

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvyy' 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 background that is part of a larger blue shape on the page.

kvyy

Yhteenveto Kokemäen kaupungin Kauvatsan kaatopaikan velvoite- tarkkailusta vuodelta 2023

KVYY Tutkimus Oy

RAPORTTI

2023



**Yhteenveto Kokemäen kaupungin Kauvatsan
kaatopaikan velvoitetarkkailusta
vuodelta 2023**

Tutkimusraportti 24.4.2024

KVYVY Tutkimus Oy 2024. Yhteenveto Kokemäen kaupungin Kauvatsan kaatopaikan velvoitetarkkailusta vuodelta 2023. Tutkimusraportti 7 s.

Tekijä:

KVYVY Tutkimus Oy / Jyväskylä
Jaana Lahdenniemi, biologi, FM

Tilaaja:

Porin Jätehuolto Oy

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1. YLEISTÄ.....	1
2. NÄYTTEIDEN OTTO JA ANALYSOINTI.....	1
3. TARKKAILUVUODEN SÄÄ- JA VESIOLOT.....	2
4. VESISTÖTULOKSET	3
4.1 Kaatopaikkavesien laatu (K1)	3
4.2 Kaatopaikan aiheuttama kuormitus vesistöön.....	3
4.3 Kaatopaikkavesien vaikutukset Ruohomaansuonojan vedenlaatuun (P1).....	4
5. POHJAVESITULOKSET.....	5
5.1 Pohjavesien näytteenottokriteerit.....	5
5.2 Kaatopaikkavesien vaikutukset pohjaveden laatuun.....	5
6. YHTEENVETO	6

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailutulokset

Liite 2. Havaintopaikkakartta

Yhteenveto Kokemäen kaupungin Kauvatsan kaatopaikan velvoitetarkkailusta vuodelta 2023

1. Yleistä

Kokemäen kaupungin Kauvatsan kaatopaikka oli käytössä vuosina 1973–2002. Kaatopaikan etäisyys Kauvatsan taajaman keskustasta on noin 2 km kaakkoon. Lähimmät asuinrakennukset ovat noin 450 metrin päässä kaatopaikasta.

Kaatopaikka sijaitsee vesistöalueella 35.151 Kauvatsanjoen alaosan alue. Kaatopaikan suoto- ja valumavedet kulkeutuvat ojaan, joka virtaa Ruohomaansuon itäosasta noin kilometrin matkan Kauvatsanjokeen. Kauvatsanjoki laskee Säöksjärvestä Puurijärveen ja edelleen Kokemäenjokeen.

Kauvatsan kaatopaikan vaikutuksia vesistöön tarkkaillaan velvoitetarkkailuna (Lounais-Suomen ympäristökeskuksen päätös Dnro 0296Y1363-121 11 YS). Tarkkailua hoitaa KVVY Tutkimus Oy Kokemäen kaupungin toimeksiannosta. Tarkkailua valvoo Varsinais-Suomen ELY-keskus.

2. Näytteiden otto ja analysointi

Tarkkailuohjelma on Suunnittelukeskus Oy:n laatima ja sen on hyväksynyt Lounais-Suomen ympäristökeskus (nyk. Varsinais-Suomen ELY-keskus) muutamien muutosten 9.9.1999. Ojohavaintopaikka P1 on tarkkailuohjelmassa sijoitettu virheelliseen paikkaan ja se on vuonna 2000 siirretty. Tarkkailuohjelmasta on poistettu kaatopaikkakaasujen tarkkailu (pätös nro 0296Y1363-121 9.2.2004), koska jäte-työstä purkautuva kaasu ei sisällä metaania.

Tarkkailuohjelman mukaan kaatopaikkaveden ja ojohavaintopaikan näytteet otetaan joka toinen vuosi 2 kertaa vuodessa (2017, 2019...), huhti–toukokuussa ja lokakuussa (taulukko 2.1). Tarkkailuohjelmaa on muutettu siten, että pohjavesinäytteet otetaan vain kerran tarkkailujaksolla, lokakuussa. Lisäksi kaatopaikka-alueella tulee olla yksi sellainen pohjavesiputki, josta näytteet voidaan ottaa nykyisten näytteenottovaatimusten mukaisesti (pätös nro 0296Y1363-121 16.2.2006). Tämän vaatimuksen johdosta havaintoputki 1 uusittiin osien 2009 ja 2011 välissä.

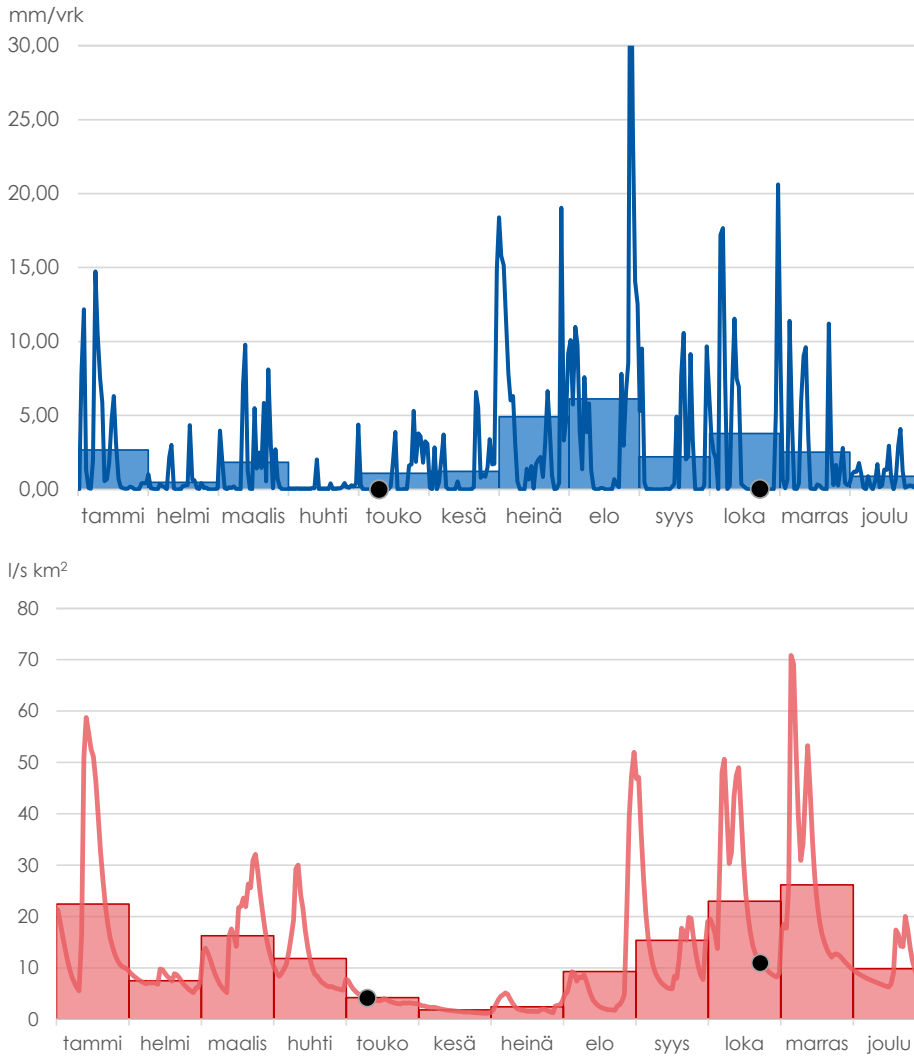
Taulukko 2.1. Kauvatsan kaatopaikan velvoitetarkkailun havaintopaikat ja havaintoajankohdat vuonna 2023.

Havaintopaikka		Näytteenottoajankohta	
		11.5.2023	23.10.2023
KAUVKP/K1	Kaatopaikan valumavesi	x	x
KAUVKP/P1	Ruohomaansuonoja	x	x
KAUVKP/HP1	Havaintoputki 1		x
KAUVKP/HP2	Havaintoputki 2		
KAUVKP/HP3	Havaintoputki 3		

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.

3. Tarkkailuvuoden sää- ja vesiolot

Vuosi 2023 oli noin 0,3 °C tavanomaista lämpimämpi. Sateisimmat kuukaudet olivat heinäkuu ja elokuu. Kuivinta oli huhtikuussa. Valumahuiput ajoittuivat tammikuulle sekä loka-marraskuulle. Valunta oli koko kesäkauden ajan niukka. Vuoden keskivalunnaksi muodostui 12,5 l/s km², ja vuoden sadesumma oli 855 mm (kuva 3.1).



Kuva 3.1. Tarkkailuvuoden sadanta ja valunta perustuen WSFS-Vesistömallijärjestelmän (VEMALA) simuloituun aineistoon Kauvatsanjoen alaosan alueelta (35.151).

4. Vesistötulokset

4.1 Kaatopaikkavesien laatu (K1)

Kaatopaikan suoto- ja valumavesi oli vuonna 2023 kaatopaikkavedeksi melko laimeaa ja vain lievästi likaantunutta. Fosforipitoisuus (120–140 µg/l) kertoi lievästä likaantumisesta. Typpeä oli kaatopaikkavedeksi niukasti (910–2600 µg/l), ja ammoniumtyppeä todettiin melko vähän (10–51 µg/l). Osaltaan pitoisuuksia nosti korkea humuspitoisuus (COD_{Cr} 35–48 mg/l). Rautapitoisuus oli korkea ollen 3600–10000 µg/l. Sähkönjohtavuus oli koholla (33–42 mS/m), mikä selittyi kohonneella kloridipitoisuudella (10–15 mg/ml).

4.2 Kaatopaikan aiheuttama kuormitus vesistöön

Vuonna 2023 kevään tarkkailukierroksella virtaama oli lähes olematon, joten kuormitusta ei ollut. Syksyllä virtaama oli 0,1 l/s. Tarkkailujakson tulokset ovatkin lähinnä suuntaa antavia, koska hetkelli-

set valumatilanteet voivat vaikuttaa tuloksiin merkittävästi. Toisaalta oja on pieni ja runsainakin valumatilanteina suotovesivirtaama on vähäinen eikä suotovesi ole voimakkaasti likaantunutta, joten suurta kuormitusta ei pääse syntymään.

Taulukko 4.1. Kauvatsan kaatopaikan ravinnekuormitus vesistöön vuoden 2023 havaintojajankohtana havaintopaikan K1 tulosten perusteella arvioituna. Kuormitusta laskettaessa pitoisuuksista on vähennetty luonnonhuuhtouman taustapitoisuuksina 600 µg N/l ja 20 µg P/l. AVL= asukasvastineluku eli asukasmäärä, jonka puhdistamattomia jätevesiä kuormitus vastaa. Pitoisuuskeskiarvot ovat virtaamapainotettuja.

KAUVKP/ K1	Q l/s	Kok.N µg/l	Kok.N kg/d	Kok.N AVL	Kok.P µg/l	Kok.P kg/d	Kok.P AVL
11.5.2023	0,00	910	0,00	0	120	0,000	0
23.10.202	0,10	2 600	0,02	1	140	0,001	0
Keskiarvo	0,05	2 600	0,01	1	140	0,001	0

Kuormitus on ollut koko 2010-luvun ajan tutkimusten perusteella vähäistä ja koostunut lähinnä typestä. 2000-luvun alussa, jolloin kaatopaikka oli vielä käytössä, oli kuormituskin hieman suurempaa, mutta laski nopeasti kaatopaikan sulkemisen jälkeen. Vuonna 2000 fosforikuormitus ja vuonna 2001 typpikuormitus oli hivenen runsaampaa. Kuormitus kohosi ravinteiden osalta hieman 2000- ja 2010-lukujen vaihteessa, mutta on sittemmin tasoittunut. Kaatopaikan vesistökuormitus ja virtaama korreloivat yleensä voimakkaasti; suurimmat kuormitusmäärät on todettu suurimmilla virtaamilla (taulukko 4.2).

Taulukko 4.2. Kauvatsan kaatopaikan orgaaninen kuormitus ja ravinnekuormitus vesistöön vuosina 2000–2023 havaintopaikan K1 tulosten perusteella arvioituna.

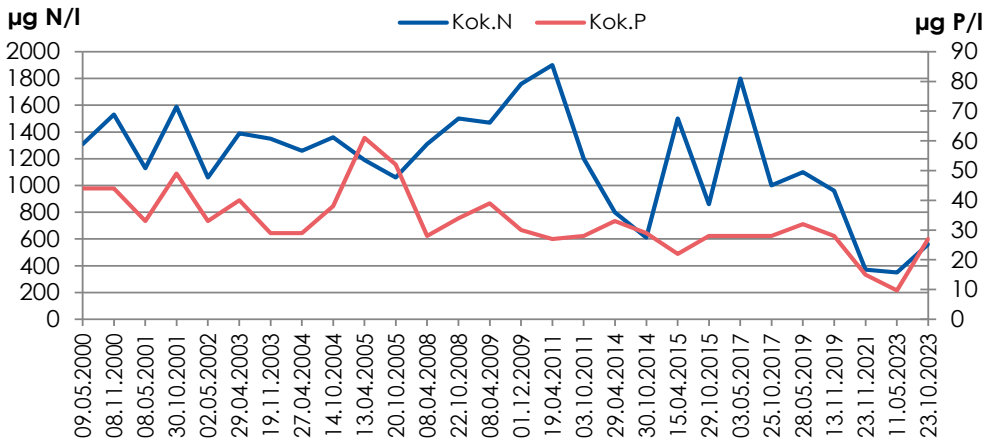
vuosi	Q l/s	Kok.N kg/d	Kok.N AVL	Kok.P kg/d	Kok.P AVL	BOD ₇ kg/d	BOD ₇ AVL
2000	0,7	0,18	13	0,037	17	0,6	9
2001	2,4	0,27	19	0,009	4	0,4	6
2002	0,5	0,02	1	0,001	0	0,0	0
2003	0,4	0,03	2	0,001	0	0,0	0
2004	1,1	0,09	6	0,002	1	0,1	1
2005	0,2	0,03	2	0,001	0	0,1	1
2008	1,1	0,16	11	0,003	1	0,1	1
2009	1,1	0,15	11	0,005	2	0,2	3
2011	0,2	0,16	11	0,001	0	0,2	3
2014							
2015	0,2	0,01	1	0,000	0	0,0	0
2017	0,3	0,03	2	0,000	0	0,0	0
2019	1,0	0,00	0	0,002	1		
2021	0,0	0,00	0	0,000	0	0,0	0
2023	0,05	0,01	1	0,001	0		
k.a.	0,7	0,08	6	0,005	2	0,1	2

4.3 Kaatopaikkavesien vaikutukset Ruohomaansuonojan vedenlaatuun (P1)

Kaatopaikkavesien vaikutuksia tutkitaan Ruohomaansuonojassa noin 200 metrin etäisyydellä kaatopaikasta, jossa kaatopaikkavesien vaikutukset olivat vuonna 2023 vähäisiä. Keväällä Ruohomaansuonojassa ei todettu selvää virtaamaa. Syksyllä virtaama oli 0,1 l/s.

Ojan vesi oli vuonna 2023 peruslaadultaan lievästi sameaa ja hapanta humusvettä. Veden sähköjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat kaatopaikkavesiä selvästi alhaisemmat. Vedessä todettiin melko paljon rautaa (550–1200 µg/l). Happitilanne oli melko hyvä. Veden typpipitoisuus oli luonnontasolla (350–560 µg/l). Ammoniumtyyppiä todettiin hieman (52–54 µg/l), mikä voi viitata lieviin kaatopaikan vaikutuksiin. Fosforipitoisuus (10–27 µg/l) oli luonnontasolla.

Ruohomaansuonojan ravinnepitoisuudet olivat vuonna 2023 vuoden 2021 tasolla (kuva 4.2). Pysyvien trendien havaitsemiseen kerätty aineisto on liian suppea, joskin fosforipitoisuus vaikuttaa laskusuuntaiselta.



Kuva 4.2. Ruohomaansuonojan veden kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet vuosien 2000–2023 havaintojankohtina.

5. Pohjavesitulokset

5.1 Pohjavesien näytteenottokriteerit

Nykyisten pohjavesinäytteenottovaatimusten mukaan pohjavesiputkista tulisi pystyä pumppaamaan vettä runsaasti ennen näytteenottoa. Kauvatsan kaatopaikan pohjavesiputkissa vesi ei ole riittänyt veden pumppaamiseen, sillä putkissa ei ole ollut merkittävää veden tuottoa. Lisäksi putkien alapää on asennettu melko lähelle maanpintaa, joten putkiin kertyvä vesi ei todennäköisesti ole varsinaista pohjavettä, vaan maanpinnan alapuolella liikkuvaa vettä. Havaintoputki 1 uusittiin vuosien 2009 ja 2011 välillä ja tulokset ovat tämän jälkeen merkittävästi muuttuneet aikaisemmasta.

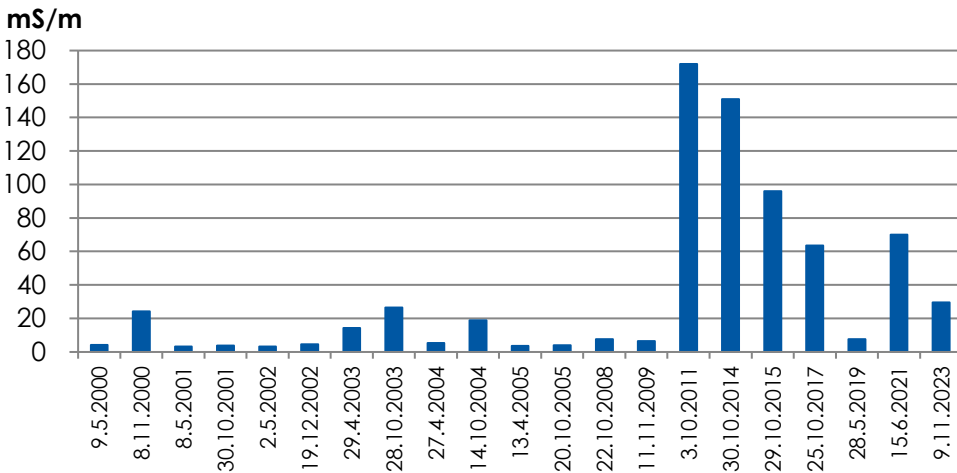
Näistä syistä johtuen pohjavesiputkista HP2 ja HP3 otettuja näytteitä ei voida pitää edustavina pohjavesinäytteinä. Putken HP1 vedenlaadun perusteella on kuitenkin mahdollista arvioida kaatopaikan potentiaalisia vaikutuksia pohjaveden laatuun. Uusitun havaintoputken tuloksissa on ollut havaittavissa enemmän kaatopaikan vaikutusta vuoden 2011 jälkeen. Vuosina 2019–2023 putkista HP2 ja HP3 ei ole otettu lainkaan näytteitä.

5.2 Kaatopaikkavesien vaikutukset pohjaveden laatuun

Havaintoputki 1 sijaitsee kaatopaikan länsipuolella runsaan 100 metrin päässä jätetäytöstä. Pohjaveden laatu oli vuonna 2023 heikko, ollen lähellä vuosien 2011–2017 tyyppillistä tasoa. Mangaanin

(310 µg/l) ja sulfaatin (130 µg/l) pitoisuudet olivat koholla. Sinkkipitoisuus (13000 µg/l) oli kohonnut vuosien 2019 ja 2021 tasosta, mutta edelleen reilusti alle vuosien 2011–2017 tason (53000–91000 µg/l). Sinkkipitoisuus ylitti valtioneuvoston asetuksessa 341/2009 asetetun pohjavesien laatu normin (60 µg/l). Putken happitilanne oli kohtalainen (5 mg/l). Veden pH-taso oli hyvin hapan (pH 4). Kaatopaikkavesien vaikutuksesta helposti kohoava ammoniumtyyppipitoisuus (62 µg/l) oli lievästi koholla. Rautapitoisuus (5400 µg/l) oli koholla, mutta selvästi vuotta 2021 alhaisempi. Sähkönjohtavuus (29,6 mS/m) laskenut lähelle vuoden 2019 tasoa (kuva 5.1). Kloridipitoisuus oli alhainen (0,65 mg/l).

Putki HP1 on uusittu vuoden 2009 havaintokerran jälkeen, millä on voinut olla vaikutusta kaatopaikkavesien pääsemiseen putkeen muuta kautta. Havaintopaikka HP1 on pohjavesiputkista lähinnä kaatopaikkaa.



Kuva 5.1. Havaintoputken HP1 veden sähkönjohtavuus vuosien 2000–2023 havaintoajankohtina.

Putkista HP2 ja HP3 ei otettu näytteitä vuonna 2023.

6. Yhteenveto

Kokemäen kaupungin suljetun Kauvatsan kaatopaikan suoto- ja valumavedet kulkeutuvat tummavetiseen suo-ojaan, joka virtaa Ruohomaansuon itäosasta Kauvatsanjokeen.

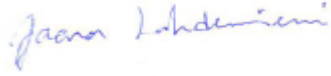
Kaatopaikan suoto- ja valumavesi oli kaatopaikkavedeksi laimeaa ja lievästi likaantunutta. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat hieman koholla. Kaatopaikalta poistuva kuormitus oli vähäistä.

Ruohomaansuonojassa ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuus olivat alhaiset ja luonnontasolla. Kaatopaikan vaikutuksiin viittasi lievästi kohonnut ammoniumtyyppipitoisuus. Koska kaatopaikalta lähtevä virtaama on vähäinen ja vesi ei ole voimakkaasti likaantunutta, ei suuria vaikutuksia ole Ruohomaansuonojassa odotettavissakaan.

Pohjavesihavaintopaikoilta näytteenotto nykyvaatimusten mukaisesti onnistuu ainoastaan havaintoputkesta 1. Vuonna 2023 pohjaveden laatu oli heikko, ja mm. sinkin, mangaanin ja sulfaatin pitoisuudet olivat koholla. Putki on uusittu vuoden 2009 havaintokerran jälkeen, millä on voinut olla vaikutusta kaatopaikkavesien pääsemiseen putkeen muuta kautta.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Biologi, FM

Jaana Lahdenniemi

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

Jakelu

Varsinais-Suomen ELY-keskus
Kokemäen kaupunki

Liite 1.



Tuloskooste

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

Näyttenro	Näytteen nimi	Hav-palkka	Koepalkka	Ottopvm.	Näytteen lisätietoja	Ilman it. °C	Tuul nop. m/s	Tuul suun.	Virt. m3/s	Lt. °C	Veden p.k. m	Mn µg/l	Zn µg/l	NH4-N µg/l	P, kok. µg/l	Happi mg/l	Happi-kyll. %	COD(Mn) mg/l O2	NO23-N µg/l	pH	Fe µg/l	Sameus FNU	Sähk. mS/m	N, kok. µg/l	SO4 mg/l	Kloridi mg/l	COD(Cr) mg/l
23PV03387	POHJAVESI	HP1	Havaintoputki 1	9.11.2023		4	1	270	-	7,2	-1,67	310	13000	62		5,0		5,0	76	4,0	5400		29,6		130	0,65	
23VV08007	0,2	P1	Ruohomaansuonoja	11.5.2023	Ojassa ei virtausta	18	4	225		6,8				52	9,7	7,7	63	15		6,2	550	3,7	4,2	350		0,77	
23VV08008	0,1	K1	Kaatopaikan valumavesi	11.5.2023	Heikko virtaus, syvyys 0,15m	18	4	225		9,4			27	51	120					7,7	3600		42,4	910		15	48
23VV22653	0,2	K1	Kaatopaikan valumavesi	23.10.2023	Ojassa vettä 0,5cm.	2	1	0	0,0001	3,4			18	10	140					7,9	10000		33,4	2600		9,7	35
23VV22654	0,2	P1	Ruohomaansuonoja	23.10.2023		2	1	0	0,0001	4,5				54	27	6,5	50	18		6,3	1200	13	4,3	560		1,0	

