 32.4          | 3.6            | 1.8         | 35.9          | 53.0        | 47.0        | 18.5          |
|                       | min        | 2.7         | 0.5        | 33.3          | 0.0             | 0.0          | -50.8         | 1.5            | 1.2         | 0.0           | 19.0        | 14.0        | -233.3        |
|                       | max        | 21.0        | 11.0       | 91.7          | 0.1             | 0.1          | 54.8          | 6.0            | 3.7         | 68.3          | 78.0        | 140.0       | 79.4          |

Taulukko 92.1 Pyöreäsuon pitoisuusrajat vuonna 2018.

**1.1.-31.12**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo, mg/l</b> | <b>Tulos, mg/l</b> |
|----------------------|------------------------|--------------------|
| Kiintoaine           | 6                      | 3,8                |
| Kokonaisfosfori      | 0,05                   | 0,04               |
| Kokonaistyyppi       | 1,5                    | 2,0                |

Taulukko 92.2 Pyöreäsuon virtaamaperusteiset puhdistustehot vuonna 2018.

**1.1.-31.12**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kiintoaine           | 50                 | 80             |
| Kokonaisfosfori      | 50                 | 31             |
| Kokonaistyyppi       | 20                 | 33             |

### 5.9.9 Pyöreäsuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Pyöreäsuo sijaitsee Kyyveden valuma-alueella (14.932), jonka valuma-alue on kooltaan 603,25 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

Fosfori

- Pellot 50 %
- Metsät 29 %

Typpi

- Pellot 17%
- Metsät 56 %

Kiintoaine

- Pellot 48 %
- Metsät 52 %

CODMn

- Pellot 8 %
- Metsät 91 %

Pyöreäsuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Susiojaan, josta ne laskevat edelleen Pieni Orilampeen ja edelleen Orilampeen. Orilammesta vedet laskevat Syrjälampeen, josta Hakojokea ja Leväjokea myöten Kyyveden Ylä-Sitroon ja Kivisalmen kautta Ala-Sitroon, josta edelleen Mustaselän kautta Koiraselälle. Pyöreäsuon vesistö tarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikkaa (Susioja x 2) sekä kolme järvihavaintopaikkaa (Orilampi, Syrjälampi ja Kyyvesi Koiraselkä).

*Susioja, laskuoja yläpuoli*- pisteellä vesi oli varsin tummaa ja selkeästi humusleimaista. Veden pH ilmensi lievästi hapanta vettä ja ravinnepitoisuudeltaan vesi oli rehevän veden tasoa. Veden kiintoainepitoisuus oli keväällä ja syksyllä alhaisella tasolla. Huomioitavaa on syksyn näytteessä havaitut erittäin korkeat väri-, CODMn ja rauta-arvot, jotka poikkesivat selvästi kevään näytteistä. Sama ilmiö oli havaittavissa myös vuonna 2017. Aiempiin vuosiin 2014-2016 nähden pisteen väriarvot, CODMn-, ravinne- sekä rautapitoisuudet olivat vuosien 2014-2015 tasolla, ollen siten korkeammalla tasolla mitä vuosina 2016-2017.

*Susioja, laskuoja alapuoli*- pisteellä vesi oli voimakkaan tummaa ja selvästi humuleimaista. Veden ravinnepitoisuudet kuvastivat rehevää vettä ja pH tasoltaan vesi ilmensi lievästi hapanta vedentilaa. Erityisen huomioitavaa on yläpuolisen näytteen tapaan syysnäytteen varsin korkeat korkeat väri-, CODMn- ja rauta-arvot. Aiempiin vuosiin 2014-2016 nähden pisteen vedenlaadussa ei ollut havaittavissa merkittävää eroa, joskin kiintoaineen pitoisuuksissa oli selkeää alenemaa edellisiin vuosiin nähden. Tulosten perusteella Pyöreäsuon valumavedet eivät vaikuta Susiojan vedenlaatuun, sillä Susiojan suohon nähden ylä- ja alapuoliset veden pitoisuustasot ovat hyvin samansuuntaisia. Taulukossa 93 on esitetty Lintusuon virtavesitarkkailun tulokset vuodelta 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräiset vedenlaadut.

Taulukko 93. Pyöreäsuon virtavesitarkkailun 2018 tarkkailutulokset.

### Susioja, laskuojan yläpuoli

| Näyte   | Ottopvm   | Havaintopaikka                         | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|---------|-----------|--|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8213-1  | 7.5.2018  | 14.932 Susioja 333, laskuojan yläpuoli | -               | 1.2                | 3.3                | 5.5        | 320                  | 45            | 1 100         | 21            | 1.6           |
| 13208-1 | 12.6.2018 | 14.932 Susioja 333, laskuojan yläpuoli | ei näytettä     |                    |                    |            |                      |               |               |               |               |
| 23587-1 | 20.9.2018 | 14.932 Susioja 333, laskuojan yläpuoli | 11.6            | 1.2                | 7                  | 4.8        | 570                  | 96            | 1 700         | 34            | 4.2           |
|         |           | <b>Keskiarvo 2018</b>                  |                 | <b>1.2</b>         | <b>5.2</b>         | <b>5.2</b> | <b>445</b>           | <b>71</b>     | <b>1400</b>   | <b>28</b>     | <b>2.9</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2017</b>                  |                 | <b>3.8</b>         | <b>5.3</b>         | <b>5.7</b> | <b>248</b>           | <b>36</b>     | <b>865</b>    | <b>22</b>     | <b>1.2</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2016</b>                  |                 | <b>3.3</b>         | <b>5.5</b>         | <b>5.9</b> | <b>227</b>           | <b>33</b>     | <b>853</b>    | <b>25</b>     | <b>1.7</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2015</b>                  |                 | <b>11.0</b>        |                    | <b>6.0</b> | <b>400</b>           | <b>42</b>     | <b>1100</b>   | <b>37</b>     | <b>4.5</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2014</b>                  |                 | <b>6.2</b>         |                    | <b>5.9</b> | <b>400</b>           | <b>43</b>     | <b>1100</b>   | <b>37</b>     | <b>3.5</b>    |

## Susioja, laskuojan alapuoli

| Näyte   | Ottopvm   | Havaintopaikka                     | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|---------|-----------|------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8212-1  | 7.5.2018  | 14.932 Susioja, laskuojan alapuoli | -               | 0.9                | 3.3                | 5.5        | 340                  | 43            | 1 100         | 20            | 1.6           |
| 13207-1 | 12.6.2018 | 14.932 Susioja, laskuojan alapuoli | ei näytettä     |                    |                    |            |                      |               |               |               |               |
| 23588-1 | 20.9.2018 | 14.932 Susioja, laskuojan alapuoli | 11.5            | 1.6                | 7.1                | 4.9        | 550                  | 89            | 1 600         | 33            | 4.0           |
|         |           | <b>Keskiarvo 2018</b>              |                 | <b>1.3</b>         | <b>5.2</b>         | <b>5.2</b> | <b>445</b>           | <b>66</b>     | <b>1350</b>   | <b>27</b>     | <b>2.8</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2017</b>              |                 | <b>4.8</b>         | <b>4.9</b>         | <b>5.4</b> | <b>501</b>           | <b>65</b>     | <b>1433</b>   | <b>29</b>     | <b>3.8</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2016</b>              |                 | <b>7.2</b>         | <b>5.1</b>         | <b>5.9</b> | <b>397</b>           | <b>47</b>     | <b>1540</b>   | <b>34</b>     | <b>4.0</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2015</b>              |                 | <b>6.5</b>         |                    | <b>5.5</b> | <b>350</b>           | <b>45</b>     | <b>1000</b>   | <b>25</b>     | <b>2.6</b>    |
|         |           | <b>Keskiarvo 2014</b>              |                 | <b>7.0</b>         |                    | <b>6.0</b> | <b>450</b>           | <b>44</b>     | <b>1500</b>   | <b>34</b>     | <b>5.3</b>    |

*Orilampi-* pisteellä vesi oli varsin tummaa ja kohtalaisen humusleimaista. Veden pH oli vain lievästi hapanta. Ravinnepitoisuudeltaan vesi ilmensi rehevää vedentilaa. Päälysveden happitalous oli molemmilla näytekeroilla tyydyttävällä tasolla. Edellisiin vuosiin 2014-2017 nähden vuoden 2018 vedenlaatu erosi keskimäärin hieman aiempia alhaisemmilla CODMn- ja kokonaistyyppipitoisuuksilla.

*Syrjälampi-* pisteellä vesi oli keskimäärin hyvin tummaa ja humusleimaista. Veden pH oli lievästi happaman veden tasolla ja ravinteisuudeltaan vesi kuvasti rehevää vedentilaa. Vesipatsaan päälysveden happitalous oli tyydyttävällä/heikolla tasolla ja alusvesi kärsi selvästä happivajauksesta. Edellisiin vuosiin 2014-2016 nähden vuoden 2017 vedenlaatu ei eronnut merkittävästi aiemmasta.

*Koiraselkä-* pisteellä vesi oli kohtalaisen tummaa ja kohtalaisen humusleimaista. Ravinnepitoisuudet kuvastivat lievästi rehevää/rehevää vettä. Kiintoaineen pitoisuudessa oli päälysvedessä suurta vaihtelua, keväällä pitoisuuden ollessa alle määräysrajan mutta kesällä kiintoainetta oli lähes 10 mg/l. Tähän saattoi vaikuttaa esimerkiksi voimakas leväkukinta. Veden pH arvo oli lähellä neutraalia. Vesipatsaan happitalous hyvä/kohtalainen, joskin maalisi- ja elokuussa alusvedessä oli havaittavissa lievää happivajausta. Vuoden 2018 vedenlaatu oli keskimäärin aiempien vuosien 2014-2017 tasolla.

Pyöreäsuon järvitarkkailun tulokset vuodelta 2018 ja vuosien 2014-2018 keskimääräiset vedenlaadut on esitettyinä taulukossa 94.

Taulukko 94. Orilammen, Syrjälammen ja Koiraselän tarkkailutulokset 2018.

**Orilampi**

| Näyte   | Ottopvm   | Havaintopaikka  | Näkösyyvyys | Alkusuuyvyys | Kokonais-syvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästysaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Väri-luku | CODMn | Kokonais-typpi | Ammoni-umtyppi | Nitriitti- ja nitraattitypen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |     |
|---|-----------|-----------------|-------------|--------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|-----------|-------|----------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------|-------|-----|
|   |           |                 |             |              |                     | °C        | mg/l         | %                   | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | mg Pt/l   | mg/l  | µg/l           | µg/l           | µg/l                               | µg/l            | µg/l             | mg/l  |     |
| 2805-1  | 22.3.2018 | 14.932 Orilampi | 332         | 0,4          | 1                   | 1,9       | 0,3          | 8,1                 | 56                | 1,8    | 2,2                   | 3,8           | 6         | 230   | 25             | 760            |                                    | 25              |                  | 1,5   |     |
| 16713-1   | 11.7.2018 | 14.932 Orilampi | 332         | 0,4          | 1                   | 1,2       | 19,4         | 7,9                 | 86                | 3,1    | 4,5                   | 4,7           | 6,8       | 300   | 30             | 760            | 14                                 | 6               | 31               | 2     | 2,3 |
| <b>Keskiarvot 2018:</b>                           |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m  |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 8 71 2,5 3,4 4,3 6,4 265 28 760 14 6 28 2 1,9     |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2017:</b>                           |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m  |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 4,1 36 3,4 4,2 5,3 6,1 425 49 1400 71 45 33 9 3,0 |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2016:</b>                           |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m  |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 5,3 50 6,4 3,4 5,2 6,2 305 48 1300 9 36 5 2,4     |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2015:</b>                           |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m  |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 8,8 76 2,2 6,4 220 33 950 73 35 2,4               |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2014:</b>                           |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m  |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 8,2 74 3,5 6,4 330 35 980 100 30 2,6              |           |                 |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |

**Syrjälampi**

| Näyte  | Ottopvm   | Havaintopaikka                      | Näkösyyvyys | Alkusuuyvyys | Kokonais-syvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästysaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Väri-luku | CODMn | Kokonais-typpi | Ammoni-umtyppi | Nitriitti- ja nitraattitypen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |     |
|--|-----------|-------------------------------------|-------------|--------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|-----------|-------|----------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------|-------|-----|
|  |           |                                     |             |              |                     | °C        | mg/l         | %                   | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | mg Pt/l   | mg/l  | µg/l           | µg/l           | µg/l                               | µg/l            | µg/l             | mg/l  |     |
| 2806-1   | 22.3.2018 | 14.932 Pyöreäsuu 1 31409 Syrjälampi | 331         | 0,4          | 1                   | 3,9       | 0,4          | 6,2                 | 43                | 4,1    | 6,6                   | 6,1           | 6,3       | 280   | 27             | 1 400          |                                    | 23              |                  | 3,4   |     |
| 2806-2   | 22.3.2018 | 14.932 Pyöreäsuu 1 31409 Syrjälampi | 331         | 0,4          | 3,5                 | 3,9       | 2            | 3,3                 | 24                | 2,9    | 5,6                   | 5,9           | 6,1       | 260   | 24             | 880            |                                    | 23              |                  | 3,2   |     |
| 16712-1  | 11.7.2018 | 14.932 Pyöreäsuu 1 31409 Syrjälampi | 331         | 0,6          | 1                   | 4,5       | 19,4         | 7,8                 | 85                | 2,3    | 2                     | 4,4           | 6,7       | 200   | 23             | 590            | 7                                  | 3               | 23               | 2     | 1,5 |
| 16712-2  | 11.7.2018 | 14.932 Pyöreäsuu 1 31409 Syrjälampi | 331         | 0,6          | 3,5                 | 4,5       | 6,8          | 0,2                 | 1                 | 13     | 29                    | 4,4           | 6         | 540   | 36             | 1 200          |                                    | 39              |                  | 6,3   |     |
| <b>Keskiarvot 2018:</b>                                  |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 7,0 64 3,2 4,3 5,3 6,5 240 25 995 7,0 3,0 23 2,0 2,5     |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 5m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1,8 13 8,0 17,3 5,2 6,1 400 30 1040 31 3,0 31 4,8        |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2017:</b>                                  |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 4,0 34,0 3,2 3,9 5,2 6,3 295 33 935 5,0 3,0 28,0 4,0 2,3 |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 5m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 0,2 1,0 7,2 14,3 6,3 6,2 350 28 820 30,0 6,1             |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2016:</b>                                  |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 6,2 55,0 4,2 2,6 5,2 6,3 290 42 1150 10 3 31 4 2,4       |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 5m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 0,2 1,0 15,6 16,0 5,6 6,1 300 35 1250 40 7,0             |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2015:</b>                                  |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 8,4 73 2,2 6,4 210 30 910 43 32 1,8                      |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 3m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 0,1 1,5 11 5,9 330 30 850 130 30 6,4                     |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| <b>Keskiarvot 2014:</b>                                  |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 1m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 5,9 43 4,1 6,2 300 31 890 69 31 2,7                      |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 5m   |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |
| 0 0 15 5,9 480 32 1100 300 88 6,7                        |           |                                     |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |     |

**Koiraselkä**

| Näyte   | Ottopvm   | Havaintopaikka             | Näkösyyvyys | Alkusuuyvyys | Kokonais-syvyys (m) | Lämpötila | Happi, liuk. | Hapen kyllästysaste | Kiintoaine (GF/C) | Sameus | Sähkönjohtavuus, 25°C | pH-arvo, 25°C | Väri-luku | CODMn | Kokonais-typpi | Ammoni-umtyppi | Nitriitti- ja nitraattitypen summa | Kokonaisfosfori | Fosfaattifosfori | Rauta |      |
|---|-----------|----------------------------|-------------|--------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|-------------------|--------|-----------------------|---------------|-----------|-------|----------------|----------------|------------------------------------|-----------------|------------------|-------|------|
|   |           |                            |             |              |                     | °C        | mg/l         | %                   | mg/l              | FTU    | mS/m                  |               | mg Pt/l   | mg/l  | µg/l           | µg/l           | µg/l                               | µg/l            | µg/l             | mg/l  |      |
| 2807-1  | 22.3.2018 | 14.932 Kyyvesi, Koiraselkä | 143         | 0,5          | 1                   | 26        | 0,4          | 10,6                | 73                | 0,5    | 0,6                   | 5,4           | 6,3       | 220   | 30             | 950            |                                    | 17              |                  | 0,96  |      |
| 2807-2  | 22.3.2018 | 14.932 Kyyvesi, Koiraselkä | 143         | 0,5          | 25                  | 26        | 1,8          | 5,1                 | 37                | 1,5    | 2,8                   | 5,2           | 6,1       | 270   | 30             | 1 900          |                                    | 39              |                  | 1,90  |      |
| 16711-1   | 11.7.2018 | 14.932 Kyyvesi, Koiraselkä | 143         | 1,1          | 1                   | 26,5      | 18,5         | 8,5                 | 90                | 9,5    | 0,9                   | 4,5           | 6,7       | 150   | 22             | 760            | 12                                 | 130             | 15               | <2    | 0,49 |
| 16711-2   | 11.7.2018 | 14.932 Kyyvesi, Koiraselkä | 143         | 1,1          | 25                  | 26,5      | 5,9          | 4,3                 | 34                | 1,6    | 2,2                   | 4,8           | 6,0       | 250   | 30             | 1 000          |                                    | 31              |                  | 1,50  |      |
| <b>Keskiarvot 2018:</b>                             |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 1m  |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 9,6 82 5,0 0,8 5,0 6,5 185 26 855 12 130 16 <2 0,73 |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 25m   |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 4,7 36 1,6 2,5 5,0 6,1 260 30 1 450 35 3,0 1,70     |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| <b>Keskiarvot 2017:</b>                             |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 1m  |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 9,8 84 1,7 0,9 5,3 6,7 125 20 645 11 3 15 2 0,56    |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 25m   |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 5,7 43 1,8 3,3 5,5 6,2 205 24 845 27 1,65           |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| <b>Keskiarvot 2015:</b>                             |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 1m  |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 10,0 88 1,6 1,0 5,5 6,7 140 21 725 12 3 18 2 0,61   |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 25m   |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 5,0 38 1,8 2,2 5,8 6,1 170 23 880 30 1,50           |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| <b>Keskiarvot 2015:</b>                             |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 1m  |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 9,0 80 1,3 6,5 150 22 720 24 19 0,69                |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 25m   |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 4,5 35 2,1 6,1 190 25 940 13 35 1,60                |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| <b>Keskiarvot 2014:</b>                             |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 1m  |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 9,0 85 1,8 6,5 150 24 760 4 17 0,70                 |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 25m   |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |
| 4,3 35 3,2 6,1 220 27 930 4,5 38 1,70               |           |                            |             |              |                     |           |              |                     |                   |        |                       |               |           |       |                |                |                                    |                 |                  |       |      |

## 5.10 Nykälänjoen-Naarajoen va. 14.934

### 5.10.1 Kalkkiköyhän kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Kalkkiköyhällä toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan A tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tiheän tarkkailun piirissä. Näytteitä otettiin yhteensä 22 kertaa, mukaan lukien huhtikuun omavalvontanäyte (poikkeustila). Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 95.

Taulukko 95. Kalkkiköyhän tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste               | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut ha | Tarkkailuluokka |
|------------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Kalkkiköyhä<br>31434 PVK1    | pintavalutuskenttä | 14.934      | 72,6                        | 96,7                        | 72,6            |              | A               |
| Kalkkiköyhä<br>31434 PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 14.934      |                             |                             |                 |              | A               |

Kalkkiköyhällä havaittiin poikkeustila huhtikuussa (19.4.2018). Tällöin vesiä vuoti pumppaamon kääntöpaikan yli tuotantoalueen eristysjoaan. Tilanteesta otettiin näyte, jonka tulokset on esitettyinä liitteessä 2. Poikkeustilanne oli ohi 21.4.2018.

### 5.10.2 Kalkkiköyhän kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Kalkkiköyhältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 hapanta ja ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 1,9 mg/l ja fosfori keskim. 0,05 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 52 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten selvästi humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin luokkaa 2,5 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Kalkkiköyhälle on mitattu ympärivuotisesti virtaamaa pintavalutuksen alapuolisella mittauspisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 21. Taulukossa 96 on esitettyinä Kalkkiköyhän kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 97 on esitettyinä Kalkkiköyhän vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.





Kuva 21. Kalkkiköyhän virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 12,9 l/s/km<sup>2</sup>

Taulukko 96. Kalkkiköyhän kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 895         | 14499 | 13    | 543   | 600        | 4172  | 7     | 396   |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 12.3           | 199.7 | 0.2   | 7.5   | 8             | 57    | 0     | 5     |

Taulukko 97. Kalkkiköyhän pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018. Värikorostetut arvot (kiintoaine) ovat alle määritysrajan (> 0,5 mg/l).

| Huom! | Pvm                         | Kiintoaine  |            |               | Kokonaisfosfori |             |               | Kokonaistyyppi |             |               | CODMn       |             |               |
|-------|-----------------------------|-------------|------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
|       |                             | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>mg/l      | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l     | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l  | reduktio<br>% |
|       | 15.11.2017                  | 6.5         | 1.1        | 83            | 0.061           | 0.017       | 72            | 4.8            | 2.3         | 52            | 70          | 46          | 34            |
|       | 11.12.2017                  | 6.9         | 0.6        | 91            | 0.064           | 0.016       | 75            | 3.7            | 2.4         | 35            | 51          | 49          | 4             |
|       | 22.1.2018                   | 48          | 0.5        | 99            | 0.13            | 0.021       | 84            | 3.8            | 2.3         | 39            | 55          | 50          | 9             |
|       | 15.2.2018                   | 1.2         | 19         | -1483         | 0.027           | 0.11        | -307          | 3.9            | 1.6         | 59            | 47          | 51          | -9            |
|       | 15.3.2018                   | 9.6         | 1.2        | 88            | 0.11            | 0.052       | 53            | 3.7            | 2           | 46            | 57          | 58          | -2            |
|       | 11.4.2018                   | 1.9         | 1.1        | 42            | 0.02            | 0.019       | 5             | 2.2            | 1.5         | 32            | 18          | 37          | -106          |
|       | <b>keskiarvo 1.11-14.4</b>  | <b>12.4</b> | <b>3.9</b> | <b>68</b>     | <b>0.07</b>     | <b>0.04</b> | <b>43</b>     | <b>3.7</b>     | <b>2.0</b>  | <b>45</b>     | <b>49.7</b> | <b>48.5</b> | <b>2</b>      |
| *     | 16.4.2018                   | 2.8         | 1.5        | 46            | 0.017           | 0.021       | -24           | 1.7            | 1.4         | 18            | 14          | 23          | -64           |
|       | 19.4.2018                   |             | 1.6        |               |                 | 0.017       |               |                | 1.2         |               |             | 15          |               |
|       | 24.4.2018                   | 1.9         | 1.3        | 32            | 0.045           | 0.028       | 38            | 2.4            | 1.5         | 38            | 28          | 37          | -32           |
|       | 30.4.2018                   | 7.3         | 2.4        | 67            | 0.056           | 0.025       | 55            | 3.1            | 1.2         | 61            | 39          | 26          | 33            |
|       | 21.5.2018                   | 31          | 1.5        | 95            | 0.14            | 0.044       | 69            | 3.1            | 1.4         | 55            | 57          | 50          | 12            |
|       | 4.6.2018                    | 19          | 2.1        | 89            | 0.12            | 0.095       | 21            | 3.1            | 2           | 35            | 67          | 73          | -9            |
|       | 19.6.2018                   | 31          | 2.7        | 91            | 0.17            | 0.11        | 35            | 3.2            | 2.3         | 28            | 68          | 67          | 1             |
|       | 3.7.2018                    | 37          | 3.4        | 91            | 0.15            | 0.07        | 53            | 4              | 2.1         | 48            | 72          | 79          | -10           |
|       | 17.7.2018                   | 43          | 7.1        | 83            | 0.16            | 0.095       | 41            | 4.5            | 2.3         | 49            | 77          | 83          | -8            |
|       | 7.8.2018                    | 33          | 1.3        | 96            | 0.19            | 0.088       | 54            | 4.6            | 2.1         | 54            | 76          | 84          | -11           |
|       | 14.8.2018                   | 17          | 0.5        | 97            | 0.2             | 0.071       | 65            | 4.7            | 2           | 57            | 72          | 82          | -14           |
|       | 28.8.2018                   | 25          | 1.1        | 96            | 0.13            | 0.059       | 55            | 4.2            | 2.1         | 50            | 75          | 110         | -47           |
|       | 12.9.2018                   | 24          | 0.5        | 98            | 0.14            | 0.04        | 71            | 4.3            | 1.9         | 56            | 70          | 94          | -34           |
|       | 27.9.2018                   | 11          | 1          | 91            | 0.077           | 0.022       | 71            | 2.1            | 4.4         | -110          | 66          | 69          | -5            |
|       | 9.10.2018                   | 18          | 0.5        | 97            | 0.082           | 0.018       | 78            | 4.5            | 1.2         | 73            | 59          | 60          | -2            |
|       | 22.10.2018                  | 17          | 1.2        | 93            | 0.13            | 0.019       | 85            | 4.4            | 1.3         | 70            | 66          | 59          | 11            |
|       | 20.11.2018                  | 9.1         | 0.5        | 95            | 0.075           | 0.017       | 77            | 4.8            | 1.7         | 65            | 72          | 52          | 28            |
|       | 18.12.2018                  | 15          | 0.5        | 97            | 0.14            | 0.044       | 69            | 4.3            | 1.6         | 63            | 51          | 60          | -18           |
|       | <b>keskiarvo 15.4-31.10</b> | <b>21.2</b> | <b>1.9</b> | <b>91</b>     | <b>0.12</b>     | <b>0.05</b> | <b>57</b>     | <b>3.59</b>    | <b>1.90</b> | <b>47</b>     | <b>60</b>   | <b>63</b>   | <b>-5</b>     |
|       | mediaani                    | 17.0        | 1.3        | 91.2          | 0.12            | 0.04        | 55.4          | 3.8            | 2.0         | 48.9          | 60.4        | 58.5        | -4.6          |
|       | min                         | 1.2         | 0.5        | -1483.3       | 0.02            | 0.02        | -307.4        | 1.7            | 1.2         | -109.5        | 14.0        | 15.0        | -105.6        |
|       | max                         | 48.0        | 19.0       | 99.0          | 0.20            | 0.11        | 85.4          | 4.8            | 4.4         | 73.3          | 77.0        | 110.0       | 34.3          |

Kalkkiköyhän ympäristöluvassa on esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle (ajanjaksoille 15.4-31.10 ja 1.11.-14.4). Talviajan puhdistustehoissa raja-arvot saavutettiin kiintoaineen osalta, mutta fosforin tavoitteesta jäätin hieman. Avovesiajan puhdistustehoissa raja-arvot saavutettiin kiintoaineen, fosforin ja typen kohdalla. Taulukossa 98 on esitettyä toteutuneet puhdistuskeskiarvot ja luvan mukaiset raja-arvot.

Taulukko 98. Kalkkiköyhän pintavalutuskentän puhdistustehot 2018.

**1.11.-14.4**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kiintoaine           | 50                 | 68             |
| Kokonaisfosfori      | 50                 | 43             |

**15.4.-31.10**

| <b>Kuormitusjake</b> | <b>Raja-arvo %</b> | <b>Tulos %</b> |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Kiintoaine           | 50                 | 91             |
| Kokonaisfosfori      | 50                 | 57             |
| Kokonaistyppe        | 20                 | 47             |

**5.10.3 Kalkkiköyhän vesistötarkkailun 2018 tulokset**

Kalkkiköyhä sijaitsee Nykälänjoen-Naarajoen valuma-alueella (14.934), jonka valuma-alue on kooltaan 479,54 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

**Fosfori**

- Pellot 48 %
- Metsät 41 %

**Typpi**

- Pellot 216%
- Metsät 69 %

**Kiintoaine**

- Pellot 51%
- Metsät 49 %

**CODMn**

- Pellot 7 %
- Metsät 92 %

Kalkkiköyhän vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla reitille Sahinkoki-Naarajoki-Niskajärvi. Kalkkiköyhän vesistötarkkailuun kuuluu kaksi virtavesihavaintopaikkaa (Sahinjoki ja Sahinmylly).

*Sahinjoki, laskuojan yp-* pisteellä vesi oli tummahkoa, ravinteisuudeltaan lievästi rehevän vesistön luokkaa. Veden pH ilmensi lähes neutraalia vettä ja veden kiintoainepitoisuus oli virtavesille tyypillisellä tasolla. Humuspitoisuudeltaan vettä voidaan luonnehtia lievästi humusleimaiseksi. Vedenlaatu oli edellisten vuosien 2014-2017 tasolla.

*Sahinmylly-* pisteellä vesi oli tummahkoa ja lievästi humusleimaista. Veden pH ilmensi lievästi hapanta/lähes neutraalia vettä ja ravinnepitoisuudeltaan vesi oli lievästi rehevän veden tasoa. Veden kiintoainepitoisuus oli virtavesille tyypillisellä tasolla. Aiempiin vuosiin 2014-2017 nähden pisteen pitoisuusarvot olivat vuonna 2018 lähes samalla tasolla.

Taulukossa 99 on esitetty Kalkkiköyhän virtavesitarkkailun tulokset 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräiset vedenlaadut.

Taulukko 99. Kalkkiköyhän virtavesitarkkailun 2018 tarkkailutulokset

### Sahinjoki, laskuojan yp

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka                     | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8195-1                | 7.5.2018  | 14.937 Sahinjoki 365, laskuojan yp | -               | 3                  | 3.7                | 6.2        | 130                  | 19            | 650           | 17            | 0.6           |
| 13195-1               | 13.6.2018 | 14.937 Sahinjoki 365, laskuojan yp | 13.9            | 1.8                | 3.9                | 6.8        | 98                   | 15            | 530           | 13            | 0.5           |
| 23596-1               | 27.9.2018 | 14.937 Sahinjoki 365, laskuojan yp | 9.7             | 1.1                | 4                  | 6.9        | 61                   | 12            | 410           | 11            | 0.4           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                                    |                 | <b>2.0</b>         | <b>3.9</b>         | <b>6.6</b> | <b>96</b>            | <b>15</b>     | <b>530</b>    | <b>14</b>     | <b>0.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                                    |                 | <b>1.4</b>         | <b>4.2</b>         | <b>6.6</b> | <b>67</b>            | <b>12</b>     | <b>477</b>    | <b>13</b>     | <b>0.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                                    |                 | <b>1.6</b>         | <b>3.9</b>         | <b>6.6</b> | <b>93</b>            | <b>13</b>     | <b>480</b>    | <b>15</b>     | <b>0.5</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                                    |                 | <b>2.1</b>         | <b>3.9</b>         | <b>6.7</b> | <b>83</b>            | <b>14</b>     | <b>470</b>    | <b>12</b>     | <b>0.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                                    |                 | <b>1.2</b>         | <b>4.3</b>         | <b>6.6</b> | <b>70</b>            | <b>13</b>     | <b>460</b>    | <b>10</b>     | <b>0.3</b>    |

### Sahinmylly

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka        | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8194-1                | 7.5.2018  | 14.937 Sahinmylly 168 | -               | 2.6                | 3.7                | 6.2        | 130                  | 19            | 680           | 17            | 0.55          |
| 13194-1               | 13.6.2018 | 14.937 Sahinmylly 168 | 14              | 1.9                | 3.9                | 6.8        | 97                   | 15            | 530           | 14            | 0.54          |
| 23595-1               | 27.9.2018 | 14.937 Sahinmylly 168 | 8.9             | 1.4                | 4.1                | 6.6        | 120                  | 20            | 520           | 15            | 0.68          |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                       |                 | <b>2.0</b>         | <b>3.9</b>         | <b>6.5</b> | <b>116</b>           | <b>18</b>     | <b>577</b>    | <b>15</b>     | <b>0.59</b>   |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                       |                 | <b>2.5</b>         | <b>4.1</b>         | <b>6.4</b> | <b>101</b>           | <b>17</b>     | <b>607</b>    | <b>19</b>     | <b>0.56</b>   |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                       |                 | <b>10.9</b>        | <b>3.8</b>         | <b>6.4</b> | <b>130</b>           | <b>19</b>     | <b>603</b>    | <b>29</b>     | <b>0.68</b>   |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                       |                 | <b>2.1</b>         | <b>4.0</b>         | <b>6.6</b> | <b>90</b>            | <b>15</b>     | <b>487</b>    | <b>15</b>     | <b>0.47</b>   |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                       |                 | <b>3.2</b>         | <b>4.2</b>         | <b>6.5</b> | <b>83</b>            | <b>15</b>     | <b>496</b>    | <b>17</b>     | <b>0.44</b>   |

## 5.11 Niskakosken va. 14.936

### 5.11.1 Lahnasuon kuormitustarkkailu 2018 yleistiedot

Lahnasuolla toteutettiin kuormitustarkkailua pintavalutuskentän ylä- ja alapuolelta. Suo kuuluu luokan B tarkkailukohteisiin, eli se on ympärivuotisen tarkkailun piirissä. Näytteenottokertoja oli yhteensä 12, mutta näytteitä saatiin otettua yhteensä 7 kertaa. Helmi-huhtikuun välisenä ajankohtana kohteella ei ollut lähtevää virtaamaa. Tarkkailukohteen pinta-alat ja vesistöaluesijainti on esitettyinä taulukossa 100.

Taulukko 100. Lahnasuon tarkkailupisteet vuonna 2018.

| Tarkkailupiste            | Rakenne            | Vesistöalue | Pisteen kuormittava ala, ha | Valuma-alueen pinta-ala, ha | Tuotannossa, ha | Poistunut, ha | Tarkkailuluokka |
|---------------------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Lahnasuo<br>31413 PVK1    | pintavalutuskenttä | 14.934      | 63,7                        | 70,4                        | 63,7            |               | B               |
| Lahnasuo<br>31413 PVK1 YP | pintavalutuskenttä | 14.934      |                             |                             |                 |               | B               |

### 5.11.2 Lahnasuon kuormitustarkkailun 2018 tulokset

Lahnasuolta alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2018 lievästi hapanta ja ravinteiden suhteen ravinnepitoista (typpi keskim. 1,5 mg/l ja fosfori keskim. 0,05 mg/l). Lähtevän veden CODMn oli keskimäärin 54 mgO<sub>2</sub>/l, ilmentäen täten humusleimaista vettä. Lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli keskimäärin luokkaa 6,8 mg/l. Vuoden 2018 kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset on esitettyinä kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Lahnasuolla on mitattu ympärivuotisesti virtaamaa pintavalutuksen alapuolisella mittauspisteellä. Mitatut virtaamat ja näytteenoton ajoittuminen suhteessa virtaamaan on esitetty kuvassa 22. Taulukossa 101 on esitettyinä Lahnasuon kokonaiskuormitus (brutto/netto) vuonna 2018. Taulukossa 102 on esitettyinä Lahnasuon vedenlaatu (kiintoaine, kok.N, kok.P ja CODMn) ja pintavalutuskentän puhdistustehot.



Kuva 22. Lahnasuon virtaama ja toteutunut näytteenotto (punaiset pallot) vuonna 2018. Ylivalumatilanne (kun valuma >100 l/s/km<sup>2</sup>) on merkitty harmaalla. Keskimääräinen valuma vuonna 2018 oli 5,2 l/s/km<sup>2</sup>

Taulukko 101. Lahnasuon kokonaiskuormitus vuonna 2018.

| Brutto kg/a |       |       |       | Netto kg/a |       |       |       |
|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| k-aine      | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine     | CODMn | kok.P | kok.N |
| 243         | 2586  | 2     | 67    | 191        | -133  | 1     | 42    |

| Brutto kg/ha/a |       |       |       | Netto kg/ha/a |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| k-aine         | CODMn | kok.P | kok.N | k-aine        | CODMn | kok.P | kok.N |
| 3.8            | 41    | 0.03  | 1.1   | 3             | -2    | 0     | 1     |

Taulukko 102. Lahnasuon pintavalutuskentän puhdistusteho vuonna 2018. Värikorostetut arvot (kiintoaine) ovat alle määrittäysrajan (> 0,5 mg/l).

| Huom!   | Pvm        | Kiintoaine  |            |               | Kokonaisfosfori |            |               | Kokonaistyyppi |             |               | CODMn      |            |               |
|---|------------|-------------|------------|---------------|-----------------|------------|---------------|----------------|-------------|---------------|------------|------------|---------------|
|   |            | yp<br>mg/l  | ap<br>mg/l | reduktio<br>% | yp<br>µg/l      | ap<br>µg/l | reduktio<br>% | yp<br>µg/l     | ap<br>µg/l  | reduktio<br>% | yp<br>mg/l | ap<br>mg/l | reduktio<br>% |
| ei ap näytettä<br>ei ap näytettä<br>ei yp/ap näytettä | 17.1.2018  | 7.9         | 0.5        | 94            | 31              | 92         | -197          | 1800           | 2000        | -11           | 41         | 61         | -49           |
|   | 19.2.2018  | 6           | -          | -             | 32              | -          | -             | 2000           | -           | -             | 48         | -          | -             |
|   | 15.3.2018  | 12          | -          | -             | 38              | -          | -             | 2600           | -           | -             | 42         | -          | -             |
|   | 11.4.2018  | -           | -          | -             | -               | -          | -             | -              | -           | -             | -          | -          | -             |
|   | 21.5.2018  | 9.4         | 1.6        | 83            | 46              | 23         | 50            | 1500           | 1000        | 33            | 39         | 48         | -23           |
|   | 6.6.2018   | 18          | 2.6        | 86            | 67              | 31         | 54            | 2000           | 1200        | 40            | 48         | 50         | -4            |
|   | 24.7.2018  | 17          | 40         | -135          | 75              | 120        | -60           | 2600           | 2500        | 4             | 56         | 120        | -114          |
|   | 28.8.2018  | 9           | 5.3        | 41            | 53              | 33         | 38            | 2600           | 1200        | 54            | 50         | 49         | 2             |
|   | 24.9.2018  | 7.8         | 2.2        | 72            | 42              | 24         | 43            | 3500           | 1300        | 63            | 59         | 55         | 7             |
|   | 8.10.2018  | 25          | 6.8        | 73            | 93              | 47         | 49            | 4000           | 1900        | 53            | 57         | 46         | 19            |
|   | 8.11.2018  | 8.2         | 2.5        | 70            | 46              | 28         | 39            | 2700           | 1700        | 37            | 41         | 35         | 15            |
|   | 18.12.2018 | 5.6         | 0.5        | 91            | 39              | 22         | 44            | 1900           | 1000        | 47            | 26         | 26         | 0             |
| <b>keskiarvo 2018</b>                                 |            | <b>11.4</b> | <b>6.9</b> | <b>40</b>     | <b>51</b>       | <b>47</b>  | <b>9</b>      | <b>2473</b>    | <b>1533</b> | <b>38</b>     | <b>46</b>  | <b>54</b>  | <b>-18</b>    |
|   | mediaani   | 9.0         | 2.5        | 73            | 46              | 31         | 43            | 2600           | 1300        | 40            | 48         | 49         | 0             |
|   | min        | 5.6         | 0.5        | -135          | 31              | 22         | -197          | 1500           | 1000        | -11           | 26         | 26         | -114          |
|   | max        | 25.0        | 40.0       | 94            | 93              | 120        | 54            | 4000           | 2500        | 63            | 59         | 120        | 19            |

Lahnasuon ympäristöluvassa ei ole esitetty raja-arvoja pintavalutuksen keskimääräiselle puhdistusteholle.

### 5.11.3 Lahnasuon vesistötarkkailun 2018 tulokset

Lahnasuo sijaitsee Niskakoskenjoen valuma-alueella (14.936), jonka valuma-alue on kooltaan 80,96 km<sup>2</sup>. Valuma-alueen kokonaiskuormituksesta valtaosa koostuu luonnon valumista sekä maa- ja metsätalouden kuormituksesta seuraavin prosentuaalisin osuuksin (lähde; VEMALA, kuormituslaskenta, pelto- ja metsäsummat):

#### Fosfori

- Pellot 13 %
- Metsät 75 %

#### Typpi

- Pellot 3 %
- Metsät 87 %

#### Kiintoaine

- Pellot 14 %
- Metsät 86 %

#### CODMn

- Pellot 1 %
- Metsät 99 %

Lahnasuon vedet johdetaan pintavalutuksen jälkeisellä laskuojalla Voikoskenpuroon, josta edelleen Kekrinpuron kautta Perkainjokeen. Perkainjoesta vedet laskevat Iso-Perkai nimiseen järveen. Lahnasuon vesistötarkkailuun kuuluu kolme virtavesihavaintopaikkaa (Lahnasuon alapuoli, Kekrinpuro ja Perkainjoki) sekä yksi järvihavaintopaikka (Iso-Perkai).

*Lahnasuon alapuoli-* pisteellä vesi oli tummaa, ravinteisuudeltaan rehevän vesistön luokkaa. Veden pH ilmensi lähes neutraalia vettä ja veden kiintoainepitoisuus oli virtavedelle tyypillisellä tasolla. Humuspitoisuudeltaan vettä voidaan luonnehtia kohtalaisen humuspitoiseksi. Vedenlaatu oli edellisten vuosien 2014-2017 tasolla.

*Kekrinpuro-* pisteellä vesi oli tummaa ja lievästi humusleimaista. Veden pH ilmensi lähes neutraalia vettä ja ravinnepitoisuudeltaan vesi oli lievästi rehevän veden tasoa. Veden kiintoainepitoisuus oli virtavedelle tyypillisellä tasolla. Vedenlaatu oli keskimäärin edellisten vuosien 2014-2017 tasolla.

*Perkainjoki-* pisteellä vesi oli tummaa ja lievästi humusleimaista. Veden pH ilmensi lähes neutraalia vettä ja ravinnepitoisuudeltaan vesi oli lievästi rehevän veden tasoa. Veden kiintoainepitoisuus oli melko alhainen, ollen kuitenkin virtavedelle tyypillisellä tasolla. Vedenlaatu oli keskimäärin edellisten vuosien 2014-2017 tasolla.



Taulukossa 103 on esitettyä Lahnasuon virtavesitarkkailun tulokset 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräiset vedenlaadut.

Taulukko 103. Lahnasuon virtavesitarkkailun 2018 tarkkailutulokset.

### Lahnasuo alapuoli

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka               | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8202-1                | 8.5.2018  | 14.936 Lahnasuon alapuoli P1 | -               | 1.6                | 3.1                | 5.5        | 250                  | 36            | 1 100         | 36            | 0.94          |
| 12087-1               | 6.6.2018  | 14.936 Lahnasuon alapuoli P1 | -               | 8.3                | 5.2                | 6.6        | 380                  | 36            | 1 000         | 41            | 3.90          |
| 23602-1               | 24.9.2018 | 14.936 Lahnasuon alapuoli P1 | -               | 3.7                | 4.7                | 6.5        | 380                  | 47            | 1 100         | 36            | 3.30          |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                              |                 | <b>4.5</b>         | <b>4.3</b>         | <b>6.2</b> | <b>337</b>           | <b>40</b>     | <b>1067</b>   | <b>38</b>     | <b>2.7</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                              |                 | <b>2.6</b>         | <b>4.3</b>         | <b>6.3</b> | <b>253</b>           | <b>33</b>     | <b>923</b>    | <b>26</b>     | <b>1.6</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                              |                 | <b>4.8</b>         | <b>4.1</b>         | <b>6.3</b> | <b>237</b>           | <b>34</b>     | <b>950</b>    | <b>36</b>     | <b>2.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                              |                 | <b>6.7</b>         |                    | <b>6.0</b> | <b>270</b>           | <b>43</b>     | <b>970</b>    | <b>36</b>     | <b>2.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                              |                 | <b>2.8</b>         |                    | <b>6.2</b> | <b>270</b>           | <b>37</b>     | <b>830</b>    | <b>27</b>     | <b>1.8</b>    |

### Kekrinpuro

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka       | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8200-1                | 8.5.2018  | 14.936 Kekrinpuro P2 | -               | 3.1                | 2.8                | 5.6        | 240                  | 33            | 900           | 30            | 1.00          |
| 12085-1               | 6.6.2018  | 14.936 Kekrinpuro P2 | -               | 2.8                | 4.1                | 6.7        | 130                  | 17            | 420           | 21            | 0.99          |
| 23600-1               | 24.9.2018 | 14.936 Kekrinpuro P2 | -               | 1.5                | 4.8                | 6.8        | 230                  | 30            | 700           | 31            | 1.70          |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                      |                 | <b>2.5</b>         | <b>3.9</b>         | <b>6.4</b> | <b>200</b>           | <b>27</b>     | <b>673</b>    | <b>27</b>     | <b>1.2</b>    |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                      |                 | <b>2.3</b>         | <b>4.1</b>         | <b>6.4</b> | <b>203</b>           | <b>31</b>     | <b>717</b>    | <b>24</b>     | <b>1.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                      |                 | <b>2.5</b>         | <b>3.9</b>         | <b>6.5</b> | <b>157</b>           | <b>24</b>     | <b>607</b>    | <b>30</b>     | <b>1.3</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                      |                 | <b>4.7</b>         |                    | <b>6.3</b> | <b>220</b>           | <b>34</b>     | <b>690</b>    | <b>32</b>     | <b>5.4</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                      |                 | <b>2.7</b>         |                    | <b>6.4</b> | <b>230</b>           | <b>29</b>     | <b>650</b>    | <b>26</b>     | <b>1.3</b>    |

### Perkainjoki

| Näyte                 | Ottopvm   | Havaintopaikka        | Lämpötila<br>°C | Kiintoaine<br>mg/l | Sähk.joht.<br>mS/m | pH         | Väri-luku<br>mg Pt/l | CODMn<br>mg/l | Kok.N<br>µg/l | Kok.P<br>µg/l | Rauta<br>mg/l |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8201-1                | 8.5.2018  | 14.936 Perkainjoki P3 | -               | 1.7                | 2.6                | 5.4        | 210                  | 30            | 740           | 22            | 760           |
| 12086-1               | 6.6.2018  | 14.936 Perkainjoki P3 | -               | 1.3                | 4.1                | 6.6        | 140                  | 18            | 420           | 15            | 720           |
| 23601-1               | 24.9.2018 | 14.936 Perkainjoki P3 | -               | 0.9                | 4.8                | 6.6        | 140                  | 19            | 440           | 19            | 960           |
| <b>Keskiarvo 2018</b> |           |                       |                 | <b>1.3</b>         | <b>3.8</b>         | <b>6.2</b> | <b>163</b>           | <b>22</b>     | <b>533</b>    | <b>19</b>     | <b>813.3</b>  |
| <b>Keskiarvo 2017</b> |           |                       |                 | <b>1.5</b>         | <b>3.7</b>         | <b>6.5</b> | <b>145</b>           | <b>25</b>     | <b>595</b>    | <b>16</b>     | <b>0.8</b>    |
| <b>Keskiarvo 2016</b> |           |                       |                 | <b>2.4</b>         | <b>3.5</b>         | <b>6.3</b> | <b>143</b>           | <b>22</b>     | <b>610</b>    | <b>21</b>     | <b>0.8</b>    |
| <b>Keskiarvo 2015</b> |           |                       |                 | <b>3.2</b>         |                    | <b>6.2</b> | <b>170</b>           | <b>26</b>     | <b>520</b>    | <b>20</b>     | <b>0.9</b>    |
| <b>Keskiarvo 2014</b> |           |                       |                 | <b>2.1</b>         |                    | <b>6.5</b> | <b>170</b>           | <b>23</b>     | <b>530</b>    | <b>19</b>     | <b>0.9</b>    |

*Iso-Perkain-* pisteellä vesi oli väritään tummaa ja lievästi humusleimaista. Veden pH kuvasti lähes neutraalia vedentilaa ja ravinnepitoisuudet kuvastivat lievästi rehevää/rehevää vettä. Veden happitalous päällyksvedessä oli hyvä. Vedenlaatu oli keskimäärin edellisten vuosien 2014-2017 tasolla. Taulukossa 104 on esitettyä Lahnasuon järvitarkkailun tulokset 2018 sekä vuosien 2014-2018 keskimääräiset vedenlaadut.

**Taulukko 104. Iso-Perkain järven tarkkailutulokset 2018.**

| Näyte                   | Ottopvm   | Havaintopaikka        | Näkösyyvyys | Alkusesyvyys | Kokonais-<br>syvyys<br>(m) | Lämpötila | Happi,<br>liuk. | Hapen<br>kyllästy-<br>ysaste | Kiintoa-<br>ine<br>(GF/C) | Sameus     | Sähkön-<br>johtavuus,<br>25°C | pH-<br>arvo,<br>25 °C | Väriluku   | CODMn     | Kokona-<br>istyyppi | Ammon-<br>iumtyppi | Nitriitti-<br>ja<br>nitraat-<br>titypen<br>summa | Kokonai-<br>sfosfori | Fosfaatti-<br>fosfori | Rauta       |
|-------------------------|-----------|-----------------------|-------------|--------------|----------------------------|-----------|-----------------|------------------------------|---------------------------|------------|-------------------------------|-----------------------|------------|-----------|---------------------|--------------------|--|----------------------|-----------------------|-------------|
|                         |           |                       |             |              |                            | °C        | mg/l            | %                            | mg/l                      | FTU        | mS/m                          |                       | mg Pt/l    | mg/l      | µg/l                | µg/l               | µg/l   | µg/l                 | µg/l                  | mg/l        |
| 2890-1                  | 20.2.2018 | 14.936 Iso-Perkai 010 | 0.6         | 0.75         | 1.5                        | 0.3       | 9.4             | 65                           | <0.5                      | 0.98       | 3.8                           | 6.2                   | 170        | 25        | 690                 |                    |  | 15                   |                       | 0.97        |
| 18147-                  | 24.7.2018 | 14.936 Iso-Perkai 010 | 1           | 0.8          | 1.6                        | 26        | 7.1             | 87                           | 2.8                       | 2          | 3.3                           | 6.6                   | 160        | 21        | 620                 | 10                 | <3   | 20                   | <2                    | 0.94        |
| <b>Keskiarvot 2018:</b> |           |                       |             |              |                            |           |                 |                              |                           |            |                               |                       |            |           |                     |                    |  |                      |                       |             |
| 1m                      |           |                       |             |              |                            |           | <b>8.3</b>      | <b>76</b>                    | <b>2.8</b>                | <b>1.5</b> | <b>3.6</b>                    | <b>6.4</b>            | <b>165</b> | <b>23</b> | <b>655</b>          | <b>10</b>          | <b>&lt;3</b>                                     | <b>18</b>            | <b>&lt;2</b>          | <b>0.96</b> |
| <b>Keskiarvot 2017:</b> |           |                       |             |              |                            |           |                 |                              |                           |            |                               |                       |            |           |                     |                    |  |                      |                       |             |
| 1m                      |           |                       |             |              |                            |           | <b>9.1</b>      | <b>79</b>                    | <b>3.3</b>                | <b>1.8</b> | <b>3.8</b>                    | <b>6.5</b>            | <b>140</b> | <b>21</b> | <b>540</b>          | <b>5</b>           | <b>3</b>   | <b>20</b>            | <b>2</b>              | <b>0.90</b> |
| <b>Keskiarvot 2016:</b> |           |                       |             |              |                            |           |                 |                              |                           |            |                               |                       |            |           |                     |                    |  |                      |                       |             |
| 1m                      |           |                       |             |              |                            |           | <b>10.5</b>     | <b>90</b>                    | <b>4.5</b>                | <b>1.7</b> | <b>3.4</b>                    | <b>6.4</b>            | <b>155</b> | <b>24</b> | <b>715</b>          | <b>5</b>           | <b>3</b>   | <b>23</b>            | <b>2</b>              | <b>0.98</b> |
| <b>Keskiarvot 2015:</b> |           |                       |             |              |                            |           |                 |                              |                           |            |                               |                       |            |           |                     |                    |  |                      |                       |             |
| 1m                      |           |                       |             |              |                            |           | <b>9.4</b>      | <b>79</b>                    | <b>2.2</b>                | <b>1.6</b> |                               | <b>6.4</b>            | <b>160</b> | <b>23</b> | <b>630</b>          | <b>17</b>          |  | <b>20</b>            |                       | <b>0.92</b> |
| <b>Keskiarvot 2014:</b> |           |                       |             |              |                            |           |                 |                              |                           |            |                               |                       |            |           |                     |                    |  |                      |                       |             |
| 1m                      |           |                       |             |              |                            |           | <b>9.0</b>      | <b>79</b>                    | <b>3.2</b>                | <b>2.0</b> |                               | <b>6.4</b>            | <b>180</b> | <b>24</b> | <b>650</b>          | <b>8</b>           |  | <b>23</b>            |                       | <b>1.10</b> |

## 6 Yhteenveto

Vuoden 2018 kuormitus- ja vesistötarkkailua suoritettiin tarkkailuvelvoitteiden mukaisesti, pois lukien Pohjasuon vesistötarkkailun, jossa kevättalven näytekerrat jäivät Verijärven osalta toteutumatta näytteenoton suunnittelun virheen vuoksi.

Vuosi 2018 oli kesäaikaan (heinä-elokuu) poikkeuksellisen kuuma ja vähäsateinen. Muutoinkin koko vuosi oli pitkän ajan keskiarvoon nähden vähäsateisempi. Vapo Etelä-Savon alueen turvetuotantoalueilta lähtevä keskimääräinen valuma oli vuonna 2018 noin 13,3 l/s/km<sup>2</sup>.

Vähäsateisesta 2018 vuodesta johtuen turvetuotannosta aiheutuva ainevirta jäi pääosin edellistä, valumiltaan runsaampaa, vuotta 2017 pienemmäksi. Ero edelliseen vuoteen näkyi etenkin CODMn ja typen kuormissa. Laskennallisessa nettokuormitustarkastelussa kuormituksen todettiin jäävän luonnon taustakuormaa pienemmäksi ainoastaan kemikalointikohteilla fosforin ja CODMn kuorman suhteen.

Vesistötarkkailun perusteella vuonna 2018 vesistötarkkailukohteiden vedenlaadussa ei ollut havaittavissa merkittävää muutosta edellisiin vuosiin (2014-2017) nähden. Keskimääräistä kuivempi vuosi ja tämän myötä keskimääräistä pienemmät valumat eivät näyttäneet vaikuttavan merkittävästi turvetuotannon alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun ja keskimääräiseen pitoisuustasoon.

Pistekuormituksen osuus, johon kuuluu myös turvetuotannon kuormitusosuus 3. jakovaiheen valuma-alue-tarkastelussa, jää valuma-alue tasolla monin paikoin varsin vähäiseksi. Suurimmat ainevirrat vesistöalueille kohdistuu maa- ja metsätalouden alueista sekä näiden alueiden taloustoiminnan ulkopuolisesta luonnon huuhtoumasta (VEMALA 2019). Turvetuotannolla on kuitenkin paikoin havaittavissa paikallisia vesistövaikutuksia. Turvetuotannon vesistövaikutukset riippuvatkin suuresti siitä, kuinka paljon vesistön valuma-alueella on turvetuotantoa ja mikä on vastaanottavan vesistön kapasiteetti vastaanottaa kuormitusta (muu kuormitus, virtaama, tilavuus, veden vaihtuvuus).

## Viitteet

Pöyry Finland Oy. 2016. Turvetuotantoalueiden ominaisuuskuormitus selvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011 – 2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Bioenergia ry. Pöyry Finland Oy. Verkojulkaisu.

Saimaan Vesi- ja Ympäristöntutkimus 2015. Etelä-Savon Elyn alueella sijaitsevien Vapo Oy:n turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelma 2016-2018

Tattari, S. Turvetuotannon kuormituslaksentasuositus ja perustelut sen käyttöönotolle. Suomen ympäristökeskus, Helsinki 2013

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

## Verkkoviitteet

Ilmatieteenlaitos 2019. [www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi)

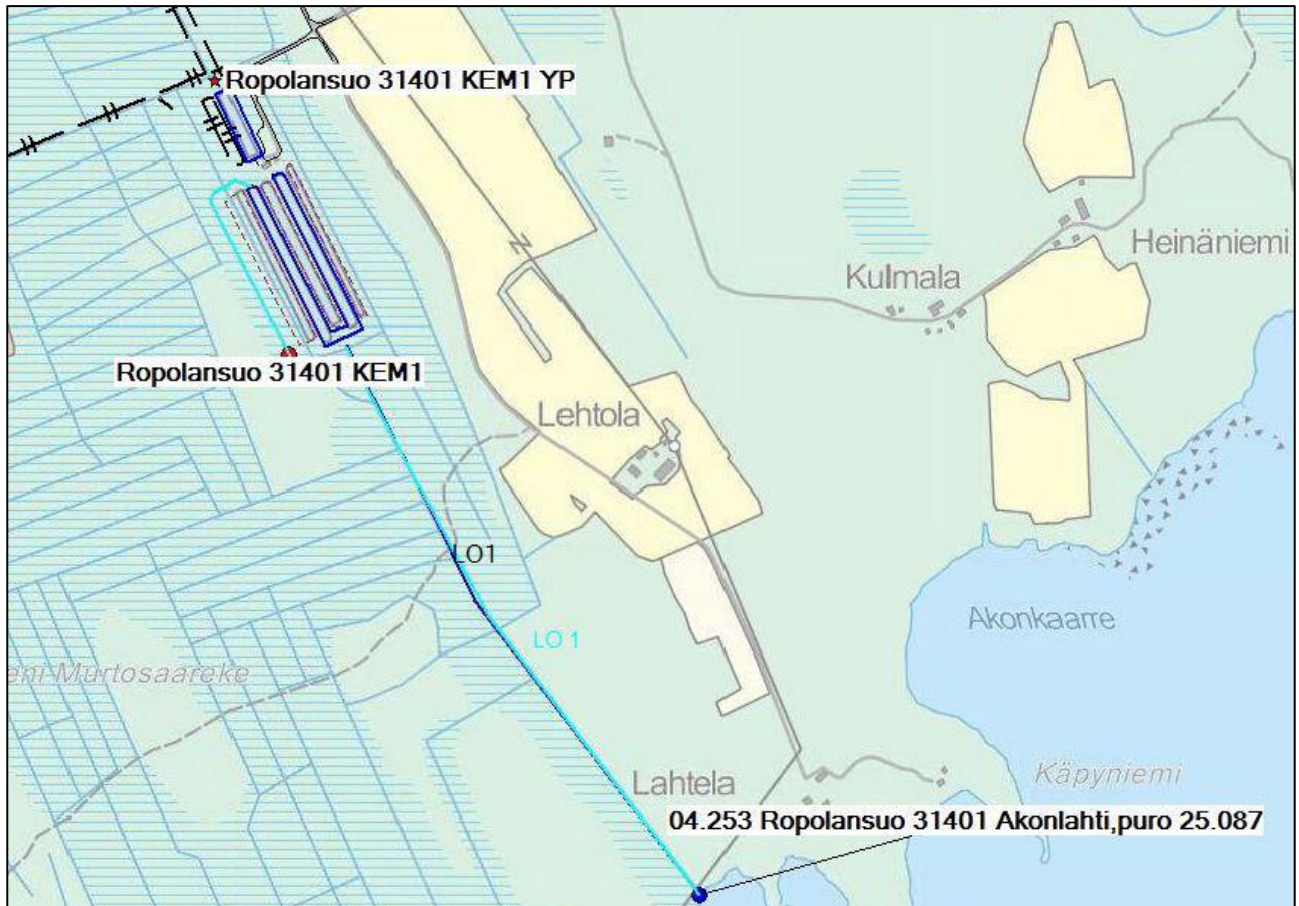
Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmä 2019. Tiedot järjestelmästä <http://www.syke.fi/wfs>

**Liite 1. Karttakuvat tuotantoalueista ja havaintopaikoista**

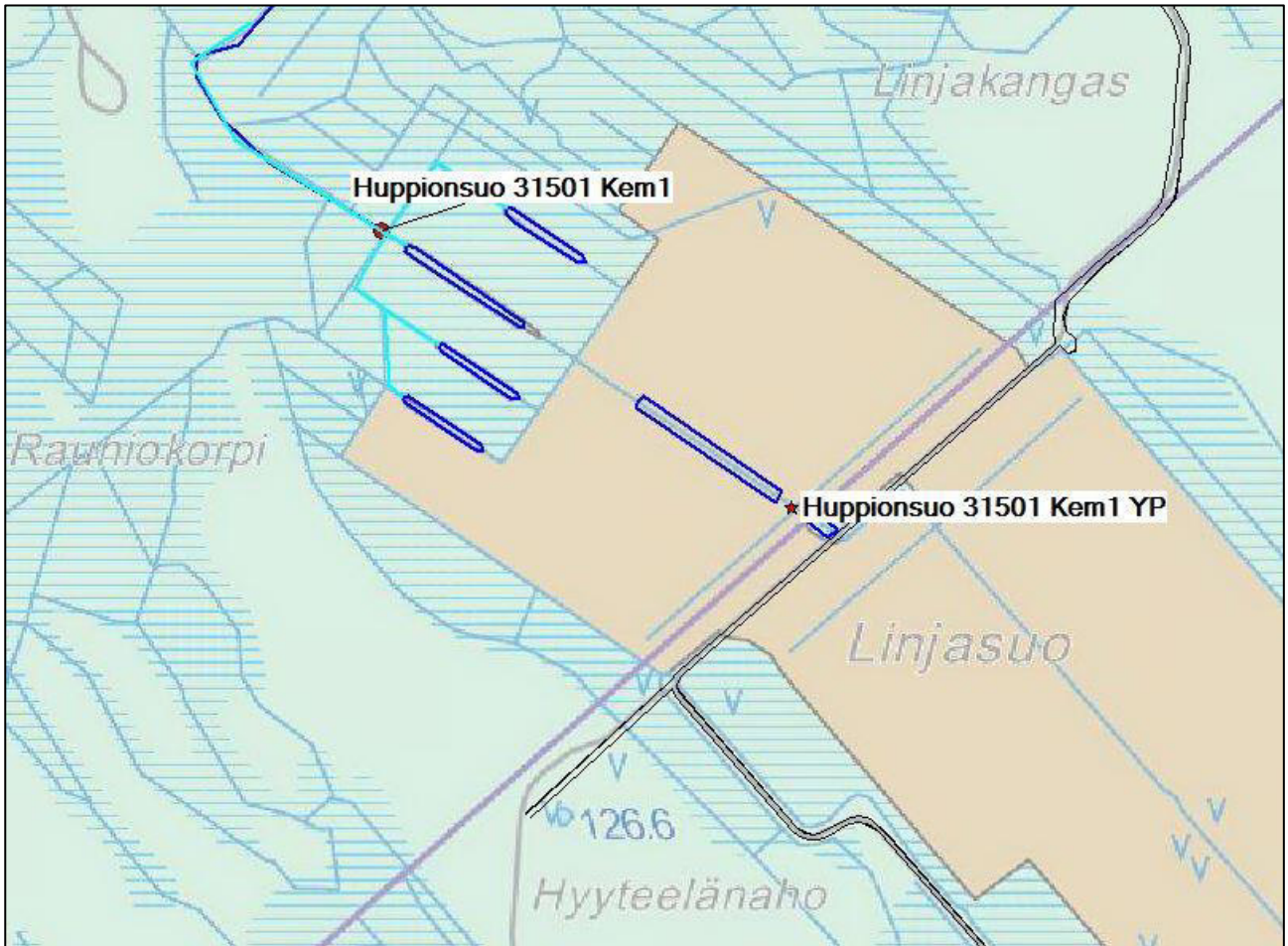
**Liite 2. Vedenlaatutulokset, kuormitus**

**Liite 3. Mittausepävarmuudet, analyysit**

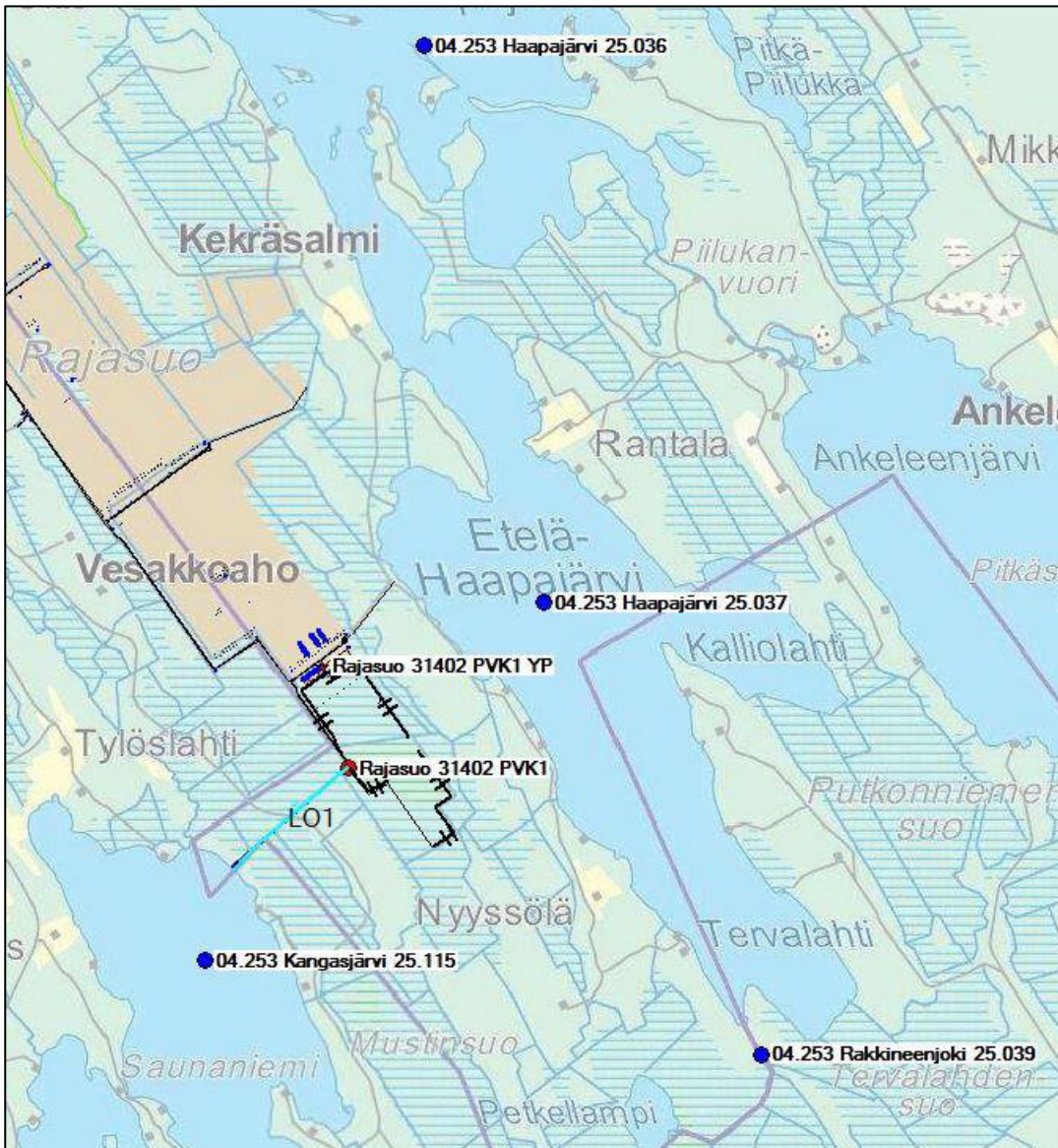
**Mikkelin Ropolansuon päästö- ja vesistötarkkailupisteet**



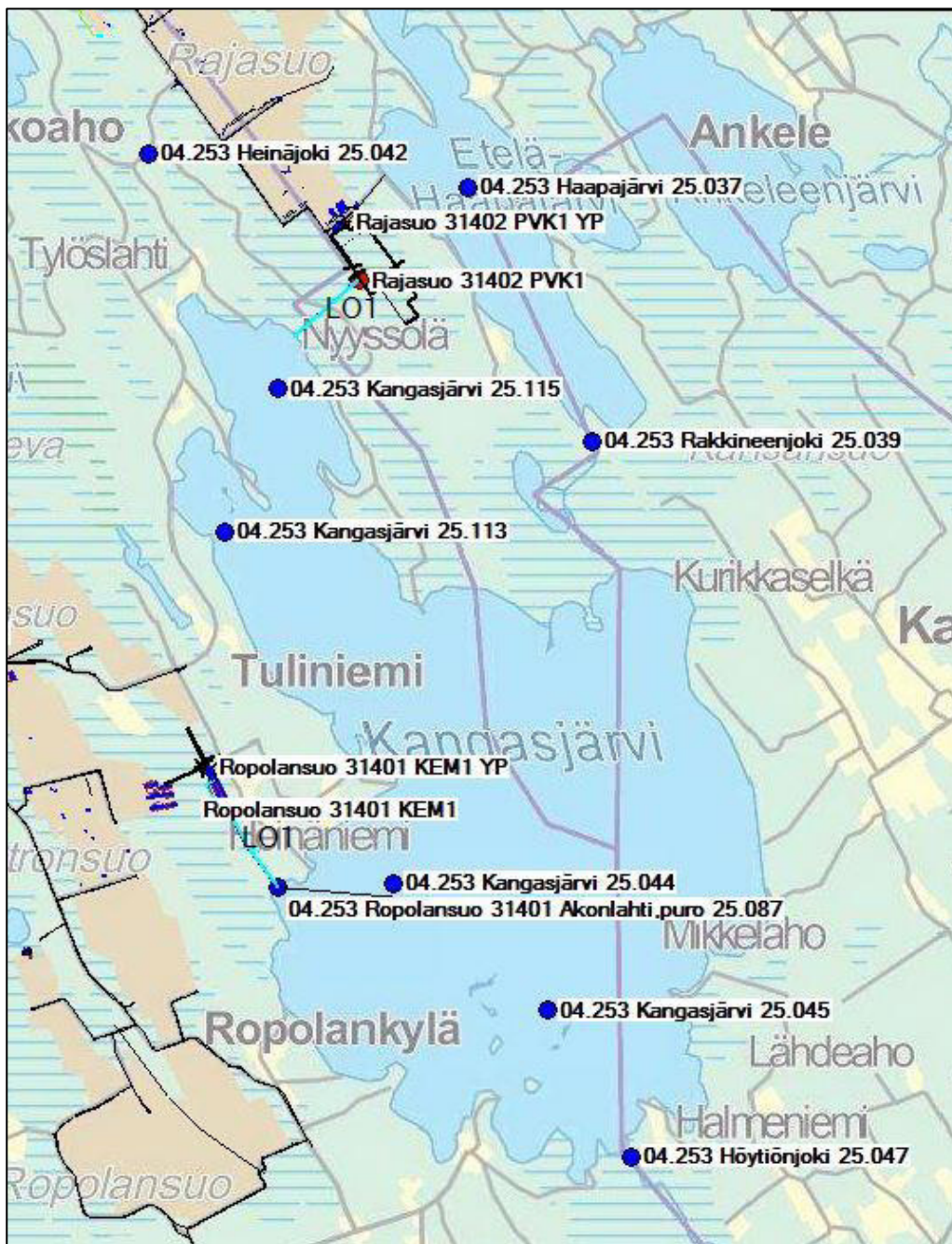
**Mikkelin/Juvan Huppionsuon päästötarkkailupisteet:**



**Mikkelin Rajasuo päästö- ja vesistö tarkkailupisteet:**



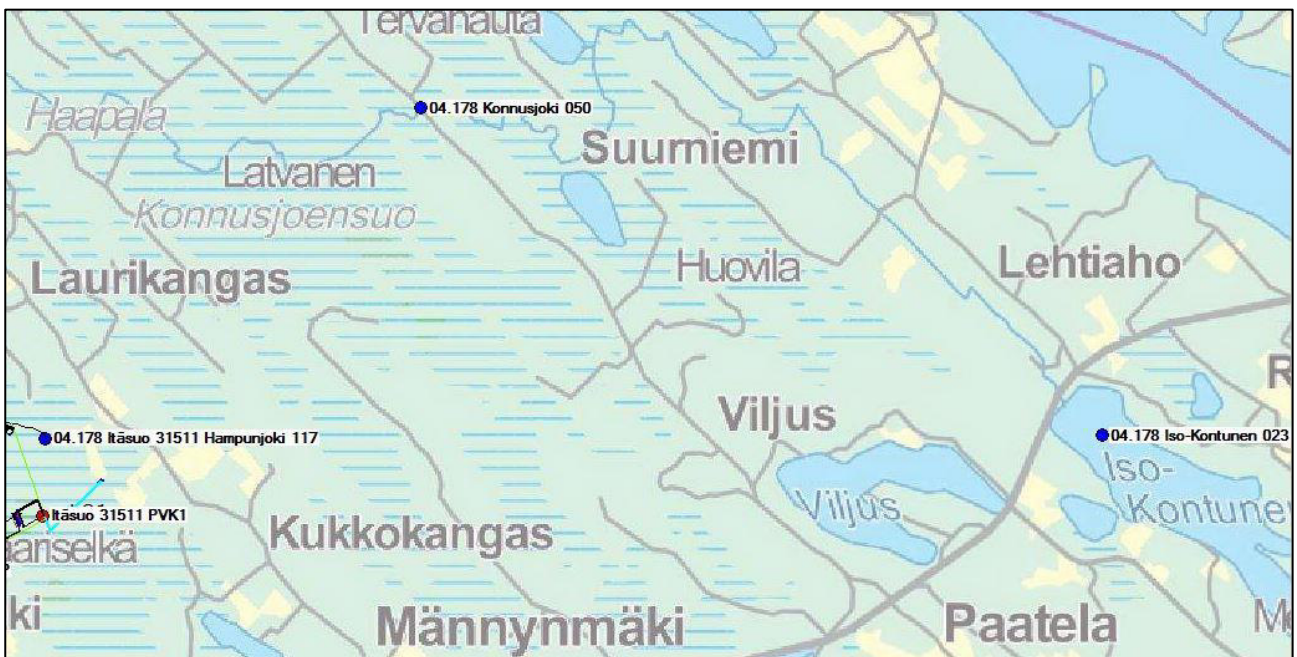
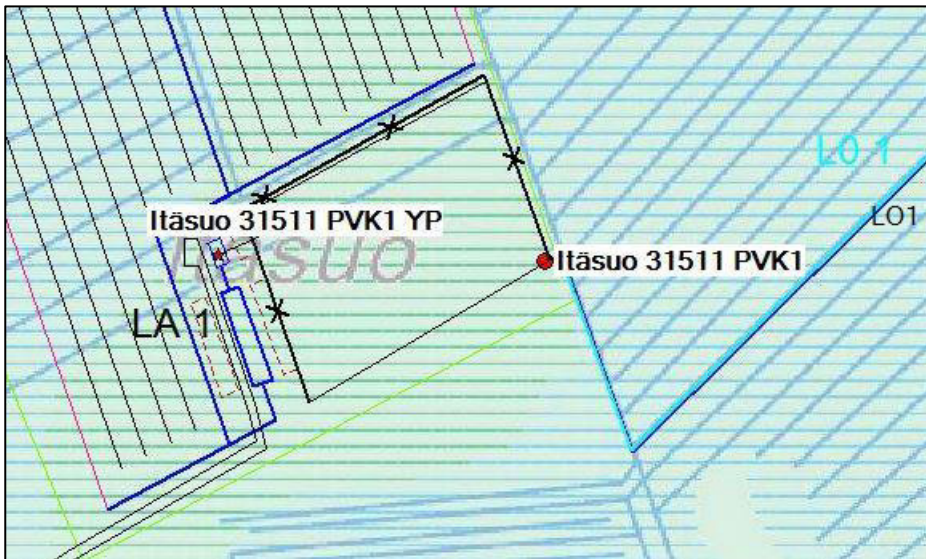
Kangasjärven yhteistarkkailun (Ropolan-, Huppion-, Viran- ja Rajasuo) vesistöpiisteet:



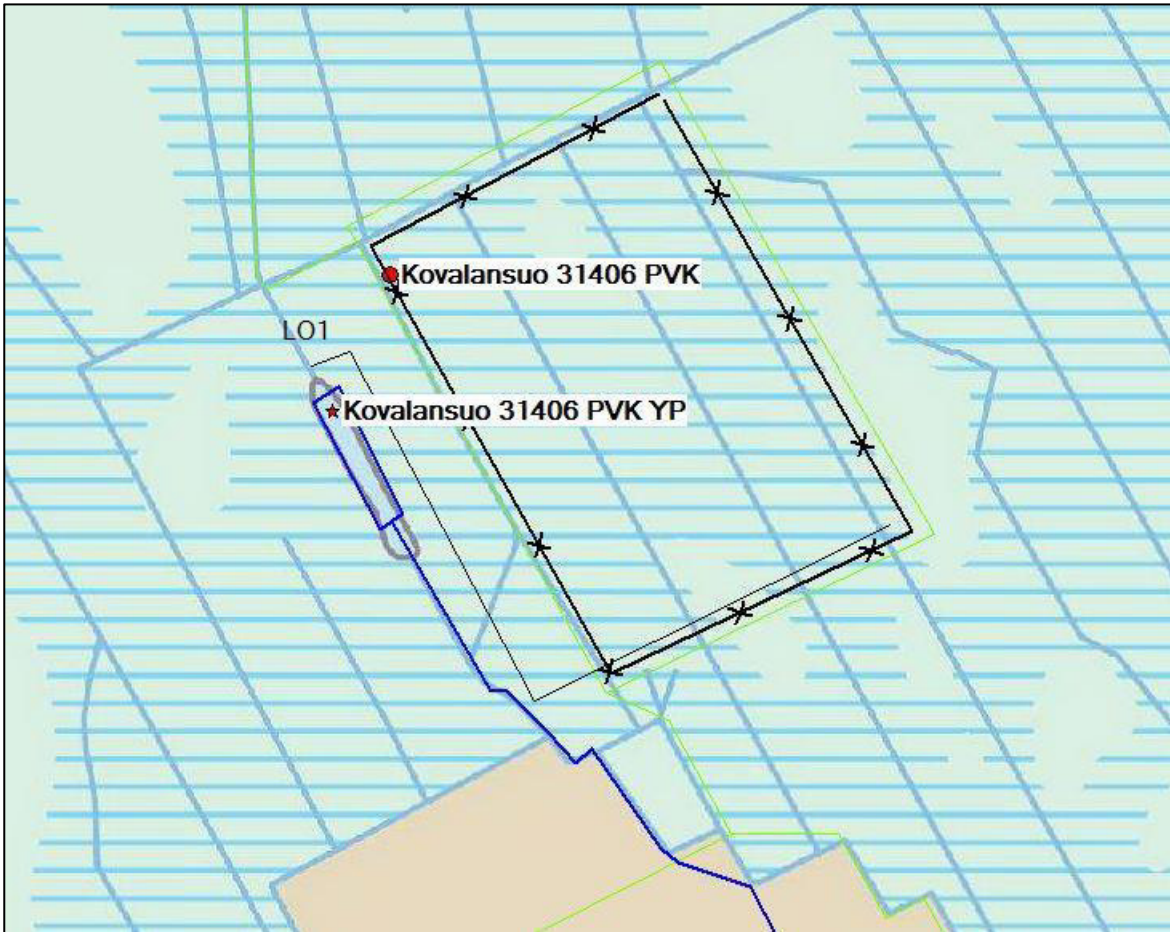
\*Huom Heinäjoen pisteellä ei ole ollut tarkkailua vuosina 2017-2018.



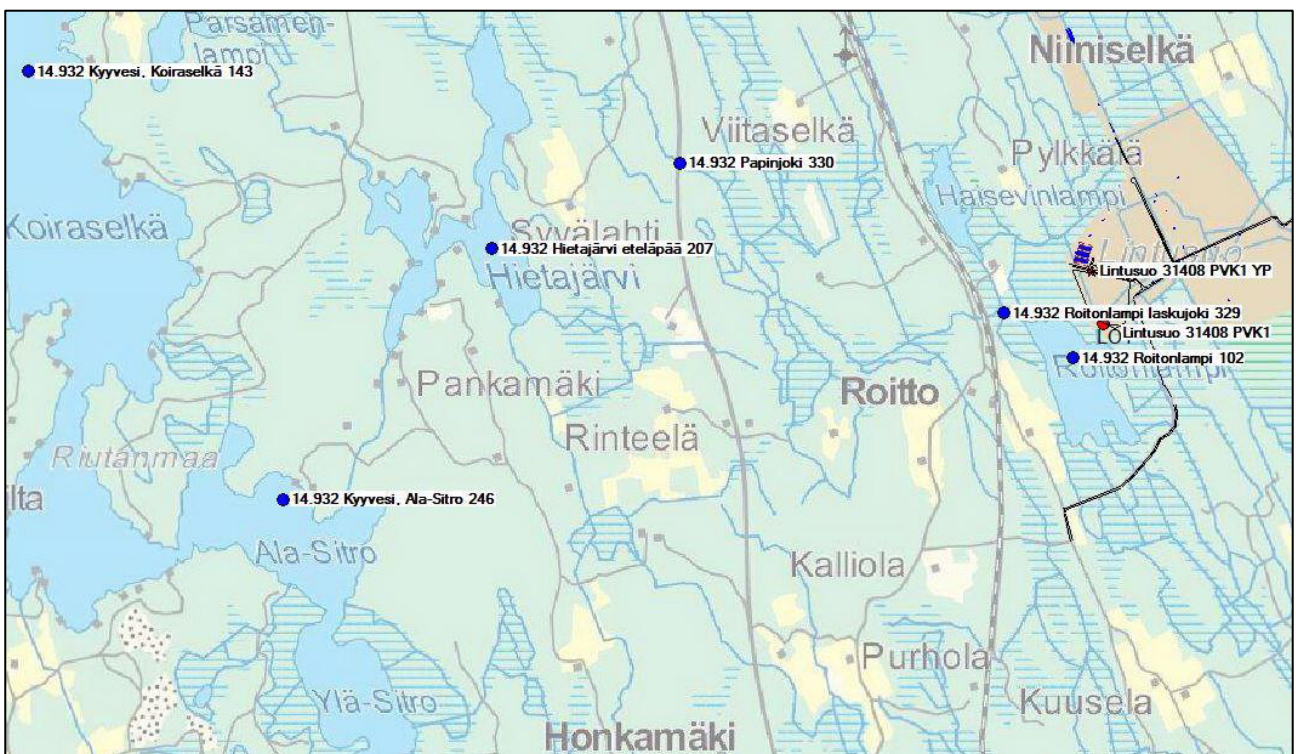
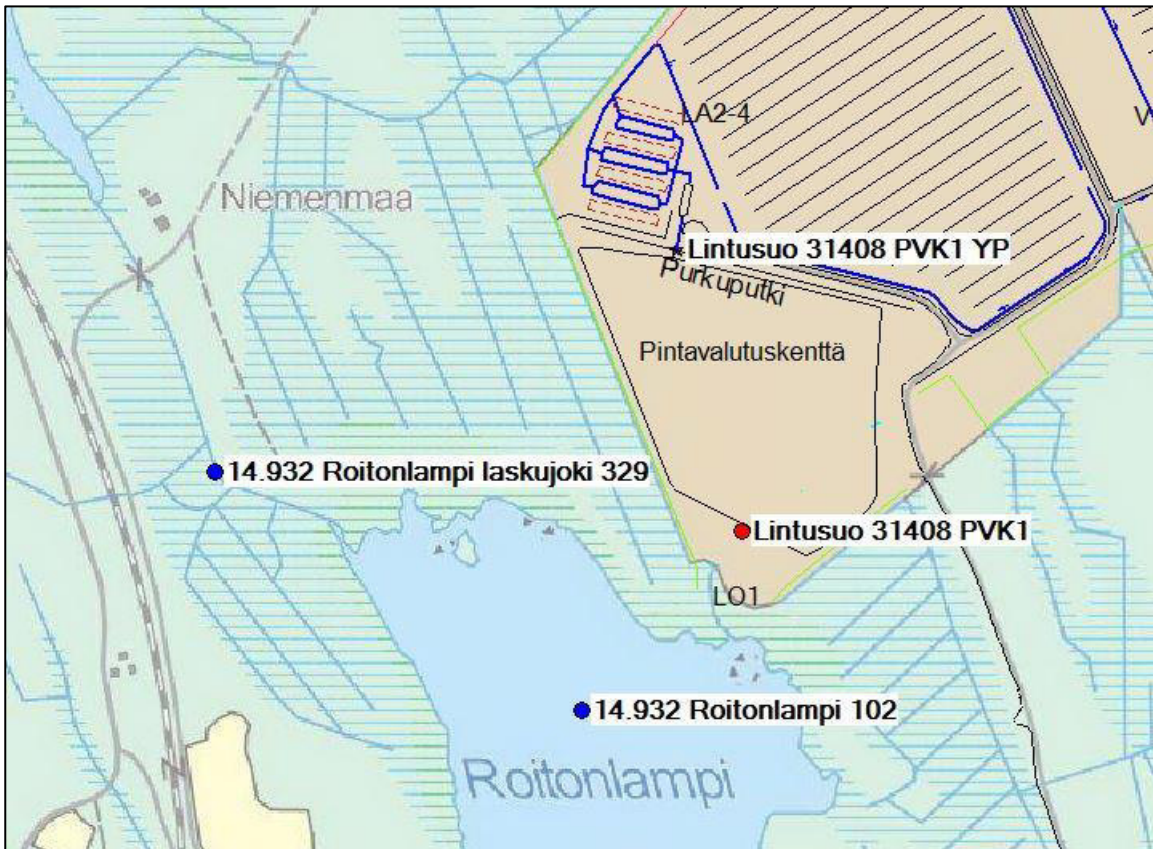
Juvan Itäsuoon päästö- ja vesistötarkkailupisteet:



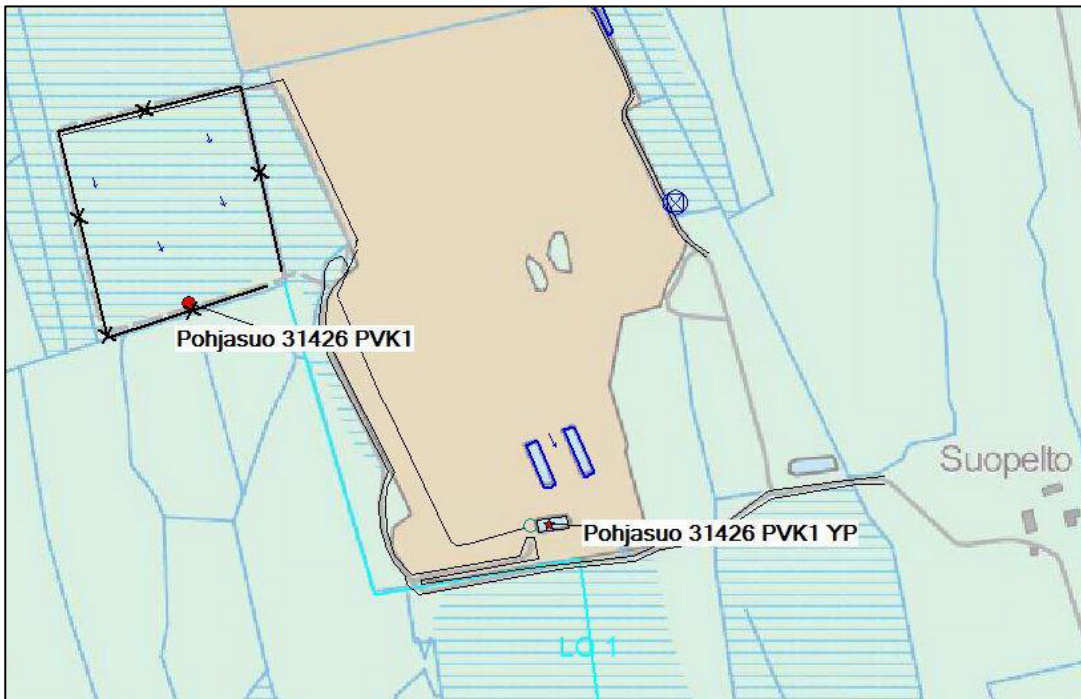
**Mikkelin Kovalansuon päästötarkkailupisteet:**



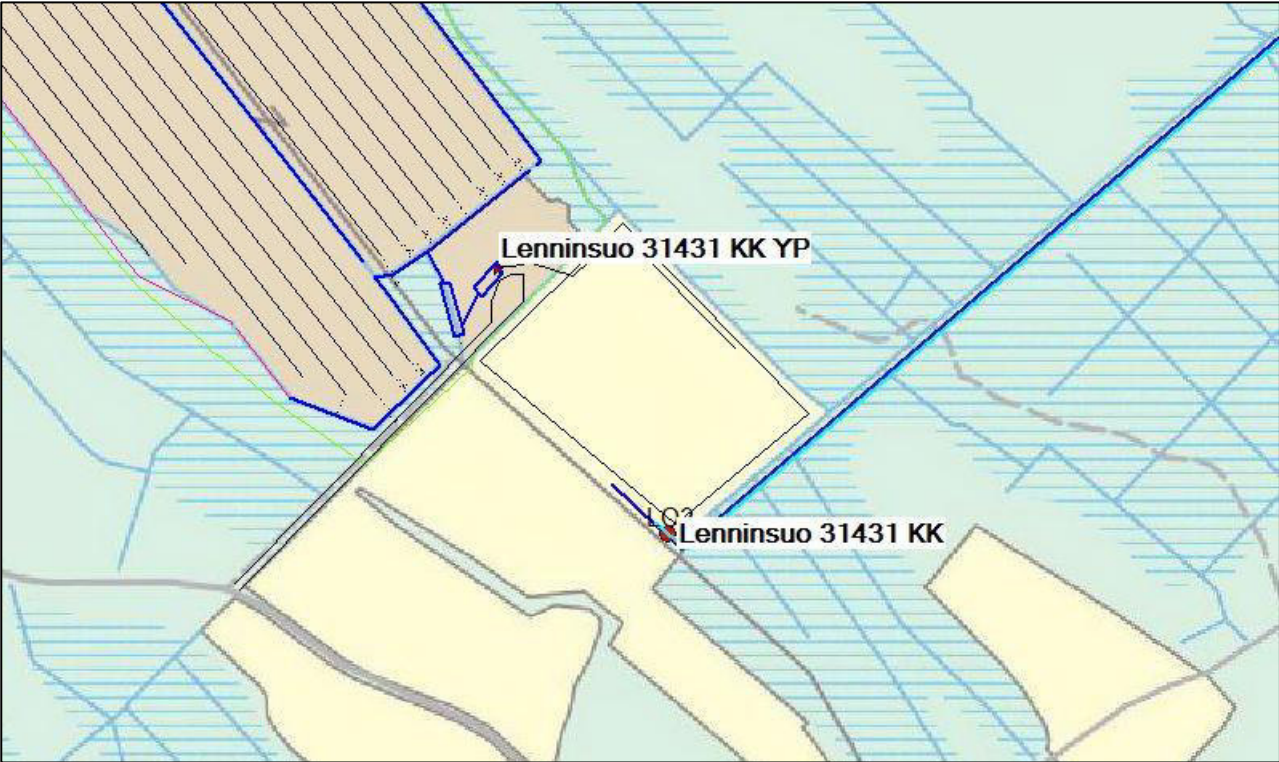
**Mikkelin Lintusuon päästö- ja vesistötarkkailupisteet:**



Mikkelin Pohjasuon päästö- ja vesistötarkkailupisteet:



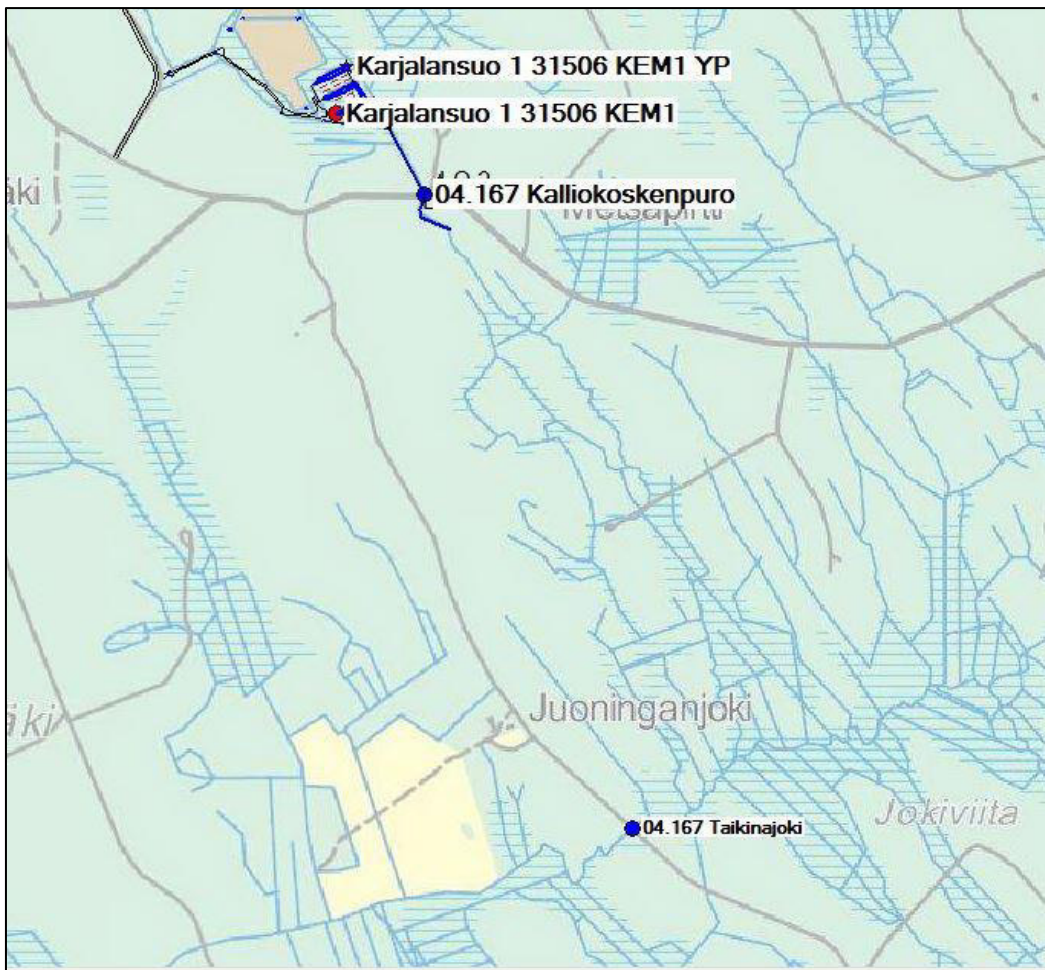
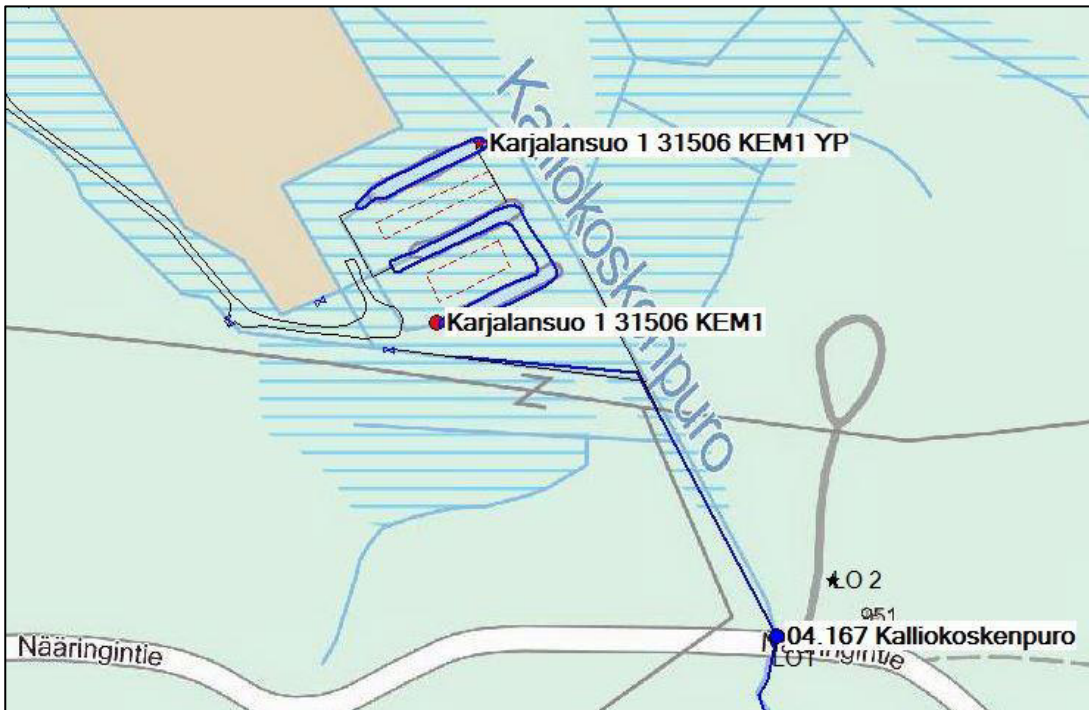
**Joroisen Lenninsuon päästötarkkailupisteet:**



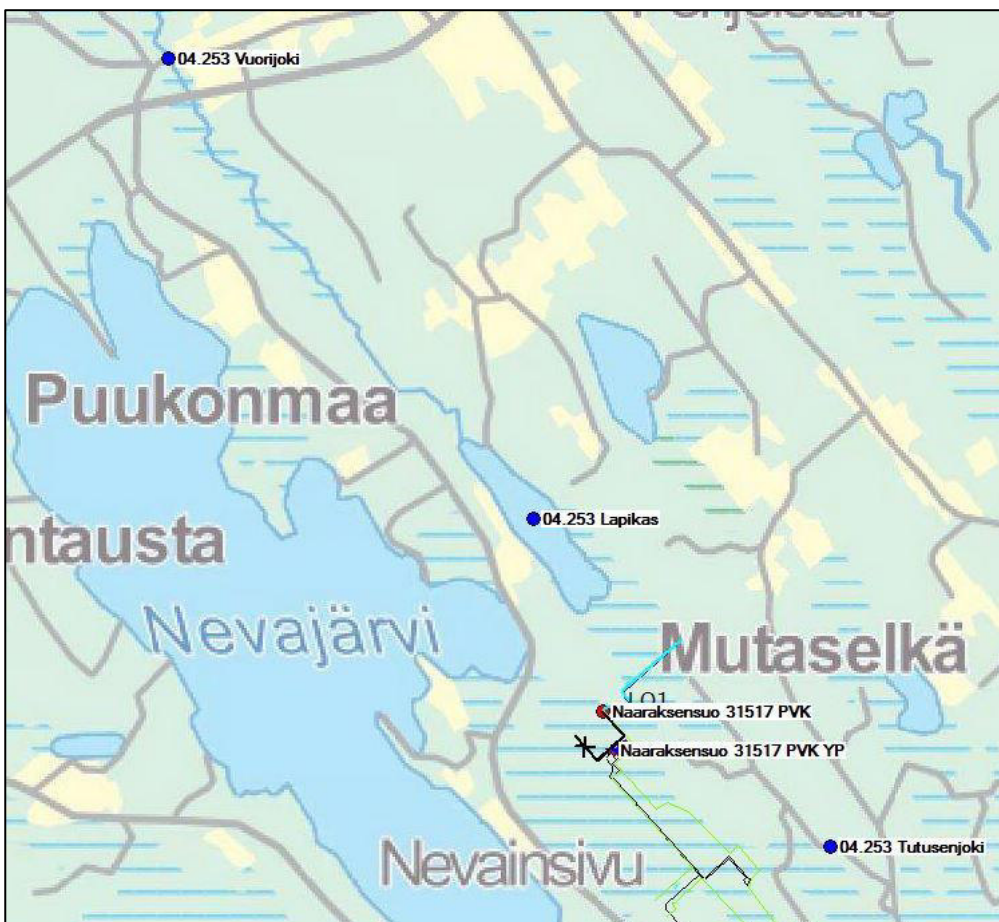
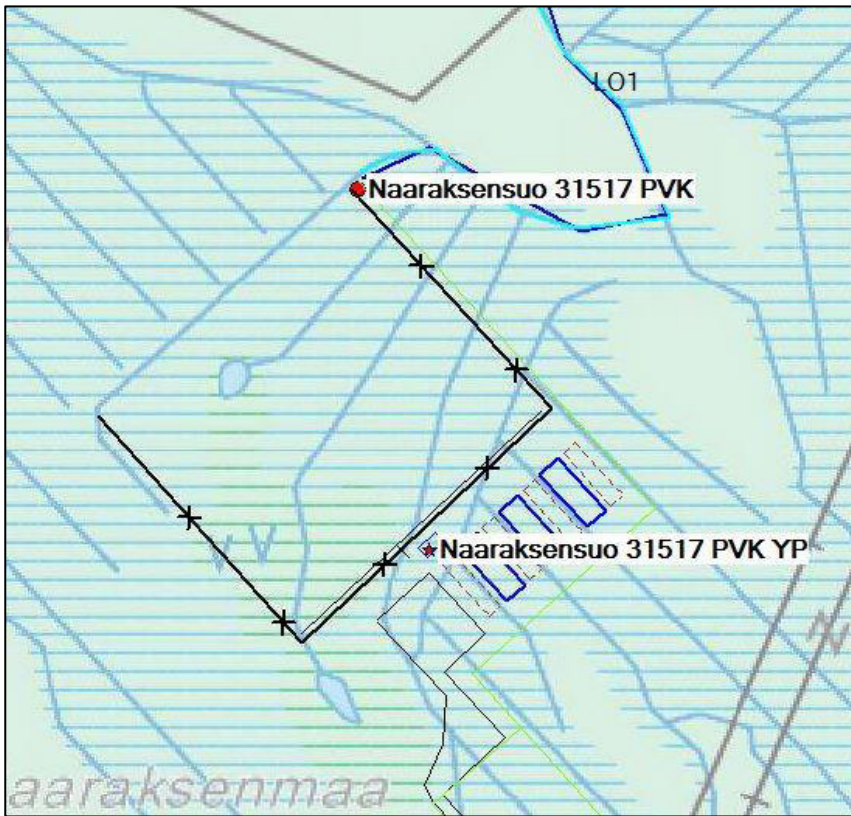
Tuusjärven yhteistarkkailun (Lakearahka, Lenninsuo ja Vuotsinsuo) vesistötkkailupisteet:



Juvan Karjalansuon päästö- ja vesistötarkkailupisteet:

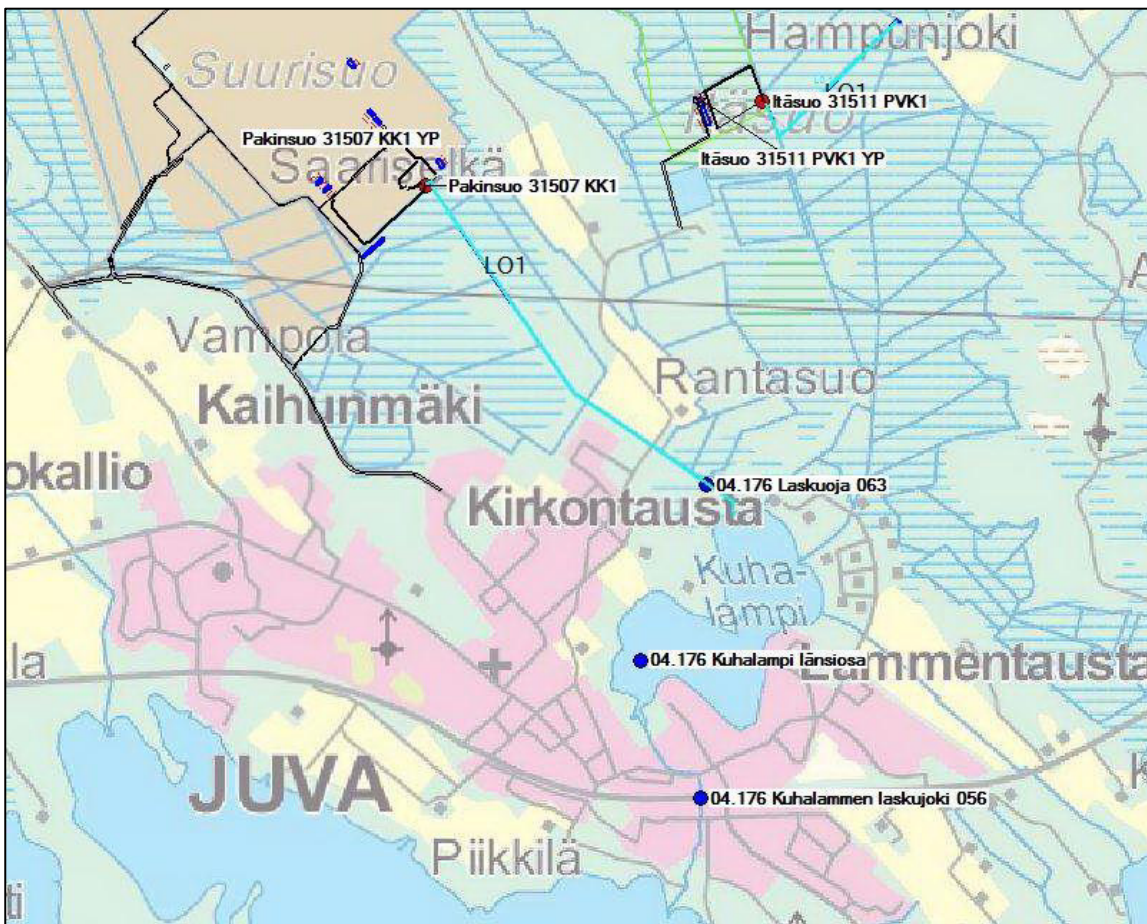
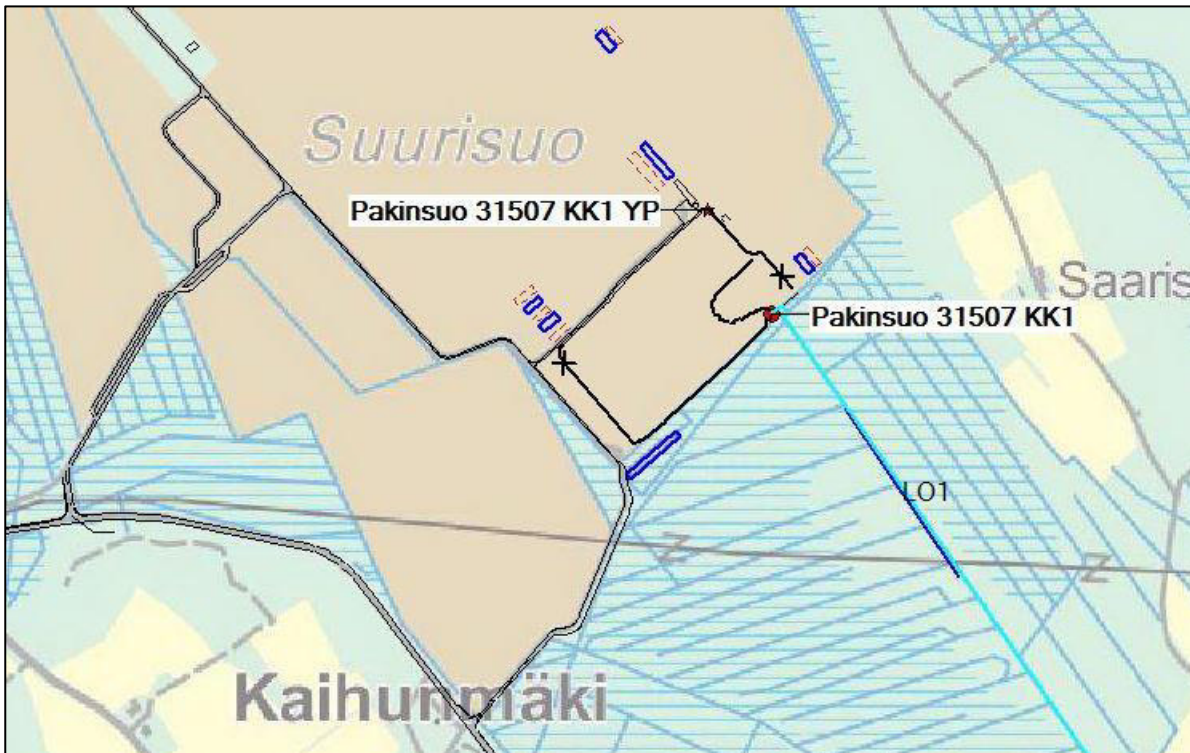


Juvan Naaraksensuon päästö- ja vesistötarkkailupisteet:

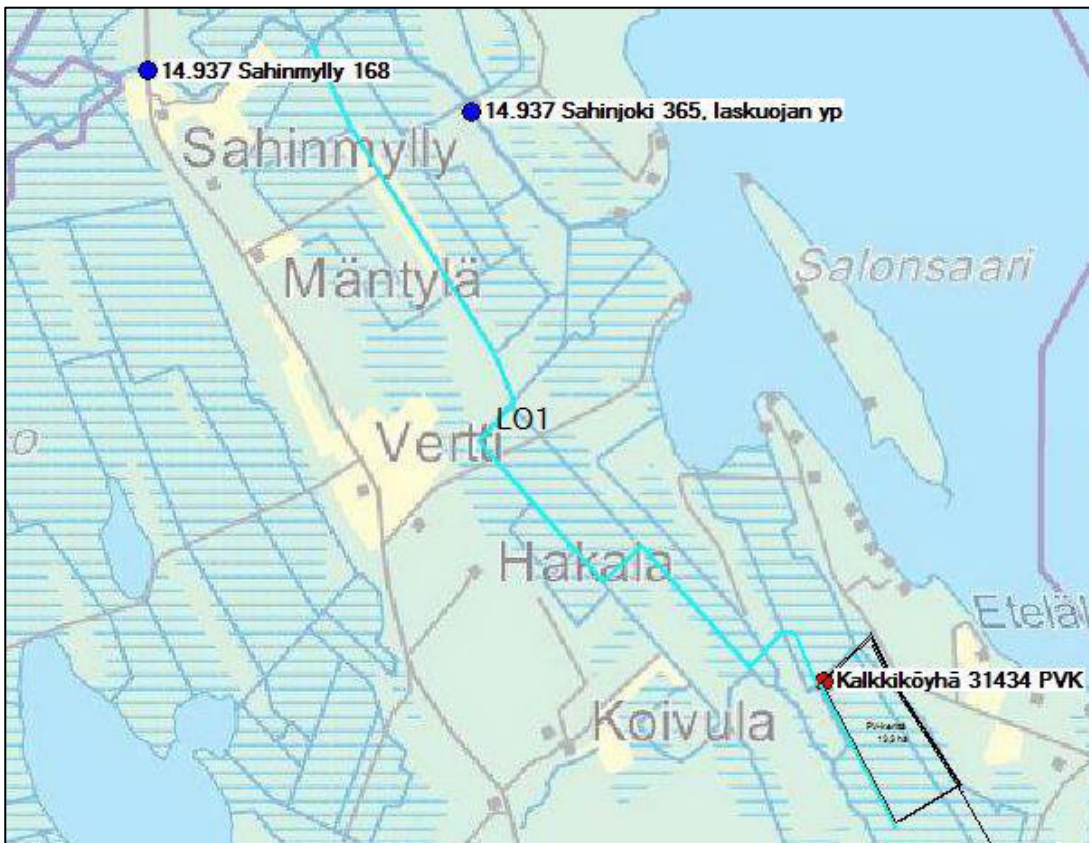
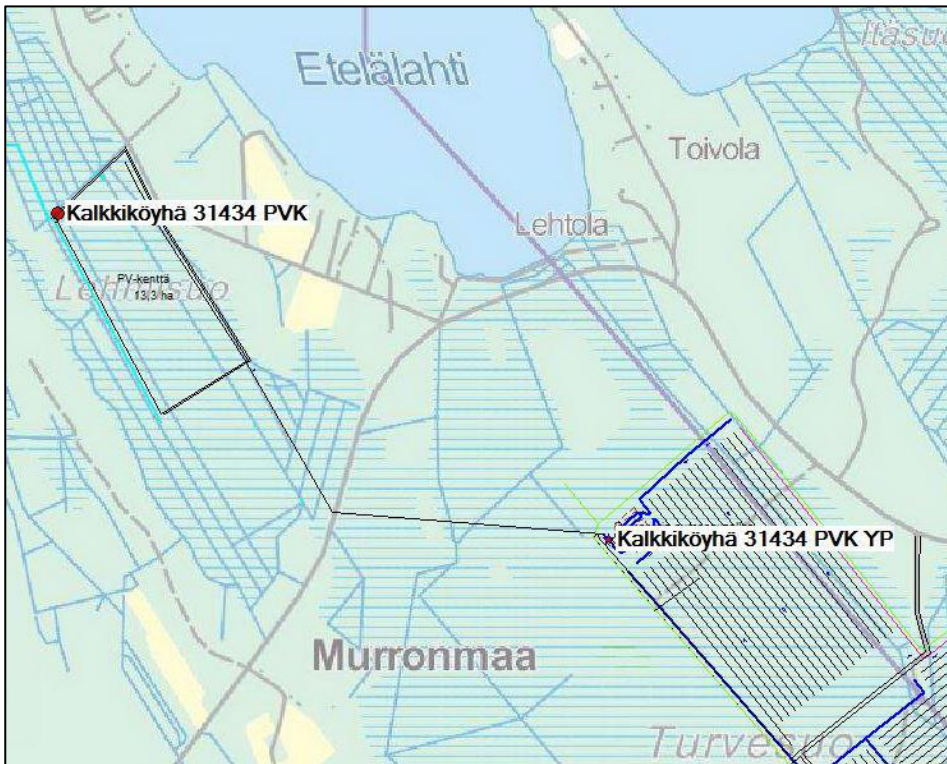




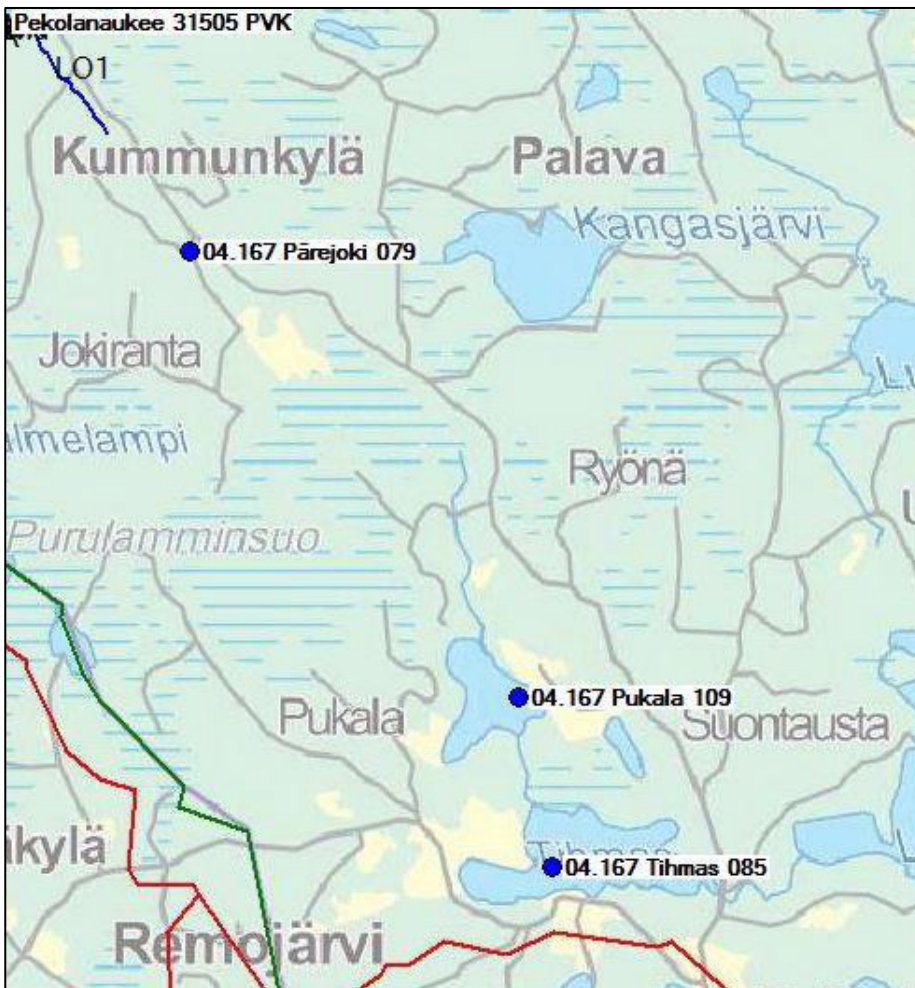
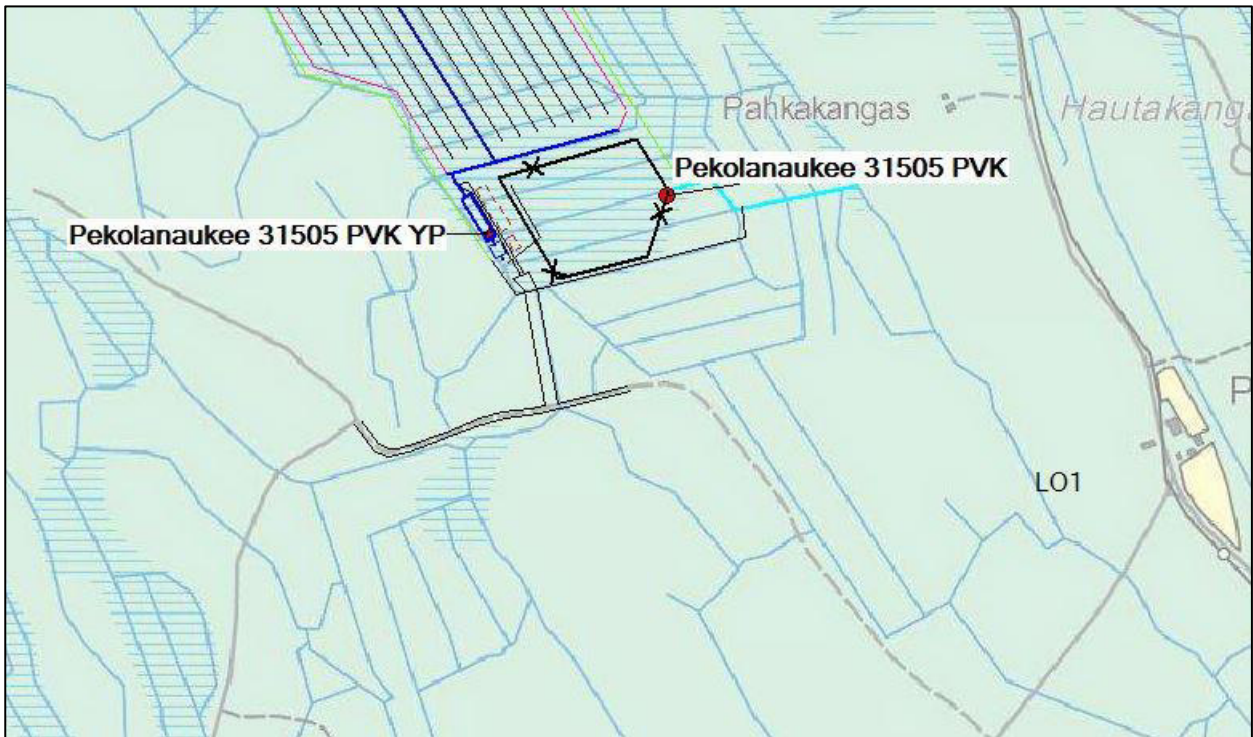
Juvan Pakinsuo päästö- ja vesistötarkkailupisteet:



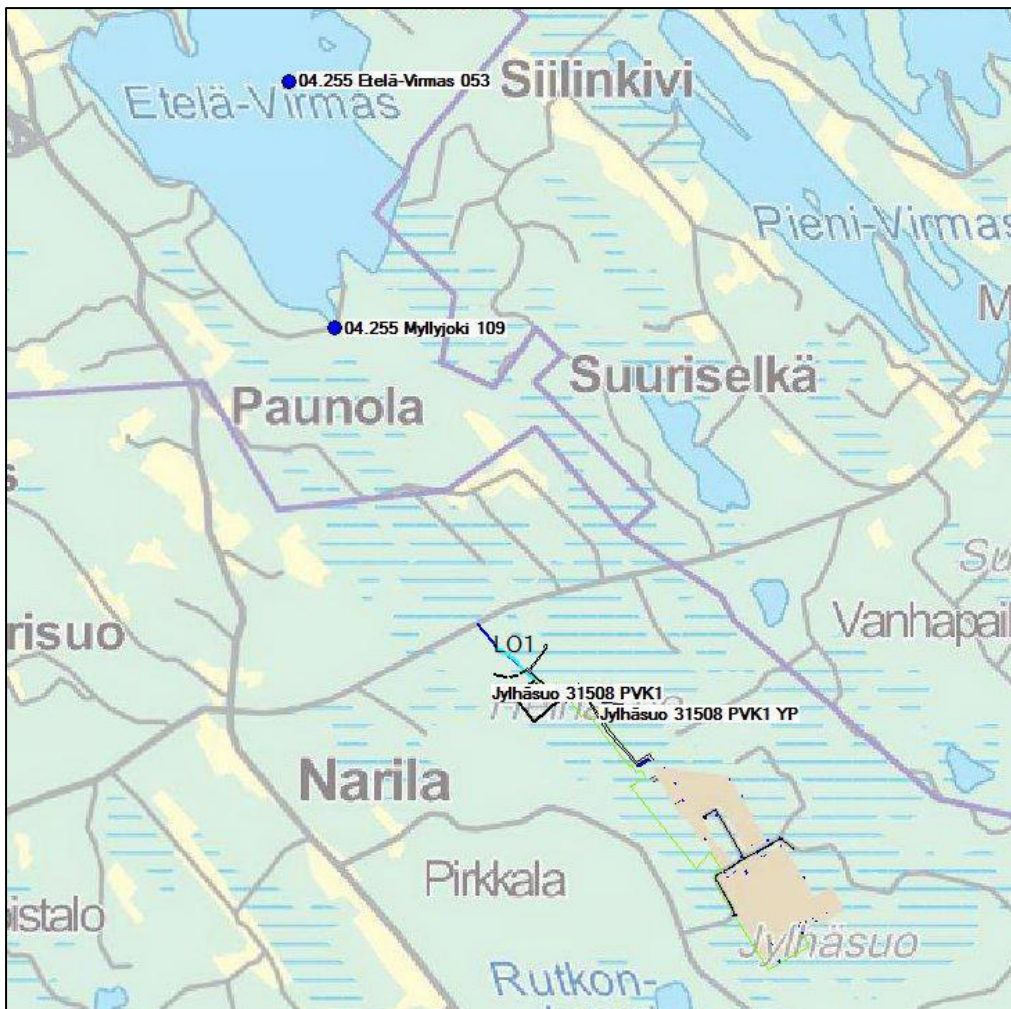
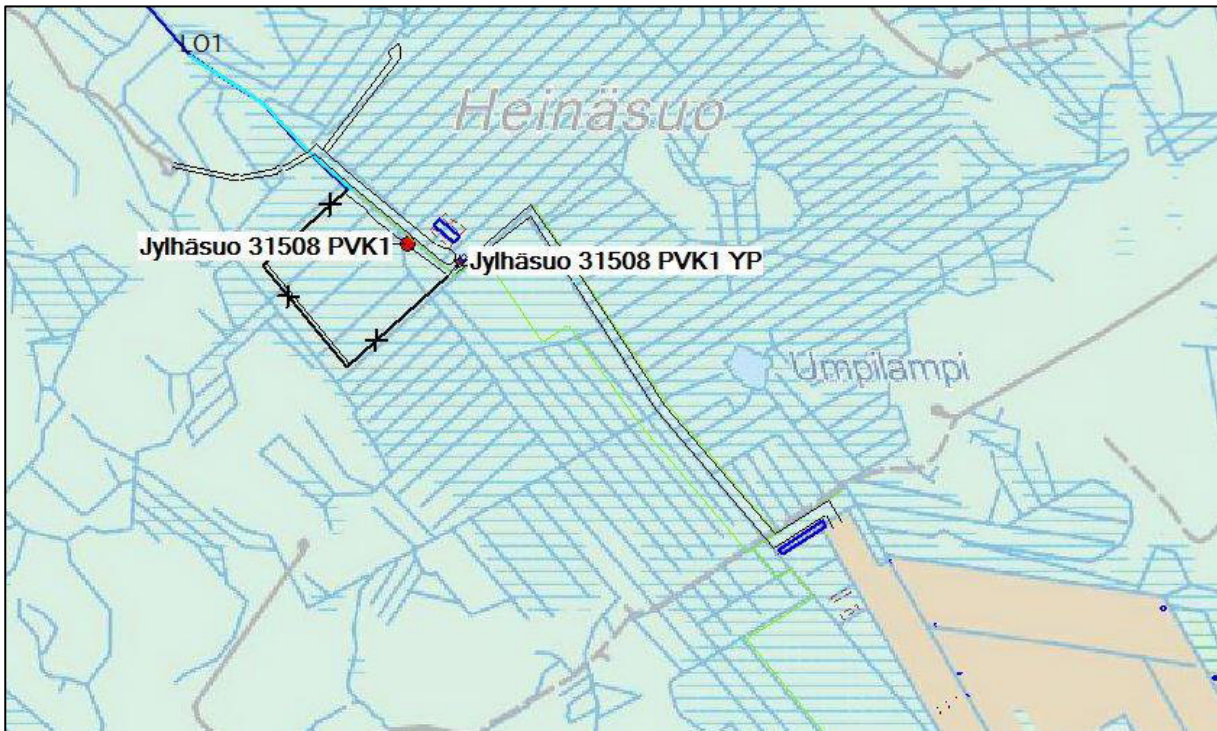
**Mikkelin Kalkkiköyhän päästö- ja vesistötarkkailupisteet:**

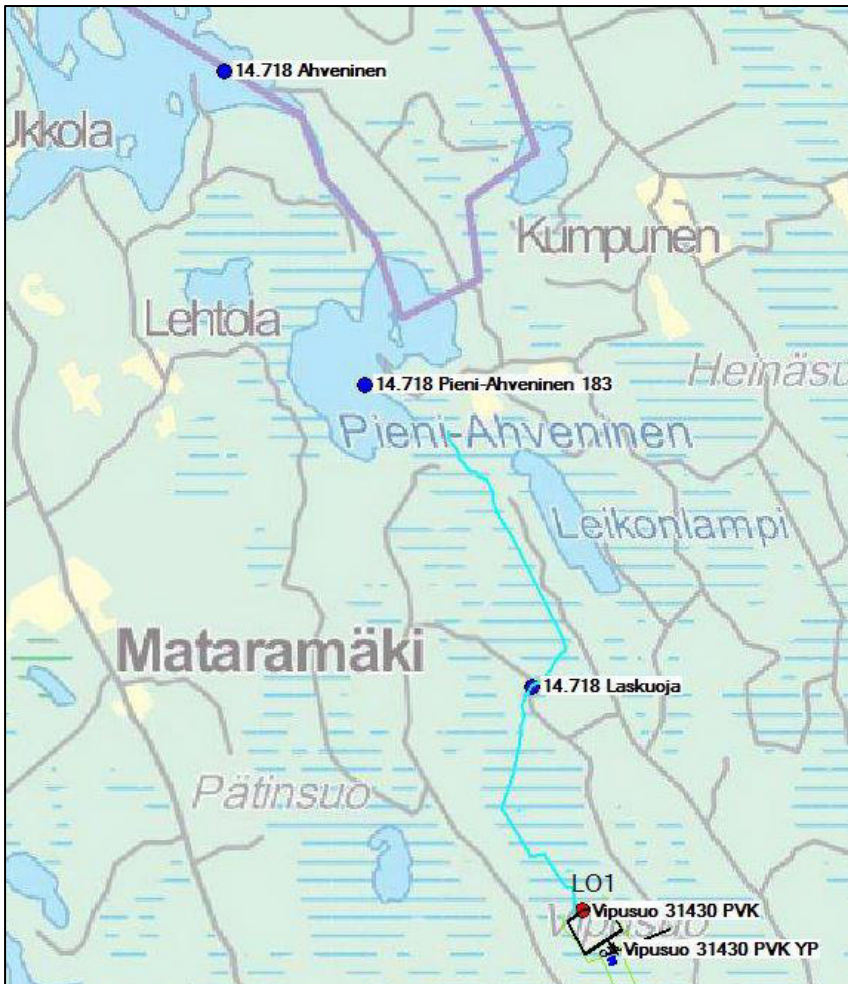
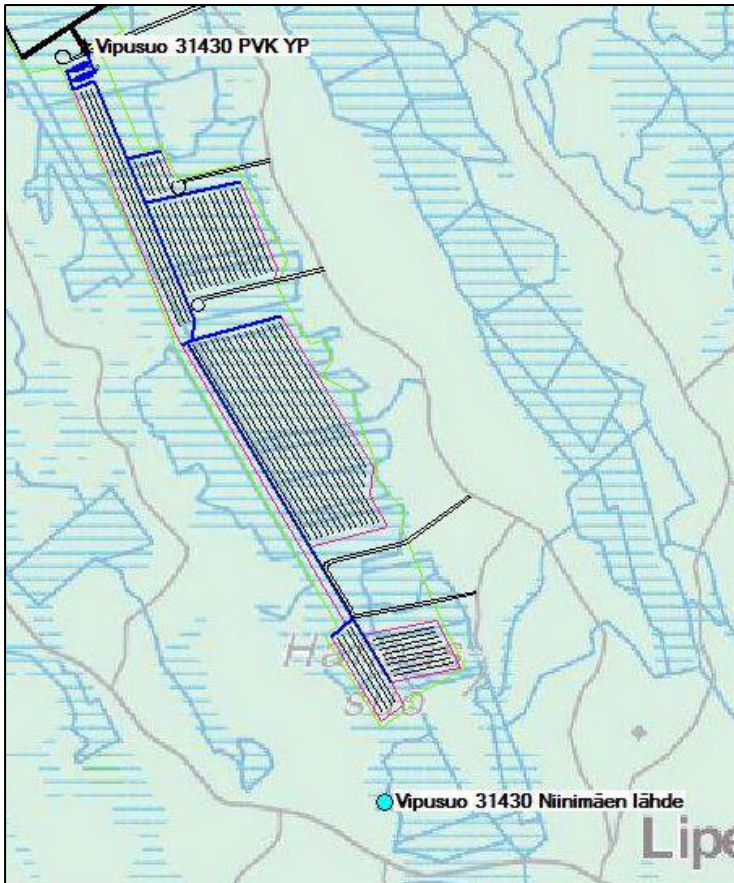


**Mikkelin Pekolanaukean päästö- ja vesistötarkkailupisteet:**

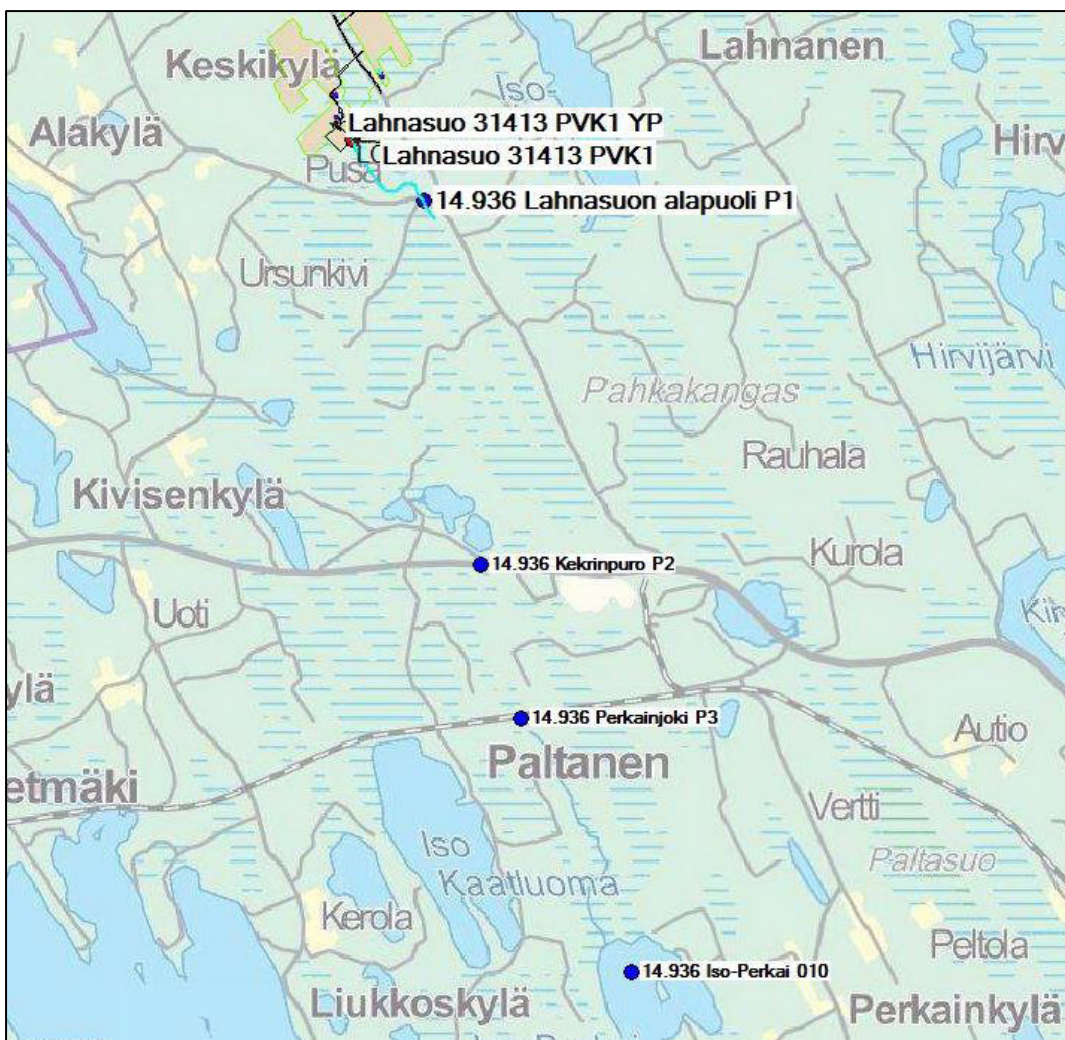
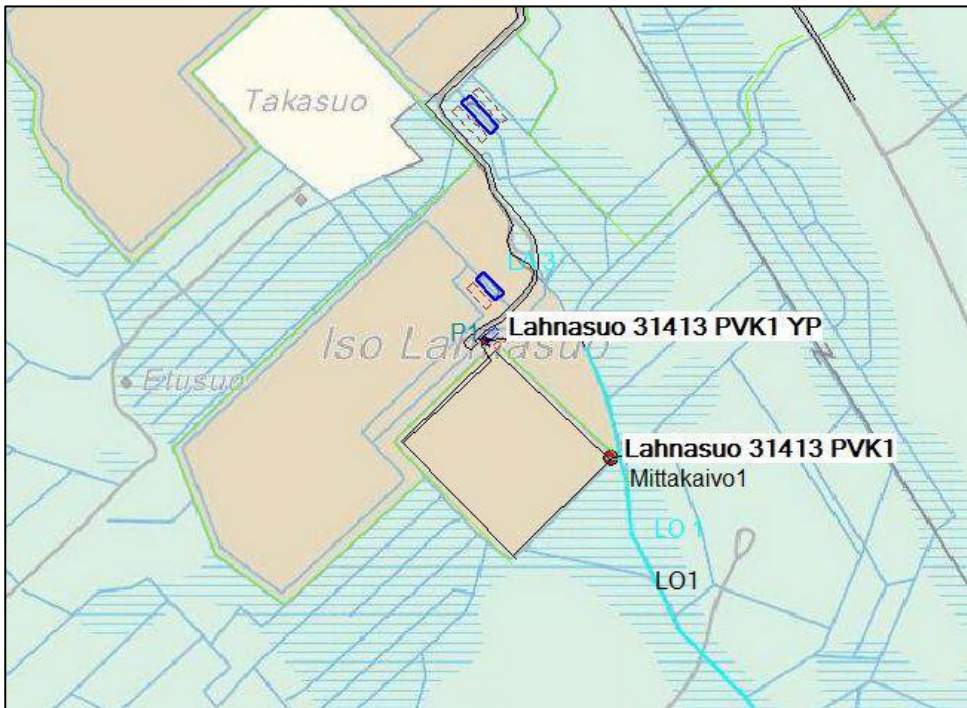


Juvan Jylhäsuon päästö- ja vesistötarkkailupisteet:

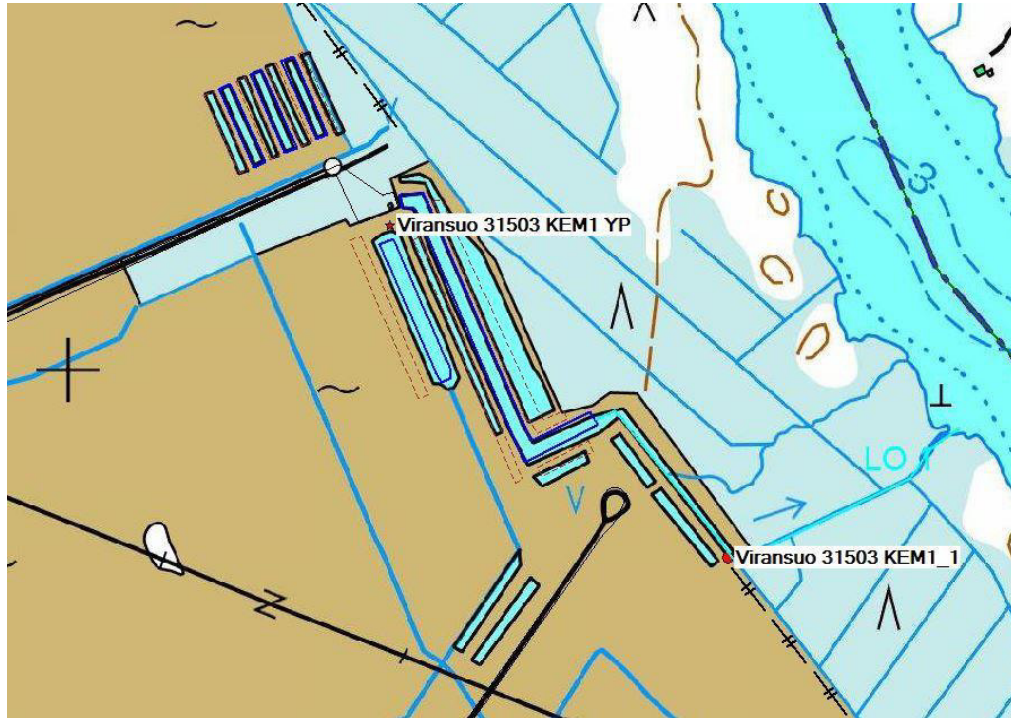




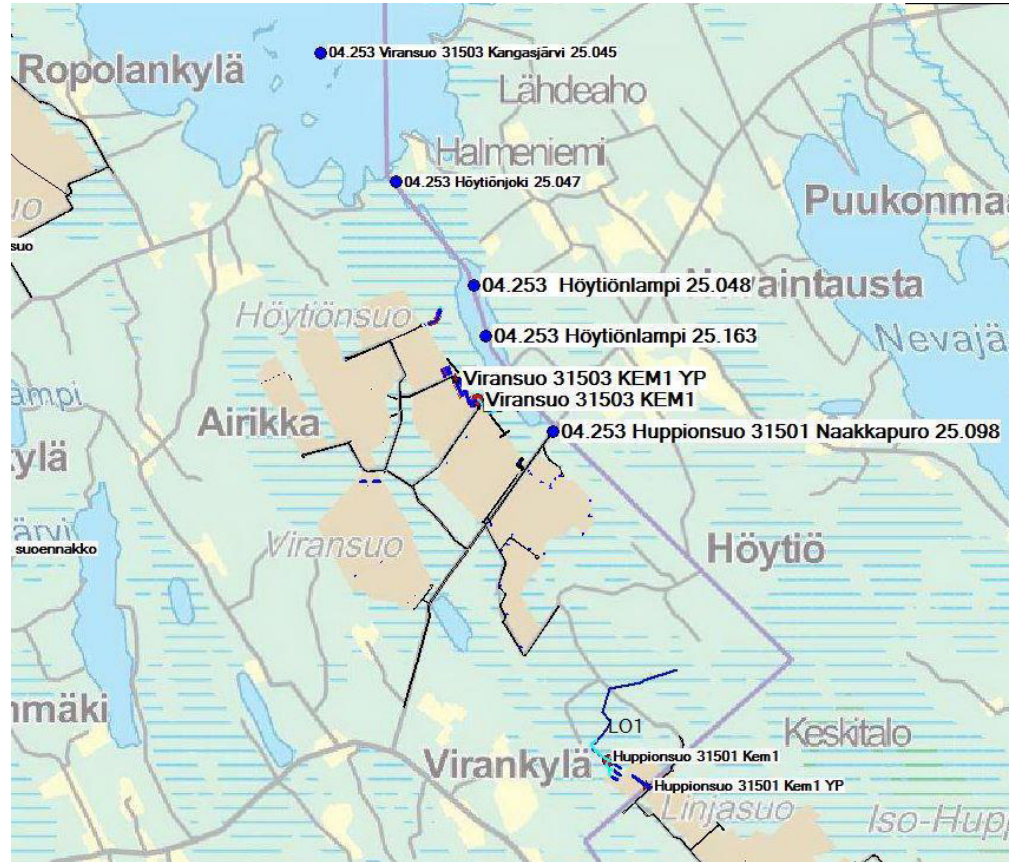
**Pieksämäen Lahnasuon päästö- ja vesistötarkkailupisteet:**



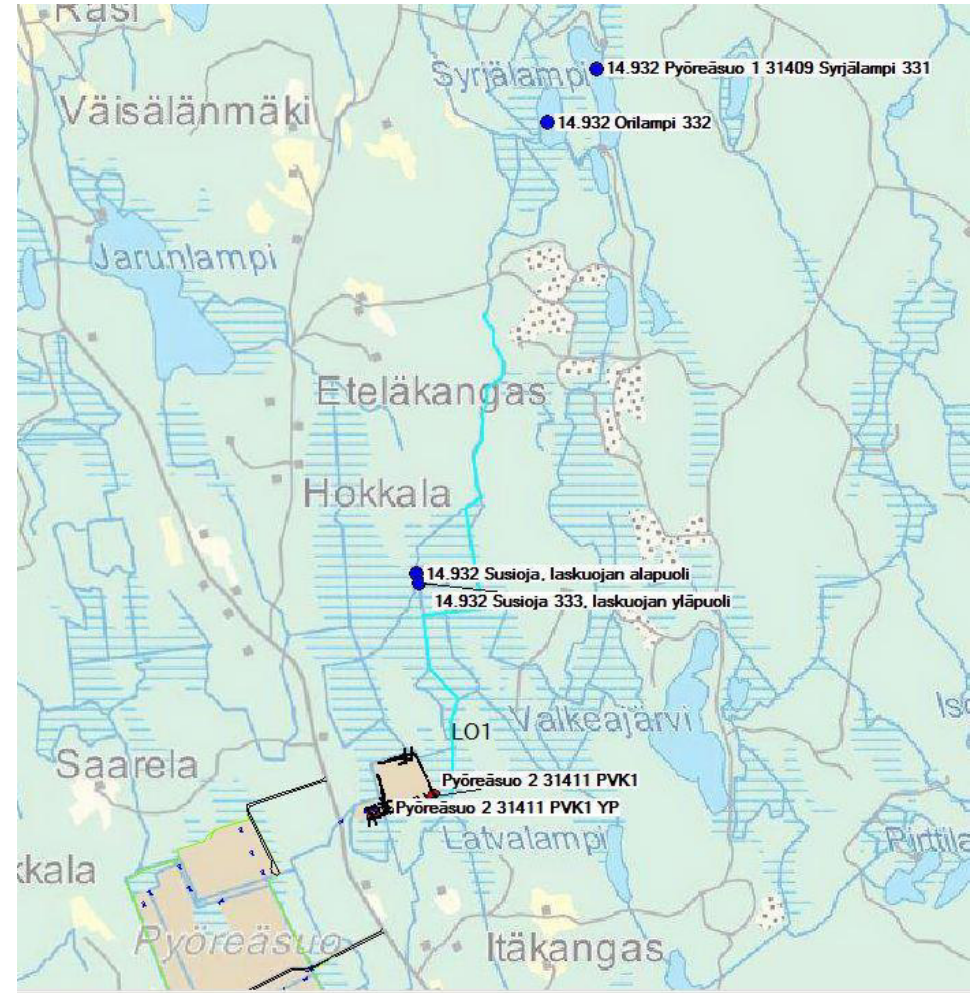
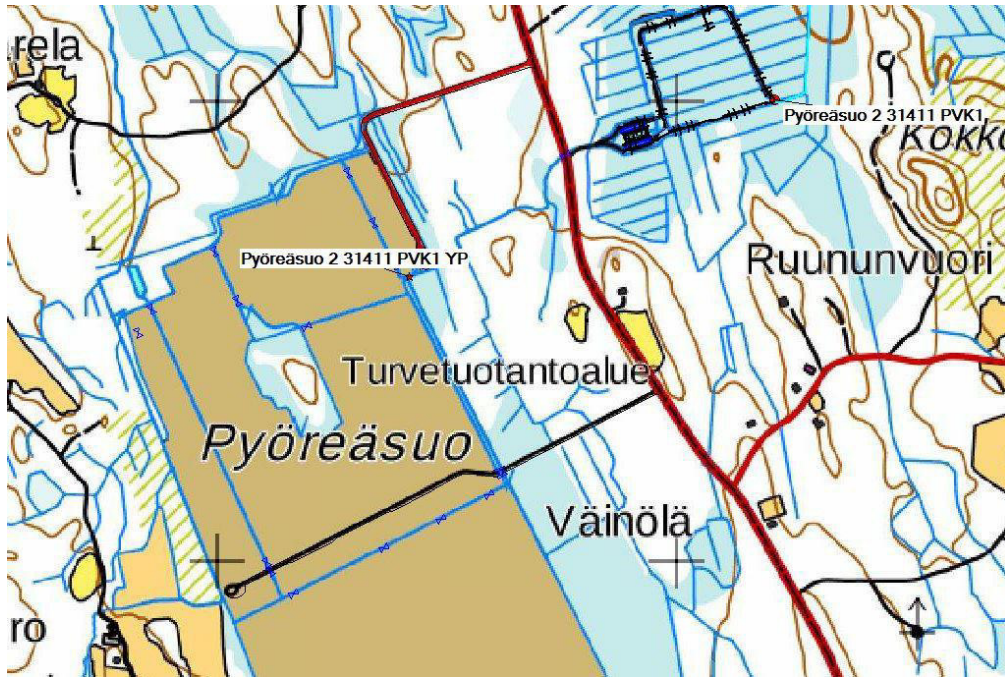
### Viransuon päästötarkkailupisteet:



### Huppion- ja Viransuon vesistö tarkkailupisteet (Höytiö lampi):

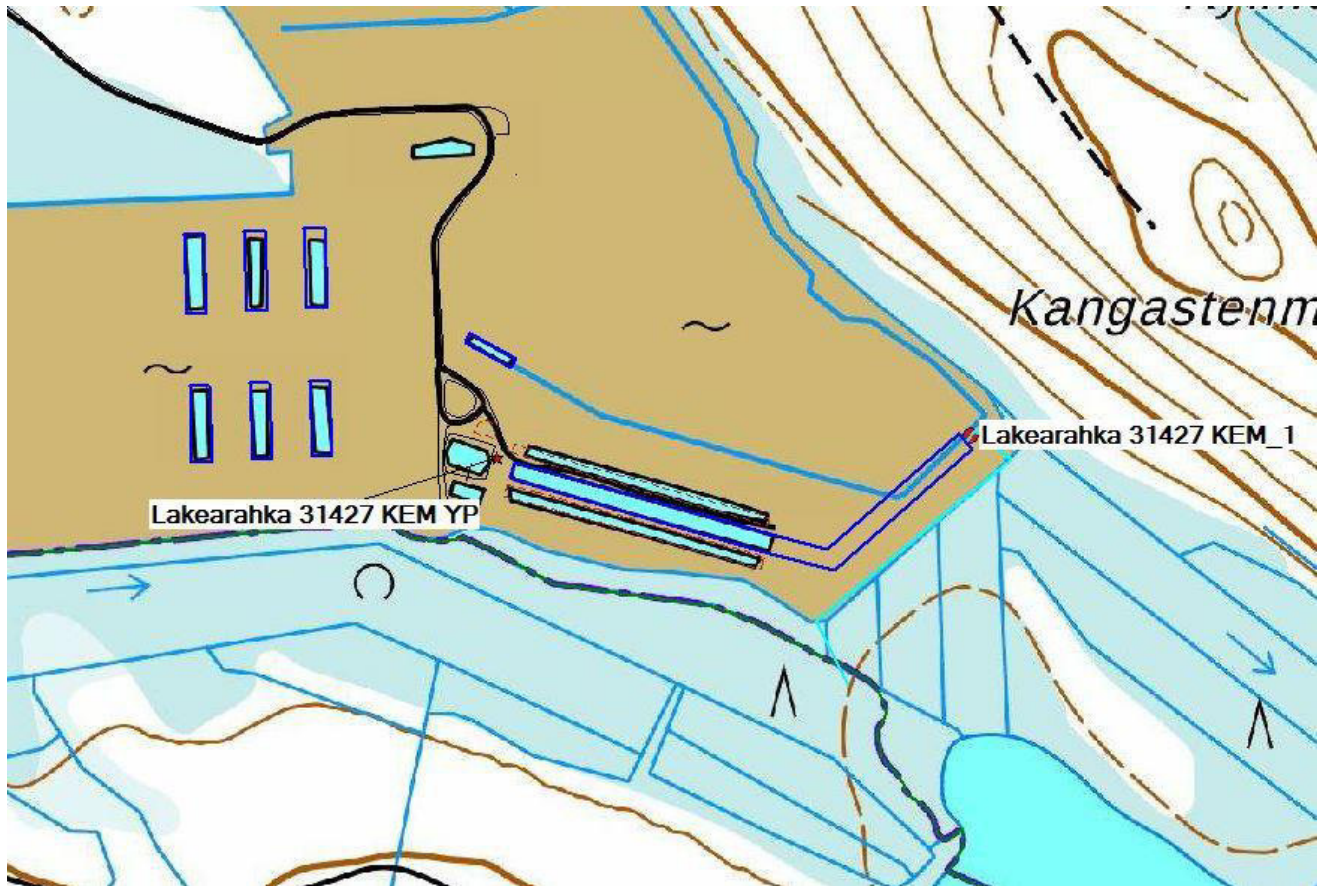


## Pyöreäsuo päästö- ja vesistötarkkailupisteet:





**Juvan/Rantasalmen Lakearahkan päästötarkkailupisteet:**



## Koivulamminsuon päästötarkkailupisteet:



## Pieksämäen Vipusuo päästö- ja vesistö tarkkailupisteet:













| Ottopvm | Havaintopaikka | Ei näytettä            | Mittapato | Kiintoaine (GF/C) | Kiintoaine (Nucleopore) | Kiintoaine en hehkutush Sameus (GF/C) | Sähkönjö htavuus. 25°C | pH-arvo. 25 °C | CODMn | Kokonaist yppi | Ammoniu mtyppi | Nitritti- ja nitraattit ypen summa | Kokonaist osfori | Fosfaatit osfori | Liuennot orgaanine n (DOC) | Orgaanine hiili (TOC) | Rauta |
|---------|----------------|------------------------|-----------|-------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------|-------|----------------|----------------|------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------|-----------------------|-------|
| 24758-1 | 24.9.2018      | Vipusuo 31430 PVK      | NA        | 1,4               |                         |                                       |                        | 5,1            | 90    | 2,1            |                |                                    | 0,08             |                  |                            |                       |       |
| 26333-1 | 8.10.2018      | Vipusuo 31430 PVK      | 11        | 0,5               |                         | < 0,5                                 |                        | 5,1            | 68    | 1,7            | 0,28           | 0,038                              | 0,049            | 0,015            |                            |                       |       |
| 27651-1 | 22.10.2018     | Vipusuo 31430 PVK      | 12        | 0,8               |                         |                                       |                        | 5,2            | 76    | 1,9            |                |                                    | 0,057            |                  |                            |                       |       |
| 29808-1 | 20.11.2018     | Vipusuo 31430 PVK      | 12        | 0,8               |                         | < 0,5                                 |                        | 5,1            | 78    | 2,5            | 0,6            | 0,24                               | 0,046            | 0,018            |                            |                       |       |
| 31328-1 | 18.12.2018     | Vipusuo 31430 PVK      | 6         | 0,5               |                         |                                       |                        | 5,5            | 75    | 3,2            |                |                                    | 0,055            |                  |                            |                       |       |
| 822-1   | 17.1.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 7,7               |                         |                                       |                        | 6,3            | 88    | 3,5            |                |                                    | 0,057            |                  |                            |                       |       |
| 2897-1  | 20.2.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 11                |                         |                                       |                        | 6,5            | 62    | 2,9            |                |                                    | 0,056            |                  |                            |                       |       |
| 3150-1  | 15.3.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 8,9               |                         |                                       |                        | 6,3            | 56    | 2,6            |                |                                    | 0,056            |                  |                            |                       |       |
| 5645-1  | 11.4.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 3                 |                         |                                       |                        | 5,7            | 44    | 2,4            |                |                                    | 0,034            |                  |                            |                       |       |
| 6477-1  | 16.4.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 4                 |                         |                                       |                        | 5,4            | 62    | 3,5            |                |                                    | 0,046            |                  |                            |                       |       |
| 7399-1  | 24.4.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 4                 |                         |                                       |                        | 5,4            | 60    | 3,5            |                |                                    | 0,055            |                  |                            |                       |       |
| 8160-1  | 30.4.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 4                 |                         |                                       |                        | 5,6            | 63    | 2,8            |                |                                    | 0,051            |                  |                            |                       |       |
| 10588-1 | 21.5.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 18                |                         |                                       |                        | 6,4            | 77    | 2,7            |                |                                    | 0,12             |                  |                            |                       |       |
| 12121-1 | 5.6.2018       | Vipusuo 31430 PVK YP   | z         |                   |                         |                                       |                        |                |       |                |                |                                    |                  |                  |                            |                       |       |
| 13897-1 | 25.6.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   | z         |                   |                         |                                       |                        |                |       |                |                |                                    |                  |                  |                            |                       |       |
| 15418-1 | 3.7.2018       | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 7,2               |                         |                                       |                        | 6,6            | 59    | 1,7            |                |                                    | 0,075            |                  |                            |                       |       |
| 17625-1 | 17.7.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 18                |                         |                                       |                        | 6,6            | 61    | 1,8            |                |                                    | 0,1              |                  |                            |                       |       |
| 19209-1 | 7.8.2018       | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 37                |                         |                                       |                        | 6,5            | 78    | 5,3            |                |                                    | 0,46             |                  |                            |                       |       |
| 19681-1 | 14.8.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   | z         |                   |                         |                                       |                        |                |       |                |                |                                    |                  |                  |                            |                       |       |
| 21839-1 | 28.8.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 8,6               |                         |                                       |                        | 6,5            | 44    | 1,4            |                |                                    | 0,058            |                  |                            |                       |       |
| 22786-1 | 12.9.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 11                |                         |                                       |                        | 6,6            | 44    | 1,1            |                |                                    | 0,048            |                  |                            |                       |       |
| 24759-1 | 24.9.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 8,3               |                         |                                       |                        | 6,3            | 65    | 2,1            |                |                                    | 0,044            |                  |                            |                       |       |
| 26334-1 | 8.10.2018      | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 4,4               |                         |                                       |                        | 6,4            | 66    | 2,8            |                |                                    | 0,037            |                  |                            |                       |       |
| 27652-1 | 22.10.2018     | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 11                |                         |                                       |                        | 6,5            | 69    | 2,9            |                |                                    | 0,042            |                  |                            |                       |       |
| 29809-1 | 20.11.2018     | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 3,7               |                         |                                       |                        | 6,1            | 85    | 4,1            |                |                                    | 0,053            |                  |                            |                       |       |
| 31329-1 | 18.12.2018     | Vipusuo 31430 PVK YP   |           | 6,8               |                         |                                       |                        | 6,5            | 40    | 2,1            |                |                                    | 0,05             |                  |                            |                       |       |
| 1114-1  | 24.1.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP | z         |                   |                         |                                       |                        |                |       |                |                |                                    |                  |                  |                            |                       |       |
| 2456-1  | 14.2.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 22                |                         |                                       | 8,6                    | 5,9            | 34    | 2,5            |                |                                    | 0,23             |                  |                            | 12                    |       |
| 3152-1  | 14.3.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 2,4               |                         |                                       | 11,1                   | 5,7            | 31    | 2,6            |                |                                    | 0,26             |                  |                            | 13                    |       |
| 5643-1  | 10.4.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 4,9               |                         |                                       | 2,6                    | 5,4            | 14    | 1,5            |                |                                    | 0,037            |                  |                            | 1,7                   |       |
| 6479-1  | 17.4.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 4,7               |                         |                                       | 2,7                    | 5              | 20    | 1,2            |                |                                    | 0,027            |                  |                            | 1,3                   |       |
| 7341-1  | 23.4.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 4,1               |                         |                                       | 3,3                    | 4,6            | 22    | 1,3            |                |                                    | 0,028            |                  |                            | 1,2                   |       |
| 8162-1  | 3.5.2018       | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 11                |                         |                                       | 4,6                    | 4,9            | 39    | 2,1            |                |                                    | 0,053            |                  |                            | 2,1                   |       |
| 10590-1 | 23.5.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 15                |                         |                                       | 5,3                    | 5              | 31    | 1,4            |                |                                    | 0,1              |                  |                            | 4,5                   |       |
| 11866-1 | 4.6.2018       | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 33                |                         |                                       | 10,3                   | 5,2            | 49    | 2,2            |                |                                    | 0,24             |                  |                            | 20                    |       |
| 13928-1 | 20.6.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 43                |                         |                                       | 13,3                   | 4,3            | 26    | 1,3            |                |                                    | 0,14             |                  |                            | 13                    |       |
| 15420-1 | 5.7.2018       | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 31                |                         |                                       | 7,2                    | 6              | 48    | 1,7            |                |                                    | 0,24             |                  |                            | 17                    |       |
| 17623-1 | 18.7.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 260               |                         |                                       | 16                     | 4,1            | 170   | 4,5            |                |                                    | 0,47             |                  |                            | 72                    |       |
| 19211-1 | 8.8.2018       | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 31                |                         |                                       | 18,6                   | 3,8            | 14    | 1              |                |                                    | 0,064            |                  |                            | 8                     |       |
| 19683-1 | 15.8.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 23                |                         |                                       | 23,8                   | 3,6            | 11    | 1,3            |                |                                    | 0,065            |                  |                            | 11                    |       |
| 21841-1 | 29.8.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 32                |                         |                                       | 13,2                   | 4,2            | 18    | 1,2            |                |                                    | 0,11             |                  |                            | 10                    |       |
| 22788-1 | 12.9.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 35                |                         |                                       | 9,2                    | 4,8            | 73    | 4,3            |                |                                    | 0,13             |                  |                            | 7,4                   |       |
| 24761-1 | 26.9.2018      | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 13                |                         |                                       | 9,4                    | 5,6            | 55    | 2,4            |                |                                    | 0,16             |                  |                            | 9,1                   |       |
| 26336-1 | 11.10.2018     | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 11                |                         |                                       | 11,3                   | 4,8            | 44    | 2,7            |                |                                    | 0,077            |                  |                            | 4,7                   |       |
| 27654-1 | 22.10.2018     | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 6,4               |                         |                                       | 9,7                    | 5,5            | 45    | 2,4            |                |                                    | 0,13             |                  |                            | 6,2                   |       |
| 29811-1 | 26.11.2018     | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 14                |                         |                                       | 9,7                    | 5,8            | 38    | 2,6            |                |                                    | 0,21             |                  |                            | 12                    |       |
| 31331-1 | 19.12.2018     | Viransuo 31503 KEM1 YP |           | 20                |                         |                                       | 16,6                   | 4,2            | 12    | 2,1            |                |                                    | 0,071            |                  |                            | 13                    |       |
| 1113-1  | 24.1.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 11                |                         | 5,1                                   | 26,4                   | 3,5            | 6,5   | 1,9            | 1,7            | 0,049                              | 0,01             | 0,008            |                            | 6,8                   |       |
| 2455-1  | 14.2.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 57                |                         |                                       | 25,7                   | 3,5            | 22    | 2,4            |                |                                    | 0,13             |                  |                            | 23                    |       |
| 3151-1  | 14.3.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 120               |                         | 74                                    | 21,2                   | 3,7            | 42    | 2,8            | 2,3            | 0,023                              | 0,35             | 0,31             |                            | 33                    |       |
| 5644-1  | 10.4.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 42                |                         |                                       | 25                     | 3,3            | 3     | 1,5            |                |                                    | 0,042            |                  |                            | 17                    |       |
| 6478-1  | 17.4.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 22                |                         | 16                                    | 15,2                   | 3,6            | 11    | 1              | 0,46           | 0,28                               | 0,016            | 0,009            |                            | 4,8                   |       |
| 7340-1  | 23.4.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | 6         | 18                |                         |                                       | 6,9                    | 4,1            | 20    | 1,3            |                |                                    | 0,029            |                  |                            | 4                     |       |
| 8161-1  | 3.5.2018       | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 37                |                         |                                       | 26,3                   | 3,4            | 15    | 1,7            | 0,98           | 0,33                               | 0,018            | 0,007            |                            | 13                    |       |
| 10589-1 | 23.5.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | NA        | 3,7               |                         |                                       | 13,3                   | 3,8            | 8,5   | 0,78           |                |                                    | 0,011            |                  |                            | 3,3                   |       |
| 11865-1 | 4.6.2018       | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 13                |                         | 9,8                                   | 29,3                   | 3,4            | 14    | 1,6            | 1,2            | 0,01                               | 0,024            | 0,009            |                            | 16                    |       |
| 13927-1 | 20.6.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 13                |                         |                                       | 29,7                   | 3,4            | 16    | 1,1            |                |                                    | 0,018            |                  |                            | 15                    |       |
| 15419-1 | 5.7.2018       | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 6,7               |                         |                                       | 25,6                   | 3,4            | 7,9   | 1              |                |                                    | 0,011            |                  |                            | 9,5                   |       |
| 17624-1 | 18.7.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 32                |                         | 27                                    | 27,3                   | 3,6            | 22    | 1,5            | 0,74           | 0,015                              | 0,036            | 0,01             |                            | 11                    |       |
| 19210-1 | 8.8.2018       | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 22                |                         |                                       | 27,1                   | 3,6            | 21    | 1,2            |                |                                    | 0,028            |                  |                            | 16                    |       |
| 19682-1 | 15.8.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 28                |                         |                                       | 26,6                   | 3,6            | 27    | 1,3            |                |                                    | 0,028            |                  |                            | 23                    |       |
| 21840-1 | 29.8.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 12                |                         | 11                                    | 28,1                   | 3,4            | 12    | 1,2            | 0,72           | 0,055                              | 0,013            | 0,004            |                            | 15                    |       |
| 22787-1 | 12.9.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | NA        | 17                |                         |                                       | 18,2                   | 3,9            | 31    | 3,1            |                |                                    | 0,026            |                  |                            | 13                    |       |
| 24760-1 | 26.9.2018      | Viransuo 31503 KEM1_1  | NA        | 3,9               |                         |                                       | 19,9                   | 3,7            | 13    | 1,7            |                |                                    | 0,009            |                  |                            | 8,5                   |       |
| 26335-1 | 11.10.2018     | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 26                |                         | 11                                    | 30,9                   | 3,3            | 14    | 2,2            | 1,5            | 0,17                               | 0,009            | 0,003            |                            | 14                    |       |
| 27653-1 | 22.10.2018     | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 5,5               |                         |                                       | 28,6                   | 3,4            | 12    | 2,1            |                |                                    | 0,008            |                  |                            | 12                    |       |
| 29810-1 | 26.11.2018     | Viransuo 31503 KEM1_1  | na        | 5,4               |                         | 3,3                                   | 23,8                   | 3,6            | 8,6   | 2,2            | 2,9            | 0,11                               | 0,008            | 0,006            |                            | 11                    |       |
| 31330-1 | 19.12.2018     | Viransuo 31503 KEM1_1  | NA        | 4,2               |                         |                                       | 23,2                   | 3,7            | 7,6   | 2,1            |                |                                    | 0,008            |                  |                            | 9,4                   |       |



Vapo ESA ympärivuotinen tarkkailu 2016

| Ottopvm    | Havaintopaikka              | Kiintoaine | Kiintoaine               | Sähkönjoh       | pH-arvo, | CODMn | Kokonaist | Ammoniu | Nitriitti- ja | Kokonaist | Fosfaattif | Rauta |
|------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-----------------|----------|-------|-----------|---------|---------------|-----------|------------|-------|
|            |                             | (GF/C)     | en<br>hehikutush<br>äviö | tavuus,<br>25°C | 25 °C    | mg/l  | yppi      | mtyyppi | pen<br>summa  | osfori    | osfori     | mg/l  |
|            |                             | mg/l       | mg/l                     | mS/m            |          |       | mg/l      | mg/l    | mg/l          | mg/l      | mg/l       | mg/l  |
| 19.1.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 16         |                          | 19,9            | 5,6      | 32    | 1,5       |         |               | 0,032     |            | 16    |
| 17.2.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 18         | 14                       | 12,1            | 4,3      | 15    | 1,2       | 0,52    | 0,11          | 0,015     | 0,007      | 6,3   |
| 9.3.2016   | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 21         |                          | 15              | 4,9      | 20    | 1         |         |               | 0,026     |            | 10    |
| 28.4.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 33         | 32                       | 14,5            | 4        | 35    | 1,9       | 0,82    | 0,06          | 0,045     | 0,007      | 5,6   |
| 11.5.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 17         |                          | 20,3            | 3,8      | 13    | 1         |         |               | 0,012     |            | 9,5   |
| 29.6.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 2,3        | 2,1                      | 27,1            | 3,7      | 5,1   | 0,79      | 0,47    | 0,01          | 0,004     | < 0,002    | 3,7   |
| 19.7.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 3,1        |                          | 31,1            | 3,5      | 4,8   | 0,9       |         |               | 0,005     |            | 7,1   |
| 4.8.2016   | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 9,2        | 5,4                      | 28,4            | 3,6      | 9,2   | 0,7       | 0,36    | 0,01          | 0,007     | 0,003      | 8,9   |
| 27.9.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 6,3        |                          | 22,2            | 4,1      | 8     | 0,76      |         |               | 0,006     |            | 4,2   |
| 25.10.2016 | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 6,3        | 4                        | 24,2            | 4        | 7,8   | 0,93      | 0,62    | 0,06          | 0,004     | 0,003      | 8,2   |
| 9.11.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 15         |                          | 20,4            | 4,4      | 16    | 1,1       |         |               | 0,015     |            | 7,2   |
| 13.12.2016 | Karjalansuo 1 31506 KEM1    | 22         | 15                       | 18,8            | 4,7      | 20    | 1,3       | 0,78    | 0,07          | 0,023     | 0,02       | 7,8   |
| 19.1.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP |            |                          |                 |          |       |           |         |               |           |            |       |
| 17.2.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 2,6        |                          | 8,5             | 5        | 23    | 1,3       |         |               | 0,028     |            | 3,1   |
| 9.3.2016   | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 6,1        |                          | 12,5            | 5,7      | 25    | 1,1       |         |               | 0,038     |            | 6,9   |
| 28.4.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 7,5        |                          | 11,6            | 4,2      | 36    | 1,7       |         |               | 0,041     |            | 3,6   |
| 11.5.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 12         |                          | 12,3            | 5,6      | 29    | 1,3       |         |               | 0,044     |            | 4,9   |
| 29.6.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 20         |                          | 16,9            | 5,5      | 34    | 1,1       |         |               | 0,061     |            | 6,4   |
| 19.7.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 23         |                          | 17,4            | 4,7      | 22    | 1,1       |         |               | 0,037     |            | 4,5   |
| 4.8.2016   | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 18         |                          | 15              | 5,2      | 29    | 0,88      |         |               | 0,041     |            | 4,4   |
| 27.9.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 5          |                          | 22,6            | 4        | 7,4   | 0,76      |         |               | 0,006     |            | 3,6   |
| 25.10.2016 | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 11         |                          | 17,7            | 5,4      | 21    | 1,1       |         |               | 0,029     |            | 4,5   |
| 9.11.2016  | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 9,3        |                          | 17,7            | 5,4      | 23    | 1,3       |         |               | 0,031     |            | 5,2   |
| 13.12.2016 | Karjalansuo 1 31506 KEM1 YP | 8,6        |                          | 17,2            | 5,4      | 21    | 1,3       |         |               | 0,025     |            | 5,4   |
| 27.1.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 6,5        |                          |                 | 5,4      | 72    | 2,7       |         |               | 0,079     |            |       |
| 22.2.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 1,6        | 1,3                      |                 | 5,8      | 39    | 0,99      | 0,11    | 0,09          | 0,025     | 0,006      |       |
| 14.3.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 1          |                          |                 | 5,8      | 41    | 1,3       |         |               | 0,025     |            |       |
| 25.4.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 1,2        | 1                        |                 | 5,6      | 37    | 1,5       | 0,27    | 0,15          | 0,032     | 0,004      |       |
| 26.5.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 3,2        |                          |                 | 5,7      | 48    | 1,2       |         |               | 0,029     |            |       |
| 22.6.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 3,5        | 2,3                      |                 | 5,8      | 51    | 1,2       | 0,012   | < 0,003       | 0,036     | 0,006      |       |
| 21.7.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 3          |                          |                 | 5,8      | 57    | 1,1       |         |               | 0,037     |            |       |
| 17.8.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 4,6        | 2,8                      |                 | 5,8      | 54    | 1,1       | 0,008   | < 0,003       | 0,038     | 0,009      |       |
| 12.9.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1         | 2,3        |                          |                 | 6        | 42    | 0,93      |         |               | 0,024     |            |       |
| 24.10.2016 | Lahnasuo 31413 PVK1         | 1,5        | 0,7                      |                 | 6,1      | 29    | 0,77      | 0,021   | 0,09          | 0,018     | 0,004      |       |
| 21.11.2016 | Lahnasuo 31413 PVK1         | 9,9        |                          |                 | 5,8      | 41    | 1,9       |         |               | 0,048     |            |       |
| 15.12.2016 | Lahnasuo 31413 PVK1         | < 0,5      | < 0,5                    |                 | 5,8      | 36    | 1,3       | 0,11    | 0,32          | 0,016     | 0,005      |       |
| 27.1.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 7,1        |                          |                 | 5,4      | 76    | 2,2       |         |               | 0,13      |            |       |
| 22.2.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 11         |                          |                 | 6        | 39    | 1,4       |         |               | 0,035     |            |       |
| 14.3.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 3,6        |                          |                 | 6,2      | 39    | 1,7       |         |               | 0,031     |            |       |
| 25.4.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 2,8        |                          |                 | 5,8      | 40    | 1,8       |         |               | 0,039     |            |       |
| 26.5.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 15         |                          |                 | 6,3      | 41    | 1,5       |         |               | 0,047     |            |       |
| 22.6.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 16         |                          |                 | 6,3      | 45    | 1,5       |         |               | 0,057     |            |       |
| 21.7.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 15         |                          |                 | 6,3      | 52    | 1,6       |         |               | 0,06      |            |       |
| 17.8.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 9,9        |                          |                 | 6,3      | 54    | 1,8       |         |               | 0,075     |            |       |
| 12.9.2016  | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 16         |                          |                 | 6,5      | 38    | 1,7       |         |               | 0,045     |            |       |
| 24.10.2016 | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 6,8        |                          |                 | 6,6      | 30    | 1,4       |         |               | 0,032     |            |       |
| 21.11.2016 | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 72         |                          |                 | 5,8      | 63    | 3,6       |         |               | 0,11      |            |       |
| 15.12.2016 | Lahnasuo 31413 PVK1 YP      | 4,4        |                          |                 | 6,2      | 36    | 1,8       |         |               | 0,023     |            |       |
| 19.1.2016  | Lenninsuo 31431 KK          |            |                          |                 |          |       |           |         |               |           |            |       |
| 17.2.2016  | Lenninsuo 31431 KK          |            |                          |                 |          |       |           |         |               |           |            |       |
| 30.3.2016  | Lenninsuo 31431 KK          | 3,6        |                          |                 | 5,5      | 28    | 1,4       |         |               | 0,038     |            |       |
| 12.4.2016  | Lenninsuo 31431 KK          | 2,9        | 3,4                      |                 | 5        | 35    | 1,8       | 0,56    | 0,07          | 0,053     | 0,007      |       |
| 25.5.2016  | Lenninsuo 31431 KK          | 3,5        |                          |                 | 4,8      | 180   | 3,4       |         |               | 0,13      |            |       |
| 30.6.2016  | Lenninsuo 31431 KK          | 7,2        | 7,2                      |                 | 4,9      | 170   | 4         | 0,078   | < 0,003       | 0,15      | 0,031      |       |
| 20.7.2016  | Lenninsuo 31431 KK          | 2,8        |                          |                 | 4,7      | 120   | 2,4       |         |               | 0,074     |            |       |
| 2.8.2016   | Lenninsuo 31431 KK          | 3          | 2,5                      |                 | 4,7      | 120   | 2,6       | 0,027   | < 0,003       | 0,07      | 0,01       |       |
| 28.9.2016  | Lenninsuo 31431 KK          | 1,9        |                          |                 | 5        | 70    | 1,4       |         |               | 0,043     |            |       |
| 27.10.2016 | Lenninsuo 31431 KK          | 1          | 1                        |                 | 5,1      | 57    | 1,2       | 0,015   | < 0,003       | 0,029     | 0,004      |       |
| 9.11.2016  | Lenninsuo 31431 KK          | 2,8        |                          |                 | 4,9      | 62    | 1,3       |         |               | 0,035     |            |       |
| 13.12.2016 | Lenninsuo 31431 KK          | 1          | 0,5                      |                 | 5,3      | 57    | 1,3       | 0,16    | 0,01          | 0,02      | 0,006      |       |
| 19.1.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 21         |                          |                 | 6,4      | 100   | 5,4       |         |               | 0,1       |            |       |
| 17.2.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       |            |                          |                 |          |       |           |         |               |           |            |       |
| 30.3.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 3,7        |                          |                 | 5,2      | 29    | 1,4       |         |               | 0,032     |            |       |
| 12.4.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 4,3        |                          |                 | 4,8      | 31    | 1,5       |         |               | 0,029     |            |       |
| 25.5.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 10         |                          |                 | 6,6      | 60    | 1,9       |         |               | 0,082     |            |       |
| 30.6.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 17         |                          |                 | 6,5      | 86    | 3,5       |         |               | 0,085     |            |       |
| 20.7.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 24         |                          |                 | 6,1      | 110   | 3,9       |         |               | 0,2       |            |       |
| 2.8.2016   | Lenninsuo 31431 KK YP       | 27         |                          |                 | 6,2      | 80    | 2,6       |         |               | 0,064     |            |       |
| 28.9.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 11         |                          |                 | 6,4      | 51    | 1,5       |         |               | 0,038     |            |       |
| 27.10.2016 | Lenninsuo 31431 KK YP       | 15         |                          |                 | 6,5      | 47    | 2,5       |         |               | 0,051     |            |       |
| 9.11.2016  | Lenninsuo 31431 KK YP       | 7,1        |                          |                 | 6,1      | 60    | 2,7       |         |               | 0,037     |            |       |
| 13.12.2016 | Lenninsuo 31431 KK YP       | 8,4        |                          |                 | 6,1      | 49    | 2,6       |         |               | 0,043     |            |       |

## LIITE 2.2

| Näyte   | Ottopvm    | Havaintopaikka         | Mittapato<br>cm | Ei näytettä | Kiintoaine<br>(GF/C)<br>mg/l | pH-arvo.<br>25 °C | CODMn<br>mg/l | Kokonaist<br>yppi<br>mg/l | Kokonaisfosfori<br>mg/l |
|---------|------------|------------------------|-----------------|-------------|------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|
| 5551-1  | 10.4.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1    | 26              |             | 1,4                          | 5,7               | 20            | 0,98                      | 0,018                   |
| 10603-1 | 28.5.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1    |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 13218-1 | 12.6.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1    |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 17610-1 | 19.7.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1    |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 19686-1 | 16.8.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1    |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 24769-1 | 24.9.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1    | 7               |             | 0,5                          | 5,4               | 60            | 1,2                       | 0,018                   |
| 27668-1 | 25.10.2018 | Pohjasuo 31426 PVK1    | 11              |             | 0,5                          | 5,7               | 49            | 1,2                       | 0,013                   |
| 5552-1  | 10.4.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1 YP | Na              |             | 1,9                          | 5,8               | 14            | 1 300                     | 0,02                    |
| 10602-1 | 28.5.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1 YP |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 13219-1 | 12.6.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1 YP |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 17609-1 | 19.7.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1 YP |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 19685-1 | 16.8.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1 YP |                 | z           |                              |                   |               |                           |                         |
| 24770-1 | 24.9.2018  | Pohjasuo 31426 PVK1 YP |                 |             | 5,9                          | 6,1               | 58            | 2,4                       | 0,046                   |
| 27667-1 | 25.10.2018 | Pohjasuo 31426 PVK1 YP |                 |             | 6,1                          | 6,3               | 51            | 2,1                       | 0,031                   |

## VESILABORATORIO

| Muuttuja   | Akk. | Analyysimenetelmä                     | Matriisi  | Määrittäjä  | Tarkistuslaskenta 1         | Mittausepävarmuus  | Menettely | Tarkistuslaskenta 2         |
|--|------|---------------------------------------|---|-------------|-----------------------------|--|-----------|-----------------------------|
| A-klorofylli   | On   | SFS 5772:1993                         | Luonnonvesi   | 1 µg/l      | RP 29.4.2013 - ei muuttunut | 1-4 µg/l: ±0,4 µg/l; > 4 µg/l: 10 %  | 1,2,4     | VRV 3.3.2014 -muuttui       |
| Alkaliniteetti (Gran)                                | Ei   | Sis. men. A6: titrimetrinen (Gran)    | Luonnonvesi   | -           | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | < -0,1 mmol/l: 5 %; -0,1-0,1 mmol/l: ± 0,05 mmol/l; > 0,1 mmol/l: 5 %  | 5 (arvio) | RP 25.4.2013 - ei muuttunut |
| Alkaliniteetti                                       | On   | J-016: titrimetrinen (pH 4,5 & 4,2)   | Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi ja pohjavesi              | 0,01 mmol/l | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 0,01-0,1 mmol/l: ± 0,01 mmol/l; > 0,1 mmol/l: 10 % (vanha: 0,01-0,1 mmol/l: ± 0,005 mmol/l; > 0,1 mmol/l: 5 %) | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Ammoniumtyppi (fotom.)                               | On   | SFS 3032:1976                         | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja yhdyskuntajätevesi    | 2 µg/l      | RP 10.2.2012 - ei muuttunut | 2-20 µg/l: ± 2 µg/l; > 20 µg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Ammoniumtyppi (FIA)                                  | On   | SFS-EN ISO 11732:2005                 | Luonnonvesi, pohjavesi ja yhdyskuntajätevesi                | 5 µg/l      | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 5-20 µg/l: ± 3 µg/l; 20-50 µg/l: 15 %; > 50 µg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Ammoniumtyppi (Aquakem)                              | On   | Sis. men. J-046 (Aquakem)             | Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi ja pohjavesi              | 3 µg/l      | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 3-15 µg/l: ± 2 µg/l; > 15 µg/l: 15 %   | 3         | VRV 3.3.2014- OK            |
| Asiditeetti  | Ei   | SFS 3005:1981                         | Luonnonvesi   | 0,02 mmol/l | RP 18.8.2015 - ei muuttunut | 0,02-0,1 mmol/l: ± 0,01 mmol/l; > 0,1 mmol/l: ± 10 %   | 1,2,4     | RP 18.8.2015 - ei muuttunut |
| BOD <sub>7</sub> (ATU)                               | On   | SFS-EN 1899-1:1998                    | Jätevesi  | 3 mg/l      | RP 18.8.2015 - ei muuttunut | 3-5 mg/l: ± 1 mg/l; > 5 mg/l: 20 %   | 1,2,4     | RP 18.8.2015 - ei muuttunut |
| BOD <sub>7</sub>                                     | On   | SFS-EN 1899-2:1998                    | Luonnonvesi   | 0,5 mg/l    | RP 18.8.2015 - ei muuttunut | 0,5-2 mg/l: ± 0,5 mg/l; > 2 mg/l: 20 %   | 1,2,4     | RP 18.8.2015 - ei muuttunut |
| CODCr  | On   | SFS 5504:1988                         | Jätevesi  | 30 mg/l     | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 12 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| CODMn  | On   | SFS 3036:1981                         | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi                        | 0,5 mg/l    | RP 27.2.2013 - ei muuttunut | 0,5-5 mg/l: ± 0,3 mg/l; > 5 mg/l: 6 %  | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Fluoridi (IC)  | On   | SFS-EN ISO 10304-1:2009               | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi                        | 10 µg/l     | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 10-100 µg/l: ± 10 µg/l; > 100 µg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014 -muuttui       |
| Fosfaattifosfori (A/G)                               | On   | Sis. men. J-041 (Aquakem)             | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja yhdyskuntajätevesi    | 2 µg/l      | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 2-20 µg/l: ± 2 µg/l; > 20 µg/l: 10 % --> 2-15 µg/l: ± 1,5 µg/l; > 15 µg/l: 10 %                                | 1,2,4     | VRV 3.3.2014                |
| Happi  | On   | SFS -EN 25813                         | Luonnonvesi, jätevesi, talousvesi ja pohjavesi              | 0,5mg/l     | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 0-5 mg/l: ± 0,4 mg/l; > 5 mg/l: 8 %--> 0,5-2 mg/l ± 0,2 mg/l; > 2 mg/l: 10 %                                   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Hilidioksidi   | Ei   | Sis. men. A20: titrimetrinen (pH 8,3) | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi                        | 0,5 mg/l    | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 0-10 mg/l: ± 0,5 mg/l; > 10 mg/l: 5 %  | 2,4       | VRV 3.3.2014 -muuttui       |
| Hehkutushäviö  | On   | SFS-EN 872:2005                       | Jätevesi  | 0,5 mg/l    |                             | 20 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Kiintoaine GF/A                                      | On   | SFS-EN 872:2005                       | Jätevesi  | 1 mg/l      | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 20 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Kiintoaine GF/C,GF/F, Nuclepore ja 0,45 µm membraani | On   | SFS-EN 872:2005                       | Luonnonvesi ja jätevesi                                     | 0,5 mg/l    | RP 29.4.2013 - ei muuttunut | 0,5-4,0 mg/l: ± 0,3mg/l; > 4 mg/l: 15 %  | 1,2,4     | VRV 3.3.2014                |
| Kloridi (IC)   | On   | SFS-EN ISO 10304-1:2009               | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi                        | 0,1 mg/l    | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 0,1-1,0 mg/l: ± 0,1 mg/l; > 1,0 mg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Kokonaisfosfori (AQ)                                 | On   | Sis. men. J 40 (Aquakem)              | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja yhdyskuntajätevesi    | 3 µg/l      | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 3-20 µg/l: ± 2 µg/l; > 20 µg/l: 10 %-->3-15 µg/l: ±1,5 µg/l; > 15 µg/l: 10 %                                   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Kokonaisfosfori (Ganimede)                           | Ei   | Ganim. J-059                          | Luonnonvesi, yhdyskunta ja elintarviketeollisuuden jätevesi | 0,01 mg/l   | RJ 17.8.2015 - ei muuttunut | 0,01-0,1 mg/l: ± 15 %; > 0,1 mg/l: ±10 %   | 1,2,4     | RJ 17.8.2015 - ei muuttunut |

| Muuttuja   | Akk. | Analyysimenetelmä                                | Matriisi                                       | Määrittäjä | Tarkistuslaskenta 1         | Mittausepävarmuus  | Menettely | Tarkistuslaskenta 2         |
|--|------|--|--|------------|-----------------------------|--|-----------|-----------------------------|
| Kokonaistyyppi (FIA)                                       | On   | SFS-EN ISO 11905-1: 1998 (FIA)                   | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 50 µg/l    | RP 5.2.2013 - muuttui       | 50-100 µg/l: ± 15 µg/l; > 100 µg/l: 15 % (ennen 15%) -->50-100 µg/l: ± 10 µg/l; > 100 µg/l: 10 %                                       | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Kokonaistyyppi (Ganimede)                                  | Ei   | Ganim. J-060                                     | Luonnonvesi, yhdyskuntajätevesi                | 0,1 mg/l   | RJ 17.8.2015 - ei muuttunut | 0,1-0,3 mg/l: ± 0,05 mg/l; > 0,3 mg/l: ±15 %   | 1,2,4     | RJ 17.8.2015 - muuttui      |
| Kokonaistyyppi   | On   | Sis. men. A 40 D (Aquakem)                       | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 50 µg/l    | RP 25.4.2013 - muuttui      | 50-100 µg/l: ± 15 µg/l; > 100 µg/l: 15 % (ennen 100-500 µg/l: ± 50 µg/l; > 500 µg/l: 10 %) -->50-100 µg/l: ± 10 µg/l; > 100 µg/l: 10 % | 1,2,4     | VRV 3.3.2014                |
| Kokonaistyyppi (Kjeldahl)                                  | Ei   | SFS 5505:1988                                    | Jätevesi                                       | 0,5 mg/l   | RJ 17.8.2015 - ei muuttunut | 15 %   | 1,2,4     | RJ 17.8.2015 - ei muuttunut |
| Natriumlignosulfonaatti, NaLS                              | Ei   | Sis. men. A 19 (Pearl-Benson)                    | Luonnonvesi                                    | 0,5 mg/l   | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 0,5 - 5 mg/l: ± 0,5 mg/l; > 5 mg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014 -muuttui       |
| Nitraatti (IC)   | On   | SFS-EN ISO 10304-1:2009                          | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi           | 0,3 mg/l   | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 0,3-2,0 mg/l: ± 0,2 mg/l; > 2,0 mg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Nitraattityppi ja nitriitti- ja nitraattitypen summa (FIA) | On   | SFS-EN ISO 13395: 1997                           | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 2 µg/l     | RP 21.6.2011 - ei muuttunut | 2-20 µg/l: ± 1,6 µg/l; > 20 µg/l: 8 % -->2-20 µg/l: ± 2 µg/l; > 20 µg/l: 10 %  | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Nitraattityppi ja nitriitti- ja nitraattitypen summa (AQ)  | On   | Sis. men. J-042 (Aquakem)                        | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 3 µg/l     | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 3-20 µg/l: ± 2 µg/l; > 20 µg/l: 10 %   | 3         | VRV 3.3.2014- OK            |
| Nitriittityppi (FIA)                                       | On   | SFS-EN ISO 13395: 1997                           | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 2 µg/l     | RP 21.6.2011 - ei muuttunut | 2 - 10 µg/l: ± 1 µg/l; > 10 µg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Nitriittityppi (Aquakem)                                   | On   | Sis. men. J-042 (Aquakem)                        | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 2 µg/l     | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 2 - 10 µg/l: ± 1 µg/l; > 10 µg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| pH   | On   | SFS 3021:1979                                    | Vesi   |            | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | ± 0,2 pH-yksikköä  | 3         | VRV 3.3.2014- OK            |
| Rauta (fotom.)   | On   | SFS 3028:1976                                    | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi           | 10 µg/l    | RP 10.2.2012 - muuttui      | 10-50 µg/l: ± 5 µg/l; > 50 µg/l: 10 % (ennen 7-20 µg/l: ± 4 µg/l; > 40 µg/l: 10 %)   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Sameus   | On   | SFS-EN ISO 7027:2000                             | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 0,1 FNU    | RP 27.2.2013 - ei muuttunut | 0-1 FNU: ± 0,1 FNU; > 1 FNU: 15 %  | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Silikaatti   | On   | Sis. men. J-045 (Aquakem)                        | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi           | 0,05 mg/l  | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 0,1 - 1 mg/l: ± 0,1 mg/l; > 1 mg/l: 6 % --> 0,05 - 0,2 mg/l: ± 0,02 mg/l; > 0,2 mg/l: 10 %   | 1,2,4     | VRV 3.3.2014 -muuttui       |
| Sulfaatti (IC)   | On   | SFS-EN ISO 10304-1:2009                          | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi           | 0,3 mg/l   | RP 22.4.2013 - ei muuttunut | 0,3-1,0 mg/l: ± 0,1 mg/l; > 1,0 mg/l: 8 %  | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Sähkönjohtavuus 25 °C                                      | On   | SFS-EN 27888:1994                                | Vesi   | 0,1 mS/m   | RP 25.4.2013 - ei muuttunut | 5 %  | 3         | VRV 3.3.2014- OK            |
| TIC  | On   | SFS-EN 1484:1997                                 | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 0,2 mg/l   | RP 7.2.2013 -muuttui        | 0,2-1 mg/l: ± 0,2 mg/l; > 1 mg/l: 20 % (ennen 0,1-1 mg/l: ± 0,1 mg/l; > 1 mg/l: 15 %)  | 1,2,4     | RP 7.2.2013 - muuttui       |
| TOC  | On   | SFS-EN 1484:1997                                 | Luonnonvesi, talousvesi, pohjavesi ja jätevesi | 0,4 mg/l   | RP 21.2.2012 - ei muuttunut | 0,4 - 2 mg/l: ± 0,4 mg/l; > 2 mg/l:10 %  | 1,2,4     | VRV 3.3.2014- OK            |
| Väiriluku  | On   | SFS-EN ISO 7887:2012, komparatiivinen määrittäjä | Luonnonvesi, talousvesi ja pohjavesi           | -          |                             | 0-50: ±5 mg Pt/l; 50-100: ±10 mg Pt/l; >100: 10 %  | 3         | VRV 3.3.2014- OK            |