



Yhteenveto Vuohijoen suljetun kaato- paikan vesistötarkkailusta vuodelta 2022

KVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2023

nro 501/23

**Yhteenveto Vuohjoen suljetun
kaatopaikan vesistö tarkkailusta
vuodelta 2022**

Tutkimusraportti nro 501/23, 24.4.2023

KVVY Tutkimus Oy. 2023. Yhteenveto Vuohjoen suljetun kaatopaikan vesistö tarkkailusta vuodelta 2022. Tutkimusraportti nro 501/23. 9 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Marja-Terttu Näsi, ympäristöasiantuntija

Tilaaja:

Mänttä-Vilppulan kaupunki

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1. TARKKAILUN PERUSTE JA SUORITUS.....	1
2. SÄÄ- JA VALUMAOLOT.....	2
3. TULOSTEN TARKASTELU	4
3.1 Kaatopaikan mittapato (PVPATO)	4
3.2 Kaatopaikan laskuojan alajuoksu (PV2).....	4
3.3 Kuormitus Lipo-ojaan	4
4. PITKÄN AIKAVÄLIN TARKASTELU	5
5. YHTEENVETO	8

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailutulokset

Liite 2. Havaintopaikkakartta

Yhteenveto Vuohijoen suljetun kaatopaikan vesistötarkkailusta vuonna 2022

1. Tarkkailun peruste ja suoritus

Pirkanmaan ympäristökeskus (nykyisin Pirkanmaan ELY-keskus) on hyväksynyt Vuohijoen kaatopaikan sulkemissuunnitelman lausunnollaan 5.2.1999. Lausunnossa katsottiin, että kaatopaikan suotoja valumavesiä tulee edelleen tarkkailla. Mäntän kaupungin palvelukeskus teki 8.9.2000 esityksen tarkkailuohjelmaksi, jonka ympäristökeskus hyväksyi eräin täydennyksin kirjeellään 25.5.2001 (kirje no 1998Y0203-121). Tarkkailuohjelmaa muutettiin 9.2.2004 (kirje 1998Y0203) siten, että keskikesän tarkkailu siirrettiin kevääseen.

Vuonna 2017 näytepiste PV1 korvattiin pisteellä PVPATO. Näytteenotto siirtyi tuolloin kaatopaikan alapuoliselta ojavavaintopaikalta (PV1) mittapadolle (PVPATO), jonka kautta kaatopaikan valumaja suotovedet kulkeutuvat Lipo-ojaan. Vuonna 2016 havaittiin kaatopaikan niskaojan vesiä laskevan kaatopaikalta etelän suuntaan ojavavaintopisteen PV2 yläpuolelle, minkä vuoksi vuoden 2017 keväällä otettiin kertaluontoisesti näyte ojapisteeltä PVA. Tulosten perusteella todettiin, ettei kaatopaikalta kyseistä reittiä juuri kohdistunut kuormitusta alapuoliselle pisteelle PV2.

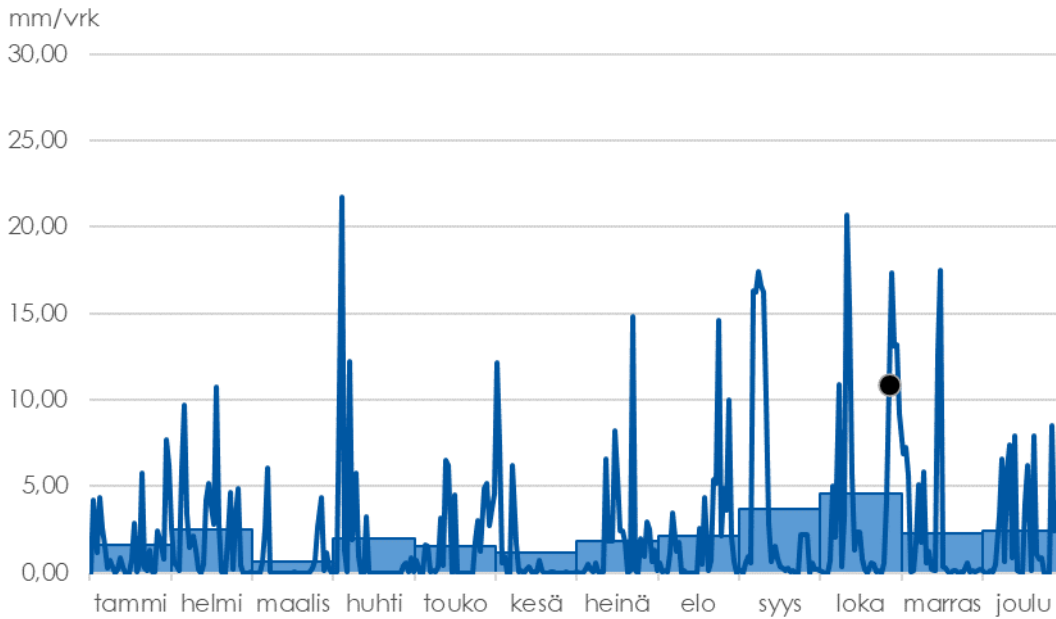
Vuonna 2022 havaintopisteet olivat mittapato ja Lipo-ojan alajuoksu (taulukko 1.1). Kevään näytteenotto jäi toteuttamatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi. Syksyllä näytteet otettiin ohjelman mukaisesti lokakuussa. Näytteenotosta vastasivat KVVY Tutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat. Vesistöveden näytteenottomenetelmä (SFS-ISO 56674:2019 ja esikäsittely SFSEN ISO 5667-3:2018) on akkreditoitu virtavesi-, järvivesi-, murtovesi-, hulevesi- ja kuormitusvesimatriiseille. Näytteenotto toteutettiin KVVY Tutkimus Oy:n näytteenotto-ohjeiden mukaan. Näytteenotto-ohjeiden lisäksi noudatettiin työturvallisuuden ja laadunvarmistuksen toimintaohjeita. Näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratoriossa. KVVY Tutkimus Oy:n laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Analyysitulokset ovat raportin liitteessä 1 ja havaintopaikkakartta liitteessä 2.

Taulukko 1.1. Havaintopaikat ja -ajankohdat vuonna 2022. X = näytteet otettu, - = näytteenottokierros jäi toteutumatta.

Havaintopaikka	Kevätkierro	27.10.2022
PVPATO Mäntän kp mittapato	-	X
PV2 Lipo-ojan alajuoksu	-	X

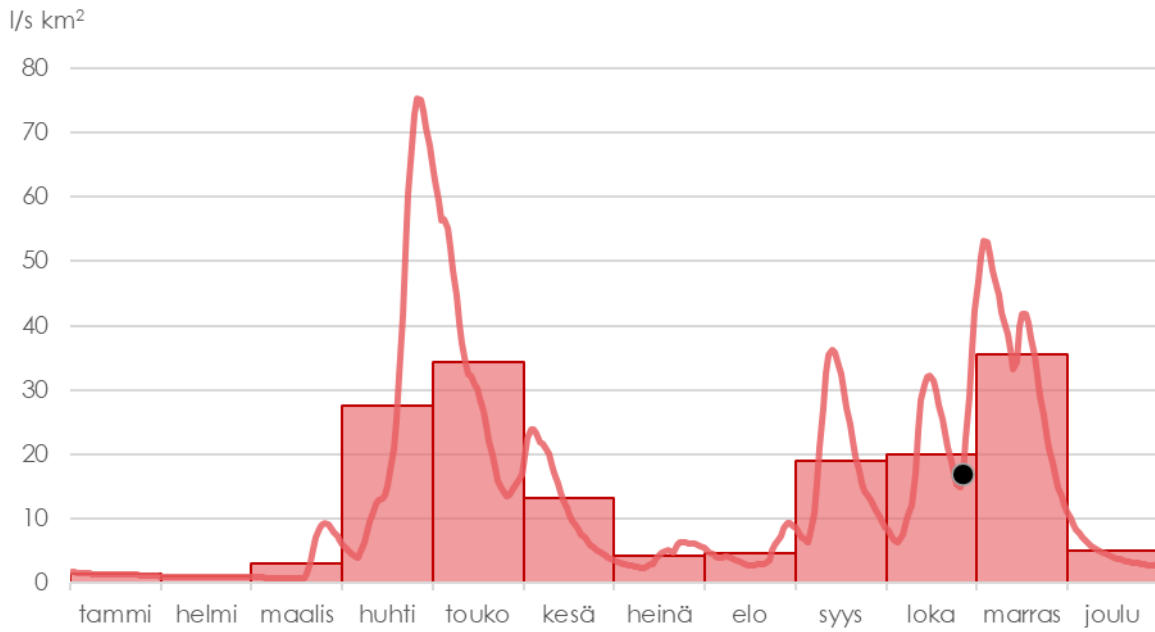
2. Sää- ja valumaolot

Vuonna 2022 sateisin kuukausi Vuohijoen vesistöalueella (35.612) oli lokakuu (kuva 2.1). Valuma-alueen koko vuoden sadanta oli 799 mm.



Kuva 2.1. Vuorokausisadanta (mm/vrk) Vuohijoen vesistöalueella (35.612) vuonna 2022. Siniset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

Vuohijoen vesistöalueella valunta oli suurimmillaan huhti-toukokuussa (kuva 2.2) sekä syksyllä syysmarraskuussa. Syksyn näytteenotto osui suurempaan valumahuippuun.



Kuva 2.2. Valunta (l/s km²) Vuohijoen vesistöalueella (35.612) vuonna 2022. Punaiset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

3. Tulosten tarkastelu

3.1 Kaatopaikan mittapato (PVPATO)

Kaatopaikan valuma- ja suotovedet laskevat mittapadon (PVPATO) kautta idänpuoleiseen suo-ojastoon. Mittapato korvasi vuonna 2017 ojahavaintopaikan PV1, joka sijaitsi kaatopaikan itäpuoleisessa suo-ojastossa.

Vuoden 2022 lokakuussa virtaama oli vähäinen (0,3 l/s). Vesi oli kirkasta ja lievästi emäksistä. Kaatopaikan vaikutus näkyi kohonneena sähkönjohtavuutena (132 mS/m). Luonnonvesissä sähkönjohtavuus on tasoa <10 mS/m. Myös ravinnepitoisuuksista kokonaistyyppipitoisuus (1000 µg/l) oli hieman koholla ollen noin 1,6-kertainen ojavesien luonnontasoon nähden. Ammoniumtyypipitoisuuden (4,5 µg/l) osuus ei ollut kuitenkaan kovin suuri ja fosforipitoisuus (21 µg/l) oli ojavesien luonnontasolla. Kemiallisen hapenkulutuksen perusteella veden humusleima oli voimakas. Vesi oli väriltään erittäin ruskeaa. Suolistoperäisiä enterokokkeja todettiin 39 pmy/100 ml.

3.2 Kaatopaikan laskuojan alajuoksu (PV2)

Lipo-ojan alajuoksulla havaintopaikalla PV2 virtaama (5,0 l/s) oli suurempi kuin mittapadolla. Vesi oli sameaa ja veden humusleima oli voimakas. Vesi oli erittäin ruskeaa ja pH-tasoltaan neutraalia.

Sähkönjohtavuus (17,7 mS/m) oli huomattavasti matalampi kuin mittapadolla, mutta kuitenkin koholla luonnonvesien tasosta. Ravinnepitoisuudet olivat korkeampia kuin mittapadolla. Ojavesien luonnontasoon nähden kokonaistyyppipitoisuus (2200 µg/l) oli noin 3,6-kertainen. Myös ammoniumtyypipitoisuus (740 µg/l) oli koholla. Kokonaisfosforipitoisuus (56 µg/l) oli noin 3-kertainen ojavesien luonnontason nähden. Rautapitoisuus oli korkea. Veden hygieeninen laatu oli aavistuksen parempi kuin mittapadolla (suolistoperäiset enterokokit 27 pmy/100 ml). Aiempina vuosina vedenlaatu on ajoittain heikentynyt laskuojan ylä- ja alajuoksun välillä. Mittapadon tasoa korkeammat pitoisuudet alajuoksulla kertovat muualta tulevasta kuormituksesta.

3.3 Kuormitus Lipo-ojaan

Kaatopaikan alapuolisella havaintopaikalla PVPATO laskennallista kuormitusta ei voitu arvioida kevään osalta, koska näytteenottokierros jäi toteutumatta. Syksyllä typpikuormitus oli vähäistä ja fosforikuormitus olematonta (taulukko 3.1).

Lipo-ojan alajuoksulla sijaitsevan havaintopaikan PV2 laskennalliset ainevirtaamat olivat suurempia. Ravinnekuorma vastasi lokakuussa typen osalta keskimäärin 49 ja fosforin osalta 7 asukkaan käsittelemättömiä jätevesiä. Mittapadon kautta kaatopaikalta tulevan ravinnekuormituksen osuus Lipo-ojan typpi- ja fosforianevirtaamista oli siten vähäinen.

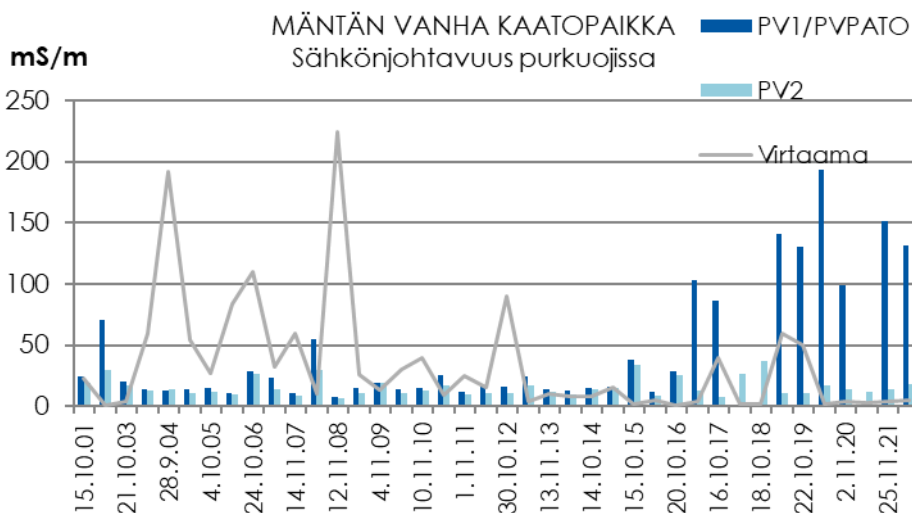
Taulukko 3.1. Sähkönjohtavuus ja ravinnekuormitus purkuojan havaintopaikoilla PVPATO ja PV2 vuonna 2022. Kevään osalta kuormitusta ei voitu arvioida, koska näytteenottokierros jäi toteutumatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi. Laskelmissa on huomioitu luonnontaustana 600 µg/N/l ja 20 µg/P/l. Taulukossa esitetyt pitoisuuskeskiarvot on virtaamapainotettu. AVL= asukasvastineluku eli asukasmäärä, jonka puhdistamattomia jätevesiä kuormitus vastaa.

MANTKP/PVPATO	Q l/s	Sähkönj. mS/m	Kok.N µg/l	Kok.N kg/d	Kok.N AVL	Kok.P µg/l	Kok.P kg/d	Kok.P AVL
Kevätkierto								
27.10.2022	0,3	132	1000	0,010	1	21	0,000	0
Keskiarvo	0,3	132	1000	0,010	1	21	0,000	0
MANTKP/PV2	Q l/s	Sähkönj. mS/m	Kok.N µg/l	Kok.N kg/d	Kok.N AVL	Kok.P µg/l	Kok.P kg/d	Kok.P AVL
Kevätkierto								
27.10.2022	5,0	17,7	2200	0,691	49	56	0,016	7
Keskiarvo	5,0	17,7	2200	0,691	49	56	0,016	7

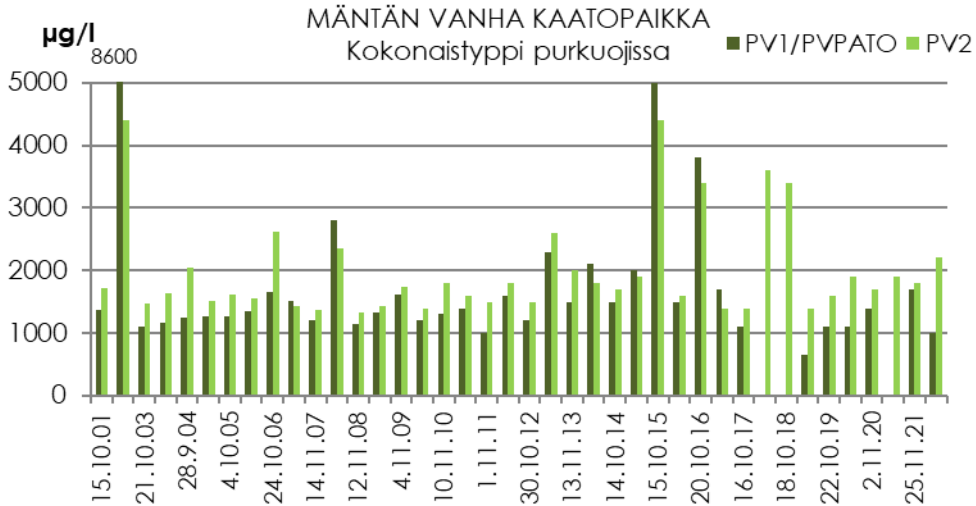
4. Pitkän aikavälin tarkastelu

Ylemmän havaintopisteen siirto lähemmäksi kaatopaikkaa vuonna 2017 on näkynyt tuloksissa sähkönjohtavuuden kohoamisena (kuva 4.1). Alajuoksulla sähkönjohtavuuden ajoittaista kohoamista ovat selittäneet osaltaan tavallista pienemmät virtaamat. Typpipitoisuudet kohosivat kaatopaikan lähellä 2010-luvun puolivälissä, mutta ovat sen jälkeen laskeneet (kuva 4.2 ja kuva 4.3). Alajuoksulla typpipitoisuudet olivat koholla myös vuoden 2018 havaintokerroilla, jolloin kaatopaikan alapuolinen piste oli kuiva. Aiemmin alajuoksun typpitaso on seurannut yläjuoksun tasoa.

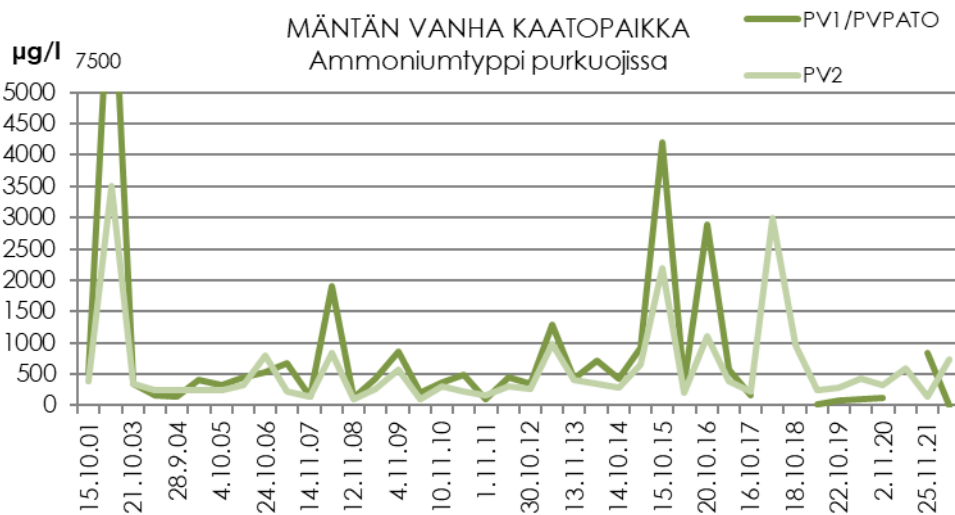
Suurimmat fosforipitoisuudet on mitattu alajuoksulla 2000-luvun alussa (kuva 4.4). Sekä ylä- että alajuoksun fosforitasossa oli havaittavissa 2010-luvulla nousua. Viime vuosina taso on ollut mittapadolla jälleen matalampi. Enterokokkien määrät ovat olleet alajuoksulla korkeampia kuin kaatopaikan läheisyydessä (kuva 4.5).



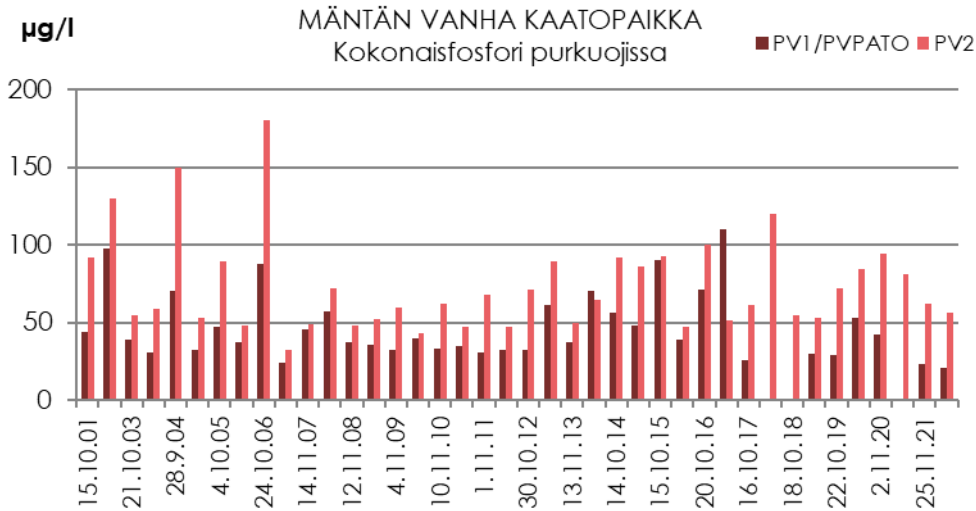
Kuva 4.1. Sähkönjohtavuus kaatopaikan purkuojan tarkkailupisteillä vuosina 2001–2022 sekä virtaama alajuoksulla (PV2). Vuodesta 2017 alkaen näytteet on otettu kaatopaikan mittapadolta (PVPATO). Vuonna 2018 sekä vuoden 2021 keväällä mittapato oli kuiva. Vuonna 2022 kevään näytteenottokierros jäi toteutumatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi.



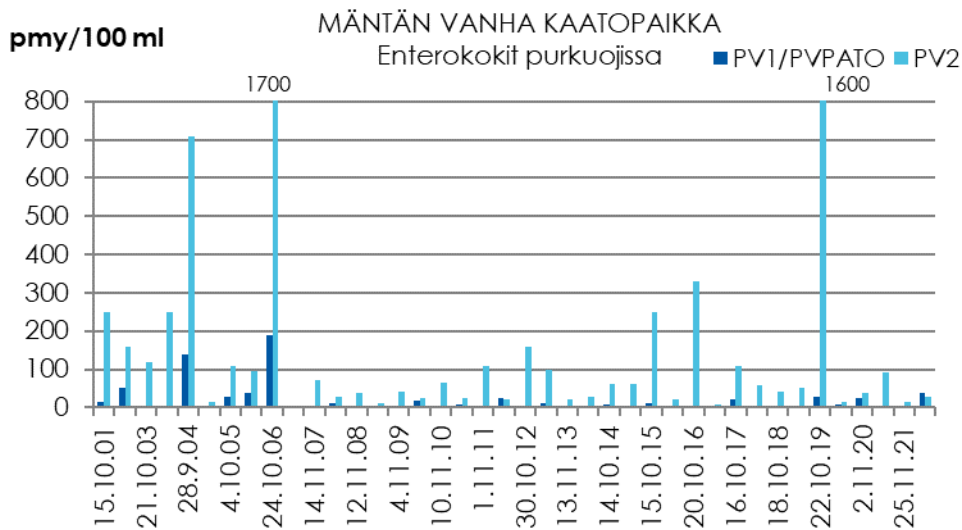
Kuva 4.2. Kokonaistyyppipitoisuus kaatopaikan purkuojan tarkkailupisteillä vuosina 2001–2022. Vuodesta 2017 alkaen näytteet on otettu kaatopaikan mittapadolta (PVPATO). Vuonna 2018 sekä vuoden 2021 keväällä mittapato oli kuiva. Vuonna 2022 kevään näytteenottokierros jäi toteutumatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi.



Kuva 4.3. Ammoniumtyypipitoisuus kaatopaikan purkuojan tarkkailupisteillä vuosina 2001–2022. Vuodesta 2017 alkaen näytteet on otettu kaatopaikan mittapadolta (PVPATO). Vuonna 2018 sekä vuoden 2021 keväällä mittapato oli kuiva. Vuonna 2022 kevään näytteenottokierros jäi toteutumatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi.



Kuva 4.4. Kokonaisfosforipitoisuus kaatopaikan purkuoijan tarkkailupisteillä vuosina 2001–2022. Vuodesta 2017 alkaen näytteet on otettu kaatopaikan mittapadolta (PVPATO). Vuonna 2018 sekä vuoden 2021 keväällä mittapato oli kuiva. Vuonna 2022 kevään näytteenottokierros jäi toteutumatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi.



Kuva 4.5. Enterokokit kaatopaikan purkuoijan tarkkailupisteillä vuosina 2001–2022. Vuodesta 2017 alkaen näytteet on otettu kaatopaikan mittapadolta (PVPATO). Vuonna 2018 sekä vuoden 2021 keväällä mittapato oli kuiva. Vuonna 2022 kevään näytteenottokierros jäi toteutumatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi.

5. Yhteenveto

Mänttä-Vilppulan kaupungin Vuohijoen suljetun kaatopaikan vesistö tarkkailussa kevään 2022 näytteenottokierros jäi toteutumatta näytteenoton ruuhkautumisen vuoksi. Syksyn näytteenottokierros toteutui ohjelman mukaisesti lokakuussa. Näytteet otettiin kaatopaikan mittapadolta ja Lipo-ojan alajuoksulta.

Mittapadolla kaatopaikan vaikutus näkyi veden korkeana sähkönjohtavuutena. Myös typpipitoisuus oli koholla. Laskennallinen typpikuormitus oli kuitenkin vähäistä ja fosforikuormitus olematonta.

Lipo-ojan alajuoksulla todettiin kuormittumista. Vesi oli sameampaa kuin mittapadolla ja ravinnepitoisuudet olivat korkeampia. Arvioitaessa kuormitusta havaintopaikan PV2 perusteella vastasi typpikuormitus keskimäärin 49 ja fosforikuormitus 7 asukkaan käsittelemättömiä jätevesiä. Sähkönjohtavuus oli matalampi kuin mittapadolla, mutta koholla luonnonvesien tasosta. Veden hygieeninen laatu oli hieman parempi kuin mittapadolla. Tulosten perusteella ojaan tulee kuormitusta myös kaatopaikan ulkopuolelta.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Ympäristöasiantuntija

Marja-Terttu Näsi

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

Jakelu

Mänttä-Vilppulan tekninen johtaja
Mänttä-Vilppulan ympäristöviranomaisen
Pirkanmaan Ely-keskus

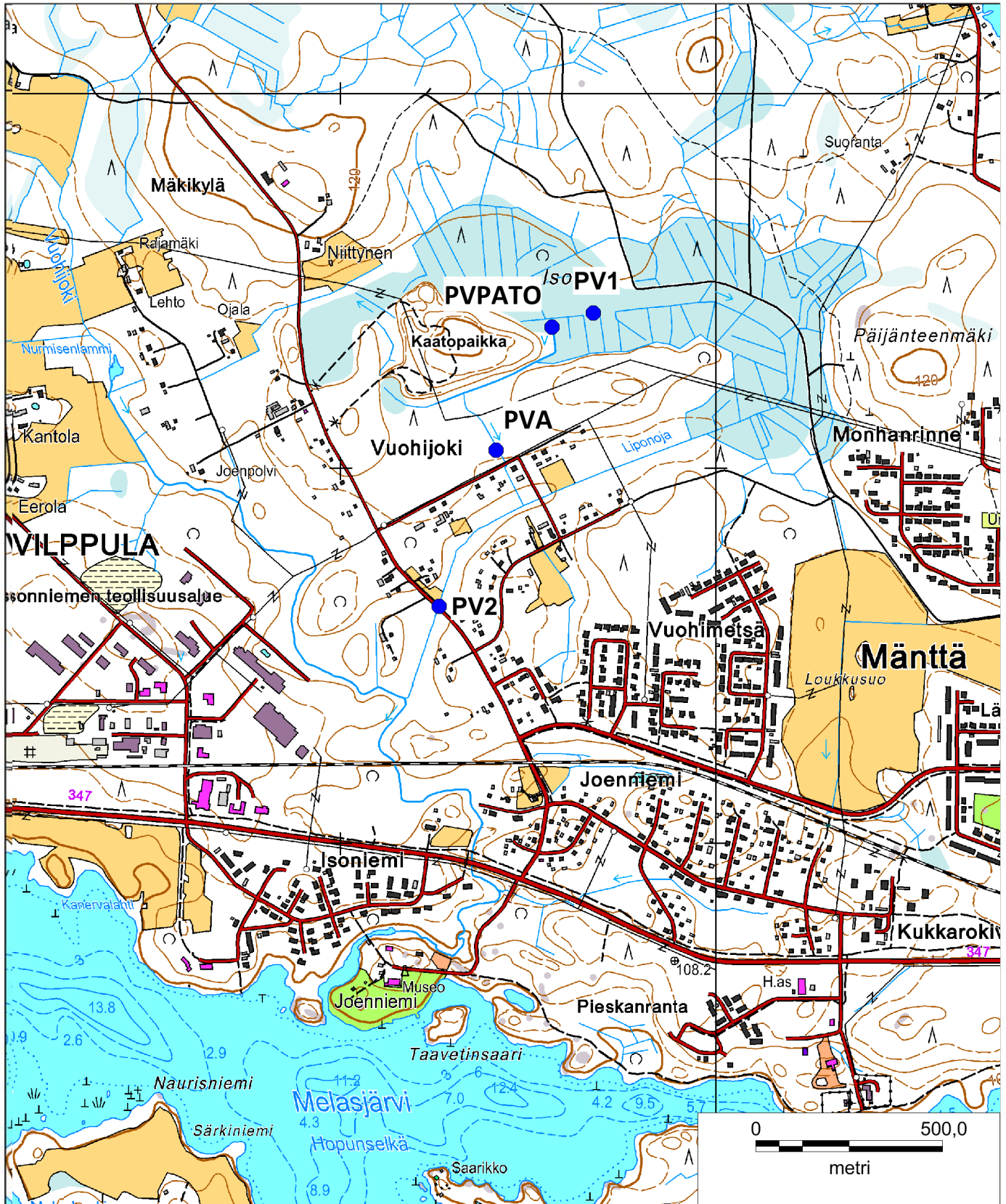
Viitteet

Suomen ympäristökeskus, Vesistömallijärjestelmä WSFS-VEMALA.



Tuloskooste KVVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025

Näytenumero	Näytteen nimi	Havaintopaikka	Koepaikka	Ottopäivämäärä	Projekti	Lisätietoja	Näytteenotto- vyvyys m	Veden pinnan korkeus m	Virtaama m ³ /s	Ilman lämpötila °C	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Lumen paksuus dm	Jään paksuus dm	Sameus FNU	Sähkönjohtavuus mS/m	pH	Kemiallinen hapenkulutus, COD(Cr) mg/l	Kemiallinen hapenkulutus, COD(Mn) mg/l O ₂	Typpi, kokonais µg/l	Ammoniumtyppi µg/l NH ₄ -N	Fosfori, kokonais µg/l	Väri-luku mg/l Pt	Kloridi mg/l	Rauta µg/l	Alustavat suolistoperäiset enterokokit pmy/100 ml
22VV22084	0,2	PVPATO	Mäntän kp mittapato	27.10.2022	MANTKP/1	3,4 C. pato purettu +10 vuotta sitten	0,2	-	0,0003	5	3	180	-	-	0,74	132	7,5	110	40	1000	4,5	21	180	9,3	390	39
22VV22085	0,2	PV2	Lipo-ojan alajuoksu	27.10.2022	MANTKP/2	3,7 C	0,2	-	0,005	5	3	180	-	-	12	17,7	7	110	40	2200	740	56	290	4	4000	27



Mänttä-Vilppulan kaupunki
 VUOHIOEN SULJETUN KAATOPAIKAN VESISTÖTARKKAILU

● Havaintopaikka



Perus- ja yleiskarttarasteri © Maanmittauslaitos 6/2012

