



Kiertotalo

Make it again

Umatek Oy

**Pilkington Lahden Lasitehtaan suljetun kaatopaikan
vesientarkkailu yhteenveto 2008-2025**

Sisällys

1 JOHDANTO	2
2 NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI	2
3 TARKKAILUTULOKSET	3
3.1 Pintavedet	3
3.2 Pohjavedet	8
4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	10
5 TARKKAILUN LOPETTAMINEN	11
Liite 1: Analyysitodistus 2025	12

1 JOHDANTO

Pilkington Lahden Lasitehdas Oy on lopettanut toimintansa Lahden Okeroisissa vuonna 2012. Alueella sijaitsee vuonna 1996 käytöstä poistettu, suljettu kaatopaikka, jonne on sijoitettu mm. yhdyskunta- ja teollisuusjätettä, rakennusjätettä, lasijätettä ja kiviainesta.

Toiminnan ympäristölupa on rauetettu päätöksellä ESAVI/2771/2018. Rauettamispäätöksen määräysten 1 ja 2 mukaisesti suljetun kaatopaikan vaikutuksia alueen pintavesiin tulee tarkkailla keväisin ja pohjaveteen keväisin kolmen vuoden ajan. Pohjaveden tarkkailu on aloitettu keväällä 2022. Kiinteistö on myyty Umatek Oy:lle, joka vastaa tarkkailusta.

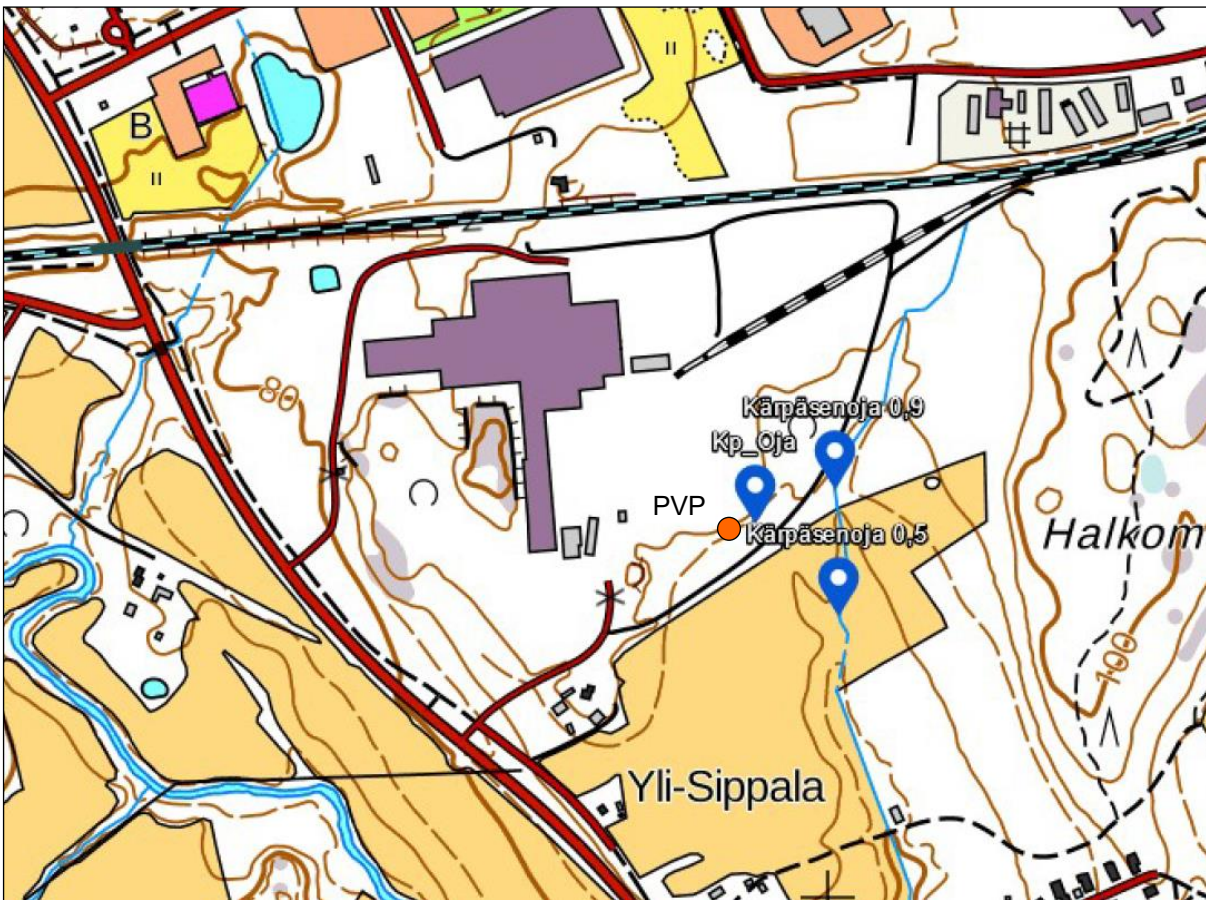
Tässä yhteenvetoraportissa käydään läpi tarkkailun tuloksia vuosilta 2008-2025 ja ehdotetaan tarkkailun lopetusta. Osana raporttia, käydään läpi myös uusimmat vuoden 2025 tulokset, joten tämä raportti toimii samalla vuoden 2025 vuosiraporttina. Vuoden 2025 analyysitodistus on esitetty liitteellä 1

2 NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI

Kaatopaikan suotovedet laskevat purkuojasta Kärpäsenojaan ja siitä edelleen Porvoonjokeen saakka. Kaatopaikan ympäristövaikutuksia pintavesiin tarkkaillaan kaatopaikan alapuolisesta ojasta (purkuoja, Kp_Oja) sekä Kärpäsenojasta pisteestä Kärpäsenoja 0,5 (alapuolinen tarkkailupiste). Vertailunäyte otetaan Kärpäsenojasta pisteestä Kärpäsenoja 0,9 (taustapiste). Alueen pohjavettä tarkkaillaan alueelle asennetusta pohjaveden havaintoputkesta PVP1. Tarkkailupisteiden sijainnit esitetään kartalla kuvassa 1.

Pintavesinäytteistä on määritetty lupamääräyksen 1 mukaisesti CODMn, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, fekaaliset kolimuotoiset bakteerit, BOD7, pH, sähkönjohtokyky, kiintoaine, ammoniumtyppi, happi, hapen kyllästysaste ja lämpötila. Pohjavesinäytteestä on määritetty lupamääräyksen 2 mukaisesti CODMn, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, pH, sähkönjohtavuus, sameus, liuennut happi, hapen kyllästysaste, alkaliteetti ja lämpötila. Näytteenoton yhteydessä on arvioitu myös veden virtaama pintavesipisteissä, näytteet on myös arvioitu aistinvaraisesti ja pohjaveden pinnankorkeus mitattu. Vuoden 2025 näytteet on analysoitu Eurofins Environmental Testing Finland Oy:n akkreditoidussa laboratoriossa.

Vuoden 2025 kevään tarkkailu suoritettiin 27.5.2025. Pintavesinäytteet otettiin suoraan näytepulloihin. Kaikki näytteet olivat aistinvaraisesti arvioituna hajuttomia, kirkkaita ja hieman kellertäviä. Virtaama kaatopaikan alapuoleisessa ojassa noin 2,4 l/s, tarkkailupisteessä 0,5 noin 3 l/s ja vertailupisteessä 0,9 noin 1,8 l/s. Pohjavesinäyte otettiin pohjavesipumpulla pumppaamalla 22 m syvyydestä, vesi oli harmaata ja sameaa (kuva 2.) ja siinä oli hieman ummehtunut haju. Pumppausta tehtiin 40 min eikä vesi silti kirkastunut, pohjaveden pinnankorkeus laski pumppauksen aikana noin 3,95 m.



Kuva 1. Näytepisteiden sijainnit maastokartalla.

3 TARKKAILUTULOKSET

3.1 Pintavedet

Kp-Oja:n mittaustulokset vuosilta 2008–2025 ovat kokonaisuudessaan melko tasaista laatua ilman selkeitä nousevia trendejä, jotka viittaisivat kasvavaan ympäristökuormitukseen. Yksittäisillä pitoisuuksilla on yksittäisiä piikkejä, mutta ne eivät noudat mitään trendiä, vaan vaikuttavat satunnaisilta. Sähkönjohtavuus nousi vuosina 2018–2022, mutta sen jälkeen pitoisuus on tasaantunut vuosina 2023–2025, eikä pidempää nousevaa kehitystä voida osoittaa, esimerkiksi vuoden 2025 tulos 200 mS/m on varsin alhainen (alittaa esim. talousvesiasetuksen raja-arvon 250 mS/m). Kohonneen sähkönjohtavuuden selittää helposti se, että suljetun kaatopaikan sekä entisen lasitehtaan alueilla tehdyissä maanrakennustöissä on käytetty kierrätysbetonia ja betonista sade- ja valumavesien mukana liukenevat ionit nostavat veden sähkönjohtavuutta.

Ravinteista typpi (N, kok.), ammoniumtyppi ja fosfori (P, kok.) eivät osoita nousevaa suuntausta, pitoisuudet vaihtelevat vuosittain, eikä niiden perusteella voida osoittaa aktiivista tai kasvavaa kuormituslähdetä, lisäksi ne ovat toistuvasti alittavat kummankin

kärpäsenojan pisteen pitoisuudet, jolloin, niiden lähde ei ole peräisin kaatopaikasta. Myös CODMn- ja BOD7-arvot ovat olleet koko tutkimusjakson ajan alhaisia, viitaten siihen, ettei orgaanista kuormitusta ole merkittävästi. Myös happipitoisuus ja hapen kylläisyysaste ovat pysyneet pääosin hyvällä tasolla lukuun ottamatta yksittäisiä poikkeuksia, joiden syy voi liittyä olosuhteisiin kuten virtaamaan, lämpötilaan tai jopa mittausvirheeseen. Fekaalisten koliformisten bakteerien osalta on havaittu yksittäisiä korkeampia arvoja, mutta niissä ei ole havaittavissa nousevaa trendiä, ja ovat yksittäisen huipun jälkeen laskeneet takaisin varsin alhaiselle tasolle. Ottaen huomioon kaatopaikan luonteen (pääosin teollisuusjätteet) ja näytteenottopisteen sijainnin keskellä metsää on näiden alkuperä todennäköisemmin muualta.

Kärpäsenoja 0,5 tarkkailupisteen tuloksissa vuosina 2008–2025 ei ole havaittavissa selkeää nousevaa kehityssuuntaa, joka viittaisi kaatopaikasta johtuviin ympäristövaikutuksiin. Ravinteista typpi (N, kok.), ammoniumtyppi ja fosfori (P, kok.) ovat usein korkeammalla tasolla kuin kaatopaikan ojassa, erityisesti typpi- ja fosforipitoisuuksien ollessa selvästi suurempia useina vuosina. Tämä viittaa siihen, että kuormituslähteet sijaitsevat muualla kuin vanhalla kaatopaikalla.

Sähkönjohtavuus on kaatopaikan ojan tavoin samalla tavalla kohonnut vuodesta 2020, mutta arvot ovat tässäkin pisteessä alhaisia, eikä osoita noususuuntaa ja samalla tavoin selittyy alueella maanrakennuksessa käytetyllä kierrätysbetonilla. CODMn- ja BOD7-arvot ovat myös olleet läpi mittausjakson verrattain matalia ja ilman selkeää muutossuuntaa, eikä happipitoisuudessa tai hapen kylläisyydessä ole pitkällä aikavälillä havaittavissa hälyttäviä muutoksia yksittäisten piikkien lisäksi. Fekaalisten koliformisten bakteerien osalta on esiintynyt yksittäisiä kohonneita pitoisuuksia, mutta ne eivät muodosta johdonmukaista trendiä, vaan vaikuttavat satunnaisilta samoin kuin kaatopaikan ojassa.

Kärpäsenoja 0,9 vertailupisteen tulokset kuvaavat alueen luonnollista tilaa, se on ollut useampana kertana kuiva, joten siitä ei ole aina saatu näytettä. Kokonaisuudessaan kärpäsenoja 0,9 tuloksissa vuosina 2008–2025 ei ole havaittavissa trendiä. Tuloksissa on yksittäisiä nousuja, kuten muissakin pisteissä ja nousut tapahtuvat yleensä samoina näytteenottokertoina kaikissa pisteissä. Kärpäsenoja 0,9:ssä on useilla näytteenottokerroilla havaittu jopa korkeampia pitoisuuksia ravinteiden ja CODMn suhteen, tämän perusteella kuormitusten lähde ei ole kaatopaikasta peräsin.

Valtioneuvoston asetuksen 888/2006 mukaan yhdyskuntajäteveden johtamiseen vesistöön asetetaan pitoisuusrajoja, veden BOD7 ei saa ylittää 30 mg/l, CODMn ≤ 125 mg/l, kiintoaine ≤ 35 mg/l, kokonaisfosfori $\leq 2\text{--}3$ mg/l ja kokonaistyppi ≤ 15 mg/l. Näytteiden tutkimustulokset 2008–2025 esitetään taulukoissa 1-3 vertailtuna näihin raja-arvoihin.

Ainoat ylitykset näistä ovat kiintoaineen pitoisuus ajoittain kaikissa näytteenottopisteissä, mutta kiintoaineen pitoisuuden yksittäiset nousut eivät suoraan osoita kaatopaikkakuormitusta, eikä se ole tavatonta kohteen kaltaisissa kapeissa luonnon läpi kulkevilla mutkittelevissa

ojissa ja liittyy useimmiten vallitseviin olosuhteisiin tai näytteenottotekniikkaan.

Valtioneuvoston asetuksen 209/2011 mukaan yhden asukkaan vuorokausikuormitus (asukasvastineluku) on määritelty 50 g BOD7, 14 g kokonaistyyppiä ja 2,2 g kokonaisfosforia. Tämän johdosta näytteenoton yhteydessä tehtyihin virtaama-arvioihin perustuen laskettiin tarkkailupisteiden BOD7-, Fosfori- ja typpikuormitukset.

Laskennalliset kuormitukset ovat kuitenkin epätarkkoja ja vain suuntaa antavia, sillä ne perustuvat yksittäisestä näytteestä mitattuun pitoisuuteen ja näytteenottohetken virtaama-arvioon ja virtaaman arviointi matalissa, kapeissa ja mutkitteluissa ojissa kuten kyseisen tarkkailukohteen ojat ovat, on haastavaa ja epätarkkaa. Laskennalliset kuormitukset antavat kuitenkin suuntaa kuormituksen kehityksestä ja muutoksista.

Laskennallisilla kuormitusarvoilla voidaan kuitenkin arvioida kaatopaikan ojan ja karpäsenojan pisteiden vuosien 2008–2025 kuormitusta asukasvastinelukuina. Kaikkien pisteiden kuormituksissa on pitoisuuksiin verrattavia samanlaisia yksittäisiä keskiarvosta kohonneita arvoja, mutta selkeää trendiä niissäkään ei ole havaittavissa

Kaatopaikan ojan kuormitusluvut vaihtelevat vuositasona, mutta esimerkiksi BOD7 päivittäinen kuorma jää useimmiten alle 500 g/d, mikä vastaa alle 10 asukkaan jätevesimäärää (50 g per asukas) huomioon otettavaa myös, että BOD7 alittanut usein määräysrajan ja laskelmassa laskettu silloin määräysrajalla eli todellinen määrä vielä vähemmän. Typpikuormat pysyvät myös alhaisella tasolla ja vastaavat tyypillisesti alle 10 asukasta, myös fosforin kuormitus on vähäinen ja vastaa noin 10 asukasta keskimäärin. Tulokset osoittavat, että kaatopaikan ojan kuormitus on mitätön vastaten pientä asukasmäärää.

Karpäsenoja 0,5 tarkkailupisteellä on tyypillisesti ollut kovempi virtaama kuin muissa pisteissä, joten päiväkohtaiset kuormituserot ovat suurempia kuin pitoisuuserot vertailtuna pisteiden välillä. BOD7 kuormitus on tyypillisesti huomattavasti suurempi, tämä liittyy selkeästi pellon valumavesikuormaan, ei kaatopaikkaan. Typpi- ja fosforikuormat myös korkeammalla tasolla kaatopaikan ojaan verrattuna ja vastaavatkin useita kymmeniä asukasvastinelukuja, mikä tukee ajatusmallia, että kaatopaikan vaikutus on olematon verrattuna alueellisiin tekijöihin ja että kaatopaikan vesistä ei aiheudu merkittävää lisäkuormitusta.

Vertailupisteessä Karpäsenoja 0,9 kuormitukset keskimäärin vastaavat tai ylittävät kaatopaikan ojan kuormituksen ja typpikuormitukset ovat keskiarvallisesti jopa suurempia kuin kaatopaikan ojassa, vaikka pisteen virtaaman on ollut lähes poikkeuksetta alhaisin. Joten kaatopaikan ojan ei voida katsoa aiheuttavan alueen pintavesiin lisäkuormitusta näiden kuormituslaskentojen perusteella, jos vertailupisteen, jonka kuuluisi vastata alueen luonnollista kuormitusta, aiheuttaa samanlaista tai jopa suurempaa kuormitusta.

Kuormituslaskelmat taulukossa 4 ja asukasvastineluvut taulukossa 5.

Taulukko 1. Kaatopaikalta tulevan ojan Kp_Oja tarkkailutulokset.

Kp_Oja Kaatopaikalta tuleva oja	yksikkö	888/ 2006	1.4.08	6.4.09	26.4.10	27.4.11	10.4.12	3.5.13	19.5.14	14.4.15	30.3.16	26.4.17	25.4.18	2.1.20	17.12.20	2.7.21	12.5.22	26.5.23	29.5.24	27.5.25
Virtaama, arvio	l/s	-	4,9	8,3	1	3,2	0,8	1,2	1,4	2	7	1,28	2,4	1,61	1,1	1	0,06	1	0,75	2,4
Lämpötila	°C	-	1,3	0,4	8	9,8	0,4	7,8	12,7	5,6	0,5	3	7	0	0	18,5	8,5	10	17	14
Fekaaliset koliformiset bakteerit	pmy/100 ml	-	850	4	0	1	1	0	0	1	9	0	0	640	160	1700	63	36	64	280
pH		-	7,7	7,7	7,9	8,7	7,9	7,9	8,2	8,1	7,5	8,19	8,17	7,98	7,83	8,3	6	8,2	8,2	8,3
Sähkönjohtavuus	mS/m	-	42,6	76	42	49	61	51	68	62	26	56,2	165	231	163	210	370	170	240	200
Happipitoisuus	mg/l	-	11,1	10,7	11,1	12,3	11,8	10,5	10,5	12,5	10,8	10,6	9,79	-	13	7,5	10,5	7,9	3,4	5,1
Hapen kylläisyysaste	%	-	79	74	94	108	82	88	99	99	75	133	2	-	87	80	84	70	35	49
Kiintoaine	mg/l	35	250	8,5	2,4	3,6	3,3	13	2,4	4,1	77		12,3	<5	22,7	55	23	3,6	49	15
CODMn	mg/l	125	13	13	7,8	8,5	8,6	8,9	10	9,5	9,8	8,56	13,5	7,2	9,38	18	19	12	25	17
BOD7	mg/l	30	2,9	5,7	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,7	<1,0	1	1,8	1,2	4,2	1,3	1,1	1,6	2,5
Typpi (N), kok.	µg/l	15000	1100	920	420	430	830	760	410	680	470	550	2000	960	700	1100	570	510	-	720
Ammoniumtyppi	µg/l	-	<39	140	<10	<10	22	11	<4,0	<4,0	48	<20	49	98	70	35	<5	58	56	<5
Fosfori (P), kok.	µg/l	3000	240	69	57	42	59	52	49	49	130	50	56	<50	70	180	91	67	220	190

Taulukko 2. Alapuolisen tarkkailupisteen Kärpäsenoja 0,5 tarkkailutulokset.

Kärpäsenoja 0,5 alapuolinen tarkkailupiste	yksikkö	888/ 2006	1.4.08	6.4.09	26.4.10	27.4.11	10.4.12	3.5.13	19.5.14	14.4.15	30.3.16	26.4.17	25.4.18	2.1.20	17.12.20	2.7.21	12.5.22	26.5.23	29.5.24	27.5.25
Virtaama, arvio	l/s	-	38	21	5,1	7,8	3,9	2,6	2	3,5	16,5	7	11,2	4	3	0,5	0,01	1	1,1	3
Lämpötila	°C	-	0,3	0	5	9,2	0,6	6,9	13,1	3,9	0,1	1,8	4	0	0	18,5	6,5	10	17	15
Fekaaliset koliformiset bakteerit	pmy/100 ml	-	3	63	1	0	1	2	0	0	130	7	2	790	100	1300	<10	29	17	130
pH		-	7,2	7,5	7,8	8,1	7,9	7,9	8,1	8	7,2	7,86	6,98	7,93	8,01	8,3	5	8,5	8,3	8,1
Sähkönjohtavuus	mS/m	-	11,2	29,3	29	37	35	38	48	37	9,2	30,6	8,19	159	151	190	100	180	230	150
Happipitoisuus	mg/l	-	13,1	12,6	12	11,2	13,1	11,5	9,8	12,2	13,6	11,2	11,8	-	14	8,3	10,5	9,7	4,2	7,1
Hapen kylläisyysaste	%	-	90	86	94	97	91	94	93	93	93	133	145	-	95	88	82	86	43	70
Kiintoaine	mg/l	35	850	130	25	14	7,6	41	8,1	12	280	120	27,5	17,6	99,2	71	18	3,7	17	29
CODMn	mg/l	125	17	11	9,2	9,6	9,2	11	11	10	16	11,6	10,2	7,59	8,05	16	11	12	18	16
BOD 7	mg/l	30	2,7	5,9	<2,0	<2,0	<2,0	2,3	<2,0	<2,0	3,5	<1,0	1,1	1,6	1,9	2,6	0,75	0,97	1,1	1,8
Typpi (N), kok.	µg/l	15000	2200	1300	660	500	2200	970	490	860	2500	580	690	500	460	1100	800	510	-	1000
Ammoniumtyppi	µg/l	-	71	130	23	<10	65	37	5	4,6	29	<20	49	68	65	33	21	14	46	15
Fosfori (P), kok.	µg/l	3000	330	67	73	65	79	120	60	65	290	54	103	<50	69	220	83	70	160	210

Taulukko 3. Vertailupisteen Kärpäsenoja 0,9 tarkkailutulokset.

Kärpäsenoja 0,9 yläpuolinen vertailupiste	yksikkö	888/ 2006	1.4.08	6.4.09	26.4.10	27.4.11	10.4.12	3.5.13	19.5.14	14.4.15	30.3.16	26.4.17	25.4.18	2.1.20	17.12.20	2.7.21	12.5.22	26.5.23	29.5.24	27.5.25
Virtaama	l/s	-	6,8	7,4	2,8	4,5	2	0,8	0,6	1,5	6,3	4,8	10,4	1	1	-	0,16	-	-	1,8
Lämpötila	°C	-	0,1	0	2,3	9,3	0,4	4,7	15,4	3,3	0	3	4	0	0	-	7	-	-	13
Fekaaliset koliformiset bakteerit	pmy/100 ml	-	0	2	6	0	1	2	0	0	0	19	3	3	8	-	<10	-	-	110
pH		-	6,8	6,7	6,9	6,9	7,3	7,3	7,1	7,1	6,8	7,57	6,94	6,91	7,28	-	6	-	-	7
Sähkönjohtavuus	mS/m	-	7,5	9,6	9,9	11	14	12	15	11	12	12,8	8,23	10,9	13	-	9	-	-	14
Happipitoisuus (O2)	mg/l	-	12,4	122	11,4	9,2	11,7	11,6	8,2	11,5	10,8	11,2	11	-	13	-	9,3	-	-	8
Hapen kylläisyysaste	%	-	85	83	83	80	81	90	82	86	74	134	120	-	85	-	75	-	-	76
Kiintoaine (GF/C)	mg/l	35	26	58	2,2	3,6	5,2	16	3,2	2,9	4	52,3	6,5	12,9	16,9	-	3,7	-	-	16
CODMn	mg/l	125	11	15	9,7	12	12	14	13	11	9,1	14	15,8	11,2	11	-	14	-	-	17
BOD 7	mg/l	30	2,8	4,4	<2,0	<2,0	<2,0	2,1	<2,0	<2,0	2,5	<1,0	1,1	2	1,4	-	0,68	-	-	1
Typpi (N), kok.	µg/l	15000	560	900	530	490	770	740	510	710	490	620	930	350	390	-	580	-	-	770
Ammoniumtyppi	µg/l	-	<39	33	10	<10	9	19	<4,0	<4,0	27	<20	74	30	21	-	11	-	-	11
Fosfori (P), kok.	µg/l	3000	93	66	64	74	84	100	60	66	73	161	76	71	98	-	73	-	-	140

Taulukko 4. Laskennalliset kuormitukset

Päivämäärä	Kp_Oja				Ko-0,5				Ko-0,9			
	Virtaama (m³/d)	BOD ₇ (g/d)	Typpi (g/d)	Kok.P (g/d)	Virtaama (m³/d)	BOD ₇ (g/d)	Typpi (g/d)	Kok.P (g/d)	Virtaama (m³/d)	BOD ₇ (g/d)	Typpi (g/d)	Kok.P (g/d)
1.4.2008	423,36	1228	466	102	3283,2	8865	7223	1083	587,52	1645	329	55
6.4.2009	717,12	4088	660	49	1814,4	10705	2359	122	639,36	2813	575	42
26.4.2010	86,4	173	36	5	440,64	881	291	32	241,92	484	128	15
27.4.2011	276,48	553	119	12	673,92	1348	337	44	388,8	778	191	29
10.4.2012	69,12	138	57	4	336,96	674	741	27	172,8	346	133	15
3.5.2013	103,68	207	79	5	224,64	517	218	27	69,12	145	51	7
19.5.2014	120,96	242	50	6	172,8	346	85	10	51,84	104	26	3
14.4.2015	172,8	346	118	8	302,4	605	260	20	129,6	259	92	9
30.3.2016	604,8	2238	284	79	1425,6	4990	3564	413	544,32	1361	267	40
26.4.2017	110,592	111	61	6	604,8	605	351	33	414,72	415	257	67
25.4.2018	207,36	207	415	12	967,68	1064	668	100	898,56	988	836	68
2.1.2020	139,104	250	134	7	345,6	553	173	17	86,4	173	30	6
17.12.2020	95,04	114	67	7	259,2	492	119	18	86,4	121	34	8
2.7.2021	86,4	363	95	16	43,2	112	48	10	-	-	-	-
12.5.2022	5,184	7	3	0	0,864	1	1	0	13,824	9	8	1
26.5.2023	86,4	95	44	6	86,4	84	44	6	-	-	-	-
29.5.2024	64,8	104	-	14	95,04	105	-	15	-	-	-	-
27.5.2025	207,36	518	149	39	259,2	467	259	54	155,52	156	120	22
Keskiarvo	199	610	167	21	630	1801	985	113	299	653	205	26

Taulukko 5. Laskennalliset asukasvastineluvut (AVL)

Päivämäärä	Kp_Oja			Ko-0,5			Ko-0,9		
	BOD ₇ (AVL)	Typpi (AVL)	Kok.P (AVL)	BOD ₇ (AVL)	Typpi (AVL)	Kok.P (AVL)	BOD ₇ (AVL)	Typpi (AVL)	Kok.P (AVL)
1.4.2008	25	33	46	177	516	492	33	24	25
6.4.2009	82	47	22	214	168	55	56	41	19
26.4.2010	3	3	2	18	21	15	10	9	7
27.4.2011	11	8	5	27	24	20	16	14	13
10.4.2012	3	4	2	13	53	12	7	10	7
3.5.2013	4	6	2	10	16	12	3	4	3
19.5.2014	5	4	3	7	6	5	2	2	1
14.4.2015	7	8	4	12	19	9	5	7	4
30.3.2016	45	20	36	100	255	188	27	19	18
26.4.2017	2	4	3	12	25	15	8	18	30
25.4.2018	4	30	5	21	48	45	20	60	31
2.1.2020	5	10	3	11	12	8	3	2	3
17.12.2020	2	5	3	10	9	8	2	2	4
2.7.2021	7	7	7	2	3	4	-	-	-
12.5.2022	0	0	0	0	0	0	0	1	0
26.5.2023	2	3	3	2	3	3	-	-	-
29.5.2024	2	-	6	2	-	7	-	-	-
27.5.2025	10	11	18	9	19	25	3	9	10
Keskiarvo	12	12	10	36	70	51	13	15	12

3.2 Pohjavedet

Pohjavesiputkesta PVP1 on lupamääräyksessä määrätty otettavaksi näytteet kolmen vuoden ajan. Pohjavesinäytteenotto on suoritettu nyt jo neljänä vuonna (2022-2025), jotta pohjaveden tilasta saadaan kattavampi kuva tätä yhteenvetoraporttia varten. Huomioon otettavaa on, että lähin pohjavesialue sijaitsee näytteenottopisteestä noin 400 metriä pohjoiseen. Lisäksi pohjavesiputken toimivuus on ollut heikkoa ja jokaisella näytteenottokerralla putki on ollut huonotuottoinen, eikä vettä ole saatu kertaakaan kirkastuman pumppauksen aikana ja ainakin kahdella kerralla se on mennyt vain paksummaksi kuravelliksi, kun pumppausta on jatkettu. Putken toimintaa voisi siis kuvailla heikoksi

pH on ollut kolmena viimeisenä vuonna neutraalilla tasolla (7,1–7,6), mutta vuonna 2022 mitattiin selvästi matala pH 4,0. Tämä yksittäinen poikkeama ei kuitenkaan viittaa kaatopaikan vaikutukseen, sillä samana keväänä happamuutta havaittiin myös alueen pintavesissä, mukaan lukien Kärpäsenoja 0,9. Näin ollen voidaan todeta, että kyseessä oli alueellinen ilmiö eikä se johdu suljetusta kaatopaikasta. Alkaliteetti on ollut kaikissa näytteissä korkea (4,3–5,3 mmol/l), mikä osoittaa pohjaveden hyvän puskurikyvyn.

Sähkönjohtavuus ei ole juurikaan vaihdellut, joten tuloksissa ei ole havaittavissa nousevaa trendiä, se on hieman koholla verrattuna tyypillisiin luonnontilaisiin pohjavesiin, mutta selittyy myös maanrakennuksessa käytetyllä kierrätysbetonilla, tästä huolimatta se on alhaisella tasolla (47-60 mS/m) alittaen reilusti talousvesiasetuksen raja-arvon (250 ms/m). Sameus on ollut suhteellisen korkea koko seurantajakson ajan ja noussutkin viimeisenä vuonna 160 NTU:un, mutta tämä selittyy ennen kaikkea putken huonolla toimivuudella. Putken tuotto on ollut heikko, vesi on ajoittain muuttunut sakeaksi ja jopa loppunut kokonaan, varsinkin viimeisimmässä vuoden 2025

näytteenotossa vesi alkoi jo samentua ennen, kun näytteen otettiin (kuva 2). Tällaiset olosuhteet vaikuttavat merkittävästi myös, happipitoisuuteen ja hapen kylläisyysasteeseen, jotka ovatkin olleet pisteessä alhaisia. CODMn-arvot ovat pysyneet koko tarkkailun alhaisella tasolla. Kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuuksissakaan ei ole havaittavissa selkeää muutosta.

Pohjavesitarkkailun tulokset 2022-2025 vertailtuna talousvesiasetuksen (1352/2015) raja-arvoihin ja luonnollisen pohjaveden tyypillisiin arvoihin on esitetty taulukossa 5, josta voidaan huomata, että putken heikosta toiminnasta huolimatta veden laatu täyttäisi talousvesiasetuksen standardit ja vastaa laadultaan Suomen luonnontilaisia pohjavesiä. Luonnontilaisten pohjavesien arvot perustuvat Oulun Yliopiston tutkielmaan, jossa on tarkasteltu laajemmin Suomen luonnontilaisia pohjavesiä. (Aada Rantala. 2025. Suomen luonnontilaisten pohjavesien laatutarkastelu. Oulun Yliopisto)



Kuva 2. PVP1 pumpattu vesi on ollut harmaata ja sameaa

Taulukko 5. Pohjaveden tarkkailutulokset

Pohjaveden havaintoputki PVP1	yksikkö	1352/2015 (talousvesiasetus)	luonnontilainen pohjavesi	12.5.2022	26.5.2023	29.5.2024	27.5.2025
Pohjaveden pinnankorkeus	m	-		-0,67	-0,63	-0,3	-0,42
Lämpötila	°C	-		6	7	8	8
pH		6,5-9,5	5,6-7,6	4	7,6	7,4	7,1
Sähkönjohtavuus	mS/m	250 mS/m	1,5-15,5	58	47	49	60
Sameus	NTU	-		41	66	86	160
Happipitoisuus (O ₂)	mg/l	-	4,5-12	<0,2	0,6	<0,2	<0,2
Hapen kylläisyysaste	%	-		1,5	4,9	1,7	1,7
CODMn	mg/l	5		3	3	2,3	3,7
Typpi (N), kok.	mg/l	-		0,37	0,74	0,71	0,57
Fosfori (P), kok.	mg/l	-	1,8-145,7	0,033	0,064	0,07	0,1
Alkaliteetti	mmol/l	-	0,09-1,3	5,3	4,3	4,4	5,3

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Yhteenvetona voidaan todeta, että pintavesien 2008-2025 mittaustuloksissa ei ole havaittavissa selkeää nousutrendiä missään pisteessä, josta voitaisiin osoittaa suljetun kaatopaikan vaikutuksista alueen pintavesiin, joka ei selittyisi alueen muilla toiminnoilla tai paikallisilla ominaisuuksilla. Ympäristövaikutuksia aiheuttavien kaatopaikkojen suotovesille tyypilliset pitoisuudet kuten CODMn, sähkönjohtavuus, ammonium- ja kokonaistyyppi ovat olleet läpi tarkkailujakson alhaisia ja/tai selittyvät alueen muilla toiminnoilla ja alueellisilla ominaisuuksilla. Lisäksi ammoniumtyypen määrä antaa tyypillisesti kuvaa kaatopaikkojen jätetäytön hajoamiskäynnin toiminnasta ja erityisesti ammoniumtyyppi on tyypillisesti ollut kaatopaikan ojassa jopa matalampi kuin karpäsenojan pisteissä kuten muutkin ravinteet, erityisesti viimeisimmässä vuoden 2025 näytteessä ammoniumtyypen pitoisuus on alittanut jopa laboratorion määritysrajan kaatopaikan ojan näytteessä. Yksittäisinä näytteenotokertoina esiintyneet kohonneet pitoisuudet ovat myös esiintyneet lähes poikkeuksetta samanaikaisesti kaikilla kolmella pisteellä, mikä osoittaa alueellisten tekijöiden olevan merkittävämpiä vedenlaatuun vaikuttavia tekijöitä kuin suljettu kaatopaikka.

Karpäsenoja 0,5 sijaitsee pellolla, Karpäsenoja 0,9 pellon reunalla ja kaatopaikan oja virtaa metsän läpi pellolle. Lisäksi ojat ovat kapeita mutkittelevia ja niiden virtaama on heikko, mikä voi johtaa aineiden kertymiseen ja vähäiseen laimentumiseen. Metsän läpi virtaaminen voi myös lisätä orgaanista ainesta ja humusta. Pellon läheisyys puolestaan altistaa valumavesille, jotka voivat sisältää sekä ravinteita että bakteereja, myös metsän eläimien ulosteet voivat vaikuttaa bakteerien määrään. Tämä tukee alueellisten ominaisuuksien vaikutusta saataviin tuloksiin. On myös huomioitava, että kyseinen kaatopaikka on ollut pääasiassa teollisuusjätteelle. Lisäksi kuormituslaskennat osoittavat

kaatopaikan ojan vesien aiheuttavan alueen pintavesiin jopa vähemmän kuormitusta, kuin vertailupiste ja tarkkailupisteessä on selvästi muita alueellisia vaikuttajia.

5 TARKKAILUN LOPETTAMINEN

Koko tarkkailujakson tulosten perusteella voidaan todeta, että suljetulla kaatopaikalla ei vaikuttaisi olevan vaikututusta alueen pintavesiin mikä ei selittyisi alueen muilla toiminnoilla ja alueellisilla ominaisuuksilla, eikä näin ollen vesientarkkailun jatkaminen ole enää perusteltua ympäristöriskien arvioinnin kannalta. Vuoden 2025 tulokset eivät myöskään eroa merkittävästi aiemmista tuloksista, eivätkä osoita kasvavaa trendiä suuntaan tai toiseen.

Myös pohjavesien näytetulosten tasaisuus ja muuttumattomuus tukevat sitä, ettei suljetusta kaatopaikasta ole seuranta-aikana aiheutunut pilaantumisen vaaraa pohjaveteen. Pohjaveden laatu näyttäisi olevan tasainen ja tarkkailujaksolla muuttumaton, sekä täyttäisi talousvesiasetuksen standardit ja vastaa pitkälti Suomen luonnontilaisia pohjavesiä. Tarkkailua on myös suoritettu yli luvassa määritellyn ajanjakson, joten ehdotamme pohjavesitarkkailua lopetettavaksi.

Esitämme siis suljetun kaatopaikan vaikutusten tarkkailua alueen pinta- ja pohjavesiin lopetettavaksi kokonaisuudessaan.

Lahdessa 30.6.2025

Kiertotalo Oy



Onni Laaksonen

Liite 1: Analyysitodistus 2025



Tutkimustodistus AR-25-RZ-021831-01
Raportointipäivämäärä 05.06.2025

Sivu 1/3

Näyte-erä EUAA56-00203166
Tilausviite 290524

Kiertotalo Oy
Onni Laaksonen
Tyynikatu 15
15160 Lahti

Vesitutkimus

Näyttenumero	750-2025-00037924		750-2025-00037925	750-2025-00037926	750-2025-00037927
Asiakkaan näytetunniste	PVP1		Kp-oja	Ko-0,5	Ko-0,9
Näytematriisi	Pohjavesi		Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Näytteen kuvaus	Pohjavesi		Pintavesi	Pintavesi	Pintavesi
Vastaanottopäivä	27.05.2025		27.05.2025	27.05.2025	27.05.2025
Näytteenottopäivä	27.05.2025		27.05.2025	27.05.2025	27.05.2025
Näytteenottoaja	OL		OL	OL	OL
Analyytit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Kenttätestit ja tiedot näytteestä					
Lämpötila (asiakkaan ilmoittama)	YS924 °C	8,0	14	15	13
Mikrobiologiset analyysit					
Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit *	ZMCW7 pmy/100 ml		280	130	110
Vesinäytteistä tehtävät tutkimukset					
pH *	RZB10	7,1	8,3	8,1	7,0
Sähkönjohtavuus 25°C *	RZB60 mS/m	60	200	150	14
Sameus *	RZC18 NTU	160			
Alkaliteetti *	RZB14 mmol/l	5,3			
Liuennot happi (O2) *	RZB18 mg/l	<0,2	5,1	7,1	8,0
Hapen kyllästysaste	RZL04 %	1,7	49	70	76
Kiintoaine (GF/C) *	RZC23 mg/l		15	29	16
BOD7 *	RZB21 mg/l		2,5	1,8	1,0
CODMn *	RZB56 mg/l	3,7	17	16	17
Typpi (N), kokonais *	RZD13 µg/l	570	720	1000	770
Ammoniumtyppi (NH4-N) *	RZU50 µg/l		<5	15	11
Fosfori (P), kokonaispitoisuus *	RZD27 µg/l	100	190	210	140

*Menetelmä on akkreditoitu.

Eurofins Environment Testing Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
VastaanottoLahti@etn.eurofins.com
www.eurofins.fi

Y-Tunnus: FI27522925



Tutkimustodistus AR-25-RZ-021831-01
Raportointipäivämäärä 05.06.2025

Sivu 2/3

YHTEYSHENKIÖ

Sami Tyrväinen Analyysipalvelupäällikkö

Sami.Tyrvaainen@etn.eurofins.com +358 50 434 4092

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: onni.laaksonen@kiertotalo.fi

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kenttätestit ja tiedot näytteestä						
YS924	Lämpötila (asiakkaan ilmoittama)			Ei		
Mikrobiologiset analyysit						
ZMCW7	Lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit		1 pmy/100 ml	Kyllä	SFS 4088:2001	RZ
Vesinäytteistä tehtävät tutkimukset						
RZB10	pH	± 0,2 yks./3%		Kyllä	SFS 3021:1979	RZ
RZB60	Sähkönjohtavuus 25°C	0,2mS/m (<4mS/m) 5%(>4mS/m)	0,1 mS/m	Kyllä	SFS-EN 27888:1994	RZ
RZC18	Sameus	0,2NTU(<1NTU) 20%(≥1NTU)	0,2 NTU	Kyllä	SFS-EN ISO 7027:2016	RZ
RZB14	Alkaliteetti	0,01mmol/l(<0,1) 10%(>0,1)	0,02 mmol/l	Kyllä	SFS-EN ISO 9963-1:1996	RZ
RZB18	Liennut happi (O ₂)	0,2mg/l(<2) 10%(≥2)	0,2 mg/l	Kyllä	SFS-EN 25813:1993	RZ
RZL04	Hapen kyllästysaste			Ei		RZ
RZC23	Kiintoaine (GF/C)	15% (>3,3 mg/l) 0,5 mg/l (<3,3 mg/l)	1 mg/l	Kyllä	SFS-EN 872:2005 mod.	RZ
RZB21	BOD ₇	0,5 (<2,5) 20 % (≥2,5)	0,5 mg/l	Kyllä	SFS-EN 1899-1:1998; SFS-EN 1899-2:1998	RZ
RZB56	CODMn	0,4mg/l(<4mg/l) 10%(>4mg/l)	0,5 mg/l	Kyllä	SFS 3036:1981, automaattinen titraus	RZ
RZD13	Typpi (N), kokonais, -	15 % (>70 µg/l) 10 µg/l (<70 µg/l)	50 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 11905-1:1998	RZ
RZU50	Ammoniumtyppi (NH ₄ -N), -	15%(>20µg/l) 3µg/l(<20µg/l)	5 µg/l	Kyllä	EN ISO 11732:2005, mod.	RZ
RZD27	Fosfori (P), kokonaispitoisuus, -	15 % (>10 µg/l) 1,5 µg/l (<10 µg/l)	3 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF2087, perustuu ISO 15923-1:2013 ja SFS-EN ISO 6878:2004, Spektrofotometri (DA)	RZ

Laboratorio

	CLIENT	
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettäessä.



Kiertotalo

Make it again