

The KVvy logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

kvvy

Vuosiyhteenveto Likasensuon suljetun kaatopaikan kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuonna 2022

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2023

nro 583/23

**Vuosiyhteenveto Likasensuon
suljetun kaatopaikan kuormitus- ja
vesistötarkkailusta vuonna 2022**

Tutkimusraportti nro 583/23. 15.6.2023.

KVYVY Tutkimus Oy. 2023. Vuosiyhteenveto Likasensuon suljetun kaatopaikan kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuonna 2022. Tutkimusraportti nro 583/23. 10 s. + liitteet.

Tekijä:

KVYVY Tutkimus Oy/Tampere
Juho Kilponen, Ympäristöasiantuntija

Tilaaaja:

Mänttä-Vilppulan kaupunki

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. TARKKAILUN PERUSTE JA SUORITUS.....	1
3. SÄÄ- JA VALUMATILANNE	2
4. TUTKIMUSTULOKSET	4
4.1 Kaatopaikkaveden laatu (ALLAS)	4
4.2 Kaatopaikan vesistökuormitus.....	4
4.3 Kasilanjärvestä laskeva oja (5).....	6
4.4 Likasensuonojan alajuoksu (3)	6
4.5 Kompostikentän pohjavesiputki (PVP1)	7
4.6 Kompostikentän pohjavesiputki (PVP2)	8
4.7 Rajalan kaivo (K2).....	9
5. YHTEENVETO	9

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailutulokset

Liite 2. Havaintopaikkakartta

Vuosiyhteenveto Likasensuon suljetun kaatopaikan kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuonna 2022

1. Johdanto

Likasensuon suljettu kaatopaikka toimi Vilppulan kunnan ja Mäntän kaupungin jätteenkäsittelypaikkana vuosina 1980–2001. Kaatopaikka sijaitsee Mänttä-Vilppulan kaupungissa Likasensuolla noin 4,5 km keskusta-alueesta länteen.

Kaatopaikan suoto- ja valumavedet virtaavat metsäojia pitkin länteen noin 1,2 km:n matkan Kasilanjärvestä laskevaan ojaan ja siitä edelleen Kasilansalmeen. Lisäksi kaatopaikalta voi kulkeutua vesiä koilliseen kohti Likasenlammia ja edelleen Ajosjärveen.

Kaatopaikan vaikutuksia vesistöön tarkkaillaan velvoitetarkkailuna. Tarkkailua hoitaa KVVY Tutkimus Oy Mänttä-Vilppulan kaupungin toimeksiannosta. Tarkkailua valvoo Pirkanmaan ELY-keskus.

2. Tarkkailun peruste ja suoritus

Voimassa oleva tarkkailuohjelma on Suunnittelukeskuksen laatima ja Pirkanmaan ympäristökeskuksen (nykyisin Pirkanmaan ELY-keskus) vuonna 2006 hyväksymä ns. jälkihoitovaiheen tarkkailuohjelma. Aiemmin voimassa olleista ohjelmista on selostettu vuoden 2006 ja sitä edeltävissä vuosiyhteenvetoissa.

Tarkkailuohjelman mukaan kaatopaikkaveden laatua tarkkaillaan suotovesikaivosta (ALLAS) ja pintavesien laatua virtavesihavaintopaikoilta 3 ja 5 kaksi kertaa vuodessa. Havaintoajankohdat ovat keväällä ja syksyllä. Tarkkailuohjelman mukaan pohjavesien laatua tarkkaillaan kompostikentän pohjavesiputkista PVP1 ja PVP2 sekä Rajalan kaivosta K2 niin ikään kaksi kertaa vuodessa; keväällä ja syksyllä. Näytteet otettiin vuonna 2022 muutoin tarkkailuohjelman mukaisesti, mutta ojien ja altaan näytteet jäivät ottamatta vuoden ensimmäisellä tarkkailukerralla, joka viivästyivät kevästä (taulukko 2.1).

Taulukko 2.1. Likasensuon suljetun kaatopaikan veloitetarkkailun havaintopaikat ja havaintoajankohdat 2022 (x = näyte otettu tarkkailuohjelman mukaisesti, o = näytettä ei saatu)

Tunnus	Nimi	17.8.2022	27.10.2022
VILPKP/3	Likasensuon kp oja Jokiranta	o	x
VILPKP/5	Kasilanjärvestä lask oja	o	x
VILPKP/ALLAS	Suotovesikaivo, P2	o	x
VILPKP/K2	Kaivo K2, Rajala	x	x
VILPKP/PVP1	Pohjavesiputki Pvp1	x	x
VILPKP/PVP2	Pohjavesiputki Pvp2	x	x

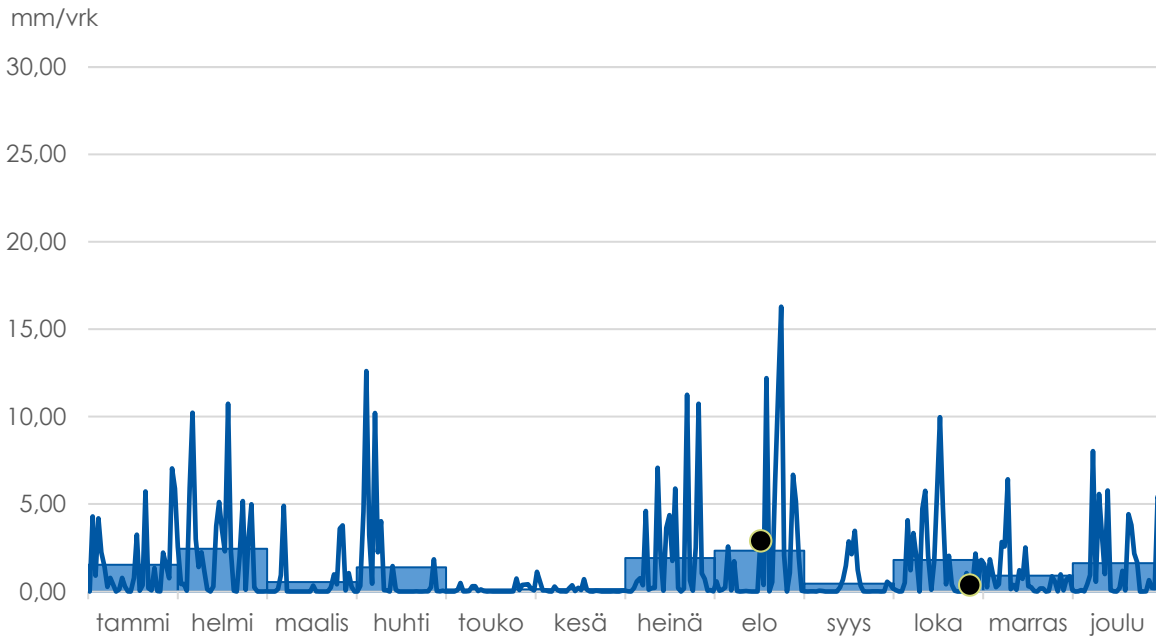
Näytteistä tehtiin vuonna 2022 tarkkailuohjelman mukaiset tarkkailuun kuuluvat perusanalyysit. Laajemman analyysivalikoiman analyysit tehdään kolmen vuoden välein alkaen vuodesta 2019 (2019, 2022...).

Näytteet otti KVVY Tutkimus Oy:n sertifioitu näytteenottaja. Vesistöveden näytteenottomenetelmä (SFS-ISO 56674:2019 ja esikäsittely SFSEN ISO 5667-3:2018) on akkreditoitu virtavesi-, järvivesi-, murtovesi-, hulevesi- ja kuormitusvesimatriiseille. Pohjaveden näytteenottomenetelmä (SFS-ISO 566711:2009 ja esikäsittely SFSEN ISO 5667-3:2018) on akkreditoitu pohjavesi-, orsivesi- ja kaivovesimatriiseille. 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 liitteenä 1 ja havaintopaikkakartta on liitteenä 2.

Pohjaveden vedenlaatua verrataan Euroopan komission direktiivin 2006/118/EY mukaisiin, asetuksen 1040/2006 muutosasetuksessa 341/2009 annettuihin pohjaveden ympäristölaatunormeihin (EQS).

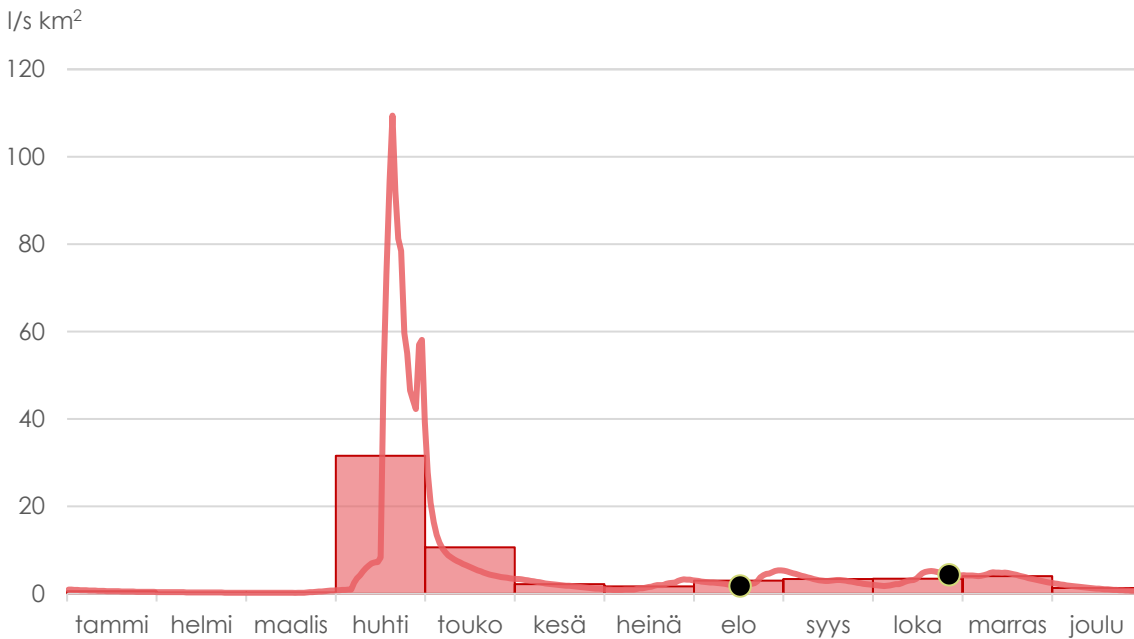
3. Sää- ja valumatilanne

Sateisin kuukausi Paloselän alueella (35.332) oli elokuu (kuva 3.1). Valuma-alueen koko vuoden sadanta oli 461 mm.



Kuva 3.1. Vuorokausiadanta (mm/vrk) Paloselän alueella (35.332) vuonna 2022. Siniset laatikot kuvaavat kuukausikeskiarvoja ja mustat pisteet näytteenottoajankohtia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

Paloselän alueella (kuva 3.2) valunta oli suurimmillaan keväällä huhti-toukokuussa. Keskikesä oli melko kuiva, jolloin valumat olivat pieniä. Syksyllä sateiden lisääntyessä valunnat kasvoivat jonkin verran. Näytteenotot suoritettiin vähäisen valunnan aikaan.



Kuva 3.2. Valunta (l/s km²) Paloselän alueella (35.332) vuonna 2022. Mustat pisteet ovat näytteenottoajankoh-
tia. Lähde: WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

4. Tutkimustulokset

4.1 Kaatopaikkaveden laatu (ALLAS)

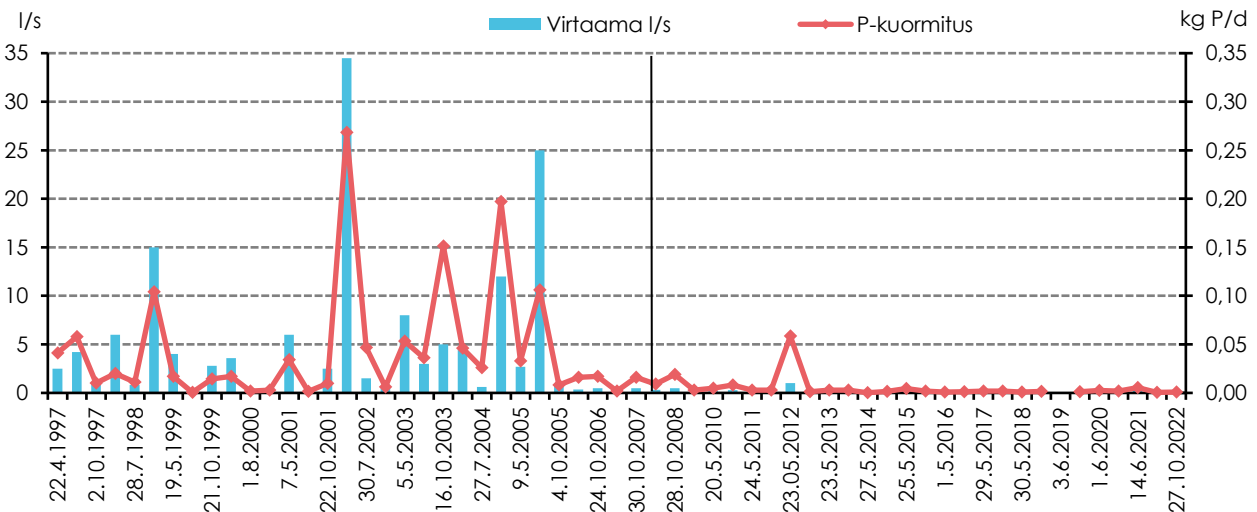
Kaatopaikan suotovesi oli vuonna 2022 aiempaan tapaan erittäin voimakkaasti likaantunutta. Vedessä todettiin selvä kaatopaikan haju syksyn havaintoajankohtana. Vesi oli sameaa (48 FNU) ja veden sähkönjohtavuus (204 mS/m), kloridipitoisuus (88 mg/l) ja ravinnepitoisuudet (kok. N 79 mg/l, kok. P 220 µg/l) olivat erittäin korkeat. Suurin osa tyypeistä oli happea kuluttavan ammoniumtyyppien muodossa (66 mg/l). Hygieenistä nuhraantumista ei juuri havaittu (lämpök. kolif. 2 pmy/100 ml). Vesi oli hapetonta (<0,2 mg/l).

4.2 Kaatopaikan vesistökuormitus

Kaatopaikan aiheuttamaa kuormitusta vuonna 2022 on arvioitu yhden havaintokerran ravinnepitoisuuksien mukaan. Pitoisuudet olivat aiempaan tapaan korkeita, mutta alhaisen virtaaman (0,05 l/s) ja yhden havaintokerran tuloksien perusteella kuormitus jäi pääosin aiempaa pienemmäksi. (taulukko 4.1).

Typpikuormitus vastasi vuonna 2022 keskimäärin 24 asukkaan käsittelemättömiä jätevesiä. Fosforikuormitus oli vähäisempää vastaten 0,4 asukkaan käsittelemättömiä jätevesiä. Orgaaninen kuormitus vastasi keskimäärin 1 asukkaan jätevesikuormitusta. Edellisiin vuosiin nähden kuormitus oli kaikilta osin vähäisempää erityisesti tyyppien osalta. Fosforin kuormitus oli lähimpänä edellisvuoden tasoa.

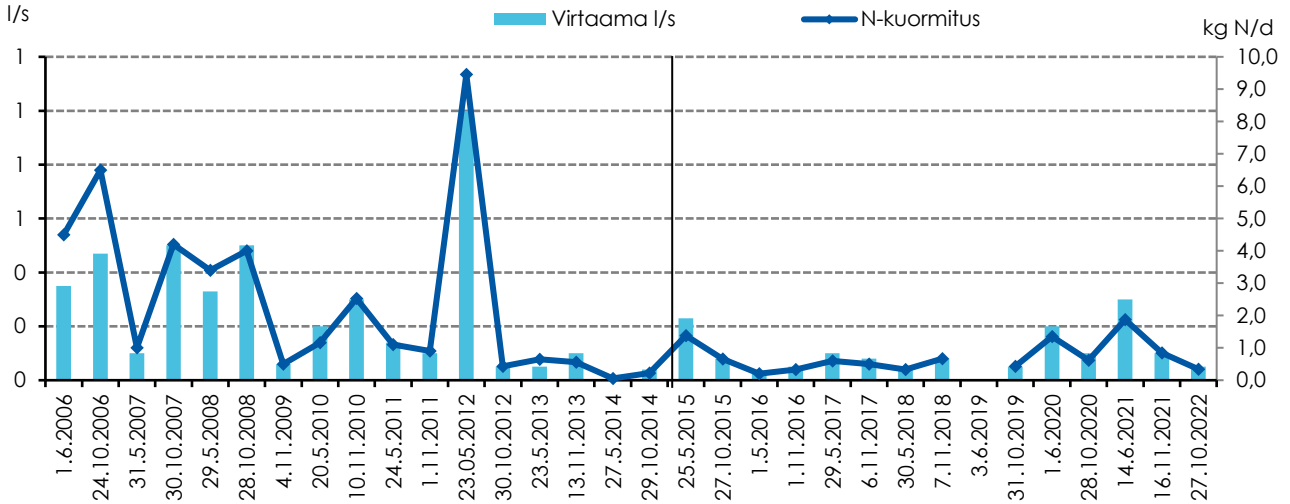
Kaatopaikan ravinnekuormitus on arvioitu vuodesta 2006 lähtien suotovesikaivon (VILPKP/ALLAS) tulosten perusteella, eikä mukana ole enää lainkaan kaatopaikan ulkopuolisia vesiä. Aiemmin kuormitus arvioitiin kaatopaikalta lähtevän ojan (VILPKP/2) tulosten perusteella. Laskentatavan muutoksen vuoksi kuormitustasossa on havaittavissa selvä muutos vuonna 2006, jonka jälkeen myös virtaamat ovat olleet aiempaa pienempiä (kuva 4.1,



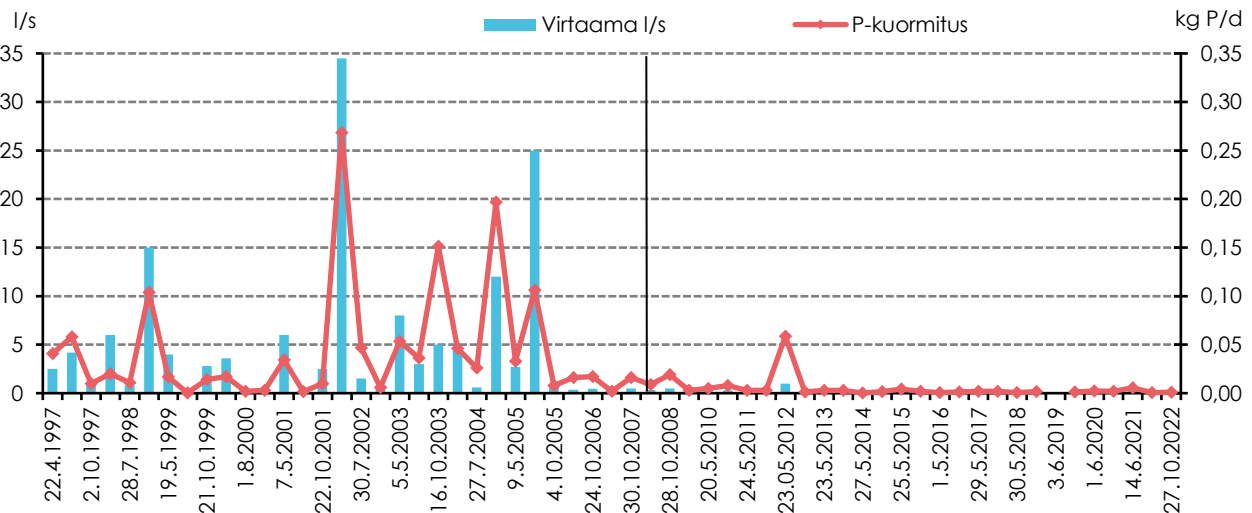
kuva 4.2). Voimakkainta kuormitus on ollut keväällä 2002, jolloin virtaama oli poikkeuksellisen suuri. Lisäksi kaatopaikalla tehtiin tuolloin sulkemiseen liittyviä maansiirtotöitä.

Taulukko 4.1. Likasensuon suljetun kaatopaikan arvioitu vesistökuormitus vuoden 2022 havaintojajankohtina. Kuormituslaskelmissa on huomioitu luonnonhuuhtoumana 20 µg P/l ja 600 µg N/l sekä BOD₇ 2 mg/l. AVL= asukasvastineluku kertoo, kuinka monen ihmisen puhdistamattomia jätevesiä kuormitus keskimäärin vastaa.

VILPKP/ALLAS	Virt. l/s	Kok.N µg/l	Kok.N kg/d	Kok.N AVL	Kok.P µg/l	Kok.P kg/d	Kok.P AVL	BOD ₇ mg/l	BOD ₇ kg/d	BOD ₇ AVL
27.10.2022	0,05	79 000	0,34	24	220	0,001	0	8,2	0,03	1



Kuva 4.1. Arvio kaatopaikan aiheuttamasta typpikuormituksesta vesistöön sekä kaatopaikkaveden virtaama eri havaintojajankohtina vuosina 1997–2022. Vuosina 1997–2005 kuormitus on arvioitu havaintopaikan VILPKP/2 ja vuodesta 2006 lähtien havaintopaikan VILPKP/ALLAS tulosten perusteella.



Kuva 4.2. Arvio kaatopaikan aiheuttamasta fosforikuormituksesta vesistöön sekä kaatopaikkaveden virtaama eri havaintojajankohtina vuosina 1997–2022. Vuosina 1997–2005 kuormitus on arvioitu havaintopaikan VILPKP/2 ja vuodesta 2006 lähtien havaintopaikan VILPKP/ALLAS tulosten perusteella.

4.3 Kasilanjärvestä laskeva oja (5)

Kasilanjärvestä laskevan ojan vesi on kaatopaikan yläpuolella peruslaadultaan ruskeaa ja vain lievästi sameaa humusvettä. Veden sähkönjohtavuus oli luonnontilaisten ojavesien tasolla (<10 mS/m, Oravainen 1999). Virtaama oli syksyllä 50 l/s.

Vesi oli syksyllä laadultaan hieman parempaa edellisvuoteen nähden ja ravinnepitoisuudet olivat lähempänä luonnontilaisen ojaveden tasoa (kok. N 700 µg/l, kok. P 15 µg/l). Hapetta kuluttavan ammoniumtyypin osuus oli hyvin pieni ja happitilanne hyvä. Lämpökestoisia koliformisia bakteereita ei havaittu.

4.4 Likasensuonojan alajuoksu (3)

Kaatopaikkavedet laimenivat Likasensuonojan alajuoksulla erittäin hyvin, ja niiden vaikutukset jäivät melko vähäisiksi. Vesi oli peruslaadultaan ruskeaa ja lievästi sameaa.

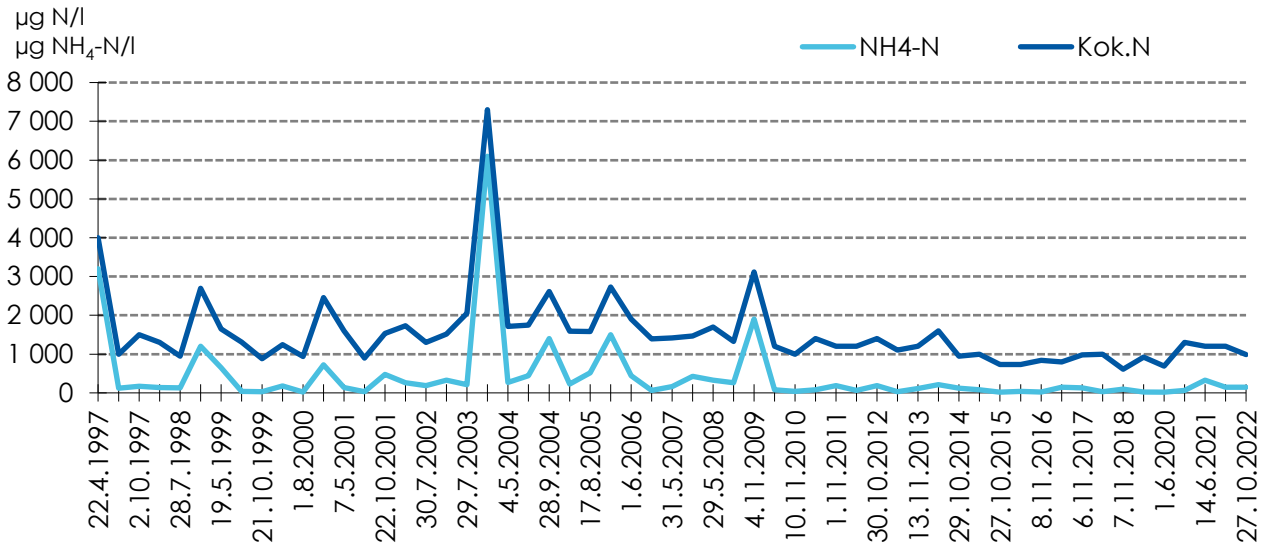
Kasilanjärvestä laskevaan ojaan verrattuna vedenlaatu heikkeni lähes kaikkien tutkittujen muuttujien osalta hyvin lievästi. Syksyllä 2022 typpipitoisuuden nousu alajuoksulla oli 290 µg/l. Fosforipitoisuuden osalta nousu oli vastaavasti 3 µg/l. Veden sähkönjohtavuus oli alajuoksulla 6,9 mS/m, ollen lähellä luonnon tasoa. Veden kloridipitoisuus kohosi hieman, mikä liittyi osaltaan kaatopaikan vaikutukseen. Hygieenistä nuhraantumista todettiin syksyllä vain hieman (lämpökestoisia koliformisia bakteereja 2 pmy/100 ml). Suotovedessä hygieeninen nuhraantuminen oli vähäistä, joten alajuoksun hygieeniseen vedenlaatuun voidaan katsoa vaikuttavan myös hajakuormituksen vaihtelu.

Kaatopaikalta poistuvan tyypin laskennallinen ainevirtaama oli selvästi pienempi Likasensuon alajuoksun typpiainevirtaamaan nähden. Myös fosforin osalta ainevirtaama oli pienempi kaatopaikkavedessä (taulukko 4.2).

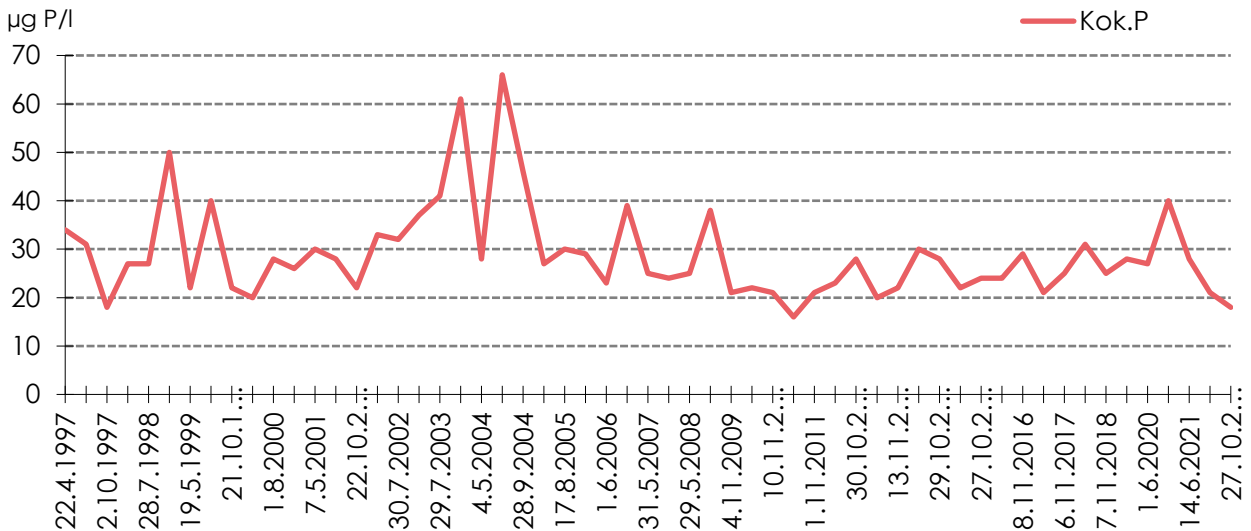
Taulukko 4.2. Likasensuonojan arvioidut kokonaisravinnevirtaamat havaintopaikalla VILPKP/3 vuoden 2022 havaintoajankohtina sekä kaatopaikan kuormituksen osuus arvioiduista ainevirtaamista. Kuormituslaskelmissa huomioitu luonnonhuuhtoumana 20 µg P/l ja 600 µg N/l, mikä näkyy fosforin negatiivisena kuormituksena.

VILPKP/3	Virt. l/s	Kok.N µg/l	Kok.N kg/d	Kaatopaikan osuus %	Kok.P µg/l	Kok.P kg/d	Kaatopaikan osuus %
27.10.2022	70,0	990	2,359	14 %	18	-0,012	-7 %

Likasensuonojan typpiyhdisteiden pitoisuuksissa on pitkällä aikavälillä havaittavissa lievä laskeva muutossuunta (kuva 4.3). Myös fosforipitoisuuksissa on ollut todettavissa loiva laskeva suuntaus, joka kuitenkin vaikuttaa viime vuosina tasoittuneen (kuva 4.4). Ajoittain kaatopaikan vaikutukset ovat näkyneet typpiyhdisteissä selvästi alajuoksulla saakka, kuten keväällä 1997 ja syksyinä 2003 ja 2009.



Kuva 4.3. Veden kokonaistyyppipitoisuus ja ammoniumtyyppipitoisuus Likasensuonojan alajuoksulla havaintopaikalla 3 vuosien 1997–2022 havaintojankohtina.



Kuva 4.4. Veden fosforipitoisuus Likasensuonojan alajuoksulla havaintopaikalla 3 vuosien 1997–2022 havaintojankohtina.

4.5 Kompostikentän pohjavesiputki (PVPI)

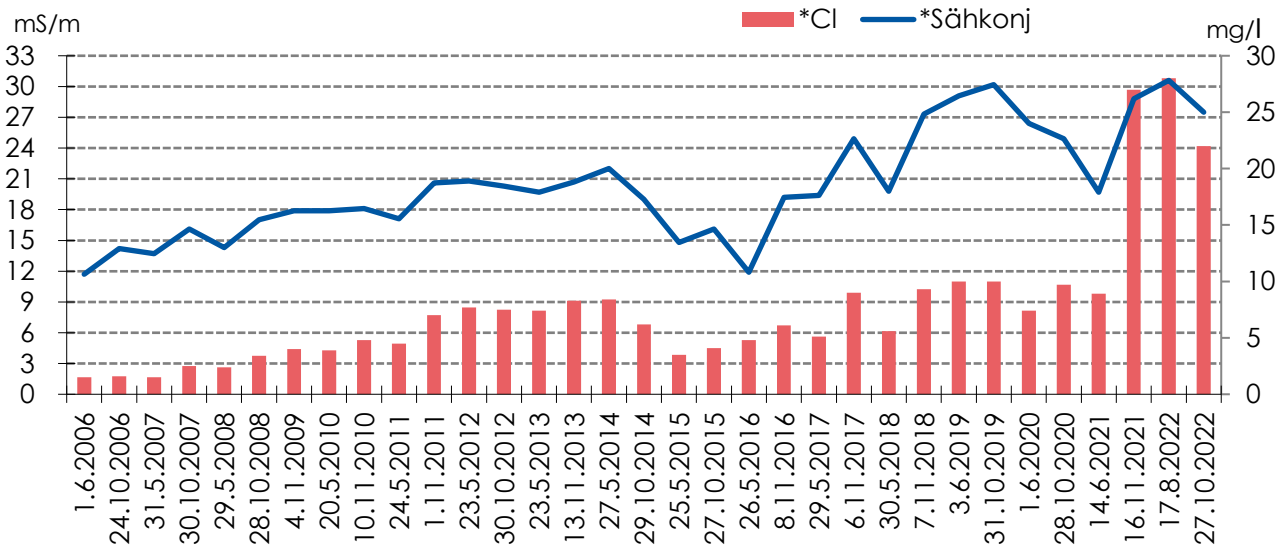
Kompostointikentän eteläreunalla sijaitsevan pohjavesiputken vedessä todettiin syksyllä aistinvaraisesti arvioituna lievä tunnistamaton hajua. Vesi oli molemmilla havaintokerroilla voimakkaasti sameaa. Sekä kevään että syksyn näytteenottokerroilla vesi oli hapetonta. Vedessä todettiin runsaasti ammoniumtyyppiä (1 300 µg/l), mikä oli seurausta veden hapettomuudesta, mutta myös kaatopaikalla on voinut olla vaikutusta. Ammoniumtyypin määrä oli huomattavasti suurempi kuin lounaiskulman pohjavesiputkessa. Pohjavesien tavanomaiseen tasoon verrattuna veden sähkönjohtavuusarvot (29,9 ja 29,4 mS/m) eivät olleet kohonneet erityisen korkeaksi. Kloridipitoisuudet olivat vuonna 2022 9,1 ja 7,7 mg/l. Lokakuussa 2022 rautapitoisuus (15 000 µg/l) oli elokuusta (7000 µg/l) korkeampi, ja pitoisuudet olivat selvästi edellisvuotta (700 µg/l ja 94 µg/l) korkeampia. Kaatopaikan suotovesikaivon (VILPKP/ALLAS) vedenlaatuun verrattuna vesi oli parempilaatuisempaa. Hygieeninen vedenlaatu oli moitteetonta molemmilla havaintokerroilla.

Ammoniumtyypen, arseenin ja naftaleenin pitoisuudet ylittivät pohjavesien ympäristölaatunormin (VNa 341/2009). Ympäristölaatunormit on tarkoitettu luonnonvesien suojeluun, joten niiden soveltaminen kaatopaikan suoto- ja ojavesiin ei ole tarkoituksenmukaista. Normiin vertaamalla voidaan kuitenkin hahmottaa vesien kuormittavuutta alapuoliseen vesistöön.

4.6 Kompostikentän pohjavesiputki (PVP2)

Kompostikentän lounaiskulman pohjavesiputkeen kertynyt vesi oli usean muuttujan osalta parempi-laatusempaa kuin eteläreunan pohjavesiputken, mutta pohjavesiputken vedenlaatu on heikentynyt pitkällä aikavälillä. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus ovat koonneet vuosien mittaan, mikä viittaa kaatopaikan vaikutukseen (kuva 4.5). Vuonna 2021 kloridipitoisuudessa havaittiin syksyn näytteenotokierroksella selvä nousu aiempaan nähden pitoisuuden ollessa 27 mg/l ja pitoisuus pysyi aiempaa korkeampana myös vuonna 2022. Vuoden 2020 syksyllä havaittu väriluvun kohoaminen jatkui myös vuonna 2022, jolloin näytteiden väriluvut vaihtelivat välillä 120–150 mg/l Pt. Aiempien vuosien tapaan sulfaattia todettiin suurempia pitoisuuksia kuin putkessa PVP1.

Vesi oli erittäin sameaa erityisesti elokuussa 2022. Pohjavesien tavanomaiseen tasoon verrattuna veden sähkönjohtavuusarvot (27,5–30,6 mS/m) eivät olleet koonneet erityisen korkeaksi. Mangaania todettiin runsaasti (3300 ja 3400 µg/l). Rautaa todettiin vedessä elokuussa 3900 µg/l ja lokakuussa 3700 µg/l happipitoisuuden ollessa kesällä 1,0 mg/l ja syksyllä 0,8 mg/l. Rautapitoisuudet olivat edellisvuotta (1400–2900 µg/l) korkeammalla tasolla. Ammoniumtyypen pitoisuus oli elokuussa 160 µg/l ja lokakuussa 14 µg/l. Sulfaattipitoisuus (17–19 mg/l) oli hieman viimeisimpiä vuosia alhaisempi. Hygienia laatu oli lähes moitteeton, kesällä vedessä todettiin lämpökestoisia koliformisia bakteereita 1 pmy/100 ml. Syksyn näytteessä ei lämpökestoisia koliformisia bakteereja havaittu.



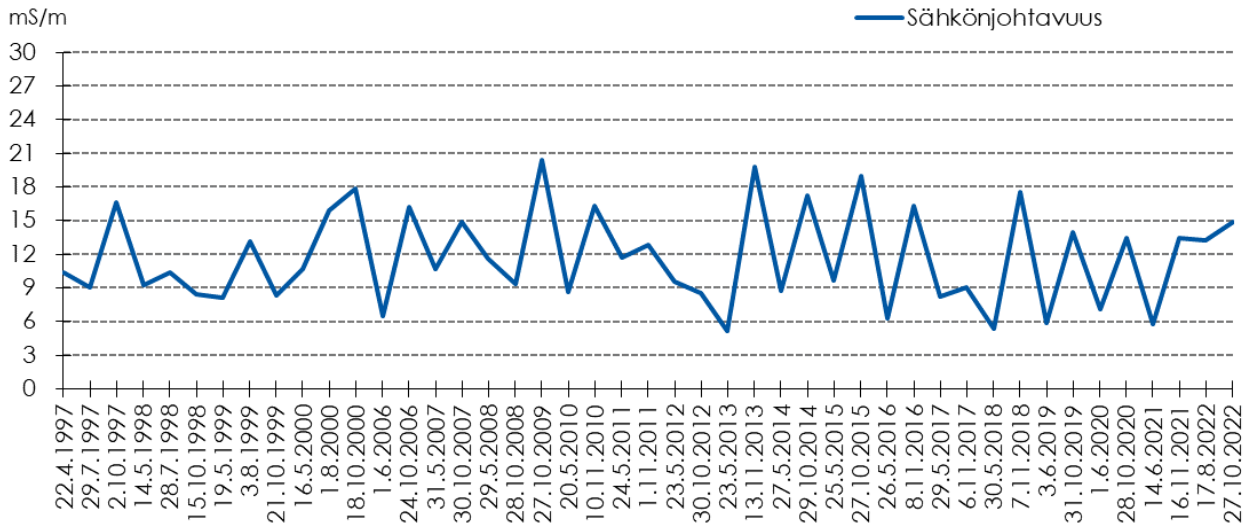
Kuva 4.5. Pohjavesiputken PVP2 veden sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus vuosien 2006–2022 havaintojankohdina.

4.7 Rajalan kaivo (K2)

Rajalan kaivo (K2) sijaitsee autiotalon pihassa, joten sitä ei todennäköisesti käytetä talousvetenä.

Rajalan kaivon veden sähkönjohtavuus oli havaintopisteelle tyypillisesti hieman suurempi syksyn havaintoajankohtana (kuva 4.6). Vesi oli sekä kesän että syksyn näytteenottokerroilla vähähappista (2,9 ja 3,4 mg/l). Syksyn havaintokerralla veden ammoniumtyypen pitoisuus (16 → 61 µg/l) kohosi edellisvuoden tapaan. Lisäksi myös kloridipitoisuudet olivat molemmilla havaintokerroilla pieniä. Raudan osalta puolestaan yksityisiä kaivovesiä koskeva laatusuositus (STMa 401/2001) ylittyi molemmilla kerroilla (350 ja 750 µg/l) ja mangaanin osalta (70 µg/l) enimmäispitoisuus ylittyi edellisvuoden tapaan syksyllä.

Hygieeninen vedenlaatu oli syksyllä moitteeton, eikä lämpökestoisia koliformisia bakteereita havaittu. Vaikka vedenlaatutulosten perusteella selviä kaatopaikan vaikutuksia ei ollut todettavissa, vesi ei täyttänyt hyvälle talousvedelle asetettuja laatusuosituksia (STMa 401/2001), sillä rauta- ja mangaanipitoisuuden lisäksi sameus 1 (1,9 FNU), väriluku 5 (37–47 mg Pt/l) sekä kemiallinen hapenkulutus 5 (6,2 ja 7,3 mg O₂/l) olivat suositukseen nähden liian korkeita.



Kuva 4.6. Rajalan kaivon (K2) veden sähkönjohtavuus vuosien 1997–2022 havaintoajankohtina.

5. Yhteenveto

Likasensuon suljetun kaatopaikan kaatopaikkavesi oli edelleen voimakkaasti likaantunutta, mitä osoittivat suotovesialtaan erittäin suuret sähkönjohtavuudet, kloridipitoisuudet ja ravinnepitoisuudet. Kaatopaikan aiheuttama kuormitusta arvioitiin vuonna 2022 yhden havaintokerran ravinnepitoisuuksien mukaan. Kaatopaikan aiheuttama kuormitus vesistöön oli vuoden 2006 jälkeiseen tasoon nähden keskimääräistä pienempää vähäisten vesimäärien takia. Typpikuormitus vastasi vuositasolla keskimäärin 24 asukkaan ja fosforikuormitus keskimäärin 0,4 asukkaan käsittelemättömiä jätevesiä. Orgaaninen kuormitus oli myös vähäistä ja vastasi niin ikään keskimäärin 1 asukkaan käsittelemättömiä jätevesiä.

Kaatopaikkavedet laimenivat Likasensuonojan alajuoksulla erittäin hyvin, ja niiden vaikutukset jäivät vähäisiksi. Kaatopaikkavedet kohottivat syksyllä lievästi veden sähkönjohtavuutta, kloridi- ja

typpipitoisuutta. Kaatopaikan ainevirtaama oli typen osalta 14 % Likasensuonojan typpiainevirtaamasta, kun fosforin ainevirtaaman osalta kaatopaikalla ei ollut laskennallisesti vaikutusta.

Pohjavesiputkeen PVP1 kertynyt vesi oli sameaa ja vähähappista tai hapetonta. Kaatopaikan vaikutukseen viittasi lähinnä kohonnut ammoniumtyppipitoisuus, mikä saattoi liittyä myös veden hapettomuuteen. Aistinvaraisesti arvioituna vedessä todettiin syksyllä lievä tunnistamaton hajua. Pohjavesiputken PVP2 vesi oli usean muuttujan osalta laadultaan parempaa, joskin sulfaatin pitoisuudet olivat putkessa PVP2 suuremmat. Pohjavesiputken PVP2 vedenlaatu on kuitenkin heikentynyt pitkällä aikavälillä. Kloridipitoisuudessa havaittiin syksyllä 2021 selvä nousu aiempaan nähden ja pitoisuus pysyi kohonneena myös vuonna 2022. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus ovat kohonneet vuosien mittaan, mikä viittaa kaatopaikan vaikutukseen. Syksyllä vedessä todettiin aistinvaraisesti lievä kaatopaikan hajua.

Rajalan kaivon vedessä ei todettu selviä kaatopaikkavesien vaikutuksia, mutta vesi ei täyttänyt hyvälle talousvedelle asetettuja laatusuosituksia.

KVVY Tutkimus Oy

Laatinut:



Ympäristöasiantuntija Juho Kilponen

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö Lotta Bjurström-Laitinen

Jakelu

Mänttä-Vilppulan kaupunki
Mänttä-Vilppula, ympäristönsuojelusihteri
Pirkanmaan ELY-keskus
Keuruselän ympäristön- ja terveydensuojelutoimisto

Viitteet

Loukola-Ruskeeniemi, K., Ruskeeniemi, T., Parviainen, A. ja Backman, B., (toim.). 2007. Arseenin esiintyminen Pirkanmaalla, riskit ja niiden hallinta. RAMAS-hankkeen tärkeimmät tulokset. Teknillinen korkeakoulu. Geoympäristötekniikka. Erikoisjulkaisut. 156 s.

Oravainen, R. 1999. Vesistötulosten tulkinta -opasvihkonen. KVVY Tutkimus Oy.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Asetus 401/2001. Helsinki.

Suomen Ympäristökeskus, WSFS-Vesistömallijärjestelmä/Vemala.

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006 (30.11.2006). Muutokset 341/2009.



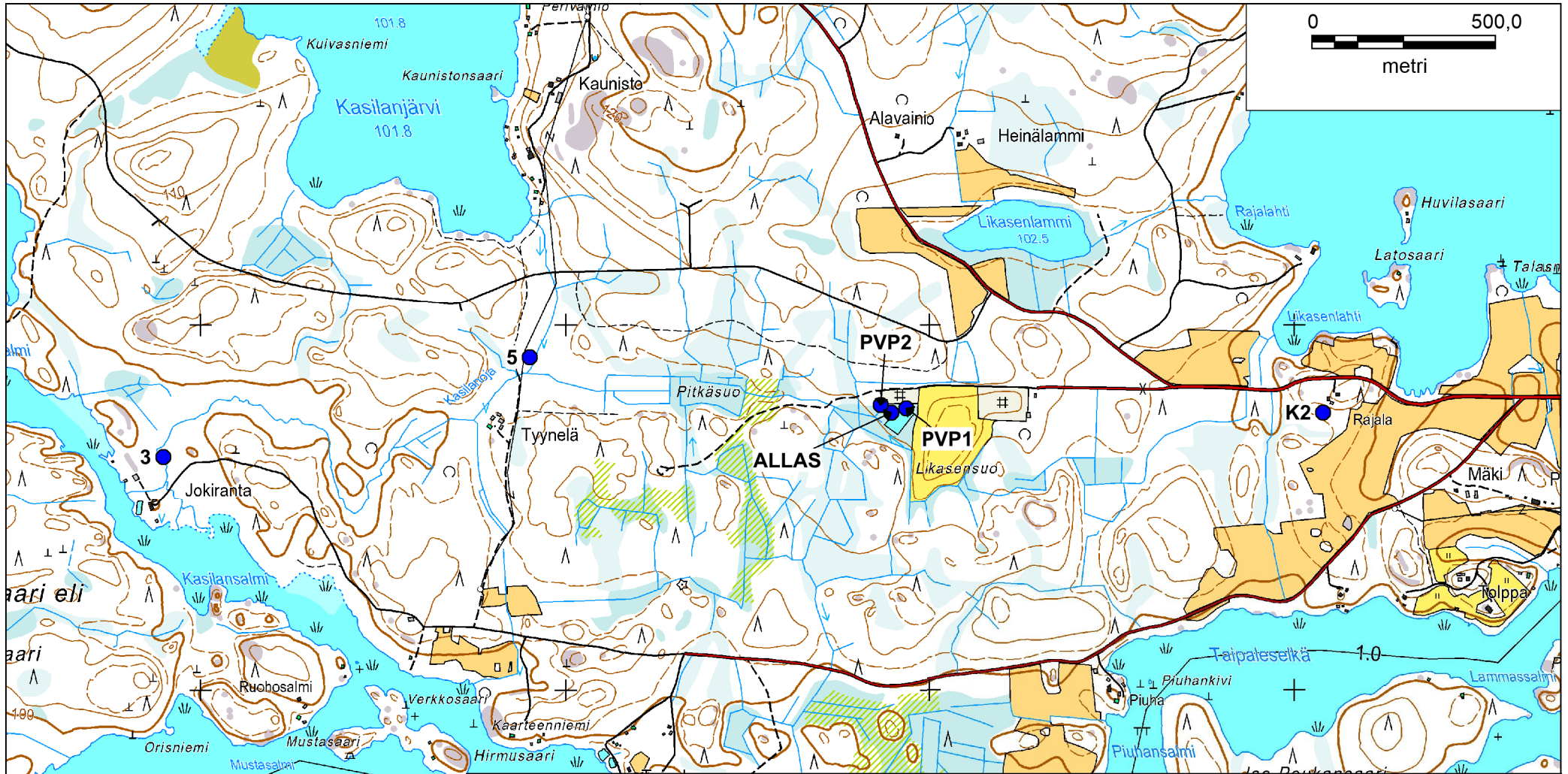
Tuloskooste

KVVY Tutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T064, SFS-EN ISO/IEC 17025
* akkreditoitu määrittäminen. Mittausepävarmuustiedot toimitetaan pyydettyäessä

Liite 1

Näyttenumero	Näytteen nimi	Havaintopalkka	Koepalkkika	Ottopäivä-määrä	Kokonala-syvyys m	Näkö-syvyys m	Ilman lämpötila °C	Pilvisuus /8	Tuulen nopeus m/s	Tuulen suunta	Virtaama m ³ /s	Lämpötila °C	Haju-näytteen-otossa	Veden pinnan korkeus m	Heppi mg/l	pH	Väri-luku mg/l Pt	Sameus FNU	Alkalini-teetti mmol/l	Sähkön-johtavuus mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Kemiallinen hapenkulutus, COD(Mn) mg/l O ₂	Biokemiallinen hapenkulutus, BOD7(ATU) mg/l
22VV15275	1	K2	Kaivo K2, Rajala	17.8.2022								7,1			2,9	6,5	37	1,9	0,94	13,2	1,3	7,2	7,3	
22VV15278	1	PVP1	Pohjavesiputki Pvp1	17.8.2022								10,2		-2,15	< 0,2	6,6	160	230	3	29,9	9,1	0,51	6,4	
22VV15281	1	PVP2	Pohjavesiputki Pvp2	17.8.2022								9,5		-1,48	1	6,4	150	81	1,8	30,6	28	19	17	
22VV22089	1	PVP2	Pohjavesiputki Pvp2	27.10.2022								6,7	LKP	-1,46	0,8	6,8	120	41	1,7	27,5	22	17	9,1	
22VV22086	1	K2	Kaivo K2, Rajala	27.10.2022								7	Hajuton	-3,83	3,4	7	47	1,9	1,2	14,9	1,7	7,8	6,2	
22VV22087	1	PVP1	Pohjavesiputki Pvp1	27.10.2022								8,7	L	-1,9	< 0,2	6,8	76	190	2,9	29,4	7,7	< 0,5	4,7	
22VV22088	0,1	ALLAS	Suotovesikaivo, P2	27.10.2022	-	-	6	8	3	180	0,00005	6	SKP		< 0,2	7,4	150	48		204	88		57	8,2
22VV22090	0,1	5	Kasilanjärvestä lask oja	27.10.2022	0,3	-	7	8	3	180	0,05	5,3	H		9,9	7	100	1,5		5,3	2,3		13	1,1
22VV22091	0,1	3	Likasensuon kp oja Jokiranta	27.10.2022	0,3	-	7	8	3	180	0,07	5,3	H		10,2	7,1	120	2,6		6,9	3,5		17	1,1

Näyttenumero	Näytteen nimi	Havaintopalkka	Koepalkkika	Ottopäivä-määrä	Typpi, kokonala µg/l	Ammonium-typpi µg/l NH ₄ -N	Fosfori, kokonala µg/l	Nitriitti- ja nitraattityypen summa µg/l NO ₂ -N	Nitriitti-typpi µg/l NO ₂ -N	Orgaanisen hiilen kokonala-määrä, TOC mg/l	Rauta, liukoinen (0,45 µm) µg/l	Mangaani, liukoinen (0,45 µm) µg/l	Arseniini (kokonala) µg/l	Kadmium (kokonala) µg/l	Lyijy (kokonala) µg/l	Kromi (kokonala) µg/l	Kupari (kokonala) µg/l	Nikkeli (kokonala) µg/l	Sinkki (kokonala) µg/l	Elohopea µg/l	Poly-aromaattiset hiilivedyt (PAH) ng/l	Naftaleeni ng/l	Öljyn hiilivetyindeksi µg/l	Lämpöketoiset kolimuotoiset bakteerit pmy/100 ml	
22VV15275	1	K2	Kaivo K2, Rajala	17.8.2022		16		1900	< 2		350	13													8
22VV15278	1	PVP1	Pohjavesiputki Pvp1	17.8.2022		1300		22			7000	1900													0
22VV15281	1	PVP2	Pohjavesiputki Pvp2	17.8.2022		160		300			3900	3400													1
22VV22089	1	PVP2	Pohjavesiputki Pvp2	27.10.2022		14		260		15	3700	3300	2,5	< 0,1	0,57	< 5	< 10	< 10	810	0,006	Ei todettu				0
22VV22086	1	K2	Kaivo K2, Rajala	27.10.2022		61		130		8,1	750	70	0,41	< 0,08	0,26	< 2	5,2	< 4	< 5	0,008	Ei todettu				0
22VV22087	1	PVP1	Pohjavesiputki Pvp1	27.10.2022		1300		37		9,3	15000	1900	7	< 0,1	< 0,4	< 5	< 10	< 10	< 20	< 0,005	Todettu	27			0
22VV22088	0,1	ALLAS	Suotovesikaivo, P2	27.10.2022	79000	66	220			82	16000		3,5	< 0,1	< 0,4	< 5	< 10	< 10	< 20				168		2
22VV22090	0,1	5	Kasilanjärvestä lask oja	27.10.2022	700	24	15			18	1100		0,42	< 0,1	< 0,4	< 5	< 10	< 10	< 20				< 50		0
22VV22091	0,1	3	Likasensuon kp oja Jokiranta	27.10.2022	990	150	18			20	1100		0,48	< 0,1	< 0,4	< 5	< 10	< 10	< 20				106		2



Mänttä-Vilppulan kaupunki
LIKASENSUON SULJETTU KAATOPAIKKA

● Havaintopiste



Perus- ja yleiskarttarasteri © Maanmittauslaitos 6/2012

