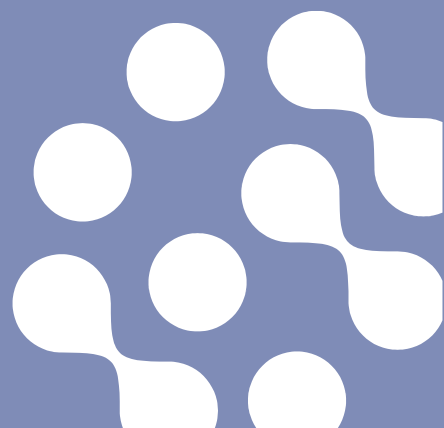


Eurofins Ahma Oy  
Projekti 11023  
30.3.2022

NEOVA OY

# LAPIN TURVETUOTANTOALUEIDEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VAIKUTUSTARKKAILU VUONNA 2021



# NEOVA OY, LAPIN TURVETUOTANTOALUEIDEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VAIKUTUSTARKKAILU VUONNA 2021

## Sisällysluettelo

|                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>YHTEENVETO .....</b>                                                                                      | <b>1</b>  |
| <b>1. JOHDANTO.....</b>                                                                                      | <b>2</b>  |
| 1.1 TARKKAILUSSA MUKANA OLEVAT TUOTANTOALUEET .....                                                          | 3         |
| 1.2 TARKKAILUSUOT JA TARKKAILUN TOTEUTUMINEN VUONNA 2021 .....                                               | 3         |
| 1.3 PÄÄSTÖJEN LASKENTAPERIAATE .....                                                                         | 4         |
| 1.4 TARKKAILUKAUDEN SÄÄTILA JA HYDROLOGIA .....                                                              | 5         |
| 1.5 TURVETUOTANNON PINTA-ALAT JA VESIENKÄSITTELYMENETELMÄT .....                                             | 8         |
| 1.6 TARKKAILUSOIDEN VALUMAT .....                                                                            | 13        |
| <b>2. PÄÄSTÖJEN LASKENTAAN KÄYTETTÄVÄ AINEISTO.....</b>                                                      | <b>15</b> |
| <b>3. TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET SIMOJOEN VESISTÖALUEELLA.....</b> | <b>17</b> |
| 3.1 HIRVIOJANAAPA .....                                                                                      | 17        |
| 3.1.1 <i>Hirviojanaavan käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                 | <i>17</i> |
| 3.1.2 <i>Hirviojanaavan alueellinen vesistötarkkailu .....</i>                                               | <i>18</i> |
| 3.2 LATVA-AAPA.....                                                                                          | 20        |
| 3.2.1 <i>Latva-aavan käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                    | <i>20</i> |
| 3.2.2 <i>Latva-aavan alueellinen vesistötarkkailu .....</i>                                                  | <i>21</i> |
| 3.3 LUMIAAPA .....                                                                                           | 23        |
| 3.3.1 <i>Lumiaavan käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                      | <i>23</i> |
| 3.4 LUOLA-AAPA .....                                                                                         | 24        |
| 3.4.1 <i>Luola-aavan käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                    | <i>24</i> |
| 3.4.2 <i>Luola-aavan alueellinen vesistötarkkailu .....</i>                                                  | <i>25</i> |
| 3.5 LYYPÄKINAAPA.....                                                                                        | 27        |
| 3.5.1 <i>Lyypäkinaavan käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                  | <i>27</i> |
| 3.5.2 <i>Lyypäkinaavan alueellinen vesistötarkkailu .....</i>                                                | <i>28</i> |
| 3.6 PALOSUO.....                                                                                             | 28        |
| 3.6.1 <i>Palosuon käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                       | <i>28</i> |
| 3.6.2 <i>Palosuon alueellinen vesistötarkkailu .....</i>                                                     | <i>29</i> |
| 3.7 SAARIAAPA .....                                                                                          | 31        |
| 3.7.1 <i>Saariaavan käyttö- ja päästötarkkailu.....</i>                                                      | <i>31</i> |
| 3.7.2 <i>Saariaavan alueellinen vesistötarkkailu.....</i>                                                    | <i>32</i> |
| 3.8 SIIVILÄNIEMENAAPA.....                                                                                   | 34        |
| 3.9 ISO-TUOHIAAPA.....                                                                                       | 34        |
| 3.9.1 <i>Iso-Tuohiaavan käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                 | <i>34</i> |
| 3.9.2 <i>Iso-Tuohiaavan alueellinen vesistötarkkailu .....</i>                                               | <i>35</i> |
| 3.10 VARESAAPA .....                                                                                         | 37        |
| 3.10.1 <i>Varesaavan käyttö- ja päästötarkkailu.....</i>                                                     | <i>37</i> |
| 3.10.2 <i>Varesaavan alueellinen vesistötarkkailu.....</i>                                                   | <i>39</i> |
| <b>4. TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET KEMIJOEN VESISTÖALUEELLA.....</b> | <b>41</b> |
| 4.1 HIETALAHDENAAPA.....                                                                                     | 41        |
| 4.1.1 <i>Hietalahdenaavan käyttö- ja päästötarkkailu.....</i>                                                | <i>41</i> |
| 4.1.2 <i>Hietalahdenaavan alueellinen vesistötarkkailu.....</i>                                              | <i>42</i> |
| 4.2 ISOAAPA .....                                                                                            | 43        |
| 4.2.1 <i>Isoaavan käyttö- ja päästötarkkailu .....</i>                                                       | <i>43</i> |

|                 |                                                                                                         |           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.2           | <i>Isoaavan alueellinen vesistötarkkailu</i>                                                            | 44        |
| 4.3             | KESKIAAPA                                                                                               | 46        |
| 4.3.1           | <i>Keskiaavan käyttö- ja päästötarkkailu</i>                                                            | 46        |
| 4.4             | MULJUNAAPA                                                                                              | 47        |
| 4.4.1           | <i>Muljunaavan käyttö- ja päästötarkkailu</i>                                                           | 47        |
| 4.4.2           | <i>Muljunaavan alueellinen vesistötarkkailu</i>                                                         | 49        |
| 4.5             | RAKKAVIIDANAAPA                                                                                         | 50        |
| 4.5.1           | <i>Rakkaviidanaavan käyttö- ja päästötarkkailu</i>                                                      | 50        |
| 4.5.2           | <i>Rakkaviidanaavan alueellinen vesistötarkkailu</i>                                                    | 51        |
| 4.6             | RISTIVUOMA                                                                                              | 52        |
| 4.6.1           | <i>Ristivuoman käyttö- ja päästötarkkailu</i>                                                           | 52        |
| 4.6.2           | <i>Ristivuoman alueellinen vesistötarkkailu</i>                                                         | 55        |
| 4.7             | TERNUVUOMA                                                                                              | 56        |
| 4.7.1           | <i>Ternuvuoman käyttö- ja päästötarkkailu</i>                                                           | 56        |
| <b>5.</b>       | <b>TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET TORNIONJOEN VESISTÖALUEELLA</b> | <b>58</b> |
| 5.1             | LAUKKUVUOMA                                                                                             | 58        |
| 5.1.1           | <i>Laukkuvuoman käyttö- ja päästötarkkailu</i>                                                          | 58        |
| 5.2             | TEURAVUOMA                                                                                              | 59        |
| 5.2.1           | <i>Teuravuoman käyttö- ja päästötarkkailu</i>                                                           | 59        |
| 5.2.2           | <i>Teuravuoman alueellinen vesistötarkkailu</i>                                                         | 62        |
| <b>6.</b>       | <b>VUOSIPÄÄSTÖT</b>                                                                                     | <b>64</b> |
| <b>7.</b>       | <b>VUOSITTAINEN VESISTÖTARKKAILU</b>                                                                    | <b>68</b> |
| 7.1             | SIMOJOEN VESISTÖALUEEN KUVAUS                                                                           | 68        |
| 7.2             | VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET                                                                              | 69        |
| 7.2.1           | <i>Simojoen pääuoma</i>                                                                                 | 69        |
| <b>VIITTEET</b> |                                                                                                         | <b>78</b> |

## LIITTEET

Liite 1. Lapin turvetuotantoalueiden ja tarkkailupisteiden sijainnit

Liite 2. Päästötarkkailun tulokset

Liite 3. Vesistötarkkailutulokset

Liite 4. Metallipitoisuudet Kemijoen Isohaarassa pitkällä ajanjaksolla (noin vuodet 1980 – 2019)

Liite 5. Neova Oy:n pH-omavalvontamittausten tulokset vuonna 2021

Pohjakartat: © Maanmittauslaitos

30.3.2022

## Eurofins Ahma Oy

Johanna Kantanen

Tiina Osmala

Oskari Törmänen

## Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17 (ovi 301)

90400 OULU

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

# YHTEENVETO

## Päästötarkkailu

Neova Oy:n turvetuotantoalueiden kuormittava kokonaispinta-ala Lapissa vuonna 2021 oli 2265 ha. Kuormittava pinta-ala pieneni 11 % edellisvuodesta, jolloin se oli 2554 ha. Tuotantopinta-ala (tuotannossa vuonna 2021) pieneni selvästi edellisvuodesta, ollen 810 ha ja täten 26 % pienempi mitä vuonna 2020 (1096 ha). Tuotantokunnossa, muttei tuotannossa oli vuonna 2021 sen sijaan 871 ha, mikä on 20 % enemmän mitä oli vuonna 2020 (723 ha). Tuotannosta poistunutta pinta-alaa oli 550 ha ja jälkikäytössä olevaa alaa 1403 ha. Kesäaikana 95 %:lla kokonaisalasta vesienkäsittelyä oli pintavalutus ja talvella 89 %:lla.

Tarkkailukausi 1.1.–31.12.2021 oli Torniossa lämpötilan suhteen hieman keskimääräistä kylmempi. Helmikuu oli kylmin kuukausi ja heinäkuu lämpimin. Sadannan suhteen vuosi 2021 oli keskimääräistä sateisempi. Koko tarkkailukauden sadussumma oli Torniossa 28 % tavanomaista suurempi. Runsassateisin kuukausi oli lokakuu. Runsassateisuudesta johtuen myös virtaamat olivat keskimääräistä suurempia kaikilla vesistöalueilla. Koko tarkkailukauden keskimääräinen virtaama oli 82 % suurempi Simojoella, 11 % suurempi Kemijoella ja 33 % suurempi Tornionjoella kuin vertailujaksolla keskimäärin. Myös kevättulvat olivat kaikilla vesistöalueilla tavanomaista voimakkaampia. Lisäksi syystulvat erottuivat selkeästi kaikilla vesistöalueilla.

Päästötarkkailussa oli 11 tuotantoaluetta. Niillä toteutettiin sekä ympärivuotista että kesän aikaista tarkkailua. Tuotantoalueilla oli joko yksi tai useampi vesiensuojelurakenne ja tarkkailtavia vesiensuojelurakenteita oli yhteensä 13. Yhteensä 7 vesiensuojelurakenteella tarkkailtiin vesiensuojelurakenteiden toimivuutta, eli kohteilla oli tehon tarkkailua. Jälkihoitovaiheen tarkkailussa oli 6 vesienkäsittelyrakennetta 4 tuotantoalueella. Virtaamaa mitattiin jatkuvatoimisilla laitteilla 11 tarkkailussa olevalla vesienkäsittelyrakenteella.

Ympärivuotisten tarkkailussa olleiden tuotantoalueiden vuoden keskivaluma oli 13,5 l/s km<sup>2</sup>, joka oli selvästi pienempi kuin vuonna 2020 (24,9 l/s km<sup>2</sup>), mutta keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin vuosina 2008–2019 (11,9 l/s km<sup>2</sup>). Valumien suuruus vaihteli huomattavasti kohteiden välillä. Myös veden laadussa oli kohdekohtaista vaihtelua. Myös ominaispäästöissä oli suurta vaihtelua johtuen veden laadun ja valumien eroista. Ei tarkkailussa olleiden kohteiden vuosipäästöjen laskennassa käytetyt ominaiskuormitusluvut olivat keskimäärin pienempiä kuin aiempina vuonna (2020). Runsassateisuus ja suuret valumat vaikuttavat näihin lukuihin merkittävästi. Myös itse tarkkailukohteet ja niiden määrä vaikuttavat ominaiskuormituslukuihin.

Tarkkailukohteiden vesiensuojelurakenteet toimivat tehon tarkkailun perusteella pääasiassa kohtalaisesti. Kaikkien tarkkailussa olleiden kohteiden osalta lupamääräykset eivät täyttyneet.

Neova Oy:n Lapin tarkkailuun kuuluvien turvetuotantoalueiden bruttopäästöt vuonna 2021 olivat yhteensä 189527 kg COD<sub>Mn</sub>, 195 kg fosforia, 10089 kg typpeä ja 40300 kg kiintoainetta.

## Vesistötarkkailu

Vuosittainen intensiivinen veden laadun tarkkailu Simojoella toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti ottamalla näytteet neljältä tarkkailupaikalta kevättulvan aikana (10.5.) sekä 7-8.7., 2-4.8. ja 13-14.9.2021.

Simojoen pääuomassa happitilanne oli pääasiassa erinomainen, vesi oli humuspitoista ja tummaa. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet ilmensivät joko lievästi rehevää tai karua vedenlaatua. Vuonna 2021 veden laadun erot havaintopaikkojen välillä olivat pääasiassa pieniä. Myös Simojoen ylimmän ja alimman pisteen vedenlaatu oli pääasiassa samankaltaista. Suurimmat erot ylimmän ja alimman pisteen vedenlaatuojen välillä olivat kokonaisfosfori- ja kiintoainepitoisuuksissa.

Tarkasteltaessa Simojoen 2000-luvun veden laatua huomataan, että ravinnepitoisuuksien osalta kehityssuunta näyttäisi pääasiassa olevan lievästi laskeva, kun taas COD<sub>Mn</sub>:n, värin ja kiintoainepitoisuuden kohdalla kehityssuunta on lievästi nouseva.

---

# 1. JOHDANTO

Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden päästö- ja vaikutustarkkailut toteutettiin yhteistarkkailuna 11.11.2020 päivitetyn vuosille 2016–2022 tehdyn tarkkailuohjelman (Pöyry Finland 2015, päivitetty työohjelma vuosille 2021-2022) mukaisesti vuonna 2021. Ohjelmassa on vielä eritelty Neova Oy:n ja Simon Turvejaloste Oy:n turvetuotantoalueet, mutta kaikki Simon Turvejaloste Oy:n tuotantoalueet ovat nykyisin Neova Oy:n tuotantoalueita. Tarkkailtavien kohteiden joukossa oli sekä tuotantovaiheen että jälkihoitovaiheen tarkkailussa olevia tuotantoalueita. Tarkkailusta vastasi vuonna 2021 Eurofins Ahma Oy.

Tarkkailun periaatteena on, että osalla tuotantoalueista mitataan vesimäärät ja tarkkaillaan veden laatua ja muiden tuotantoalueiden päästöt lasketaan tarkkailukohteiden tuloksista saatujen ominaispäästöjen avulla. Päästötarkkailu yhdistettynä vaikutustarkkailuun antaa tietoa päästöjen ja vesistön tilan välisistä yhteyksistä.

Tässä tarkkailuraportissa esitetään Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden päästö- ja vaikutustarkkailun tulokset tarkkailukaudelta 1.1.–31.12.2021. Tarkkailujakso muutettiin vuonna 2016 kalenterivuodeksi aiemmin käytössä olleen hydrologisen vuoden sijasta. Vuonna 2021 oli ns. laaja tarkkailuvuosi ja päästötarkkailua toteutettiin 11 tuotantoalueella ja yhteensä 13 vesienkäsittelyrakenteella. Jälkihoitovaiheen tarkkailussa oli 6 vesienkäsittelyrakennetta neljällä tuotantoalueella. Vesistötarkkailua toteutettiin vuosittaisena vesistötarkkailuna Simojoen pääuoman pisteissä sekä tuotantoaluekohtaisesti 29 pisteellä Simojoen, Kemijoen ja Tornionjoen vesistöalueilla.

## 1.1 Tarkkailussa mukana olevat tuotantoalueet

Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden tarkkailussa on mukana 18 turvetuotantoaluetta, joista viidellä on tuotanto päättynyt. Tarkkailuohjelmasta päivitettiin työversio vuoden 2020 lopulla. Tarkkailussa mukana olevat tuotantoalueet ja niiden lupapäätökset on esitetty Taulukossa 1-1. Turvetuotantoalueiden sijainti on esitetty liitteessä 1. Vesienkäsittelymenetelmät ja pinta-alat on esitettyinä myöhemmin Taulukossa 1-4.

Uuden ympäristönsuojelulain mukaisesti (voimaantulo 1.5.2015) ympäristölupapäätöksessä määrätty lupamääräysten tarkistamisvelvoite raukeaa ja valvova viranomaisen arvioi luvan muuttamisen tarpeen viimeistään vuoden kuluessa ajankohdasta, jolloin luvan tarkistamista koskeva hakemus oli määrä jättää lupaviranomaiselle.

**Taulukko 1-1 Tarkkailussa mukana olevat tuotantoalueet ja niiden lupapäätökset.**

| Vesistöalue/<br>Tuotantoalue | Luvan<br>haltija | Kunta      | Päätös                                                                                                  | Lupa voimassa                       |
|------------------------------|------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Simojoki</b>              |                  |            |                                                                                                         |                                     |
| Hirviojanaapa                | Neova Oy         | Ranua      | PSAVI 135/11/1, 29.12.2011                                                                              | toistaiseksi                        |
| Lumiaapa                     | Neova Oy         | Simo/Ranua | PSAVI 47/2016/1, 11.4.2016                                                                              | toistaiseksi                        |
| Luola-aapa                   | Neova Oy         | Simo       | PSY67/06/1, 28.6.2006; VHO 07/0149/1, 4.5.2007; ELY:n arviointi luvan muuttamistarpeesta 12.9.2019      | toistaiseksi                        |
| Saariaapa                    | Neova Oy         | Simo       | PSAVI 167/2014/1, 31.12.2014; VHO 16/0524/1, 28.11.2016                                                 | toistaiseksi                        |
| Siiviläniemenaapa            | Neova Oy         | Simo       | PSAVI 52/2020, 12.5.2020                                                                                | tuotanto päättynyt                  |
| Varesaapa                    | Neova Oy         | Simo/Ranua | PSAVI 127/12/1, 26.3.2012                                                                               | toistaiseksi                        |
| Latva-aapa                   | STJ Oy           | Simo       | PSAVI 64/12/1, 26.6.2012                                                                                | tuotanto päättynyt                  |
| Lyypäkinaapa                 | STJ Oy           | Simo       | PSAVI 63/12/1, 26.6.2012                                                                                | toistaiseksi,<br>tuotanto päättynyt |
| Palosuo                      | STJ Oy           | Simo       | PSAVI 138/12/1, 17.12.2012                                                                              | 31.12.2024*                         |
| Iso-Tuohiaapa                | STJ Oy           | Simo       | PSAVI 1/2013/1, 15.1.2013                                                                               | toistaiseksi                        |
| <b>Kemijoki</b>              |                  |            |                                                                                                         |                                     |
| Hietalahdenaapa              | Neova Oy         | Kemijärvi  | PSY 76/09/1, 18.12.2009; VHO 10/0665/3, 30.11.2010; ELY:n arviointi luvan muuttamistarpeesta 10.10.2019 | toistaiseksi                        |
| Isoaapa                      | Neova Oy         | Rovaniemi  | PSAVI 16/2016/1, 10.2.2016                                                                              | toistaiseksi                        |
| Keskiaapa                    | Neova Oy         | Tervola    | PSAVI 97/2016/1, 1.7.2016; VHO 20/0011/1, 12.2.2020                                                     | toistaiseksi                        |
| Muljunaapa                   | Neova Oy         | Kemijärvi  | PSY 25/06/1, 24.2.2006; VHO 07/0079/1, 26.2.2007                                                        | luvan muutos vireillä               |
| Rakkaviidanaapa              | Neova Oy         | Tervola    | PSAVI 3/10/1, 25.1.2010; ELY:n arviointi luvan muuttamistarpeesta 9.10.2019                             | tuotanto päättynyt                  |
| Ristivuoma                   | Neova Oy         | Tornio     | PSAVI 143/2018/1, 28.12.2018                                                                            | tuotanto päättynyt                  |
| Ternuvuoma                   | Neova Oy         | Rovaniemi  | PSAVI 144/2015/1, 10.11.2015                                                                            | toistaiseksi                        |
| <b>Tornionjoki</b>           |                  |            |                                                                                                         |                                     |
| Teuravuoma                   | Neova Oy         | Kolari     | PSAVI 59/2015/1, 26.5.2015                                                                              | toistaiseksi                        |

\*määräaikainen lupa

## 1.2 Tarkkailusuot ja tarkkailun toteutuminen vuonna 2021

Tässä raportissa käsitelty tarkkailujakso on 1.1.–31.12.2021. Päästötarkkailua toteutettiin 11 tuotantoalueella ja yhteensä 13 vesienkäsittelyrakenteella (Taulukko 1-2). Jälkihoitovaiheen tarkkailussa oli 6 vesienkäsittelyrakennetta 4 tuotantoalueella. Vesienkäsittelymenetelmän tehoa tarkkailtiin 7 vesienkäsittelyrakenteella ja virtaamaa mitattiin jatkuvatoimisilla laitteilla 11 tarkkailussa olevalla vesienkäsittelyrakenteella. Kuormitustarkkailukohteilla näytteet otettiin pääsääntöisesti seuraavasti: tammi-

maaliskuussa kerran kuukaudessa, huhti-toukokuussa kevättulva-aikaan viikoittain, touko-lokakuussa kahden viikon välein ja marras-joulukuussa kerran kuukaudessa. Vesinäytteet olivat kertänäytteitä. Näytteet toimitettiin laboratorioon pimeässä ja viileässä ja näytteiden analysointi aloitettiin näytteenottoa seuraavana päivänä. Mikäli mittapadolla ei ollut virtaamaa, näytettä ei otettu. Päästötarkkailun näytekohdaiset tulokset on esitetty liitteessä 2.

Tarkkailukausi 2021 sujui pääosin tarkkailuohjelman ja lupapäätösten mukaisesti.

**Taulukko 1-2 Päästötarkkailukohteet ja tarkkailun toteutuminen tarkkailukaudella 2021.**

| Tuotantoalue                       | Vesienkäsittely-rakenne | Tehon tarkkailu    | Vesistöalue | Tuottaja | Näytteenotto-jakso      | Näytteitä kpl |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------|----------|-------------------------|---------------|
| <b>Ympärivuotinen tarkkailu</b>    |                         |                    |             |          |                         |               |
| Isoaapa                            | pvk                     |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 1.1.-31.12.             | 22            |
| Muljunaapa                         | pvk3                    |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 1.1.-31.12.             | 20            |
| Palosuo                            | pvk                     |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.1.-31.12.             | 20            |
| Saariaapa                          | pvk1                    |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.1.-31.12.             | 21            |
|                                    | pvk1 yp                 | x                  |             |          | 1.1.-31.12.             | 12            |
| Teuravuoma                         | pvk1                    |                    | Tornionjoki | Neova Oy | 1.1.-31.12.             | 21            |
|                                    | pvk1 yp                 | x                  |             |          | 1.1.-31.12.             | 12            |
| Teuravuoma                         | pvk3                    |                    | Tornionjoki | Neova Oy | 1.1.-31.12.             | 21            |
|                                    | pvk3 yp                 | x                  |             |          | 1.1.-31.12.             | 10            |
| Tuohisuo                           | pvk                     |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.1.-31.12.             | 16            |
| <b>Tuotantoaikainen tarkkailu</b>  |                         |                    |             |          |                         |               |
| Hietalahdenaapa                    | pvk1                    |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 15.5.-30.9.             | 10            |
|                                    | pvk1 yp                 | x                  |             |          | 15.5.-30.9.             | 4             |
| Hirviojanaapa                      | pvk1                    |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.5.-30.9.              | 7             |
|                                    | pvk1 yp                 | x                  |             |          | 1.5.-30.9.              | 3             |
| Keskiaapa                          | pvk1                    |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 1.5.-31.10.             | 12            |
| Luola-aapa                         | pvk jako-oja            |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.5.-30.9.              | 5             |
| Varesaapa                          | pvk1                    |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.5.-30.9.              | 7             |
|                                    | pvk1 yp                 | x                  |             |          | 1.5.-30.9.              | 3             |
| Varesaapa                          | pvk2                    |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.5.-30.9.              | 7             |
|                                    | pvk2 yp                 | x                  |             |          | 1.5.-30.9.              | 3             |
| <b>Jälkihoitovaiheen tarkkailu</b> |                         |                    |             |          |                         |               |
| Latva-aapa                         | pvk                     |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.5.-30.9.              | 5             |
| Lyypäkinaapa                       | pvk1                    |                    | Simojoki    | Neova Oy | 1.5.-30.9.              | 6             |
| Rakkaviidanaapa                    | kk                      |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 1.5.-30.9.              | 2             |
| Ristivuoma                         | pvk1                    |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 1.5.-31.10.             | 6             |
|                                    | pvk1 yp                 | Vain pH-tarkkailu! |             |          | 6 näytteenottokierrosta |               |
| Ristivuoma                         | pvk3                    |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 1.5.-31.10.             | 3             |
| Ristivuoma                         | pvk5                    |                    | Kemijoki    | Neova Oy | 1.5.-31.10.             | 6             |

## 1.3 Päästöjen laskentaperiaate

Tarkkailukohteiden ominaispäästöt laskettiin näytteenottohetken veden laadun ja jakson keskivirtaaman perusteella. Näytteenotto sijoittui virtaamajakson keskelle (ns. periodimenetelmä). Jos näytteenotto ajoittui ns. virtaamapiikkiin, päästöt laskettiin kyseisen näytteen vedenlaatutietojen perustella ko. jaksolle. Erimittaiset laskentajaksot otettiin huomioon keskimääräisiä ominaispäästöjä laskettaessa painottamalla kunkin jakson päästöä jakson pituudella. Mikäli pitoisuus oli alle määrittäjärajan, käytettiin päästöjä laskettaessa määrittäjärajaa, ts. todennäköisesti hieman yliarvioitiin pitoisuutta.

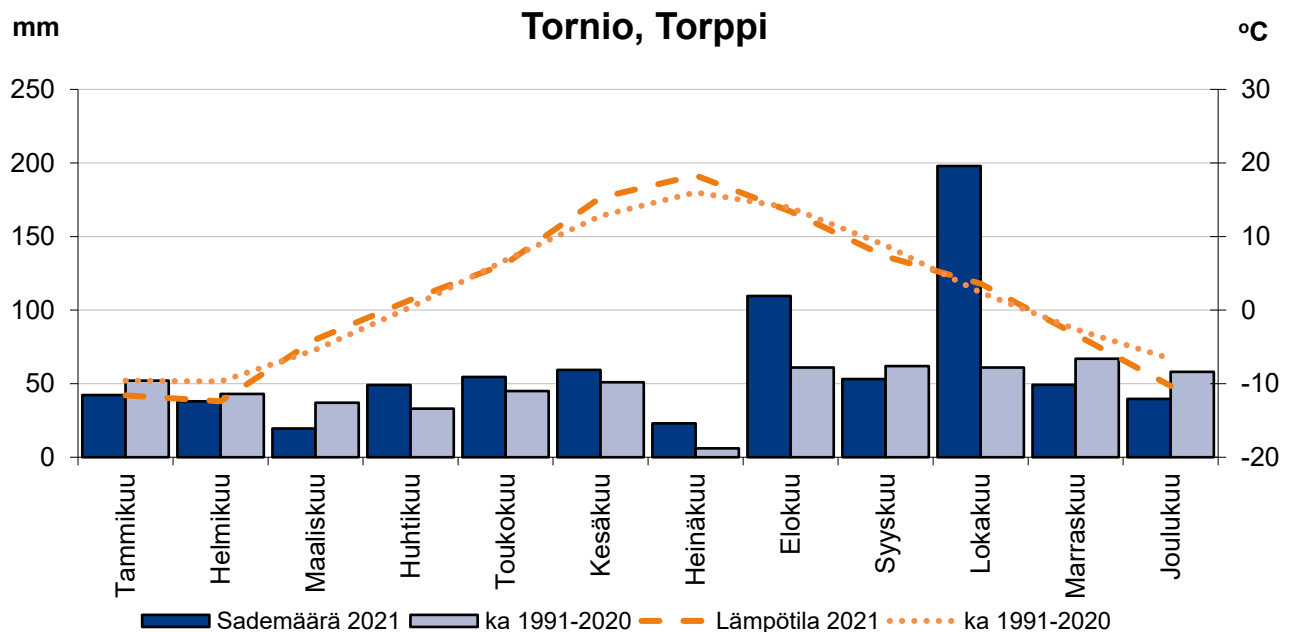
Tarkkailukohteilla, joilla ei mitattu virtaamaa, ominaispäästöt laskettiin tarkkailusuon veden laadun sekä vesienkäsittelymenetelmästä ja kohteesta riippuen SYKE:n vesistömallijärjestelmän avulla tai kohteen läheisen tarkkailusuon mitatun valuman avulla.

Päästöt laskettiin vain bruttopäästöinä.

## 1.4 Tarkkailukauden säätila ja hydrologia

Tarkkailukauden 2021 keskilämpötila Torniossa oli 2,0 °C, mikä oli 0,3 °C keskimääräistä (1991-2020) alhaisempi (Kuva 1-1). Kylmin kuukausi oli helmikuu (keskilämpötila -12,4°C) ja lämpimin heinäkuu (keskilämpötila 18,3 °C). Vuoden 2021 lämpötila pysyi lähes keskimääräisissä lukemissa, mutta keskiarvoa lämpimämpiä kuukausia olivat kesä- ja heinäkuu ja viilempiä joului-, tammi- ja helmikuu.

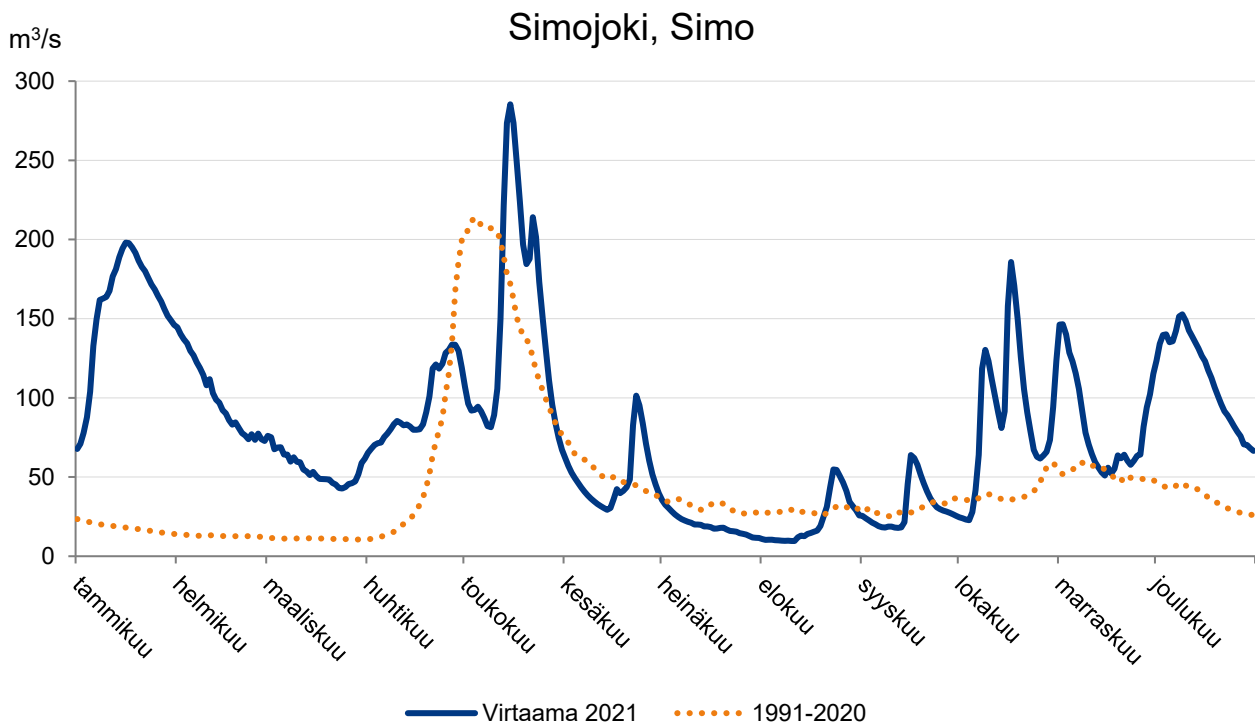
Koko tarkkailukauden sadesumma (735 mm) oli Torniossa 28 % tavanomaista suurempi (Kuva 1-1). Keskimääräistä sateisempaa oli huhti-, touko-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Runsassateisin kuukausi oli lokakuu, jolloin sademäärä oli yli kolminkertainen tavanomaiseen verrattuna. Vähäsateisimmat kuukaudet olivat maaliskuu ja heinäkuu.



**Kuva 1-1 Tarkkailukauden 2021 kuukausittaiset keskilämpötilat ja sadesummat Torniossa (Ilmatieteen laitos 2022).**

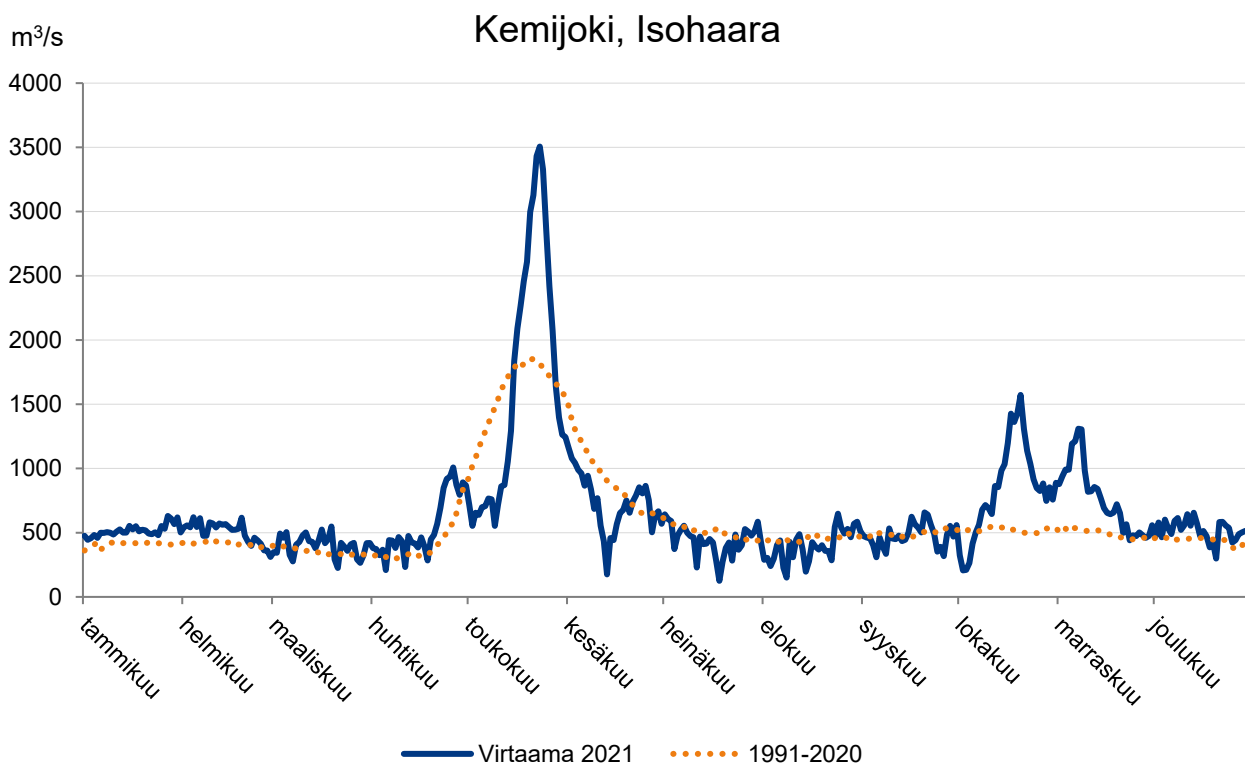
Simojoella Simossa mitattu koko tarkkailukauden keskimääräinen virtaama oli 82 % suurempi kuin vuosina 1991–2020 keskimäärin (Kuva 1-2). Kevättulva oli voimakas ja ajoittui toukokuulle huipun ollessa toukokuun puolivälissä. Syystulva erottui poikkeuksellisen selkeästi ollen voimakkaimmillaan loka-, marras- ja joulukuun aikana. Kevättalvella oli poikkeuksellinen tulva, jonka huippu ajoittui tammikuun loppupuolelle. Kevättalven virtaamien kuukausikeskiarvot olivat huomattavasti pitkän ajan keskiarvoa voimakkaampia (tammikuu +751 %, helmikuu +678 % ja maaliskuu +401 %). Kuukausien keskimääräiset virtaamat olivat selvästi pitkän ajan keskiarvoa voimakkaampia myös huhti-, loka-, marras- ja joulukuussa. Touko-, kesä-, heinä- ja elokuun virtaamat olivat pitkän ajan keskiarvoa heikompia.





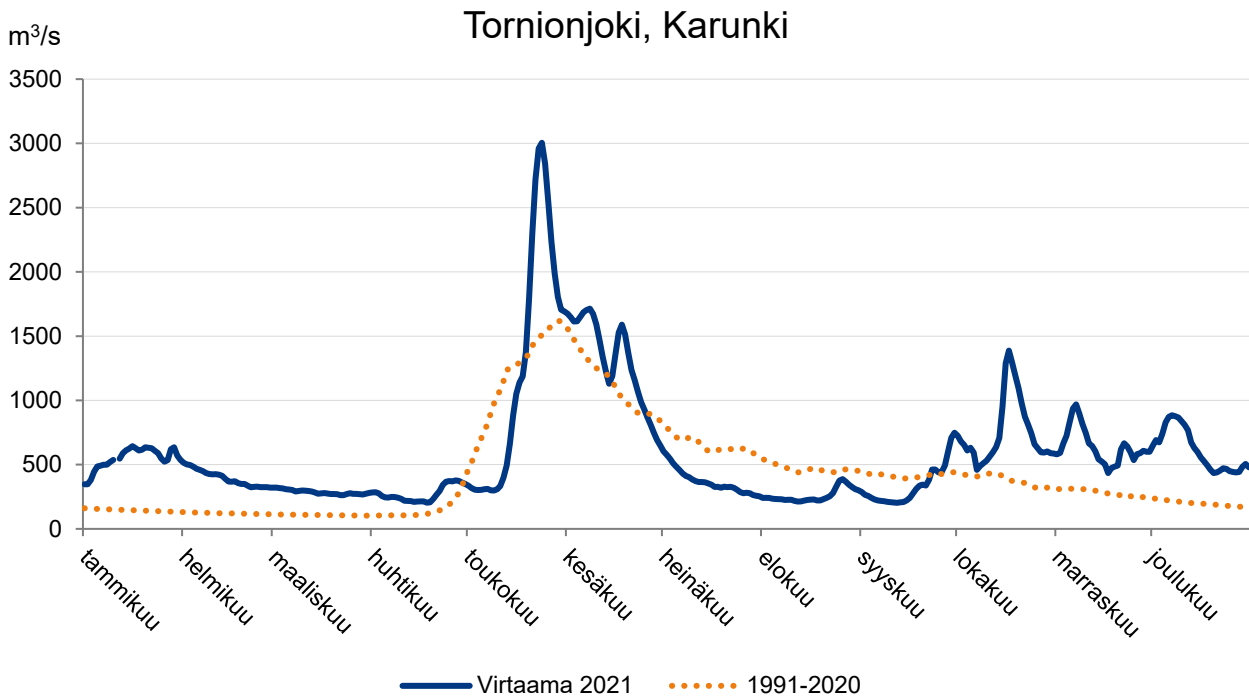
**Kuva 1-2 Simojoen virtaamat 1.1.–31.12.2021 (Avoin tieto – ympäristötietopalvelu 2022).**

Kemijoen Isohaarassa mitattu koko tarkkailukauden keskimääräinen virtaama oli noin 11 % vertailujakson keskiarvoa suurempi (Kuva 1-3). Kevään tulvahuippu oli toukokuun loppupuolella ja se oli lähes kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Kemijoella oli selkeästi erottuva syystulva, joka ajoittui loka- ja marraskuun ajalle. Syystulvan huippu oli lokakuun loppupuolella.



**Kuva 1-3 Kemijoen virtaamat 1.1.–31.12.2021 (Avoin tieto – ympäristötietopalvelu 2022).**

Tornionjoen Karungissa mitattu koko tarkkailujakson keskivirtaama oli 33 % vertailujakson keskiarvoa suurempi (Kuva 1-4). Tornionjoella kevättulva oli keskimääräistä voimakkaampi huipun ollessa toukokuun loppupuolella. Myös Tornionjoella nähtiin tavanomaista voimakkaammat syystulvat loka-, marras- ja joulukuun aikana. Lisäksi kevättalven keskimääräiset virtaamat olivat poikkeuksellisen suuria (tammikuu +278 %, helmikuu +226 % ja maaliskuu +165 %). Heinä-, elo ja syyskuun virtaamat olivat pitkän ajan keskiarvoa heikompia.



Kuva 1-4 Tornionjoen virtaamat 1.1.–31.12.2021 (Avoin tieto – ympäristötietopalvelu 2022).

## 1.5 Turvetuotannon pinta-alat ja vesienkäsittelymenetelmät

Tässä tarkkailussa ovat mukana Neova Oy:n Lapissa sijaitsevat turvetuotantoalueet lukuun ottamatta niitä tuotantoalueita (Näätäaapa ja Ruonansuo), joiden kuivatusvedet johdetaan Kuivajokeen. Ko. valuma-alueella sijaitsevat tuotantoalueet ovat mukana Kuivajoen yhteistarkkailussa sekä PPO:n vuosikuormitustarkkailussa.

Tarkkailussa on mukana 18 tuotantoaluetta, joista kymmenen sijaitsee Simojoen vesistöalueella, seitsemän Kemijoen vesistöalueella ja yksi Tornionjoen vesistöalueella. Turvetuotantoalueiden sijainnit kartalla on esitetty liitteessä 1.

Turvetuotannon kuormittava kokonaispinta-ala (ei sisällä valmisteleamatonta ja jälkikäytössä olevaa pinta-alaa) vuonna 2021 oli 2265 ha (Taulukko 1-3), mikä oli reilut 11 % pienempi kuin edellisvuonna 2020. Tuotantokuntoinen, muttei tuotannossa oleva pinta-ala (871 ha) kasvoi 20 % edellisvuodesta. Tuotantopinta-ala (810 ha) puolestaan pieneni 26 % edellisvuodesta. Tuotannosta poistunutta pinta-alaa oli 550 ha ja jälkikäytössä olevaa alaa 1403 ha. Taulukossa 1-4 on esitettyä tuotantoaluekohtaisesti sijaintikunta, vesistöalue, vesienkäsittelyrakenteet ja pinta-alat.

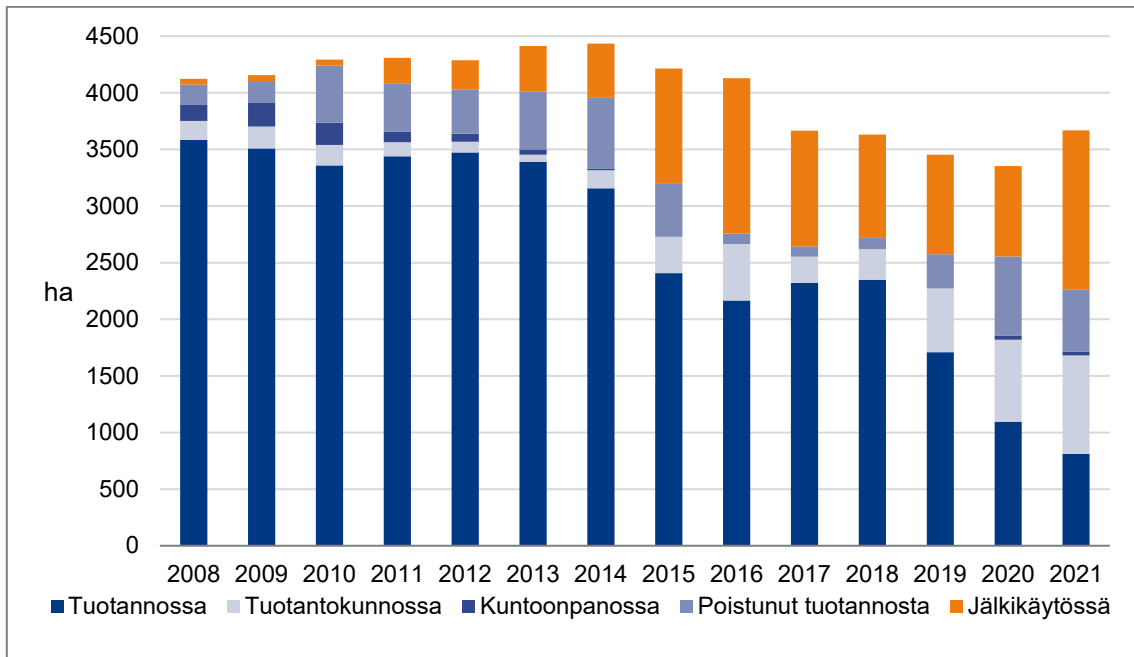
**Taulukko 1-3 Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden lukumäärät ja pinta-alat vuonna 2021.** ”Pinta-ala yhteensä” -sarake ei sisällä valmistelematonta ja jälkikäytössä olevaa alaa.

| Vesistöalue     | Tuotanto-<br>alueita | Valmiste-<br>maton | Kunnostus-<br>vaiheessa | Tuotan-<br>nossa | Tuotanto-<br>kunnossa | Poistunut<br>tuotannosta | Jälki-<br>käyttö | Pinta-ala<br>yhteensä |
|-----------------|----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|
|                 | kpl                  | ha                 | ha                      | ha               | ha                    | ha                       | ha               | ha                    |
| Simojoki        | 9                    | 1                  | 0                       | 0                | 749                   | 289                      | 815              | 1038                  |
| Kemijoki        | 7                    | 0                  | 0                       | 462              | 119                   | 261                      | 441              | 841                   |
| Tornionjoki     | 1                    | 0                  | 34                      | 348              | 3                     | 0,3                      | 146              | 386                   |
| <b>Yhteensä</b> | <b>17</b>            | <b>1</b>           | <b>34</b>               | <b>810</b>       | <b>871</b>            | <b>550</b>               | <b>1403</b>      | <b>2265</b>           |

**Taulukko 1-4 Neova Oy:n Lapin turvetuotantoaluekohtaiset sijainti-, pinta-ala- ja vesistöaluetiedot vuonna 2021.**

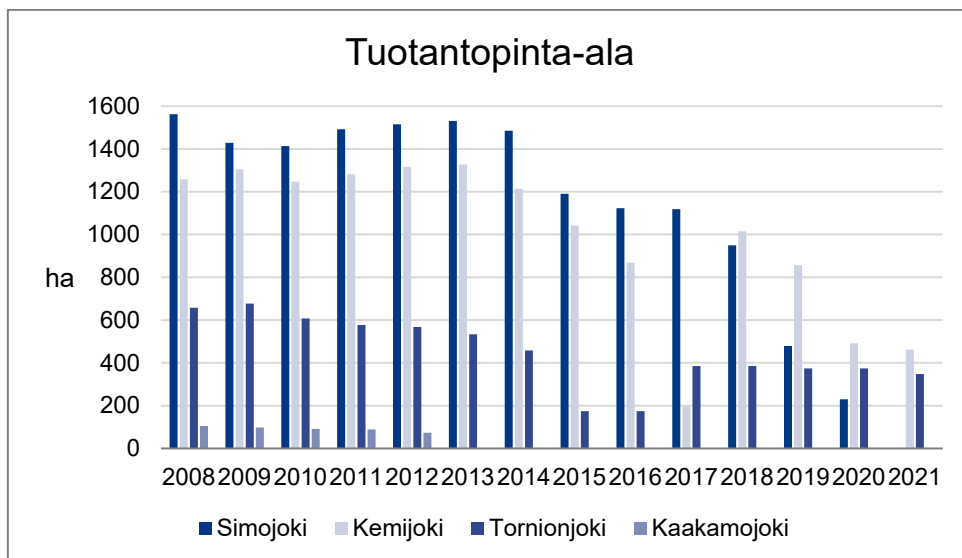
| <b>Simojoen vesistöalue</b>    |            |                  |                             |                      |                         |                  |                       |                          |                    |                       |
|--------------------------------|------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| Tuotantoalue                   | Kunta      | Vesistö-<br>alue | Vesienkäsittely-<br>rakenne | Valmistele-<br>maton | Kunnostus-<br>vaiheessa | Tuotan-<br>nossa | Tuotanto-<br>kunnossa | Poistunut<br>tuotannosta | Uusi<br>maankäyttö | Pinta-ala<br>yhteensä |
| Saariaapa                      | Simo       | 64.021           | PVK1                        | 0                    |                         |                  | 92,9                  |                          | 2                  | 92,9                  |
| Latva-aapa                     | Simo       | 64.023           | PVK                         |                      |                         |                  |                       | 130,8                    | 37                 | 130,8                 |
| Lyypäkiinaapa                  | Simo       | 64.023           | PVK                         |                      |                         |                  |                       | 117,8                    | 87                 | 117,8                 |
| Varesaapa                      | Ranua,Simo | 64.024           | PVK1                        |                      |                         |                  | 24,5                  | 2                        | 7                  | 26,5                  |
| Varesaapa                      | Ranua,Simo | 64.024           | PVK2                        |                      |                         |                  | 54,6                  | 0,9                      | 18                 | 55,4                  |
| Lumiaapa                       | Ranua,Simo | 64.025           | KK/LA2+Vs12                 |                      |                         |                  |                       |                          | 76                 | 0                     |
| Lumiaapa                       | Ranua,Simo | 64.025           | PVK3                        | 0,4                  |                         |                  | 179,3                 | 26,9                     | 12                 | 206,2                 |
| Lumiaapa                       | Ranua,Simo | 64.025           | PVK4                        | 0,2                  |                         |                  | 30,7                  | 1,2                      | 80                 | 31,9                  |
| Luola-aapa                     | li,Simo    | 64.027           | PVK                         |                      |                         |                  | 171,2                 | 8,1                      | 15                 | 179,3                 |
| Hirviojanaapa                  | Ranua      | 64.034           | PVK1+ PVK2                  |                      |                         |                  | 89,8                  | 1,0                      | 25                 | 90,8                  |
| Palosuo                        | Simo       | 64.061           | PVK                         |                      |                         |                  | 40,5                  |                          | 11                 | 40,5                  |
| Siiviläniemenaapa              | Simo       | 64.061           | PVK1                        |                      |                         |                  |                       |                          | 96                 | 0                     |
| Siiviläniemenaapa              | Simo       | 64.063           | LA3+VS4                     |                      |                         |                  |                       |                          | 89                 | 0                     |
| Tuohiaapa                      | Simo       | 64.071           | PVK                         |                      |                         |                  | 65,6                  | 0,4                      | 17                 | 66,0                  |
| <b>Kemijoen vesistöalue</b>    |            |                  |                             |                      |                         |                  |                       |                          |                    |                       |
| Tuotantoalue                   | Kunta      | Vesistö-<br>alue | Vesienkäsittely-<br>rakenne | Valmistele-<br>maton | Kunnostus-<br>vaiheessa | Tuotan-<br>nossa | Tuotanto-<br>kunnossa | Poistunut<br>tuotannosta | Uusi<br>maankäyttö | Pinta-ala<br>yhteensä |
| Ternuvuoma                     | Rovaniemi  | 65.133           | PVK1                        |                      |                         | 73,6             |                       | 4,6                      | 25                 | 78,2                  |
| Ternuvuoma                     | Rovaniemi  | 65.133           | PVK2                        |                      |                         | 25,2             |                       | 2,4                      | 10                 | 27,6                  |
| Ristivuoma                     | Tornio     | 65.143           | LA2/kosteikko               |                      |                         |                  |                       | 18,0                     | 19                 | 18,0                  |
| Ristivuoma                     | Tornio     | 65.143           | PVK1                        |                      |                         |                  |                       | 31,5                     | 11                 | 31,5                  |
| Ristivuoma                     | Tornio     | 65.143           | PVK3/LA3                    |                      |                         |                  |                       | 31,5                     | 11                 | 31,5                  |
| Ristivuoma                     | Tornio     | 65.143           | PVK4                        |                      |                         |                  |                       | 49,0                     | 22                 | 49,0                  |
| Ristivuoma                     | Tornio     | 65.143           | PVK5                        |                      |                         |                  |                       | 16,2                     | 32                 | 16,2                  |
| Ristivuoma                     | Tornio     | 65.143           | PVK6                        |                      |                         |                  |                       | 11,3                     |                    | 11,3                  |
| Ristivuoma                     | Tornio     | 65.143           | PVK7                        |                      |                         |                  |                       | 14,8                     | 2                  | 14,8                  |
| Keskiaapa                      | Tervola    | 65.164           | PVK1/LA1                    |                      |                         |                  |                       |                          | 20                 | 0                     |
| Keskiaapa                      | Tervola    | 65.164           | PVK2-3                      |                      |                         | 79,5             |                       | 23,1                     | 18                 | 102,6                 |
| Keskiaapa                      | Tervola    | 65.164           | PVK4                        |                      |                         | 45,9             |                       |                          | 13                 | 45,9                  |
| Keskiaapa                      | Tervola    | 65.164           | PVK5                        |                      |                         | 38,1             |                       |                          | 7                  | 38,1                  |
| Rakkaviidanaapa                | Tervola    | 65.186           | KK/LA1-2                    |                      |                         |                  | 57,6                  | 11,9                     | 96                 | 69,5                  |
| Rakkaviidanaapa                | Tervola    | 65.186           | KK/YV                       |                      |                         |                  |                       |                          | 24                 | 0                     |
| Muljunaapa                     | Kemijärvi  | 65.321           | PVK1                        |                      |                         | 79,1             |                       | 11,7                     | 0,5                | 90,7                  |
| Muljunaapa                     | Kemijärvi  | 65.321           | PVK2/LA1                    |                      |                         |                  |                       | 24,4                     | 95                 | 24,4                  |
| Muljunaapa                     | Kemijärvi  | 65.321           | PVK3                        |                      |                         | 62,8             |                       |                          |                    | 62,8                  |
| Hietalahdenaapa                | Kemijärvi  | 65.353           | PVK1/LA2                    |                      |                         |                  |                       | 60,9                     |                    | 60,9                  |
| Isoaapa                        | Rovaniemi  | 65.721           | PVK                         |                      |                         | 58,0             |                       | 10,4                     | 38                 | 68,4                  |
| <b>Tornionjoen vesistöalue</b> |            |                  |                             |                      |                         |                  |                       |                          |                    |                       |
| Tuotantoalue                   | Kunta      | Vesistö-<br>alue | Vesienkäsittely-<br>rakenne | Valmistele-<br>maton | Kunnostus-<br>vaiheessa | Tuotan-<br>nossa | Tuotanto-<br>kunnossa | Poistunut<br>tuotannosta | Uusi<br>maankäyttö | Pinta-ala<br>yhteensä |
| Laukkuvuoma                    | Tornio     | 67.143           | LA1                         |                      |                         |                  |                       |                          | 71                 | 0                     |
| Laukkuvuoma                    | Tornio     | 67.143           | PVK1                        |                      |                         |                  |                       |                          | 39                 | 0                     |
| Laukkuvuoma                    | Tornio     | 67.143           | PVK2                        |                      |                         |                  |                       |                          | 13                 | 0                     |
| Teuravuoma                     | Kolari     | 67.38            | KK/LA1-2                    |                      |                         | 36,1             |                       | 0,3                      | 3                  | 36,5                  |
| Teuravuoma                     | Kolari     | 67.38            | PVK1                        |                      | 0,3                     | 100,5            | 3,3                   |                          | 2                  | 104,1                 |
| Teuravuoma                     | Kolari     | 67.38            | PVK3                        |                      | 34,1                    | 211,2            |                       |                          | 20                 | 245,3                 |

Kuvassa 1-5 on esitetty turvetuotantopinta-alan kehittyminen vuodesta 2008 lähtien. Tuotannossa oleva pinta-ala on pienentynyt tänä aikana 77 % ja vastaavasti tuotannosta poistunut ala (sisältäen jälkikäytössä olevan alan) on yli kahdeksankertaistunut.



Kuva 1-5 Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden pinta-alan kehitys vuosina 2008–2021.

Kuvassa 1-6 on esitetty **tuotannossa** olevan pinta-alan kehittyminen vuodesta 2008 lähtien vesistöalueittain. Tornionjoella tuotantopinta-ala on pienentynyt 47 % ja Kemijoella 63 %. Simojoella ei ollut tuotantopinta-alaa vuonna 2021, mutta vuoteen 2020 tuotantopinta-ala oli pienentynyt 85 %. Kaakamojoella ei ole ollut tuotannossa olevaa pinta-alaa vuoden 2012 jälkeen.



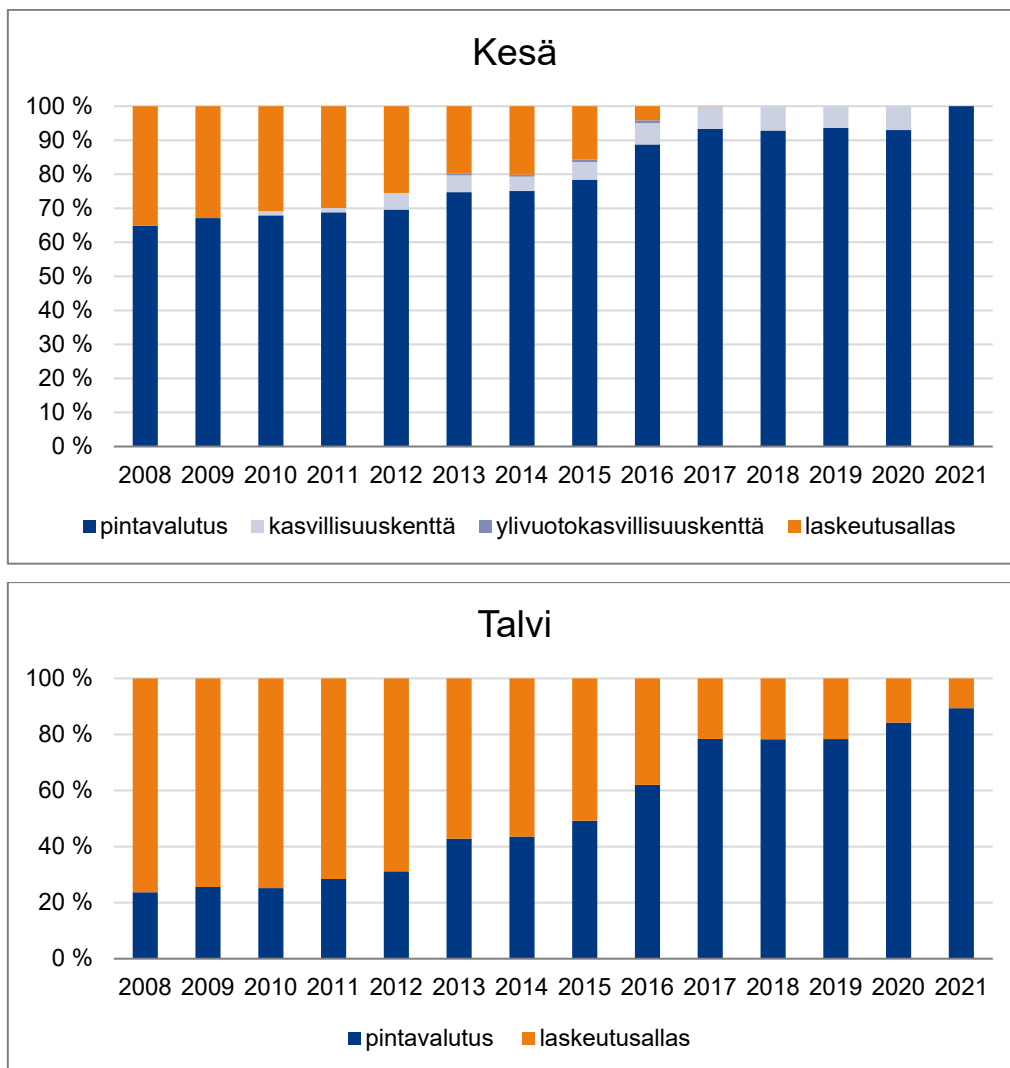
Kuva 1-6 Neova Oy:n Lapin turvetuotantosoiden tuotannossa olevan pinta-alan kehitys vesistöalueittain vuosina 2008–2021.

Kesällä 2021 95 %:lla kokonaispinta-alasta vesienkäsittelynä oli pintavalutus ja 5 %:lla kasvillisuuskenttä (Taulukko 1-5 ja Kuva 1-7) eli kaikilla tuotantoalueilla on tuotantoaikaan ravinteita ja kiintoainetta poistavat menetelmät käytössä. Talvella pintavalutus oli käytössä 89 %:lla ja laskeutusallas 11 %:lla alasta. Osalle laskeutusallasista on rakennettu virtaamansäätöpadot. Simojoella kaikki pinta-ala oli ympärivuotisen

pintavalutuksen piirissä. Kemijoella ympärivuotisen pintavalutuksen osuus oli 76 % ja Tornionjoella 91 %. Vuodesta 2008 lähtien kesäaikaisen pintavalutuksen osuus kokonaispinta-alasta on kasvanut 30 prosenttiyksikköä ja talviaikaisen pintavalutuksen osuus on lähes nelinkertaistunut (Kuva 1-7).

**Taulukko 1-5 Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden vesienkäsittelymenetelmät vesistöalueittain vuonna 2021.**

| Vesistöalue     | Pintavalutus<br>ha | Pintavalutus/<br>lask. allas<br>ha | Lask. allas<br>ha | Kasvillisuus-<br>kenttä/lask. allas<br>ha | Kasvillisuuskenttä/<br>ylivuotokenttä<br>ha |
|-----------------|--------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Simojoki        | 1038               | 0                                  | 0                 | 0                                         | 0                                           |
| Kemijoki        | 637                | 117                                | 0                 | 88                                        | 0                                           |
| Tornionjoki     | 349                | 0                                  | 0                 | 37                                        | 0                                           |
| <b>Yhteensä</b> | <b>2025</b>        | <b>117</b>                         | <b>0</b>          | <b>124</b>                                | <b>0</b>                                    |



**Kuva 1-7 Lapin turvetuotantosoiden vesienkäsittelymenetelmien osuudet pinta-aloista kesä- ja talviaikana vuosina 2008–2021.**

## 1.6 Tarkkailusoiden valumat

Tarkkailukaudella 2021 virtaamaa mitattiin jatkuvatoimisella mittalaitteella ainakin yhteensä 10 tarkkailussa olleella vesienkäsittelyrakenteella. Virtaamanmittausta suoritettiin muutamalla tuotantoalueella useammalla vesienkäsittelyrakenteella, jolloin saman suon toisen rakenteen virtaamadataa voitiin käyttää toisen rakenteen virtaamien arvioinnissa. Vedenkorkeustieto tallennettiin mittalaitteen muistiin 15 minuutin välein. Yksittäisistä tuloksista laskettiin vuorokauden keskivirtaamat ja edelleen laskentajakson virtaamat. Virtaamat muutettiin valumaksi jakamalla virtaama mittapadon valuma-alueen pinta-alalla. Osalla kohteista virtaamamittauksessa oli puutteita. Näiden kohteiden virtaamat on arvioitu läheisen kohteen virtaamamittarin datan tai vesistömallijärjestelmän avulla.

Ympärivuotisten tarkkailussa olleiden tuotantoalueiden vuoden keskivaluma oli 13,5 l/s km<sup>2</sup> vaihdellen Saariaavan 6,3 l/s km<sup>2</sup>:sta Muljunaavan 20 l/s km<sup>2</sup>:iin (Taulukko 1-6). Tuotantoalueiden väliset valumaerot johtuvat paikallisten sääolojen ohella tuotantoalueiden ja vesienkäsittelyrakenteiden ominaisuuksien eroista. Vuoden 2021 keskivaluma oli selvästi pienempi kuin vuonna 2020 (24,9 l/s km<sup>2</sup>), mutta keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin vuosina 2008–2019 (11,9 l/s km<sup>2</sup>). Talvijakson keskimääräinen valuma oli 7,4 l/s km<sup>2</sup>, kevätjakson 47 l/s km<sup>2</sup>, kesäjakson 20 l/s km<sup>2</sup>, alkusyksyn 26 l/s km<sup>2</sup> sekä loppusyksyn 7,7 l/s km<sup>2</sup>. Myös vuodenaikajaksojen valumat olivat edellisvuotta pienempiä alkusyksyä lukuun ottamatta. Alkusyksyn valumat olivat keskimäärin samansuuruisia vuonna 2021 ja 2020 (24,7 l/s km<sup>2</sup>). Teuravuoma pvk3 ja Tuohisuo pvk talvijakson valumia ei käytetty vuodenaikajaksojen keskiarvojen laskennassa, koska koko jakson valumat oli arvioitu Vemalasta. Vuosikeskiarvolaskennassa ne kuitenkin huomioitiin.



**Taulukko 1-6 Neova Oy:n Lapin tarkkailussa olleiden kohteiden valumat tarkkailukaudella 2021 (1.1.-31.12.).**

| Suo              |      | Jakso      | d            | Mq<br>l/s km <sup>2</sup> | Huom. |                                                                          |
|------------------|------|------------|--------------|---------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| Isoaapa          | Pvk  | Talvi      | 1.1.-24.4.   | 114                       | 7,6   |                                                                          |
|                  | Pvk  | Kevät      | 25.4.-31.5.  | 37                        | 46    | 2.5.-17.5. Vemalan valumat                                               |
|                  | Pvk  | Kesä       | 1.6.-24.8.   | 85                        | 4,9   | 19.-22.6. Vemalan valumat                                                |
|                  | Pvk  | Alkusyksy  | 25.8.-1.11.  | 69                        | 19    |                                                                          |
|                  | Pvk  | Loppusyksy | 2.11.-31.12. | 60                        | 7,6   |                                                                          |
|                  | Pvk  | Vuosi      | 1.1.-31.12.  | 365                       | 13    |                                                                          |
| Keskiaapa        | Pvk1 | Kesä       | 1.5.-24.8.   | 116                       | 32    | Keskiaapa pvk5 mittarin valumat                                          |
|                  | Pvk1 | Alkusyksy  | 25.8.-31.10. | 68                        | 37    |                                                                          |
| Latva-aapa       | Pvk  | Kesä       | 1.5.-24.8.   | 116                       | 38    | 15.5.-31.5. ja 28.6.-4.7. Vemalan valumat                                |
|                  | Pvk  | Alkusyksy  | 25.8.-30.9.  | 37                        | 7,0   |                                                                          |
| Muljunaapa       | Pvk3 | Talvi      | 1.1.-21.4.   | 111                       | 13    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Kevät      | 22.4.-16.5.  | 25                        | 84    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Kesä       | 17.5.-24.8.  | 100                       | 15    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Alkusyksy  | 25.8.-1.11.  | 69                        | 20    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Loppusyksy | 2.11.-31.12. | 60                        | 12    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Vuosi      | 1.1.-31.12.  | 365                       | 20    |                                                                          |
| Rakkaviidanaapa  | Kk   | Kesä       | 1.5.-25.8.   | 117                       | 22    | Rakkaviidanaapa la2 mittarin valumat                                     |
|                  | Kk   | Alkusyksy  | 26.8.-30.9.  | 36                        | 14    |                                                                          |
| Ristivuoma       | Pvk1 | Kesä       | 1.5.-24.8.   | 116                       | 33    | 15.-16.10. Vemalan valumat                                               |
|                  | Pvk1 | Alkusyksy  | 25.8.-31.10. | 68                        | 39    |                                                                          |
| Ristivuoma       | Pvk5 | Kesä       | 1.5.-24.8.   | 116                       | 36    | 10.-25.5. Ristivuoma pvk1 mittarin valumat<br>15.-17.10. Vemalan valumat |
|                  | Pvk5 | Alkusyksy  | 25.8.-31.10. | 68                        | 53    |                                                                          |
| Saariaapa        | Pvk1 | Talvi      | 1.1.-20.4.   | 110                       | 1,3   |                                                                          |
|                  | Pvk1 | Kevät      | 21.4.-2.6.   | 43                        | 24    |                                                                          |
|                  | Pvk1 | Kesä       | 3.6.-25.8.   | 84                        | 2,1   |                                                                          |
|                  | Pvk1 | Alkusyksy  | 26.8.-1.11.  | 68                        | 11    |                                                                          |
|                  | Pvk1 | Loppusyksy | 2.11.-31.12. | 60                        | 3,2   |                                                                          |
|                  | Pvk1 | Vuosi      | 1.1.-31.12.  | 365                       | 6,3   |                                                                          |
| Teuravuoma       | Pvk3 | Talvi      | 1.1.-25.4.   | 115                       | 4,4*  | 1.1.-15.3. Vemalan valumat                                               |
|                  | Pvk3 | Kevät      | 26.4.-21.5.  | 26                        | 41    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Kesä       | 22.5.-24.8.  | 95                        | 5,2   | 22.5.-9.6. Vemalan valumat                                               |
|                  | Pvk3 | Alkusyksy  | 25.8.-3.11.  | 71                        | 23    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Loppusyksy | 4.11.-31.12. | 58                        | 13    |                                                                          |
|                  | Pvk3 | Vuosi      | 1.1.-31.12.  | 365                       | 12    |                                                                          |
| Tuohisuo         | Pvk  | Talvi      | 1.1.-21.4.   | 111                       | 7,6*  | 1.1.-30.4. Vemalan valumat                                               |
|                  | Pvk  | Kevät      | 22.4.-3.6.   | 43                        | 38    |                                                                          |
|                  | Pvk  | Kesä       | 4.6.-7.9.    | 96                        | 10    |                                                                          |
|                  | Pvk  | Alkusyksy  | 8.9.-2.11.   | 56                        | 37    |                                                                          |
|                  | Pvk  | Loppusyksy | 3.11.-31.12. | 59                        | 3,2   |                                                                          |
|                  | Pvk  | Vuosi      | 1.1.-31.12.  | 365                       | 16    |                                                                          |
| <b>Keskiarvo</b> |      | <b>n</b>   |              |                           |       |                                                                          |
| Talvi            |      | 3          |              | 7,4                       |       |                                                                          |
| Kevät            |      | 5          |              | 47                        |       |                                                                          |
| Kesä             |      | 10         |              | 20                        |       |                                                                          |
| Alkusyksy        |      | 10         |              | 26                        |       |                                                                          |
| Loppusyksy       |      | 5          |              | 7,7                       |       |                                                                          |
| <b>Vuosi</b>     |      | <b>5</b>   |              | <b>13,5</b>               |       |                                                                          |

\*Ei käytetty vuodenaikojen keskiarvojen laskennassa, koska koko jakso Vemalan dataa. On kuitenkin laskettu vuosikeskiarvoihin mukaan.

## 2. PÄÄSTÖJEN LASKENTAAN KÄYTETTÄVÄ AINEISTO

Tarkkailun periaatteen mukaisesti osalla tuotantoalueista mitattiin vesimäärät ja tarkkailtiin veden laatua ja muiden tuotantoalueiden päästöt laskettiin tarkkailukohteiden tuloksista saatujen ominaispäästöjen avulla. Ominaiskuormituslaskenta-aineistoon otettiin kaikki Neova Oy:n kohteet, joilla tehtiin kuormitustarkkailua vuonna 2021 (Taulukko 2-1). Joukossa on sekä ympärivuotisia että kesäaikaisia tarkkailukohteita. Myös jälkihoitovaiheen kohteet otettiin mukaan ominaiskuormituslukujen laskentaan.

**Taulukko 2-1 Lapin turvetuotantoalueiden ominaiskuormituslukujen laskentaan käytettävä aineisto vuonna 2021.**

| Turvetuotantoalue | Vesienkäsittely | Tarkkailun tyyppi        |
|-------------------|-----------------|--------------------------|
| Hietalahdenaapa   | pvk1            | kesäaikainen             |
| Hirviojanaapa     | pvk1            | kesäaikainen             |
| Isoaapa           | pvk             | ympäri vuotinen          |
| Keskiaapa         | pvk1            | kesäaikainen             |
| Latva-aapa        | pvk             | jälkihoito, kesäaikainen |
| Luola-aapa        | pvk jako-oja    | kesäaikainen             |
| Lyypäkinaapa      | pvk1            | jälkihoito, kesäaikainen |
| Muljunaapa        | pvk3            | ympäri vuotinen          |
| Palosuo           | pvk             | ympäri vuotinen          |
| Rakkaviidanaapa   | kk              | jälkihoito, kesäaikainen |
| Ristivuoma        | pvk1            | jälkihoito, kesäaikainen |
| Ristivuoma        | pvk3            | jälkihoito, kesäaikainen |
| Ristivuoma        | pvk5            | jälkihoito, kesäaikainen |
| Saariaapa         | pvk1            | ympäri vuotinen          |
| Teuravuoma        | pvk1            | ympäri vuotinen          |
| Teuravuoma        | pvk3            | ympäri vuotinen          |
| Tuohisuo          | pvk             | ympäri vuotinen          |
| Varesaapa         | pvk1            | kesäaikainen             |
| Varesaapa         | pvk2            | kesäaikainen             |

Niille kohteille, joilla ei ollut tarkkailuvuonna 2021 tarkkailua, päästöjen laskentaan käytettiin keskimääräisiä ominaiskuormituslukuja, jotka on esitetty Taulukossa 2-2. Taulukossa esitetty aineisto käsittää Lapin alueelta eri vesienkäsittelymenetelmien keskimääräiset ominaiskuormat eri vuodenaikoina. Silloin kun tuotantoalueella on ollut päästötarkkailua, käytetään ko. kohteen omia ominaispäästöarvoja koko vastaavalla vesienkäsittelyllä varustetulle alueelle. Jos tuotantoalueella on ollut esimerkiksi vain kesäaikainen tarkkailu, käytetään muille vuodenajoille Taulukossa 2-2 esitettyjä ominaispäästöjä vesienkäsittelymenetelmän mukaisesti.

Vuonna 2021 käytetyt ominaiskuormitusluvut olivat keskimäärin pienempiä kuin vuonna 2020 ja samaa suuruusluokkaa kuin vuonna 2019 ja sitä aiempina vuosina. Runsassateisuus ja suuret valumat vaikuttavat näihin lukuihin merkittävästi. Myös itse tarkkailukohteet ja niiden määrä vaikuttavat ominaiskuormituslukuihin. Vuoden 2021 aineisto oli kattava, varsinkin kesäaikaisten pintavalutuskenttien osalta. Keskiaapa pvk1 kesäaikaisia arvoja sekä Teuravuoma pvk3 talviaikaisia arvoja ei otettu mukaan keskiarvojen laskentoihin, koska tulokset olivat näiltä osin poikkeuksellisia. Kesän ja alkusyksyn kasvillisuuskentän/kosteikon arvoina käytettiin jälkihoitovaiheen tarkkailussa olleen Rakkaviidanaapa kk arvoja. Talviaikaisten laskeutusaltaiden osalta ominaiskuormitusluvut laskettiin vuosien 2020 ja 2019 lukujen keskiarvona, koska vuonna 2021 ei ollut tarkkailussa yhtään talviaikaista laskeutusallasta.

**Taulukko 2-2 Vuosipäästöjen laskennassa käytetyt ominaiskuormitusluvut vuonna 2021 vesienkäsittelymenetelmittäin.**

| Rakenne | Vuodenaika  | Soiden lkm | Jakso d | Vesienkäsittely | Mq l/s km <sup>2</sup> | CODMn g/ha/d | Kok.P g/ha/d | Kok.N g/ha/d | Kiintoaine g/ha/d |
|---------|-------------|------------|---------|-----------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| PVK     | Talvi       | 6          | 111     | pvk             | 7,4                    | 116          | 0,13         | 4,4          | 33                |
|         | Kevät       | 7          | 32      | pvk             | 46,5                   | 685          | 0,70         | 33           | 110               |
|         | Kesä        | 17         | 107     | pvk             | 19,3                   | 277          | 0,26         | 13           | 61                |
|         | Alkusyky    | 18         | 54      | pvk             | 25,4                   | 378          | 0,23         | 19           | 29                |
|         | Loppusyky   | 7          | 61      | pvk             | 7,7                    | 141          | 0,13         | 8,6          | 13                |
| PVK/LA  | Talvi*      | -          | 111     | la              | 5,4                    | 54           | 0,12         | 6,5          | 19                |
|         | Kevät*      | -          | 32      | la              | 84,7                   | 1205         | 2,0          | 82           | 518               |
|         | Kesä        | 17         | 107     | pvk             | 19,3                   | 277          | 0,26         | 13           | 61                |
|         | Alkusyky    | 18         | 54      | pvk             | 25,4                   | 378          | 0,23         | 19           | 29                |
|         | Loppusyky*  | -          | 61      | la              | 19,8                   | 268          | 0,29         | 23           | 59                |
| LA      | Talvi*      | -          | 111     | la              | 5,4                    | 54           | 0,12         | 6,5          | 19                |
|         | Kevät*      | -          | 32      | la              | 84,7                   | 1205         | 2,0          | 82           | 518               |
|         | Loppusyky*  | -          | 61      | la              | 19,8                   | 268          | 0,29         | 23           | 59                |
| KAS/KOS | Talvi**     | -          | 111     | kos             | 11,0                   | 285          | 0,44         | 13           | 66                |
|         | Kevät**     | -          | 32      | kos             | 47,0                   | 614          | 1,1          | 32           | 334               |
|         | Kesä        | 1          | 107     | kasv/kos        | 21,5                   | 569          | 0,69         | 35           | 177               |
|         | Alkusyky    | 1          | 54      | kasv/kos        | 13,5                   | 129          | 0,32         | 6,8          | 21                |
|         | Loppusyky** | -          | 61      | kos             | 19,0                   | 619          | 0,77         | 25           | 163               |

\*Vuonna 2021 tarkkailussa ei ollut yhtään talviaikaista laskeutusallasta, joten nämä arvot on laskettu vuosien 2020 ja 2019 talviaikaisten laskeutusallisten kohteiden keskiarvona.

\*\*Bioenergia ry:n 2016 selvityksen luvut kosteikolle

# 3. TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET SIMOJOEN VESISTÖALUEELLA

## 3.1 Hirviojanaapa

### 3.1.1 Hirviojanaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Hirviojanaavalla ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokunnossa olevia alueita oli 89,8 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 1 ha. Metsätalouskäyttöön oli siirtynyt 24,5 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin syyskuussa.

Hirviojanaavalla toteutettiin kesäaikaista (1.5.-30.9.) päästötarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näytekierroksia oli yhteensä 10, mutta näytteitä saatiin otettua vain 7, heinä- ja elokuun vähäisten virtaamien takia. Tehon tarkkailua suoritettiin 3 näytteenottokierroksella.

Hirviojanaavalla pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 neutraalin tuntumassa (pH keskim. 7,2). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (839 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (14 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (18 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 4,3 mg/l, joka on hieman vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 3-1 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2. Hirviojanaavan valumat arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla.

**Taulukko 3-1 Hirviojanaavan pintavalutuskentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso       | d   | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.   | n | pH  | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|-------------|-----|------------------------------|---------|---|-----|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Kesä           | 1.5.-25.8.  | 117 | 20                           | Vemalan | 4 | 7,1 | 21                                         | 17               | 905              | 6,6                  |
| Alkusyksy      | 26.8.-30.9. | 36  | 8,4                          | valumat | 3 | 7,5 | 14                                         | 9,2              | 750              | 1,2                  |

Hirviojanaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-2. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Hirviojanaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitusluvut olivat kesän osalta suurempia ja alkusyksyn osalta pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 3-2 Hirviojanaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | d      | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------|--------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                |        | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK 1</b>   |        |                          |        |        |            |
| Kesä           | 117    | 321                      | 0,37   | 16     | 189        |
| Alkusyksy      | 67     | 101                      | 0,08   | 5,4    | 8,9        |
| Rakenne        |        | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
| Vesistöalue    |        | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1+2</b>  | 64.034 | 6533                     | 7,0    | 326    | 2559       |

Hirviojanaavalla tarkkailtiin pintavalutuskentän tehoa vuonna 2021 (Taulukko 3-3). Kenttä toimi paremmin alkusyksystä kuin kesällä ja parhaiten kenttä poisti kiintoainetta. Kaikki reduktiot olivat positiivisia, joten pintavalutuskenttä vähensi kaikkien aineiden pitoisuuksia lähtevässä vedessä.

**Taulukko 3-3 Hirviojanaavan pintavalutuskentän reduktiot eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Hirviojanaapa pvk1 | COD <sub>Mn</sub><br>% | Kok.P<br>% | Kok.N<br>% | Kiintoaine<br>% |
|--------------------|------------------------|------------|------------|-----------------|
| Kesä               | 26                     | 63         | 43         | 66              |
| Alkusyksy          | 39                     | 67         | 62         | 95              |

### 3.1.2 Hirviojanaavan alueellinen vesistötarkkailu

Hirviojanaavalta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Hiiskuanojan tarkkailupisteillä *Hiiskuanoja silta 2 (Hii0)* ja *Hiiskuanoja 1 (Hii5)* (Kuva 3-1). Hirviojanaavalla ei ole yläpuolista vesistötarkkailupistettä, koska se sijaitsee purkuvesistönsä latva-alueella. Näytteet haettiin 27.5.2021, 7.7.2021, 2.8.2021 ja 14.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 3-1 Hirviojanaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Hiiskuanojalla vuonna 2021.**

Hiiskuanonjan vesi oli tarkkailukaudella neutraalia tai lievästi emäksistä (pH 7,05-8,08) (Taulukko 3-4). Molempien tarkkailupisteiden pH-arvot olivat alhaisimmillaan toukokuussa ja korkeimmillaan elokuussa. Tarkkailupisteen *Hii5* pH-arvot olivat hieman emäksisempiä kuin pisteen *Hii0*.

Hiiskuanonjan happitilanne oli hyvällä tasolla (hapen kyllästysaste 81-82 %) toukokuun näytteenotokerralla. Pisteen *Hii5* happitilanne heikkeni heinäkuussa tyydyttävälle tasolle, mutta palautui hyvälle tasolle elo- ja syyskuussa. Pisteen *Hii0* happitilanne oli tyydyttävällä tasolla heinä- ja elokuussa, mutta palautui hyvälle tasolle syyskuussa.

Hiiskuanonjan tarkkailupisteiden COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät pääosin runsashumuksista vettä. Tarkkailupisteen *Hii5* elokuun mittausarvo oli keskihumuksisten vesien tasolla. Myös väriarvojen perusteella Hiiskuanonjan vesi oli erittäin humuspitoista (130-360 mg Pt/l). Sekä COD<sub>Mn</sub>-arvot että väriarvot olivat korkeampia Hiiskuanonjan alemmalla tarkkailupisteellä (*Hii0*).

Hiiskuanonjan tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä <1-18 mg/l. Korkein kiintoainepitoisuus mitattiin pisteellä *Hii0* ja matalin pisteellä *Hii5*. Sekä korkein että matalin arvo mitattiin elokuun näytteenotossa. Hiiskuanonjan kiintoainepitoisuudet olivat jokivesille tyypillisellä tasolla. Kiintoainepitoisuuden voimakas vaihtelu on jokivesissä normaalia.

Hiiskuanonjan kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 14-41 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 720-1300 µg/l. Näytestekohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella pisteen *Hii5* vesi oli lievästi rehevää ja pisteen *Hii0* rehevää. Keskimääräisten typpipitoisuuksien perusteella molempien tarkkailupisteiden vesi oli rehevää. Korkeimmat ravinnepitoisuudet mitattiin pisteeltä *Hii0* heinäkuussa.

Hiiskuanonjan rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 1300-6200 µg/l. Tarkkailupisteen *Hii5* rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla. Pisteen *Hii0* pitoisuudet olivat heinä- ja elokuussa suovaltaisille valuma-alueille tyypillistä tasoa korkeammat. Korkein pitoisuus mitattiin pisteeltä *Hii0* heinäkuussa.

Alempana Hiiskuanojalla sijaitsevan tarkkailupisteen (*Hii0*) vedenlaatu oli ylempänä sijaitsevaa tarkkailupistettä (*Hii5*) heikompaa keskimääräisen happipitoisuuden, COD<sub>Mn</sub>-arvon, väriarvon sekä kiintoaine-, fosfori- ja rautapitoisuuden osalta. Molemmat tarkkailupisteet sijaitsevat Hirviojanaavan turvetuotantoalueen alapuolella, joten tuotantoalueen vaikutusta on mahdotonta erottaa muista kuormitustekijöistä. Hiiskuanojalla on kuitenkin havaittavissa tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia, kuten korkeita ravinteiden, orgaanisen aineksen ja raudan pitoisuuksia (Klöve ym. 2012).

**Taulukko 3-4 Hirviojanaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste                       | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|-------------------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Hiiskuanoja silta 2 ( <i>Hii5</i> ) | 27.5.2021 | 7,16 | 82      | 27                     | 180          | 3,8             | 20           | 1100       | 1300       |
|                                     | 7.7.2021  | 7,74 | 78      | 24                     | 160          | 1,6             | 19           | 1000       | 1400       |
|                                     | 2.8.2021  | 8,08 | 84      | 19                     | 130          | <1              | 14           | 790        | 1300       |
|                                     | 14.9.2021 | 7,44 | 81      | 22                     | 140          | 17              | 28           | 970        | 2800       |
| Hiiskuanoja 1 ( <i>Hii0</i> )       | 27.5.2021 | 7,05 | 81      | 25                     | 170          | 6,4             | 24           | 810        | 1400       |
|                                     | 7.7.2021  | 7,31 | 76      | 35                     | 360          | 4               | 41           | 1300       | 6200       |
|                                     | 2.8.2021  | 7,59 | 70      | 23                     | 260          | 18              | 25           | 830        | 5900       |
|                                     | 14.9.2021 | 7,37 | 81      | 21                     | 150          | 8,4             | 24           | 720        | 1600       |

## 3.2 Latva-aapa

### 3.2.1 Latva-aavan käyttö- ja päästötarkkailu

Latva-aavan tuotanto on lopetettu vuonna 2019. Tuotannosta poistuneita alueita oli 130,8 ha ja seuraavaan maankäyttöön siirtyneitä alueita 37 ha vuonna 2021. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 11.6. ja valvontakäynti 14.10. Lapin ELY-keskuksen näkemyksen mukaan pumppausta ei tarvitse jatkaa, joten pumppaus pintavalutuskentälle on lopetettu. Siivous- ja jälkihoitotöitä tehtiin kesä-, heinä-, syys-, loka- ja marraskuussa.

Latva-aavalla toteutettiin kesäaikaista (1.5.–30.9.) jälkihoitovaiheen tarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näytekierroksia oli yhteensä 5.

Latva-aavalla pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 neutraalin tuntumassa (pH keskim. 6,9). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (1032 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (16 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (19 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 6,0 mg/l, joka on hieman enemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 3-5 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Latva-aavan virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä vuonna 2021. Kesäjakson aikainen valuma oli suurempi ja alkusyksyn aikainen valuma pienempi kuin Lapin tarkkailukohteilla keskimäärin (Taulukko 1-6).



**Taulukko 3-5 Latva-aavan pintavalutuskentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenotto pisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso       | d   | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom. | n | pH  | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|-------------|-----|------------------------------|-------|---|-----|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Kesä           | 1.5.-24.8.  | 116 | 38                           |       | 4 | 6,9 | 21                                         | 17               | 1090             | 6,2                  |
| Alkusyksy      | 25.8.-30.9. | 37  | 7,0                          |       | 1 | 6,9 | 14                                         | 14               | 800              | 5,6                  |

Latva-aavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-6. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Latva-aavan pintavalutuskentän ominaiskuormitusluvut olivat kesän osalta suurempia ja alkusyksyn osalta kiintoainetta lukuunottamatta pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

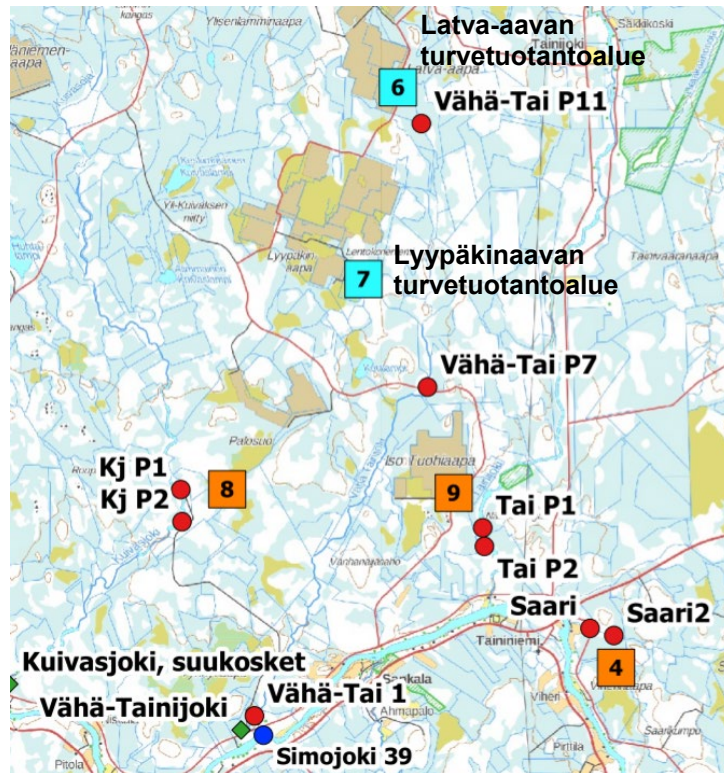
**Taulukko 3-6 Latva-aavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     |             |                          |        |        |            |
| Kesä           | 116         | 397                      | 0,43   | 32     | 67         |
| Alkusyksy      | 68          | 85                       | 0,09   | 4,9    | 34         |
| Rakenne        | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     | 64.023      | 10394                    | 11     | 700    | 2028       |

### 3.2.2 Latva-aavan alueellinen vesistötarkkailu

Latva-aavalta lähtevän veden vaikutuksia alapuoliseen vesistöön tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Vähä-Tainiojen tarkkailupisteillä *Vähä-Tai P11*, *Vähä-Tai P7* ja *Vähä-Tai 1* (Kuva 3-2). Latva-aavalla ei ole yläpuolista vesistötarkkailupistettä, koska se sijaitsee purkuvesistönsä valuma-alueella siten, ettei yläpuolinen tarkkailu ole mahdollista. Vähä-Tainiojen tarkkailupisteet ovat käytössä myös Lyypäkinaavan vesistötarkkailussa. Tarkkailupiste *Vähä-Tai P11* sijoittuu Lyypäkinaavan yläpuolelle ja pisteet *Vähä-Tai P7* ja *Vähä-Tai 1* sen alapuolelle. Molempien soiden tuotanto on lopetettu, joten Vähä-Tainioella tehty vesistötarkkailu oli jälkihoitovaiheen tarkkailua. Näytteet haettiin 10.5.2021, 8.7.2021, 4.8.2021 ja 13.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.





**Kuva 3-2** Latva-aavan ja Lyypäkinaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Vähä-Tainijoella vuonna 2021.

Vähä-Tainioiden vesi oli hapanta kevättulvan kynnyksellä (pH 6,40-6,52) (Taulukko 3-7). Heinä-, elo- ja syyskuussa vesi oli neutraalilla tai lievästi emäksisellä tasolla (pH 6,98–7,89).

Vähä-Tainioiden happitilanne oli tyydyttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 70-78 %) toukokuun näytteenotokerralla. Pisteiden *Vähä-Tai P11* ja *Vähä-Tai P7* happitilanne heikkeni kesällä ja oli heinä- ja elokuussa välttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 57-65 %). Syyskuussa pisteen *Vähä-Tai P11* happitilanne parantui hyvään tilaan ja pisteen *Vähä-Tai P7* tyydyttävään. Tarkkailupisteen *Vähä-Tai 1* happitilanne oli muihin pisteisiin verrattuna parempi, ollen heinä-, elo- ja syyskuussa lähes erinomaisella tai erinomaisella tasolla (hapen kyllästysaste 84–89 %).

Vähä-Tainioiden tarkkailupisteiden keskimääräiset COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä. Syyskuun mittausravot olivat kuitenkin keskihumuksisen veden tasolla kaikilla tarkkailupisteillä. Väriarvojen perusteella kaikkien tarkkailupisteiden vesi oli erittäin humuspitoista (150-460 mg Pt/l) kaikkina näytteenottoajankohtina. COD<sub>Mn</sub>-arvot ja väriarvot olivat keskimääräisesti alhaisempia tarkkailupisteellä *Vähä-Tai 1*.

Vähä-Tainioiden tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 1,2-16 mg/l. Korkein kiintoainepitoisuus mitattiin pisteellä *Vähä-Tai P11* ja matalin pisteellä *Vähä-Tai 1*. Sekä korkein että matalin arvo mitattiin elokuun näytteenotossa. Vähä-Tainioiden kiintoainepitoisuudet olivat jokivesille tyypillisellä tasolla. Kiintoainepitoisuuden voimakas vaihtelu on jokivesille tyypillistä.

Ravinnepitoisuudet vaihtelivat huomattavasti tarkkailupisteen ja näytteenottoajankohdan mukaan. Vähä-Tainioiden tarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 13-36 µg/l ja tyypipitoisuudet välillä 750-1400 µg/l. Näytepistekohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella pisteiden *Vähä-Tai P11* ja *Vähä-Tai 1* vesi oli lievästi rehevää ja pisteen *Vähä-Tai P7* rehevää. Keskimääräisten tyypipitoisuuksien perusteella jokaisen tarkkailupisteen vesi oli rehevää. Pisteen *Vähä-Tai P7* vesi oli selvästi muita näytepisteitä ravinteikkaampaa.

Vähä-Tainioiden rautapitoisuudet olivat korkeita ja vaihtelivat välillä 1500-11 000 µg/l. Kaikkien tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat toukokuussa suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta

muina ajankohtina pitoisuudet olivat tyypillistä tasoa korkeampia. Korkein pitoisuus mitattiin pisteeltä *Vähä-Tai P11* elokuussa.

Vähä-Tainijoen ylimmän *Vähä-Tai P11* ja alimman *Vähä-Tai 1* tarkkailupisteen vedenlaadussa ei ollut huomattavaa eroa. Lähimpänä sekä Latva-aavan että Lyypäkinaavan alapuolella sijaitsevan tarkkailupisteen *Vähä-Tai P7* happitilanne oli heikoin ja COD<sub>Mn</sub>-arvo, väriarvo sekä fosfori- ja typpipitoisuudet korkeimmat. Turvesuot voivat mahdollisesti heikentää lähimmän tarkkailupisteen vedenlaatua, mutta vaikutus ei näy enää alempana Vähä-Tainijoessa.

**Taulukko 3-7 Latva-aavan ja Lyypäkinaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste                  | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|--------------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Vähä-Tainijoki<br>Vähä-Tai P11 | 10.5.2021 | 6,48 | 74      | 20                     | 150          | 2,4             | 13           | 890        | 1600       |
|                                | 8.7.2021  | 7,21 | 65      | 27                     | 270          | 4,4             | 16           | 1100       | 4400       |
|                                | 4.8.2021  | 7,36 | 57      | 21                     | 460          | 16              | 25           | 1300       | 11000      |
|                                | 13.9.2021 | 6,98 | 81      | 17                     | 170          | 5,6             | 13           | 790        | 3000       |
| Vähä-Tainijoki<br>Vähä-Tai P7  | 10.5.2021 | 6,40 | 70      | 27                     | 190          | 2               | 17           | 960        | 1500       |
|                                | 8.7.2021  | 7,24 | 65      | 27                     | 350          | 4,8             | 32           | 1400       | 6900       |
|                                | 4.8.2021  | 7,44 | 61      | 20                     | 320          | 5,4             | 36           | 1200       | 7700       |
|                                | 13.9.2021 | 7,13 | 76      | 19                     | 200          | 5,6             | 18           | 870        | 3700       |
| Vähä-Tainijoki<br>Vähä-Tai 1   | 10.5.2021 | 6,52 | 78      | 27                     | 190          | 2,4             | 17           | 850        | 1700       |
|                                | 8.7.2021  | 7,51 | 84      | 26                     | 290          | 2,8             | 25           | 1000       | 5100       |
|                                | 4.8.2021  | 7,89 | 89      | 18                     | 250          | 1,2             | 21           | 780        | 5400       |
|                                | 13.9.2021 | 7,41 | 84      | 18                     | 190          | 5               | 19           | 750        | 3600       |

Huom. Yhteiset vesistötarkkailupisteet Lyypäkinaavan kanssa!

## 3.3 Lumiaapa

### 3.3.1 Lumiaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Lumiaavalla ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokunnossa olevia alueita oli 210,6 ha, tuotannosta poistuneita alueita 28,1 ha ja seuraavassa maankäytössä olevia alueita 167 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin kesä-, elo-, syys-, loka- ja marraskuussa.

Lumiaavalla on sulan maan aikainen kasvillisuuskenttä (kk/la2+vs12), jolla ei ole enää kuormittavaa pinta-alaa sekä kaksi ympärivuotista pintavalutuskenttää (pvk3 ja pvk4). Lumiaapa ei ollut tarkkailussa vuonna 2021, joten sen kokonaiskuormitus (Taulukko 3-8) laskettiin hyödyntäen Lapin keskimääräisiä ominaiskuormituslukuja (Taulukko 2-2). Lumiaavan tuotantoaluekohtaisilla vesistötarkkailupisteillä ei myöskään tehty vesistötarkkailua vuonna 2021.

**Taulukko 3-8 Lumiaavan kokonaiskuormitus vuonna 2021.** Arvot on laskettu hyödyntäen Lapin keskimääräisiä ominaiskuormituslukuja (Taulukko 2-2).

| Rakenne         | Vesistöalue   | Kokonaiskuormitus, kg/a |           |             |             |
|-----------------|---------------|-------------------------|-----------|-------------|-------------|
|                 |               | COD <sub>Mn</sub>       | Kok. P    | Kok. N      | Kiintoaine  |
| KK/LA2+Vs12     | 64.025        | 0                       | 0         | 0           | 0           |
| PVK3            | 64.025        | 19274                   | 18        | 919         | 3315        |
| PVK4            | 64.025        | 2982                    | 2,7       | 142         | 513         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>64.025</b> | <b>22256</b>            | <b>20</b> | <b>1061</b> | <b>3828</b> |

## 3.4 Luola-aapa

### 3.4.1 Luola-aavan käyttö- ja päästötarkkailu

Luola-aavalla ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokuntoisia alueita oli 171,2 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 8,1 ha. Metsätaloustalouteen oli siirtynyt 14,5 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin heinä-, elo- ja syyskuussa.

Luola-aavalla toteutettiin kesäaikaista (1.5.–30.9.) päästötarkkailua pintavalutus Kentän jako-ojasta. Näytekierroksia oli yhteensä 5. Pintavalutus Kentän jako-ojan vesi edustaa turvetuotantoalueelta tulevaa vettä ennen pintavalutus Kenttää. Lisäksi tarkkailtiin Luola-ojan veden laatua pintavalutus Kentältä purkautuvien vesien ylä- ja alapuolisilla tarkkailupisteillä (3.4.2 Luola-aavan alueellinen vesistö tarkkailu).

Luola-aavalla pintavalutus Kentän jako-ojan vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi happamalla tasolla (pH keskim. 6,4). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (1680 µg/l) oli samaa suuruusluokkaa kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (1651 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuus (32 µg/l) oli puolestaan pienempi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (57 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 31 mg/l eli hieman korkeampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (25 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 9,0 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (14 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettyinä Taulukossa 3-9 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2. Luola-aavan valumat arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla.

**Taulukko 3-9 Luola-aavan pintavalutus Kentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutus Kentän yläpuolisen jako-ojan keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso       | d   | Mq (l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.   | n | pH  | COD <sub>Mn</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P (µgP/l) | Kok.N (µgN/l) | Kiintoaine (mg/l) |
|----------------|-------------|-----|---------------------------|---------|---|-----|-----------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Kesä           | 1.5.-24.8.  | 116 | 16                        | Vemalan | 4 | 6,3 | 34                                      | 29            | 1725          | 9,6               |
| Alkusyksy      | 25.8.-30.9. | 37  | 5,5                       | valumat | 1 | 7,1 | 23                                      | 46            | 1500          | 6,8               |

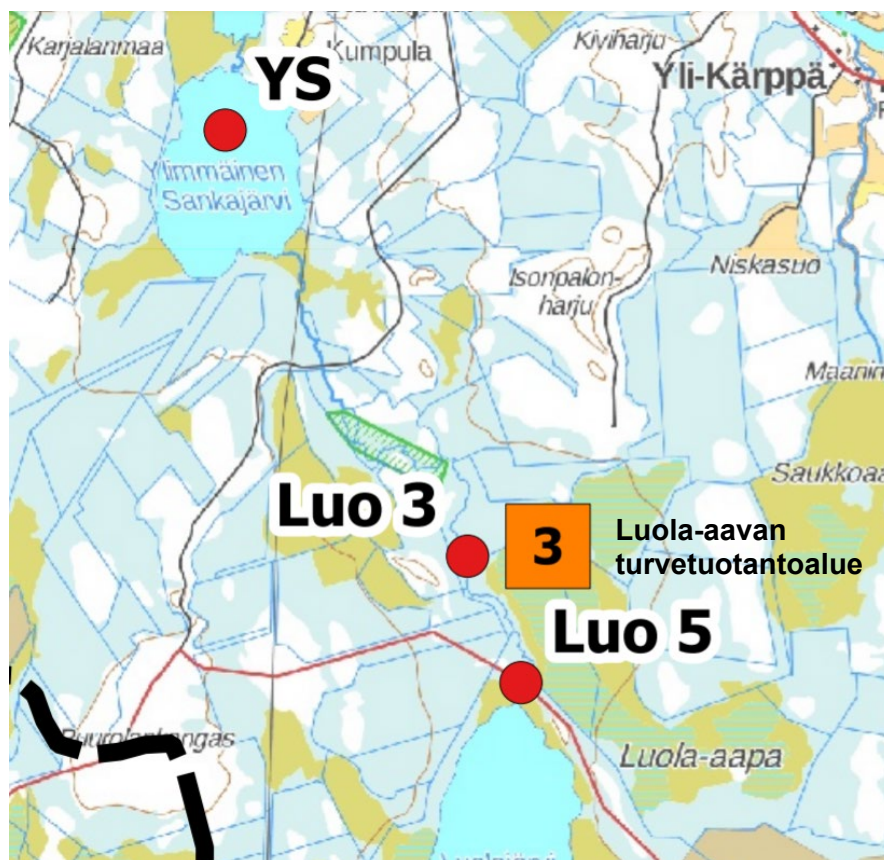
Luola-aavan pintavalutus Kentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-10. Pintavalutus Kentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Koska pintavalutus Kentän kuormitus kesän ja alkusyksyn ajalta on laskettu pintavalutus Kentän yläpuolisen veden laadun perusteella, ovat kuormat todennäköisesti hieman yliarvioituja, koska pintavalutus Kenttä on hyvin todennäköisesti parantanut veden laatua. Luola-aavan ominaiskuormitusluvut olivat kesän osalta suurempia ja alkusyksyn osalta kiintoainetta lukuunottamatta pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 3-10 Luola-aavan pintavalutuscentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso          | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|-------------------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                         |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK jako-oja</b>     |             |                          |        |        |            |
| Kesä                    | 116         | 423                      | 0,47   | 25     | 109        |
| Alkusyky                | 68          | 109                      | 0,22   | 7,1    | 32         |
| Kokonaiskuormitus, kg/a |             |                          |        |        |            |
| Rakenne                 | Vesistöalue | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>              | 64.027      | 15086                    | 18     | 838    | 3627       |

### 3.4.2 Luola-aavan alueellinen vesistötarkkailu

Luola-aavan vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Luolaajan tarkkailupisteillä *Luo 5* ja *Luo 3* sekä Ylimmäisen Sankajärven tarkkailupisteellä *YS* (järvipiste) (Kuva 3-3). Tarkkailupiste *Luo 5* sijaitsee Luola-aavan turvetuotantoalueen yläpuolella. Tarkkailupisteet *Luo 3* ja *YS* sijaitsevat tuotantoalueen alapuolella. Näytteet haettiin 26.5.2021, 7.7.2021, 3.8.2021 ja 14.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 3-3 Luola-aavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Luolaajalla ja Ylimmäisellä Sankajärvellä vuonna 2021.**



Luola-aavan kaikkien vesistö tarkkailupisteiden vesi oli toukokuussa hapanta (pH 6,19-6,42) (Taulukko 3-11). Heinä- ja elokuussa Luolaojan tarkkailupisteiden pH-arvot nousivat lievästi happamalle tasolle. Syyskuussa pisteen *Luo 3* pH-arvo pysyi lievästi happamana ja pisteen *Luo 5* pH-arvo laski happamalle tasolle. Järvitarkkailupisteen YS pH-arvo oli lähellä neutraalia heinä-, elo- ja syyskuussa.

Turvetuotantoalueen yläpuolisen pisteen (*Luo 5*) happitilanne oli toukokuussa erinomainen ja heinä-, elo- ja syyskuussa tyydyttävä. Tuotantoalueen alapuolisen pisteen (*Luo 3*) happitilanne oli koko tarkkailukauden ajan välttävä. Järvitarkkailupisteen (YS) happitilanne vaihteli tyydyttävästä hyvään.

Luolaojan tarkkailupisteiden COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät keskihumuksista vettä (14-19 mg/l). Järvitarkkailupisteen COD<sub>Mn</sub>-arvot olivat korkeita ja ilmensivät runsashumuksista vettä (20-30 mg/l). Väriarvojen perusteella kaikkien tarkkailupisteiden vesi oli erittäin humuspitoista (110-270 mg Pt/l) kaikkina näytteenottoajankohtina. COD<sub>Mn</sub>-arvot ja väriarvot olivat alhaisimpia tuotantoalueen yläpuolisella tarkkailupisteellä (*Luo 5*).

Vesistö tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 2,4-16 mg/l. Tarkkailupisteen *Luo 3* kiintoainepitoisuudet olivat korkeimpia. Tuotantoalueen yläpuolisen tarkkailupisteen kiintoainepitoisuuksissa ei ollut yhtä suurta vaihtelua kuin tuotantoalueen alapuolisissa pisteissä.

Ravinnepitoisuudet vaihtelivat tarkkailupisteen ja näytteenottoajankohdan mukaan. Luola-aavan tarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 14-31 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 440-910 µg/l. Näytepistekohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella kaikki tarkkailupisteet sijoittuivat lievästi rehevään luokkaan. Keskimääräisten typpipitoisuuksien perusteella tuotantoalueen yläpuolisen tarkkailupisteen (*Luo 5*) vesi oli lievästi rehevää ja alapuolisten tarkkailupisteiden (*Luo 5* & YS) vesi oli rehevää.

Luola-aavan tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat korkeita ja vaihtelivat välillä 1500-6500µg/l. Järvipisteen (YS) rautapitoisuus oli suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla toukokuussa, mutta muina ajankohtina pitoisuudet olivat tyypillistä tasoa korkeampia kaikilla tarkkailupisteillä. Tarkkailupisteen *Luo 3* rautapitoisuudet olivat huomattavasti muita pisteitä korkeampia.

Luolaojan alemman tarkkailupisteen vedenlaatu oli ylemmän pisteen vedenlaatua heikompaa keskimääräisen happipitoisuuden, COD<sub>Mn</sub>-arvon, väriarvon sekä kiintoaine- ja rautapitoisuuksien osalta. Huomattavimmat eroavaisuudet olivat rautapitoisuudessa, kiintoaineen määrässä, väriarvossa ja hapen kylläystasasteessa. Järvitarkkailupisteen (YS) COD<sub>Mn</sub>-arvo, väriarvo sekä ravinnepitoisuudet olivat Luolaojan tarkkailupisteitä korkeampia. Vesistö tarkkailun tulosten perusteella Luola-aavan turvetuotantoalueen vesistövaikutukset ovat havaittavissa.

**Taulukko 3-11 Luola-aavan vesistö tarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste                       | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|-------------------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Luolaoja<br>( <i>Luo 5</i> )        | 26.5.2021 | 6,42 | 88      | 16                     | 150          | 8,6             | 15           | 440        | 2300       |
|                                     | 7.7.2021  | 6,57 | 79      | 16                     | 150          | 7,2             | 23           | 520        | 2400       |
|                                     | 3.8.2021  | 6,52 | 77      | 16                     | 140          | 7,6             | 31           | 590        | 2300       |
|                                     | 14.9.2021 | 6,35 | 72      | 14                     | 120          | 7,1             | 24           | 560        | 2000       |
| Luolaoja<br>( <i>Luo 3</i> )        | 26.5.2021 | 6,36 | 63      | 19                     | 160          | 4,6             | 15           | 490        | 2000       |
|                                     | 7.7.2021  | 6,56 | 49      | 19                     | 220          | 12              | 29           | 700        | 5900       |
|                                     | 3.8.2021  | 6,73 | 50      | 18                     | 260          | 16              | 21           | 700        | 6500       |
|                                     | 14.9.2021 | 6,73 | 69      | 16                     | 110          | 9,6             | 24           | 570        | 3300       |
| Ylimmäinen<br>Sankajärvi L5<br>(YS) | 26.5.2021 | 6,19 | 82      | 28                     | 210          | 2,4             | 18           | 890        | 1500       |
|                                     | 7.7.2021  | 6,82 | 71      | 30                     | 270          | 13              | 31           | 910        | 3300       |
|                                     | 3.8.2021  | 6,98 | 79      | 27                     | 250          | 8,4             | 26           | 880        | 3900       |
|                                     | 14.9.2021 | 7,14 | 80      | 20                     | 180          | 6               | 20           | 630        | 2800       |

Huom. Luo 3 myös päästötarkkailun tarkkailupiste!

## 3.5 Lyypäkinaapa

### 3.5.1 Lyypäkinaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Lyypäkinaavan tuotanto on lopetettu vuonna 2020. Tuotannosta poistuneita alueita oli 117,8 ha ja seuraavaan maankäyttöön siirtyneitä 87 ha vuonna 2021. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 11.6. Siivous- ja jälkihoitotöitä tehtiin kesä-, elo-, syys-, loka- ja marraskuussa.

Lyypäkinaavalla toteutettiin kesäaikaista (1.5.–30.9.) jälkihoitovaiheen tarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näyttekierroksia oli yhteensä 5. Lisäksi toukokuussa otettiin yksi omavalvontanäyte.

Lyypäkinaavalla pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi happamalla tasolla/ neutraalin tuntumassa (pH keskim. 6,8). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (900 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (12 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (19 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 5,0 mg/l, joka on keskimäärin saman verran kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 3-12 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2. Lyypäkinaavan valumat arvioitiin Tuohisuon jatkuvatoimisen virtaamamittarin datan avulla.

**Taulukko 3-12 Lyypäkinaavan pintavalutuskentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso       | d   | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.            | n | pH  | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|-------------|-----|------------------------------|------------------|---|-----|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Kesä           | 1.5.-24.8.  | 116 | 17                           | Tuohisuon        | 5 | 6,8 | 20                                         | 13               | 950              | 5,5                  |
| Alkusyksy      | 25.8.-30.9. | 37  | 8,2                          | mittarin valumat | 1 | 7,0 | 13                                         | 8,9              | 650              | 3,0                  |

Lyypäkinaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-13. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Lyypäkinaavan ominaiskuormitusluvut olivat kesän osalta samansuuruisia ja alkusyksyn osalta pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 3-13 Lyypäkinaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

|                |             | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
| Tarkkailujakso | d           | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     |             |                          |        |        |            |
| Kesä           | 116         | 254                      | 0,16   | 12     | 42         |
| Alkusyksy      | 68          | 92                       | 0,06   | 4,6    | 21         |
|                |             | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
| Rakenne        | Vesistöalue | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     | 64.023      | 7473                     | 6,0    | 349    | 1377       |

## 3.5.2 Lyypäkinaavan alueellinen vesistötarkkailu

Lyypäkinaavan alueellisen vesistötarkkailun tulokset on esitetty kohdassa 3.2.2. Latva-aavan alueellinen vesistötarkkailu.

## 3.6 Palosu

### 3.6.1 Palosuon käyttö- ja päästötarkkailu

Palosuolla ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokunnossa olevia alueita oli 40,5 ha ja seuraavaan maankäyttöön siirtyneitä alueita 10,9 ha. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 11.6. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin syys-lokakuussa.

Palosuolla toteutettiin ympärivuotista päästötarkkailua pintavalutus Kentän alapuolelta. Näytekierrroksia oli yhteensä 21, mutta 26.5. näytettä ei päästy ottamaan kelirikon takia.

Palosuolla pintavalutus Kentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta (pH keskim. 6,4). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (775 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (18 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 25 mg/l ja hieman matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 6,5 mg/l, joka on hieman enemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 3-13 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2. Palosuon valumat arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla.

**Taulukko 3-14 Palosuon pintavalutus Kentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutus Kentän alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso              | d          | Mq (l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.           | n         | pH         | COD <sub>Mn</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P (µgP/l) | Kok.N (µgN/l) | Kiintoaine (mg/l) |
|----------------|--------------------|------------|---------------------------|-----------------|-----------|------------|-----------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Talvi          | 1.1.-20.4.         | 110        | 8,6                       |                 | 4         | 6,6        | 25                                      | 26            | 973           | 7,2               |
| Kevät          | 21.4.-2.6.         | 43         | 7,3                       |                 | 3         | 6,1        | 27                                      | 15            | 720           | 3,4               |
| Kesä           | 3.6.-25.8.         | 84         | 7,1                       | Vemalan valumat | 7         | 6,7        | 25                                      | 18            | 819           | 10                |
| Alkusyksy      | 26.8.-1.11.        | 68         | 21                        |                 | 4         | 6,4        | 23                                      | 12            | 613           | 3,3               |
| Loppusyksy     | 2.11.-31.12.       | 60         | 5,9                       |                 | 2         | 6,5        | 25                                      | 19            | 630           | 2,4               |
| <b>Vuosi</b>   | <b>1.1.-31.12.</b> | <b>365</b> | <b>14</b>                 |                 | <b>20</b> | <b>6,4</b> | <b>25</b>                               | <b>18</b>     | <b>775</b>    | <b>6,5</b>        |

Palosuon pintavalutus Kentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-15. Pintavalutus Kentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Palosuon pintavalutus Kentän ominaiskuormitusluvut olivat talven ja kevään osalta suurempia, kesän osalta pienempiä ja alkusyksyn ja loppusyksyn osalta samaa suuruusluokkaa kuin Lapin kohteilla keskimäärin (Taulukko 2-2).

**Taulukko 3-15 Palosuon pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     |             |                          |        |        |            |
| Talvi          | 111         | 182                      | 0,14   | 6,6    | 35         |
| Kevät          | 27          | 1626                     | 0,94   | 44     | 200        |
| Kesä           | 112         | 163                      | 0,09   | 4,9    | 41         |
| Alkusyksy      | 56          | 494                      | 0,25   | 12     | 40         |
| Loppusyksy     | 59          | 158                      | 0,08   | 3,4    | 7,7        |
| Rakenne        | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     | 64.061      | 4833                     | 2,8    | 136    | 671        |

### 3.6.2 Palosuon alueellinen vesistötarkkailu

Palosuon vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Kuivasjoen tarkkailupisteillä *Kj1*, *Kj P1* ja *Kj P2* (Kuva 3-4). Tarkkailupiste *Kj P1* sijaitsee Palosuon turvetuotantoalueen yläpuolella ja tarkkailupisteet *Kj P2* ja *Kj1* sijaitsevat tuotantoalueen alapuolella. Näytteet haettiin 10.5.2021, 8.7.2021, 3.8.2021 ja 13.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 3-4 Palosuon alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Kuivasjoella vuonna 2021.**

Palosuon kaikkien vesistötarkkailupisteiden vesi oli toukokuussa hapanta tai lievästi hapanta (pH: 6,39-6,51) (Taulukko 3-16). Muina tarkkailuajankohtina Kuivasjoen vesi oli lievästi emäksistä kaikilla tarkkailupisteillä (pH: 7,35-7,89).



Kuivasjoen happitilanne oli kaikilla tarkkailupisteillä toukokuussa hyvä (hapen kyllästysaste 80-82 %). Toukokuusta eteenpäin pisteiden *Kj P1* ja *Kj1* happitilanne parani erinomaiseksi. Tarkkailupisteen *Kj P2* happitilanne oli heinäkuussa välttävä, elokuussa erinomainen ja syyskuussa hyvä.

Kuivasjoen tarkkailupisteiden COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä (14-19 mg/l) touko- ja heinäkuussa ja keskijumuksista vettä (20-24 mg/l) elo- ja syyskuussa. Väriarvojen perusteella kaikkien tarkkailupisteiden vesi oli erittäin humuspitoista (160-290 mg Pt/l) kaikkina näytteenottoajankohtina.

Kuivasjoen tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet olivat melko alhaisia ja vaihtelivat välillä <1-5,6 mg/l. Suoraan Palosuon alapuolella sijaitsevan tarkkailupisteen *Kj P2* keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli korkein. Kiintoainepitoisuus oli alhaisin Kuivasjoen alajuoksulla pisteellä *Kj1*.

Kuivasjoen tarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 12-19 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 530-940 µg/l. Näytestekohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella kaikki tarkkailupisteet sijoittuivat karuun luokkaan ja keskimääräisten typpipitoisuuksien perusteella rehevään luokkaan.

Kuivasjoen rautapitoisuudet olivat korkeita ja vaihtelivat välillä 1500-5800µg/l. Toukokuussa tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta muina ajankohtina pitoisuudet olivat tyypillistä tasoa korkeampia. Palosuon yläpuolisen tarkkailupisteen keskimääräinen rautapitoisuus oli korkein.

Kuivasjoen vesi on erittäin runsashumuksista ja rautapitoista. Tarkkailupisteiden väliset vedenlaatuerot olivat pieniä, mutta vedenlaadultaan keskimääräisesti parhaimpina pisteenä erottui Kuivasjoen alajuoksun tarkkailupiste *Kj1*. Korkea orgaanisen aineksen määrä ja rautapitoisuus ovat tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia (Klöve ym. 2012), mutta korkeita pitoisuuksia esiintyy myös Palosuon yläpuolisella tarkkailupisteellä. Tämän takia Kuivasjoen vesistökuormitus on mahdollisesti pääosin peräisin muista lähteistä. Suoraan Palosuon alapuolella sijaitsevan tarkkailupisteen (*Kj P2*) veden happipitoisuus oli alhaisin, kemiallisen hapenkulutuksen (COD<sub>Mn</sub>) määrä korkein sekä kiintoaine- ja typpipitoisuudet suurimmat. Pisteen välittömässä läheisyydessä sijaitseva tuotantoalue voi mahdollisesti vaikuttaa arvoihin.

**Taulukko 3-16 Palosuon vesistö tarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste                                | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|----------------------------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Kuivasjoki<br>Palosuo<br>( <i>Kj P1</i> )    | 10.5.2021 | 6,39 | 80      | 20                     | 160          | 1,8             | 12           | 550        | 1500       |
|                                              | 8.7.2021  | 7,44 | 86      | 23                     | 290          | 4,9             | 19           | 830        | 5800       |
|                                              | 3.8.2021  | 7,89 | 91      | 17                     | 240          | 2,6             | 12           | 610        | 5500       |
|                                              | 13.9.2021 | 7,46 | 86      | 16                     | 190          | 3               | 12           | 560        | 3800       |
| Kuivasjoki<br>Palosuo ap<br>( <i>Kj P2</i> ) | 10.5.2021 | 6,42 | 81      | 23                     | 160          | 1,8             | 12           | 550        | 1500       |
|                                              | 8.7.2021  | 7,37 | 75      | 24                     | 290          | 5,6             | 16           | 940        | 5700       |
|                                              | 3.8.2021  | 7,64 | 86      | 18                     | 240          | 3               | 13           | 620        | 5500       |
|                                              | 13.9.2021 | 7,35 | 84      | 16                     | 180          | 3,4             | 12           | 570        | 3500       |
| Kuivasjoki 1<br>( <i>Kj1</i> )               | 10.5.2021 | 6,51 | 82      | 21                     | 170          | 1,6             | 12           | 530        | 1600       |
|                                              | 8.7.2021  | 7,41 | 86      | 24                     | 280          | 2,4             | 17           | 810        | 5300       |
|                                              | 3.8.2021  | 7,87 | 94      | 17                     | 230          | <1              | 12           | 560        | 4900       |
|                                              | 13.9.2021 | 7,48 | 89      | 15                     | 180          | 3,4             | 12           | 530        | 3300       |

## 3.7 Saariaapa

### 3.7.1 Saariaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Saariaavalla ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokunnossa olevia alueita oli 92,9 ha ja metsätalouskäytössä 1,6 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin heinä-, elo- ja syyskuussa.

Saariaavalla toteutettiin ympärivuotista päästötarkkailua pintavalutus Kentän alapuolelta. Näytekierrroksia oli yhteensä 21, joista 12 suoritettiin myös tehon tarkkailua.

Saariaavalla pintavalutus Kentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 hapanta (pH keskim. 5,4). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (742 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (22 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus (50 mg/l) oli selvästi korkeampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 4,3 mg/l, joka on hieman vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettyinä Taulukossa 3-17 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Saariaavalla virtaamaa mitattiin omalla jatkuvatoimisella mittarilla. Saariaavan vuoden keskivaluma (6,3 l/s km<sup>2</sup>) oli alhaisin kaikista koko vuoden tarkkailussa olleista kohteista (Taulukko 1-6). Se oli myös vähemmän kuin vuonna 2020 (8,9 l/s km<sup>2</sup>). Myös jaksokohtaiset valumat olivat vuonna 2021 keskimäärin alhaisia verrattuna muihin Lapin tarkkailukohteisiin.

**Taulukko 3-17 Saariaavan pintavalutus Kentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutus Kentän alapuolisen näytteenotuspisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso             | Jakso              | d          | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.                              | n         | pH         | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------------------|--------------------|------------|------------------------------|------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Talvi                      | 1.1.-20.4.         | 110        | 1,3                          |                                    | 4         | 5,6        | 68                                         | 37               | 978              | 2,7                  |
| Kevät                      | 21.4.-2.6.         | 43         | 24                           | oma                                | 4         | 5,6        | 32                                         | 12               | 460              | 1,1                  |
| Kesä                       | 3.6.-25.8.         | 84         | 2,1                          | jatkuvatoiminen<br>virtaamamittaus | 6         | 5,5        | 51                                         | 29               | 885              | 10,0                 |
| Alkusyky                   | 26.8.-1.11.        | 68         | 11                           |                                    | 5         | 5,3        | 50                                         | 14               | 652              | 2,6                  |
| Loppusyky                  | 2.11.-31.12.       | 60         | 3,2                          |                                    | 2         | 5,2        | 48                                         | 15               | 630              | 1,7                  |
| <b>Vuosi</b>               | <b>1.1.-31.12.</b> | <b>365</b> | <b>6,3</b>                   |                                    | <b>21</b> | <b>5,4</b> | <b>50</b>                                  | <b>22</b>        | <b>742</b>       | <b>4,3</b>           |
| <b>Vuosi (virt. pain.)</b> |                    |            | <b>6,3</b>                   |                                    | <b>21</b> | <b>5,4</b> | <b>40</b>                                  | <b>13</b>        | <b>554</b>       | <b>1,3</b>           |

Saariaavan pintavalutus Kentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-18. Pintavalutus Kentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Saariaavan pintavalutus Kentän ominaiskuormitusluvut olivat kaikkina vuodenaikoina pääosin pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin (Taulukko 2-2).

**Taulukko 3-18 Saariaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>    |             |                          |        |        |            |
| Talvi          | 110         | 53                       | 0,02   | 0,80   | 1,6        |
| Kevät          | 43          | 659                      | 0,24   | 9,4    | 22         |
| Kesä           | 84          | 74                       | 0,04   | 1,3    | 4,1        |
| Alkusyky       | 68          | 484                      | 0,13   | 6,2    | 13         |
| Loppusyky      | 60          | 133                      | 0,03   | 1,8    | 3,1        |
| Rakenne        | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>    | 64.021      | 6805                     | 2,4    | 95     | 220        |

Saariaavan ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutuskentällä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistypellä 20 %, tai enintään seuraavat lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 3 mg/l, kokonaisfosfori 30 µg/l ja kokonaistyyppi 900 µg/l. Saariaavan pintavalutuskentältä lähtevän veden kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo oli 4,3 mg/l, fosforipitoisuuden 22 µg/l ja tyypipitoisuuden 742 µg/l (Taulukko 3-17). Lupaehdot täyttyivät siis fosforin ja typen osalta lähtevän veden pitoisuuksissa. Kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo ylitti raja-arvon. Virtaamapainotteisena vuosikeskiarvona laskettuna lähtevän veden kiintoainepitoisuus oli 1,3 mg/l, joka täyttäisi lupaehdon. Saariaavan pintavalutuskentän tehoa tarkkailtiin koko vuoden ajan. Aritmeettisena vuosikeskiarvona laskettuna kiintoaineen reduktio oli 10 %, fosforin 16 % ja typen 15 % (Taulukko 3-19). Lupavaateet eivät siis täytyneet miltään osin. Ravinteiden osalta puhdistustehot olivat parhaimmillaan alkusykyistä. Myös loppusykyyn ja kevään osalta ravinteiden reduktiot olivat suhteellisen hyviä. Kiintoaineen puhdistustehot olivat hyviä kaikkina muina vuodenaikoina paitsi kesällä. Virtaamat ovat olleet hyvin vähäisiä kesäjaksolla ja oletettavasti kuivuus ja kuumuus ovat väkevöittäneet vesiä pintavalutuskentällä. COD<sub>Mn</sub> osalta reduktiot olivat koko vuoden negatiivisia (vuosikeskiarvo -97 %) eli pintavalutuskenttä lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä. Saariaavan tuotantoalueelta pintavalutuskentälle johdettavan veden pitoisuudet olivat matalia jo ennen pintavalutuskenttää, joten puhdistustehot jäivät sen takia alhaisiksi.

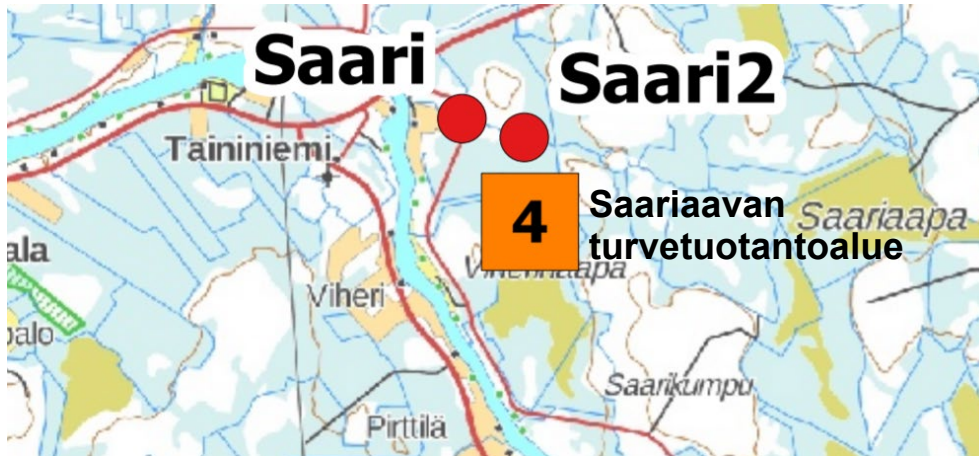
**Taulukko 3-19 Saariaavan pintavalutuskentän reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2021.**

| Saariaapa pvk1      | COD <sub>Mn</sub> | Kok.P     | Kok.N     | Kiintoaine |
|---------------------|-------------------|-----------|-----------|------------|
|                     | %                 | %         | %         | %          |
| Talvi               | -193              | -25       | -26       | 73         |
| Kevät               | -76               | 25        | 26        | 58         |
| Kesä                | -88               | 7         | -17       | -470       |
| Alkusyky            | -86               | 68        | 56        | 72         |
| Loppusyky           | -13               | 28        | 43        | 48         |
| <b>Vuosi</b>        | <b>-97</b>        | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>10</b>  |
| Vuosi (virt. pain.) | -88               | 11        | 8         | -228       |

### 3.7.2 Saariaavan alueellinen vesistö tarkkailu

Saariaavan vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Saariojan tarkkailupisteillä Saari 2 ja Saari (Kuva 3-5). Tarkkailupiste Saari 2 sijaitsee Saariaavan turvetuotantoalueen pintavalutuskentän (pvk1)

yläpuolella ja tarkkailupiste *Saari* sijaisee kentän alapuolella. Näytteet haettiin 10.5.2021, 7.7.2021, 4.8.2021 ja 14.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 3-5 Saariaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Saariojalla vuonna 2021.**

Saariojan vesistötarkkailupisteiden vesi oli toukokuussa hapanta (pH: 5,89-5,95) (Taulukko 3-20). Heinä- ja elokuussa vesi oli neutraalia tai lievästi emäksistä ja syyskuussa lievästi hapanta. Saariojan happitilanne oli tyydyttävä (hapen kyllästysaste 70-79 %) molemmilla tarkkailupisteillä koko tarkkailukauden ajan.

Saariojan COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä (22-45 mg/l) koko tarkkailukauden ajan. Väriarvojen perusteella vesi oli erittäin humuspitoista (230-500 mg Pt/l). Pintavalutuskentän alapuolella sijaitsevan tarkkailupisteiden vesi oli ylempää tarkkailupistettä humuspitoisempaa.

Saariojan tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 1,5-17 mg/l. Alapuolisen tarkkailupisteiden keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli yläpuolista tarkkailupistettä suurempi.

Saariojan kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 17-53 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 600-1000 µg/l. Näytepistekohtaisten keskimääräisten fosfori- ja typpipitoisuuksien perusteella molemmat tarkkailupisteet sijoittuivat rehevään luokkaan. Alemman tarkkailupisteiden keskimääräinen fosforipitoisuus oli ylempää pistettä korkeampi.

Saariojan rautapitoisuudet olivat erittäin korkeita ja vaihtelivat välillä 1600-8900 µg/l. Toukokuussa tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta muina ajankohtina pitoisuudet olivat tyypillistä tasoa korkeampia. Keskimääräinen rautapitoisuus oli hieman korkeampi pintavalutuskentän yläpuolisella tarkkailupisteellä.

Saariaavan pintavalutuskentän ylä- ja alapuolella sijaitsevien vesistötarkkailupisteiden vedenlaadussa ei ollut merkittävää eroa. COD<sub>Mn</sub>-arvo, väriarvo sekä kiintoaine- ja fosforipitoisuus olivat kuitenkin korkeampia pintavalutuskentän alapuolisella tarkkailupisteellä (*Saari*). Rautapitoisuudet olivat hyvin korkeita molemmilla tarkkailupisteillä. Kohonnut orgaanisen aineksen ja kiintoaineen määrä sekä korkeat ravinne- ja rautapitoisuudet ovat tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia (Klöve ym. 2012). Pitoisuudet ovat korkeita molemmilla tarkkailupisteillä, joten alueella on turvetuotannon lisäksi myös muita vesistökuormittajia.

Taulukko 3-20 Saariaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.

| Havaintopiste           | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|-------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Saarioja 2<br>(Saari 2) | 10.5.2021 | 5,89 | 74      | 33                     | 230          | 1,7             | 18           | 620        | 1600       |
|                         | 7.7.2021  | 7,3  | 70      | 25                     | 390          | 7               | 42           | 970        | 8100       |
|                         | 4.8.2021  | 7,4  | 70      | 22                     | 360          | 10              | 37           | 850        | 8300       |
|                         | 14.9.2021 | 6,81 | 75      | 45                     | 270          | 16              | 53           | 920        | 6000       |
| Saarioja<br>(Saari)     | 10.5.2021 | 5,95 | 73      | 33                     | 230          | 1,5             | 17           | 600        | 1600       |
|                         | 7.7.2021  | 7,06 | 76      | 41                     | 500          | 14              | 74           | 1000       | 8900       |
|                         | 4.8.2021  | 7,56 | 79      | 22                     | 350          | 8               | 36           | 890        | 7600       |
|                         | 14.9.2021 | 6,83 | 76      | 36                     | 260          | 17              | 42           | 840        | 4700       |

## 3.8 Siiviläniemenaapa

Siiviläniemenaavan tuotanto on lopetettu vuonna 2016 ja ELY:n lopputarkastus on tehty vuonna 2020. Siiviläniemenaavan tarkkailuvelvoitteet ovat päättyneet, joten tarkkailua ei ole enää tehty.

## 3.9 Iso-Tuohiaapa

### 3.9.1 Iso-Tuohiaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Iso-Tuohiaavalla (myös Tuohiaapa, Tuohisuo) ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokuntoisia alueita oli 65,6 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 0,4 ha. Seuraavaan maankäyttöön oli siirtynyt 17 ha. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 11.6. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin syyskuussa.

Iso-Tuohiaavalla toteutettiin ympärivuotista päästötarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näytekerroksia oli yhteensä 21, mutta näytteitä saatiin otettua vain 16 talven vähäisten virtaamien takia.

Iso-Tuohiaavalla pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta (pH keskim. 6,5). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (879 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (22 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 27 mg/l ja hieman matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 3,9 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 3-21 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Iso-Tuohiaavalla virtaamaa mitattiin omalla jatkuvatoimisella mittarilla. Alkuvuoden valumat arvioitiin vesistömallijärjestelmästä mittapadon padotuksen takia. Iso-Tuohiaavan vuoden keskivaluma (16 l/s km<sup>2</sup>) oli keskimääräinen verrattuna muihin koko vuoden tarkkailussa olleisiin kohteisiin (Taulukko 1-6). Jaksokohtaiset valumat olivat kevään, kesän ja loppusyksyn osalta pienempiä, kun taas alkusyksyn osalta suurempia kuin Lapissa keskimäärin.

**Taulukko 3-21 Iso-Tuohiaavan pintavalutuskentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso              | d          | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.              | n         | pH         | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|--------------------|------------|------------------------------|--------------------|-----------|------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Talvi          | 1.1.-21.4.         | 111        | 7,6                          |                    | 0         |            |                                            |                  |                  |                      |
| Kevät          | 22.4.-3.6.         | 43         | 38                           | 1.1.-<br>30.4.     | 4         | 6,4        | 17                                         | 19               | 738              | 3,5                  |
| Kesä           | 4.6.-7.9.          | 96         | 10                           | Vemalan<br>valumat | 7         | 6,7        | 32                                         | 28               | 967              | 5,9                  |
| Alkusyky       | 8.9.-2.11.         | 56         | 37                           |                    | 4         | 6,5        | 29                                         | 16               | 843              | 1,0                  |
| Loppusyky      | 3.11.-31.12.       | 59         | 3,2                          |                    | 1         | 6,3        | 31                                         | 18               | 970              | 2,4                  |
| <b>Vuosi</b>   | <b>1.1.-31.12.</b> | <b>365</b> | <b>16</b>                    |                    | <b>16</b> | <b>6,5</b> | <b>27</b>                                  | <b>22</b>        | <b>879</b>       | <b>3,9</b>           |

Iso-Tuohiaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-22. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Saariaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitusluvut olivat kaikkina vuodenaikoina pääosin pienempiä tai samansuuruisia kuin Lapin kohteilla keskimäärin (Taulukko 2-2).

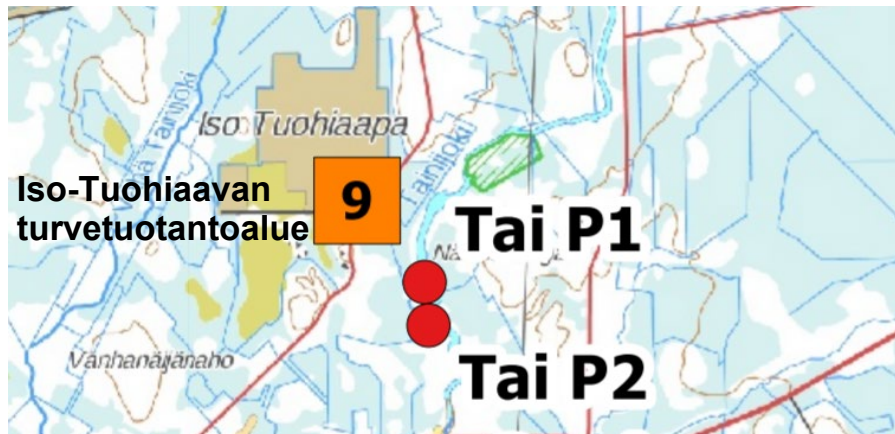
**Taulukko 3-22 Iso-Tuohiaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     |             |                          |        |        |            |
| Talvi          | 111         | 79                       | 0,09   | 4,7    | 8,5        |
| Kevät          | 43          | 459                      | 0,59   | 25     | 105        |
| Kesä           | 96          | 235                      | 0,20   | 7,3    | 33         |
| Alkusyky       | 56          | 859                      | 0,48   | 35     | 32         |
| Loppusyky      | 59          | 86                       | 0,05   | 2,7    | 6,6        |
| Rakenne        | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
| <b>PVK</b>     | 64.071      | 6875                     | 5,5    | 290    | 712        |

### 3.9.2 Iso-Tuohiaavan alueellinen vesistötarkkailu

Iso-Tuohiaavan vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Tainiöjen tarkkailupisteillä *Tai P1* ja *Tai P2* (Kuva 3-6). Tarkkailupiste *Tai P1* sijaitsee Iso-Tuohiaavan turvetuotantoalueen yläpuolella ja tarkkailupiste *Tai P2* sijaitsee tuotantoalueen alapuolella. Näytteet haettiin 10.5.2021, 8.7.2021, 4.8.2021 ja 13.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.





**Kuva 3-6 Iso-Tuohiaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Tainijoella vuonna 2021.**

Tainiojen vesistötarkkailupisteiden vesi oli toukokuussa hapanta (pH: 6,44-6,46) (Taulukko 3-23). Muina tarkkailuajankohtina vesi oli neutraalia tai lievästi emäksistä.

Iso-Tuohiaavan yläpuolisen tarkkailupisteen (*Tai P1*) happitilanne oli touko-, elo- ja syyskuussa hyvä ja heinäkuussa tyydyttävä. Alapuolisen tarkkailupisteen (*Tai P2*) happitilanne oli toukokuussa hyvä, heinä- ja elokuussa tyydyttävä ja syyskuussa erinomainen.

Tainiojen COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät pääosin runsashumuksista vettä. Syyskuun COD<sub>Mn</sub>-arvot olivat keskijumuksisten vesien tasolla molemmilla tarkkailupisteillä. Väriarvojen perusteella Tainiojen vesi oli erittäin humuspitoista (150-250 mg Pt/l) molemmilla tarkkailupisteillä.

Tainiojen tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet olivat alhaisia ja vaihtelivat välillä <1-7,4 mg/l. Korkein pitoisuus mitattiin alapuolisella tarkkailupisteellä syyskuussa. Alapuolisen tarkkailupisteen keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli yläpuolista pistettä korkeampi.

Tainiojen kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 12-19 µg/l ja typpipitoisuus välillä 510-800 µg/l. Näytepistekohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella ylempi tarkkailupiste sijoittui karuun luokkaan ja alempi piste lievästi rehevään luokkaan. Typpipitoisuuksien perusteella molemmat tarkkailupisteet sijoituivat rehevään luokkaan.

Tainiojen rautapitoisuudet olivat korkeita ja vaihtelivat välillä 1400-4500 µg/l. Toukokuussa tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta muina ajankohtina pitoisuudet olivat tyypillistä tasoa korkeampia. Keskimääräinen rautapitoisuus oli hieman korkeampi pintavalutuskentän yläpuolisella tarkkailupisteellä.

Iso-Tuohiaavan ylä- ja alapuolella sijaitsevien vesistötarkkailupisteiden vedenlaadussa ei ollut merkittävää eroa. Kiintoaine- ja fosforipitoisuudet olivat kuitenkin hieman korkeampia turvetuotantoalueen alapuolisella tarkkailupisteellä. Rautapitoisuudet olivat korkeita molemmilla tarkkailupisteillä. Tainijoella oli havaittavissa tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia (Klöve ym. 2012), kuten korkeita orgaanisen aineksen- ja raudan pitoisuuksia. Pitoisuudet olivat kuitenkin korkeita molemmilla tarkkailupisteillä, joten Tainijokeen kohdistuu Iso-Tuohiaavan turvetuotannon lisäksi myös muuta vesistökuormitusta.

Taulukko 3-23 Iso-Tuohiaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.

| Havaintopiste            | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|--------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Tainijoki P1<br>(Tai P1) | 10.5.2021 | 6,46 | 81      | 21                     | 150          | 2               | 12           | 580        | 1400       |
|                          | 8.7.2021  | 7,11 | 77      | 23                     | 230          | 1,7             | 15           | 800        | 3700       |
|                          | 4.8.2021  | 7,43 | 84      | 21                     | 250          | <1              | 19           | 700        | 4500       |
|                          | 13.9.2021 | 7,22 | 83      | 16                     | 150          | 3               | 12           | 510        | 2400       |
| Tainijoki P2<br>(Tai P2) | 10.5.2021 | 6,44 | 82      | 22                     | 160          | 2,2             | 13           | 610        | 1500       |
|                          | 8.7.2021  | 7    | 76      | 23                     | 220          | 2,4             | 17           | 790        | 3500       |
|                          | 4.8.2021  | 7,36 | 78      | 21                     | 250          | 2,4             | 19           | 720        | 4400       |
|                          | 13.9.2021 | 7,2  | 86      | 16                     | 150          | 7,4             | 13           | 570        | 2500       |

## 3.10 Varesaapa

### 3.10.1 Varesaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Varesaavalla ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokunnossa olevia alueita oli 79,1 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 2,9 ha. Seuraavaan maankäyttöön oli siirtynyt 25 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin heinä-, elo-, syys- ja joulukuussa.

Varesaavalla toteutettiin kesäaikaista (1.5.-30.9.) päästötarkkailua pintavalutuskenttien 1 ja 2 alapuolilta. Näytekerroksia oli kummallakin kentällä yhteensä 11, mutta näytteitä saatiin otettua kummallakin vain 7, vähäisten virtaamien takia. Tehon tarkkailua suoritettiin kummallakin kentällä 3 näytteenottokierroksella.

Varesaavalla pintavalutuskentältä 1 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 neutraalia (pH keskim. 7,0). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (619 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (9,3 µg/l) olivat selvästi pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus (23 mg/l) oli pienempi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 1,1 mg/l, joka on selvästi vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l).

Varesaavalla pintavalutuskentältä 2 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi emäksistä (pH keskim. 7,3). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (823 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (17 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus (22 mg/l) oli pienempi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 2,6 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettyinä Taulukossa 3-24 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2. Varesaavan valumat arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla.



**Taulukko 3-24 Varesaavan pintavalutuskenttien 1 ja 2 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien alapuolisten näytteenottopisteiden keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso       | d   | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.              | n | pH  | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|-------------|-----|------------------------------|--------------------|---|-----|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| <b>PVK1</b>    |             |     |                              |                    |   |     |                                            |                  |                  |                      |
| Kesä           | 1.5.-25.8.  | 117 | 15                           | Vemalan<br>valumat | 4 | 6,9 | 23                                         | 10               | 630              | 1,1                  |
| Alkusyksy      | 26.8.-30.9. | 67  | 9,2                          |                    | 3 | 7,1 | 23                                         | 7,7              | 603              | 1,1                  |
| <b>PVK2</b>    |             |     |                              |                    |   |     |                                            |                  |                  |                      |
| Kesä           | 1.5.-25.8.  | 117 | 15                           | Vemalan<br>valumat | 4 | 7,2 | 23                                         | 24               | 903              | 3,8                  |
| Alkusyksy      | 26.8.-30.9. | 67  | 9,2                          |                    | 3 | 7,4 | 21                                         | 9,4              | 717              | 1,0                  |

Varesaavan pintavalutuskenttien 1 ja 2 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 3-25. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Varesaavan pintavalutuskenttien ominaiskuormitusluvut olivat kesän ja alkusyksyn osalta pvk1 COD<sub>Mn</sub>-arvoa lukuunottamatta pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 3-25 Varesaavan pintavalutuskenttien 1 ja 2 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso  | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|-----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                 |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>     |             |                          |        |        |            |
| Kesä            | 117         | 361                      | 0,19   | 11     | 20         |
| Alkusyksy       | 67          | 176                      | 0,06   | 4,5    | 8,1        |
| <b>PVK2</b>     |             |                          |        |        |            |
| Kesä            | 117         | 210                      | 0,23   | 10     | 18         |
| Alkusyksy       | 67          | 160                      | 0,08   | 5,6    | 7,9        |
| Rakenne         | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
| <b>PVK1</b>     | 64.024      | 2164                     | 1,5    | 77     | 219        |
| <b>PVK2</b>     | 64.024      | 3488                     | 3,3    | 159    | 446        |
| <b>Yhteensä</b> | 64.024      | 5651                     | 4,8    | 236    | 665        |

Varesaavalla tarkkailtiin pintavalutuskenttien tehoa vuonna 2021 (Taulukko 3-26). Kummallakin kentällä huonoimmat reduktiot olivat kemiallisella hapenkulutuksella. Ne olivat kuitenkin positiivisia eli kentät vähensivät kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä. Pvk1 poisti fosforia ja kiintoainetta hyvin sekä kesällä että alkusyksystä. Tyypeä pvk1 poisti paremmin alkusyksystä. Pvk2 toimi paremmin alkusyksystä kuin kesällä ja parhaiten kenttä poisti kiintoainetta. Kaikki reduktiot olivat positiivisia, joten pintavalutuskenttä vähensi kaikkien aineiden pitoisuuksia lähtevässä vedessä.

Taulukko 3-26 Varesaavan pintavalutuskenttien 1 ja 2 reduktiot eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.

| Varesaapa pvk1 | COD <sub>Mn</sub><br>% | Kok.P<br>% | Kok.N<br>% | Kiintoaine<br>% |
|----------------|------------------------|------------|------------|-----------------|
| Kesä           | 18                     | 76         | 43         | 85              |
| Alkusyksy      | 12                     | 81         | 63         | 87              |
| Varesaapa pvk2 | COD <sub>Mn</sub><br>% | Kok.P<br>% | Kok.N<br>% | Kiintoaine<br>% |
| Kesä           | 10                     | 49         | 33         | 48              |
| Alkusyksy      | 38                     | 86         | 66         | 99              |

### 3.10.2 Varesaavan alueellinen vesistötarkkailu

Varesaavan vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Varesojan tarkkailupisteillä *Varesoja yp* ja *Varesoja 1* (Kuva 3-7). Tarkkailupiste *Varesoja yp* sijaitsee Varesaavan turvetuotantoalueen yläpuolella ja tarkkailupiste *Varesoja 1* sijaitsee tuotantoalueen alapuolella. Näytteet haettiin 10.5.2021, 7.7.2021, 3.8.2021 ja 14.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



Kuva 3-7 Varesaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Varesojalla vuonna 2021.

Varesaavan yläpuolisen vesistötarkkailupisteen (*Varesoja yp*) vesi oli touko- ja heinäkuussa hapanta (pH: 6,45-6,46) ja elo- ja syyskuussa lievästi hapanta (pH: 6,53-6,68) (Taulukko 3-27). Varesaavan alapuolisen vesistötarkkailupisteen (*Varesoja 1*) vesi oli toukokuussa lievästi hapanta (pH: 6,69) ja muina tarkkailukuukausina lievästi emäksistä (pH: 7,27-7,48).

Varesaavan yläpuolisen tarkkailupisteen (*Varesoja yp*) happitilanne oli toukokuussa välttävä ja muina tarkkailuajankohtina huono. Heikoimmillaan happitilanne oli heinäkuussa, jolloin hapen kyllästysprosentti oli vain 2,1 %. Alapuolisen tarkkailupisteen (*Varesoja 1*) happitilanne oli touko- ja syyskuussa tyydyttävä, heinäkuussa hyvä ja elokuussa välttävä.

Varesojan COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät pääosin runsashumuksista vettä. Alemman tarkkailupisteen elokuun arvo oli keskijumuksisten vesien tasolla. Väriarvojen perusteella Varesojan vesi oli erittäin humuspitoista (160-560 mg Pt/l) molemmilla tarkkailupisteillä. Väriarvot olivat huomattavasti suurempia Varesaavan yläpuolisella tarkkailupisteellä.

Varesojan kiintoainepitoisuudet olivat pääosin alhaisia (<1-3,4), mutta ylemmän tarkkailupisteen pitoisuudet olivat heinä- ja elokuussa huomattavan korkeat (29-42 mg/l). Ojavesissä kiintoainepitoisuuden voimakas vaihtelu on tyypillistä.

Varesojan kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 13-33 µg/l ja typpipitoisuus välillä 590-910 µg/l. Keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella molemmat tarkkailupisteet sijoittuivat lievästi rehevään luokkaan ja typpipitoisuuksien perusteella rehevään luokkaan.

Varesojan rautapitoisuudet olivat erittäin korkeita ja vaihtelivat välillä 1000-19000 µg/l. Toukokuussa tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla, mutta muina ajankohtina pitoisuudet olivat tyypillistä tasoa korkeampia. Rautapitoisuudet olivat erittäin korkeita Varesaavan yläpuolisella tarkkailupisteellä heinä- ja elokuussa.

Varesojan molemmilla tarkkailupisteillä oli havaittavissa tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia (Klöve ym. 2012), kuten korkeita ravinteiden, orgaanisen aineksen ja raudan pitoisuuksia. Varesaavan yläpuolisen tarkkailupisteen vedenlaatu oli kuitenkin huomattavasti alapuolista tarkkailupistettä heikompaa, joten Varesojaan kohdistuu vesistökuormitusta turvetuotannon lisäksi myös muista kuormituslähteistä. Varesaavan yläpuolisen ja alapuolisen tarkkailupisteen vedenlaadun vertailussa on kuitenkin kiinnitettävä huomiota tarkkailupisteiden vesistön morfologiaan. Varesaavan yläpuolinen tarkkailupiste sijaitsee Varesojan kapeassa latvaosassa, kun taas alapuolinen tarkkailupiste sijaitsee leveämmällä ja syvemmällä suukoskella. Havaintopaikkojen morfologiset erot voivat suurelta osin selittää yläpuolisen pisteen huomattavasti heikompaa ja voimakkaasti vaihtelevaa vedenlaatua.

**Taulukko 3-27 Varesaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste                     | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|-----------------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Varesaavan yläp.<br>(Varesoja yp) | 10.5.2021 | 6,45 | 65      | 24                     | 160          | <1              | 13           | 590        | 1000       |
|                                   | 7.7.2021  | 6,46 | 2,1     | 32                     | 550          | 42              | 33           | 910        | 19000      |
|                                   | 3.8.2021  | 6,68 | 16      | 24                     | 560          | 29              | 23           | 700        | 15000      |
|                                   | 14.9.2021 | 6,53 | 28      | 26                     | 260          | 2,8             | 27           | 710        | 5800       |
| Varesoja 1<br>(Varesoja 1)        | 10.5.2021 | 6,69 | 72      | 22                     | 160          | 1,4             | 15           | 680        | 1100       |
|                                   | 7.7.2021  | 7,48 | 83      | 23                     | 230          | 3,4             | 29           | 830        | 4100       |
|                                   | 3.8.2021  | 7,47 | 69      | 18                     | 180          | 1,8             | 27           | 580        | 3600       |
|                                   | 14.9.2021 | 7,27 | 75      | 24                     | 200          | 1,6             | 22           | 880        | 3000       |

# 4. TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET KEMIJOEN VESISTÖALUEELLA

## 4.1 Hietalahdenaapa

### 4.1.1 Hietalahdenaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Hietalahdenaavalla ei ollut tuotantoa vuonna 2021. Tuotantokunnossa olevia alueita oli 60,9 ha. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 9.6. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin marraskuussa. Sademäärä oli yhteensä 303 mm aikavälillä 15.6.–8.11.2021.

Hietalahdenaavalla toteutettiin kesäaikaista (15.5.-30.9.) päästötarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näyttekierroksia oli yhteensä 10, joista tehon tarkkailua suoritettiin 4 näytteenottokierroksella. Kentälle pumpattiin 28.4.-8.11. Muuna aikana vedet menivät vain laskeutusaltaan kautta.

Hietalahdenaavalla pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi happamalla tasolla (pH keskim. 6,7). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (605 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (17 µg/l) olivat selvästi pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (14 mg/l) ja selvästi matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 4,0 mg/l, joka on hieman vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatu tulokset ovat esitettynä Taulukossa 4-1 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2. Hietalahdenaavan valumat arvioitiin vesistömallijärjestelmän avulla.

**Taulukko 4-1 Hietalahdenaavan pintavalutuskentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso       | d   | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.   | n | pH  | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|-------------|-----|------------------------------|---------|---|-----|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Kesä           | 15.5.-24.8. | 102 | 10                           | Vemalan | 7 | 6,7 | 17                                         | 21               | 730              | 3,8                  |
| Alkusyksy      | 25.8.-30.9. | 37  | 0,04                         | valumat | 3 | 6,8 | 6,5                                        | 7,9              | 313              | 4,3                  |

Hietalahdenaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 4-2. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Hietalahdenaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitusluvut olivat kesän osalta pienempiä ja alkusyksyn osalta selvästi pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 4-2 Hietalahdenaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso          | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|-------------------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                         |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1/LA2</b>         |             |                          |        |        |            |
| Kesä (pvk)              | 107         | 132                      | 0,17   | 9,4    | 12         |
| Alkusyksy (pvk)         | 62          | 0,24                     | 0,00   | 0,01   | 0,09       |
| Kokonaiskuormitus, kg/a |             |                          |        |        |            |
| Rakenne                 | Vesistöalue | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1/LA2</b>         | 65.353      | 3193                     | 4,0    | 232    | 576        |

Hietalahdenaavalla tarkkailtiin pintavalutuskentän tehoa vuonna 2021 (Taulukko 4-3). Yläpuolisella tarkkailupisteellä ei ollut virtaamaa kuin 4 näytteenotokerralla, joten alkusyksyn jaksolta ei ole reduktiotuloksia. Kesällä kenttä poisti hyvin kiintoainetta, fosforia ja typpeä, mutta kemiallisen hapenkulutuksen reduktio oli negatiivinen eli sen määrä lisääntyi lähtevässä vedessä.

**Taulukko 4-3 Hietalahdenaavan pintavalutuskentän reduktiot eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Hietalahdenaapa pvk1 | COD <sub>Mn</sub> | Kok.P | Kok.N | Kiintoaine |
|----------------------|-------------------|-------|-------|------------|
|                      | %                 | %     | %     | %          |
| Kesä                 | -26               | 59    | 49    | 73         |
| Alkusyksy            | -                 | -     | -     | -          |

## 4.1.2 Hietalahdenaavan alueellinen vesistötarkkailu

Hietalahdenaavan vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Javarusjärven tarkkailupisteellä J1 (Kuva 4-1). Tarkkailupiste sijaitsee Hietalahdenaavan turvetuotantoalueen alapuolella. Hietalahdenaavalla ei ole yläpuolista vesistötarkkailupistettä, koska se sijaitsee purkuvesistönsä latva-alueella. Näytteet haettiin 25.5.2021, 6.7.2021, 2.8.2021 ja 13.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 4-1 Hietalahdenaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopiste Javarusjärvellä vuonna 2021.**

Hietalahdenaavan järvitarkkailupisteen (J1) vesi oli toukokuussa hapanta, heinä- ja syyskuussa lievästi hapanta ja elokuussa neutraalia (Taulukko 4-4). Javarusjärven happitilanne oli toukokuussa hyvä ja muina tarkkailuajankohtina erinomainen.

Javarusjärven COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät keskihumuksista vettä (13-17 mg/l). Väriarvojen perusteella Javarusjärven vesi oli runsashumuksista (98-130 mg Pt/l). Kemiallisen hapenkulutuksen määrä (COD<sub>Mn</sub>) ja veden väriarvo olivat korkeimmillaan toukokuussa.

Javarusjärven kiintoainepitoisuudet olivat koko tarkkailukauden ajan avovesiajalle tyypillisissä lukemissa (1,2-2,8 mg/l). Kiintoainepitoisuus oli korkeimmillaan heinäkuussa.

Javarusjärven kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 17-24 µg/l ja typpipitoisuus välillä 350-400 µg/l. Keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella Javarusjärvi sijoittui lievästi rehevään luokkaan ja typpipitoisuuksien perusteella karuun luokkaan. Ravinnepitoisuudet olivat korkeimmillaan heinäkuussa ja alhaisimmillaan elokuussa.

Javarusjärven rautapitoisuudet vaihtelivat 990-1200 µg/l välillä. Pitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla.

Javarusjärvi on järvityypikseen (Mrh) hyvässä kunnossa, eikä Hietalahdenaavan turvetuotantoalueen vaikutusta vedenlaatuun voida eritellä alueen muista kuormitustekijöistä. Javarusjärven väriluku ja rautapitoisuus ovat suovaltaisen valuma-alueen järvelle tyypillisellä tasolla. Väriluku on kuitenkin hieman korkeahko, mikä voi johtua turvetuotantoalueen vaikutuksesta.

**Taulukko 4-4 Hietalahdenaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste        | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|----------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Javarusjärvi J1 (J1) | 25.5.2021 | 6,05 | 82      | 17                     | 130          | 1,2             | 18           | 400        | 1200       |
|                      | 6.7.2021  | 6,54 | 88      | 14                     | 110          | 2,8             | 24           | 400        | 990        |
|                      | 2.8.2021  | 7,1  | 91      | 13                     | 98           | 1,8             | 17           | 350        | 1000       |
|                      | 13.9.2021 | 6,9  | 85      | 13                     | 100          | 1,4             | 19           | 350        | 1200       |

## 4.2 Isoaapa

### 4.2.1 Isoaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Isoaavalla tuotettiin vuonna 2021 jyrsinpoltturvetta imuvaunun menetelmällä. Tuotantoa oli yhteensä 33 päivänä aikavälillä 3.6.–27.7.2021. Tuotannossa olevia alueita oli 58 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 10,4 ha. Metsätalouskäyttöön oli siirtynyt 38 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin elo-, syys- ja marraskuussa. Sademäärä oli yhteensä 91 mm aikavälillä 3.6.–27.7.2021.

Isoaavalla toteutettiin ympärivuotista päästötarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näytekierroksia oli yhteensä 21, mutta joulukuun näytettä ei saatu otettua virtaaman puuttuessa. Lisäksi kesäkuussa otettiin kaksi omavalvontanäytettä.

Isoaavalla pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta (pH keskim. 6,5). Keskimääräinen kokonaistyppipitoisuus (799 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (23 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 23 mg/l ja matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 3,4 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettyinä Taulukossa 4-5 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Isoaavalla virtaamaa mitattiin omalla jatkuvatoimisella mittarilla. Isoaavan vuoden keskivaluma (13 l/s km<sup>2</sup>) oli keskimääräinen verrattuna muihin koko vuoden tarkkailussa olleisiin kohteisiin (Taulukko 1-6). Jaksokohtaiset



valumat olivat talven, kevään ja loppusyksyn osalta keskimääräisiä ja kesän ja alkusyksyn osalta pienempiä kuin Lapissa keskimäärin.

**Taulukko 4-5 Isoaavan pintavalutuskentän keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso              | d          | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.              | n         | pH         | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|--------------------|------------|------------------------------|--------------------|-----------|------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Talvi          | 1.1.-24.4.         | 114        | 7,6                          |                    | 4         | 6,6        | 22                                         | 24               | 763              | 2,8                  |
| Kevät          | 25.4.-31.5.        | 37         | 46                           | 2.5.-<br>17.5. ja  | 4         | 6,4        | 15                                         | 17               | 543              | 2,1                  |
| Kesä           | 1.6.-24.8.         | 85         | 4,9                          | 19.-22.6.          | 8         | 6,5        | 28                                         | 32               | 989              | 5,5                  |
| Alkusyksy      | 25.8.-1.11.        | 69         | 19                           | Vemalan<br>valumat | 5         | 6,4        | 22                                         | 13               | 692              | 1,8                  |
| Loppusyksy     | 2.11.-31.12.       | 60         | 7,6                          |                    | 1         | 6,2        | 27                                         | 17               | 990              | 1,8                  |
| <b>Vuosi</b>   | <b>1.1.-31.12.</b> | <b>365</b> | <b>13</b>                    |                    | <b>22</b> | <b>6,5</b> | <b>23</b>                                  | <b>23</b>        | <b>799</b>       | <b>3,4</b>           |

Isoaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 4-6. Pintavalutuskentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Isoaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitusluvut olivat pienempiä tai samalla tasolla kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

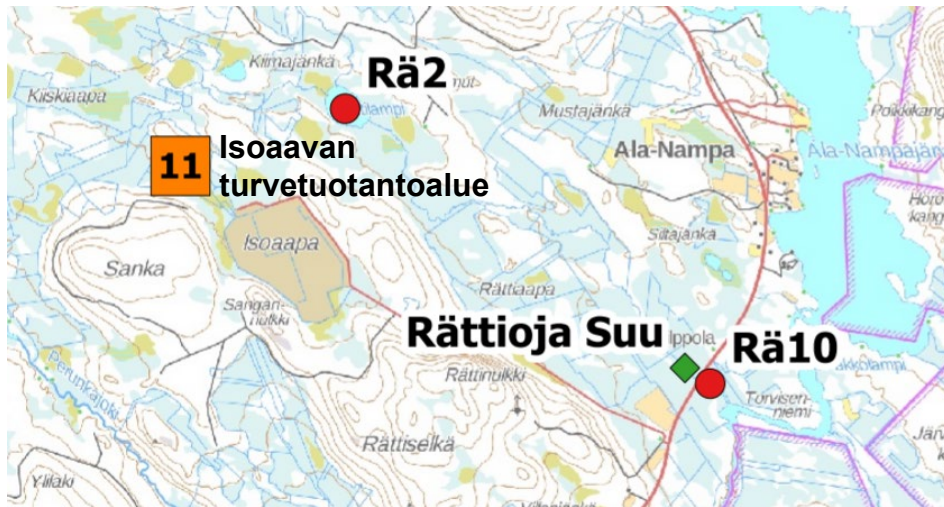
**Taulukko 4-6 Isoaavan pintavalutuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK</b>     |             |                          |        |        |            |
| Talvi          | 114         | 95                       | 0,10   | 3,1    | 12         |
| Kevät          | 37          | 574                      | 0,69   | 22     | 108        |
| Kesä           | 85          | 120                      | 0,14   | 4,1    | 27         |
| Alkusyksy      | 69          | 366                      | 0,20   | 12     | 20         |
| Loppusyksy     | 60          | 177                      | 0,11   | 6,5    | 12         |
| Rakenne        | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
| <b>PVK</b>     | 65.721      | 5354                     | 4,7    | 185    | 664        |

## 4.2.2 Isoaavan alueellinen vesistötarkkailu

Isoaavan vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Rättilammen ja Rättiojan tarkkailupisteillä *Rä2* ja *Rä10* (Kuva 4-2). Molemmat tarkkailupisteet sijaitsevat Isoaavan turvetuotantoalueen alapuolella. Isoaavalle ei ole mahdollista muodostaa yläpuolista tarkkailupistettä. Näytteet haettiin 24.5.2021, 6.7.2021, 2.8.2021 ja 13.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.





**Kuva 4-2 Isoaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Rättilammella ja Rättiojalla vuonna 2021.**

Isoaavan molempien vesistötarkkailupisteiden vesi oli toukokuussa hapanta (pH: 5,56-5,69) (Taulukko 4-7). Muina tarkkailuajankohtina pH-arvo vaihteli lievästi happamasta lievästi emäksiseen (pH: 6,59-7,14).

Molempien tarkkailupisteiden happitilanne oli toukokuussa tyydyttävä (hapen kyllästysaste 71-74 %). Toukokuusta eteenpäin Rättilammen happitilanne parani erinomaiseksi. Rättiojan happitilanne pysyi tyydyttävänä vielä heinäkuun, jonka jälkeen sekin parani erinomaiseksi.

COD<sub>Mn</sub>-arvot olivat molemmilla tarkkailupisteillä korkeimmillaan toukokuussa ja ilmensivät runsashumuksista vettä (21-23 mg/l). COD<sub>Mn</sub>-arvot laskivat kesän mittaan ja olivat alhaisimmillaan syyskuussa (12-14 mg/l). Keskimääräisten COD<sub>Mn</sub>-arvojen perusteella Rättilammen ja Rättiojan vesi oli keskihumuksista. Väriarvojen perusteella molempien tarkkailupisteiden vesi oli erittäin humuspitoista (130-180 mg Pt/l) kaikkina näytteenottoajankohtina.

Isoaavan vesistötarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 1,2-6,8mg/l. Rättilammella kiintoainepitoisuus oli korkeimmillaan syyskuussa ja Rättiojalla heinäkuussa. Molempien tarkkailupisteiden pitoisuudet olivat alhaisimmillaan toukokuussa.

Isoaavan tarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 14-21 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 310-440 µg/l. Näytenpistekohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella molemmat tarkkailupisteet sijoittuivat karuun luokkaan. Keskimääräisten typpipitoisuuksien perusteella Rättilampi sijoittuu lievästi rehevään ja Rättioja karuun luokkaan.

Tarkkailupisteiden rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 1000-2800 µg/l. Rautapitoisuudet olivat pääosin suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla. Molempien pisteiden rautapitoisuudet olivat korkeimmillaan elokuussa.

Molemmat tarkkailupisteet olivat vedenlaadultaan hyvin samankaltaisia. Vesi oli runsashumuksista ja rautapitoista. Korkea orgaanisen aineksen määrä ja rautapitoisuus ovat tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia (Klöve ym. 2012). Pitoisuudet ovat suovaltaisilla valuma-alueilla koholla myös luonnostaan. Isoavalla ei ole yläpuolista tarkkailupistettä tai vertailupistettä, joten kohonneiden pitoisuuksien alkuperää on mahdotonta arvioida. Isoavalla ei ole myöskään selkeää purku-uomaa, vaan purkuvedet johdetaan tiheän metsäojitusalueen läpi. Myös metsäojitusalue voi toimia vesistöjen kuormituslähteenä.

**Taulukko 4-7 Isoaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste         | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|-----------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Rättilampi 2<br>(Rä2) | 24.5.2021 | 5,56 | 71      | 23                     | 170          | 1,2             | 14           | 380        | 1000       |
|                       | 6.7.2021  | 6,7  | 89      | 19                     | 170          | 5,2             | 20           | 440        | 2000       |
|                       | 2.8.2021  | 7,14 | 93      | 14                     | 160          | 2               | 21           | 390        | 2800       |
|                       | 13.9.2021 | 6,85 | 86      | 14                     | 130          | 7,4             | 20           | 420        | 1900       |
| Rättioja 10<br>(Rä10) | 24.5.2021 | 5,69 | 74      | 21                     | 160          | 1,4             | 15           | 380        | 1200       |
|                       | 6.7.2021  | 6,59 | 78      | 18                     | 180          | 6,8             | 20           | 440        | 2100       |
|                       | 2.8.2021  | 7,12 | 87      | 13                     | 150          | 3,6             | 21           | 320        | 2300       |
|                       | 13.9.2021 | 6,93 | 85      | 12                     | 130          | 3               | 18           | 310        | 1700       |

## 4.3 Keskiaapa

### 4.3.1 Keskiaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Keskiaavalla tuotettiin vuonna 2021 jyrsinpoltto- sekä palaturvetta imu- ja kokoojavaunumenetelmillä. Tuotantoa oli yhteensä 37 päivänä aikavälillä 4.6.–6.8.2021. Tuotannossa olevia alueita oli 163,5 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 23,1 ha. Seuraavaan maankäyttöön oli siirtynyt 57,1 ha. Lohkon 1 pumppauksen lopetuksen katselmus oli 14.10. Neova Oy:n ja LAPELY:n edustajien kesken. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin tammi-, kesä-, heinä-, elo- ja syyskuussa. Sademäärä oli yhteensä 136 mm aikavälillä 13.2.–6.8.2021.

Keskiaavalla on yksi sulan maan aikainen pintavalutuskenttä (pvk1/la1), johon laskevat vedet tulevat seuraavaan maankäyttöön siirtyneiltä alueilta. Pvk1:lle on kuitenkin pumpattu ympärivuotisesti vuonna 2021. Keskiaavalla on lisäksi kolme ympärivuotista pintavalutuskenttää (pvk2-3, pvk4 ja pvk5). Keskiaapa pvk1 oli tarkkailussa vuonna 2021. Keskiaapa pvk1:lla toteutettiin kesäaikaista (1.5.–31.10.) päästötarkkailua pintavalutuskentän alapuolelta. Näytteenottokierroksia oli yhteensä 13, mutta heinäkuun ensimmäinen näyte hylättiin poikkeuksellisten tuloksien takia ja jälkimmäinen näyte jäi ottamatta, koska vesi ei virrannut. Lohkolla 1 oli myös ohijuoksutustilanne 5.-14.10. pumpun rikkoutumisen vuoksi. Ohijuoksutusnäyte otettiin 12.10. laskeutusaltaan jälkeisestä ojasta/sulkupadosta.

Keskiaavalla pintavalutuskentältä alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta/hapanta (pH keskim. 6,1). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (2445 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (57 µg/l) olivat selvästi suurempia kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 40 mg/l ja korkeampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 11 mg/l, joka on selvästi enemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukko 4-8 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Keskiaavalla virtamaa mitattiin omalla jatkuvatoimisella mittarilla pintavalutuskentällä 5. Sekä Keskiaavan kesän että syksyn valumat olivat suurempia kuin Lapissa keskimäärin (Taulukko 1-6).

**Taulukko 4-8 Keskiaavan pintavalutuskentän 1 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenottpisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso        | d   | Mq (l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.        | n | pH  | COD <sub>Mn</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P (µgP/l) | Kok.N (µgN/l) | Kiintoaine (mg/l) |
|----------------|--------------|-----|---------------------------|--------------|---|-----|-----------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Kesä           | 1.5.-24.8.   | 116 | 32                        | Keskiaapa    | 6 | 6,1 | 42                                      | 82            | 2583          | 19                |
| Alkusyksy      | 25.8.-31.10. | 68  | 37                        | pvk5 valumat | 5 | 6,0 | 37                                      | 27            | 2280          | 1,4               |

Keskiaavan pintavalutuskentän 1 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 4-9. Pintavalutuskentän 1 ei katsota aiheuttavan enää kuormitusta, koska kuormittava pinta-ala on 0. Pintavalutuskenttien 2-3, 4 ja 5 kuormitukset on laskettu Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Keskiaavan pintavalutuskentän 1 ominaiskuormitusluvut olivat kesän ja alkusyksyn osalta selvästi suurempia kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 4-9 Keskiaavan pintavalutuskentän 1 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso  | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|-----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                 |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>     |             |                          |        |        |            |
| Kesä            | 116         | 933                      | 1,1    | 47     | 735        |
| Alkusyky        | 68          | 1265                     | 0,72   | 55     | 38         |
| Rakenne         | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
|                 |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>     | 65.164      | 0                        | 0      | 0      | 0          |
| <b>PVK2-3</b>   | 65.164      | 9590                     | 8,8    | 457    | 1650       |
| <b>PVK4</b>     | 65.164      | 4290                     | 3,9    | 205    | 738        |
| <b>PVK5</b>     | 65.164      | 3561                     | 3,3    | 170    | 613        |
| <b>Yhteensä</b> | 65.164      | 17442                    | 16     | 832    | 3000       |

Keskiaavalla tehtiin myös pH-seuranta omavalvontamittauksin Neova Oy:n toimesta kesällä 2021. Omavalvontamittausten tulokset on esitetty liitteessä 5.

Keskiaavan tuotantoaluekohtaisilla vesistötarkkailupisteillä ei tehty vesistötarkkailua vuonna 2021.

## 4.4 Muljunaapa

### 4.4.1 Muljunaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Muljunaavalla tuotettiin vuonna 2021 jyrsinpolttoturvetta haku-, imu- sekä kokoojavaunumenetelmillä. Tuotantoa oli yhteensä 31 päivänä aikavälillä 3.6.–29.7.2021. Tuotannossa olevia alueita oli 141,9 ha ja tuotannosta poistuneita alueita 36,1 ha. Seuraavaan maankäyttöön oli siirtynyt 95 ha. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin syys- ja marraskuussa. Tuotannosta poistuneita alueita tuhkattiin elokuussa. Sademäärä oli yhteensä 94 mm aikavälillä 3.6.–29.7.2021.

Muljunaavalla on yksi sulan maan aikainen pintavalutuskenttä (pvk2/la1), johon laskevat vedet tulevat tuotannosta poistuneilta alueilta sekä kaksi ympärivuotista pintavalutuskenttää (pvk1 ja pvk3). Muljunaavalla toteutettiin ympärivuotista päästötarkkailua pintavalutuskentän 3 alapuolelta. Näytekierroksia oli yhteensä 21, mutta joulukuun näytettä ei saatu otettua virtaaman puuttuessa.

Muljunaavalla pintavalutuskentältä 3 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta (pH keskim. 6,3). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (1020 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (36 µg/l) olivat hieman pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 22 mg/l ja matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 5,5 mg/l eli keskimäärin saman verran kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 4-10 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Muljunaavalla virtaamaa mitattiin omalla jatkuvatoimisella mittarilla. Muljunaavan vuoden keskivaluma (20 l/s km<sup>2</sup>) oli hieman suurempi verrattuna muihin koko vuoden tarkkailussa olleisiin kohteisiin (Taulukko 1-6). Jaksokohtaiset valumat olivat talven, kevään ja loppusyksyn osalta suurempia ja kesän ja alkusyksyn osalta pienempiä kuin Lapissa keskimäärin.

**Taulukko 4-10 Muljunaavan pintavalutuskentän 3 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskentän alapuolisen näytteenottopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso              | d          | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom. | n         | pH         | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|--------------------|------------|------------------------------|-------|-----------|------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| Talvi          | 1.1.-21.4.         | 111        | 13                           |       | 4         | 6,4        | 23                                         | 38               | 835              | 4,9                  |
| Kevät          | 22.4.-16.5.        | 25         | 84                           |       | 3         | 6,3        | 12                                         | 18               | 723              | 2,1                  |
| Kesä           | 17.5.-24.8.        | 100        | 15                           |       | 7         | 6,3        | 29                                         | 52               | 1246             | 9,9                  |
| Alkusyksy      | 25.8.-1.11.        | 69         | 20                           |       | 5         | 6,4        | 18                                         | 24               | 974              | 2,4                  |
| Loppusyksy     | 2.11.-31.12.       | 60         | 12                           |       | 1         | 6,1        | 18                                         | 34               | 1300             | 2,8                  |
| <b>Vuosi</b>   | <b>1.1.-31.12.</b> | <b>365</b> | <b>20</b>                    |       | <b>20</b> | <b>6,3</b> | <b>22</b>                                  | <b>36</b>        | <b>1020</b>      | <b>5,5</b>           |

Muljunaavan pintavalutuskentän 3 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 4-11. Pintavalutuskentän 3 kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten perusteella. Pintavalutuskenttien 1 ja 2 kuormitus on laskettu Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Muljunaavan pintavalutuskentän 3 ominaiskuormitusluvut olivat pääosin suurempia kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 4-11 Muljunaavan pintavalutuskentän 3 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso  | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|-----------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                 |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK3</b>     |             |                          |        |        |            |
| Talvi           | 111         | 239                      | 0,39   | 8,7    | 51         |
| Kevät           | 25          | 837                      | 1,3    | 50     | 179        |
| Kesä            | 100         | 286                      | 0,46   | 13     | 76         |
| Alkusyksy       | 69          | 296                      | 0,40   | 22     | 32         |
| Loppusyksy      | 60          | 185                      | 0,35   | 13     | 29         |
| Rakenne         | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
|                 |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>     | 65.321      | 8478                     | 7,7    | 404    | 1458       |
| <b>PVK2/LA1</b> | 65.321      | 2554                     | 4,9    | 169    | 898        |
| <b>PVK3</b>     | 65.321      | 6755                     | 11     | 366    | 1357       |
| <b>Yhteensä</b> | 65.321      | 17788                    | 23     | 939    | 3712       |

Muljunaavalla on tarkkailtu myös Lamminaavanlammen pinnankorkeutta vuonna 2021 (Taulukko 4-12).

Taulukko 4-12 Lamminaavanlammen pinnankorkeuden mittaustulokset vuodelta 2021.

| Lamminaavanlampi | Pinnankorkeus, cm |
|------------------|-------------------|
| 6.7.2021         | 92                |
| 2.8.2021         | 87,5              |
| 13.9.2021        | 90                |

#### 4.4.2 Muljunaavan alueellinen vesistötarkkailu

Muljunaavan vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Kemijoen tarkkailupisteellä *Kem3* (Kuva 4-3). Tarkkailupiste sijaitsee Muljunaavan turvetuotantoalueen pintavalutus kentän (pvk3) alapuolella. Muljunaavalle ei ole mahdollista muodostaa yläpuolista tarkkailupistettä. Näytteet haettiin 11.5.2021, 6.7.2021, 2.8.2021 ja 13.9.2021. Toukokuun näytteenoton aikaan Kemijoen vedenpinta ei vielä ollut noussut ja vesi oli sameaa. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



Kuva 4-3 Muljunaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopiste Kemijoella vuonna 2021.

Muljunaavan vesistötarkkailupisteen (*Kem3*) vesi oli toukokuussa hapanta, heinäkuussa lievästi hapanta ja elo- ja syyskuussa lievästi emäksistä (Taulukko 4-13). Kemijoen happitilanne oli toukokuussa tyydyttävä, heinäkuussa välttävä ja elo- ja syyskuussa erinomainen.

Kemijoen COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät pääosin keskihumuksista vettä, paitsi toukokuussa, jolloin arvo oli poikkeuksellisen korkea. Väriarvojen perusteella Kemijoen vesi oli pääasiassa runsashumuksista, mutta elokuun arvo oli keskihumuksisten vesien tasolla.

Kemijoen kiintoainepitoisuudet olivat toukokuuta lukuunottamatta alhaisia vaihdellen 1-4,8 mg/l välillä. Toukokuussa kiintoainepitoisuus oli erittäin korkea (160 mg/l).

Kemijärven kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 17-120 µg/l ja typpipitoisuus välillä 340-1500 µg/l. Keskimääräisten ravinnepitoisuuksien perusteella Kemijoki sijoittui rehevään luokkaan. Jos toukokuun poikkeuksellisen korkeat arvot jätettiin huomiotta, rehevyysluokitus tippui molempien ravinteiden osalta rehevästä lievästi rehevään.

Kemijoen rautapitoisuudet vaihtelivat 690-1300 µg/l välillä. Pitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla. Rautapitoisuus oli alhaisimmillaan elokuussa.

Kemijoen arvoissa oli näytteenottoajankohdan mukaan erittäin suurta vaihtelua. Kaikki tarkastellut parametrit olivat pH:ta ja hapen kyllästysprosenttia lukuunottamatta alhaisimmillaan elokuussa. Toukokuun mittausarvot olivat poikkeuksellisen korkeita kemiallisen hapenkulutuksen, väriarvon sekä kiintoaine-, fosfori- ja typpipitoisuuden osalta. Valuma-alueella tapahtuva turvetuotanto voi nostaa arvoja, sillä korkeat ravinteiden,



orgaanisen aineksen ja kiintoaineen pitoisuudet ovat tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia (Klöve ym. 2012).

**Taulukko 4-13 Muljunaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste       | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|---------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Kemijoki<br>(Kem 3) | 11.5.2021 | 5,79 | 72      | 37                     | 190          | 160             | 120          | 1500       | 830        |
|                     | 6.7.2021  | 6,91 | 58      | 15                     | 120          | 4,8             | 26           | 440        | 1300       |
|                     | 2.8.2021  | 7,53 | 110     | 8                      | 58           | 1               | 17           | 340        | 690        |
|                     | 13.9.2021 | 7,18 | 86      | 12                     | 96           | 1,2             | 27           | 480        | 1200       |

## 4.5 Rakkaviidanaapa

### 4.5.1 Rakkaviidanaavan käyttö- ja päästötarkkailu

Rakkaviidanaavan tuotanto on lopetettu vuonna 2020. Tuotantokunnossa olevia alueita oli 57,6 ha, tuotannosta poistuneita alueita 11,9 ha ja seuraavaan maankäyttöön siirtyneitä alueita 120 ha vuonna 2021. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 11.6. PIMA-kartoitus tehtiin kesäkuussa ja siivous- ja jälkihoitotöitä syyskuussa. Sademäärä oli yhteensä 314 mm aikavälillä 13.2.–11.11.2021.

Rakkaviidanaavalla toteutettiin kesäaikaista (1.5.–30.9.) jälkihoitovaiheen tarkkailua kasvillisuusentän alapuolelta. Ensimmäisellä näytteenotokerralla kentälle ei vielä pumpattu, joten näyte otettiin laskeutusaltaan alapuolelta. Näytekiirroksia oli yhteensä 5, mutta heinä- ja elokuun näytteitä ei saatu otettua vähäisten virtaamien takia.

Rakkaviidanaavalla kasvillisuusentältä (ja laskeutusaltaalta) alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 neutraalin tuntumassa (pH keskim. 7,1). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (857 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (21 µg/l) olivat selvästi pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli humusvedelle tyypillisellä tasolla (16 mg/l), mutta matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 2,9 mg/l, joka on vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 4-14 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Rakkaviidanaavan virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti laskeutusaltaan alapuolisella pisteellä vuonna 2021. Kesäjaksos aikainen valuma hieman suurempi ja alkusyksyn aikainen valuma pienempi kuin Lapin tarkkailukohteilla keskimäärin (Taulukko 1-6).

**Taulukko 4-14 Rakkaviidanaavan kasvillisuusentän keskivalumat (Mq) sekä kasvillisuusentän alapuolisen näytteenotopisteen keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso       | d   | Mq (l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.               | n | pH  | COD <sub>Mn</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P (µgP/l) | Kok.N (µgN/l) | Kiintoaine (mg/l) |
|----------------|-------------|-----|---------------------------|---------------------|---|-----|-----------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Kesä           | 1.5.-25.8.  | 117 | 22                        | Rakkaviidanaapa     | 2 | 7,2 | 19                                      | 18            | 995           | 3,5               |
| Alkusyksy      | 26.8.-30.9. | 36  | 14                        | la2 virtaamamittari | 1 | 7,0 | 11                                      | 27            | 580           | 1,8               |

Rakkaviidanaavan kasvillisuusentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 4-15. Kasvillisuusentän kokonaiskuormitus on laskettu tarkkailutulosten sekä Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Rakkaviidanaavan kasvillisuusentän ominaiskuormitusluvut olivat kesän osalta suurempia ja alkusyksyn osalta pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 4-15 Rakkaviidanaavan kasvillisuuskentän ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso  | d                 | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |            |            |
|-----------------|-------------------|--------------------------|--------|------------|------------|
|                 |                   | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N     | Kiintoaine |
| <b>KK/LA1-2</b> |                   |                          |        |            |            |
| Kesä            | 106               | 569                      | 0,69   | 35         | 177        |
| Alkusyky        | 52                | 129                      | 0,32   | 6,8        | 21         |
| Rakenne         |                   | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |            |            |
| Vesistöalue     | COD <sub>Mn</sub> | Kok. P                   | Kok. N | Kiintoaine |            |
| KK/LA1-2        | 65.186            | 9008                     | 13     | 619        | 2976       |

## 4.5.2 Rakkaviidanaavan alueellinen vesistötarkkailu

Rakkaviidanaavan jälkihoitovaiheen vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Mikonojan ja Pahaojan tarkkailupisteillä *Mi R4*, *Pa R5* ja *Pa R3* (Kuva 4-4). Tarkkailupiste *Mi R4* sijaitsee Rakkaviidanaavan turvetuotantoalueen alapuolella. Tarkkailupiste *Pa R5* sijaitsee Mikonojan yläpuolella ja piste *Pa R3* sen alapuolella. Näytteet haettiin 11.5.2021, 5.7.2021, 3.8.2021 ja 16.9.2021. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 4-4 Rakkaviidanaavan alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Mikonojalla ja Pahaojalla vuonna 2021.**

Rakkaviidanaavan kaikkien vesistötarkkailupisteiden veden pH-arvo vaihteli neutraalista emäksiseen kaikilla tarkkailukerroilla (pH: 7,06-8,21) (Taulukko 4-16). Näytestekohtaiset pH-arvot olivat alimmillaan toukokuussa ja korkeimmillaan elokuussa.

Kaikkien tarkkailupisteiden happitilanne oli toukokuussa hyvällä tasolla (hapen kyllästysaste 80-83 %). Toukokuun jälkeen happitilanne parani erinomaiseksi Mikonojalla ja Mikonojan alapuolisella tarkkailupisteellä (*Pa R3*). Mikonojan yläpuolisen tarkkailupisteiden (*Pa R5*) happitilanne oli heinäkuussa tyydyttävä, elokuussa välttävä ja syyskuussa erinomainen.

COD<sub>Mn</sub>-arvot vaihtelivat suuresti tarkkailupisteiden sekä näytteenottoajankohdan mukaan. Näytestekohtaisten keskiarvojen mukaan pisteen *Mi R4* vesi oli runsashumuksista (12-73 mg/l), *Pa R5* vähähumuksista (3,6-17 mg/l) ja *Pa R3* keskihumuksista (5,4-22). COD<sub>Mn</sub>-arvot olivat korkeimmillaan toukokuussa ja alimmillaan elokuussa jokaisella tarkkailupisteellä. Väriarvojen perusteella Mikonojan vesi oli erittäin humuspitoista jokaisella näytteenotokerralla ja Pahaojan vesi erittäin humuspitoista touko- ja heinäkuussa ja keskihumuksista elo- ja syyskuussa.



Rakkaviidanaavan vesistötarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä <1-11 mg/l. Kaikkien näytenäytteiden pitoisuudet olivat korkeimmillaan toukokuussa ja alimmillaan elokuussa. Mikonojan keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli tarkkailupisteistä korkein.

Rakkaviidanaavan vesistötarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 9,6-26 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 250-1100 µg/l. Näytenäytekohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella tarkkailupisteet *Mi R4* ja *Pa R3* sijoituivat lievästi rehevään luokkaan ja *Pa R3* karuun luokkaan. Keskimääräisten typpipitoisuuksien perusteella tarkkailupisteet *Mi R4* ja *Pa R3* sijoituivat rehevään ja *Pa R3* lievästi rehevään luokkaan.

Tarkkailupisteiden rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 880-5600 µg/l. Pahaojan rautapitoisuudet olivat pääosin suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla. Mikonojan rautapitoisuudet olivat tyypillistä korkeampia ja korkeimmillaan heinäkuussa.

Mikonoja erottui Rakkaviidanaavan vesistötarkkailupisteistä vedenlaadultaan heikoimpana. Mikonojan COD<sub>Mn</sub>- ja väriarvo sekä kiintoaine-, fosfori-, typpi- ja rautapitoisuus olivat Pahaojan verrattuna korkeita. Pahaojan tarkkailupisteistä Mikonojan alapuolella sijaitsevan pisteen (*Pa R3*) vedenlaatu oli samoilta osin ylempää pistettä heikompaa, joskin arvot eivät olleet ihan yhtä korkeita kuin Mikonojalla. Mikonojan yläpuolella sijaitsevassa pisteessä (*Pa R5*) kohonneita pitoisuuksia ei ollut havaittavissa minkään tarkastellun muuttujan kohdalla, mutta pisteen happitilanne oli hieman muita tarkkailupisteitä heikompi. Tulosten pohjalta voidaan todeta, että Rakkaviidanaavan vesistövaikutus erottuu tarkkailupisteiden *Mi R4* ja *Pa R3* kohonneina orgaanisen aineksen, ravinteiden ja raudan pitoisuuksina. Turvetuotantoalueen vaikutus näkyy selvimmin suoraan Rakkaviidanaavan alapuolella sijaitsevassa Mikonojassa.

**Taulukko 4-16 Rakkaviidanaavan vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste                   | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|---------------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Mikonoja R4<br>( <i>Mi R4</i> ) | 11.5.2021 | 7,06 | 80      | 73                     | 160          | 11              | 23           | 920        | 2400       |
|                                 | 5.7.2021  | 7,76 | 86      | 23                     | 270          | 2,7             | 26           | 1100       | 5600       |
|                                 | 3.8.2021  | 8,16 | 89      | 12                     | 140          | 1,2             | 13           | 600        | 2600       |
|                                 | 16.9.2021 | 7,47 | 87      | 21                     | 110          | 6,2             | 24           | 1000       | 2500       |
| Pahaoja R5<br>( <i>Pa R5</i> )  | 11.5.2021 | 7,17 | 82      | 17                     | 100          | 5,4             | 12           | 590        | 1000       |
|                                 | 5.7.2021  | 7,49 | 73      | 7,4                    | 110          | 3,6             | 17           | 400        | 2600       |
|                                 | 3.8.2021  | 7,59 | 67      | 3,6                    | 84           | 1,6             | 19           | 200        | 2200       |
|                                 | 16.9.2021 | 7,38 | 86      | 11                     | 51           | 4,2             | 9,6          | 460        | 880        |
| Pahaoja 3<br>( <i>Pa R3</i> )   | 11.5.2021 | 7,17 | 83      | 22                     | 140          | 7,4             | 19           | 810        | 1700       |
|                                 | 5.7.2021  | 7,84 | 90      | 14                     | 160          | 1               | 18           | 650        | 3500       |
|                                 | 3.8.2021  | 8,21 | 100     | 5,4                    | 74           | <1              | 11           | 250        | 1600       |
|                                 | 16.9.2021 | 7,55 | 88      | 15                     | 73           | 6               | 22           | 760        | 2000       |

## 4.6 Ristivuoma

### 4.6.1 Ristivuoman käyttö- ja päästötarkkailu

Ristivuoman tuotanto on lopetettu vuonna 2019. Tuotannosta poistuneita alueita oli 172,3 ha ja seuraavaan maankäyttöön siirtyneitä alueita 96 ha vuonna 2021. Siivous- ja jälkihoitotöitä tehtiin kesä- ja elokuussa. Lisäksi töitä kosteikkojen perustamiseksi tehtiin helmi-, heinä-, elo- ja lokakuussa.

Ristivuomalla on 5 ympärivuotista (pvk1, 4, 5, 6 ja 7) ja yksi sulan maan aikainen pintavalutuskenttä (pvk3/la3) sekä ympärivuotinen kosteikko (la2/kosteikko). Ristivuomalla toteutettiin kesäaikaista (1.5.–31.10.) jälkihoitovaiheen tarkkailua pintavalutuskenttien 1, 3 ja 5 alapuolilta. Pvk1:lla näytteenottokierroksia oli

yhteensä 6. Lisäksi tarkkailtiin pH:ta, sähkönjohtavuutta ja sulfaattipitoisuutta pvk1 yp-pisteellä. Pvk3:lla näytteenottokierroksia oli yhteensä 5, mutta näytteitä ei saatu otettua kesä-heinäkuussa vähäisten virtaamien takia. Toukokuun näytteenottokierros peruttiin, koska kentälle ei pumpattu vielä. Pvk3:lle pumpattiin 31.5.-13.10. Pvk5:lla näytteenottokierroksia oli yhteensä 6.

Ristivuomalla pintavalutuskentältä 1 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta (pH keskim. 6,3). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (1062 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (23 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 22 mg/l ja matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 5,3 mg/l, joka on saman verran kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l).

Ristivuomalla pintavalutuskentältä 3 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta (pH keskim. 6,6). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (1543 µg/l) oli suurempi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (1313 µg/l) ja kokonaisfosforipitoisuus (13 µg/l) oli selvästi pienempi kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 23 mg/l ja matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 1,7 mg/l, joka on selvästi vähemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l).

Ristivuomalla pintavalutuskentältä 5 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 hapanta (pH keskim. 5,9). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (760 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (16 µg/l) olivat selvästi pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli 23 mg/l ja matalampi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 8,6 mg/l, joka on enemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 4-17 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Ristivuoman virtaamia mitattiin jatkuvatoimisesti pintavalutuskenttien 1 ja 5 alapuolisilla tarkkailupisteillä vuonna 2021. Pvk3 virtaamat arvioitiin pvk1 mittarin valumista. Virtaamia korvattiin pieniä pätkiä Vemalan valumilla mahdollisen padotuksen takia. Ristivuoman valumat olivat sekä kesä- että alkusyksyn jakson osalta selvästi suurempia kuin Lapin tarkkailukohteilla keskimäärin (Taulukko 1-6). On mahdollista, että mittarit ovat padottaneet joltain osin ja data on siten vääristynyttä.

**Taulukko 4-17 Ristivuoman pintavalutuskenttien 1, 3 ja 5 keskivalumat (Mq) sekä pintavalutuskenttien alapuolisten näytteenottopisteiden keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso        | d   | Mq (l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.                            | n | pH  | COD <sub>Mn</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P (µgP/l) | Kok.N (µgN/l) | Kiintoaine (mg/l) |
|----------------|--------------|-----|---------------------------|----------------------------------|---|-----|-----------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| <b>PVK1</b>    |              |     |                           |                                  |   |     |                                         |               |               |                   |
| Kesä           | 1.5.-24.8.   | 116 | 33                        | 15.-16.10. Vemalan valumat       | 4 | 6,4 | 29                                      | 31            | 993           | 6,8               |
| Alkusyksy      | 25.8.-31.10. | 68  | 39                        |                                  | 2 | 6,2 | 5,6                                     | 7,9           | 1200          | 2,3               |
| <b>PVK3</b>    |              |     |                           |                                  |   |     |                                         |               |               |                   |
| Kesä           | 1.5.-24.8.   | 116 | 34                        | Ristivuoma pvk1 mittarin valumat | 1 | 7,4 | 21                                      | 14            | 830           | 2,4               |
| Alkusyksy      | 25.8.-31.10. | 68  | 40                        |                                  | 2 | 6,5 | 25                                      | 13            | 1900          | 1,3               |
| <b>PVK5</b>    |              |     |                           |                                  |   |     |                                         |               |               |                   |
| Kesä           | 1.5.-24.8.   | 116 | 36                        | 15.-17.10. Vemalan valumat       | 4 | 6,1 | 27                                      | 20            | 803           | 12                |
| Alkusyksy      | 25.8.-31.10. | 68  | 53                        |                                  | 2 | 5,7 | 14                                      | 10,0          | 675           | 1,9               |

Ristivuoman pintavalutuskenttien 1, 3 ja 5 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 4-18. Kuormitukset on laskettu tarkkailutulosten ja Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Ristivuoman pintavalutuskenttien 1, 3 ja 5 ominaiskuormitusluvut olivat kesän ja alkusyksyn osalta pääosin selvästi suurempia kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 4-18 Ristivuoman pintavalutuskenttien 1, 3 ja 5 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso       | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|----------------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                      |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>          |             |                          |        |        |            |
| Kesä                 | 116         | 438                      | 0,61   | 23     | 160        |
| Alkusyky             | 68          | 183                      | 0,26   | 42     | 69         |
| <b>PVK3</b>          |             |                          |        |        |            |
| Kesä                 | 100         | 609                      | 0,41   | 24     | 70         |
| Alkusyky             | 36          | 1093                     | 0,42   | 61     | 40         |
| <b>PVK5</b>          |             |                          |        |        |            |
| Kesä                 | 116         | 565                      | 0,41   | 20     | 154        |
| Alkusyky             | 68          | 667                      | 0,38   | 28     | 65         |
| Rakenne              | Vesistöalue | Kokonaiskuormitus, kg/a  |        |        |            |
|                      |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>          | 65.143      | 2824                     | 4,0    | 146    | 865        |
| <b>LA2/kosteikko</b> | 65.143      | 2863                     | 3,7    | 216    | 901        |
| <b>PVK3/LA3</b>      | 65.143      | 5493                     | 5,3    | 325    | 1115       |
| <b>PVK4</b>          | 65.143      | 4580                     | 4,2    | 218    | 788        |
| <b>PVK5</b>          | 65.143      | 2245                     | 1,6    | 90     | 448        |
| <b>PVK6</b>          | 65.143      | 1056                     | 1,0    | 50     | 182        |
| <b>PVK7</b>          | 65.143      | 1383                     | 1,3    | 66     | 238        |
| <b>Yhteensä</b>      | 65.143      | 20445                    | 21     | 1111   | 4537       |

Ristivuoman lupapäätöksen mukaan pintavalutuskentällä 1 on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot tai niille vaihtoehtoiset lähtevän veden pitoisuudet: kiintoaine 50 %, kokonaisfosfori 50 %, kokonaistyppi 20 % tai kiintoaine 7 mg/l, kokonaisfosfori 60 µg/l ja kokonaistyppi 1300 µg/l. Tehon tarkkailua ei tehty vuonna 2021, mutta lähtevän veden pitoisuuksien osalta lupaehdot täyttyivät kaikilta osin.

Ristivuoman näytteistä määritettiin myös metallit (Al, As, Cd, Cu, Pb, Mn, Ni, Zn) heinäkuussa 2021 (Taulukko 4-19). Pintavalutuskentällä 3 ei ollut virtaamaa heinäkuussa, joten sen osalta metalleja ei määritetty. Ristivuomalta lähtevän veden metallipitoisuuksia verrattiin liitteen 4 Kemijoen Isohaaran pitkän aikavälin metallipitoisuusaineistoon. Arseeni, kadmium, kupari, lyijy sekä sinkki olivat alle määritysrajan sekä pvk1:llä että pvk5:llä. Nikkeli oli alle määritysrajan pvk5:llä ja juuri määritysrajalla pvk1:llä. Nikkelin pitoisuudet olivat keskimääräisellä tasolla. Mangaanin pitoisuus oli tavanomaisella tasolla pvk5 osalta, mutta hieman koholla pvk1 osalta. Alumiinipitoisuus oli korkea pvk5 osalta ja keskimääräisellä tasolla pvk1 osalta.

**Taulukko 4-19 Ristivuomalta lähtevän veden metallipitoisuudet heinäkuussa 2021.**

| Tarkkailupiste  | Pvm  | Al   | As   | Cd (liuk.) | Cu   | Pb (liuk.) | Mn   | Ni (liuk.) | Zn   | Sulf. | Sähkönjohtavuus | pH   |
|-----------------|------|------|------|------------|------|------------|------|------------|------|-------|-----------------|------|
|                 |      | µg/l | µg/l | µg/l       | µg/l | µg/l       | µg/l | µg/l       | µg/l | mg/l  | mS/m            |      |
| Ristivuoma Pvk1 | 8.7. | 83   | <15  | <2         | <5   | <15        | 570  | 5,0        | <10  | 1,3   | 15              | 6,73 |
| Ristivuoma Pvk3 | 8.7. | -    | -    | -          | -    | -          | -    | -          | -    | -     | -               | -    |
| Ristivuoma Pvk5 | 8.7. | 330  | <15  | <2         | <5   | <15        | 140  | <5         | <10  | 1,3   | 4,0             | 6,11 |

Ristivuomalla tehtiin lisäksi pH-seurantaa omavalvontamittauksin Neova Oy:n toimesta kesällä 2021. Omavalvontamittausten tulokset on esitetty liitteessä 5.

## 4.6.2 Ristivuoman alueellinen vesistö tarkkailu

Ristivuoman jälkihoitovaiheen vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Niliojan ja Susijoen tarkkailupisteillä *Ni1* ja *Su2* (Kuva 4-5). Molemmat tarkkailupisteet sijaitsevat Ristivuoman turvetuotantoalueen alapuolella. Näytteet haettiin 11.5.2021, 8.7.2021, 2.8.2021 ja 15.9.2021. Vesistö tarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 4-5 Ristivuoman alueellisen vesistö tarkkailun havaintopisteet Niliojalla ja Susijoella vuonna 2021.**

Ristivuoman vesistö tarkkailupisteiden veden pH-arvo vaihteli happamasti lievästi emäksiseen (pH: 5,70-7,66) (Taulukko 4-20). Näytekokohtaiset pH-arvot olivat alimmillaan toukokuussa ja korkeimmillaan elokuussa.

Niliojan happitilanne oli touko- ja syyskuussa hyvä ja heinä- ja elokuussa erinomainen. Susijoen happitilanne oli toukokuussa tyydyttävä ja muina tarkkailuajankohtina hyvä. Keskimääräinen hapen kyllästysarvo oli Niliojalla hieman Susijokea parempi.

COD<sub>Mn</sub>-arvot vaihtelivat suuresti tarkkailupisteiden ja näytteenottoajankohtien välillä. Arvot olivat korkeimmillaan toukokuussa ja matalimmillaan elokuussa. Näytekokohtaisten keskiarvojen mukaan Niliojan vesi oli runsashumuksista ja Susijoen keskiumuksista. Väriarvojen perusteella kummankin tarkkailupisteen vesi oli erittäin humuspitoista. Niliojan väriarvot olivat korkeampia.

Ristivuoman vesistö tarkkailupisteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 2,8-35 mg/l. Korkein kiintoainepitoisuus mitattiin Susijoella toukokuussa. Susijoen keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli Niliojaa korkeampi.

Ristivuoman tarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 22-45 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 260-1100 µg/l. Näytekokohtaisten keskimääräisten fosforipitoisuuksien perusteella Nilioja sijoittui lievästi rehevään ja Susijoki rehevään luokkaan. Keskimääräisten typpipitoisuuksien perusteella molemmat tarkkailupisteet sijoittuivat rehevään luokkaan.

Tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillistä korkeampia ja vaihtelivat välillä 2000-8600 µg/l. Niliojan pitoisuudet olivat huomattavasti Susijoen pitoisuuksia korkeampia. Korkein pitoisuus mitattiin Niliojalla heinäkuussa.

Ristivuoman alapuolisilla vesistö tarkkailupisteillä oli havaittavissa tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia, kuten kohonneita orgaanisen aineksen, kiintoaineen, ravinteiden sekä raudan pitoisuuksia (Klöve ym. 2012). Niliojan väriarvo sekä typpi- ja rautapitoisuus olivat korkeita, kun taas Susijoella kemiallisen hapenkulutuksen määrä sekä kiintoaine- ja fosforipitoisuus olivat korkeahkoja. Ristivuoman turvetuotantoalue ei ole ainoa valuma-alueen vesistökuormittaja, joten kohonneiden pitoisuuksien aiheuttajaa on mahdotonta arvioida. Ristivuomalla ei myöskään ole ylempää tarkkailupistettä tai vertailupistettä, mikä hankaloittaa turvetuotantoalueen vaikutusten arviointia.

**Taulukko 4-20 Ristivuoman vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste       | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|---------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Nilioja 1<br>(Ni1)  | 11.5.2021 | 6,04 | 80      | 18                     | 110          | 13              | 22           | 770        | 3800       |
|                     | 8.7.2021  | 7,44 | 87      | 14                     | 320          | 2,8             | 24           | 580        | 8600       |
|                     | 2.8.2021  | 7,66 | 90      | 7,8                    | 220          | 4,4             | 22           | 400        | 6300       |
|                     | 15.9.2021 | 6,54 | 82      | 15                     | 100          | 14              | 25           | 1100       | 5200       |
| Susijoki 2<br>(Su2) | 11.5.2021 | 5,7  | 77      | 33                     | 170          | 35              | 45           | 920        | 2800       |
|                     | 8.7.2021  | 7,07 | 81      | 16                     | 170          | 14              | 24           | 460        | 2600       |
|                     | 2.8.2021  | 7,54 | 82      | 8,5                    | 100          | 2,8             | 26           | 260        | 2200       |
|                     | 15.9.2021 | 6,4  | 84      | 32                     | 190          | 6,8             | 25           | 850        | 2000       |

## 4.7 Ternuvuoma

### 4.7.1 Ternuvuoman käyttö- ja päästötarkkailu

Ternuvuomalla tuotettiin vuonna 2021 jyrsinpolttoturvetta haku-, imu- ja kokoojavaunumenetelmillä. Tuotantoa oli yhteensä 35 päivänä aikavälillä 31.5.–24.7.2021. Tuotannossa olevia alueita oli 98,8 ha, tuotannosta poistuneita alueita 7,0 ha ja seuraavaan maankäyttöön siirtyneitä alueita 35 ha. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 9.6. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin heinä- ja elokuussa. Sademäärä oli yhteensä 170 mm aikavälillä 1.2.–24.7.2021.

Ternuvuoma ei ollut tarkkailussa vuonna 2021, joten sen kokonaiskuormitus (Taulukko 4-21) laskettiin hyödyntäen Lapin keskimääräisiä ominaiskuormituslukuja (Taulukko 2-2).

**Taulukko 4-21 Ternuvuoman kokonaiskuormitus vuonna 2021.** Arvot on laskettu hyödyntäen Lapin keskimääräisiä ominaiskuormituslukuja (Taulukko 2-2).

| Rakenne         | Vesistöalue   | Kokonaiskuormitus, kg/a |            |            |             |
|-----------------|---------------|-------------------------|------------|------------|-------------|
|                 |               | COD <sub>Mn</sub>       | Kok. P     | Kok. N     | Kiintoaine  |
| PVK1            | 65.133        | 7310                    | 6,7        | 349        | 1257        |
| PVK2            | 65.133        | 2580                    | 2,4        | 123        | 444         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>65.133</b> | <b>9890</b>             | <b>9,0</b> | <b>471</b> | <b>1701</b> |

Ternuvuomalla tehtiin pH:n ja sähkönjohtavuuden omavalvontamittauksia pintavalutuskentille 1 ja 2 johdettavasta vedestä sekä pintavalutuskentältä 1 lähtevästä vedestä. Omavalvontamittausten tulokset on esitetty Taulukossa 4-22. pH-arvot olivat happamalla ja lievästi happamalla, turvevesille tyypillisellä tasolla. Myös sähkönjohtavuuden arvot olivat turvevesille tyypillisellä, tyydyttävällä tasolla.

**Taulukko 4-22 Ternuvuoman omavalvontamittausten tulokset vuodelta 2021.** Mittaukset on tehty pintavalutuskentille 1 ja 2 johdettavasta vedestä pumppausaltaasta ja laskeutusaltaasta sekä pintavalutuskentältä 1 lähtevästä vedestä mittakaivosta.

| Pvm       | pH              |                 |                  | Sähkönjohtavuus, $\mu\text{S}/\text{cm}$ |                 |                  |
|-----------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------------------------|-----------------|------------------|
|           | PA<br>(pvk1 yp) | MK<br>(pvk1 ap) | LA2<br>(pvk2 yp) | PA<br>(pvk1 yp)                          | MK<br>(pvk1 ap) | LA2<br>(pvk2 yp) |
| 16.6.2021 | 5,69            | 5,81            | 5,74             | 121                                      | 102             | 181              |
| 1.7.2021  | 6,02            | 6,11            | 5,61             | 165                                      | 132             | 102              |
| 9.7.2021  | 6,23            | 6,31            | 5,65             | 180                                      | 139             | 118              |
| 16.7.2021 | 6,13            | 6,26            | 5,87             | 175                                      | 162             | 186              |
| 25.7.2021 | 5,98            | 5,96            | 5,65             | 181                                      | 132             | 122              |

Ternuvuoman tuotantoaluekohtaisilla vesistötarkkailupisteillä ei tehty vesistötarkkailua vuonna 2021.

# 5. TUOTANTOALUEKOHTAISEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VESISTÖTARKKAILUN TULOKSET TORNIONJOEN VESISTÖALUEELLA

## 5.1 Laukkuvuoma

### 5.1.1 Laukkuvuoman käyttö- ja päästötarkkailu

Laukkuvuoman tuotanto on lopetettu vuonna 2014. Alueelle perustetaan kosteikko happamuushaitan minimoimiseksi. Kosteikon pohjapatoa vahvistettiin kivillä tammikuussa 2021. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 10.6. ja valvontakäynti 14.10. Laukkuvuomalla tehtiin pH:n ja sähkönjohtavuuden omavalvontamittauksia kosteikon pohjapadolla. Tarkkailun tulokset on esitetty Taulukossa 5-1. Laukkuvuomalta lähtevän veden pH oli keskimäärin hapanta (vaihteluväli 5,1-6,15). pH oli keskimäärin happamampaa alkuvuodesta kuin syksyllä. Laukkuvuomalta lähtevän veden sähkönjohtavuuden arvot vaihtelivat 69–245  $\mu\text{S}/\text{cm}$  välillä ollen turvevesille tyypillisellä tasolla. Muutama hieman koholla (>200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) oleva arvo mitattiin.

Lokakuussa omavalvontamittausten yhteydessä pH:n ja sähkönjohtavuuden arvot mitattiin myös kosteikon pohjapadon jälkeisestä altaasta. 19.10. mittauskerralla altaan veden pH nousi 6,37 ja sähkönjohtavuus laski 119  $\mu\text{S}/\text{cm}$  pohjapadon jälkeen. 26.10. mittauskerralla altaan veden pH nousi 6,49 ja sähkönjohtavuus laski 102.

**Taulukko 5-1 Laukkuvuoman pH- ja sähkönjohtavuustarkkailun tulokset vuodelta 2021.**

| Pvm        | pH   | Sähkönjohtavuus, $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
|------------|------|------------------------------------------|
| 13.1.2021  | 5,55 | 194                                      |
| 27.1.2021  | 5,35 | 245                                      |
| 15.2.2021  | 6,1  | 220                                      |
| 11.5.2021  | 5,1  | 125                                      |
| 1.6.2021   | 5,3  | 220                                      |
| 10.6.2021  | 5,49 | 119                                      |
| 16.6.2021  | 5,56 | 72                                       |
| 6.7.2021   | 6,11 | 91                                       |
| 14.7.2021  | 6,06 | 69                                       |
| 6.8.2021   | 5,86 | 74                                       |
| 9.9.2021   | 5,96 | 210                                      |
| 5.10.2021  | 6,14 | 126                                      |
| 14.10.2021 | 5,36 | 74                                       |
| 19.10.2021 | 6,01 | 138                                      |
| 26.10.2021 | 6,15 | 132                                      |



## 5.2 Teuravuoma

### 5.2.1 Teuravuoman käyttö- ja päästötarkkailu

Teuravuomalla tuotettiin vuonna 2021 jyrsin- ja palaturvetta haku- sekä kokoojavaunumenetelmillä. Tuotantoa oli yhteensä 66 päivänä aikavälillä 28.5.–2.9.2021. Tuotannossa olevia alueita oli 347,8 ha, tuotantokuntoisia, mutta ei tuotannossa olevia alueita 3,3 ha, tuotannosta poistuneita alueita 0,3 ha sekä kuntoonpanossa olevia alueita 34,4 ha. Seuraavaan maankäyttöön siirtyneitä alueita oli 25 ha. ELY:n määräaikaistarkastus pidettiin 10.6. Perus- ja vuosikunnostustöitä tehtiin maaliskuu-, huhti-, kesä-, heinä-, elo-, syys- ja lokakuussa. Sademäärä oli yhteensä 175 mm aikavälillä 7.5.–2.9.2021. Maalis-huhtikuussa korjattiin pääasiassa pvk3, mutta myös pvk1 penkkoja.

Teuravuomalla on kaksi ympärivuotista pintavalutuskenttää (pvk1, pvk3) sekä yksi sulan maan aikainen kasvillisuuskenttä. Teuravuomalla toteutettiin ympärivuotista päästötarkkailua pintavalutuskenttien 1 ja 3 alapuolilta. Pvk1:llä näytteenottokierroksia oli yhteensä 21, joista 12 tarkkailtiin myös tehoa. Pvk3:llä näytteenottokierroksia oli myös yhteensä 21, joista 12 tarkkailtiin tehoa.

Teuravuomalla pintavalutuskentältä 1 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 neutraalilla/lievästi emäksisellä tasolla (pH keskim. 7,2). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (767 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (9,0 µg/l) olivat selvästi pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli matala (9,9 mg/l) ja selvästi pienempi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 5,3 mg/l, joka on saman verran kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l).

Teuravuomalla pintavalutuskentältä 3 alapuoliseen vesistöön johdettava vesi oli tarkkailuvuonna 2021 lievästi hapanta (pH keskim. 6,8). Keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus (960 µg/l) sekä kokonaisfosforipitoisuus (23 µg/l) olivat pienempiä kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (typpi 1313 µg/l ja fosfori 45 µg/l) (Pöyry Finland Oy 2016). Veden keskimääräinen COD<sub>Mn</sub>-pitoisuus oli humusvesille tyypillisellä tasolla (18 mg/l) ja pienempi kuin vastaavan pohjoisen kohteen keskiarvo (30 mg/l). Kiintoainetta vedessä oli keskimäärin 12 mg/l, joka on selvästi enemmän kuin vastaavalla pohjoisella kohteella keskimäärin (5,3 mg/l). Talvijakson muutama näyte on sisältänyt huomattavasti kiintoainetta, mikä nostaa vuosikeskiarvoa paljon. Jos 22.2. ja 15.3. näytteitä ei oteta mukaan laskentaan, kiintoainepitoisuuden vuosikeskiarvo on 5,8 mg/l (n=19). Korkeat kiintoainepitoisuudet selittynevät osin sillä, että lähistöllä on tehty kaivuutöitä ajanjaksolla (pintavalutuskentän penkan korjaustoimet). Keskeisimmät kuormitustarkkailun vedenlaatutulokset ovat esitettynä Taulukossa 5-2 ja kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Teuravuomalla mitattiin virtaamaa ympärivuotisesti pvk1 ja pvk3 alapuolisilla pisteillä. Pvk1 mittaridatassa oli paljon heittoja ja se oli epäluotettavaa, joten sitä ei käytetty. Pvk3 valumia käytettiin myös pvk1 virtaamien arvioinnissa. Talvijakson osalta käytettiin vesistömallijärjestelmän tietoja, koska luotettavaa mittaridataa ei ollut käytettävissä. Teuravuoman vuoden keskivaluma (12 l/s km<sup>2</sup>) oli keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin muilla koko vuoden tarkkailussa olleilla kohteilla (Taulukko 1-6). Kevään ja alkusyksyn osalta keskivaluma oli hieman pienempi, kesän osalta selvästi pienempi ja loppusyksyn osalta hieman suurempi kuin muilla Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 5-2 Teuravuoman pintavalutuskenttien 1 ja 3 keskivalumat (Mq) sekä niiden alapuolisten näytteenotto pisteiden keskimääräinen vedenlaatu eri tarkkailujaksoilla vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso | Jakso              | d          | Mq<br>(l/s/km <sup>2</sup> ) | Huom.                                                                                       | n         | pH         | COD <sub>Mn</sub><br>(mgO <sub>2</sub> /l) | kok.P<br>(µgP/l) | Kok.N<br>(µgN/l) | Kiintoaine<br>(mg/l) |
|----------------|--------------------|------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|--------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------|
| <b>PVK1</b>    |                    |            |                              |                                                                                             |           |            |                                            |                  |                  |                      |
| Talvi          | 1.1.-25.4.         | 115        | 4,4                          | Teuravuoma<br>pvk3 mittarin<br>valumat, 1.1.-<br>14.3. ja 22.5.-<br>9.6. Vemalan<br>valumat | 4         | 7,0        | 12                                         | 12               | 638              | 21                   |
| Kevät          | 26.4.-21.5.        | 26         | 41                           |                                                                                             | 3         | 7,1        | 7,9                                        | 14               | 1023             | 2,1                  |
| Kesä           | 22.5.-24.8.        | 95         | 5,2                          |                                                                                             | 7         | 7,3        | 11                                         | 7,4              | 641              | 1,8                  |
| Alkusyksy      | 25.8.-3.11.        | 71         | 24                           |                                                                                             | 5         | 7,4        | 8,0                                        | 6,3              | 788              | 1,2                  |
| Loppusyksy     | 4.11.-31.12.       | 58         | 13                           |                                                                                             | 2         | 6,9        | 8,8                                        | 8,2              | 1030             | 1,6                  |
| <b>Vuosi</b>   | <b>1.1.-31.12.</b> | <b>365</b> | <b>12</b>                    |                                                                                             | <b>21</b> | <b>7,2</b> | <b>9,9</b>                                 | <b>9,0</b>       | <b>767</b>       | <b>5,3</b>           |
| <b>PVK3</b>    |                    |            |                              |                                                                                             |           |            |                                            |                  |                  |                      |
| Talvi          | 1.1.-1.5.          | 115        | 4,4                          | 1.1.-15.3. ja<br>22.5.-9.6.<br>Vemalan<br>valumat                                           | 4         | 6,8        | 32                                         | 47               | 1008             | 48                   |
| Kevät          | 2.5.-3.6.          | 26         | 41                           |                                                                                             | 3         | 6,8        | 11                                         | 18               | 1200             | 2,2                  |
| Kesä           | 4.6.-21.9.         | 95         | 5,2                          |                                                                                             | 7         | 7,1        | 19                                         | 20               | 976              | 5,9                  |
| Alkusyksy      | 22.9.-2.11.        | 71         | 23                           |                                                                                             | 5         | 7,1        | 10                                         | 9,5              | 634              | 1,9                  |
| Loppusyksy     | 3.11.-31.12.       | 58         | 13                           |                                                                                             | 2         | 6,2        | 16                                         | 25               | 1270             | 4,0                  |
| <b>Vuosi</b>   | <b>1.1.-31.12.</b> | <b>365</b> | <b>12</b>                    |                                                                                             | <b>21</b> | <b>6,8</b> | <b>18</b>                                  | <b>23</b>        | <b>960</b>       | <b>12</b>            |

Teuravuoman pintavalutuskenttien 1 ja 3 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoille sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus on esitetty Taulukossa 5-3. Pintavalutuskenttien kuormitukset on laskettu tarkkailutulosten perusteella ja kasvillisuuskentän kuormitus Lapin keskimääräisten ominaiskuormituslukujen (Taulukko 2-2) perusteella. Teuravuoman pintavalutuskenttien 1 ja 3 ominaiskuormitusluvut olivat pääosin pienempiä kuin Lapin kohteilla keskimäärin.

**Taulukko 5-3 Teuravuoman pintavalutuskenttien 1 ja 3 ominaiskuormitukset eri tarkkailujaksoilla sekä tuotantoalueen kokonaiskuormitus vuonna 2021.**

| Tarkkailujakso                 | d           | Ominaiskuormitus, g/ha/d |        |        |            |
|--------------------------------|-------------|--------------------------|--------|--------|------------|
|                                |             | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>PVK1</b>                    |             |                          |        |        |            |
| Talvi                          | 115         | 47                       | 0,05   | 2,6    | 88         |
| Kevät                          | 26          | 270                      | 0,50   | 35     | 76         |
| Kesä                           | 95          | 49                       | 0,03   | 2,8    | 6,8        |
| Alkusyksy                      | 71          | 166                      | 0,14   | 17     | 23         |
| Loppusyksy                     | 58          | 96                       | 0,09   | 15     | 13         |
| <b>PVK3</b>                    |             |                          |        |        |            |
| Talvi                          | 115         | 77                       | 0,13   | 2,8    | 86         |
| Kevät                          | 26          | 373                      | 0,65   | 42     | 78         |
| Kesä                           | 95          | 72                       | 0,07   | 3,9    | 19         |
| Alkusyksy                      | 71          | 211                      | 0,18   | 16     | 34         |
| Loppusyksy                     | 58          | 151                      | 0,18   | 17     | 22         |
| <b>Kokonaiskuormitus, kg/a</b> |             |                          |        |        |            |
| Rakenne                        | Vesistöalue | COD <sub>Mn</sub>        | Kok. P | Kok. N | Kiintoaine |
| <b>KK/LA1-2</b>                | 67.38       | 4830                     | 6,8    | 336    | 1596       |
| <b>PVK1</b>                    | 67.38       | 3594                     | 3,8    | 377    | 1577       |
| <b>PVK3</b>                    | 67.38       | 12077                    | 15     | 957    | 4275       |
| <b>Yhteensä</b>                | 67.38       | 20502                    | 26     | 1669   | 7448       |

Teuravuoman ympäristölupapäätöksen mukaan pintavalutuskentillä on saavutettava vuosikeskiarvona ilmaistuna vähintään seuraavat puhdistustehot: kiintoaineella ja kokonaisfosforilla 50 % ja kokonaistypellä 20 %, tai enintään seuraavat pitoisuudet: kiintoaine 7 mg/l, kokonaisfosfori 65 µg/l ja kokonaistyyppi 1 300 µg/l. Teuravuoma pvk1 osalta kiintoainepitoisuus oli 5,3 mg/l, fosforipitoisuus 9,0 µg/l ja tyyppipitoisuus 767 µg/l eli pitoisuusvaateet täyttyivät kaikilta osin (Taulukko 5-2). Vuosikeskiarvona laskettuna Teuravuoma pvk1 kiintoaineen reduktio oli 90 %, fosforin 87 % ja typen 65 % (Taulukko 5-4). Myös reduktiovaateiden osalta lupaehdot täyttyivät. Puhdistustehoissa oli vaihtelua vuodenaikojen kesken. Parhaiten pintavalutuskenttä toimi kesällä ja alkusyksystä. Kiintoaineen puhdistusteho oli huonoin talvella, jolloin reduktio oli 0 eli pintavalutuskenttä ei vaikuttanut kiintoaineen määrään lähtevässä vedessä. Kokonaisravinteiden puhdistustehot olivat huonoimmillaan keväällä. COD<sub>Mn</sub> osalta vuosireduktio oli myös hyvä (65 %), mutta talvella ja loppusyksystä kemiallisen hapenkulutuksen reduktiot olivat negatiiviset eli pintavalutuskenttä lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä.

**Taulukko 5-4 Teuravuoman pintavalutuskentän 1 reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2021.**

| Teuravuoma pvk1 | n         | COD <sub>Mn</sub><br>% | Kok.P<br>% | Kok.N<br>% | Kiintoaine<br>% |
|-----------------|-----------|------------------------|------------|------------|-----------------|
| Talvi           | 4         | -56                    | 64         | 54         | 0               |
| Kevät           | 1         | 46                     | 42         | 32         | 77              |
| Kesä            | 3         | 86                     | 96         | 80         | 99              |
| Alkusyksy       | 2         | 64                     | 84         | 76         | 98              |
| Loppusyksy      | 2         | -13                    | 44         | 36         | 88              |
| <b>Vuosi</b>    | <b>12</b> | <b>65</b>              | <b>87</b>  | <b>65</b>  | <b>90</b>       |

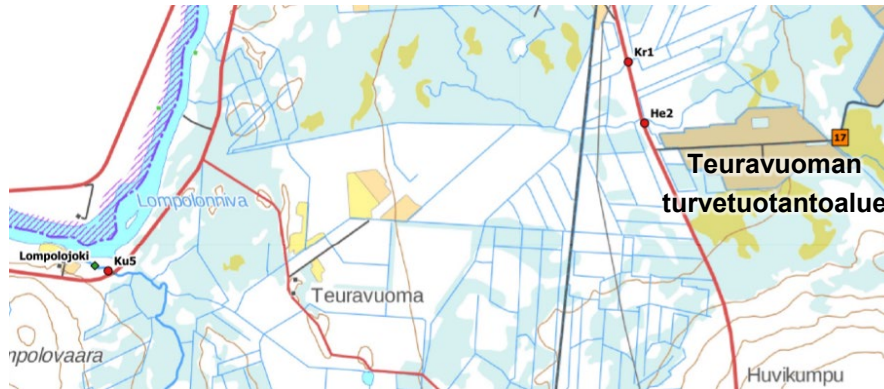
Teuravuoma pvk3 osalta kiintoainepitoisuus oli 12 mg/l, fosforipitoisuus 23 µg/l ja tyyppipitoisuus 960 µg/l (Taulukko 5-2) eli typen ja fosforin vuosikeskiarvopitoisuudet olivat riittävän alhaiset, mutta kiintoaineen osalta lupaehto ei täyttynyt. Jos 22.2. ja 15.3. näytteet jätettäisiin pois kiintoaineen vuosikeskiarvosta, niin lupaehto täyttyisi (5,8 mg/l, n=19). Vuosikeskiarvona laskettuna Teuravuoma pvk3 kiintoaineen vuosireduktio oli 6 %, fosforin 5 % ja typen 39 % (Taulukko 5-5). Vain typen reduktio oli siis riittävä. Puhdistustehoissa oli suurta vaihtelua vuodenaikojen kesken. Kenttä lisäsi talvella fosforin ja kiintoaineen määrää lähtevässä vedessä, mutta kentän toiminta parantui loppuvuotta kohden. Typen osalta reduktiot olivat suhteellisen hyviä koko vuoden. Vähiten kenttä poisti typpeä kesällä. COD<sub>Mn</sub> osalta reduktiot olivat osittain negatiivisia (vuosikeskiarvo -72 %) eli pintavalutuskenttä lisäsi kemiallisen hapenkulutuksen määrää lähtevässä vedessä.

**Taulukko 5-5 Teuravuoman pintavalutuskentän 3 reduktiot eri tarkkailujaksoilla sekä koko vuonna 2021.**

| Teuravuoma pvk3 | n         | COD <sub>Mn</sub><br>% | Kok.P<br>% | Kok.N<br>% | Kiintoaine<br>% |
|-----------------|-----------|------------------------|------------|------------|-----------------|
| Talvi           | 4         | -170                   | -36        | 43         | -31             |
| Kevät           | 1         | 17                     | 19         | 31         | 52              |
| Kesä            | 3         | -90                    | 7          | 13         | 18              |
| Alkusyksy       | 2         | -8                     | 52         | 65         | 78              |
| Loppusyksy      | 2         | 9                      | 38         | 27         | 79              |
| <b>Vuosi</b>    | <b>12</b> | <b>-72</b>             | <b>5</b>   | <b>39</b>  | <b>6</b>        |

## 5.2.2 Teuravuoman alueellinen vesistötarkkailu

Teuravuoman vesistövaikutuksia tarkkailtiin tarkkailuohjelman mukaisesti Heinäojan, Iso Kurkkionojan ja Kraanaojan tarkkailupisteillä *He2*, *Ku5* ja *Kr1* (Kuva 5-1). Tarkkailupisteet *He2* ja *Ku5* sijaitsevat Teuravuoman turvetuotantoalueen alapuolella. Tarkkailupiste *Kr1* on vertailupiste ja sijaitsee turvetuotantoalueen pohjoispuolella. Teuravuoma sijaitsee purkuvesistössä valuma-alueella siten, ettei yläpuolinen tarkkailu ole mahdollista. Näytteet haettiin 10.5.2021, 5.7.2021, 3.8.2021, 13.9.2021. Syyskuun näytteenoton aikaan oli kova vesisade. Vesistötarkkailupisteiden tarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3.



**Kuva 5-1 Teuravuoman alueellisen vesistötarkkailun havaintopisteet Heinäojalla, Kurkkionojalla ja Kraanaojalla vuonna 2021.**

Teuravuoman kaikkien vesistötarkkailupisteiden veden pH-arvo oli toukokuussa lievästi hapan ja muina tarkkailuajankohtina lievästi emäksinen (Taulukko 5-6). Näytepisteiden pH-arvot olivat alimmillaan toukokuussa ja korkeimmillaan elokuussa (*Kr1*, *He2*) ja syyskuussa (*Ku5*).

Kaikkien tarkkailupisteiden happitilanne oli toukokuussa tyydyttävällä tasolla (hapen kyllästysaste 70-78 %). Vertailupisteen *Kr1* happitilanne oli heinä- ja syyskuussa tyydyttävällä ja elokuussa välttävällä tasolla. Pisteiden *He2* happitilanne oli heinäkuussa hyvä, elokuussa erinomainen ja syyskuussa tyydyttävä. Pisteiden *Ku5* happitilanne oli heinäkuussa tyydyttävä ja elo- ja syyskuussa hyvä.

COD<sub>Mn</sub>-arvot vaihtelivat tarkkailupisteen sekä näytteenottoajankohdan mukaan. Näytepistekohtaisten keskiarvojen mukaan pisteiden *Kr1* ja *He2* vesi oli keskihumuksista ja pisteiden *Ku5* runsashumuksista. Tarkkailupisteiden COD<sub>Mn</sub>-arvot laskivat kesän mittaan ja olivat alimmillaan syyskuussa. Väriarvojen perusteella kaikkien tarkkailupisteiden vesi oli erittäin humuspitoista jokaisella näytteenottokerralla. Heinäojan ja Kraanaojan väriarvot olivat Iso Kurkkionojaa korkeampia.

Teuravuoman vesistötarkkailupisteiden kiintoainepitoisuuksissa oli runsasta vaihtelua (<1-30 mg/l). Keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli korkein Kraanaojalla ja matalin Iso Kurkkionojalla.

Teuravuoman tarkkailupisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 27-63 µg/l ja typpipitoisuudet välillä 550-1000 µg/l. Näytepistekohtaisten keskimääräisten ravinnepitoisuuksien perusteella kaikki tarkkailupisteet sijoituivat rehevään luokkaan sekä fosforin että typen osalta. Iso Kurkkionojan fosforipitoisuus oli huomattavasti muita tarkkailupisteitä korkeampi.

Tarkkailupisteiden rautapitoisuudet olivat erittäin korkeita ja vaihtelivat välillä 3600-14000 µg/l. Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillistä tasoa korkeampia kaikilla tarkkailupisteillä kaikkina ajankohtina. Heinäojan ja Kraanaojan rautapitoisuudet olivat huomattavasti Iso-Kurkkionojan pitoisuuksia korkeampia. Korkeimpia pitoisuudet olivat Heinäojalla.

Teuravuoman alapuolisilla vesistötarkkailupisteillä oli havaittavissa tyypillisiä turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia, kuten kohonneita orgaanisen aineksen, kiintoaineen, ravinteiden sekä raudan pitoisuuksia (Klöve ym. 2012). Arvot olivat kuitenkin korkeita myös vertailupisteenä toimivassa Kraanaojassa. Kraanaojan ja Heinäojan vesi oli hyvin samankaltaista, erittäin tummaa ja rautapitoista. Myös ravinnepitoisuudet olivat koholla. Iso Kurkkionojan vesi oli myös erittäin tummaa ja rautapitoista, mutta pitoisuudet olivat muita

tarkkailupisteitä alhaisempia. Iso Kurkkionojan keskimääräinen fosforipitoisuus oli näytepisteistä korkein. Teuravuoman läheisissä vesistöissä on havaittavissa erittäin selkeää kuormittuneisuutta, mutta vesistöjen kuormitus ei ole yksin Teuravuoman turvetuotantoalueesta johtuvaa, sillä kuormittuneisuus on selkeää myös vertailupisteellä.

**Taulukko 5-6 Teuravuoman vesistötarkkailu vuonna 2021.**

| Havaintopiste                   | Pvm.      | pH   | Happi % | COD <sub>Mn</sub> mg/l | Väri mg Pt/l | Kiintoaine mg/l | Fosfori µg/l | Typpi µg/l | Rauta µg/l |
|---------------------------------|-----------|------|---------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| Kraanaoja 1<br>(Kr1)            | 10.5.2021 | 6,39 | 78      | 21                     | 180          | 19              | 30           | 650        | 4700       |
|                                 | 5.7.2021  | 7,38 | 76      | 19                     | 430          | 22              | 47           | 1000       | 14000      |
|                                 | 3.8.2021  | 7,57 | 68      | 11                     | 340          | 30              | 36           | 1000       | 13000      |
|                                 | 13.9.2021 | 7,36 | 77      | 8,9                    | 220          | 21              | 39           | 860        | 11000      |
| Heinäoja He2<br>(He2)           | 10.5.2021 | 6,96 | 73      | 18                     | 160          | 13              | 27           | 750        | 4000       |
|                                 | 5.7.2021  | 7,4  | 82      | 19                     | 430          | 14              | 31           | 780        | 14000      |
|                                 | 3.8.2021  | 7,51 | 88      | 16                     | 410          | 5,2             | 29           | 710        | 13000      |
|                                 | 13.9.2021 | 7,33 | 79      | 13                     | 120          | 32              | 60           | 630        | 12000      |
| Iso Kurkkionoja<br>293<br>(Ku5) | 10.5.2021 | 6,49 | 70      | 26                     | 210          | 16              | 46           | 890        | 3800       |
|                                 | 5.7.2021  | 7,1  | 72      | 24                     | 220          | 8,6             | 44           | 750        | 3900       |
|                                 | 3.8.2021  | 7,38 | 81      | 20                     | 290          | <1              | 63           | 720        | 6300       |
|                                 | 13.9.2021 | 7,4  | 80      | 15                     | 180          | 2,6             | 45           | 550        | 3600       |

## 6. VUOSIPÄÄSTÖT

Neova Oy:n turvetuotantoalueiden vuosipäästöt laskettiin kuormittavalle pinta-alalle, johon sisältyy kuntoonpanossa oleva ala, tuotannossa oleva ala, tuotantokunnossa, mutta ei tuotannossa oleva ala sekä tuotannosta poistunut ala. Tuotantoalueiden päästöt tarkkailukaudella 2021 (1.1.–31.12.2021) on esitetty vesistöaluekohtaisesti Taulukoissa 6-1, 6-2 ja 6-3.

Simojoen vesistöalueella Neova Oy:n turvetuotantoalueiden bruttopäästöt olivat 85906 kg COD<sub>Mn</sub>, 78 kg fosforia, 4030 kg typpeä ja 15686 kg kiintoainetta (Taulukko 6-1). Bruttopäästöt olivat huomattavasti pienemmät kuin edellisenä vuonna (2020) ja keskimäärin samaa tasoa kuin vuosina 2017, 2018 ja 2019. Kuormittava pinta-ala oli 32 % edellisvuosien (2011–2020) keskiarvoa pienempi.

**Taulukko 6-1 Neova Oy:n turvetuotantoalueiden päästöt Simojoella vuonna 2021.**

| Suo                         | Haltija/<br>tuottaja | Purku-<br>vesistö | Kuntoon-<br>panossa<br>ha | Tuotan-<br>nossa<br>ha | Tuotanto-<br>kunnossa<br>ha | Poistunut<br>tuot.<br>ha | Pinta-ala<br>yht.<br>ha | Bruttokuormitus           |               |               |                    |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|---------------|--------------------|
|                             |                      |                   |                           |                        |                             |                          |                         | COD <sub>Mn</sub><br>kg/a | kok.P<br>kg/a | kok.N<br>kg/a | kiintoaine<br>kg/a |
| Saariaapa                   | Neova Oy             | 64.021            |                           |                        | 92,9                        |                          | 92,9                    | 6804,7                    | 2,4           | 95,1          | 219,7              |
| Latva-aapa                  | Neova Oy             | 64.023            |                           |                        |                             | 130,8                    | 130,8                   | 10394,2                   | 11,1          | 700,1         | 2027,8             |
| Lyypäkinaapa                | Neova Oy             | 64.023            |                           |                        |                             | 117,8                    | 117,8                   | 7472,8                    | 6,0           | 349,0         | 1376,6             |
| Varesaapa                   | Neova Oy             | 64.024            |                           |                        | 79,1                        | 2,9                      | 81,9                    | 5651,1                    | 4,8           | 236,1         | 665,4              |
| Lumiaapa                    | Neova Oy             | 64.025            |                           |                        | 210                         | 28,1                     | 238,1                   | 22256,1                   | 20,3          | 1061,0        | 3827,9             |
| Luola-aapa                  | Neova Oy             | 64.027            |                           |                        | 171,2                       | 8,1                      | 179,3                   | 15086,2                   | 17,6          | 837,9         | 3626,8             |
| Hirviojanaapa               | Neova Oy             | 64.034            |                           |                        | 89,8                        | 1,0                      | 90,8                    | 6532,7                    | 7,0           | 325,6         | 2559,4             |
| Palosuo                     | Neova Oy             | 64.061            |                           |                        | 40,5                        |                          | 40,5                    | 4833,2                    | 2,8           | 136,1         | 670,7              |
| Siiviläniemenaapa           | Neova Oy             | 64.061            |                           |                        |                             |                          | 0                       | 0                         | 0             | 0             | 0                  |
| Siiviläniemenaapa           | Neova Oy             | 64.063            |                           |                        |                             |                          | 0                       | 0                         | 0             | 0             | 0                  |
| Tuohiaapa                   | Neova Oy             | 64.071            |                           |                        | 65,6                        | 0,4                      | 66,0                    | 6874,6                    | 5,5           | 289,5         | 712,2              |
| <b>Vesistöalue yhteensä</b> |                      |                   | <b>0</b>                  | <b>0</b>               | <b>749</b>                  | <b>289</b>               | <b>1038</b>             | <b>85906</b>              | <b>78</b>     | <b>4030</b>   | <b>15686</b>       |
|                             | 2020                 |                   | 0                         | 230                    | 598                         | 324                      | 1151                    | 159572                    | 165           | 7743          | 29524              |
|                             | 2019                 |                   | 0                         | 479                    | 532                         | 181                      | 1192                    | 96972                     | 92            | 4334          | 13233              |
|                             | 2018                 |                   | 0                         | 949                    | 274                         | 77,0                     | 1297                    | 63329                     | 77            | 3778          | 18965              |
|                             | 2017                 |                   | 0                         | 1118                   | 34,4                        | 70,9                     | 1224                    | 74983                     | 86            | 4622          | 18113              |
|                             | 2016                 |                   | 0                         | 1123                   | 91,4                        | 72,3                     | 1287                    | 126999                    | 166           | 8078          | 30957              |
|                             | 2015                 |                   | 0                         | 1191                   | 48,7                        | 237                      | 1476                    | 165353                    | 202           | 13474         | 44944              |
|                             | 2014                 |                   | 15,7                      | 1485                   |                             | 418                      | 1919                    | 129124                    | 180           | 10812         | 37509              |
|                             | 2013                 |                   | 36,6                      | 1531                   | 38,0                        | 325                      | 1931                    | 150424                    | 226           | 11500         | 63199              |
|                             | 2012                 |                   | 6,0                       | 1515                   | 95,3                        | 291                      | 1906                    | 252425                    | 358           | 18178         | 87706              |
|                             | 2011                 |                   | 30,0                      | 1492                   | 87,0                        | 291                      | 1899                    | 133740                    | 173           | 9775          | 38774              |

## LAPIN TURVETUOTANTOALUEIDEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VAIKUTUSTARKKAILU VUONNA 2021

Kemijoen vesistöalueella Neova Oy:n turvetuotantoalueiden bruttopäästöt olivat 83119 kg COD<sub>Mn</sub>, 91 kg fosforia, 4390 kg typpeä ja 17166 kg kiintoainetta (Taulukko 6-2). Bruttopäästöt olivat huomattavasti pienemmät kuin edellisenä vuonna (2020) ja keskimäärin samaa tasoa kuin vuosina 2016, 2017, 2018 ja 2019. Kuormittava pinta-ala oli 31 % edellisvuosien (2011–2020) keskiarvoa pienempi.

**Taulukko 6-2 Neova Oy:n turvetuotantoalueiden päästöt Kemijoella vuonna 2021.**

| Suo                         | Haltija/<br>tuottaja | Purku-<br>vesistö | Kuntoon-<br>panossa<br>ha | Tuotan-<br>nossa<br>ha | Tuotanto-<br>kunnossa<br>ha | Poistunut<br>tuot.<br>ha | Pinta-ala<br>yht.<br>ha | Bruttokuormitus           |               |               |                    |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|---------------|--------------------|
|                             |                      |                   |                           |                        |                             |                          |                         | COD <sub>Mn</sub><br>kg/a | kok.P<br>kg/a | kok.N<br>kg/a | kiintoaine<br>kg/a |
| Ternuvuoma                  | Neova Oy             | 65.133            |                           | 98,8                   |                             | 7,0                      | 105,8                   | 9889,5                    | 9,0           | 471,4         | 1700,9             |
| Ristivuoma                  | Neova Oy             | 65.143            |                           |                        |                             | 172,3                    | 172,3                   | 20445,0                   | 21,1          | 1111,4        | 4536,6             |
| Keskiaapa                   | Neova Oy             | 65.164            |                           | 163,5                  |                             | 23,1                     | 186,6                   | 17442,2                   | 15,9          | 831,5         | 2999,9             |
| Rakkaviidanaapa             | Neova Oy             | 65.186            |                           |                        | 57,6                        | 11,9                     | 69,5                    | 9007,9                    | 12,9          | 619,3         | 2975,8             |
| Muljunaapa                  | Neova Oy             | 65.321            |                           | 141,9                  |                             | 36,1                     | 177,9                   | 17787,5                   | 23,4          | 938,9         | 3712,2             |
| Hietalahdenaapa             | Neova Oy             | 65.353            |                           |                        | 60,9                        |                          | 60,9                    | 3192,6                    | 4,0           | 232,3         | 576,3              |
| Isoaapa                     | Neova Oy             | 65.721            |                           | 58,0                   |                             | 10,4                     | 68,4                    | 5354,0                    | 4,7           | 185,4         | 664,4              |
| <b>Vesistöalue yhteensä</b> |                      |                   | <b>0</b>                  | <b>462</b>             | <b>119</b>                  | <b>261</b>               | <b>841</b>              | <b>83119</b>              | <b>91</b>     | <b>4390</b>   | <b>17166</b>       |
| 2020                        |                      |                   | 0                         | 65                     | 61                          | 13                       | 987                     | 147669                    | 177           | 8100          | 31917              |
| 2019                        |                      |                   | 0                         | 856                    | 2                           | 116                      | 997                     | 78290                     | 85            | 3989          | 17280              |
| 2018                        |                      |                   | 0                         | 1014                   | 0                           | 20                       | 1035                    | 59321                     | 107           | 4036          | 4036               |
| 2017                        |                      |                   | 0                         | 817                    | 197                         | 20                       | 1034                    | 76520                     | 118           | 4753          | 4753               |
| 2016                        |                      |                   | 0                         | 869                    | 195                         | 21                       | 1086                    | 88404                     | 154           | 7033          | 34371              |
| 2015                        |                      |                   | 0                         | 1042                   | 61                          | 138                      | 1241                    | 129832                    | 183           | 11223         | 43469              |
| 2014                        |                      |                   | 0                         | 1214                   | 60                          | 129                      | 1403                    | 79473                     | 127           | 6301          | 24263              |
| 2013                        |                      |                   | 10                        | 1327                   | 0                           | 111                      | 1438                    | 134837                    | 217           | 9142          | 53664              |
| 2012                        |                      |                   | 64                        | 1317                   | 0                           | 56                       | 1437                    | 204263                    | 294           | 13706         | 62373              |
| 2011                        |                      |                   | 64                        | 1281                   | 38                          | 68                       | 1451                    | 112474                    | 163           | 7895          | 32299              |

Tornionjoen vesistöalueella Neova Oy:n turvetuotantoalueiden bruttopäästöt olivat 20502 kg COD<sub>Mn</sub>, 26 kg fosforia, 1669 kg typpeä ja 7448 kg kiintoainetta (Taulukko 6-3). Bruttopäästöt olivat selvästi pienempiä kuin edellisenä vuonna 2020. Kuormittava pinta-ala oli 19 % edellisvuosien (2011–2020) keskiarvoa pienempi.

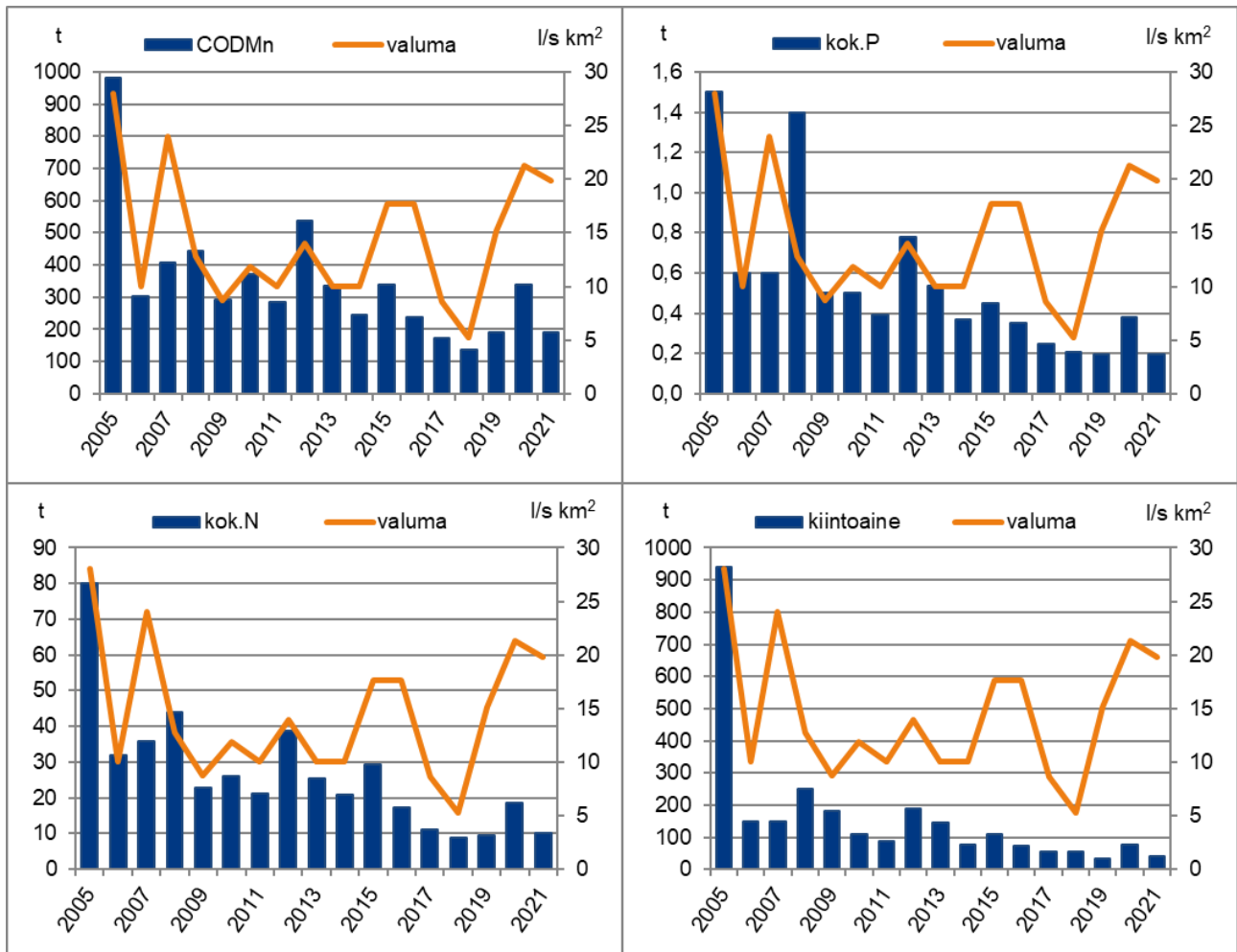
**Taulukko 6-3 Neova Oy:n turvetuotantoalueiden päästöt Tornionjoella vuonna 2021.**

| Suo                         | Haltija/<br>tuottaja | Purku-<br>vesistö | Kuntoon-<br>panossa<br>ha | Tuotan-<br>nossa<br>ha | Tuotanto-<br>kunnossa<br>ha | Poistunut<br>tuot.<br>ha | Pinta-ala<br>yht.<br>ha | Bruttokuormitus           |               |               |                    |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|---------------|--------------------|
|                             |                      |                   |                           |                        |                             |                          |                         | COD <sub>Mn</sub><br>kg/a | kok.P<br>kg/a | kok.N<br>kg/a | kiintoaine<br>kg/a |
| Laukkuvuoma                 | Neova Oy             | 67.143            |                           |                        |                             |                          | 0                       | 0                         | 0             | 0             | 0                  |
| Teuravuoma                  | Neova Oy             | 67.38             | 34,4                      | 347,8                  | 3,3                         | 0,3                      | 386                     | 20501,6                   | 25,8          | 1669,0        | 7447,8             |
| <b>Vesistöalue yhteensä</b> |                      |                   | <b>34,4</b>               | <b>347,8</b>           | <b>3,3</b>                  | <b>0,3</b>               | <b>386</b>              | <b>20502</b>              | <b>26</b>     | <b>1669</b>   | <b>7448</b>        |
| 2020                        |                      |                   | 34,4                      | 374                    | 3,3                         | 4,5                      | 416                     | 30749                     | 42            | 2731          | 15092              |
| 2019                        |                      |                   | 0                         | 374                    | 9                           | 6                        | 417                     | 15570                     | 20            | 1237          | 4334               |
| 2018                        |                      |                   | 0                         | 383                    | 0                           | 0                        | 386                     | 13182                     | 23            | 986           | 12382              |
| 2017                        |                      |                   | 0                         | 386                    | 0                           | 0                        | 386                     | 20330                     | 44            | 1733          | 16705              |
| 2016                        |                      |                   | 0                         | 174                    | 211                         | 1                        | 386                     | 21104                     | 32            | 2076          | 7393               |
| 2015                        |                      |                   | 0                         | 175                    | 211                         | 99                       | 485                     | 44568                     | 65            | 4614          | 21301              |
| 2014                        |                      |                   | 0                         | 458                    | 101                         | 11                       | 569                     | 32408                     | 58            | 3315          | 15056              |
| 2013                        |                      |                   | 0                         | 534                    | 25                          | 11                       | 569                     | 45971                     | 87            | 4344          | 26896              |
| 2012                        |                      |                   | 0                         | 568                    | 0                           | 11                       | 579                     | 65203                     | 98            | 5964          | 33335              |
| 2011                        |                      |                   | 0                         | 577                    | 0                           | 25                       | 602                     | 30516                     | 49            | 2869          | 13383              |

Neova Oy:n Lapin tarkkailuun kuuluvien turvetuotantoalueiden bruttopäästöt vuonna 2021 olivat yhteensä 189527 kg COD<sub>Mn</sub>, 195 kg fosforia, 10089 kg typpeä ja 40300 kg kiintoainetta.

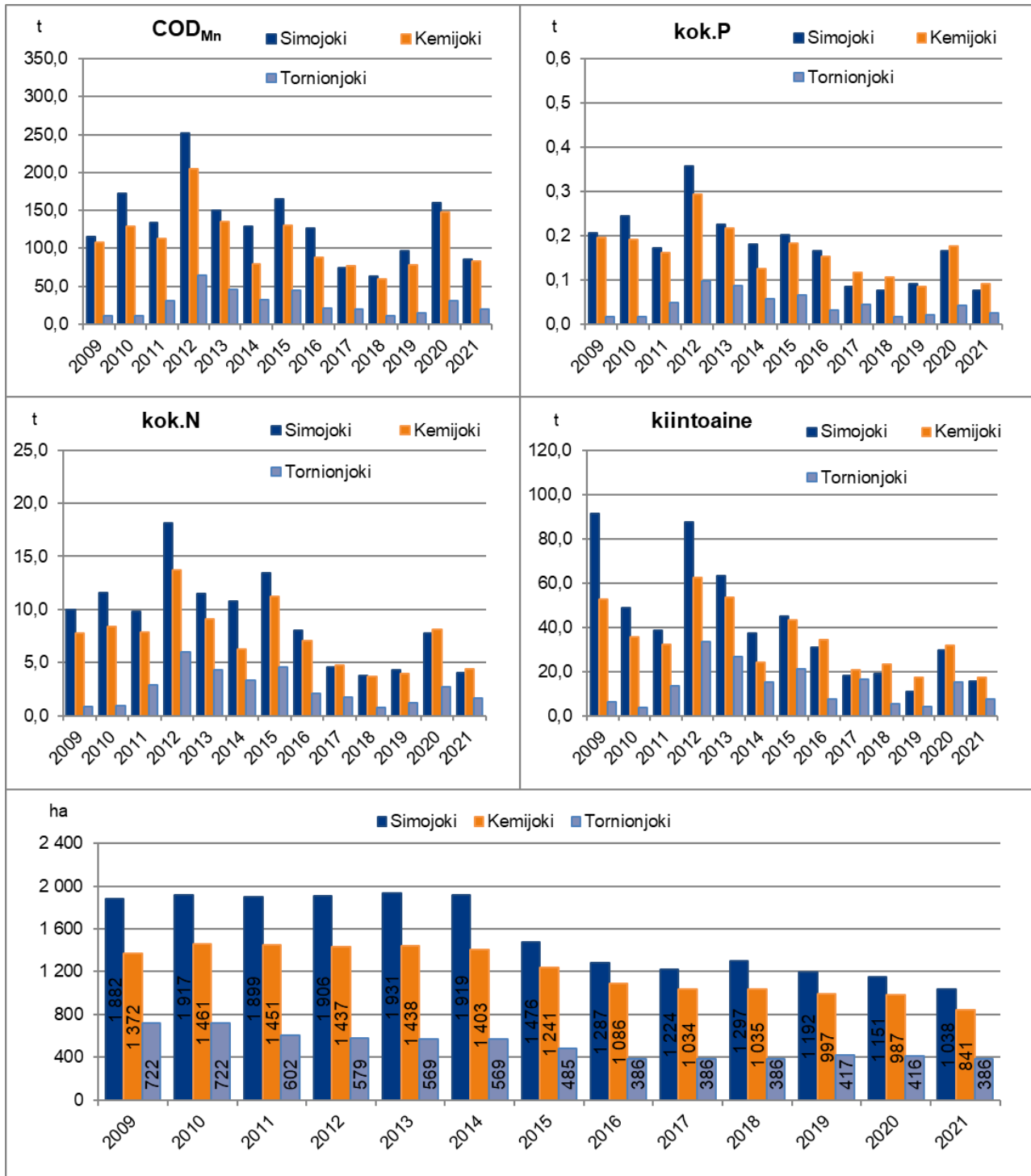


Kuvassa 6-1 on esitetty Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden vuosipäästöt vuosina 2005–2021. Kuvassa on esitetty myös kesäajan keskivalumat tarkkailukohteilla. Sademäärillä ja sitä kautta valumilla on huomattava vaikutus turvetuotannon vuosipäästöjen suuruuteen.



**Kuva 6-1 Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden vuosipäästöt Lapissa vuosina 2005–2021.** Kuvassa on esitetty myös tarkkailukohteiden kesäajan keskivalumat.

Kuvassa 6-2 on esitetty Neova Oy:n turvetuotantoalueiden yhteenlasketut vuosipäästöt Simo-, Kemi- ja Tornionjoella vuosina 2009–2021. Kuvassa on esitetty myös kokonaispinta-alat (kuormittava ala). Vuosien väliset erot päästöissä ovat varsin suuria mikä johtuu mm. sääoloista (sademäärästä), pinta-alamuutoksista, vesienkäsittelymenetelmien muutoksista, tarkkailun määrästä ja tarkkailukohteiden vaihtuvuudesta.



Kuva 6-2 Neova Oy:n turvetuotantoalueiden yhteenlasketut vuosipäästöt sekä kokonaispinta-alat Simo-, Kemi- ja Tornionjoella vuosina 2009–2021.

## 7. VUOSITTAINEN VESISTÖTARKKAILU

Vuosittainen intensiivinen veden laadun tarkkailu Simojoella toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti ottamalla näytteet neljältä tarkkailupaikalta kevättulvan aikana (10.5.) sekä 7-8.7., 2-4.8. ja 13-14.9.2021 (Taulukko 7-1). Veden laadun tarkkailun näytekohdaiset tulokset on esitetty liitteessä 3. Näytteenotto toteutui tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosittaisen vesistötarkkailun näytteenottoapaikat on esitetty kartalla liitteessä 1.

**Taulukko 7-1 Vuosittaisen vesistötarkkailun havaintopaikat Simojoella.**

| Havaintopaikka         | Selite                                            | Vesistöalue | Koordinaatit (ETRS-TM35FIN) |
|------------------------|---------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| Simojoki 5             | Simojoki, Hosio, Hirviojan alap.                  | 64.022      | 7311211-446909              |
| Simojoki Iso-Valaja 37 | Simojoki, Iso-Valaja, Lumiojan ja Varesojan alap. | 64.022      | 7302265-443200              |
| Simojoki 39            | Simojoki, Vähä-Tainiojan yläp.                    | 64.021      | 7304584-430525              |
| Simojoki Alaniemi 38   | Simojoki, turvetuotannon alap.                    | 64.013      | 7303324-423298              |

### 7.1 Simojoen vesistöalueen kuvaus

Simojoki saa alkunsa Simojärvestä, mistä se virtaa harvaanasuttujen seutujen läpi ja laskee Perämereen Simon keskustan eteläpuolella. Simojoen vesistöalueen pinta-ala on 3 160 km<sup>2</sup> ja järvisyys 5,7 % (Ekholm 1993). Noin 30–50 km Simojärven alapuolella Simojoki virtaa useiden pienten ja matalien järvien läpi, mutta muutoin vesistöalue on vähäjärvinen, mikä äärevöittää virtaamanvaihtelua. Simojoessa on runsaasti koskia. Koskista suurin osa ja lohikannan tärkeimmät elinalueet sijaitsevat Simojoen keski- ja alaosalla. Koskia on perattu uittoa varten pääasiassa 1950-luvulla. Simojoki on kunnostettu uiton loputtua 1970-luvun loppupuolella. Myös tämän jälkeen Simojoella on tehty kunnostuksia, joista merkittävimpana Simojoki Life -hankkeen yhteydessä vuosina 2003–2006 toteutettu ekologinen kunnostus, jolla pyrittiin palauttamaan joki mahdollisimman lähelle perkausta edeltänyttä tilaa. Simojoki Life -hankkeen yhteydessä tehty Simojoen ekologisen tilan kartoitus osoitti Simojoen ja sen sivujokien olevan pääosin hyvässä tilassa ja ihmisen toiminnan aiheuttamien haittojen olevan paikallisia (Nenonen & Liljaniemi 2007).

Koko vesistöalueen pinta-alasta kolmannes on suota. Erityisesti Simojoen keski- ja alaosalla on runsaasti soita. Myös vesistöalueen turvetuotanto on keskittynyt alueen keskiosaan. Simojärvestä Simojokeen purkautuva vesi on niukkaravinteista ja luonnostaan humuspitoista, mikä antaa vedelle tyypillisen ruskean värin. Joen humus- ja ravinnepitoisuudet kasvavat huomattavasti jo aivan joen yläosalla. Joen alaosalla veden laadun vuodenaikaiset vaihtelut ovat suuria. Merkittävimmät kuormittajat Simojoen vesistöalueella ovat metsäojitukset ja maatalous. Muita kuormittajia ovat haja- ja loma-asutus sekä turvetuotanto. Yhdyskuntajätevesikuormittajia vesistöalueella on vain Simon taajama lähellä jokisuuta.

Simojoen pääuoman sekä sivujokien ekologinen tila on luokiteltu vuonna 2019 hyväksi. Kaikkien sivujokien tilaa ei kuitenkaan ole luokiteltu. Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Simojoen tila on hyvä. Simojoen vesistö on suojeltu voimalaitosrakentamiselta koskiensuojelulailla ja lisäksi Simojoki kuuluu Natura 2000-alueisiin. Simojoki on Tornionjoen ohella ainoa Perämereen laskeva joki, jossa on elinvoimainen alkuperäinen lohikanta. Lohen lisäksi vesistössä tavataan alkuperäisinä kalalajeina mm. taimenta, vaellussiikaa, muikkua ja harjusta. Myös ankeriasta tavataan joesta ja jokisuulla on pyyntivahva nahkiaiskanta. Rapua esiintyy koko joessa pyyntivahvana kantana (Pöyry 2016).

Kuivasjoki saa alkunsa pohjoisesta laskevasta Kuivasjärvestä sekä koillisesta virtaavasta Kuivasojasta. Kuivasjärvestä joki alkaa Kuivasjärven ojana ja muuttuu Siiviläniemenaavan turvetuotantoalueen alapuolella yhdistyttyään Kuivasojaan Kuivasjoeksi. Valuma-alue on suurelta osin ojitettua suomaata. Pituutta joelle kertyy noin 23 km ennen sen laskua Simojokeen. Palosuon vedet laskevat Kuivasojaan.

Luolaoja saa alkunsa Luolajärvestä. Luolaoja laskee Ylimmäiseen Sankajärveen ja edelleen Keskimmäisen ja Alimmaisena Sankajärven kautta Sankaojaan. Sankaoja laskee Simojokeen Sankakosken yläpuolelle. Luolaojan valuma-alue on osin ojitettua ja osin ojittamatonta suota. Luola-aavan turvetuotantoalue sijaitsee

aivan valuma-alueen yläosalla. Luolajärven pinta-ala on noin 1,5 km<sup>2</sup> ja Ylimmäisen Sankajärven pinta-ala noin 1,1 km<sup>2</sup>. Keskimäinen ja Alimmainen Sankajärvi ovat selvästi pienempiä. Sankaojan valuma-alueen pinta-ala on 71,39 km<sup>2</sup> ja järvisyys 4,7 %.

Vähä-Tainijoki saa alkunsa Latva-aavan suoalueelta, missä myös Latva-aavan turvetuotantoalue sijaitsee. Vähä-Tainijoki laskee Simojokeen Vähä-Taini-nimisen kosken alapuolella. Vähä-Tainijoen valuma-alue on pääasiassa ojitettua suomaata. Latva-aavan lisäksi Lyypäkinaavan turvetuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan Vähä-Tainijokeen. Vähä-Tainijoen valuma-alueen pinta-ala on 39,60 km<sup>2</sup> ja järvisyys 1,2 %.

Tainijoki lähtee Iso Kokkolammesta Kokko-ojana. Kokko-ojaan yhtyy Sainlamminoja, minkä alapuolella joki saa nimen Tainijoki. Erityisesti Tainijoen yläosalla on runsaasti ojittamatonta suoaluetta, mutta myös metsäojituksia on tehty runsaasti. Tainijoen yläosalla on laajahko soidensuojeluohjelman alue, joka kuuluu lisäksi Natura-alueisiin.

Tainijoen valuma-alueella sijaitseva ainoa turvetuotantoalue on Iso-Tuohiaapa, joka sijaitsee valuma-alueen alaosalla. Iso-Tainijoki on suurin Simojoen sivujoista. Sen valuma-alueen pinta-ala on lähes 250 km<sup>2</sup> (Ekholm 1993). Järviä valuma-alueella on vähän.

Tainijoen yläpuolella Simojokeen laskee pohjoisesta pieni, noin 4 km:n pituinen *Saarioja*, johon johdetaan osa Saariaavan turvetuotantoalueen vesistä. Saariojan valuma-alue on osa Kalmakosken aluetta (64.021) (Ekholm 1993). Saariaavan lisäalue, jota ei ole valmisteltu tuotantoon sijaitsee *Katajaojan* valuma-alueella.

Varesoja saa alkunsa Lumiaavan turvetuotantoalueen ympäristöstä. Varesojan alkuperäinen valuma-alueen pinta-ala oli 48,28 km<sup>2</sup>, mutta nykyään Lumiaavan turvetuotantoalueen vedet ohjataan kokonaisuudessaan Lumiojaan. Järviä Varesojan valuma-alueella ei käytännössä ole. Varesoja laskee Simojokeen Näverryksen alapuolella. Varesojan valuma-alue on suurelta osin ojitettua suota, mutta myös ojittamatonta suota ja kangasmaata löytyy valuma-alueelta. Varesojaan johdetaan Varesaavan kuivatusvedet. Varesaavan turvetuotantoalue on pinnanmuodoiltaan erittäin tasainen.

Varesojan yläpuolella Simojokeen laskevat pohjoisesta *Lumioja* ja *Hiiskuanoja*. Lumiojan valuma-alueen pinta-ala on 20 km<sup>2</sup> ja Hiiskuanojan 26,9 km<sup>2</sup>. Molemmat valuma-alueet ovat järvettämiä. Lumioja saa alkunsa voimakkaasti ojitetuilta suo/metsäalueilta. Ojaan laskee sen länsipuolelta Lumiaavan turvetuotantoalueen valumavedet. Pituutta Lumiojalle kertyy noin 11 km ennen sen laskua Simojokeen. Hiiskuanojan latvoille laskee Hirviojanaavan turvetuotantoalue.

## 7.2 Vesistötarkkailun tulokset

### 7.2.1 Simojoen pääuoma

Vuonna 2021 vesistötarkkailuun kuuluivat Simojoen pääuomassa vuosittain toistuvan tarkkailun havaintopisteet: Simojoki 5, Simojoki Iso-Valaja 37, Simojoki 39 ja Simojoki Alaniemi 38. Tulokset vuodelta 2021 on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3 sekä valittujen laatuparametrien osalta Kuvassa 7-1.

Simojoen pääuoman ylin tarkkailupaikka sijaitsee Hosiossa (*Simojoki 5*). Neova Oy:n Hirviojanaavan kuivatusvedet johdetaan Hiiskuanojan kautta ko. havaintopaikan yläpuolelle. Seuraava havaintopaikka (*Simojoki Iso-Valaja 37*) sijaitsee Lumiojan ja Varesojan alapuolella. Lumiaavan tuotantoalueen kuivatusvedet johdetaan Lumiojan kautta Simojokeen. Varesaavan kuivatusvedet johdetaan Varesojaan. Havaintopaikka *Simojoki 39* sijaitsee Sankakosken alapuolella heti Vähä-Tainijoen laskukohdan yläpuolella. Havaintopaikan Simojoki 39 yläpuolelle johdetaan Saariaavan kuivatusvedet Saariojan kautta, Iso-Tuohiaavan kuivatusvedet Tainijoen kautta ja Luola-aavan kuivatusvedet Sankaojan kautta. Havaintopaikan Simojoki 39 alapuolelle laskevan Vähä-Tainijoen valuma-alueella sijaitsevat Latva-aapa ja Lyypäkinaapa ja Kuivasjoen valuma-alueella Palosuo ja Siiviläniemenaapa. Alin havaintopaikoista (*Simojoki Alaniemi 38*) sijaitsee Simoskanojan yläpuolella. Kaikkien tässä tarkkailussa mukana olevien Simojoen vesistöalueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden kuivatusvedet johdetaan ko. havaintopaikan yläpuolelle.

Simojosta (64.012) mitattu keskivirtaama vuonna 2021 (MQ 80,20 m<sup>3</sup>/s) oli vertailujakson (1991–2020) keskiarvoa (MQ 44,08 m<sup>3</sup>/s) reilusti suurempi. Tulvahuippu ajoittui toukokuun puoliväliin, jolloin virtaama oli 285,36 m<sup>3</sup>/s (15.5.2021). Lapin turvetuotannon vesistötarkkailun kevättulvan aikaiset näytteet (10.5.2021) otettiin virtaaman ollessa noin kolmasosa tulvahuipun aikaisesta virtaamasta.

Vuonna 2021 Simojoen happitilanne oli kevättulvan aikaan kaikilla tarkkailupisteillä hyvä (hapen kyllästysaste 82-84 %) ja kevättulvan jälkeen erinomainen (hapen kyllästysaste 85-94 %). Poikkeuksena kevättulvan jälkeisenä aikana Simojoki Isovalaja 37 tarkkailupisteen (7.7.2021) hapen kyllästysaste oli hyvä (82 %).

COD<sub>Mn</sub>-arvot ilmensivät runsashumuksista vettä toukokuun kierroksella tarkkailupisteillä 5, 37 ja 38 (17–19 mg/l) ja keskiumuksista vettä tarkkailupisteellä 39 (20 mg/l). Heinäkuun ja syyskuun välisenä aikana COD<sub>Mn</sub>-arvot viittasivat keskiumuksiseen veteen jokaisella näytepisteellä (11-18 mg/l). Alhaisimmillaan COD<sub>Mn</sub>-arvot olivat elokuun kierroksella kaikilla tarkkailupisteillä (11 mg/l). Väriarvojen perusteella Simojoen vesi oli lähes kaikilla näytteenottoerikoilla erittäin humuspitoista. Korkeimmat väriarvot mitattiin toukokuussa (160-170 mgPt/l) ja alhaisimmat elokuussa (92-97 mgPt/l).

Simojoen vesi oli lievästi hapanta kevättulvan aikaan (pH 6,51–6,62). Heinä- ja syyskuun välisenä aikana veden pH arvo oli jokaisella näytepisteellä lähellä neutraalia (6,86-7,37) Korkeimmillaan pH oli elokuussa kaikilla tarkkailupisteillä, jolloin vesi oli neutraalia/lievästi emäksistä (pH 7,11–7,37). Sähkönjohtavuuden arvot olivat alhaisia kaikkina näytteenottoajankohtina jokaisella tarkkailupisteellä (2,0-2,9). Korkeimmillaan sähkönjohtavuuden arvot olivat syyskuussa (2,5-2,9).

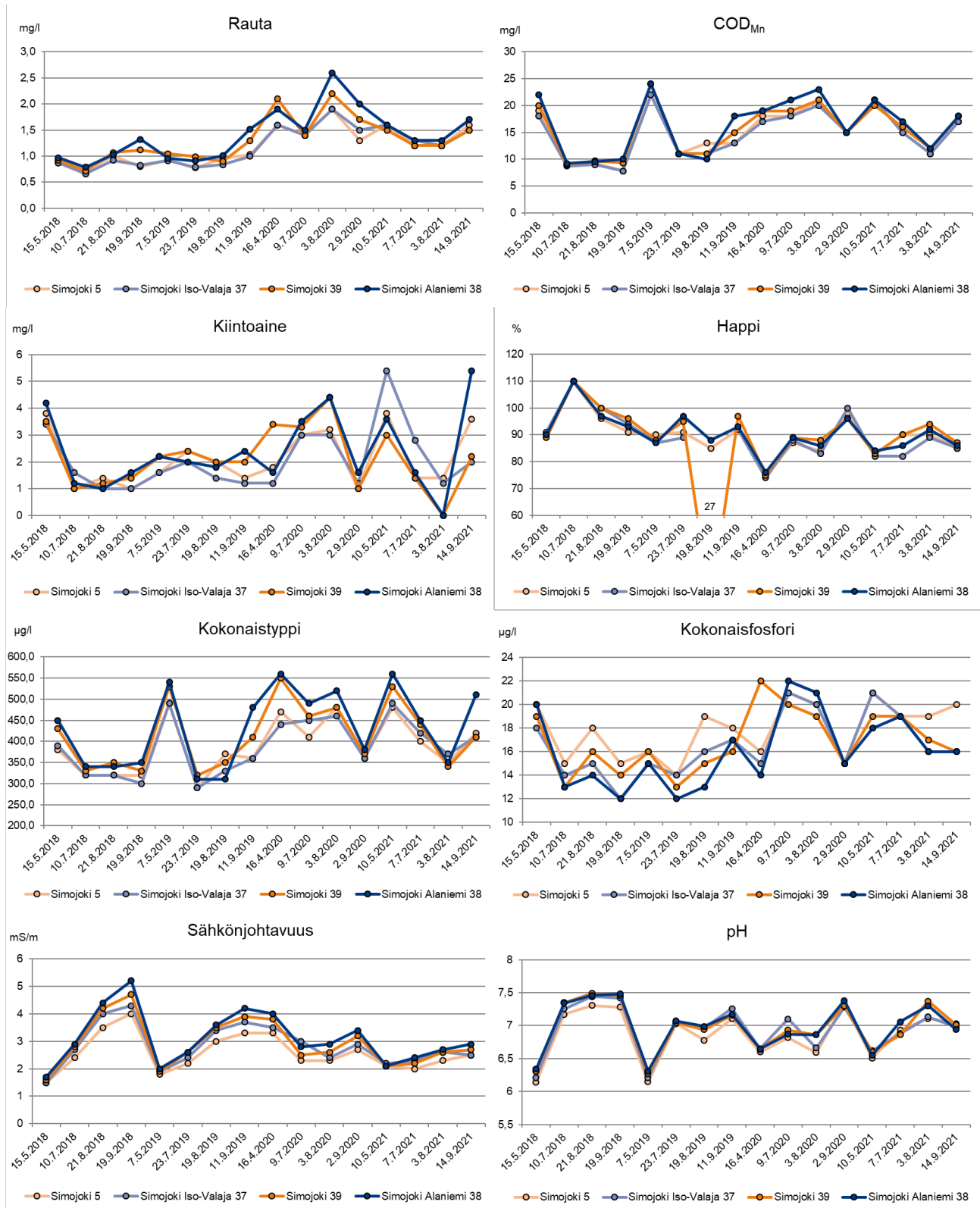
Kiintoainepitoisuuksissa oli paljon vaihtelua tarkkailupisteiden ja vuodenaikojen kesken (<1-5,4 mg/l), mikä on jokivesille tyypillistä. Keskimääräisesti pitoisuudet olivat korkeimpia tarkkailupisteellä Simojoki Alaniemi 38 ja alhaisimpia pisteellä Simojoki 39. Tarkkailupisteillä keskimääräisesti toukokuun mittausarvot olivat muita kuukausia korkeampia, kun taas elokuun arvot olivat jokaisella näytepisteellä alhaisia (<1-1,4 mg/l). Korkein kiintoainepitoisuus (5,4 mg/l) mitattiin pisteeltä Simojoki Iso-Valaja 37 toukokuussa ja Simojoki Alaniemi 38 syyskuussa. Kiintoainepitoisuudet olivat jokivesille tyypillisellä tasolla, mutta suurempia kuin vuosina 2019 ja 2020.

Ravinnepitoisuudet ilmensivät karua ja lievästi rehevää vedenlaatua Simojoella vuonna 2021. Kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella vesi oli lievästi rehevää kaikilla näytteenottopisteillä touko-, heinä- ja syyskuussa (400–560 µg/l). Elokuussa tyyppipitoisuudet ilmensivät karua vedenlaatua koko Simojoella (340–370 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella Simojoen vesi on lievästi rehevää kaikilla näytteenottopisteillä näytteenottoajankohdasta riippumatta (16-21 µg/l). Kokonaisravinnepitoisuudet olivat korkeimmillaan toukokuussa kevättulvan aikaan. Epäorgaanisten ravinneyhdisteiden (PO<sub>4</sub>-P, NH<sub>4</sub>-N ja NO<sub>2+3</sub>-N) pitoisuudet olivat alhaisia.

Simojoen keskimääräinen rautapitoisuus oli korkein alimmalla tarkkailupisteellä (Simojoki Alaniemi 38). Rautapitoisuudet olivat korkeimmillaan kaikilla näytepisteillä keskimäärin touko- ja syyskuussa (1500-1700 µg/l) ja alhaisimmillaan keskimäärin elokuussa (1200-1300 µg/l). Rautapitoisuudet olivat suovaltaisille valuma-alueille tyypillisellä tasolla.

Verratessa Simojoen ylimmän pisteen (Simojoki 5) ja alimman pisteen (Simojoki Alaniemi 38) vedenlaatua, huomataan, että vedenlaatu oli pääasiassa samankaltaista. Keskimääräinen fosforipitoisuus oli korkeampi ylimmän pisteen vedessä (+2,5 µg/l). Alimman tarkkailupisteen veden keskimääräiset kiintoaineen (+1,0 mg/l), typen (+55 µg/l) ja raudan (+75 µg/l) pitoisuudet sekä väriarvo (+8,5 mgPt/l) olivat hieman koholla ylimmän pisteen arvoihin verrattuna, mikä viittaa lievään kuormitusvaikutukseen.

## LAPIN TURVETUOTANTOALUEIDEN KÄYTTÖ-, PÄÄSTÖ- JA VAIKUTUSTARKKAILU VUONNA 2021

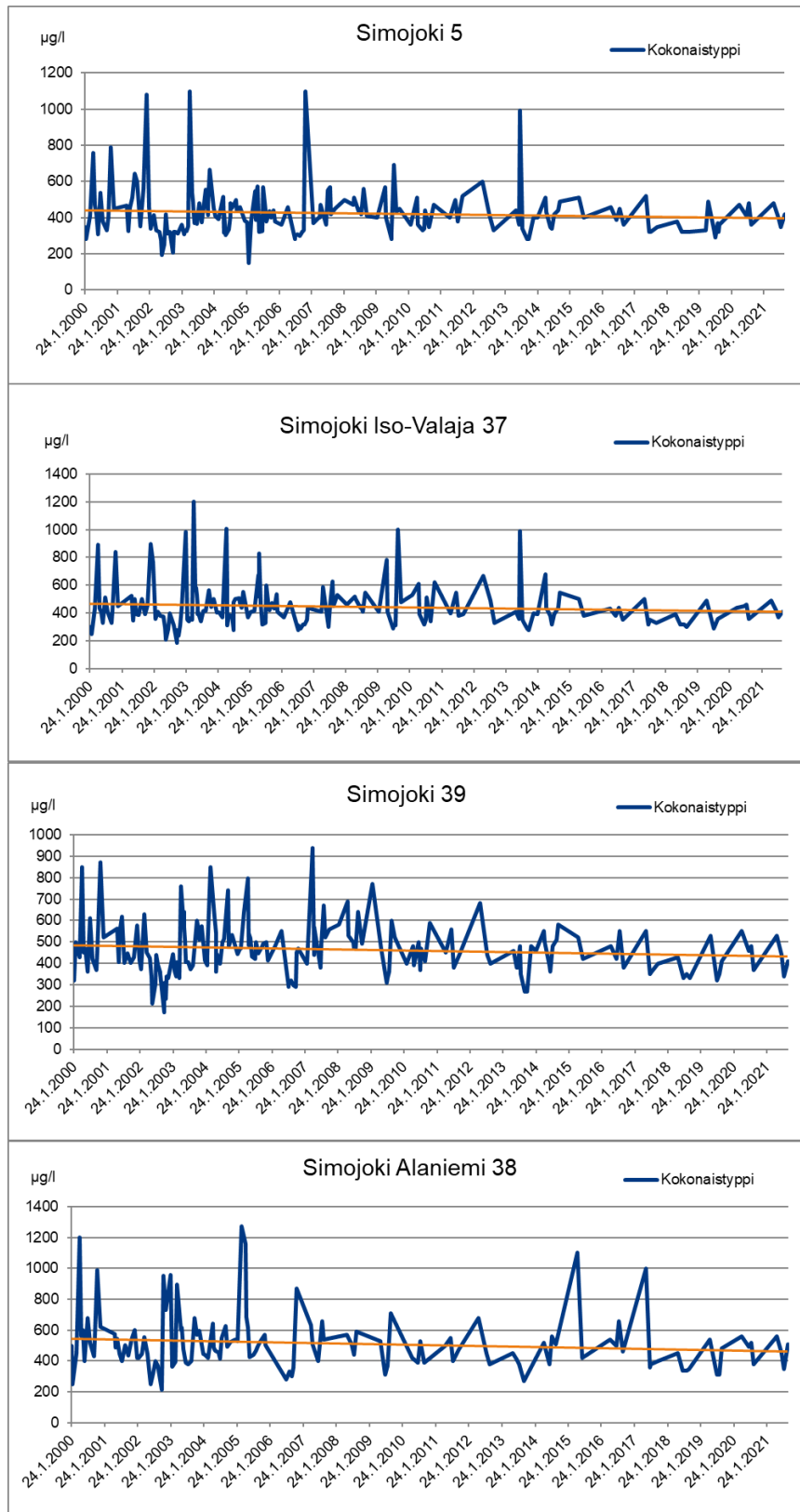


Kuva 7-1 Simojoen vedenlaatu raudan, kiintoaineen, kokonaisravinteiden, sähkönjohtavuuden, kemiallisen hapenkulutuksen, hapen kyllästysasteen ja pH:n osalta vuosina 2018–2021.

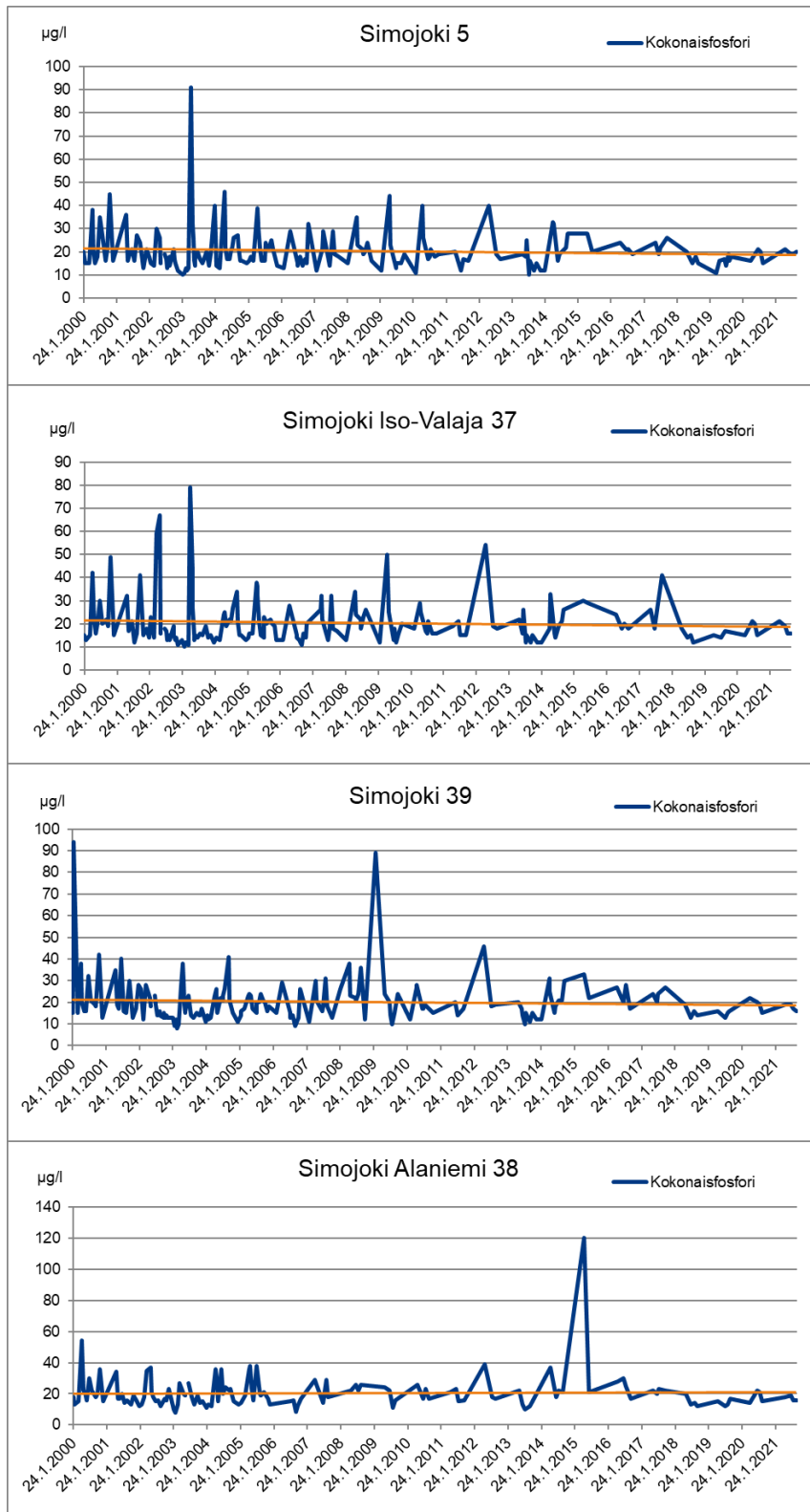
Simojoen veden kokonaisfosforipitoisuus on ollut tyypillisesti 20 µg/l tasolla, joka on rehevyysluokituksen mukaan lievästi rehevien vesien tasoa. Ajoittain, erityisesti kevättulvan aikana, on mitattu selvästi suurempiakin pitoisuuksia. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet tyypillisesti noin 500 µg/l, mutta pitoisuuksien vaihtelu on ajoittain ollut suurta. Myös kokonaistyyppipitoisuudet ovat rehevyysluokituksen mukaan lievästi rehevien vesien tasoa. Simojoen kemiallisen hapenkulutuksen määrä on ollut 2000-luvulla 15 mg/l tasolla ja väriarvo 111 mgPt/l tasolla. Keskimääräiset väriarvot ovat olleet hieman suurempia joen alajuoksun havaintopaikoilla. Kiintoainepitoisuudet ovat tyypillisesti koholla kevättulvan aikana, joskin Simojoen kevättulvan aikainen pitoisuustaso on usein ollut varsin alhainen (alle 10 mg/l) verrattuna moniin muihin jokiin. Vuosina 2000, 2009, 2010 ja 2012 mitattiin kuitenkin varsin suuria kiintoainepitoisuuksia.

Simojoen veden laadun kehitys 2000-luvulla on esitetty Kuvissa 7-2, 7-3, 7-4, 7-5 ja 7-6. Mukana ovat Neova Oy:n Lapin turvetuotantoalueiden tarkkailun vuosittaiset näytteet ja Lapin ELY-keskuksen ottamat näytteet. Näytemäärä vaihtelee kohteittain välillä 135–183. Ravinnepitoisuuksien (kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuus) osalta kehityssuuntien (trendiviivojen) kaltevuudet ovat melko maltillisia, mutta kehitys näyttäisi olevan pääasiassa lievästi laskusuuntainen. Pisteeseen Simojoki Alaniemi 38 kokonaisfosforipitoisuuksien osalta selvää kehityssuuntaa ei ole havaittavissa. Pisteellä havaittiin kuitenkin tavanomaista korkeampi pitoisuus 4.5.2015 (120 µg/l), joka vaikuttaa vahvasti tulosten trendiviivaan. Kemiallisen hapenkulutuksen (COD<sub>Mn</sub>) ja värin kohdalla kehityssuunta on ollut lievästi nouseva erityisesti joen alajuoksun tarkkalupisteillä. Simojoen kiintoaineen kehitys on ollut pääasiassa lievästi nousujohteista, mutta tarkkailupisteeseen Simojoki 39 kehitys on ollut laskusuuntaista. Näytepisteeseen Simojoki 39 kiintoaineen keskipitoisuus on muita näytepisteitä korkeampi, joka voi johtua kahdesta aikaisemmin mitatusta poikkeavan korkeasta kiintoainepitoisuudesta: 7.2.2000 37 mg/l ja 9.2.2009 41 mg/l (ks. Kuva 7-6). Aikaisemmin mitatut korkeat pitoisuudet voivat vaikuttaa myös trendiviivan suuntaukseen.

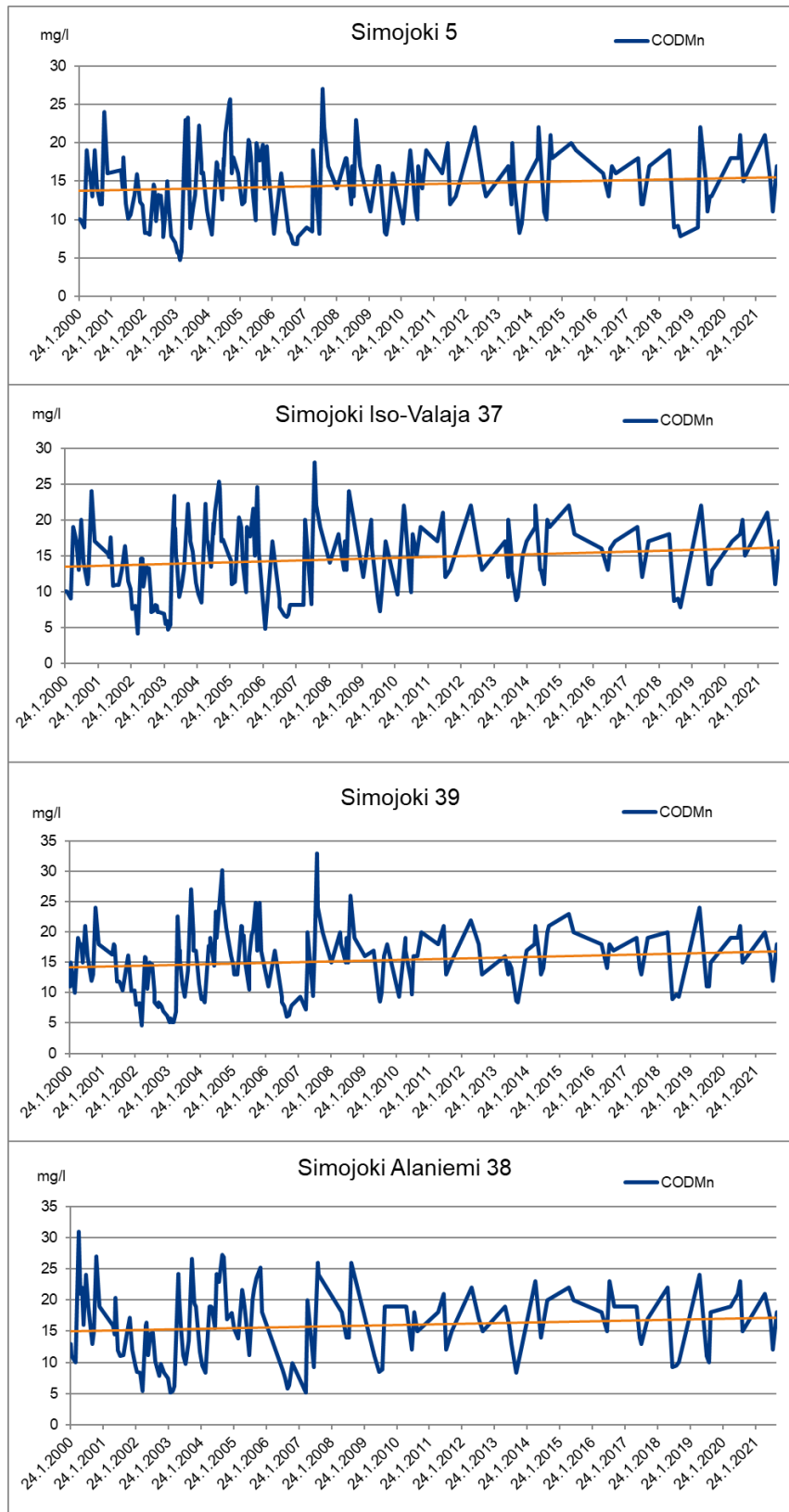




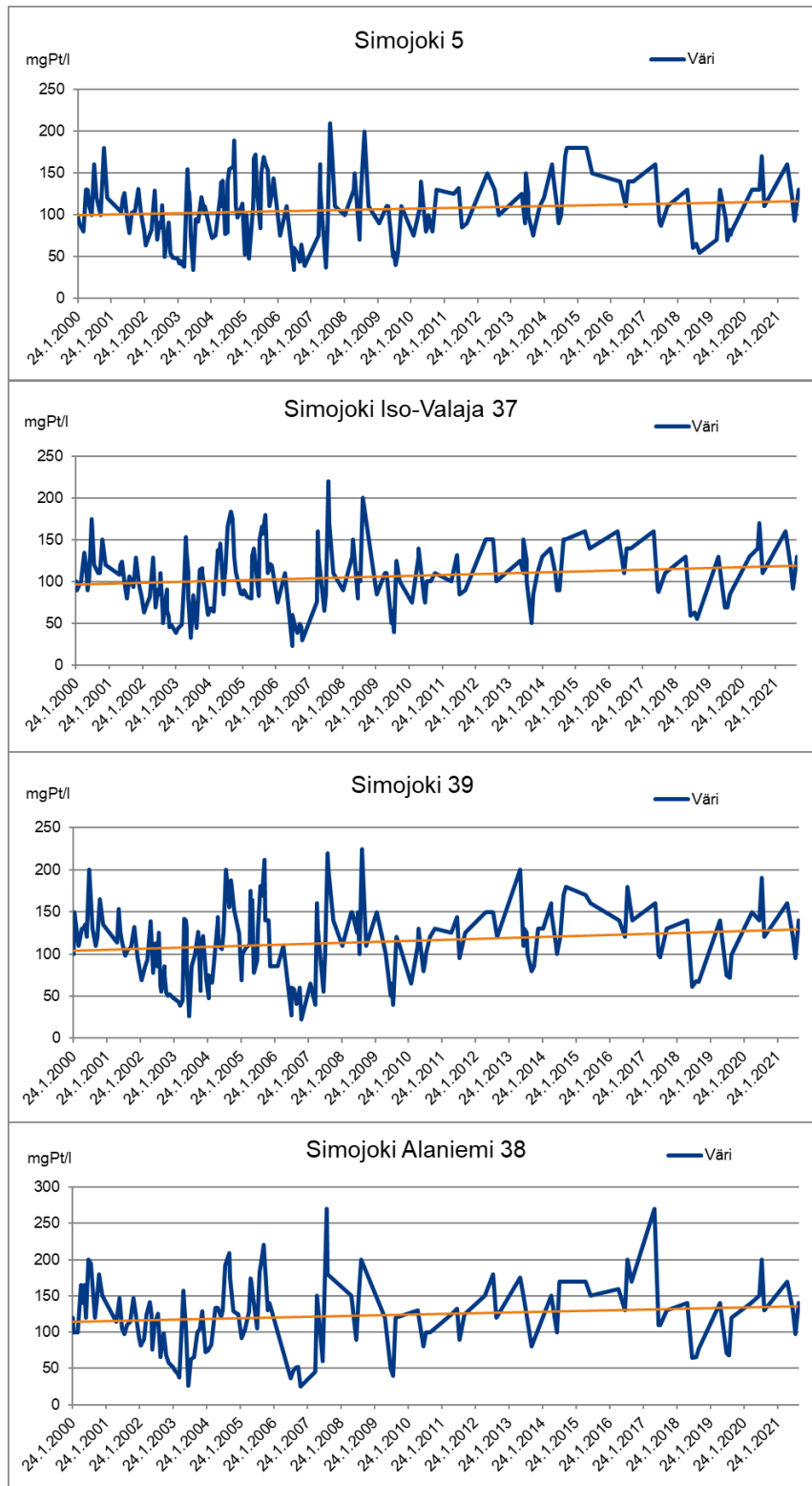
**Kuva 7-2 Kokonaistyyppipitoisuudet Simojoen pääuomassa 2000-luvulla.** Kuvassa on esitetty myös lineaariset trendiviivat. Näytemäärä vaihtelee näytepisteittäin välillä 137–183.



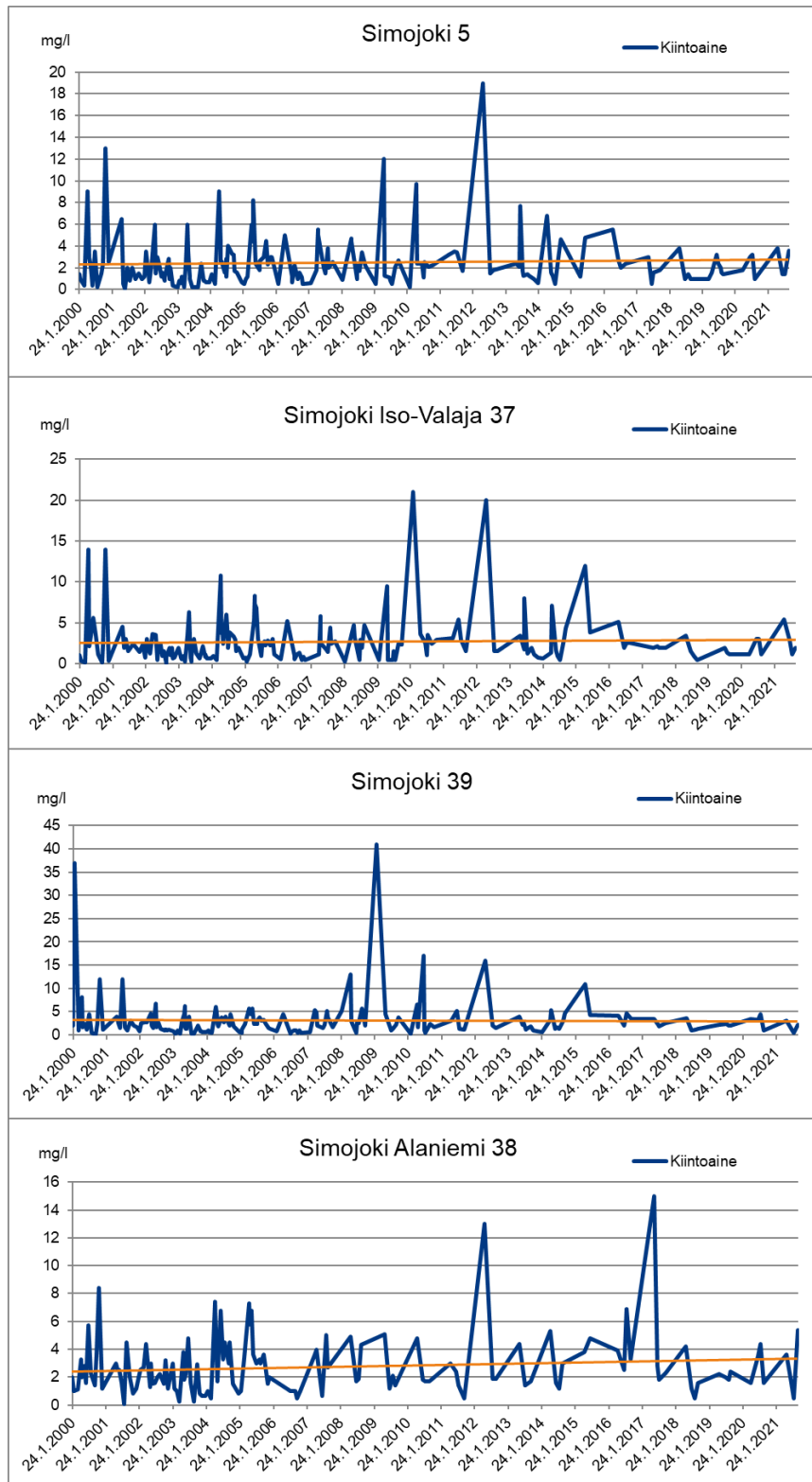
**Kuva 7-3 Kokonaisfosforipitoisuudet Simojoen pääuomassa 2000-luvulla.** Kuvassa on esitetty myös lineaariset trendiviivat. Näytemäärä vaihtelee näytepisteittäin välillä 135–182. *Huom. vuoden 2017 tulokset sisältävät kestäväintipullojen fosforikontaminaatiosta johtuvan systemaattisen virheen 3,5–12 µg/l.*



**Kuva 7-4 COD<sub>Mn</sub>-arvot Simojoen pääuomassa 2000-luvulla.** Kuvassa on esitetty myös lineaariset trendiviivat. Näytemäärä vaihtelee näytepisteittäin välillä 137–183.



**Kuva 7-5 Väriarvot Simojoen pääuomassa 2000-luvulla.** Kuvassa on esitetty myös lineaariset trendiviivat. Näytelmä vaihtelee näytesteittäin välillä 137–183.



**Kuva 7-6 Kiintoainepitoisuudet Simojoen pääuomassa 2000-luvulla.** Kuvassa on esitetty myös lineaariset trendiviivat. Näytemäärä vaihtelee näytepisteittäin välillä 137–183.

## VIITTEET

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja A126.

Ilmatieteen laitos 2022. Avoin data. <https://ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data>

Klöve, B., Tuukkanen, T., Marttila, H., Postila, H. & Heikkinen, K. 2012. [Turvetuotannon kuormitus: Kirjallisuuskatsaus ja asiantuntija-arvio turvetuotannon vesistökuormitukseen vaikuttavista tekijöistä. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 29 s.](#)

Nenonen S. & Liljaniemi P (toim.) 2007. Simojoen tila ja kunnostus – Simojoki-Life. Suomen ympäristö 13/2007. Lapin ympäristökeskus. 224 s.

Pöyry Finland Oy 2015. Lapin turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelma v. 2016–2022. Vapo Oy ja Simon Turvejaloste Oy.

Pöyry Finland Oy 2016. Lapin turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2016.

Pöyry Finland Oy 2016. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitus selvitys 2011-2015.

SYKE 2022. Avoin tieto – ympäristötietopalvelu. <<https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/kirjaudu.asp>>

Ympäristöministerio 2020. Turvetuotannon tarkkailuohje. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:13.