

No 1726/21

22.7.2021

ETELÄ-SAIMAAN VESISTÖTARKKAILU TALVELLA 2021

1. YLEISTÄ

Etelä-Saimaan tarkkailu perustuu pistekuormittajille ympäristöluvissa annettuihin velvoitteisiin seurata jätevesiensä vaikutusta vesistössä. Tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuna ja suoritetaan 7.5.2011 valmistuneen Etelä-Saimaan vesistö tarkkailuohjelman mukaan (svyt 870/11).

Veden kokonaislaadun kehitystä varten on käytetty matemaattista vedenlaatumallia (Saukkonen, Vesitalous 6/91 ja 3/92). Vedenlaatuindeksi koostuu kahdeksasta vedenlaatutekijästä: happi, väri, sameus, COD_{Mn}, kokonaisfosfori, natrium, sähkönjohtavuus ja klorofylli-a. Talvella indeksi koostuu vain seitsemästä vedenlaatutekijästä sillä klorofylli-a:ta ei mitata. Indeksillä voi saada arvoja välillä 1 – 6 (taulukko 1). Vedenlaatumallissa mittaushetken vedenlaatua verrataan siis tarkkailuvesistön oletettuun luonnontilaan, eli ihannetasoon. Vedenlaatuindeksin lisäksi raportissa on tarkasteltu alueittain keskeisten vedenlaatu muuttujien vuotuista vaihtelua.

Taulukko 1. Vedenlaatuindeksin vedenlaatu luokat.

Vedenlaatu luokat	
1 – 1,34	Erinomainen
1,35 – 1,64	Erinomainen/hyvä
1,65 – 2,34	Hyvä
2,35 – 2,64	Hyvä/tyydyttävä
2,65 – 3,34	tyydyttävä
3,35 – 3,64	tyydyttävä/välttävä
3,65 – 4,34	välttävä
4,35 – 4,64	välttävä/huono
4,65 – 5,34	huono
5,35 – 5,64	huono/erittäin huono

Jonkin verran vaihtelua vedenlaatu parametrien arvoissa on havaittu myös Hietasaaren referenssi-pisteellä (022). Suurinta hajontaa on ollut väriluvussa sekä typpipitoisuudessa. Alkutilven näytteet otettiin kolmelta pisteeltä (002, 129 ja 017) 9.2.2021 ja varsinainen laaja näytekierrös tehtiin 9.3. - 17.3.2021. Vuoksen näytteet otettiin 10.3.2021. Kytösen näytekierrokselta (046) ei saatu otettua vedenlaatu näytteitä haastavien jääolosuhteiden vuoksi. Laajan näytekierröksen aikana Saimaan veden-

pinta oli 43–44 cm ajankohdan keskivedenkorkeuden yläpuolella (Saimaa, Lauritsala 0411200). Vedenlaadun alueellinen kehitys on esitetty liitekuvassa (liite 3). Liitekartassa (liite 4) näytekierroksen aikana vallinnutta vedenlaatua kuvataan näytepisteittäin.

2. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Alkutilven suppea näytekierros itäisellä Pien-Saimaalla

Alkutilvella vesi oli Pappilansalmessa (002) selvästi kerrostunut ja alusveden sähkönjohtavuus, väriluku, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) sekä natriumpitoisuus olivat korkeampia kuin koskaan aiemmin alkutilven näytekierroksella. COD_{Mn} ja väriluku indikoivat humuspitoista vettä, ja korkeat sähkönjohtavuus ja natriumpitoisuus kertoivat alusvedessä olevan selvästi suuria pitoisuuksia metsäteollisuuden puhdistettuja jätevesiä Kaukaan tehtailta. Myös fosforipitoisuus oli ajankohtaan nähden koholla, mutta typpipitoisuus vastasi havaintopaikan tyypillistä tasoa. Ravinnepitoisuudet indikoivat veden olevan karua/lievästi rehevää. Lamposaaren näytepisteellä (129) vedenlaatu oli hyvin lähellä 2010-luvun yleistasoa, joskin hiukan edellistalvea parempi. Jätevesien vaikutus oli kuitenkin havaittavissa sähkönjohtavuudessa ja natriumpitoisuudessa, jotka olivat silti alle kolmasosan Pappilansalmen vastaavista arvoista. Lamposaaren mittauspisteellä vesi ei ollut kerrostunutta, joten jätevedet olivat jakautuneet tasaisesti koko vesipatsaaseen ja pitoisuudet sen myötä laimentuneet. Haukiselällä (017) taas jätevesien vaikutus oli selvin pohjanläheisessä vesikerroksessa, jossa sähkönjohtavuus ja natriumpitoisuus olivat koholla ja hiukan 2010-luvun keskiarvoa korkeammalla tasolla. Muut Haukiselän vedenlaatutekijät olivat aiempien talvien tasolla. Happitilanne oli kaikilla näytepisteillä hyvä alkutilven suppealla näytekierroksella.

Kevättalven laaja näytekierros koko tarkkailualueella

Maaliskuussa 2021 Vehkataipaleelta (012) Pien-Saimaalle pumpattu vesi oli laadultaan erinomaista/hyvää ja erosi viime talven vedenlaadusta vain hieman. Vesi oli sameuden perusteella kirkasta mutta väriluvun sekä kemiallisen hapenkulutuksen perusteella lievästi humuspitoista, kuten Vehkataipaleella yleensäkin. Mikonsaaren (001) edustalla vedenlaatu oli maaliskuussa 2021 hyvä ja 2000-luvun keskiarvoa parempi, pääasiassa pienemmän natriumpitoisuuden ansiosta. Vehkataipaleen sähkönjohtavuuteen ja natriumpitoisuuteen verrattuna Mikonsaaren edustan arvot olivat hiukan korkeampia, mikä kertoo jätevesien vaikutuksesta Mikonsaareen, muttei Vehkataipaleella. Näiden kahden mittauspisteen välissä Vehkasalonselällä (092) vedenlaatu oli tyydyttävä/välttävä ja kaikkien vedenlaatuparametrien arvot olivat huomattavasti Mikonsaaren arvoja huonompia, mikä kertoo Kaukaan jätevesien virranneen päävirtaussuunnan vastaisesti pohjanläheisessä vesikerroksessa Mikonsaaren ohi ja kerääntyneen Vehkasalonselän syvänteisiin. Pappilansalmessa (002) vesi ei ollut enää kerrostunutta, ja alkutilven suppealla näytekierroksella havaitut alusveden korkeat jätevesipitoisuudet olivat sekoittuneet ympäröiviin vesiin ja lähteneet virtaamaan sekä Vehkasalonselälle että päävirtaussuunnan mukaisesti Suur-Saimaalle. Natriumpitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat Pappilansalmessa 2000-luvun maaliskuiden arvoja matalammalla tasolla ja veden kokonaislaatu oli maaliskuussa 2021 hyvä ja ympäröiviä mittauspisteitä parempi. Myös sameus, typpipitoisuus ja veden humuspitoisuudesta kertovat väriluku ja COD_{Mn} olivat keskiarvoa matalampia.

Luukkaansalmessa (003) vedenlaatu oli maaliskuussa 2021 välttävää ja pitkän aikavälin keksiarvoa heikompaa. Metsäteollisuuden jätevesistä kertovat natriumpitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat erittäin korkeita. Korkean natriumpitoisuuden ja sähkönjohtavuuden lisäksi alusvedessä oli happiva-jetta, ja ravinnepitoisuudet sekä sameus olivat koholla. 2000-luvun keskiarvoon verrattuna vedenlaatu-tekijöiden saamat arvot olivat kuitenkin paremmalla tasolla lukuun ottamatta korkeaa sähkönjohtavuutta ja natriumpitoisuutta. Jätevesien vaikutus ei Luukkaansalmessa rajoittunut pelkästään alusveteen, vaan vedenlaatuparametrien arvot pinnan tuntumassa olivat korkeampia kuin esimerkiksi Pappilansalmen alusvedessä. Tuosa-Mantereen näytepisteellä (006) vedenlaatu oli edelleen välttävää. Sähkönjohtavuus ja natriumpitoisuus olivat 2000-luvun keskiarvoa korkeampia, mutta Luukkaansalmen arvoihin verrattuna hiukan matalampia, mikä kertoo jätevesien sekoittuvan edetessä yhä suurempaan vesimassaan samalla laimentuen. Happitilanne oli maaliskuussa Tuosa-Mantereen mittauspisteellä välttävä koko vesipatsaassa. Lamposaaren (129) maaliskuun vedenlaatu-otokset vastasivat pitkälti helmikuun suppean näytekierroksen aikaisia arvoja. Veden kokonaislaatu oli tyydyttävä ja 2000-luvun keskiarvoa parempi. Eniten vedenlaatuindeksiä heikensivät sähkönjohtavuus ja natriumpitoisuus, jotka olivat kuitenkin 2000-luvun keskiarvotilannetta matalammalla tasolla. Puikkosaaren (008) vedenlaatu oli tyydyttävä/välttävä ja vedenlaatua heikensivät normaaliin tapaan eniten sähkönjohtavuus ja natriumpitoisuus, jotka saivat Puikkosaaren mittauspisteellä korkeampia arvoja kuin Lamposaaressa, mikä kertoo jätevesien virtaavan Suur-Saimaalle pääasiassa syvempää Hirvisaaren länsipuoleista reittiä Puikkosaaren ohi sen sijaan, että ne kulkisivat Lahianselän kautta ja Lamposaaren mittauspisteen ohi. Vedenlaatu oli lisäksi parantunut Tuosa-Mantereen mittauspisteeltä, mikä kertoo jätevesien laimenneen edelleen. Parkkarinsaaren havaintopistekäällä (118) vedenlaatu oli jo hyvä/tyydyttävä ja Laitniemessä (575) hyvä, ja natriumpitoisuus ja sähkönjohtavuus pienenevät edelleen pisteeltä toiselle. Jätevesien vaikutus vedenlaatuun Laitniemessä oli enää erittäin vähäinen ja sähkönjohtavuus ja natriumpitoisuus olivat 2000-luvun keskiarvoa matalampia, kun ne edellisillä pisteillä olivat olleet keskiarvoa korkeampia. Alueellisella tasolla Lauritsalan edustan vedenlaatuindeksi sai arvon 3,49 ja oli hiukan 2000-luvun keskiarvoa (3,54) parempi ja vastasi tyydyttävää/välttävää vedenlaatua.

Haukiselän alueella veden kokonaislaatu oli jätevesien vaikutuksesta selkeästi heikointa Sikosalon (136) näytepisteellä (3,27 tyydyttävä). Kuhaluodon (016), Haukiselän (017) ja Kätkytsaaren (018) näytepisteiden vedenlaatuindeksit olivat keskenään kutakuinkin samalla sekä 2000-luvun keskiarvoja paremmalla tasolla, osoittaen Kuhaluodossa tyydyttävä ja muilla hyvää/tyydyttävää vedenlaatua, joskin natriumpitoisuus ja sähkönjohtavuus laskivat hieman itään mentäessä. Haukiselän näytepisteillä jätevesiä indikoiva natriumpitoisuus oli alusvedessä korkea. Alueellisesti tarkasteltuna myös Haukiveden tila (2,82 tyydyttävä) oli 2000-luvun keskiarvoa (2,98 tyydyttävä) parempi.

Joutsenon edustan havaintopisteillä (202, 194, 032, 181) vedenlaatu oli talviajalle tyypilliseen tapaan hyvä, paitsi pisteellä 32 (erinomainen/hyvä), jolla jätevesien vaikutusta natriumpitoisuuteen tai sähkönjohtavuuteen ei ollut havaittavissa. Vesi oli Joutsenon edustalla lievästi humuspitoista ja tuottavuustasoltaan karua, ja vedenlaadun alueellinen indeksi (1,93 hyvä) vastasi pitkälti 2000-luvun keskiarvotasoa (1,89 hyvä). Havaintopisteiden happitilanne oli hyvä. Joutsenon alueella jätevedet virtaavat talvisaikaan alusvedessä ja alueelta pois päin eli kohti pohjoista, mikä selittää suurelta osin alueen talviajan hyvää vedenlaatua.

Honkalahdella (035) veden kokonaislaatu oli hyvä/tydyttävä (2,43). Vedenlaatuindeksiä heikensivät eniten pohjanläheisessä vesikerroksessa koholla olleet natriumpitoisuus ja sähkönjohtavuus. Honkalahden mittauspisteeltä noin 700 metriä luoteeseen sijaitsevalla mittauspisteellä 093 vedenlaatu oli jo hyvä (1,83), ja sähkönjohtavuus, natrium- sekä fosforipitoisuus olivat alle 50 % pisteen 035 arvoista, mikä kertoo, etteivät Joutsenon sellutehtaan puhdistetut jätevedet ohjautu suoraan pohjoiseen selkävesille, vaan pohjan topografia ja veden virtaus tehtaan edustalla on monimutkaisempi. Kolarinlahdella (036, 037, 038) jätevesipitoisuus oli pieni, vesi oli sameuden perusteella kirkasta, väriluvun mukaan lievästi humuspitoista, ja ravinnepitoisuudet kuvasivat vesialueen olevan karu. Veden kokonaislaatu oli Kolarinlahden mittauspisteillä erinomainen/hyvä.

Kaukaan ja Joutsenon jätevedet virtasivat aiempien talvien tapaan väkevinä Päihänniemen (019) syvänteen kautta kohti selkävesiä. Alusveden natriumpitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat kakista mittauspisteistä korkeimmalla tasolla. Lisäksi alusvedessä oli lievää happivajausta, ja ravinnepitoisuudet sekä väriluku ja COD_{Mn} olivat korkeita. Pintakerroksen hyvä vedenlaatu tasoitti kuitenkin vedenlaatuindeksin tyydyttävään (ind. 3,32) vedenlaatuiluokkaan. Ilkonvälällä (021:46) vedenlaatu oli hyvä/tydyttävä (ind. 2,38), ja hiukan 2000-luvun keskiarvoa parempi. Vedet Ilkonvälällä olivat lievästi humuksisia, kirkkaita ja tuottavuudeltaan karuja. Eniten vedenlaatuindeksiä heikensivät natrium ja sähkönjohtavuus, jotka olivat kuitenkin pitkän aikavälin keskiarvoa matalammalla tasolla. Mäntyselän mittauspisteellä (025) vedenlaatu oli hyvä (2,19) ja niin ikään 2000-luvun keskiarvoa parempi pääasiassa matalampien sähkönjohtavuuden ja natriumpitoisuuden takia. Ylä-Lylyn näytepisteelle (028) tultaessa vedenlaatu parani edelleen, sillä jätevesien vaikutus rajoittui vain pohjan lähelle, ja vedenlaatuindeksi sai arvon 2,04, mikä vastaa hyvää vedenlaatua. Vedenlaatu parani siis hiukan etelään mentäessä johtuen pohjanmuodoista, sillä jätevedet, joiden tiheys on suuri, pyrkivät talvella kulkemaan syvänteisiin, jollainen Ilkonvälältä löytyy. Selkävesien alueellinen vedenlaatuindeksi sai arvon 2,22, joka on hieman 2000-luvun keskiarvoa parempi arvo, ja joka vastaa hyvää vedenlaatua.

Tiuruniemen (041:165) näytepisteellä vedenlaatu oli hyvää (ind. 1,82) ja hiukan 2000-luvun keskiarvoa parempaa pääasiassa pienemmän natriumpitoisuuden ja sähkönjohtavuuden ansiosta. Sen sijaan väriluku ja COD_{Mn} olivat hiukan keskiarvoa korkeampia ja indikoivat veden olevan lievästi humuksista. Ravinnepitoisuudet olivat matalat ja kertoivat vesialueen olevan tuottavuudeltaan karu. Eniten talven 2021 vedenlaatuindeksiä Tiuruniemessä heikensi kuitenkin natriumpitoisuus. Tattarin (047) näytepisteellä vedenlaatu oli myöskin hyvää (ind. 2,01). Sähkönjohtavuus ja natriumpitoisuus olivat 2000-luvun keskiarvoa matalammalla tasolla kun taas humuspitoisuudesta kertovat väriluku ja COD_{Mn} olivat keskiarvoa korkeampia.

Stora Enson edustalla Vatavalkaman (048:49) ja Vuoksenniskan (050) näytepisteillä jätevedet olivat kerrostuneet voimakkaasti pohjan lähelle. Alusveden pitoisuuseroista johtuen vedenlaatu oli huonompaa Vatavalkaman pisteellä, jossa vedenlaatuindeksi sai arvon 2,52, joka vastaa hyvää/tydyttävää vedenlaatua. Vuoksenniskan pisteellä vedenlaatu oli hyvä (ind. 2,20). Sen sijaan Kalliosaaren edustalla (049) jätevesiä ei ollut havaittavissa ja vedenlaatu oli hyvä (ind. 1,96). Alueellinen indeksiarvo 2,31 vastasi hyvää vedenlaatua ja oli hiukan 2000-luvun keskiarvoa parempi pienempien sähkönjohtavuus- ja natriumarvojen ansiosta. Alueen vedet olivat tuottavuudeltaan karuja, lievästi humuksisia sekä kirkkaita.

Patotien pohjoispuolella Hämeensaaren (053) syvänteessä oli havaittavissa happivajausta ja fosforipitoisuus oli kolminkertainen pintaveden arvoihin nähden. Suuria määriä jätevesiä ei sen sijaan

natrium- ja sähkönjohtavuusarvojen perusteella ollut havaittavissa Hämeensaaren näytepisteellä edellisvuodesta poiketen. Vedenlaatuindeksi osoitti vedenlaadun olevan kevättalvella 2021 tyydyttävä (ind. 2,74) ja hiukan 2000-luvun keskiarvoa parempi. Indeksia heikensivät eniten hapen kyllästysaste, väriluku sekä natriumpitoisuus.

Vuoksessa veden kokonaislaatu oli sekä Tainionkosken (056) että Vastuupuomin näytepisteellä hyvä. Tainionkoskella väriluku oli matalampi ja sähkönjohtavuus taas korkeampi kuin Vastuupuomin pisteellä; muutoin vedenlaatutekijöissä ei ollut suuria eroja pisteiden välillä, joskin Vastuupuomin pisteen kokonaisvedenlaatu oli hiukan Tainionkoskea parempi. Tainionkosken pisteellä vedenlaatuindeksi oli hieman 2000-luvun keskiarvoa huonompi ja eniten sitä heikensi sähkönjohtavuus. Vastuupuomin pisteellä vedenlaatu oli sen sijaan pitkän aikavälin keskiarvoa parempaa pienempien sähkönjohtavuus- ja natriumarvojen ansoista.

Kaiken kaikkiaan Etelä-Saimaan tarkkailualueiden keskimääräinen vedenlaatu (2,31 hyvä) oli 2000-luvun keskiarvoa (2,40 hyvä/tyydyttävä) parempi. Jätevesistä kertovat natriumpitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat laajalti mittauspisteiden 2000-luvun keskiarvoja matalampia. Kuitenkin niillä pisteillä, joilla jätevesipitoisuudet olivat korkeita, ne olivat entistäkin korkeampia. Tästä voidaan päätellä, että jätevedet eivät ole päässeet sekoittumaan ympäröiviin vesiin aiempien vuosien tavoin, vaan jätevesien kulku on kevättalvella 2021 rajoittunut pohjanläheisiin vesiin ja syvänteisiin. Veden laatuluokituskuvaa (liite 2) tarkastelemalla mitään selkeää trendiä Etelä-Saimaan tarkkailualueiden vedenlaadussa ei ole havaittavissa.

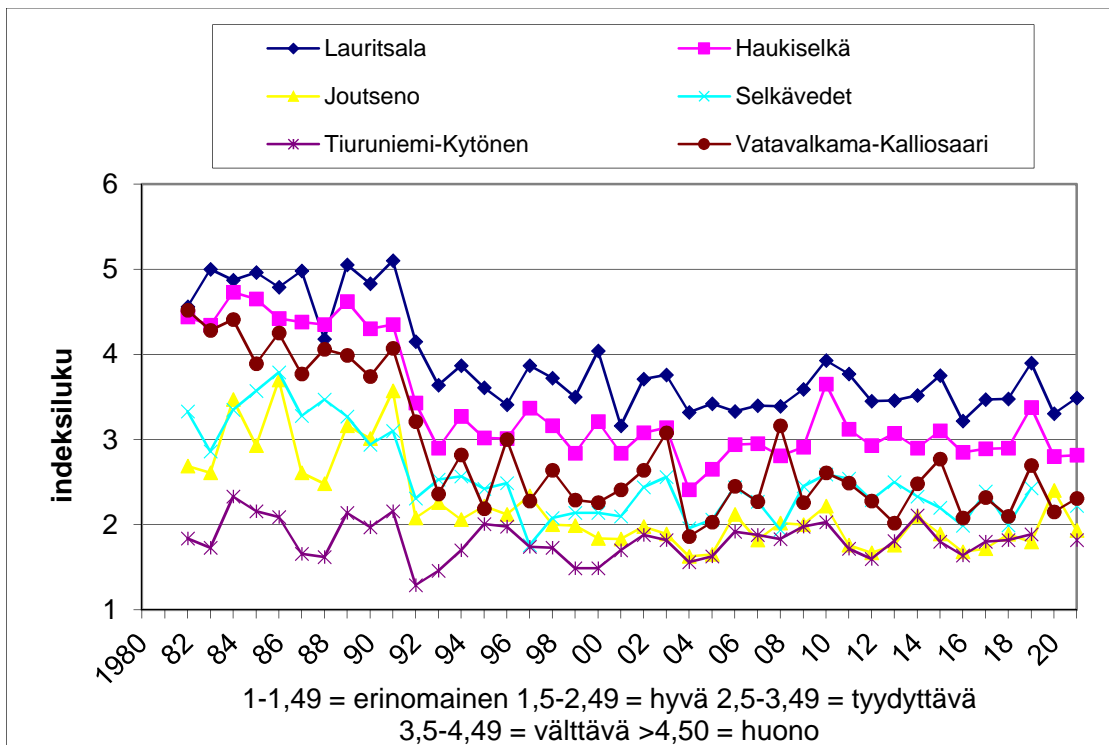
SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Mikael Kraft
limnologi

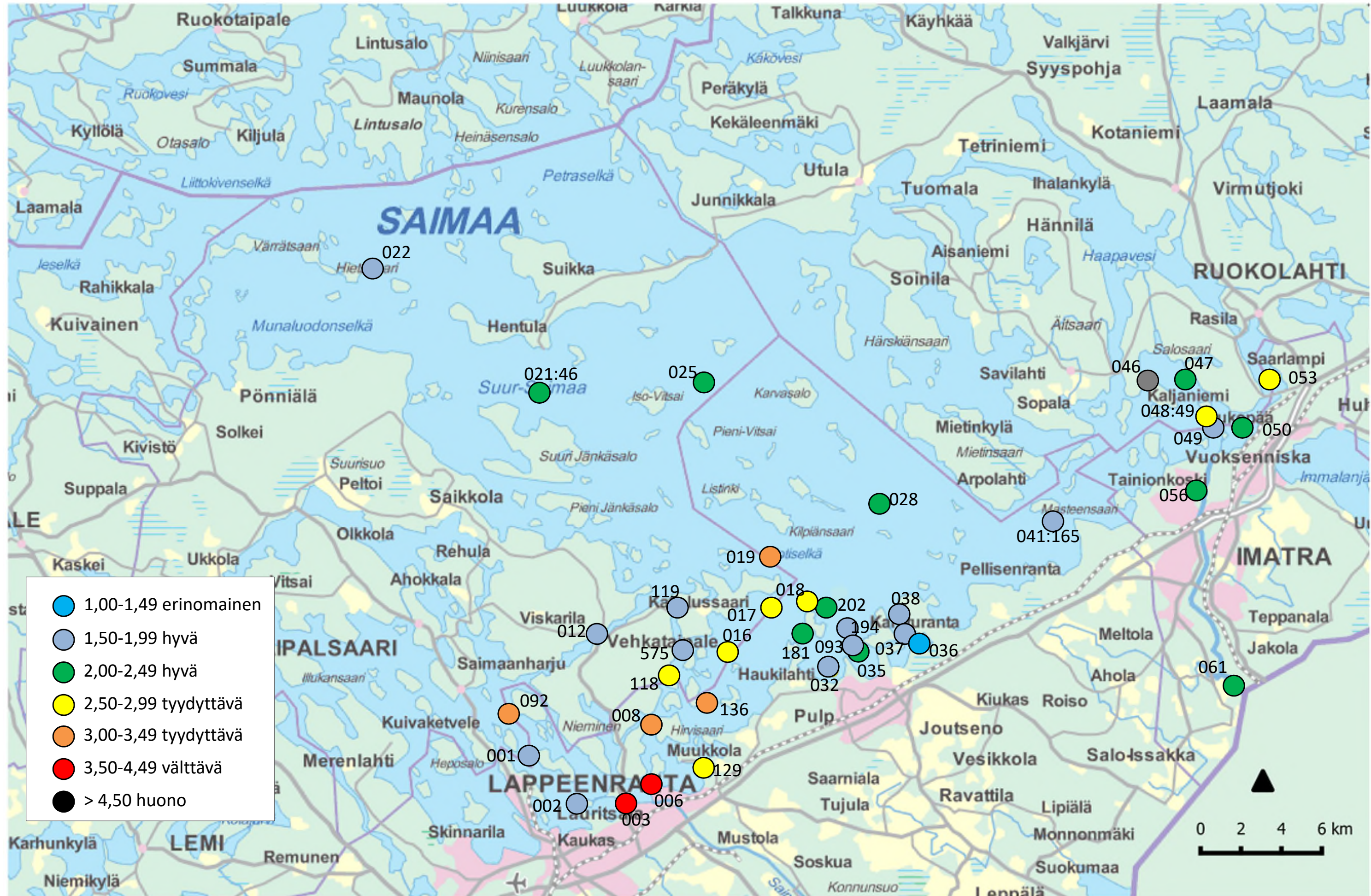
Janina Pykäri
akvaattisten tieteiden harjoittelija

LIITTEET laatuluokituskuva
 näytepiste- ja vedenlaatukartta

Liite 1. Etelä-Saimaan vedenlaatu talvina 1982–2021.



ETELÄ-SAIMAAN VEDENLAATU TALVELLA 2021



(tummanharmaa merkki kertoo, että paikalta ei ole saatu otettua vesinäytteitä esimerkiksi haastavien jääolosuhteiden vuoksi)

sisältää Maanmittauslaitoksen Taustakarttarasteri 1:320 000 aineistoa, 2015