

TIIVISTELMÄ TURUN MERIALUEEN VUODEN 2020 YHTEISTARKKAILUSTA SEKÄ ARVIO VEDEN LAADUSTA JA TURUN SEUDUN PUHDISTAMO OY:N JÄTEVESIEN VAIKUTUKSESTA

Nro 301-21-2876

Turun edustan merialueen velvoitetarkkailuun vuonna 2020 osallistuivat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki (Paraisten jätevedenpuhdistamo), Neste Oyj:n Naantalın jalostamo, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE) Naantalın voimalaitos sekä Turun Satama Oy ja Naantalın Satama Oy. Lisäksi tarkkailuun osallistuu ExxonMobil Finland Oy Ab.

Vesistötarkkailu tehtiin vuonna 2020 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymispäätöksen mukaan (26.11.2018, päätös 13/2018, VARELY/976/07.00/2010). Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätöksessä 362/2019 (17.9.2019, ESAVI/26013/2018) ei tullut muutosta pohjaeläintutkimuksen asemiin.

Vuonna 2020 merialueen veden laatua tutkittiin yhtenätoista ajankohtana, ja paikkoja oli yhteensä 40. Lisäksi Aurajoen tuomaa hajakuormitusta seurattiin Halisissa, ja joesta otettiin myös ravinnevirtaamalaskentaan liittyviä näytteitä. Kasviplanktonnäytteitä otettiin kesällä kahdesti. Lisäksi vuonna 2020 tehtiin suppea pohjaeläintutkimus. Tutkimuksen toteutuksesta vastasi Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy.

Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikan tuntumassa jatkettiin vuonna 2020 uima-vesiluokituksen mukaisten bakteerien seuranta avovesikaudella, ja lisäksi purkupaikalla tehtiin vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden esiselvitys toista kertaa. Vuonna 2020 tehtiin Raisiojoen pumpaamon vuoden 2019 ylivuotoon liittyen jälkitarkkailua: talvitutkimuksen yhteydessä maaliskuussa tehtiin veden laadun lisämäärityksiä, ja lisäksi syksyllä otettiin suppean pohjaeläintutkimuksen yhteydessä täydentävät näytteet neljästä paikasta.

Sää-, jää- ja virtaamaolot

Vuosi 2020 oli Suomessa mittaushistorian lämpimin, ja Turussa keskilämpötila oli selvästi korkeampi kuin vertailujaksolla. Etenkin tammi–maaliskuu ja syys–joulukuu olivat leutoja, ja kesäkuu oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi. Sademäärä poikkesi keskiarvosta varsin paljon useana kuukautena, ja sademäärä oli varsin keskimääräinen.

Talvella 2019/2020 Saaristomeri alkoi jäätyä sisäosistaan vasta alkuvuoden 2020 lyhyissä pakkaajaksoissa, mutta ohut jää sulii aina sään lauhduttua. Kantavaa jäätä ei muodostunut käytännössä lainkaan. Turun satamassa ensijäätyminen oli 11.1.2020, ja jää katosi lopullisesti 3.3.2020. Niin sanottuja todellisten jääpäivien lukumäärä oli 9, mikä oli selvästi vuosien 1970–2019 keskiarvoa (noin 99) vähemmän. Airistolla Rajakarilla jääpäiviä ei ollut lainkaan, ja jäätilanne poikkesi selvästi keskiarvosta (noin 74). Loppuvuosi 2020 oli hyvin lauha, eivätkä Lounais-Suomen vesistöt olleet jäässä kuin ohuelti hetkittäin.

Jokien virtaamatilanne vaihteli talvella 2019/2020 Aurajoen perusteella poikkeuksellisen paljon lauhan sään johdosta. Joulukuussa 2019 Aurajoessa Halisissa oli sateiden johdosta useita virtaamahuippuja. Vuodenvaihdetta kohti virtaama laski pieneksi, mutta tammikuussa nousi kaksi virtaamahuippua. Helmikuussa virtaaman vaihtelut olivat hyvin suuria, ja tällöin mitattiin myös vuoden korkein virtaama ($102 \text{ m}^3/\text{s}$). Maaliskuun lopussa virtaama laski pieneksi, eikä huhtikuussa ollut ajankohdalle tyypillistä kevättulvaa. Kesäkuusta alusta lokakuun loppupuolelle virtaama oli pääosin hyvin pieni ($<1 \text{ m}^3/\text{s}$). Syksyn sateet poistivat maan kosteusvajeen ja virtaama alkoi nousta, mutta lokakuun lopulla ja marraskuun alussa virtaama oli alle $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Marras- ja joulukuussa lauha ja sateinen sää nosti jälleen virtaamahuippuja (korkein marraskuussa $80 \text{ m}^3/\text{s}$ ja joulukuussa $49 \text{ m}^3/\text{s}$), mutta joulun jälkeen virtaama laski. Aurajoen vuoden 2020 keskivirtaama oli $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$, mikä oli selvästi pitkäaikaiskeskiarvoja suurempi.

Kuormitus 2020

Turussa purkupaikalle satama-altaaseen tuli Turun seudun puhdistamo Oy:stä kuormitusta käsitellyissä jätevesissä mutta myös Hansa-puiston ylivuotokaivosta käsittelemättömänä ohitetussa jätevedessä. Purkupaikalle tuli jätevesissä happea kuluttavaa kuormitusta $\text{BOD}_{7\text{ATU}}$:na mitattuna 73 tonnia, fosforikuormitusta noin 3,1 tonnia ja typpikuormitusta noin 230 tonnia, eivätkä Hansapuiston ylivuotokaivon ohitusvedet kuormituslaskelman perusteella nostaneet vuosikuormitusta.

Yhteistarkkailun kaikista laitoksista mereen johdettujen käsiteltyjen jätevesien aiheuttama kuormitus oli yhteensä $\text{BOD}_{7\text{ATU}}$:na mitattuna noin 82 tonnia (Tsp Oy:n osuus 89 %), fosforikuorma noin 3,3 tonnia (Tsp Oy 94 %) ja typpikuorma 246 tonnia (Tsp Oy 93 %). Turun seudun puhdistamo Oy:n lupaehtojen mukaisesti puhdistamon toiminta-alueen verkosto- ja pumppaamo-ohitukset huomioon ottaen vesistökuormitus oli $\text{BOD}_{7\text{ATU}}$ 86 tonnia ja fosfori 3,4 tonnia, mutta typpikuormaa ohitukset eivät muuttaneet. Kaikki toiminta-alueen ohitukset eivät tulleet Turun merialueelle.

Aurajoen tarkkailututkimuksen ainevirtaamalaskelman mukaan vuonna 2020 joen koko valuma-alueelta fosforivirtaama oli yhteensä noin 94 tonnia ja typpivirtaama noin 824 tonnia. Pääosa kuormituksesta tuli tammi–maaliskuussa (fosforista jopa 72 % ja typestä 54 %), ja myös loka–joulukuun osuus oli suuri (fosfori 23 % ja typpi 36 %). Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-mallilla tekemän arvion mukaan Aurajoen fosforivirtaama oli noin 113 tonnia ja typpivirtaama noin 758 tonnia, joten eri laskentatavoilla saaduissa tuloksissa oli eroa. VEMALA-mallin tulosten vuosien 2000–2019 keskiarvon perusteella vuonna 2020 fosforivirtaama oli selvästi keskiarvoa suurempi ja jopa poikkeuksellinen, mutta typpivirtaama oli keskiarvoa alempi.

Myös Hirvijoen ainevirtaama saatiin Suomen ympäristökeskuksesta VEMALA-mallilla laskettuna, ja Raisionjoen ja muiden alueiden kuormitus arvioitiin suhteessa siihen. Yhteensä koko merialueen valuma-alueelta jäte-, joki- ja valumavesissä tuli arviolta fosforia noin 159 tonnia ja typeä noin 1 693 tonnia. Fosforikuormituksesta Aurajoen osuus oli noin 71 % ja mereen johdettujen jätevesien osuus noin 2 %. Typpikuormituksen osalta Aurajoen osuus oli 45 % ja mereen johdettujen jätevesien osuus noin 15 %.

Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikan lähialueella Aura- ja Raisionjoen osuus yhteensä oli fosforikuormituksesta noin 97 % ja Kakolanmäen puhdistamon jätevesien osuus noin 3 %. Typpikuormituksen osalta Aura- ja Raisionjoen osuus oli noin 79 % ja Kakolanmäen jätevesien osuus noin 21 %. Turussa purkualueen arvioissa otettiin huomioon joet mutta ei maalta Hirvensalosta ja Ruissalosta tullutta kuormitusta eikä Pohjoissalmen itäosaan laskevan Kuninkojan valuma-alueen kuormitusta.

Arvio Turun seudun puhdistamo Oy:n vaikutuksesta

Turun seudun puhdistamo Oy:n purkualueelle tuli talvella 2019/2020 joki- ja valumavesiä virtaamatietojen perusteella poikkeuksellisen paljon, sillä talvi oli leuto ja runsassateinen. Jokien virtaamien vaihtelut olivat suuria, eikä pakkastalville tyypillistä alivirtaamakaan ollut. Talvitutkimuksessa jäteveden purkualueella satama-altaassa vesi oli kirkaampaa mutta kokonais- ja ammoniumtyypen määrä oli korkeampi kuin Aurajokisuulla. Kokonaisfosforipitoisuus puolestaan oli purkupaikalla hieman alempi kuin Aurajokisuulla. Jätevesien vaikutus tuntui kokonaistypen määrän perusteella Linnanaukolta Ruissalon ja Pohjoissalmen suuntaan. Jätevedet heikensivät hygieenistä tilaa voimakkaasti Linnanaukolta ja myös Pohjois- ja Pukinsalmessa, mutta hygieenistä kuormitusta tuli myös Aurajoen veden mukana. Turun seudun puhdistamo Oy:n Raisionjoen pumppaamolla marraskuussa 2019 tapahtuneen ylivuodon jälkitarkkailussa Pohjoissalmesta ja Ruissalon sillan eteläpuolelta otettiin täydentäviä näytteitä, eikä ylivuodon vaikutusta erottunut.

Kesän laajojen tutkimusten aikaan ja muutoinkin kesällä sekä vielä lokakuun alussa Aurajoen virtaama oli pieni, joten valumavesissä tullut kuormitus oli suhteellisen pieni. Satama-altaassa jäteveden purkualueella pinnassa sameus oli kesä- ja heinäkuun alussa selvästi lievempää kuin Aurajokisuulla, ja jätevesi myös hieman alensi suolaisuutta. Typpipitoisuuden kesä-syyskuun keskiarvojen perusteella jätevesien vaikutus tuntui voimakkaana purkupaikalla. Vaikutus näkyi myös Linnanaukolta ja todennäköisesti Pitkä-, Pukin ja Pohjoissalmen sisäosissa, jonne tuli kuormitusta myös Aura- ja Raisionjoesta. Lokakuun alussa typpipitoisuus oli purkupaikalla pinnassa korkeampi kuin Aurajokisuulla, ja jätevesien vaikutus tuntui lievänä Linnanaukolta. Purkupaikan kokonaisfosforitulosten keskiarvossa ei näkynyt jätevesien vaikutusta, ja salmialueilla vaikutus sekoittui jokiveden ja saviseuden vaikutukseen. Bakterimäärä oli avovesikauden (kesä-lokakuu) tutkimuksissa satama-altaassa purkupaikalla jätevesien vuoksi selvästi korkeampi kuin muilla paikoilla. Vaikutus ulottui Linnanaukolle ja lähisalmen sisäosiin, missä heinäkuussa saattoi tuntua myös Aurajoesta tuleva kuormitus. Uimaveden laadunvalvonnan indikaattorimikrobien raja-arvot ylittyivät satama-altaassa purkupaikalla usein mutta sen ulkopuolella vain heinäkuun alun tutkimuskerralla.

Pohjaeläintutkimuksessa oli Raisionjoen pumppaamon ylivuodon jälkitarkkailussa kolme asemaa Pohjoissalmen sisäosissa ja vertailuasema Pukinsalmessa. Lisäksi Pohjoissalmessa oli velvoitetarkkailun suppean pohjaeläintutkimuksen asema. Harva- ja monisukasmadot olivat eläimistöissä vallitsevia. Turun merialueella uutena lajina tuli Kallanpäästä saksisiira (*Sinelobus vanhaareni*), joka on Euroopassa vieraslaji ja tavattiin Itämereltä ensimmäisen kerran vuonna 2010. Asemien kokonaisyksilömäärät olivat pieniä ($<1\ 000\ \text{kpl/m}^2$). Myös biomassat olivat pieniä ($<100\ \text{g/m}^2$), sillä liejusimpukoita oli vähän. Aiempien tutkimusten tapaan Turun lähisalmissa pohjaeläimistö oli niukka, eikä ylivuodon vaikutuksia erottunut.

Merialueen veden laadun luokitus

Veden laadun yleisen käyttökelpoisuuden luokittamisessa käytettiin Turun merialueen vuoden 2020 avovesikauden tutkimusten eli touko-lokakuun klorofylli-, fosfori-, näkösyvyys-, sameus- ja bakteerituloksia sekä alusveden happitilannetta, joihin sovellettiin Suomen ympäristökeskuksen (2015) raja-arvoja. Huonoksi luokiteltuja alueita ei ollut (*kuva 1*). Turussa jäteveden purkupaikalla ja Aurajoen suualueella luokka oli välttävä ja lähimmillä salmialueilla tyydyttävä. Tyydyttävään luokkaan kuului suuri osa alueesta, sillä monin paikoin happitilanne pohjan lähellä oli tavallista heikompi. Hyvään luokkaan kuului vain yksittäisiä asemia, mutta nekin olivat rajatapauksia, sillä näkösyvyyden ja sameuden luokituskriteerit ovat vain erinomaisesta tyydyttävään. Mikäli luokitus olisi tehty vain rehevyyttä kuvaavien fosfori- ja klorofyllimäärien perusteella, hyväksi luokiteltu alueita ei olisi ollut

lainkaan, ja Pitkäsalmessa sekä Pohjoissalmen sisä- ja keskiosassa luokitus olisi ollut välttävää. Linnanaukolla luokitus olisi painunut tyydyttävän–välttävän rajalle.

Merialueen tilaa arvioitiin myös Suomen ympäristökeskuksen (2019) *pintavesien ekologisen tilan luokituksen* veden laadun raja-arvojen (fosfori, typpi ja klorofylli) ja näkösyvyyden loppukesän tulosten perusteella. Turussa purkupaikalla sisäsaariston kriteerien mukaan tila oli huono. Kokonaisuutena arvioiden luokka oli Pitkäsalmessa välttävää–huono, Pohjoissalmessa välttävää ja Vapparilla välttävää. Avoimmilla alueilla Airistolla ja sen tuntumassa tila oli lähinnä tyydyttävää–välttävää.

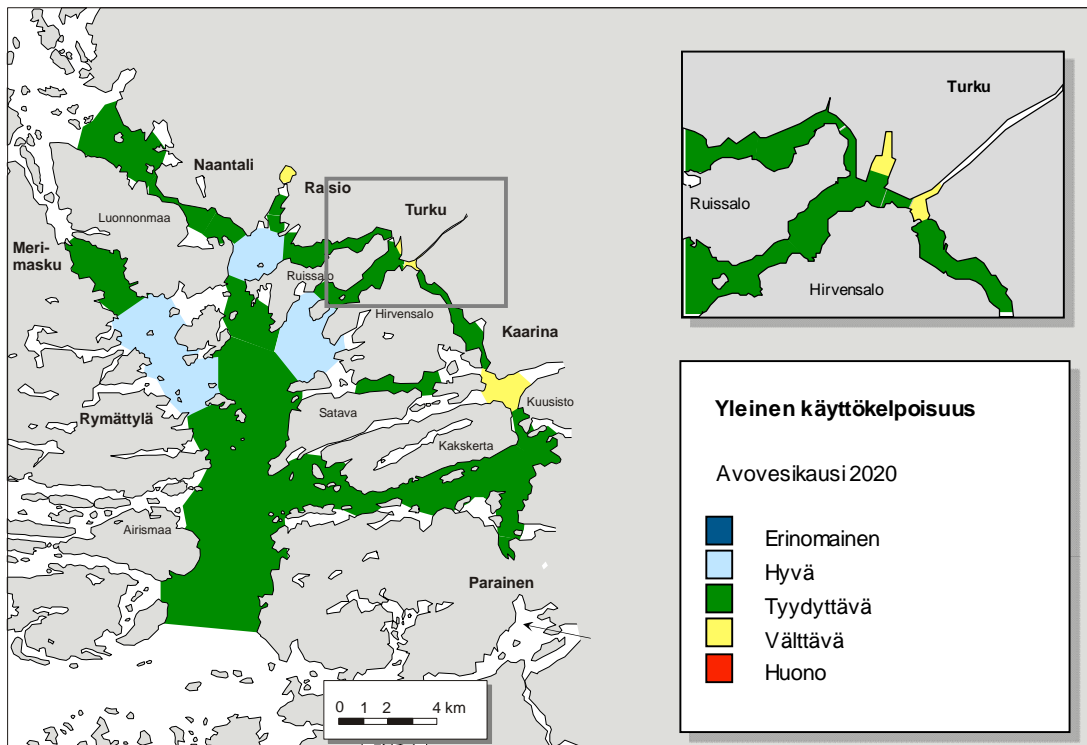
Turussa 24. toukokuuta 2021

Reetta Räisänen

Reetta Räisänen

biologi

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy



KUVA 1. Turun ympäristön merialueen yleinen käyttökelpoisuus avovesikautena 2020 Ympäristöhallinnon vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Luokittelussa käytetty näkösyvyys-, sameus-, happi-, bakteeri-, klorofylli- ja fosforituloksia.