


**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.**
Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO



**Föreningen vatten- och luftvård
för Östra Nyland och Borgå å r.f.**
Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ

**Porvoonjoen
vesistöalueen
yhteistarkkailun**

**vedenlaatu- &
piilevätarkkailu**

**Tarkkailuohjelma
2023-2030**



**Mikael Henriksson
Juha Niemi**

**Itä-Uudenmaan ja
Porvoonjoen vesien-
ja ilmansuojeluyhdistys
2022**

Kansikuva: Mikael Henriksson, Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden purkualue Porvoonjoen yläjuoksulla 94,5 km jokisuusta.

**Porvoonjoen vesistöalueen yhteistarkkailun
vedenlaatu- & piilevätarkkailu
Tarkkailuohjelma 2023-2030**

Mikael Henriksson
Juha Niemi

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.
Föreningen vatten- och luftvård för Östra Nyland och Borgå å r.f.

2022

Sisällysluettelo

1. Tarkkailun perusteet ja tavoitteet	4
2. Tarkkailualue	6
2.1. Porvoonjoen yleiskuvaus	6
2.2. Porvoonjoen yhdyskuntajätevesikuormitus	7
2.2.1. Lyhyt kuvaus jätevedenpuhdistamoiden purkupaikkojen lähivesistöistä	9
2.2.2. Toimintansa päättäneet ja siirtoviemäreiden kautta Porvoonjoen vesistöä kuormittavat jätevedenpuhdistamot	11
2.3. Porvoonjoen veden laatu ja ekologinen sekä kemiallinen tila	12
3. Veden laadun tarkkailu alkaen vuodesta 2023	14
3.1. Havaintopaikat	14
3.2. Näytteenottotiheydet	16
3.3. Näytteenotto	17
3.4. Näytteiden analysointi	18
3.5. Vedenlaatuaineiston käsittely	19
3.6. Jatkuva toiminen veden laadun seuranta	20
3.7. Ympäristöhallinnon vedenlaatuaineisto	21
4. Porvoonjoen kuljettamien ainekuormien arviointi	21
5. Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu	23
5.1. Havaintopaikat, tarkkailutiheys ja määritykset	23
5.2. HAVA-ainepitoisuudet kaloissa	24
5.3. HAVA-aineiston käsittely	25
6. Säätilan ja hydrologisten olosuhteiden huomioiminen	26
7. Poikkeustilanteisiin varautuminen	26
8. Piilevätarkkailu	27
8.1. Näytteenotto ja havaintopaikat	27
8.2. Määritys ja raportointi	27
9. Kalasto-, rapu- ja pohjaeläintarkkailu	28
10. Tarkkailutulosten toimitus ja raportointi	28
10.1. Kertaraportointi	28
10.2. Vuosiraportointi	28
11. Tarkkailuohjelman voimassaolo ja muuttaminen	31
12. Viitteet	31
Liitteet 1-2	34-51

1. Tarkkailun perusteet ja tavoitteet

Porvoonjoen vesistöalueen yhteistarkkailun tarkkailuohjelmaohjelma on laadittu veden fysikaalis-kemiallista tarkkailua ja piilevätarkkailua sekä haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailua varten. Yhteistarkkailu käsittää Lahti Aqua Oy:n jätevedenpuhdistamot Lahdessa ja Nastolassa sekä Orimattilan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon. Tarkkailun perustana ovat jätevedenpuhdistamoiden ympäristöluvut, joihin liittyvät tarkkailuvelvoitteet, jotka velvoittavat luvan saajaa seuraamaan puhdistamoilta lähtevän veden vaikutuksia purkuvesistössä Hämeen ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla (taulukko 1).

Porvoonjoen vesistöalueen vedenlaatu- ja piilevätarkkailun tarkoituksena on jätevesien purkuvesistössä esiintyvien, tarkkailuvelvollisten toiminnasta aiheutuvien, ympäristövaikutusten selvittäminen. Käyttö- ja päästötarkkailun osalta ympäristöluvut antavat myös jätevesien laatua ja puhdistustehoa koskevia velvoitteita: Tarkkailuvelvollisia velvoitetaan käsittelemään jätevesiä, siten että vesistöön johdettavan jäteveden pitoisuudet ja käsittelytehot täyttävät lupaehtojen vaatimuksia enimmäispitoisuuksista (mg/l) ja vähimmäistehosta (%) keskeisten vedenlaatumuuttujien (BOD_{7ATU}, kokonaisfosfori, kokonaistyppi, ammoniumtyppi, kiintoaine, CODCr) osalta.

Lahti Aqua Oy:n, Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoita koskeva ympäristölupa sisältää jätevesien hygieenisen puhdistusvelvoitteen, joka edellyttää ulosteperäisten mikro-organismien tehostettua poistoa jätevedestä (KHO 3.3.2014, taltionro 632, drnot 3690, 3712, 3747 ja 3769/1/12). Ympäristöluvan mukaan vesistöön johdettavassa vedessä on saavutettava 1.4. - 30.11. välisenä aikana fekaalisten koliformien ja

	päätös	annettu
Lahti Aqua Oy Ali-Juhakkalan ja Kariniemen jvp.	KOH 632/2014 Dnro: 3690/1/12 3712/1/12 3747/1/12 3769/1/12	3.3.2014
Nastolan kunnan jätevedenpuhdistamo	Dnro ESAVI/3/04.08/2012 Nro 183/2013/2	12.9.2013
Orimattilan kaupungin vesilaitos Vääräkosken jvp.	Dnro ESAVI/350/04.09/2012 Nro 112/2014/2	30.6.2014

Taulukko 1. Porvoonjoen vesistön veden laadun yhteistarkkailun tarkkailuvelvolliset ja lainvoimaiset lupapäätökset.

enterokokkien osalta vähintään keskimäärin 90 %:n poistuma verrattuna puhdistamoille tulevan jäteveden mikrobipitoisuuteen. Ympäristölupa edellyttää lisäksi, että jäteveden hygienisointiin käytettävä menetelmä ei heikennä jäteveden kemiallista laatua.

Lahti Aqua Oy:n jätevesien johtamislupa Porvoonjokeen (KHO 3.3.2014. taltionro 632, dnrot 3690, 3712, 3747 ja 3769/1/12), edellyttää myös laimennusveden johtamista Porvoonjokeen siten, että Porvoonjoen taustavirtaama Ali-Juhakkalassa on aina vähintään 1 m³/s ilman Lahti Aqua Oy:n jätevesivirtaamaa. Luvan saajan on lisäksi jätevesikuormitusta pienentämällä, laimennusvesiä johtamalla, ilmastuspatojen avulla tai muilla tavoin huolehdittava siitä, ettei Ali-Juhakkalan ja Virenojankosken välisen jokiosan happipitoisuus laske alle arvon 4 mg O₂/l. Edellä mainittujen velvoitteiden täyttämiseksi luvan saajan on tarkkailtava Porvoonjoen yläosan virtaamia ja seurattava Virenojankosken yläpuolisen jokiosan happipitoisuuksia riittävän usein Hämeen ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Laimennusveden oton tarkkailu, jonka mukaan luvan saajan on tarkkailtava veden ottamisen vaikutusta Vesijärvestä ja Vääksynjoesta, perustuu Korkeimman hallinto-oikeuden 27.10.1986 antamaan päätökseen n:o 4198 ja Itä-Suomen vesioikeuden vahvistamaan päätökseen n:o 13/Va II/86 (10.2.1986).

Nastolan kunnan Vesihuoltolaitos jätti 2.1.2012 ympäristölain mukaisen hakemuksen Nastolan jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätöksen lupamääräysten tarkistamista varten (ESAVI/3/04.08/2013). Aluehallintovirasto antoi päätöksen 12.9.2013 (ESAVI/3/04.08/2012), mutta päätöksestä valitettiin. Ympäristölupa sai lainvoiman Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä 9.10.2015 nro 15/0530/3. Päätöksen mukaan "ympäristövaikutusten tarkkailu tulee lupapäätöksen kohdan 16 mukaan toteuttaa Hämeen ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla". Vaasan hallinto-oikeuden 9.10.2015 lainvoimaa saaneen, aluehallintoviraston 12.9.2013 antaman päätöksen ESAVI/3/04.08/2012 mukaisesti myös Nastolan kunnan jätevedenpuhdistamon vesistöön johdettavat jätevedet on hygienisoitava.

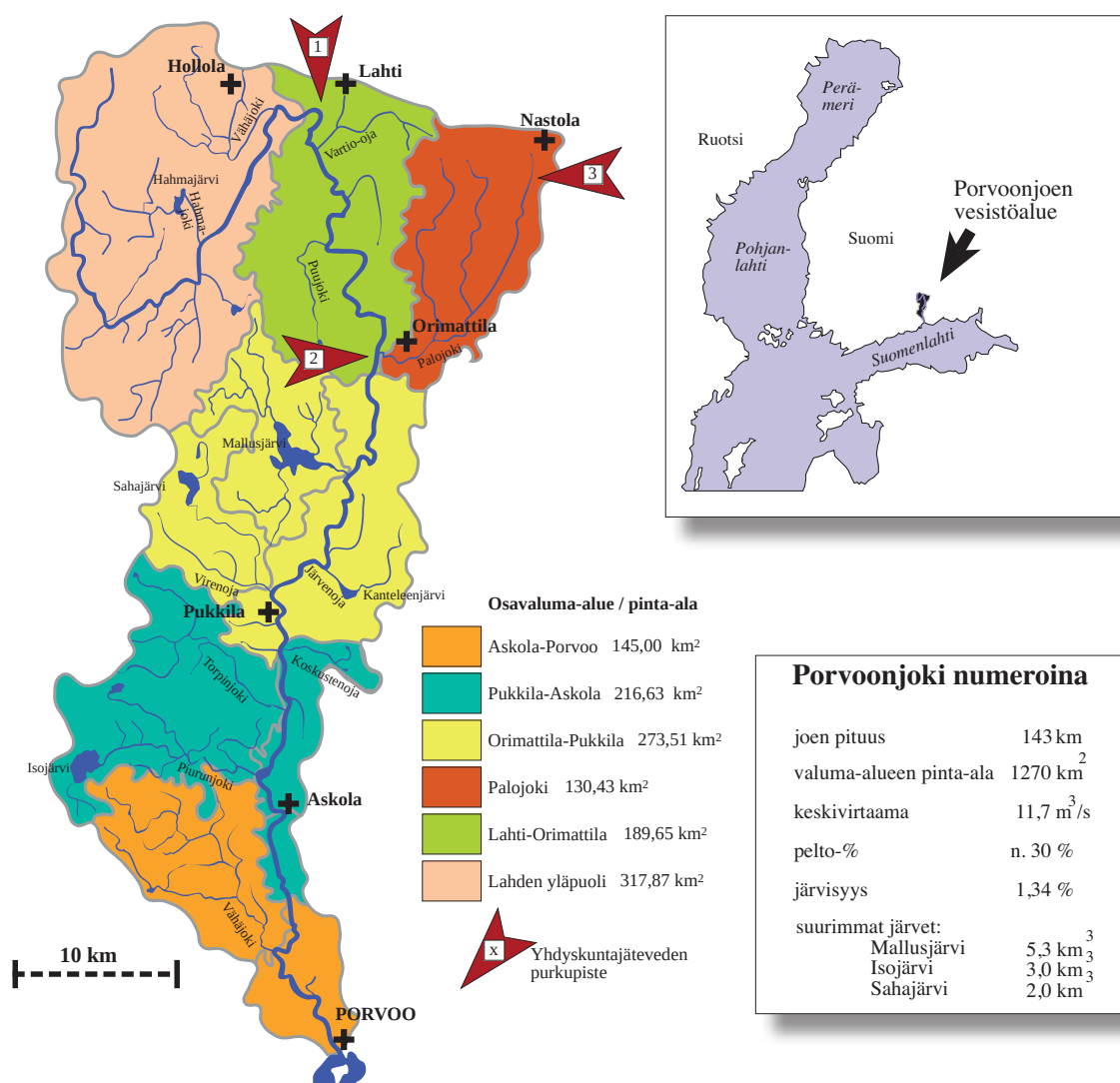
Orimattilan kaupungin vesilaitokselle myönnettiin Etelä-Suomen aluehallintoviraston toimesta ympäristölupa (ESAVI/350/04.09/2012) Vääräkosken puhdistamolle 30.6.2014. Lupa on saanut lainvoiman. Aluehallinnon ratkaisun kohdan 17 mukaan jätevesien vaikutuksia vesistöön on tarkkailtava hyväksytyn tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tarkkailuohjelman toteutus alkaa vuodesta 2023. Ohjelma on voimassa vuoteen 2030, mutta ohjelman sisältöön voidaan tehdä muutoksia viranomaisten tai asianosaisten sopimuksesta.

2. Tarkkailualue

2.1. Porvoonjoen yleiskuvaus

Porvoonjoen pääuoma on 143 km pitkä ja sen vesistöalueen pinta-ala on 1273 km². Porvoonjoki saa alkunsa Äväntjokena ja Luhdanjokena ensimmäisen Salpausselän rinneiltä (kuva 1). Porvoonjoen vesistöalueen järvisyys on vain 1,34 % ja järvien yhteenlaskettu pinta-ala on noin 17,1 km². Yli hehtaarin kokoisia järviä on alueella 52 kappaletta. Pääuoman korkeusero Lahden ja Porvoon välillä on 68 m (0,7 m/km). Porvoonjoen vuosien 2006–2016 keskivirtaama Askolan Vakkolan mittausasemalla (reaaliaikainen pinnan korkeusmittari, joka antaa purkautumiskäyrän avulla virtaamatiedot) oli 10,6 m³/s, alivirtaama 0,79 m³/s ja ylivirtaama 96 m³/s.



Kuva 1. Porvoonjoen valuma-alue ja yhdyskuntajätevesien purkupisteet (1-3): 1. Ali-Juhakkalan ja Kariniemen jätevedenpuhdistamot, Lahti. 2. Vääräkosken jätevedenpuhdistamo, Orimattila. 3. Nastolan jätevedenpuhdistamo, Lahti.

Muun muassa pienestä järvisyydestä johtuen Porvoonjoen virtaama vaihtelee suuresti. Alivirtaamiin erityisesti yläjuoksulla Lahden alapuolella vaikuttaa se, että vähän veden aikaan johdetaan vettä Vesijärvestä Porvoonjokeen yhdyskuntajätevesien laimentamiseksi ja tietyn, vähintään 1 m³ virtaaman varmistamiseksi. Seitsemässä koskessa Porvoonjoen pääuomassa on pato tai sen jäännö. Näistä viidessä on toiminnassa oleva voimala. Strömsberginkosken, Vakkolankosken ja Naarkosken yhteyteen on rakennettu kalatiet.

Tarkkailualue käsittää 143 km pitkän Porvoonjoen pääuoman, jota kuormittavat Hollolan, Lahden ja Orimattilan yhdyskuntajätevedet. Porvoon kaupungin yhdyskuntajätevedet puretaan suoraan merialueelle, eivätkä ne suoraan vaikuta Porvoonjoen veden laatuun. Nykyisellään Porvoonjoen sivuhaaroista kohdistuu normaalitilanteessa yhdyskuntajätevesikuormitusta vain Palojokeen, joka on mukana tarkkailualueessa.

2.2. Porvoonjoen yhdyskuntajätevesikuormitus

Porvoonjoen vesistöön johdetaan Lahti Aqua Oy:n ja Orimattilan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamoiden puhdistetut jätevedet. Lahti Aqua Oy:n Kariniemen ja Ali-Juhakkalan puhdistamojätevesien purkualue on Porvoonjoen pääuoman yläjuoksulla ja Nastolan jätevedenpuhdistamon jätevesien Palojoen yläjuoksulla (kuva 1). Nastolan jätevedenpuhdistamon lähialueella sijaitsee myös vanha suljettu kaatopaikka, jonka valumavesistä osa ohjataan jätevedenpuhdistamolle, osa valumasta tulee suoraan puhdistettujen jätevesien purkualueelle. Orimattilan Vesi Oy:n Vääräkosken jätevedenpuhdistamon jätevedet purkautuvat Porvoonjoen pääuoman yläosaan Orimattilassa Palojoen liittymästä välittömästi alavirtaan.

		Kariniemen ja Ali-Juhakkala JVP:n Nikulan purkupiste	Nastolan JVP	Orimattilan Vääräkosken JVP	Yhteensä
Jätevesimäärä m³	2020	11 997597	1 069758	885523	13952878
Jätevesimäärä m³	2021	11 703992	1 068683	941745	13714420
Kokonaisfosfori kg	2020	2074	228	274	2576
Kokonaisfosfori kg	2021	2528	235	210	2973
Kokonaistyyppi kg	2020	162140	12507	16954	191601
Kokonaistyyppi kg	2021	163392	13219	17030	193641
BOD₇ATU	2020	56121	3989	2091	62201
BOD₇ATU	2021	59414	3610	2060	65084

Taulukko 2. Porvoonjokeen ja Palojokeen jätevedenpuhdistamoilta vuonna 2020 ja 2021 kohdistunut jätevesimäärä, kokonaisravinne- ja BOD₇ATU -kuorma.

Vuonna 2020 Porvoonjokeen johdettiin puhdistettuja yhdyskuntajätevesiä noin 13 milj. m³ ja Vuonna 2021 noin 14 milj. m³, mikä vastaa viime vuosien keskitasoa. Jätevesimäärästä Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden osuus oli noin 85 %, Nastolan jätevedenpuhdistamon osuus 8 % ja 6-7 % oli Orimattilan Vääräkosken jätevedenpuhdistamolta (taulukko 2). Jätevedenpuhdistamoilta kohdistuva fosforikuorma Porvoonjokeen ja Palojokeen esimerkiksi vuonna 2021 oli yhteensä noin 3000 kg, typpikuorma noin 190 tonnia ja happea kuluttavan aineen (BOD7-ATU) kuormitusmäärä noin 65 tonnia (taulukko 2). Jätevesien ravinnekuorma on viime vuosina ollut melko tasainen, mutta biologisen hapenkulutuksen kuormassa esiintyy suhteellisen suurta vuosienvälistä vaihtelua.

Porvoonjoen hygieeninen kuormitus on viime vuosina vähentynyt ratkaisevasti uusimman puhdistusteknologian käyttöönoton myötä. Toukokuussa 2015 Lahti Aqua Oy:n Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoilla otettiin käyttöön jätevesien hygienisointimenetelmä, jossa puhdistetut jätevedet jälkidesinfioidaan ultraviolettivalolla. Korkeimman hallinto-oikeuden lupavaatimusten mukaisesti Kariniemen ja Ali-Juhakkalan puhdistamoiden tulee 1.4. - 30.11. välisenä aikana saavuttaa vähintään keskimäärin 90 %:n fekaalisten koliformien ja enterokokkien poistuma verrattuna puhdistamoille tulevan jäteveden mikrobipitoisuuteen. Jätevesien UV-desinfiointin myötä Lahdessa päästään pääsääntöisesti jopa yli 99,9 %:in bakteerien vähenemiin koko puhdistusprosessissa (Henriksson ja Niemi 2018). Nastolan jätevedenpuhdistamolla otettiin vuonna 2017 käyttöön samankaltainen UV-desinfiointilaitteisto kuin Lahdessa.



Kuva 2. Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden tasausallas ja UV-hygienisointilaitos kuvan oikeassa yläkulmassa.

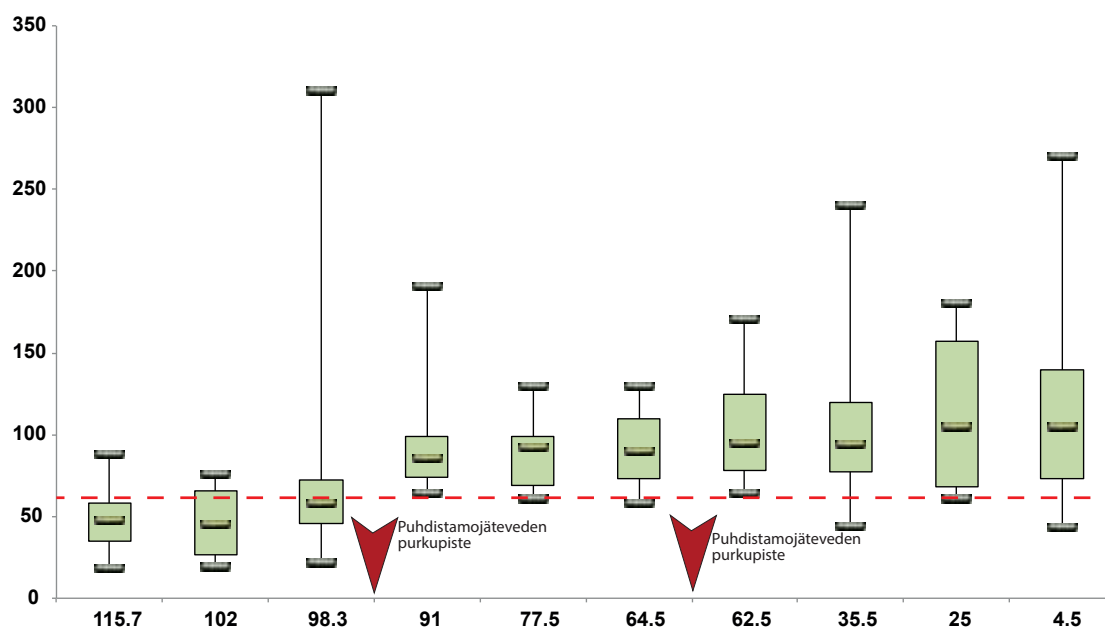
2.2.1. Lyhyt kuvaus jätevedenpuhdistamoiden purkupaikkojen lähivesistöistä

Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamot

Lahden kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden käsitellyt jätevedet johdetaan Porvoonjokeen Nikulan tasausaltaan kautta, joten jätevesillä on yksi yhteinen purkupaikka (kuva 2 ja kannen kuva). Viipymä altaassa alentaa jätevesien vesistökuormitusta allaskäsittelyn ansiosta. Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamojen purkupaikalla uoma on kapea ja virtaamat ovat keskimäärin vain noin 3,5 m³/s jätevedet ja mahdollinen laimennusvesi mukaan lukien. Purkautuvan jäteveden määrä, noin 0,3 - 0,4 m³/s, vastaa keskimäärin vajaata 10 % purkuvesistön vesimäärästä. Heikoista laimennusolosuhteista johtuen jätevesien vaikutukset purkupaikan veden laatuun ovat suuret, varsinkin vähän veden aikaan. Jätevedenpuhdistamoiden purkupisteen alapuolella Porvoonjoen veden laatu ja hygieeninen tila heikkenevät selvästi purkupaikan yläpuoliseen alueeseen verrattuna (kuva 3, 4 ja 5).

Orimattilan Vääräkosken jätevedenpuhdistamo

Orimattilan Vääräkosken purkupaikan korkeudella Porvoonjoki kerää vettä noin 640 km² laajuiselta valuma-alueelta, eikä yksittäisten pistekuormittajien paikallisia vaikutuksia erotu, elleivät vesistövaikutukset ole merkittäviä. Erityisesti fosforikuormituksen osalta haja-kuormituksen aiheuttamat korkeat taustapitoisuudet vaikeuttavat Vääräkosken

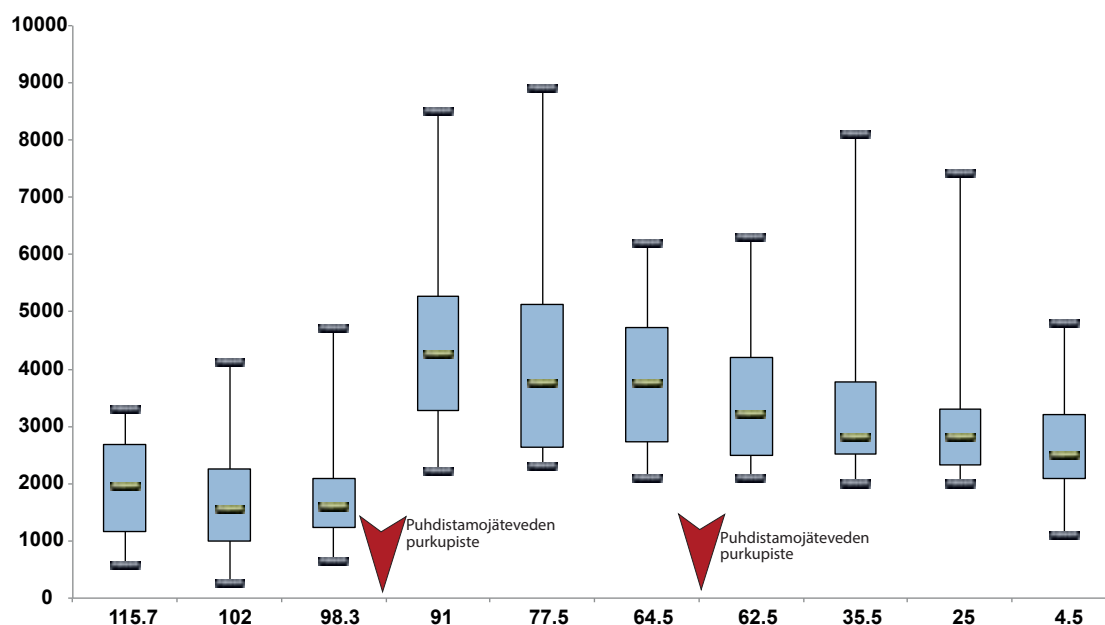


Kuva 3. Kokonaisfosforipitoisuudet Porvoonjoen pääuomassa vuosina 2018-2021. Vaakasuoran akselin näyteasemien numerointi vastaa etäisyyttä Porvoonjoen suulle. Laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani. Punainen katkoviiva on savimaiden jokien fosforipitoisuuksien hyvän ekologisen tilan raja 60 µg/l.

jätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutusten havaitsemista. Vääräkosken jätevedenpuhdistamon purkupaikasta noin 500 metriä ylävirtaan pääuomaan kohdistuu Palojoen noin 130 km² maatalousvaltaisen valuma-alueen ja Nastolan jätevedenpuhdistamon kuormitus, mikä vaikeuttaa Vääräkosken vaikutusten erottamista taustakuormasta. Viime vuosina Vääräkosken jätevedenpuhdistamon vesistövaikutukset ovat olleet havaittavissa ensisijaisesti jokiveden hygienian heikkenemisenä puhdistamon purkupisteen alapuolella (kuva 5, Henriksson ja Niemi 2021, 2022).

Nastolan jätevedenpuhdistamo

Nastolan jätevedenpuhdistamon jätevedet laskevat 2,8 km pitkän ojamaisen purku-uoman kautta Palojoen ylimpään latvaan noin 20 km Palojoen ja Porvoonjoen liittymästä. Purku-uoman vedestä käytännössä lähestulkoon kaikki on puhdistettua jätevettä. Purku-uoman liittymäkohdassa Palojoen uoma on kapea ja virtaamat pienet. Jätevesipäästöjen yläpuolinen alue on pinta-alaltaan noin 15 km², mikä on runsaat 10 % Palojoen koko 130 km² valuma-alueen pinta-alasta. Laskennallisesti purku-uoman liittymäkohdan keskivirtaama on noin 150 l/sek. Jätevesimäärä on keskimäärin noin 30 l/sek, eli keskimäärin karkeasti viidennes purkuvesistön virtaamaan verrattuna. Alivirtaamakausina jäteveden osuus on huomattavasti suurempi. Tehottomasta laimennuksesta johtuen jä-

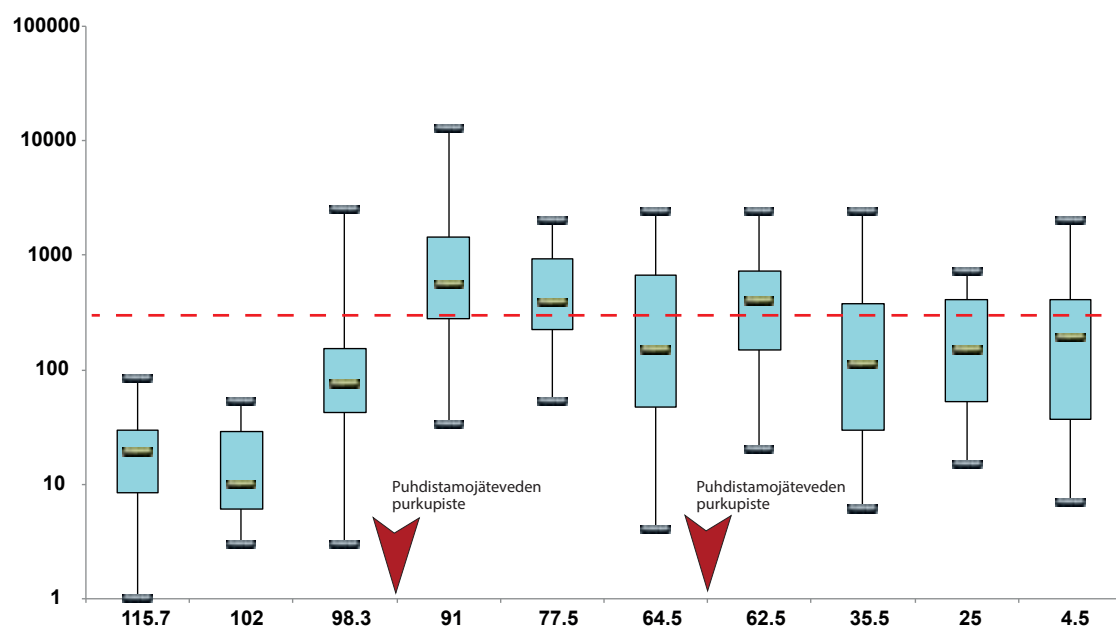


Kuva 4. Kokonaistyyppipitoisuudet Porvoonjoen pääuomassa vuosina 2018-2021. Vaakasuoran akselin näyteasemien numerointi vastaa etäisyyttä Porvoonjoen suulle. Laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani.

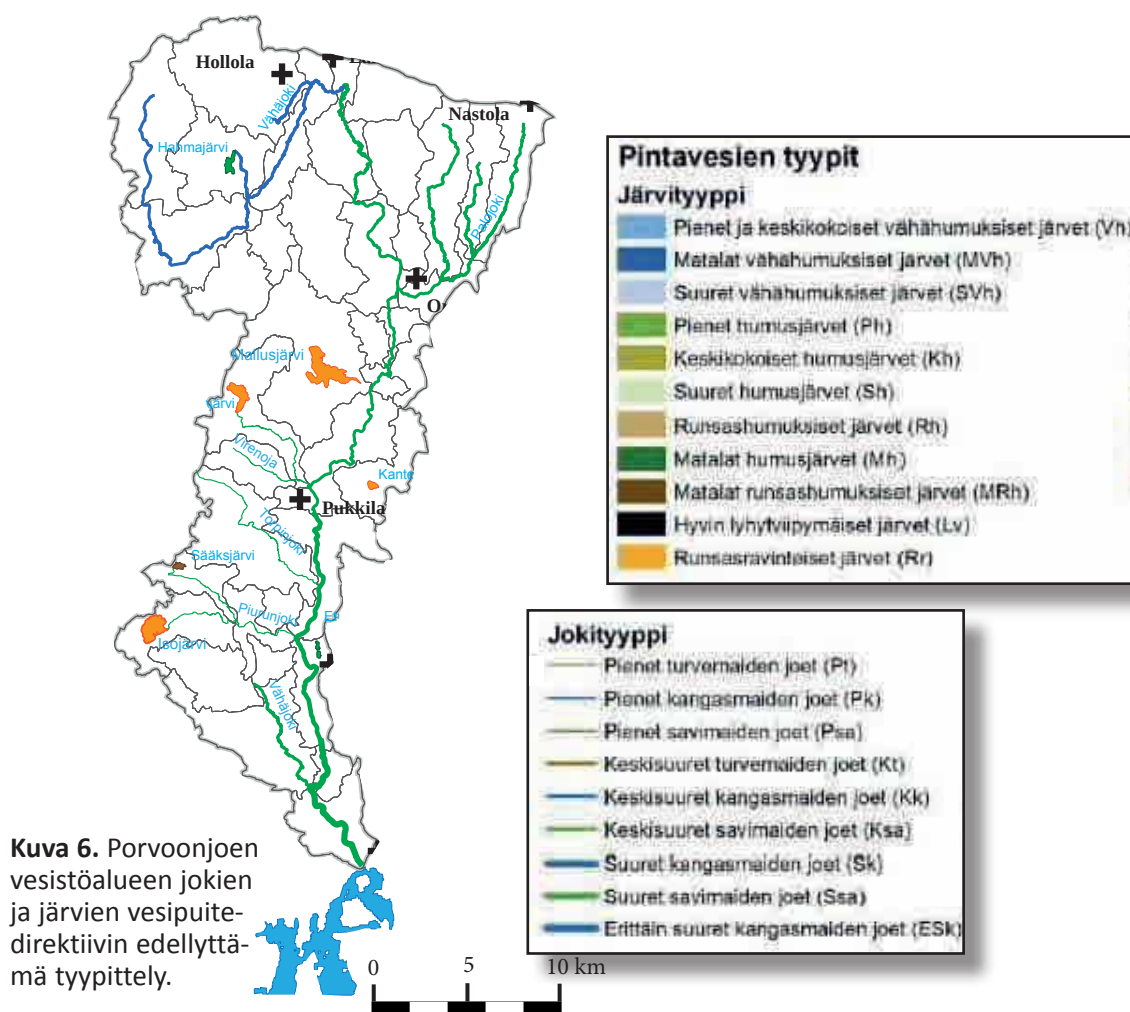
tevesien vaikutukset purkupaikan veden laatuun ovat suuret ja Palojoen veden laatu ja hygieeninen tila heikkenevät selvästi purkupaikan alapuolella.

2.2.2. Toimintansa päättäneet ja siirtoviemäreiden kautta Porvoonjoen vesistöä kuormittavat jätevedenpuhdistamot

Porvoon Kokkonniemen jätevedenpuhdistamo on otettu pois toiminnasta ja jätevedet on vuodesta 2002 johdettu Porvoon jätevedenpuhdistamolle. Vuodesta 2007 Askolan Vakkolan ja Monninkylän jätevedenpuhdistamoiden jätevedet johdetaan Porvoon jätevedenpuhdistamolle eivätkä ne nykytilanteessa kuormita Porvoonjokea. Myös Kerkkoon jätevedet on vuodesta 2007 johdettu Porvoon Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamolle, josta kuormitusvaikutukset kohdistuvat Porvoonjoen edustan merialueelle. Vuodesta 2007 lähtien Hollolan Vähäjoen kautta Porvoonjokea voimakkaasti kuormittaneen Salpakankaan jätevedet johdetaan esikäsittelyn jälkeen siirtoviemärillä Lahden Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamolle. Vuodesta 2008 Nesteen Tuuliharjan liikenneasemalta Orimattilasta ei enää ole johdettu jätevesiä Porvoonjokeen. Hahmajoen kautta Porvoojokea kuormittaneen Hollolan Herralan jätevedenpuhdistamon toiminta on lopetettu ja vuodesta 2011 Herralan jätevedet on johdettu siirtoviemärillä Lahden Ali-Juhakkalan puhdistamolle ja edelleen Nikulan tasausaltaan kautta Porvoonjokeen.



Kuva 5. Porvoonjoen pääuoman *Escherichia coli*-bakteerien pitoisuus vuosina 2018–2021. Vaaka-suoran akselin näyteasemien numerointi vastaa etäisyyttä Porvoonjoen suulle. Laatikkokaaviossa laatikon alareuna vastaa alaneljännestä, yläreuna yläneljännestä, alin ja ylin poikkiviiva ovat aineiston pienin ja suurin arvo ja laatikossa oleva poikkiviiva on mediaani (huom. logaritminen asteikko). Katkoviiva kuvaa veden kastelukäytön laatuvaatimusten raja-arvoa 300 pmy/100ml (MMM asetus 134/2006).



Pukkilan jätevedenpuhdistamon toiminta päättyi vuonna 2013 ja nykyään Pukkilan jätevedet johdetaan Mäntsälään.

2.3. Porvoonjoen veden laatu ja ekologinen sekä kemiallinen tila

Porvoonjoen keskeisimmät vedenlaatuongelmat ovat korkeat ravinnepitoisuudet ja niiden aiheuttama rehevöityminen, veden huono hygieeninen tila sekä korkeat kiintoainepitoisuudet. Yhdyskuntajätevesikuormituksen takia Porvoonjoen ravinnepitoisuudet ja varsinkin typpipitoisuudet ovat muita alueellisia jokia suuremmat (Penttilä ym. 2014, Penttilä ja Ahlman 2017, Henriksson ja Niemi 2021, 2022). Ravinnepitoisuudet nousevat yläjuoksulla pääasiassa Lahden jätevedenpuhdistamoiden vaikutuksesta. Alajuoksua päin typpipitoisuudet laskevat etäisyyden kasvaessa suuriin yhdyskuntajätevesipäästöihin (kuva 4). Hajakuormituksen vaikutuksesta fosforipitoisuudet sen sijaan pysyvät korkeina jokisuulle asti (kuva 3).

Lahden kaupungin jätevesien johtamisluvan mukaan Porvoonjoen virtaama Ali-Juhakkalassa ilman Lahden kaupungin jätevesiä tulee aina olla vähintään 1 m³/s ja happipitoisuus vähintään 4 mg O₂/ml. Tarvittaessa johdetaan Vesijärvestä laimennusvettä

Porvoonjokeen, jotta virtaama ja happipitoisuus eivät alittaisi em. lupaehtojen edellyttämiä arvoja.

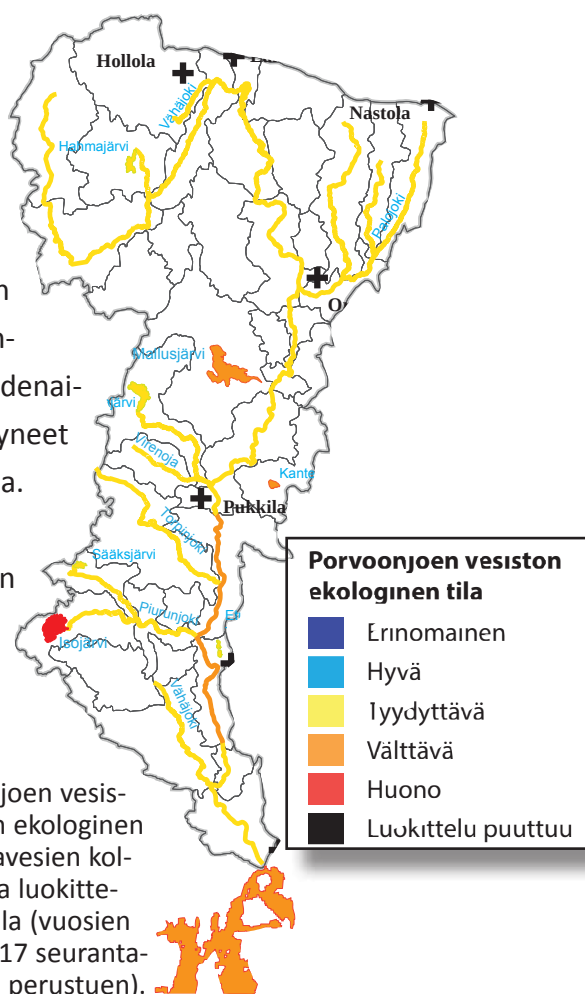
Laimennusveden johtaminen, ilmastuspadot joen yläjuoksulla ja tehostunut nitrifiointi ovat parantaneet joen happitilannetta. Kuivimpinakin vuoden aikoina happipitoisuudet ovat pääsääntöisesti pysyneet lupaehtojen edellyttämän 4 mg O₂/ml yläpuolella.

Porvoonjoessa veden ulosteperäisten bakteerien pitoisuudet ovat toistuvasti kohonneita ja veden hygieeninen laatu on huono. Heikoin tilanne on Lahden ja Orimattilan välisellä jokiosuudella, mutta myös Orimattilan puhdistamon vaikutus näkyy veden hygieniassa Orimattilan alapuolisella jokiosuudella. Jätevesivaikutusten ja hajakuormituksen takia korkeita bakteeripitoisuuksia mitataan myös Palo-

joen latvoilla. Porvoonjoen hygieeniseen tilaan saatiin parannusta vuonna 2015 ja Palojoen vuonna 2017 käsiteltyjen yhdyskuntajätevesien UV-hygienisoinnin myötä (katso edellinen luku. Desinfioinnin aikana jätevesien mikrobipitoisuudet alenevat selkeästi ja purkuvesistössä myönteiset vaikutukset ulottuvat jokisuuhun asti (Henriksson ja Niemi 2018)

Porvoonjoen pääuoma ja sivu-uomat ovat pintavesien tyypittelyssä savimaiden jokia (Ksa, Psa), lukuun ottamatta kangasmaiden jokityypeiksi määriteltäviä ylimpiä latva-uomia (Kk) (kuva 6). Savimaiden jokityypeissä saviaineksella on veden ravinnetasoa nostattava ja luontaisesti rehevöittävä vaikutus (Pilke ym. 2012). Porvoonjoen pääuoman ekologinen tila on pintavesien kolmannella luokittelukaudella luokiteltu välttäväksi/tyydyttäväksi (kuva 7). EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tavoitteena on pintavesien hyvä ekologinen tila. Palojoen ekologinen kokonaistila on arvioitu tyydyttäväksi.

Kolmannella luokittelukaudella Porvoonjoen ylä-, keski- ja alaosan kemiallinen tila on luokittelussa arvioitu hyväksi ilman ubikvitaarisia aineita (UBI-aineita) ja hyvää huonom-



Kuva 7. Porvoonjoen vesistöalueen ekologinen tila pintavesien kolmannella luokittelukaudella (vuosien 2012-2017 seuranta-tietoihin perustuen).

maksi UBI-ainepitoisuuksia huomioiden. Palojoen kemiallinen tila on ilman UBI-aineita luokiteltu hyväksi ja UBI-aineita huomioiden hyvää huonommaksi.

3. Veden laadun tarkkailu alkaen vuodesta 2023

3.1. Havaintopaikat

Porvoonjoen vesistön veden fysikaalis-kemiallista laatua on seurattu vuosittain 15 havaintopaikalla. Havaintopaikoista 10 sijaitsee pääuomassa ja 5 Palojoessa (kuva 8, taulukko 3, liite 1).

Luhdanjoen alueella Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden yläpuolella on nykytilanteessa kolme jätevesistä vapaata vertailuasemaa. Yhteistarkkailun tarkoituksena varten kaksi jätevesien yläpuolella sijaitsevaa vertailuasemaa on riittävä määrä ja näyteasema PJ 102,0 jätetään yhteistarkkailun ulkopuolelle alkaen vuodesta 2023. Näyteasema PJ 102,0 toimi vuoteen 2007 vertailuasemana Salpakan jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailussa, mutta on siirtoviemärin käyttöönoton jälkeen menettänyt merkityksensä vertailuasemana.

Hajakuormituksen aiheuttamien virhelähteiden minimoimiseksi Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan

Kuva 8.

Porvoonjoen yhteistarkkailun näyteasemat vuodesta 2023, ELY-keskuksen näyteasema PJ 11,5 (keltainen piste) ja jatkuvatoimiset vedenlaadun mittausasemat (punaiset pisteet) sekä jätevedenpuhdistamoiden purkupaikat. Valkoisella merkityt uudet vuodesta 2023 seurattavat näyteasemat, PJ 94,4 ja PJ 93,3 sijaitsevat Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden Nikulan purkupisteen ylä- ja alapuolella. Uusi näyteasema PJ 64,0 sijaitsee Orimattilassa näyteasemien PJ 62,5 ja PJ 64,5 välialueella. Porvoonjoen pääuoman näyteasemien numerointi vastaa etäisyyttä jokisuulle ja Palojoen pisteiden numerointi etäisyyttä Porvoonjoen ja Palojoen liittymään.



purkupaikan yläpuolista ja alapuolista näyteasemaa siirretään lähemmäs jätevesien purkua alkaen vuodesta 2023. Uudessa sijoittelussa jätevesien yläpuolinen näyteasema PJ 94,7 sijaitsee runsaat 200 m jätevesien purkupaikasta ylävirtaan. Jätevesien alapuolisen näyteaseman PJ 93,6 uusi sijainti on vajaat 900 m Nikulan purkupaikasta alavirtaan. Tässä vaiheessa aikaisemmat, uusilla näyteasemilla mahdollisesti korvattavat näyteasemat PJ 98,3 ja PJ 91,0, säilytetään ainakin toistaiseksi osana tarkkailua. Näyteasemien rinnakkaisella näytteenotolla selvennetään hajakuormituksen ja puhdistamopöytäkuormituksen osuuksia näyteasemien veden laadun heikentäjinä ja parannetaan näyteasemilta kerääntyneen pitkän aikavälin vedenlaatuaineiston luotettavuutta. Rinnakkaisnäyteasemat pidetään yhteistarkkailussa vuosina 2023 ja 2024. Tämän jälkeen uusilta näyteasemilta on riittävää näyttöä ja asemien pysyvästä sisällyttämisestä yhteistarkkailuun päätetään sekä vastaavasti päätetään asemien PJ 98,3 ja 91,0 mahdollisesta luopumisesta.

Havaintopaikka	N	E	Tarkenne	Vesistöalue
PJ 115.7	6749827	417505	Luhdanjoki	18.051
PJ 98.3	6758543	424041	Lahden yläpuoli, Kukonkoski	18.051
PJ 94.7	6758925	425487	Lahden yläpuoli	18.042
PJ 93.6	6758279	425349	Lahden alapuoli	18.042
PJ 91.0	6757244	425161	Lahden alapuoli, Patomäenkoski	18.042
PJ 77.5	6750087	426290	Orimattila, Viljamaa	18.042
PJ 64.5	6742290	429699	Orimattilan yläpuoli	18.041
PJ 64.0	6741856	429582	Orimattilan yläpuoli	18.041
PJ 62.5	6740931	428909	Orimattilan alapuoli	18.041
PJ 35.5	6722028	423012	Pukkilan alapuoli	18.022
PJ 25.0	6712862	421562	Askolan yläpuoli	18.021
PJ 4.5	6697648	425391	Porvoo jokisuu	18.011
Pa 22.6	6753496	439795	Nastolan yläpuoli	18.082
Pa 22.5	6753456	439835	Nastolan purku-uoma	18.082
Pa 22.4	6753346	439755	Nastolan alapuoli	18.082
Pa 14.4	6747908	438075	Heinämaa	18.082
Pa 0.2	6742180	429909	Palojoen suu, Orimattila	18.081

Taulukko 3. Porvoonjoen pääuoman ja Palojoen vesistötarkkailun havaintoasemat (ET-koordinaatisto).

Vuodesta 2023 alkaen sijoitetaan yksi näyteasema Orimattilan Vääräkosken jätevedenpuhdistamon yläpuolelle, sillä nykyisellä näyteasemien sijoittelulla Vääräkosken vesistövaikutukset erottuvat heikosti taustakuormituksesta. Uuden näyteaseman (näyteasema PJ 64,0) sijainti on välittömästi Vääräkosken jätevedenpuhdistamon purkupaikasta ylävirtaan, Palojoen liittymän ja Vääräkosken jätevedenpuhdistamon välialueelta noin 64 km jokisuulta. Samoin perusteluin näyteasema PJ 64,5 siirretään myös noin 50 m ylävirtaan riittävälle etäisyydelle Palojoen liittymästä, jotta Palojoen vedet eivät missään olosuhteissa pääse näytteenottopaikalle. Vuodesta 2023 alkaen näyteaseman PJ 64,5 vesinäytteitä ei siten oteta Niementien kevyen liikenteen sillalta vaan Luhtikyläntien (tie 1631) yläpuolelta.



Kuva 9.
Vääräkosken jätevedenpuhdistamon yläpuolelle lisätään näyteasema Palojoen liittymäkohdan ja puhdistamon väliselle jokiosuudelle.

Muilta osin havaintopaikkojen sijainnit säilytetään ennallaan. Pistekuormittajien purkupaikat ovat viime vuosina säilyneet ennallaan, eikä havaintopaikkojen sijoittelua muilta osin ole tarvetta muuttaa eikä niiden määrää ole myöskään tarvetta lisätä tai vähentää. Vuodesta 2023 näyteasemia Porvoonjoen ja Palojoen vesistötarkkailussa on siis väliaikaisesti yhteensä 17 ja myöhemmässä vaiheessa 15 kuten aikaisemminkin (taulukko 3, kuva 8, liite 1).

3.2. Näytteenottotiheydet

Vesinäytteet kerätään kuukausittain viideltä pääuoman näytepaikalta. Muilta pääuoman näytepaikoilta näytteet kerätään neljä-kuusi kertaa vuodessa (taulukko 4).

Uusilta vuodesta 2023 alkaen seurattavilta näyteasemilta PJ 94,7 ja PJ 93,6 Kariniemen ja Ali-Juhakkalan purkupaikan ylä- ja alapuolella, otetaan vesinäytteet tässä vaiheessa 6 kertaa vuodessa. Vuodesta 2023 alkaen seurattavaa uutta, Orimattilan Vääräkosken

purkupisteen yläpuolella sijaitsevaa havaintopaikkaa PJ 64,0, seurataan toistaiseksi samalla intensiteetillä (12 näytekertaa/v) kuin Vääräkosken alapuolista näytepistettä PJ 62,5 (taulukko 4). K.o. näyteasemien näytteenottotiheyttä tarkastellaan uudelleen kolmen vuoden päästä vuoden 2025 tarkkailuraportin valmistuttua.

Palojoen näyteasemilta vesinäytteitä kerätään kuusi kertaa vuodessa Palojoen liittymän ylä- ja alapuolisilta näyteasemilta sekä purku-uoman alaosan näyteasemalta (taulukko 4). Palojoen alaosan näyteasemalta Pa 0,2 kerätään vesinäytteet myös joulukuussa, joten havaintokertoja on yhteensä seitsemän. Palojoen heinämaan havaintopaikalta Pa 14,4 otetaan edellisestä tarkkailuohjelmasta poiketen vesinäytteet ainoastaan joka kolmas vuosi, jolloin havaintopaikka on mukana piilevätarkkailussa, muina vuosina Pa 14,4 jätetään seurannasta pois.

3.3. Näytteenotto

Porvoonjoen vesistöalueen vesinäytteet ottavat vesinäytteenottoon sertifioidut tai muulla tavoin pätevoityneet näytteenottajat voimassa olevien SFS-EN ISO-standardien

Havainto ajankohta	Tälven ali- virtaama		Kevään yli- virtaama		Kesän ali- virtaama					Syksyn yli- virtaama			
Kuukausi Havaintopaikka	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu	Hav. kertoja
PJ 115.7		x		x				x		x			4
PJ 98.3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
PJ 94.7		x		x		x		x		x		x	6
PJ 93.6		x		x		x		x		x		x	6
PJ 91.0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
PJ 77.5		x		x				x		x			4
PJ 64.5		x		x		x		x		x		x	6
PJ 64.0**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
PJ 62.5**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
PJ 35.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
PJ 25.0		x		x				x		x			4
PJ 4.5		x		x		x		x		x		x	6
PJ 4.5 klorofylli-a						x		x					
Pa 22.6		x		x		x	x	x		x			6
Pa 22.5		x		x		x	x	x		x			6
Pa 22.4		x		x		x	x	x		x			6
Pa 14.4*		x		x		x	x	x		x			6
Pa 14.4* klorofylli-a								x		x			
Pa 0.2		x		x		x	x	x		x		x	7

* piileväseurannan yhteydessä vuosina 2023, 2026 ja 2029

** näytteenottotiheyttä tarkastellaan uudelleen kolmen vuoden päästä

Taulukko 4. Porvoonjoen ja Palojoen näytteenottosuunnitelma vuosille 2023-2030.

ja vesinäytteenoton ohjeistuksen mukaisesti (Mäkelä 1992, Kettunen ym. 2008). Vesinäytteenotot mikrobiologisia tutkimuksia varten suoritetaan oman standardin SFS-EN ISO 19458 mukaisesti. Vesinäytteiden käsittelyssä, säilytyksessä ja analysoinnissa noudatettava Suomen ympäristökeskuksen raportissa 22/2016 esitettyjä laatusuosituksia (Näykki ja Väisänen 2016).

Kevään ja syksyn näytteenotot ajoitetaan kuten aikaisemminkin ylivirtaaman ajalle. Vesinäytteet otetaan mahdollisimman lyhyen ajan sisällä edeten ylävirrasta alavirtaan. Näytteet otetaan mahdollisuuksien mukaan joen päävirran alueelta tavallisesti joen keskeltä. Näytesyvyys on yksi metri pinnasta tai vesipatsaan puoliväli. Mikäli havaintopaikka on matala tai virtaus voimakas, otetaan näyte käsin suoraan pulloon. Käsin ottaessa noudatetaan kyseistä näytteenottomenetelmää koskevaa ohjeistusta (Kettunen ym. 2008, SFS-EN ISO 19458). Kannua tai jatkovartta käytetään vaikeissa olosuhteissa työturvallisuuden ollessa vaarantunut. Näytteet kuljetetaan laboratorioon viileässä ja valolta suojattuna.

3.4. Näytteiden analysointi

Vesinäytteiden analyysit tehdään FINAS-akkreditoidussa testauslaboratoriossa ensisijaisesti SFS-standardeihin perustuviin määrittämenetelmin. Vesianalyysijä tehdään suppean tai laajan analyysivalikoiman mukaan (taulukko 5). Vesinäytteet analysoidaan laajan analyysivalikoiman mukaan kaikilta havaintoasemilta neljä kertaa vuodessa ylä- ja alivirtaamakausina. Kuukausittain seurattavien näyteasemien ja näyteaseman PJ 64,5 vesinäytteet analysoidaan lisäksi myös suppeamman analyysivalikoiman mukaan. Suppean ja laajan analyysivalikoiman määrittäykset ja menetelmät ovat esitetyt taulukossa 5.

Vuonna 2023 Porvoonjoen ja Palojoen vesinäytteiden analyysivalikoimaan lisätään rauta (Fe) tammikuusta alkaen. Rauta analysoidaan kaikista vuoden 2023 aikana kerätyistä vesinäytteistä. Tulosten perusteella päätetään onko rauta jatkossa perusteltua pysyvämminkin sisällyttää yhteistarkkailun analyysivalikoimiin.

Biologisen hapenkulutuksen määrittäykset tehdään edellisen tarkkailuohjelman tarkennuksen mukaisesti käyttäen määrittämenetelmää ilman ATU:a ja BOD -määrittäykset suoritetaan ainoastaan laajoilla näytteenottokierroksilla (UUDELY ja HameELY/262/07.00/2010, 10.5.2016). Touko-syyskuussa klorofylli-a määritetään Porvoonjoen suulta (näyteasema PJ 4,5) ja piileväseurannan vuosina klorofylli-a sisällytetään Heinämaan näyteaseman

Pa 14,4 analyysivalikoimaan. Pa 14,4 näyteasemalta otetaan edellisestä tarkkailuohjelmasta poiketen vesinäytteet ainoastaan piilevätarkkailun vuosina (kpl. 3.2).

3.5. Vedenlaatuaineiston käsittely

Vedenlaatuaineiston käsittelyssä puhdistamojätevesien vaikutusten alaisten havainto-asemien analyysituloksia verrataan jätevesien yläpuolisten, jätevesivaikutuksista vapaiden vertailuasemien tuloksiin. Vertailuissa ja tulosten graafisessa havainnollistamisessa käytetään esimerkiksi vedenlaatumuuttujen aritmeettisia vuosikeskiarvoja tai vuosimediania.

Tarkkailutulosten vertailuissa käytetään tilastotieteellisiä menetelmiä siltä osin kuin aineisto sen salli. Alueellisissa vertailuissa, vertailtaessa esimerkiksi yhdyskuntajätevesikuormituksen alapuolisia ainepitoisuuksia jätevesistä vapaiden vertailualueiden ainepitoisuuksiin, käytetään aineistosta riippuen esimerkiksi parittaista t-testiä. Nollahypoteesi tilastollisissa vertailuissa on, että kuormitettujen alueen ainepitoisuudet eivät eroa ti-

Parametri	yksikkö	Menetelmä	Suppea	Laaja
Lämpötila	°C	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990	x	x
Happi, vesi, titr.	mg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990	x	x
Hapen kyllästysaste, vesi, titr.	%	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990	x	x
Sameus, vesi, nefelometr.	FTU	SFS-EN ISO 7027:2000	x	x
Kiintoaine, vesi, GF/C 1,2 µm	mg/l	SFS-EN 872:2005		x
Sähkönjohtavuus, vesi, konduktometr.	mS/m	SFS-EN 27888:1994	x	x
pH, vesi		SFS 3021-1979	x	x
Väriluku, vesi, suodatus, spektrometr.	mgPt/l	SFS-EN ISO 7887:2011 menetelmä C		x
COD Mn, vesi, titrimetrinen	mgO ₂ /l	SFS 3036:1981		x
BOD ₇ , vesi	mg/l	Sis. Menetelmä, per. kumottuun SFS 3019:1979		x
N (tot), vesi, Aquakem	µg/l	Sis. Menetelmä, per. kumot. SFS 3031:1990	x	x
N(NO ₂), vesi, fotometr.	µg/l	SFS 3029:1979	x	x
N(NO ₃), vesi, Aquakem.	µg/l	Sis. Menetelmä, per. kumot. SFS 3031:1990	x	x
N(NH ₄), vesi, fotometr.	µg/l	SFS 3032:1976	x	x
P(tot), vesi	µg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3026:1986	x	x
P(PO ₄), vesi, liukoinen (Nuclepore 0,4 µm)	µg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3025:1986	x	x
E.coli talous, uima, vesistö / 100 Colilert	pmy/100 ml	Colilert SFS-EN-ISO 9308-2:2014	x	x
koli36, Kolim. Bakt. talous/luonto/jäte Colilert	pmy/100 ml	Colilert SFS-EN-ISO 9308-2:2014	x	x
entero, Fek enterokokit talous/uima/ves Enterolert	pmy/100 ml	Enterolert	x	x
Klorofylli-a, vesi	µg/l	SFS 5772:1993	x	x
Torj.yht, torjunta-aineet (GC+LC)	ng/l-µg/l	ISO/TS 28581:2012, Sisäinen SPE-LCMSMS	x	x
Cd liuk., vesi, liukoinen	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2016	x	x
Pb liuk., vesi, liukoinen	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2016	x	x
Ni liuk., vesi, liukoinen	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2016	x	x
Perfluoratut yhdisteet (PFC)	ng/l-µg/l	ISO 25101 Mod.; EPA 533	x	x
Rauta Fe	µg/l	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES	x	x

Taulukko 5. Porvoonjoen pääuoman ja Palojoen vesistötarkkailun määrittelyt ja menetelmät.

lastollisesti merkitsevästi vertailuasemien ainepitoisuuksista. Riskitasoa 0,050 alittavia p-arvoja pidetään riittävänä näyttönä tilastollisesti merkitsevästä erosta, jolloin nollahypoteesin hylätään. Nollahypoteesia hylättäessä arvioidaan jätevedenpuhdistamoiden kuormitusvaikutusten osuutta havaittuihin eroihin. Ajallisissa vertailuissa, vertailtaessa ajankohtaisen vuoden tarkkailutuloksia edellisvuosien tuloksiin, käytetään aineistoille soveltuvia riippumattomien otosten tilastollisia menetelmiä.

Veden hygieenisen laadun arvioinneissa vertailuarvoina käytetään sosiaali- ja terveysministeriön antamia laatuvaatimuksia uimavedelle (STM 177/2008) ja maa- ja metsätalousministeriön antamia laatuvaatimuksia alkutuotannossa käytettävän veden laadusta (MMM 134/2006). Kokonaisfosforin pitoisuuksien vertailukohteena käytetään pintavesien ekologisen tilan kolmannen luokittelukauden luokittelujärjestelmässä käytettyjä jokityyppikohtaisia raja-arvoja (Aroviita ym. 2009, 2012, 2019).

3.6. Jatkuvatoinen veden laadun seuranta

Lahti-Orimattilan välialueen veden laadun jatkuvatoiminen seurantajärjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2019. Nykyään veden laatu seurataan jatkuvatoimisesti kolmella havaintoasemalla, josta yksi sijaitsee Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevesien purkupisteen yläpuolella. Puhdistamojätevesien alapuolella jatkuvatoimiset mittausasemat sijaitsevat Miekkiöntien sillan yläpuolella ja Myllykulmankosken (Virenojankosken) yläpuolella (kuva 10). Jatkuvatoinisesti mitattavia vedenlaatumuuttujia ovat veden happipitoisuus (mg/l) ja happisaturaatio (%), veden lämpötila (°C), sähkönjohtavuus (µS/cm) sekä veden sameus (NTU). Jatkuvatoiniseen seurantadataan on reaaliaikainen ja julkinen pääsy.



Kuva 10. Jatkuvatoinen veden laadun mittauspiste Myllykulmankosken yläpuolella Lahden ja Orimattilan välisellä jokiosuudella.

Jatkuvatoimisesti mitatut happipitoisuudet vastaavat hyvin laboratoriossa vesinäytteistä mitattuja happipitoisuuksia. Jatkuvatoimisten mittausten myötä on hyvät edellytykset seurata ja reagoida happitilanteen vaatiman laimennusveden johtamistarpeeseen. Kuukausittaisessa veden laadun seurannassa happipitoisuus ja happikyllästyneisyys on kuitenkin syytä edelleen pitää analyysivalikoimassa myös Lahden ja Orimattilan välisellä manuaalisilla vesinäytteenottoasemilla.

Porvoonjoen vesistöalueen yhteistarkkailussa jatkuvatoimisten mittausten tulokset huomioidaan ja tarkastellaan vuosiraportoinneissa Lahti-Orimattila jokiosuuden osalta. Jatkuvatoimiset vedenlaatutulokset hyödynnetään yhteistarkkailussa myös poikkeustilanteiden kuten kalojen joukkokuolemien taustatekijöiden selvitystyössä. Olisi suotavaa, että jatkuvatoimisten vedenlaatumittausten kuukausiraportit toimitettaisiin myös vesistötarkkailua toteuttavalle taholle.

3.7. Ympäristöhallinnon vedenlaatuaineisto

Uudenmaan ELY-keskus seuraa Strömsberginkosken yläpuolella Kerkkoossa sijaitsevan havaintoaseman PJ 11,5 tilaa 1-4 kertaa kuukaudessa otettavilla vesinäytteillä. ELY-keskuksen ympäristöhallinnon rekisteriin tallennettua vedenlaatuaineistoa hyödynnetään vesistötarkkailun vuosiraportoinneissa fysikaalis-kemiallisten vedenlaatumuuttujien, indikaattoribakteerien ja HAVA-aineiden osalta.

4. Porvoonjoen kuljettamien ainevirtaamien arviointi

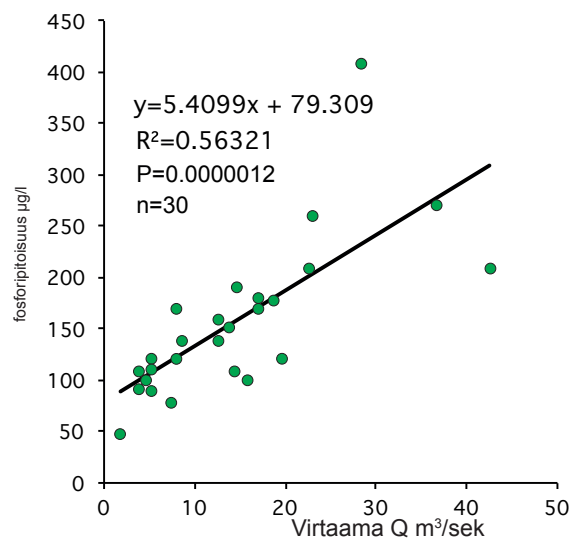
Vuosiraportoinnissa esitetään arviot Porvoonjoen tarkkailuvuoden aikana merelle kuljettamista kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja kiintoainekuormista sekä arvio puhdistamokuorman ja hajakuormituksen osuudesta joen ainevirtaamista. Arviot tehdään kyseisten aineiden tarkkailuvuoden aikana mitattujen pitoisuustietojen perusteella, ensisijaisesti käyttäen jokisuun näyteaseman PJ 4,5 ja tarvittaessa ELY-keskuksen Strömsbergin näyteaseman PJ 11,5 pitoisuusmittauksia. Ainevirtaamat lasketaan käyttäen ainepitoisuuksien virtaamapainotettuja keskiarvoja esim. Frisk ja Kylä-Harakan (1981) kaavalla

$$L = \frac{\sum c_i q_i}{\sum q_i} MQ$$

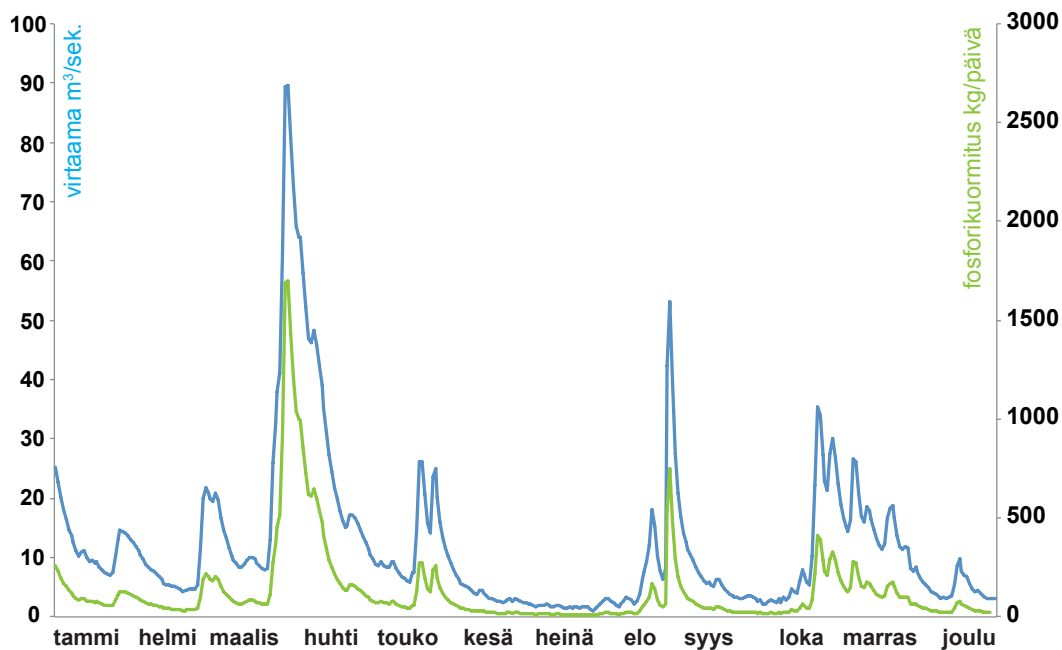
jossa L = ainevirtaama (µg/sek.)
 ci = näytteenottoajankohdan pitoisuus (µg/l)
 qi = näytteenottoajankohdan virtaama (m³/sek.)
 MQ = jakson keskivirtaama (m³/sek.)

Laskelmissa käytetään Vakkolankosken mittausaseman virtaamatietoja. Vakkolankosken alapuolisen alueen lisäkuormitus lasketaan pinta-alakerrointa käyttäen joen kuljettamien kokonaisainemäärien arvioimiseksi.

Ainekuorma-arvioiden laadun varmentamiseksi ainekuormia voidaan arvioida myös regressiomenetelmällä, joka perustuu virtaaman ja fosforipitoisuuksien väliseen korrelaatioon (kuva 11). Regressiomallia luodessa käytetään Vakkolankosken päivittäisiä virtaamamittauksia ja jokisuun näyteaseman PJ 4,5 ja tarvittaessa ELY-keskuksen näyteaseman PJ 11,5 kokonaisfosforipitoisuuksia. Regressiomallilla päivittäisille virtaamille saadaan niitä vastaavia päivittäisiä kokonaisfosforipitoisuuksia ja edelleen arviot päivittäisistä ainevirtaamista fosforin osalta (kuva 12).



Kuva 11. Virtaaman (Vakkolan virtausmittausasema) ja veden fosforipitoisuuksien välinen suhden Porvoonjoen alaosan näyteasemalla 4,5 ja 11, 5 vuonna 2020. Virtaaman ja fosforipitoisuuksien välillä vallitsee tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p < 0,001$) lineaarinen yhteys.



Kuva 12. Porvoonjoen vuoden 2021 vuorokausivirtaama Askolan Vakkolassa (sininen käyrä) ja regressioanalyysin avulla virtaamahavainnoista mallinnetut vuorokausikohtaiset arvot fosforin kuormitukselle (vihreä käyrä). Kolmasosa koko vuoden 2021 fosforikuormituksesta kohdistui jokeen huhtikuussa kevättulvan aikana.

5. Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu

Haitallisten ja vaarallisten (HAVA) aineiden tarkkailusta säädetään valtioneuvoston vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksessa 1022/2006. HAVA-aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen ympäristöluvanvaraisten toimintojen päästöjen tarkkailuissa on ohjeistettu ympäristöministeriön julkaisussa 19/2018 "*Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen - Kuvaus hyvistä menettelytavoista*" (Kangas 2018).

5.1. Havaintopaikat, tarkkailutiheys ja määritykset

Haitallisten ja vaarallisten aineiden esiintymistä ja pitoisuuksia pintavedessä seurataan neljä kertaa vuodessa yli- ja alivirtaama-aikoina Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoilta 3,5 km alavirtaan (havaintoasema PJ 91,0), Nastolan jätevedenpuhdistamon ja suljetun kaatopaikan purku-uoman alaosalta (Pa 22,5) ja Porvoonjoen suulta (Pj 4,5).

Vuodesta 2023 alkaen HAVA-tarkkailu kattaa seuraavat määritykset:

- Raskasmetallit: liukoinen nikkeli, kadmium ja lyijy (suodatus 0,45 µm)
- Torjunta-aineet: laaja monijäämä GC + LC menetelmä

HAVA-aineiden määritysvalikoimaa ja tarkkailutarvetta tarkistetaan ja ajantasaistetaan valvovan viranomaisen toimesta joustavasti sen mukaan kun aineiden esiintymisestä saadaan uutta tietoa vesistötarkkailun ja lähtevän jäteveden kuormitustarkkailun tulosten pohjalta.

Metallit määritetään liukoisena pitoisuutena käyttämällä suodatinta, jonka huokoskoko on 0,45 µm. Tarkkailussa on käytettävä analyysimenetelmiä, joiden määritysrajat ja mitausepävarmuudet ovat tarpeeksi alhaisia vastaamaan vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen (1022/2006) liitteen 3 vaatimuksia.

HAVA-yhdisteiden pintavesinäytteenotosta ja näytteiden käsittelystä on yksityiskohtaisesti ohjeistettu ympäristöministeriön julkaisussa 19/2018 kappaleessa 13.1 (Kangas 2018, sivu 125):

Näytteet HAVA-analyysijä varten otetaan 1 metri pinnasta. Kuitenkin aina tapauskohtaisesti harkitaan, riittävätkö edellä mainitut näytteenottosyvyydet. Etenkin matalissa

virtavesissä voi vaihtoehtona olla pintakerrosnäytteiden otto pullonoutimella suoraan näytepulloon, jolloin voidaan vähentää näytteenottimen aiheuttamaa kontaminaatio-riskiä. Rinnakkaisnäytteitä ja kenttänollia otetaan laadunvarmistusta varten. Kenttärinnakkaisten tarkoituksena on selvittää hyvin lyhyen ajan vaihtelua vesissä (luonnonveden heterogeenisyyttä). Kenttänollien avulla puolestaan varmistetaan, ettei näyte ole kontaminoitunut näytteenoton, kuljetuksen, säilytyksen tai esikäsittelyjen aikana. Kenttänol-lanäytettä varten tarvitaan tislattua vettä, joka kuljetetaan näytepaikalle. Näytteenotin ensin huuhdellaan tislattulla vedellä (kuten normaalin näytteen yhteydessä näytevedel-lä). Sen jälkeen tislattu vesi siirretään näytteenottimen kautta näytepulloon. Laadunvar-mistusnäytteitä käsitellään samalla tavoin kuin muitakin näytteitä. Rinnakkaisnäytteitä ja kenttänollia pyritään ottamaan joka kymmenes näyte, mutta vähintään kerran vuo-dessa.

Näytepulloja ei saa täyttää aivan täyteen, ellei ole saatu muuta ohjetta laboratoriolta.

Tämän lisäksi yksittäisissä standardeissa saatetaan antaa tarkempia näytteenotto-ohjeita.

5.2. HAVA-ainepitoisuudet kaloissa

HAVA-aineiden esiintymistä kalastossa tehdään osana Porvoonjoen vesistöalueen fysi-kaalis-kemiallista yhteistarkkailua alustavasti joka kolmas vuosi alkaen vuodesta 2023.

Kalojen kudoksista tehtävien analyysien valikoimaa tarkastellaan vuosina 2023-2030 joustavasti siten, että analyysivalikoimaa ja tarkkailutiheyttä voidaan muutta ohjelma-kauden aikana valvovan viranomaisen ja toteuttajatahon aloitteista.

Vuonna 2023 kalojen HAVA-tarkkailussa kaloista määritetään elohopea (Hg) ja kerta-luonteisesti PFOS ja samoissa analyyseissä saatavat muut PFAS yhdisteet. Vuoden 2023 analyyseihin lisätään kertaluonteisesti lisäksi myös bromattujen difenyyliettereiden (PBDE) pitoisuudet. Vuoden 2023 kalojen HAVA-tarkkailussa analysoidaan siis:

- elohopea (Hg)
- PFOS ja muut PFAS-yhdisteet
- Bromatut difenyylietterit (PBDE)

Analyyssivalikoima tarkistetaan ja tarpeen vaatiessa muutetaan kolmen vuoden välein, jokaisen kalojen HAVA-aineselvityksen raportoinnin yhteydessä. Vuoden 2023 tulosten

pohjalta tulee ennen seuraavaa vuoden 2026 näytteenottoa tarkistaa edellä mainittujen analyysien tarpeellisuutta ja tarkkailuväliä.

Elohopean, PFOS ja PFAS sekä bromattujen difenyyliettereiden (PBDE) esiintyminen Porvoonjoen vesistön eliöstössä arvioidaan ahventen pitoisuuksia käyttäen. Kalanäytteet otetaan loppukesällä/alkusyksyllä. Kalanäytteiden otto ja näytteiden preparointi HAVA-aineanalyysijä varten on ohjeistettu ympäristöministeriön julkaisussa 19/2018 kpl. 13.2.

Tutkimusta varten pyydetään 10-20 ahventa joko Myllykosken alapuolelta ja/tai Palojoen ja Porvoonjoen yhtymäkohdan alueelta. Ahvenet ovat pituudeltaan 15-20 cm. Mikäli tätä kokoluokkaa ei saada riittävää määrää, voidaan otokseen sisällyttää myös pienempiä ja suurempia yksilöitä, jotta saadaan miniminäytemäärä 10 kpl. Tällöin suuremmat yksilöt (>20 cm) ovat parempi vaihtoehto kuin pienemmät (<15 cm). Jos näytemäärää ei saada täydellisesti, lähetetään laboratorioon kaikki saadut näytekalat. Ahvennäytteet lähetetään kokonaisina kaloina (Kangas 2018).

Välittömästi pyynnin jälkeen kalat pakastetaan, jos mahdollista. Jos pakastusmahdollisuutta ei ole, kalat säilytetään mahdollisimman kylmässä lämpötilassa. Ennen pakastamista tai lähettämistä laboratorioon näytteet paketoidaan, joko yksittäin alumiinifolioon tai litteänä pakettina esim. viiden yksilön pakkauksina yksilöt erillään ja omaan muovipussiin.

Elohopea- ja orgaanisten yhdisteiden kalanäytteiden näytteenotosta ja näytteiden paroinnista on yksityiskohtainen ohjeistus ympäristöministeriön julkaisussa 19/2018 kappaleessa 13.2 (Kangas 2018, sivut 126-127).

5.3. HAVA-aineiston käsittely

HAVA-aineiden vesi- ja kalanäytteistä määritetyt pitoisuudet taulukoidaan ja verrataan vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen (1022/2006) mukaisiin ympäristölaatu-ormeihin (AA-EQS, MAC-EQS) siltä osin kun aineille on asetettu ympäristölaatunormit. Ekologisessa tyypittelyssä Porvoonjoki on tyypiteltä keskisuuriksi savimaan joeksi (Ksa), jolloin ahvenelle annettu elohopean ympäristölaatunormi on 0,20 mg/kg. Analyysitulokset tallennetaan ympäristöhallinnon KERTY-rekisteriin.

6. Säätilan ja hydrologisten olosuhteiden huomioiminen

Sade ja kuivuus vaikuttavat Porvoonjoen ja Palojoen veden laatuun ja vedenlaatumuuttujien alkuperään. Sateisina vuosina eroosioperäisten vedenlaatumuuttujien osuus kuormituksesta korostuu. Vastaavasti puhdistamoperäisen kuormituksen merkitys kasvaa kuivempina aikoina, jolloin hajakuormitus on pienempää.

Vuosiraportoinnissa esitetään katsaus tarkkailuvuoden säätilasta. Tarkkailuvuoden virtaamatilannetta havainnollistetaan graafisesti Vakkolankosken mittausaseman päivittäisiä virtaamamittauksia käyttäen. Tulosten tarkastelussa tarkkailuvuoden aikana mitattuja ainepitoisuuksia tarkastellaan alueellisia sääoloja, virtaamia ja hydrologisia olosuhteita huomioiden.

7. Poikkeustilanteisiin varautuminen

Poikkeustilanteessa sovitaan mahdollisesta täydentävästä näytteenotosta poikkeustilanteen aiheuttajan ja Hämeen ELY-keskuksen kesken. Lähtökohtaisesti näytteenotto käynnistetään omatoimisesti yli 100 m³ yhtäjaksoisessa jätevesipäästössä jokeen. Vesistökuormitusta aiheuttavassa poikkeavassa päästötilanteessa mahdollisimman pian tehtävä seurantanäytteenotto on ensisijaisen tärkeää vesistövaikutusten mittasuhteiden arvioimiseksi. Poikkeustilanteiden tapahtuessa tärkeätä on siten tiedon mahdollisimman nopea välittäminen vesilaitoksilta Hämeen ELY-keskukselle ja myös Uudenmaan ELY-keskukselle sekä tarkkailua toteuttavalle taholle ja alueen kunnille.

Havaintopaikat ja analysoitavat muuttujat määritetään poikkeustilanteissa tapauskohtaisesti. Poikkeavia tilanteita voivat olla ohijuoksutukset, puhdistamoprosessin toimivuudesta tai esim. viemäriverkostosta lähtöisin olevien häiriöiden aiheuttamat poikkeukselliset päästöt vesistöön. Ympäristöolosuhteet ja poikkeava säätila kuten pitkät kuivat jaksot tai voimakasta eroosiota aiheuttavat sadejaksot voivat heikentää vesistön kykyä vastaanottaa kuormitusta ja siten aikaansaada esim. happikatoa ja poikkeuksellisia yhdyskuntajätevesistä johtuvia kuormitusvaikutuksia joessa.

Poikkeuksellisessa päästötilanteessa vesinäytteet otetaan mahdollisimman pian päästö tapahtuman jälkeen. Vertailunäytteet otetaan poikkeustilanteen vaikutusalueesta ylävirtaan. Vaikutusalueen laajuuden selvittämiseksi alapuolisia havaintopaikkoja tulee olla vähintään 2-4 kpl. kasvavalla etäisyydellä poikkeustilanteen tapahtumapaikasta.

8. Piilevätarkkailu

Porvoonjoen vesistön kivipintojen piileväyhteisöjen rakenteen tarkkailu tehdään kolmen vuoden välein, seuraavaksi vuonna 2023. Tavoitteena on seurata Porvoonjoen vesistön ekologista tilaa ja jätevedenpuhdistamoiden kuormitusvaikutuksia, ja luokitella tutkitujen vesimuodostumien ekologinen tila päälyslievien osalta. Tässä tarkkailuohjelmassa ei ole katsottu aiheelliseksi tehdä muutoksia Porvoonjoen ja Palojoen piilevätarkkailusuunnitelmaan.

8.1. Näytteenotto ja havaintopaikat

Piileväseurannan näytteet otetaan heinäkuun lopun ja lokakuun alun välisenä aikana mahdollisimman lyhyen ajan sisään. Näytteet otetaan seitsemältä näytealalta, joista kuusi sijaitsee Porvoonjoen pääuomassa ja yksi Palojoessa. Näytteet koskilta/virtapaikoilta, jotka yläjuoksulta alajuoksulla ovat: 1. Kukonkoski (Lahden Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jvp:n yläpuoli). 2. Myllykoski (Lahti-Orimattilan välialue. 3. Luumyllynkoski (Orimattilan vääräkosken jvp:n alapuoli. 4-6. Syvänojangoski, Hiirkoski ja Henttalankoski (Porvoonjoen keskiosaa). 7. Heinämää (Nastolan jvp:n alapuoli Palojoessa) (Liite 2).

Piilevätarkkailun näytteet otetaan samoilta alueilta kuin aikaisemmin. Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatetaan standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 sekä ympäristöhallinnon ohjeistusta (Eloranta ym. 2007, Järvinen ym. 2022). Nyrkinkokoisia näytekiviä otetaan noin viisi kappaletta. Kivien pinnailta piilevät irrotetaan harjaamalla ja näyte säilötään etanoliin. Virtaama ja vesipinnan tulisi olla vakaat noin kolmen viikon ajan ennen näytteenottoa. Näytteenotto dokumentoidaan ympäristöhallinnon kaavaketiedoin ja valokuvin.

8.2. Määrittäminen ja raportointi

Näytteiden piilevälajisto määritetään ja aineisto käsitellään Omnidia-ohjelmalla. Ohjelmalla lasketaan ekologisia luokitteluja, veden tilaa kuvaavia indeksejä ja tunnuslukuja. Piileväseurannan tulokset julkaistaan omana raporttinaan ja liitetään osaksi vesistötarkkailun vuosiylhteenvettoa. Tulosraportti käsittää myös lajilistat. Piilevätulokset tallennetaan Omnidia-tietokantaan viimeistään 6 kk kuluttua näytteenotosta.

9. Kalasto-, rapu- ja pohjaeläintarkkailu

Porvoonjoen vesistöalueen kalataloudellinen tarkkailu toteutetaan erillisen tarkkailuohjelman mukaisesti (Henriksson ym. 2018). Biologisen tarkkailun osalta sovellettava ympäristöhallinnon internet-sivuilta löytyviä ajantasaisia ohjeita (Järvinen ym. 2022).

10. Tarkkailutulosten toimitus ja raportointi

10.1. Kertaraportointi

Tarkkailutulokset toimitetaan tarkkailua seuraavan kuukauden aikana tarkkailuvelvollisille, Orimattilan ympäristölautakunnalle ja terveydensuojeluviranomaisille sekä ELY-keskuksille lyhyesti kommentoituna. Kertaraportteihin sisällytetään alkuperäiset analyysitodistukset mukaanlukien mittausepävarmuus ja mittausmenetelmä. Vedenlaatatulokset tallennetaan ympäristöhallinnon Vesla-vedenlaaturekisteriin vesianalyysijä suorittaneen laboratorion toimesta viipymättä niiden valmistuttua.

Kertatulosten jakelu:

1. Lahti Aqua Oy / Aqua Palvelu Oy
2. Orimattilan kaupunki, vesihuoltolaitos
3. Hämeen ELY-keskus
4. Uudenmaan ELY-keskus
5. Orimattilan kaupunki, ympäristölautakunta
6. Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymä / Ympäristöterveyskeskus
7. Lahden kaupungin valvonta- ja ympäristönsuojeluviranomainen

10.2. Vuosiraportointi

Porvoonjoen yhteistarkkailun vedenlaatatuloksista laaditaan vuosittainen raportti, jossa arvioidaan jätevesikuormituksen vaikutuksia Porvoonjoen ja Palojoen veden laatuun. Vuosiraportti laaditaan seuraavan vuoden toukokuun loppuun mennessä.

Vuosiraportti sisältää katsauksen seurantavuoden säätilasta ja hydrologisista olosuhteista. Raportoinnissa Porvoonjoen tarkkailuvuoden virtaamatiedot esitetään kaaviokuva Vakkolan mittausaseman vuorokausivirtaamia käyttäen. Näytteenottoajankohdat on suositeltavaa merkitä kaavioon. Tulosten tarkastelussa arvioidaan jätevedenpuhdistamoiden ja hajakuormituksen vaikutusta tarkkailuvuoden vedenlaatatuloksiin hydrologisia olosuhteita huomioiden.

Vuosiraportoinnissa jätevedenpuhdistamoiden vesistövaikutuksia arvioidaan pääasias-
sa alueellisesti kuluneen vuoden tarkkailutulosten perusteella. Ajallisissa vertailuissa
vuosiraportoinnissa huomioidaan esimerkiksi viimeisten viiden vuoden tarkkailutulok-
sia. Raportoinnissa jätevedenpuhdistamoiden vesistövaikutuksia arvioidaan sanallisesti
ja tuloksia havainnollistetaan kaaviokuvin siten, että perusparametrien osalta saisi käsi-
tyksen millaista osuutta puhdistamoiden kuormitus esittää suhteessa joen hajakuormi-
tukseen.

Vuosiraportoinnissa kuukausittaiset tarkkailutulokset kootaan taulukoiksi, joissa tulok-
set ja keskeiset tilastolliset tunnusluvut esitetään havaintoasemakohtaisesti. Keskeisten
vedenlaatumuuttujien osalta tulokset esitetään raportoinnissa lisäksi myös graafisesti.
Graafisissa visualisoinneissa havainnollistetaan jätevedenpuhdistamoiden jätevesien
aiheuttamia mahdollisia pitoisuusmuutoksia ja vesistövaikutuksia pääosin raportointia
edeltäneeltä vuodelta. Kaaviokuvista ilmenee tarkasteltavien muuttujien arvoja jäteve-
sien purkualueilla ja kasvavalla etäisyydellä purkupisteistä, suhteessa puhdistamojäte-
vesien yläpuolisiin jätevesien ulottumattomissa sijaitseviin vertailualueisiin. Ajankohtai-
sen tarkkailuvuoden tuloksia vertaillaan vuosiraportoinnissa lisäksi myös edellisvuosien
tarkkailutuloksiin tarkoituksena arvioida ja havainnollistaa mahdollisia lyhyen aikavälin
ajallisia muutoksia puhdistamojätevesiä vastaanottavissa vesistöissä.

Tuloksia tarkasteltaessa vuosiraportoinnissa huomioidaan jätevedenpuhdistamoiden
kuormitusraporttien aineistoa. Huomioitavia ovat kuormitusmäärät, puhdistamoiden
toiminta ja mahdolliset häiriötilanteet, laimennus- ja huuhteluvesien määrät ja ajan-
kohdat, jätevesien ohijuoksutukset ja lupaehtojen saavuttaminen sekä mahdollisia ym-
päristölaatunormeja ylittäviä ainepitoisuuksia. Tarkastelussa on erityisesti tarkkailuvuo-
den aikaiset keskivertotilanteesta poikkeavat päästötapaukset ja erikoistilanteet sekä
niiden heijastuminen jätevesiä vastaanottavassa vesiympäristössä.

Vuosiraportoinnissa tarkastellaan jatkuvatoimisten vedenlaatumittausten tuloksia puh-
distamoperäisen kuormituksen ja hajakuormituksen näkökulmasta.

Vuosiraportti sisältää yhteenvedon keskeisimmistä tuloksista ja niiden tulkinnasta jäte-
vesikuormituksen näkökulmasta.

Haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailun tuloksista laaditaan vuosiraportoinnissa
erillinen yhteenvedo, jossa havaitut aineet ja niiden pitoisuudet taulukoidaan havain-

nolliseen muotoon. Ainepitoisuudet verrataan ympäristölaatunormeihin siltä osin kun niille on asetettu ympäristölaatunormeja. Mikäli HAVA-aineista havaitaan ympäristölaatunormeja ylittäviä pitoisuuksia pohditaan jätevedenpuhdistamoiden mahdollista osuutta pitoisuuksiin. Yhteenvedossa arvioidaan seuraavien vuosien HAVA-aineiden tarkkailutarpeet.

Vuosiraportissa selostetaan mahdollisista poikkeamista tarkkailuohjelmasta ja vesistö-tarkkailun mahdollisista kehittämistarpeista.

Tarkkailuohjelman voimassaolokauden lopussa toukokuun 2030 menneessä, laaditaan katsaus jätevedenpuhdistamoiden vesistövaikutusten pitkäaikaisista kehityssuunnasta mittavaa yhteistarkkailun yhteydessä kertynyttä vedenlaatuaineistoa hyödyntäen. Pitkäaikaiskatsauksen sisältöä tarkennetaan viranomaistahojen ja yhteistarkkailun toteut-tajatahon yhteistyönä ennen ohjelmakauden loppua.

Raportoinnissa noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä tutkimuseettiset näkökohdat huomioiden ja kiinnitetään huomiota selkeään ja havainnolliseen esitystapaan.

Vuosiyhteenvedon jakelu:

1. Lahti Aqua Oy 1 Aqua Palvelu Oy
2. Orimattilan kaupunki, vesilaitos
3. Hämeen ELY-keskus
4. Uudenmaan ELY-keskus
5. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousyksikkö
6. Lahden kaupungin valvonta- ja ympäristönsuojeluviranomainen
7. Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymä 1 Ympäristöterveyskeskus
8. Orimattilan kaupunki, ympäristölautakunta
9. PukkiJan kunta, ympäristölautakunta
10. Askolan kunta, ympäristölautakunta
11. Porvoon kaupunki, ympäristölautakunta
12. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry
13. Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalousyksikkö
14. Porvoon-Sipoon kalatalousalue

11. Tarkkailuohjelman voimassaolo ja muuttaminen

Porvoonjoen vesistöalueen yhteistarkkailua toteutetaan tämän tarkkailuohjelman mukaan vuosina 2023-2030. Tämä tarkkailuohjelma korvaa edellisen tarkkailuohjelman (Ramboll Analytics Oy 2015). Tarkkailuohjelman sisältöä voidaan tarvittaessa muuttaa valvontaviranomaisten päätöksellä.

12 . Viitteet

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. ISBN 978-952-11-5073-9 (nid.). ISBN 978-952-11-5074-6 (PDF.). 180 s.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 – päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144 s. ISBN 978-952-11-4114-0.

Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. (toim.). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. ISBN 978-952-11-5073-9 (nid.). ISBN 978-952-11-5074-6 (PDF.). 180 s.

Eloranta, P., Karjalainen, S.-M. & Vuori, K.-M. (2007) Piilevyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas 2007.

Frisk, T. ja Kylä-Harakka, T. 1981. Vesihallituksen monistesarja Nro 53. Vedenlaatuennusteiden laadinnan perusteet. Vesihallitus. Helsinki.

Henriksson, M., & Niemi, J. 2018. Jätevesien UV-desinfioinnin vaikutus Porvoonjoen ja Palojoen hygieeniseen tilaan. Itä-uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys. Tutkimusraportti 56 s.

Henriksson, M., Niemi, J. & Vainio, S. 2018. Porvoonjoen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma alkaen vuodesta 2019. Itä-uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys. Tarkkailuohjelma 63 s.

Henriksson, M., & Niemi, J. 2021. Porvoonjoen vesistöalueen yhteistarkkailu 2020 - vedenlaatu. Itä-uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys. Tutkimusraportti 58 s.

Henriksson, M., & Niemi, J. 2022. Porvoonjoen vesistöalueen yhteistarkkailu 2021 - vedenlaatu & piilevät. Itä-uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys. Tutkimusraportti 59 s.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Mykrä, H., Mitikka, S. 2022. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Versio: 18.5.2022.

Kangas, A. (toim.) 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4807-1>

Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Ympäristöopas, Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 78 s.

MMM 134/2006. Maa- ja metsätalousministeriön asetus N:o 134/2006 alkutuotannolle elintarviketurvallisuuden varmistamiseksi asetettavista vaatimuksista. Helsinki, 16.2.2006.

Mäkelä A. ym., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja B, nro 10. 87 s.

Näykki, T. ja Väisänen, T. (toim.) 2016. Laatusuositukset ympäristöhallinnon vedenlaatu-rekistereihin vietävälle tiedolle. Vesistä tehtävien analyysien määrittämisrajat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. 2. uudistettu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22, 2016. Suomen ympäristökeskus .

Penttilä, S. ja Ahlman, M. 2017. Uudenmaan vesistöjen ja rannikkovesien tila vuosi-na 2016. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 19/2017. ISBN 978-952-314-569-6.

Penttilä, S., Ahlman, M. ja Forsström, L. 2014. Uudenmaan vesistöjen ja rannikkovesien tila vuosina 2012 - 2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 92/2014. ISBN 978-952-314-136-0.

Pilke, A. 2012 (toim.). Tyypittelyohje. Ohje pintaveden tyypin määrittämiseksi. Suomen ympäristökeskus, 2012. Helsinki (www.ymparisto.fi > Ympäristönsuojelu > Vesiensuojelu > Vesienhoidon suunnit... > Suunnittelumateriaalia ja julkaisuja)

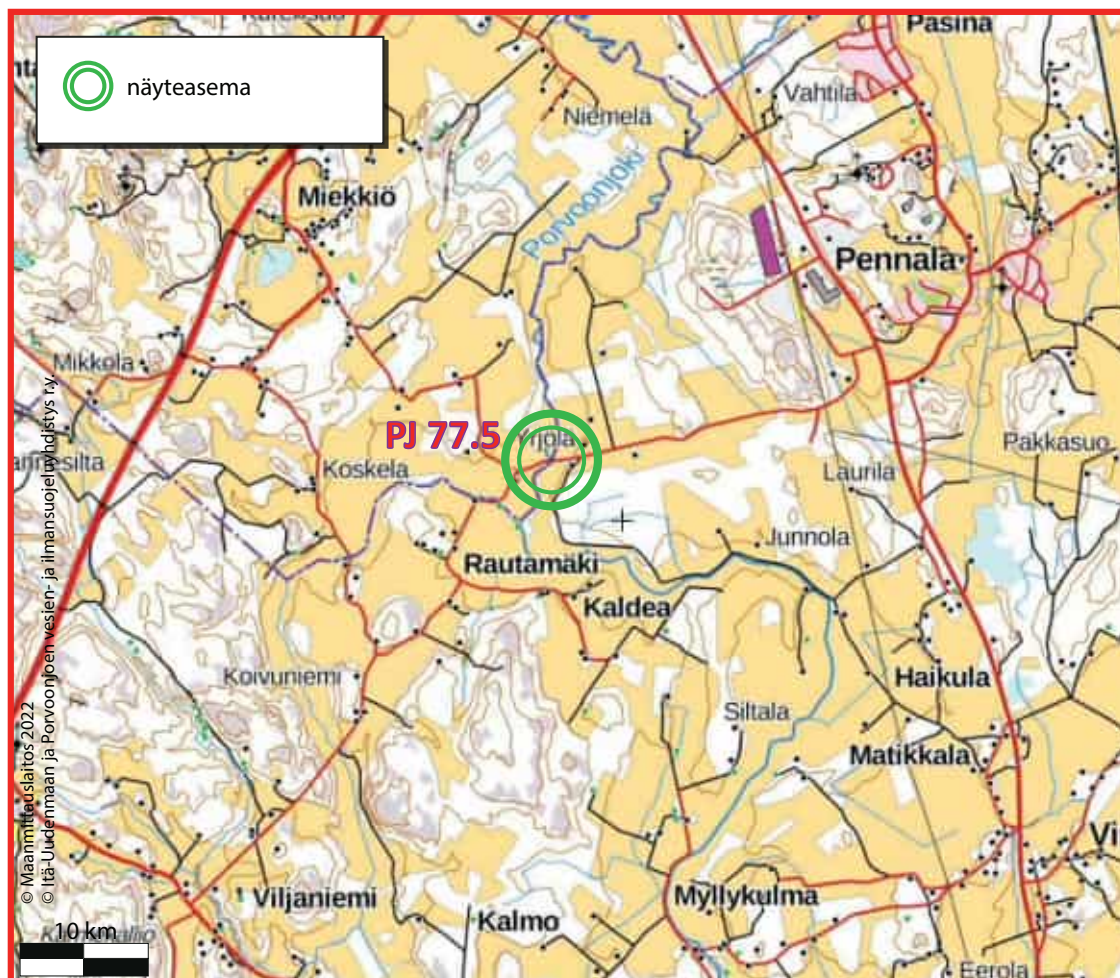
STM 177/2008. Suomen säädöskokoelma 2008 N:o 177. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 28.3.2008.

Ramboll Finland Oy 2016. Yhteistarkkailuohjelma, Porvoon- ja Palojoen vesistötarkkailu 2016-2022. LahtiAqua Oy/Aqua Palvelu Oy, Orimattilan kaupunki / Vesilaitos. 20 s.

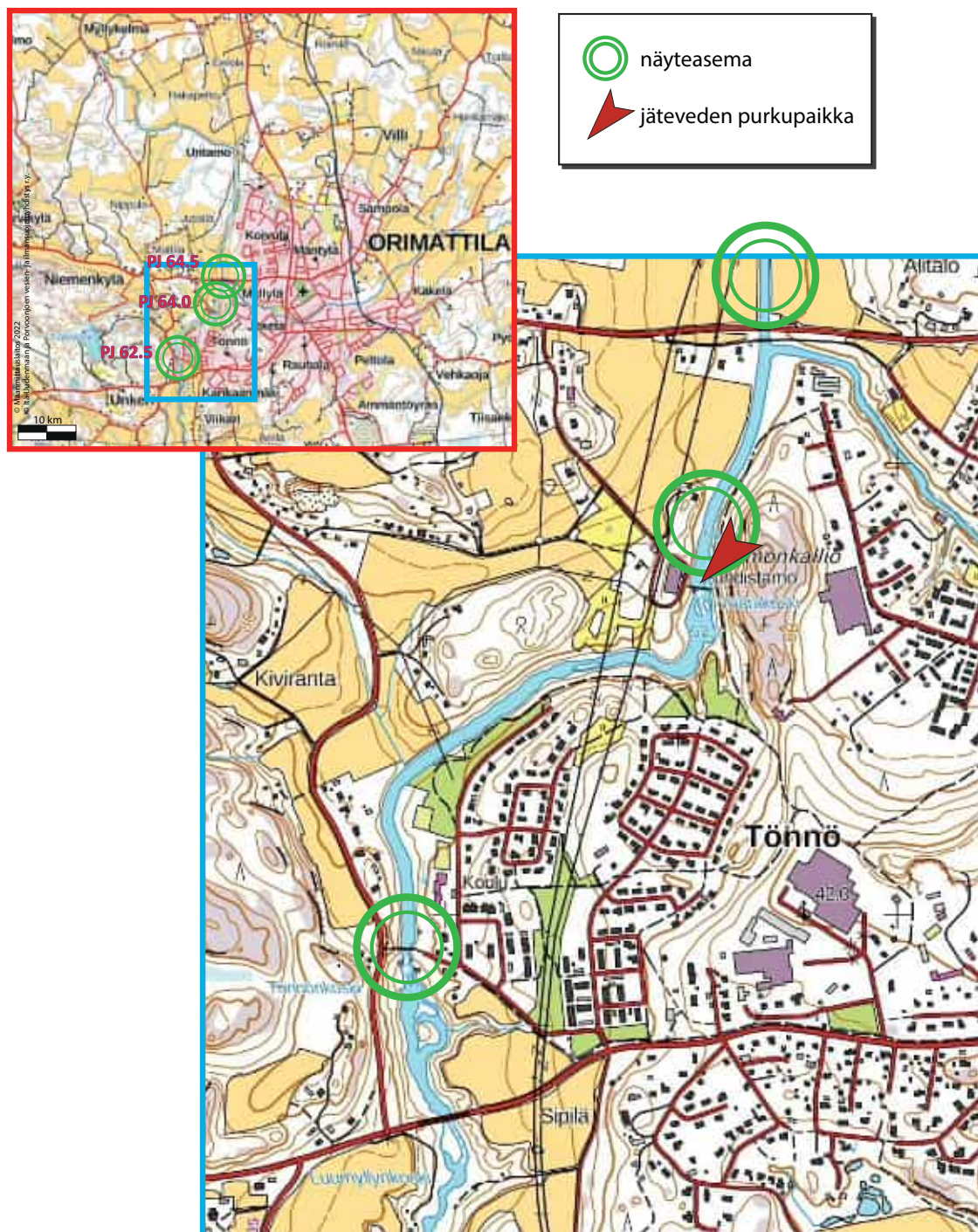
LIITE 1
Veden laadun tarkkailun
näyteasemien sijainnit



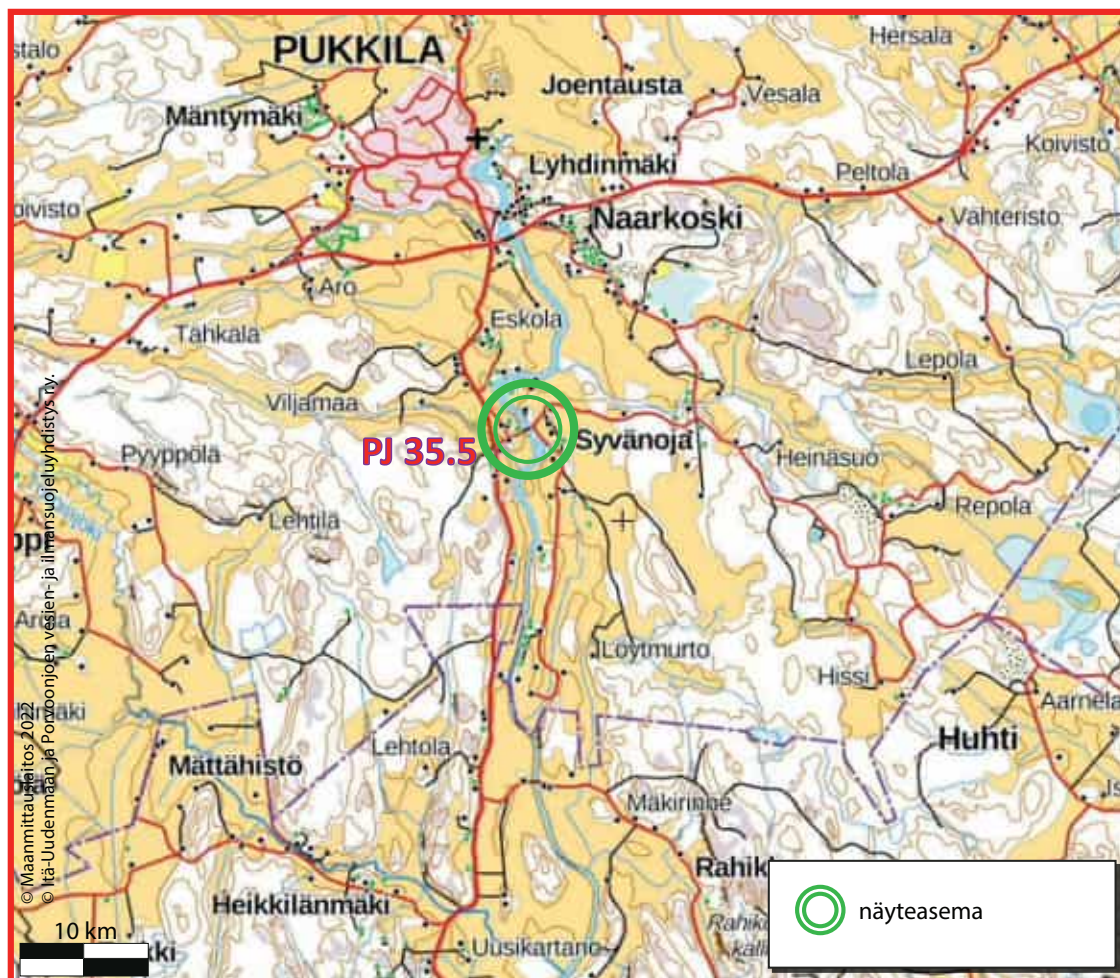
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
PJ 98.3	6758543	424041	18.051 Lahden jvp:n yp.
PJ 94.7	6758925	425487	18.042 Lahden jvp:n yp.
PJ 93.6	6758279	425349	18.042 Lahden jvp:n ap.
PJ 91.0	6757244	425161	18.042 Lahden jvp:n ap.



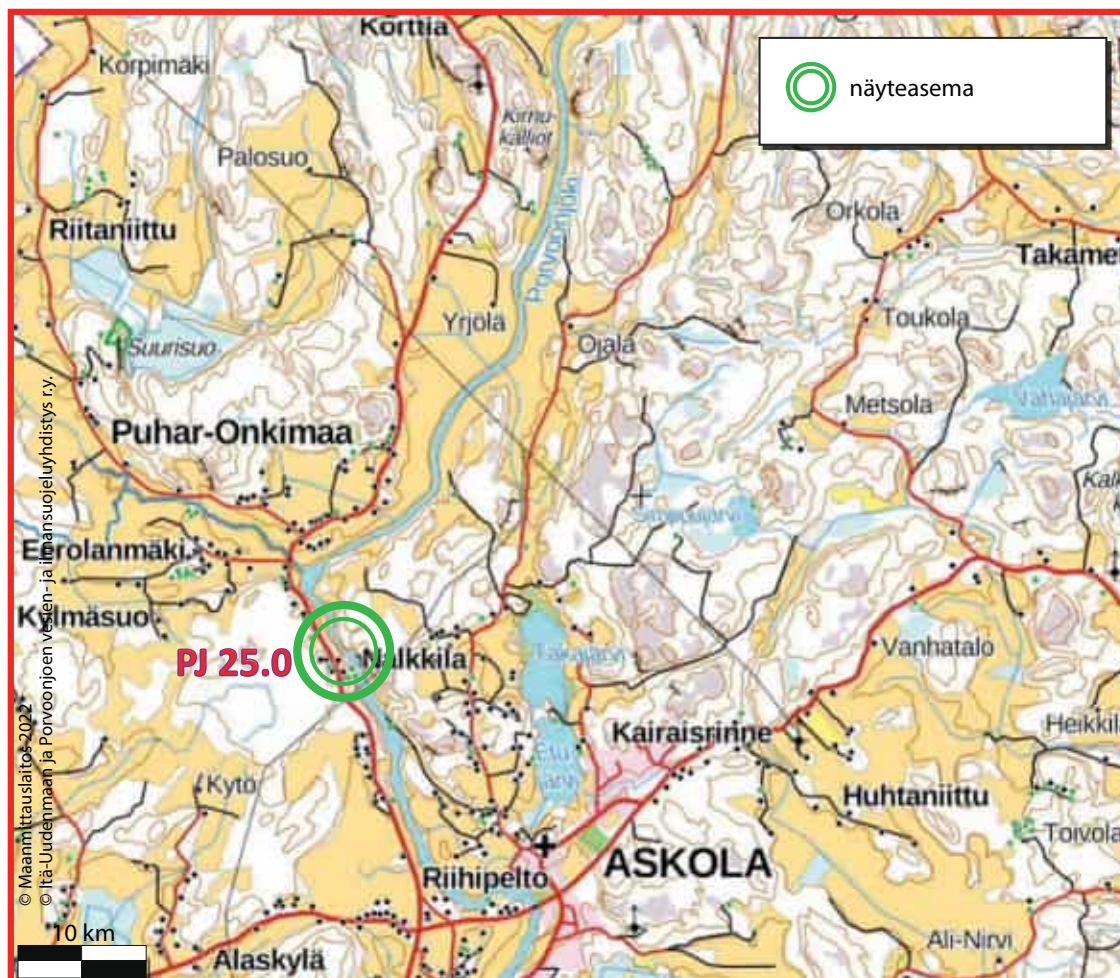
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
PJ 77.7	6750087	426290	18.042 Lahti-Orimattila



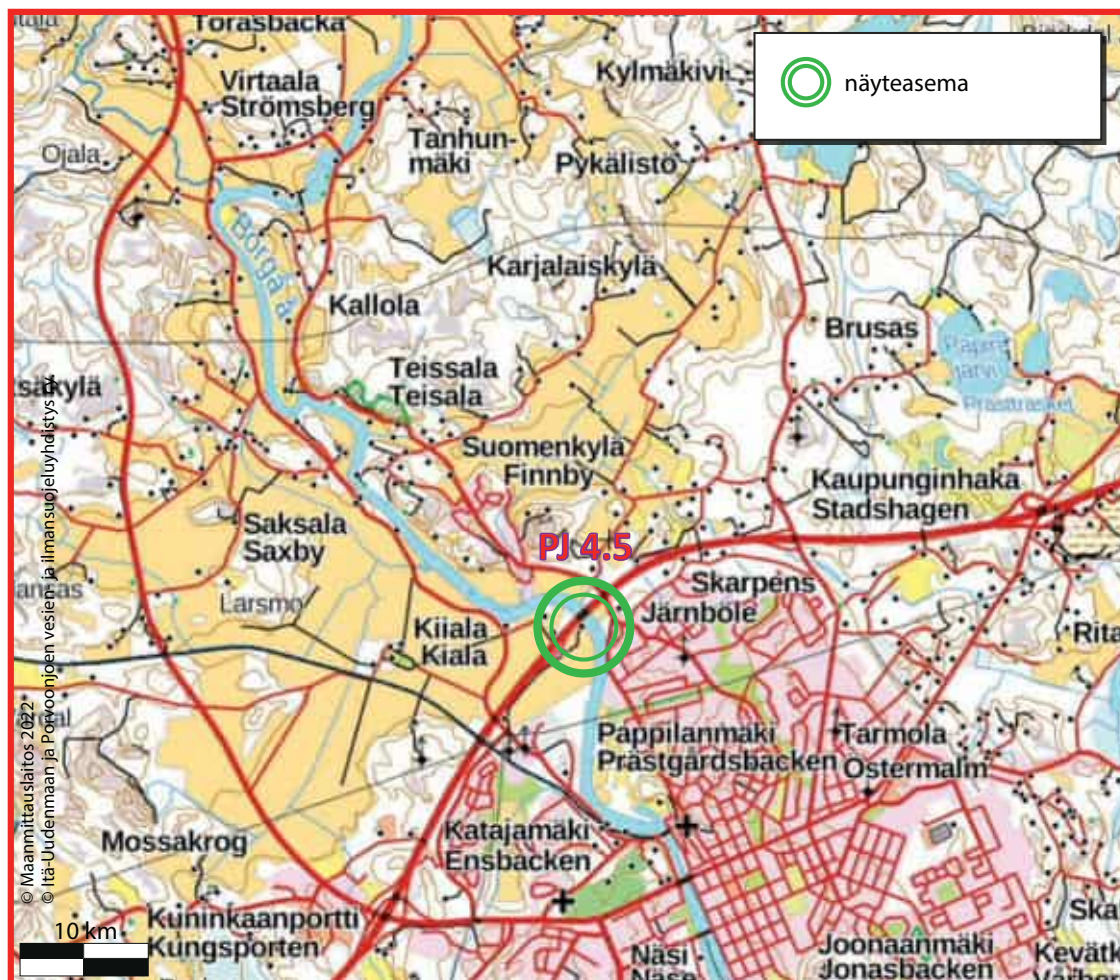
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
PJ 64.5	6742290	429699	18.041 Lahti-Orimattila
PJ 64.0	6741856	429582	18.041 Vääräkosken jvp:n yp.
PJ 62.5	6740931	428909	18.041 Vääräkosken jvp:n ap.



Näyteasema	N	E	Vesistöalue
PJ 35.5	6722028	423012	18.022 Porvoonjoen keskiosa



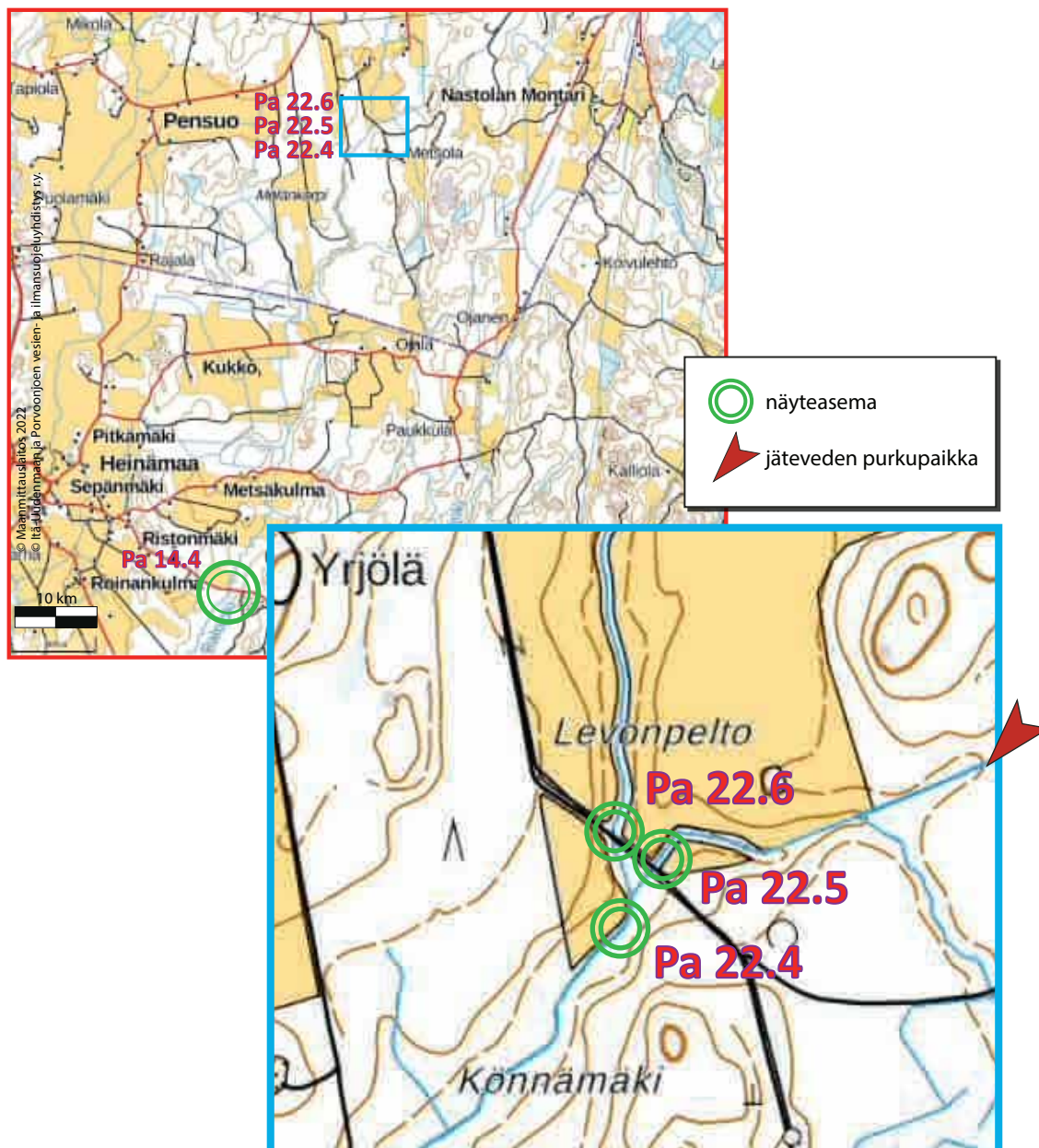
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
PJ 25.0	6712862	421562	18.021 Porvoonjoen keskiosa



Näyteasema	N	E	Vesistöalue
PJ 4.5	6697648	425391	18.011 Porvoonjoen alaosa



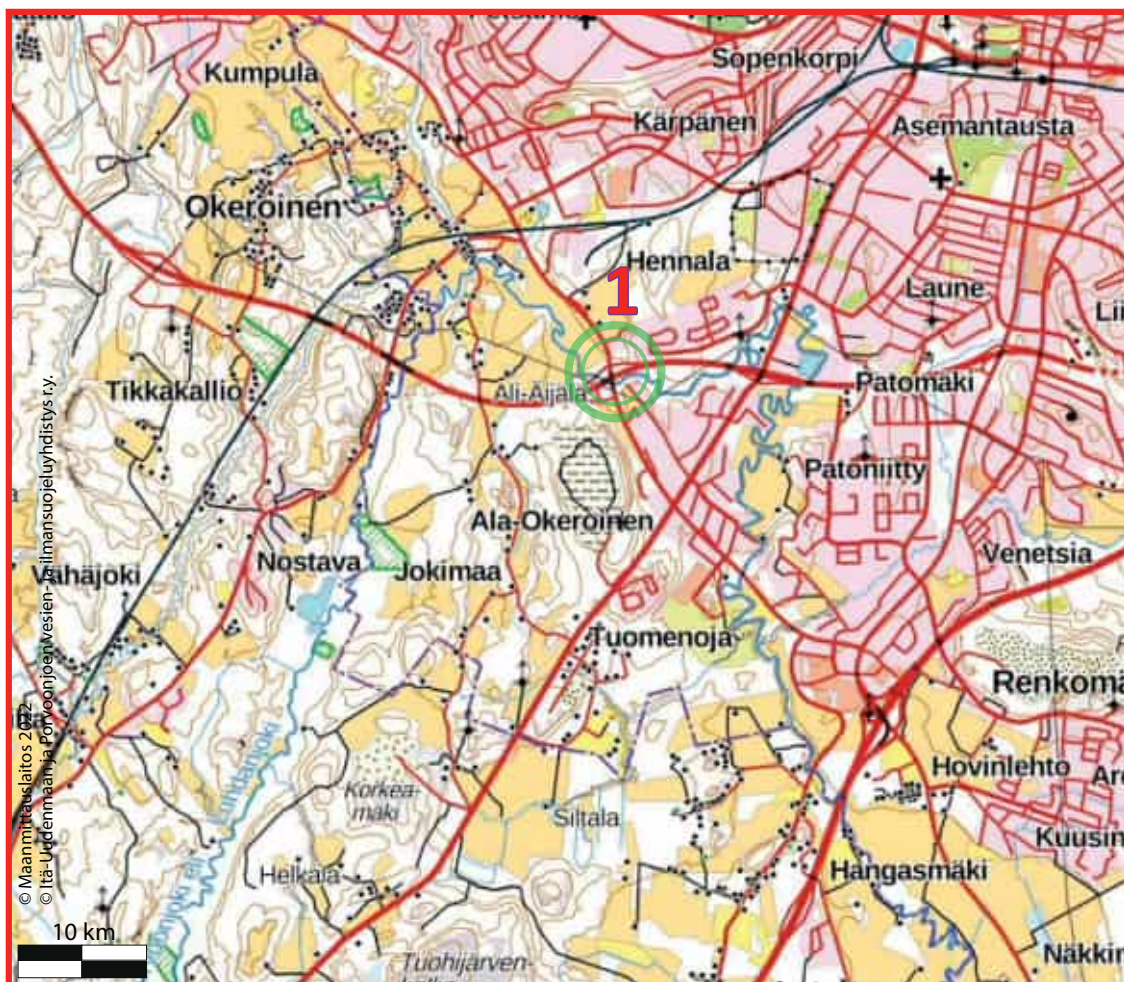
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
Pa 0.2	6742180	429909	18.081 Palojoen alaosa



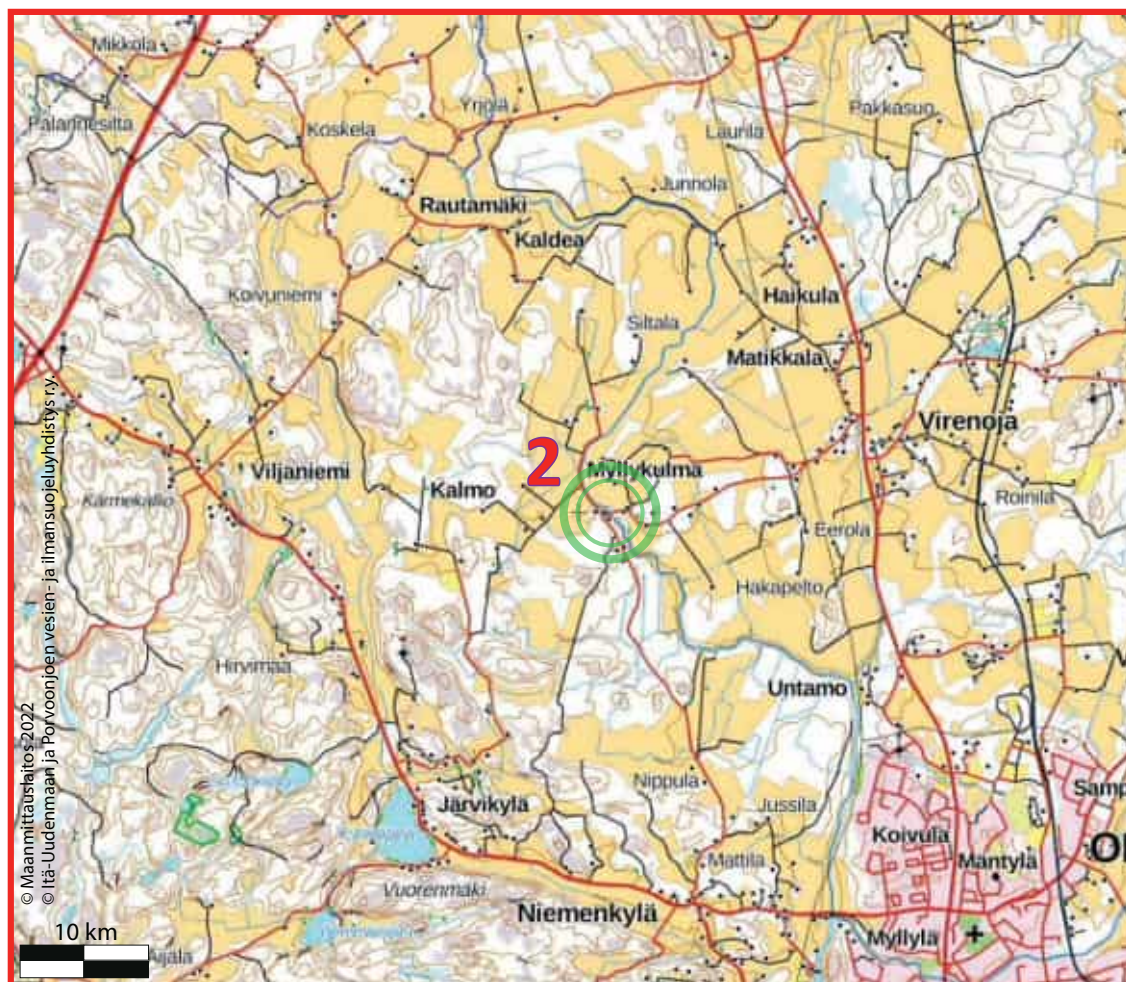
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
Pa 14.4	67447908	438075	18.082 Palojoen keskiosa
Pa 22.6	6753496	439795	18.082 Nastolan jvp:n yp.
Pa 22.5	6753456	439835	18.082 Nastolan jvp:n purku-uoma
Pa 22.4	6753346	439755	18.082 Nastolan jvp:n ap.

LIITE 2

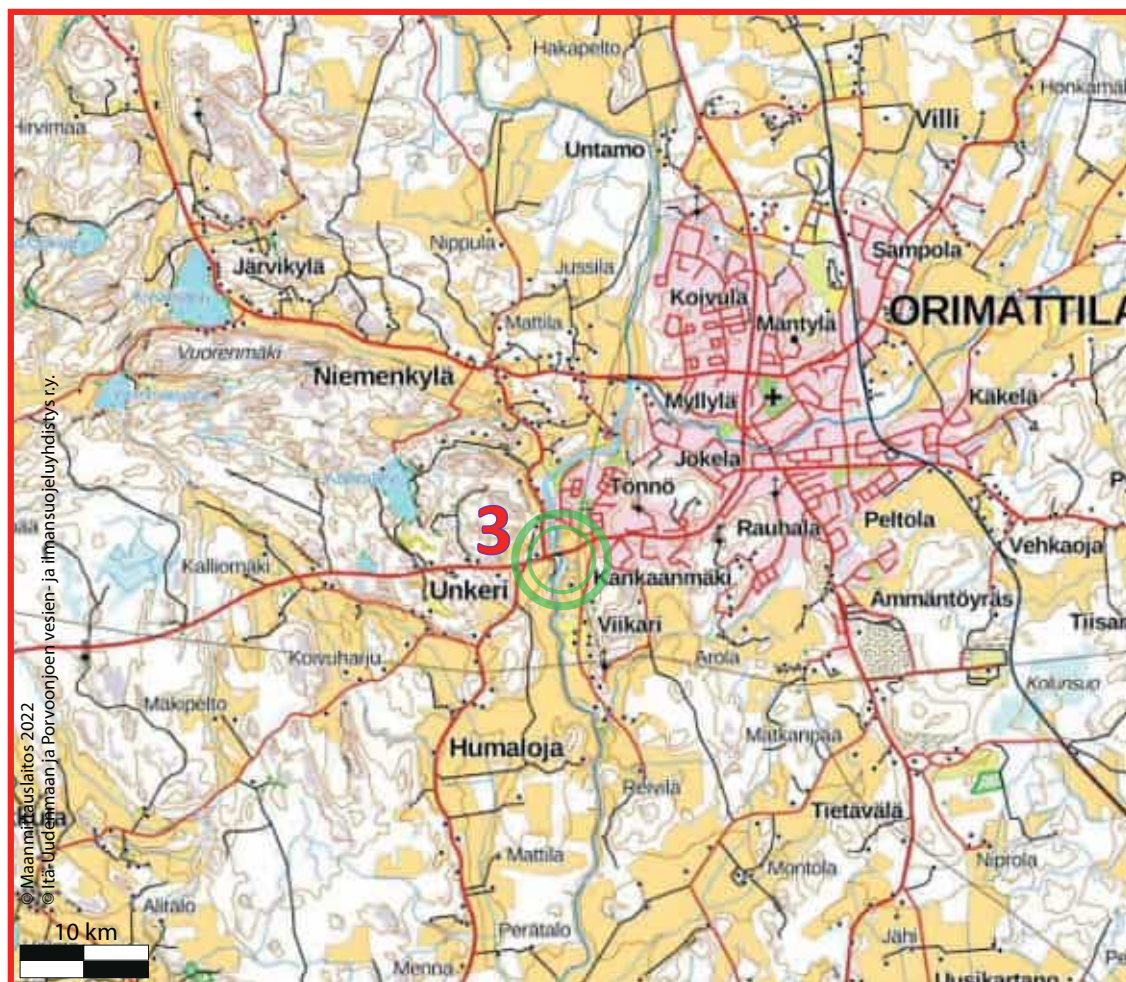
Piilevätarkkailun näyteasemien sijainnit



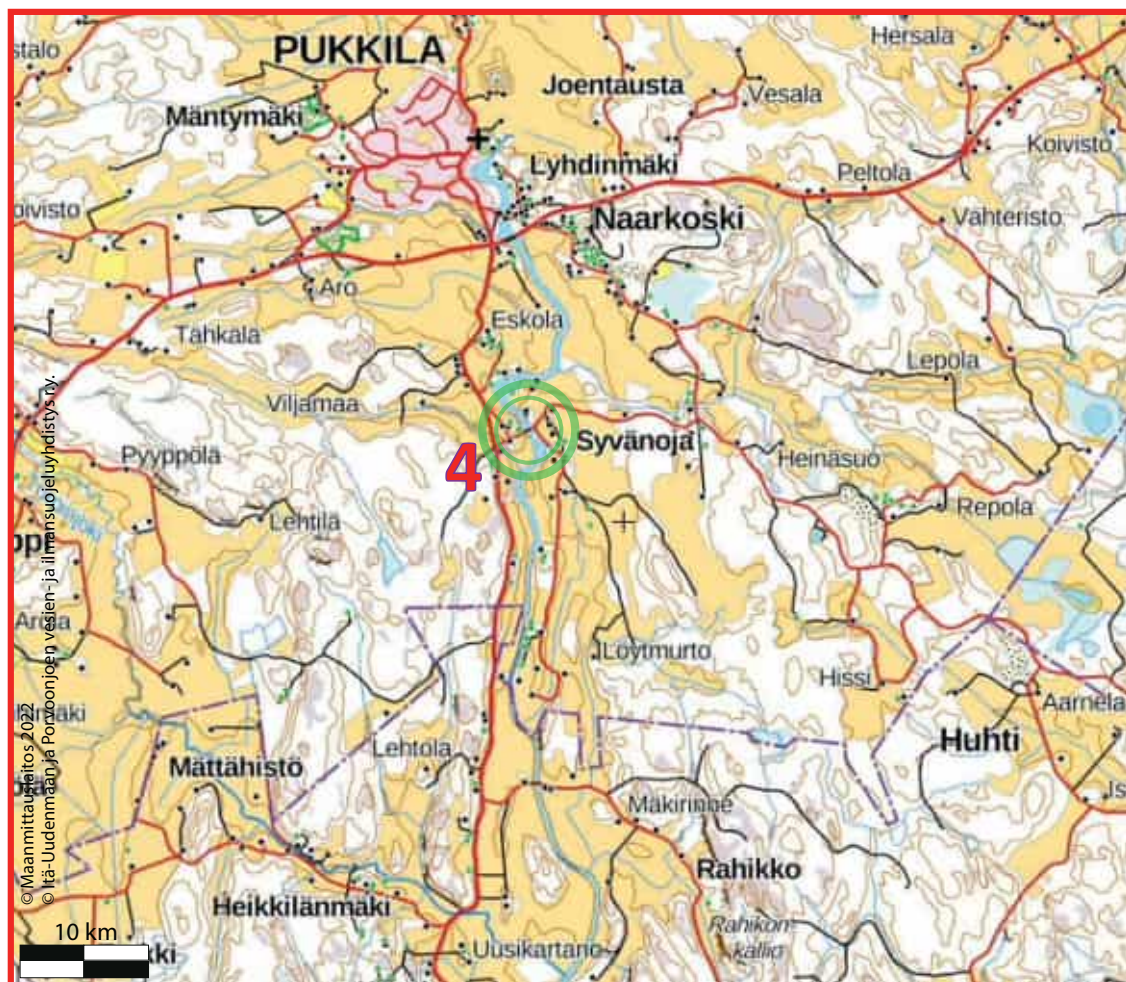
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
1.	6758543	424041	18.051 Lahden jvp:n yp.



Näyteasema	N	E	Vesistöalue
2.	6746281	427483	18.042 Lahti-Orimattila



Näyteasema	N	E	Vesistöalue
3.	6740522	429017	18.041 Vääräkosken jvp:n ap.



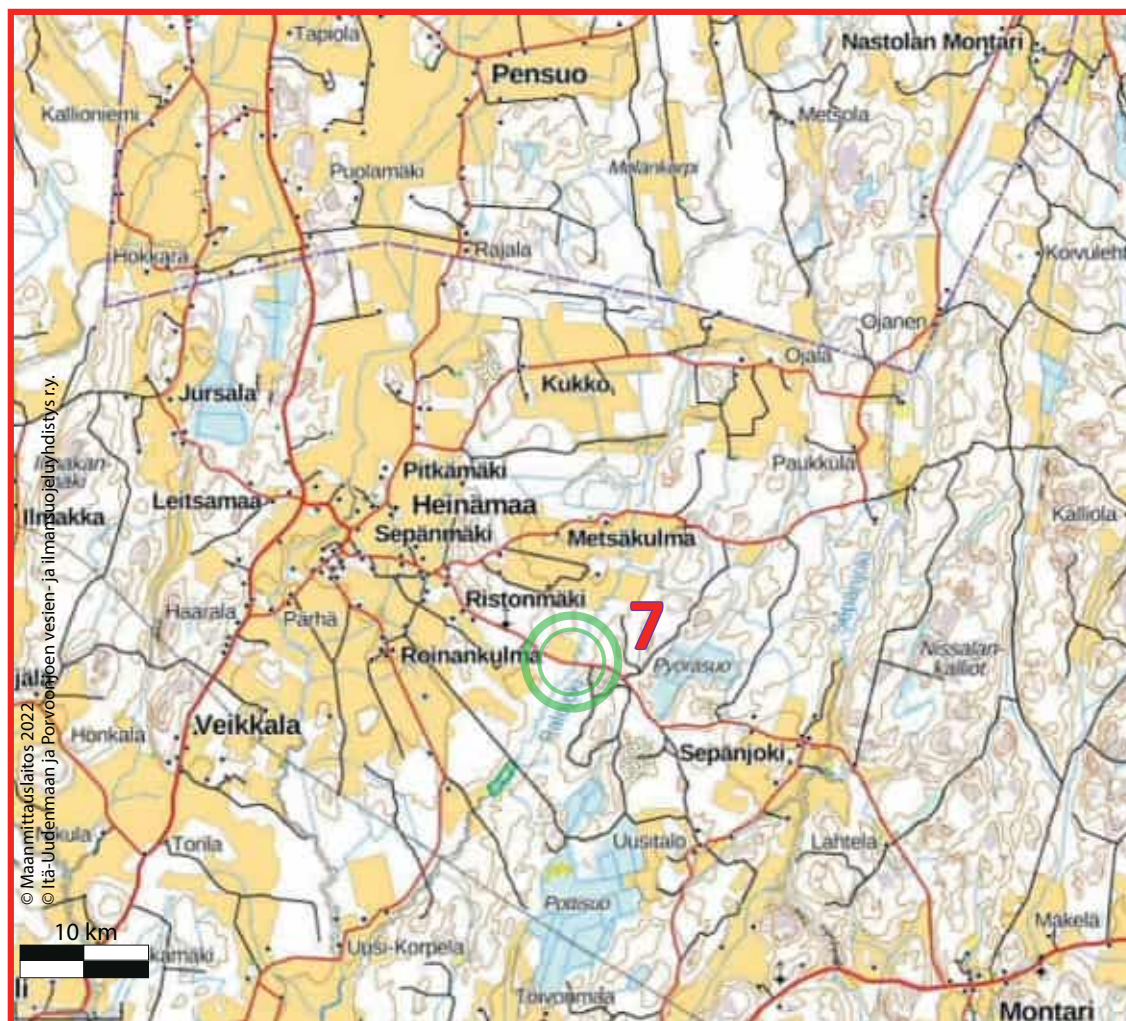
Näyteasema	N	E	Vesistöalue
4.	6722028	423012	18.022 Porvoonjoen keskiosa



Näyteasema	N	E	Vesistöalue
5.	6712862	421562	18.021 Porvoonjoen keskiosa



Näyteasema	N	E	Vesistöalue
6.	6704540	423434	18.011 Palojoen keskiosa



Näyteasema	N	E	Vesistöalue
7.	67447908	438075	18.082 Porvoonjoen alaosa