



Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailun vuosiyhteenveto 2024

28.1.2025

7094

Sisällys

1.	Johdanto.....	3
1.1.	Jätekeskuksen toiminta	3
1.2.	Vesien keräily ja käsittely.....	4
2.	Tutkimusalue ja tarkkailun toteutus	4
2.1.	Tutkimusalue	4
2.2.	Tarkkailun suoritus.....	4
3.	Sääolot	6
4.	Tulokset ja tulosten tarkastelu.....	7
4.1.	Kaatopaikkavedet ja sisäinen vesi.....	7
4.2.	Maasuodattamon tarkkailu	7
4.3.	Pohjavedet.....	8
4.4.	Pintavedet.....	10
4.5.	Kaatopaikkakaasut.....	12
5.	Yhteenveto.....	13

Liitteet

Liite 1. Vesitarkkailu tulokset

Liite 2. Maasuodattimen tulokset

Liite 3. Kaatopaikkakaasujen mittaustulokset

Liite 4. Pintavesitarkkailun havaintopisteet

Liite 5. Aluekartta (putkilinjat ja havaintoputket)

Tilaaja

Sammakkokangas Oy : Outi Ruuska

Jakelu

Sammakkokangas Oy: Tero Hiekkavirta

1. Johdanto

Sammakkokangas Oy aloitti toimintansa v. 2004 alusta. Yhtiö on Keski-Suomen alueella toimiva, kuntien omistama jätehuolto-yhtiö, jonka tehtävänä on huolehtia osakaskuntien lakisääteisistä jätehuollon palvelutehtävistä. Sammakkokangas Oy:n toimintaa on esitelty yhtiön [www-sivuilla osoitteessa www.sammakkokangas.fi](http://www.sivuilla osoitteessa www.sammakkokangas.fi).

Sammakkokankaan jätekeskus sijaitsee noin 12 km Saarijärven keskustasta pohjoiseen Kannonkoskentien (nro 648) itäpuolella, Sammakkolampi -nimisellä tilalla RN:o 29:27, osoitteessa Kannonkoskentie 1134, Saarijärvi. Saarijärven kaupungin omistuksessa oleva tilan pinta-ala on noin 600 ha, josta jätteenkäsittelytoimintoihin on suunniteltu noin 21 ha:n alaa. Sammakkokangas Oy on vuokrannut alueen Saarijärven kaupungilta.

Ympäristöministeriön 2.8.1999 vahvistamassa Keski-Suomen seutukaavan 5. vaihekaavassa Sammakkokankaan nykyinen alue on merkitty kaatopaikaksi tai jätehuoltolaitosalueeksi tunnuksella ET/ka. Alueen välittömälle ympäristölle ei seutukaavassa ole osoitettu maankäyttöä. Kohde ei sijaitse yleis- tai asemakaavoitetulla alueella.

Jätekeskus sijoittuu keskelle metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta ja lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat kohteen eteläpuolella Saarelankylässä noin 2 km:n päässä. Vastaava etäisyys on myös lähimpiin viljelyskäytössä oleviin peltoihin. Lähin yleinen tie on Kannonkoskelle vievä maantie nro 648, joka sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta ja noin 400 m nykyisestä kaatopaikasta.

Lähin pohjavesialue on suunnittelualueesta noin 2,5 km kaakkoon. Lähin vesistö, Sammakkolampi, sijaitsee 150 m etelään. Seuraavat vesistöt ovat Saarijärvi 2 km etelään, Pieni-Horo ja Horo 1 km koilliseen ja Loukkulammit 1,2 km lounaaseen. Horonjärven alue on merkitty seutukaavassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on virkistyskäyttö- tai ympäristöarvoja (tunnus MV). Horonjärveen on istutettu arvokaloja ja järveä käytetään virkistyskalastukseen.

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto on päätöksellään 10.12.2015, DnroLS-SAVI/234/04.08/2011, tarkastanut Sammakkokankaan jätekeskuksen lupamääräykset ja toiminnan oleellisen muuttamisen. Päätös korvaa Keski-Suomen ympäristökeskuksen ympäristölupien Dnro KSU-2003-Y-90/121 ja KSU- 2008-Y-219-111 päätökset.

1.1. Jätekeskuksen toiminta

Nykyiset jätekeskuksen toiminnot käsittävät tavanomaisen jätteen vastaan-oton ja loppusijoituksen, erilliskerätyn biojätteen sekä kuivatun puhdistamolietteen aumakompostoinnin, vedenerotuksen hiekanerotus- ja rasvakaivojätteistä altaissa, öljyllä sekä muilla haitta-aineilla pilaantuneiden maiden sekä kiinteiden öljyvahinkojätteiden käsittelyn ja puujätteiden vastaanoton sekä murskauksen. Lisäksi alueella otetaan vastaan ja välivarastoidaan sähkö- ja elektroniikkalaiteromua (SER), hyötyjätteitä, renkaita sekä vaarallisten

jätteiden pieneriä, nestemäisiä öljyjätteitä ja kestopuuta. Samoin ylijäämämaita sekä muuta kaatopaikan rakenteissa hyödynnettävää materiaalia välivarastoidaan pieniä määriä jätekeskuksessa. Mainittujen toimintojen lisäksi on myös varaus tuhkan ja ylijäämämaitten loppusijoitusalueille.

1.2. Vesien keräily ja käsittely

Loppusijoitusalueilla, kompostointikentällä, lietealtaissa ja jatkossa myös siirtokuormausalueella muodostuvat jätevedet johdetaan väkevien vesien käsittelyjärjestelmään. Väkevät vedet käsitellään tällä hetkellä maasuodatuksen perustuvalla menetelmällä. Tasaustallas on mitoitettu siten, että se kykenee varastoimaan kerran kymmenessä vuodessa toistuvan rankkasateen (50 mm/d) aikana jätekeskuksen alueella muodostuvat jätevedet. Vesi pumpataan tasaustaltaasta maasuodattimelle. Suodatin on kaksiosainen ja osia voidaan käyttää joko yhtä aikaa tai erikseen. Suodattimen jälkeen vedet johdetaan ojaan, joka laskee Horonjärveen.

2. Tutkimusalue ja tarkkailun toteutus

2.1. Tutkimusalue

Vesistöalueellisesti Sammakkokankaan jätekeskus sijoittuu Kyminjoen vesistön Viitasaa-ren ja Saarijärven reitin rajalle siten, että alueen pohjoisosa kuuluu Viitasaa-ren reitin Petäänpuron valuma-alueeseen ja eteläosa Saarijärven reitin Vuosjoen valuma-alueeseen. Vedenjakaja kulkee kantatieltä jätekeskukseen johtavan tien kohdalla.

Vedenjakajan pohjoispuolella vedet virtaavat suo-ojia pitkin Pieni-Horoon ja edelleen Horonjärveen. Horonjärvi laskee noin 2 km pitkänä Horonpurona Petäänjärveen. Vedenjakajan eteläpuolella vedet virtaavat suo-ojia pitkin Sammakkolampeen. Sammakkolampi laskee suo-ojia pitkin noin 2 km päässä sijaitsevaan Saarijärveen, joka edelleen laskee Vuosjokena Pyhäjärveen.

Sammakkokankaan jätekeskus on rakennettu ja ojitettu siten, että se sijoittuu kokonaisuudessaan pohjoiselle valuma-alueelle. Kaatopaikka-alueen rajoittuminen vedenjakajaan estää täyttöalueen valumaja suotovesien pääsyn eteläsuunnassa sijaitsevaan Sammakkolampeen sekä ympäristön pintavesien virtaamisen eteläsuunnasta kaatopaikka-alueelle.

2.2. Tarkkailun suoritus

Tarkkailu tehtiin vuonna 2024 voimassa olevan tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Osasta tarkkailupisteistä analysoidaan joka kolmas vuosi laajempi analyysivalikoima. Laaja tarkkailu oli vuonna 2024 ja seuraavan kerran vuorossa vuonna 2027.

Kaatopaikkavedet

Sammakkokankaan jätekeskuksesta vesistöön johdettavan veden laatua seurataan kolme kertaa vuodessa otettavin näyttein.

Kaatopaikan sisäinen vesi

Kaatopaikan sisäisen veden korkeutta ja laatua seurataan kaksi kertaa vuodessa keväällä ja syksyllä havaintopisteistä HP15 ja HP16, mikäli putkissa on vettä.

Siirtokuormausaseman salaojakaivojen kokoojakaivosta otetaan näyte kaksi kertaa vuodessa keväällä ja syksyllä vesistötarkkailun yhteydessä.

Pintavedet

Pintaveden tarkkailupisteet ovat seuraavat:

Horonjärveen laskeva oja

Horonjärvi

Sammakkolampi

Suolikko

Pisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 4.

Vesistönäytteet otetaan kaksi kertaa vuodessa keväällä ja syksyllä.

Pohjavesien tarkkailu

Sammakkokankaan jätekeskuksen vaikutuksia pohjavesiin tarkkaillaan alueelle asennetuista pohjavesiputkista. Pohjavesiputket sijaitsevat kaatopaikan keskellä, eteläpuolella, kaakkois- ja itä puolella. Pohjavesien laatua ja pinnan korkeutta tarkkaillaan pohjavesiputkista HP11, HP12, HP13, HP14 ja HP15, joista otetaan näytteet kaksi kertaa vuodessa keväällä ja syksyllä.

Kaasun tarkkailu

Käytössä olevien täyttöalueiden kaatopaikkakaasun määrää, painetta ja kaasun aineosia (metaani, hiilidioksidi ja happi) tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa. Kaatopaikkakaasuja tarkkaillaan kahdesta putkesta HP15 ja HP16.

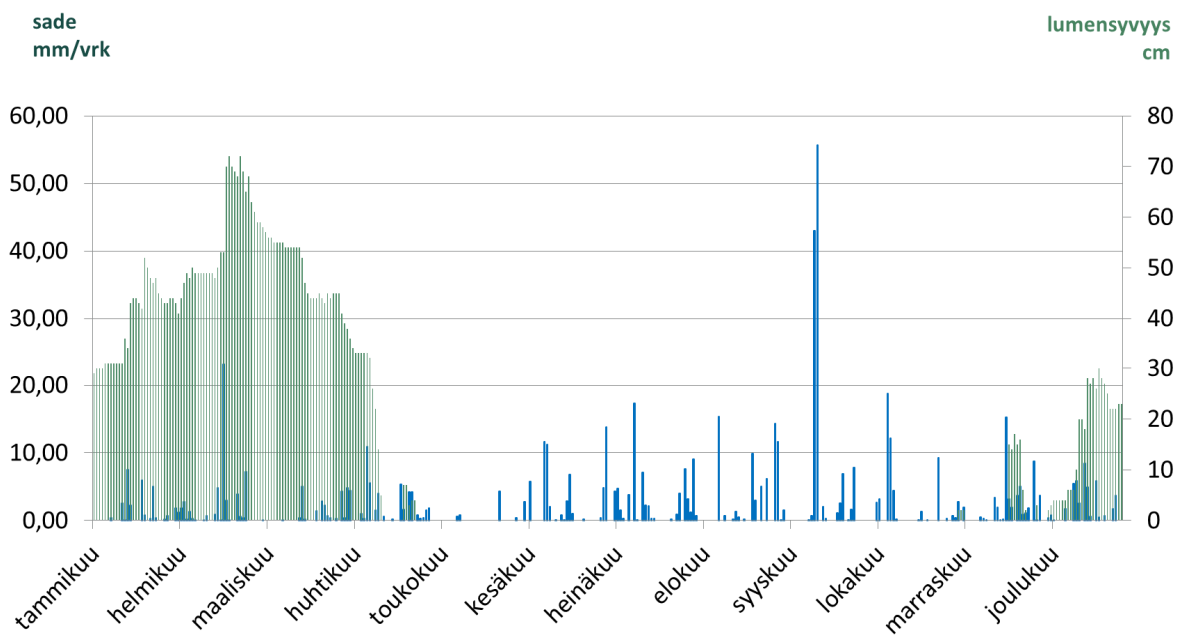
Mittaukset tehdään Geotechnical Instrument -yhtiön valmistamalla GA2000 kenttäanalyysaattorilla, joka mittaa metaanin (CH₄), hiilidioksidin (CO₂) ja hapen (O₂) prosentuaaliset tilavuusosuudet. Mittarissa on imupumppu, joka kuljettaa mitattavan kaasun imuletkua pitkin infrapuna-analyysaattoriin. Tavallisesti mittausjakson pituus on ollut n. 5 minuuttia.

3. Säölot

Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan vuosi 2024 oli Suomessa tavanomaista lämpimämpi, ja monin paikoin harvinaisen lämmin. Koko maan keskilämpötila oli noin 4,0 astetta, mikä on 1,1 astetta yli pitkän ajan eli vuosien 1991–2020 keskiarvon. Pohjois-Savossa ainoastaan tammi- ja huhtikuu olivat vertailujaksoa kylmempiä. Maaliskuu, touko-kesäkuu ja syyskuu olivat selvästi tavanomaista lämpimämpiä.

Sademäärä oli vuosikeskiarvona vertailujaksoa pienempi. Helmikuussa ja huhtikuussa sademäärä ylitti keskiarvot, mutta aikavälillä touko-joulukuu kuukausittaiset sademäärät jäivät jatkuvasti pitkän aikavälin keskiarvoja pienemmiksi. Erityisen kuivana erottui toukokuu.

Lumensyvyys mittausasemalla oli enimmillään maaliskuussa noin 75 cm. Lumien sulaminen alkoi vähitellen maaliskuussa lopulla ja oli voimakkainta huhtikuun alun aikana. Ensimmäinen lumi satoi marraskuun lopulla, jolloin lunta saatiin noin 5 - 10 cm. Varsinainen lumien kertyminen alkoi joulukuun alussa. (kuva 3.)



KUVA 1. Sademäärä ja lumesyvyys Viitasaaren Haapaniemen havaintopaikalla vuonna 2024

4. Tulokset ja tulosten tarkastelu

4.1. Kaatopaikkavedet ja sisäinen vesi

Kaatopaikan sisäistä vettä tarkkaillaan putkista HP15/03 sekä HP 16/18. Kevään tarkkailukierroksella molempien näytteiden typpipitoisuus oli tavalliseen tapaan korkea kuten myös fosforipitoisuus. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus sekä orgaanisen aineksen pitoisuus olivat myös korkeita. Sisäisen veden tyyppi on lähes kokonaan ammoniumtyppinä, mikä kuvastaa hapettomia olosuhteita.

Syksyllä tulokset olivat samaa suuruusluokkaa. HP15/03 putken näytteessä oli reilusti kiintoainesta.

Vuonna 2024 tarkkailu tehtiin laajemmalla analyysivalikoimalla. Molemmista putkista löytyi öljyhiilivetyjä (C10-C40- pitoisuudet putkessa 16 olivat 1,33-1,75 ja putkessa 15 5,33-6,89 mg/l). Näytteistä tutkittiin myös raskasmetalleja, niistä tulokset on liitteessä 1.

Biokentän kokoomakaivon vesi oli toukokuussa hapanta ja COD_{Cr} arvo, kloridipitoisuus sekä ravinnepitoisuudet olivat korkeita. Biokentän kokoomakaivossa oli syksyn näytekeralla niin vähän vettä, että siitä ei saatu edustavaa näytettä.

4.2. Maasuodattamon tarkkailu

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesiä johdetaan Horonjärveen laskevaan ojaan maasuodattimen kautta.

Maasuodattamolle tulevat vedet ovat tuhtia tavaraa niin ravinteiden kuin orgaanisen aineksen osalta. Suodattamo on toiminut pääosin hyvin ja pitoisuudet ovat pienentyneet lähes kaikilta osin. Lähtevä vesi oli pH-arvoltaan lähes neutraalia ja pitoisuudet vastaavat puhdistetun yhdyskuntajäteveden pitoisuuksia, lokakuun näytekertaa lukuun ottamatta, pitoisuudet olivat silloin koholla.

Kaatopaikkavesiä muodostuu kesäaikaan niin vähän, että maasuodattamot eivät ole käytössä muuta kuin näytteenoton aikaan. Prosessi on toiminut kuitenkin melko tavanomaisella tasolla.

Maasuodattimen puhdistusteho (reduktio %) lasketaan kaavalla:

$$100 - \left(\frac{L}{(B * \alpha 1 + P * \alpha 2)} \right) * 100$$

Jossa L on maasuodattimelta lähtevästä vedestä otetun näytteen pitoisuus, B on biokentän rahoituskaivosta otetun näytteen pitoisuus ja $\alpha 1$ on biokentän pinta-alapainotus. P on puolestaan jätetäytön rahoituskaivosta otetun näytteen pitoisuus ja $\alpha 2$ on jätetäytön pinta-alapainotus.

KUVA 2. MAASUODATTAMON REDUKTIOIDEN LASKENTA

Maasuodattamon reduktioiden laskenta on esitetty kuvassa 2 ja taulukossa 1 on esitetty puhdistustehot vuoden 2024 tarkkailukerroilla. Lupavaatimukset täytettiin touko- ja heinäkuun näytekerroilla. Lokakuussa orgaanisen aineksen ja typen pitoisuudet jäivät vaatimustasoa alhaisemmiksi. Vuosikeskiarvona laskettuna puhdistustulos oli lupaehto

TAULUKKO 1. MAASUODATTAMON PUHDISTUSTEHOT VUONNA 2024

	BOD ₇ -ATU %	COD _{Cr} %	Fosfori %	Typpi %
touko.24	100	99	99	94
heinä.24	98	87	92	67
loka.24	72	69	58	44
Vuosikeskiarvo	90	85	83	68
Lupaehto	≥ 90		≥ 50	≥ 50

4.3. Pohjavedet

Pohjaveden ja sisäisten vesien pinnankorkeudet vuosina 2013-2024 on esitetty taulukossa 2. Vuonna 2023 pohjaveden pinnankorkeudet olivat edellisvuosien tasolla, vain putken 15/03 pinta oli tavanomaista alhaisempi.

TAULUKKO 2. POHJAVEDEN JA SISÄISTEN VESIEN PINNANKORKEUDET VUOSINA 2013-2023

	Putki 11/03	HP14/03	HP12/03	HP15/03	HP13/03	HP16/18
Putken pää m mp	203,86	201,18	200,91	208,65	196,03	215,935
Mittauspv	Vesipinta m merenpinnasta					
29.5.2013	197,42	195,5	197,7	Putki tukossa	193,78	
24.9.2013	196,16	194,3	195,78	Putki tukossa	192,62	
14.5.2014	196,5	194,9	196,59	Putki tukossa	193,26	
24.9.2014	196,64	193,4	194,91	Putki tukossa	191,73	
26.5.2015	197,98	195,8	198,33	Putki tukossa	194,15	
1.10.2015	196,53	194,3	196,38	Putki tukossa	193,15	
1.6.2016	197,66	195,2	197,61	Putki tukossa	193,93	
29.5.2017	197,96	196,8	198,48	Putki tukossa	194,48	
29.9.2017	196,46	194,9	196,43	Putki tukossa	193,61	
28.5.2018	197,76	tyhjä	198,03	tyhjä	193,86	
26.9.2018	195,74	193,4	195,66	tyhjä	192,15	
27.5.2019	-	-	-	-	-	
2.10.2019	197,53	-	196,6	199,7	193,15	
25.5.2020	198,66	-	198,56	-	193,93	207,04
3.11.2020	196,21	194,8	196,58	194,65	194,04	207,54
19.5.2021	198	195,9	198,59	193,46	193,2	204,62
17.11.2021	197,11	195,3	197,27	194,05	194,23	205,54
12.5.2022	198,07	194,69	198,87	199,45	194,80	207,34
23.11.2022	196,47	195,28	196,86	tyhjä	194,17	tyhjä
30.5.2023	197,65	195,34	198,04	192,98	194,21	206,86
17.10.2023	198,26	196,07	198,73	193,98	194,74	206,83
16.5.2024	197,97	195,87	198,49	194,09	194,50	206,89
17.10.2024	197,05	195,60	197,62	194,12	194,49	207,36

Pohjavesi virtaa kaatopaikka-alueelta kaikkiin suuntiin virtausten painottuessa kuitenkin pohjoiseen ja itään.

Vuonna 2024 Kaatopaikkavesien vaikutus (kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus sekä kokonaistyyppi) oli selvimmin havaittavissa pohjavesiputkessa HP 11/03 (etelään) ja selvästi vähäisempänä putkissa HP 13/03 (itään) ja HP 12/03 (itään). Pohjavesiputkessa HP 13/03 sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat vain hieman korkeampia kuin taustaa edustavassa putkessa HP 14/03. Fenoleja tai öljyhiilivetyjä ei ollut havaittavissa.

Putkista 11/03 ja 12/03 tutkittiin vuonna 2024 määrävuosin tutkittavat raskasmetallit. Pitoisuudet olivat kevään tarkkailukerralla kaikilta osin alle pohjavedelle annettujen ympäristölaatu normien (Vna 341/2009). Syksyllä arseenin pitoisuus putkessa 12/03 ylitti pohjavedelle annetun ympäristölaatu normin (tulos 8,9 µg/l, normi 5 µg/l) Pitoisuudet olivat muilta osin alle pohjavedelle annettujen ympäristölaatu normien.

Putkessa HP 13/03 veden laatu on usein vaihdellut vuosittain huomattavasti. Vuosina 2023-2024 pitoisuustasot olivat kuitenkin kevään ja syksyn tutkimuskerroilla varsin samansuuntaiset. Molemmissa näytteissä veden sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus

ilmensivät heikkoa kaatopaikkavaikutusta. Typpeä vedessä oli melko vähän ja siitäkin vain pieni osa ammoniummuodossa. Fosforipitoisuus oli aikaisempien vuosien tasolla. Veden hygieeninen laatu oli moitteeton.

Putkessa HP12/03 veden pitoisuudet olivat pääsääntöisesti aiempien vuosien tasolla. Typpipitoisuus oli korkeampi kuin putkessa 13/03, mutta ammoniumtypen osuus vähäinen. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus ilmensivät heikkoa kaatopaikkavaikutusta. Hygieeninen laatu oli erinomainen

Putkessa HP 11/03 kaatopaikkavaikutuksia oli selkeästi havaittavissa korkeina sähkönjohtavuuden ja kloridin arvoina molemmilla näytekeroilla. Typpipitoisuus oli korkea, mutta ammoniumtypen pitoisuus alle määritysrajan. Hygieeninen laatu oli erinomainen

Putken HP14/03 vesi edustaa taustapitoisuutta ja veden sähkönjohtavuus ja typpipitoisuus olivatkin alhaisella tasolla. Hygieeninen laatu oli erinomainen

4.4. Pintavedet

Horonjärveen laskevassa ojassa kaatopaikan vaikutukset ovat olleet nähtävissä hieman kohonneessa kloridin pitoisuudessa. Veden hygieeninen laatu oli molemmilla näytekeroilla erinomainen.

Horonjärvestä ja Sammakkolammesta vaikutuksia on nähtävissä samoin lähinnä kloridipitoisuudessa, ja lievästi korkeampana sähkönjohtavuutena kuin vertailukohteena olevassa Suolikossa. Hygieeninen laatu oli kaikissa pääosin hyvä.

Vuonna 2024 tarkkailu tehtiin laajemmalla analyysivalikoimalla ja pintavesistä tutkittiin myös raskasmetallipitoisuuksia. Nikkelin, kadmiumin ja elohopean pitoisuudet olivat Horonojassa ja Sammakkolammesta alle Valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 annettujen ympäristölaatu normien molemmilla tarkkailukerroilla. Horonjärveen laskevassa ojassa pitoisuudet olivat kevään tarkkailukerralla myös alle ympäristölaatu normien, mutta syksyn tarkkailukerralla lyijyn pitoisuus ylitti vuosikeskiarvoa koskevan AA-EQS lukeman. Raja-arvot koskevat liukoisia pitoisuuksia ja mitattu lukema oli kokonaispitoisuus, joten ne eivät ole täysin verrattavissa toisiinsa. Lyijyn kokonaispitoisuus oli alle MAC-EQS -arvon (sallittu enimmäispitoisuus). Nikkelin, kadmiumin ja elohopean pitoisuudet olivat Horonojassa alle ympäristölaatu normien myös syksyn tarkkailussa.

Horonjärveen laskevan ojan vesi on ollut tummaa ja oli aiemmin useimmiten vain kohtalaisen ravinteikasta. Vuoden 2024 tuloksissa sähkönjohtavuus oli alhainen, kloridipitoisuudet olivat kuitenkin luonnontilaiseen ojaan verrattuna koholla. Fosforipitoisuuden perusteella vesi oli keväällä lievästi rehevää ja syksyn näytekerralla erittäin rehevää. Veden hygieeninen laatu oli molemmilla näytekeroilla erinomainen. Syksyn näytekerralla pitoisuudet olivat lähes kaikilta osin tavanomaiseen tasoon nähden koholla.

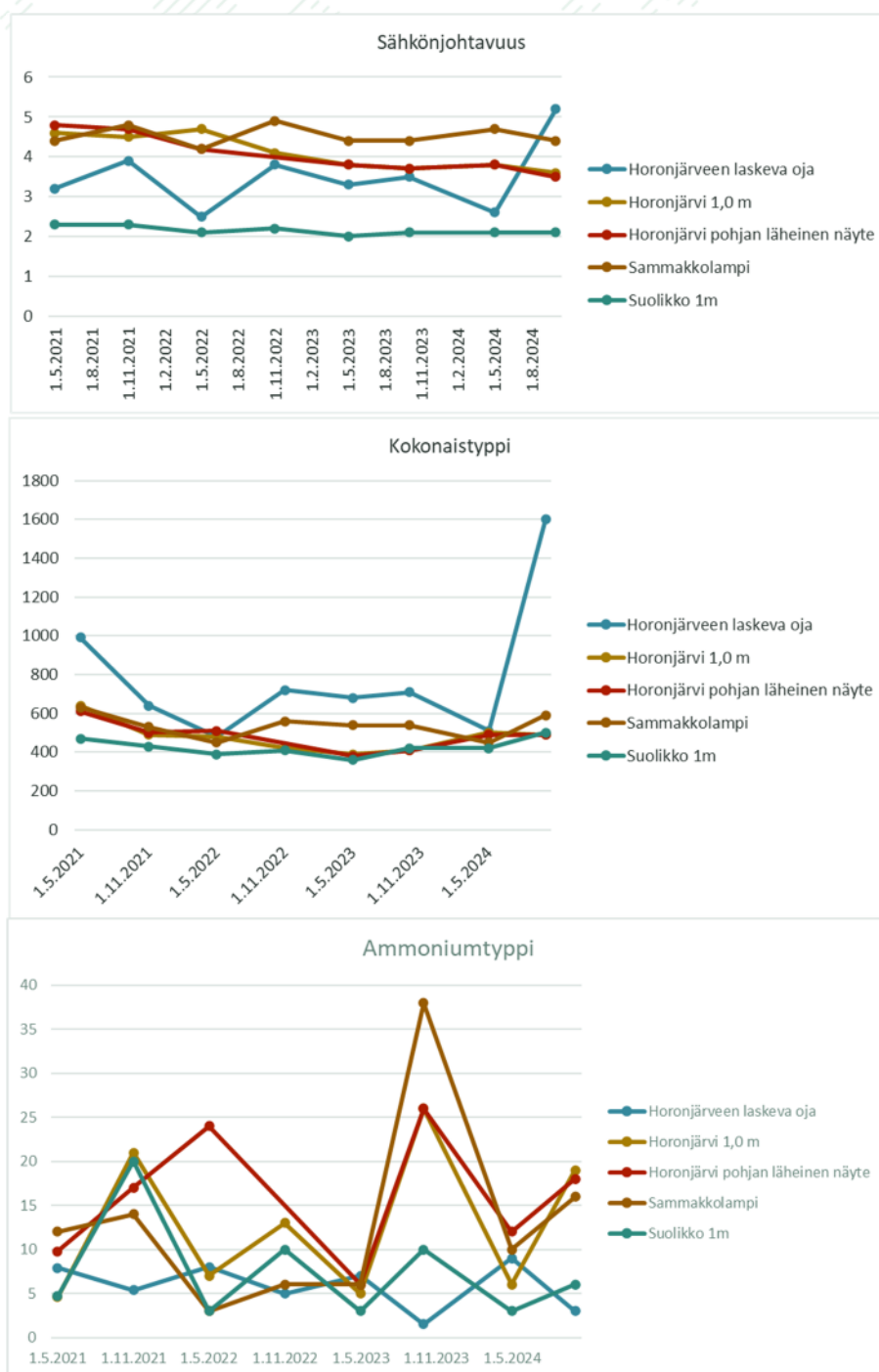
Horonjärven vesi on tummahkoa (keskihumuksista). Sen ravinnepitoisuudet ovat kohtalaisen alhaisia ja sähkönjohtavuus oli matalalla tasolla. Fosforipitoisuudeltaan vesi

luokittuu lievästi reheväksi. Horonjärven kloridipitoisuus oli mittaushistoriaan nähden hieman matalampi. Horonjärven typpi-, ammoniumtyppi- ja nitraattityppipitoisuudet olivat edellisvuoden tasolla, joskin vuosien välillä on suurtakin vaihtelua. Horonjärven hygieeninen tila on uimavesiluokituksen mukaan arvioituna erinomainen.

Sammakkokankaan eteläpuolisen Sammakkolammen vesi on Horonjärven vettä hieman tummempaa ja sen fosforipitoisuus on ollut hieman Horonjärveä hieman korkeampi. Sammakkolammen ammoniumtyppipitoisuus on pysynyt viime vuosina alhaisella tasolla. Lammen hygieeninen tila oli syksyllä moitteeton. Kevään näytekerralla löytyi hieman fekaalisia koliformisia bakteereja (fek.koli 24 kpl/100 ml). Hygieeninen laatu oli kuitenkin melko hyvä.

Suolikkojärvestä on otettu vertailunäytteitä vuodesta 2002. Suolikon vesi on tummaa ja kokonaisravinnepitoisuudet kuvastavat lievästi rehevää vedentilaa. Sen ammoniumtyppipitoisuus on ollut hyvin alhainen. Suolikon kloridipitoisuus on ollut selvästi Sammakkolampea alhaisempaa tasoa.

Keskeisimpien tulosten kuvaajia vuosilta 2021-2024 on kuvassa 3. Tulokset olivat vuonna 2024 pääsosan tavanomaisella vaihteluvälillä, edellisvuosien tasolla, Horonjärveen laskevassa ojassa pitoisuudet olivat syksyn näytekerralla hieman koholla.



KUVA 3. KESKEISIMPIEN TULOSTEN KUVAAJIA 2021-2024

4.5. Kaatopaikkakaasut

Kaatopaikkakaasua syntyy kaatopaikan jätteessä olevan orgaanisen aineksen hajotessa hapettomassa tilassa (mädätessä). Normaalisti kaatopaikan kaasuntuotanto kasvaa niin kauan kuin hajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle jatkuu tasaisena. Täytön päättyessä kaasunmuodostus alkaa vähetä, mutta voi jatkua jopa 50 vuotta. Sammakkokankaan kaatopaikalla syntyvä biokaasu on suurelta osin metaania.

Putkesta HP 15/03 keväällä hapen osuus kaasupurkaumassa oli 0,0 – 0,6 %, hiilidioksidin 37 % ja metaanin osuus 55-63 %. Rikkivetyä oli 18-36 ppm. Syksyllä taas metaanin osuus kaasupurkaumassa oli 61 %, hiilidioksidin 37 % ja hapen 0,0 - 0,2 %. Myös rikkivetyä esiintyi syksyn mittauksessa 25 - 28 ppm.

Putkesta HP16 mitattiin myös kaatopaikkakaasut. Keväällä hapen osuus kaasupurkaumassa oli 17 - 19 %, hiilidioksidin 2 -4 % ja metaanin osuus 7 – 10 %. Rikkivetyä oli 1 - 3 ppm. Syksyllä taas metaanin osuus kaasupurkaumassa oli 9 - 12 %, hiilidioksidin 4 - 5 % ja hapen 17 - 19 %. Myös rikkivetyä esiintyi syksyn mittauksessa 1 - 2 ppm.

5. Yhteenveto

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy on tehnyt Sammakkokankaan jätekeskuksen velvoitetarkkailun vuonna 2024. Tarkkailussa seurataan pinta- ja pohjavesien laatua jätteenkäsittelyaseman ympäristössä ja syntyvän kaatopaikkakaasun koostumusta.

Jätetäytön sisäinen vesi on ollut neutraalia tai hapanta ja sen orgaanisen aineksen ja ravinteiden pitoisuudet ovat korkeita. Sisäisen veden tyyppi on ollut ammoniumtyyppinä, mikä kuvastaa hapettomia olosuhteita.

Pohjavesi virtaa kaatopaikka-alueelta kaikkiin suuntiin virtausten painottuessa kuitenkin pohjoiseen ja itään. Kaatopaikka-alueen vaikutusta kuvastavat sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat taustapitoisuuteen verrattuna paikoin selvästikin kohonneita. Kahdesta putkesta mitattiin fenolien pitoisuutta. Hiilivetyjä ei havaittu ja fenolipitoisuus oli vuonna 2024 alle määrittäysrajan.

Putkista 11/03 ja 12/03 tutkittiin vuonna 2024 määrävuosin tutkittavat raskasmetallit. Pitoisuudet olivat kevään tarkkailukerralla kaikilta osin alle pohjavedelle annettujen ympäristönläätunormien (Vna 341/2009). Syksyllä arseenin pitoisuus putkessa 12/03 ylitti pohjavedelle annettun ympäristönläätunormin. Pitoisuudet olivat muilta osin alle pohjavedelle annettujen ympäristönläätunormien.

Horonjärveen laskevan ojan vesi on ollut tummaa ja aiemmin useimmiten vain lievästi ravinteikasta ja sen kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus ovat olleet aiemmin vain hieman kohonneita. Sammakkokankaan jätteenkäsittelyasemalla vuonna 2007 käyttöönotettu alueen suotovesien viemärointi tasausaltaaseen ja siitä maasuodattimen kautta ympärisojaan alueen pohjoispuolelle on lisännyt kuormitusta Horonjärveen laskevaan ojaan, mikä on näkynyt ojan vedessä mm. kohonneena tyyppiyhdisteiden pitoisuutena sekä kohonneena kloridipitoisuutena ja sähkönjohtavuutena. Pitoisuustrendi on kuitenkin ollut viime vuosina hieman laskeva syksyn 2024 tarkkailukertaa lukuun ottamatta, jolloin pitoisuudet olivat koholla.

Horonjärven vesi on väriltään tummahkoa. Sen ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuus olivat vuonna 2024 kohtuullisen alhaisia. Horonjärven hygieeninen tila oli uimavesiluokituksen mukaan hyvä.

Sammakkolammen vesi on ollut hieman Horonjärveä tummempaa ja sen ammoniumtyppi- sekä fosforipitoisuus ovat olleet hieman Horonjärveä korkeammalla tasolla. Lammen hygieeninen tila oli uimavesiluokituksen mukaan hyvä.

Kaatopaikkakaasuja mitattiin vuonna 2024 sisäisen veden putkesta HP15 ja putkesta HP16 (täyttöalueen putki). Tulosten perusteella täyttö tuottaa ajoittain voimakkaastikin kaatopaikkakaasuja (pääosin metaania ja hiilidioksidia sekä rikkivetyä).

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Minna Kukkonen

Tutkimuspäällikkö

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	ÖljyC1040 mg/l	Fenoli-ind mg/l	ÖljyC10-21 mg/l	ÖljyC21-40 mg/l	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NH4N µg/l	NO3N µg/l	P µg/l
15.5.2024	7094 / Biok_kok Klo 13:31; Näytt.ottaja Sull; kaivo					9,8	E	E	4,1	~2100		14000			3100000	800000			760000
16.5.2024	7094 / Hp16/18 Klo 10:45; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 9,05 m; It.ilma 20 °C; Putki	1,330		0,207	1,120	21,4	E	E	7,6	1400		310			1200000	1200000			1900
15.5.2024	7094 / Hp11/03 Klo 14:20; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,89 m; It.ilma 20 °C; Putki	<0,050		<0,025	<0,025	7,5	8,5	71	5,9	65			1,0	7300			<3	6400	
15.5.2024	7094 / Hp12/03 Klo 12:35; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 2,42 m; It.ilma 20 °C; Putki	<0,050	<0,005	<0,025	<0,025	7,6	3,6	30	6,1	10			1,4	860			39	650	
15.5.2024	7094 / Hp13/03 Klo 13:15; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 1,53 m; It.ilma 20 °C; Putki	<0,050	<0,005	<0,025	<0,025	7,0	3,6	30	6,3	8,2			1,5	71			<3	25	
16.5.2024	7094 / Hp14/03 Klo 8:45; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,31 m; It.ilma 20 °C; Putki					6,4	11,6	94	6,6	4,1			<0,5	140			<3	120	
16.5.2024	7094 / Hp15/03 Klo 11:42; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 14,56 m; It.ilma 20 °C; Putki	6,890		0,472	6,420	12,6	E	E	7,1	1000		420			670000	650000			8800
16.5.2024	7094 / Horonoja Klo 9:10; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1					4,1	6,7	51	4,9	2,6	290		35	510			9	<5	
15.5.2024	7094 / Horonjä1 Klo 10:44; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 1,0 p-1m					12,2 7,6	9,2 8,2	86 68	6,0 6,4	3,8 3,8	120 120		15 15	500 490			6 12	120 120	
16.5.2024	7094 / Sammakko Klo 9:55; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1,0					14,6	8,8	87	6,8	4,7	160		19	450			10	7	
16.5.2024	7094 / Suolikko Klo 12:25; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1,0					11,2	8,9	81	6,1	2,1	150		18	420			<3	53	

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	P µg/l	Cl mg/l	COD-Cr mg/l O2	As liuk µg/l	As happol µg/l	Fek.koli pmy/100 ml	Cd µg/l	Cd liuk µg/l	Cd happol µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cr liuk µg/l	Cr happol µg/l	Cu µg/l	Cu liuk µg/l	Cu happol µg/l	Fe µg/l	Fe µg/l
15.5.2024	7094 / Biok_kok Klo 13:31; Näytt.ottaja Sull; kaivo		3900	110000															
16.5.2024	7094 / Hp16/18 Klo 10:45; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 9,05 m; It.ilma 20 °C; Putki		820	2300		9,8				0,11				220			6,3		
15.5.2024	7094 / Hp11/03 Klo 14:20; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,89 m; It.ilma 20 °C; Putki	15	10		0,44		0		0,23				0,14			1,7		620	
15.5.2024	7094 / Hp12/03 Klo 12:35; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 2,42 m; It.ilma 20 °C; Putki	9	4,4		2,6		0		0,069				<0,05			3,7		4200	
15.5.2024	7094 / Hp13/03 Klo 13:15; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 1,53 m; It.ilma 20 °C; Putki	18	3,4				0											2100	
16.5.2024	7094 / Hp14/03 Klo 8:45; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,31 m; It.ilma 20 °C; Putki	32	0,62				0											1400	
16.5.2024	7094 / Hp15/03 Klo 11:42; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 14,56 m; It.ilma 20 °C; Putki		720	1700		39				<0,1				97			7,6		
16.5.2024	7094 / Horonoja Klo 9:10; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 0,1	23	1,5				0	0,023			0,24	0,52			0,68				1200
15.5.2024	7094 / Horonjä1 Klo 10:44; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 270 ast.; 1,0 p-1m	15 14	2,1 2,0				0 0												
16.5.2024	7094 / Sammakko Klo 9:55; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 17 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1,0	20	2,9				24	0,011			0,21	0,21			0,93				1700
16.5.2024	7094 / Suolikko Klo 12:25; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1,0	17	0,52				0												

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	Hg µg/l	Hg alih µg/l	Hg liuk µg/l	Hg liuk al µg/l	Hg hap al µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Pb µg/l	Pb liuk µg/l	Pb happol µg/l	E. kokit pmy/100 ml	Zn µg/l	Zn liuk µg/l	Zn happol µg/l
15.5.2024	7094 / Biok_kok Klo 13:31; Näytt.ottaja Sull; kaivo																
16.5.2024	7094 / Hp16/18 Klo 10:45; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 9,05 m; It.ilma 20 °C; Putki					0,2				60			2,6				79
15.5.2024	7094 / Hp11/03 Klo 14:20; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,89 m; It.ilma 20 °C; Putki				<0,03				1,5			<0,05		0		9,9	
15.5.2024	7094 / Hp12/03 Klo 12:35; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 2,42 m; It.ilma 20 °C; Putki				<0,03				1,1			<0,05		0		95	
15.5.2024	7094 / Hp13/03 Klo 13:15; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 1,53 m; It.ilma 20 °C; Putki													0			
16.5.2024	7094 / Hp14/03 Klo 8:45; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,31 m; It.ilma 20 °C; Putki													0			
16.5.2024	7094 / Hp15/03 Klo 11:42; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 14,56 m; It.ilma 20 °C; Putki					0,2				61			6,7				100
16.5.2024	7094 / Horonoja Klo 9:10; Näytt.ottaja Sull; Kok.syv. 0,15 m; Näk.syv. 0,15 m; 0,1		<0,03				20	0,32			0,65				2,2		
15.5.2024	7094 / Horonjä1 Klo 10:44; Näytt.ottaja Sull; Kok.syv. 3,8 m; Näk.syv. 1,0 m; 1,0 p-1m																
16.5.2024	7094 / Sammakko Klo 9:55; Näytt.ottaja Sull; Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,8 m; 1,0		<0,03				150	0,21			0,35				1,7		
16.5.2024	7094 / Suolikko Klo 12:25; Näytt.ottaja Sull; Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 1,3 m; 1,0																

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	ÖljyC1040 mg/l	Fenoli-ind mg/l	ÖljyC10-21 mg/l	ÖljyC21-40 mg/l	Lämpötila °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Väri mg/l Pt	K-aine mg/l	COD Mn mg/l O2	N µg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NH4N µg/l	NO3N µg/l	P µg/l
17.10.2024	7094 / Hp16/18 Klo 12:12; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 8,58 m; It.ilma 7 °C; Putki	1,750		0,277	1,480	19,2	E	E	7,5	1300		110			990000	890000			5100
16.10.2024	7094 / Hp11/03 Klo 13:50; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 6,81 m; It.ilma 7 °C; Putki	<0,050		<0,025	<0,025	6,4	5,1	41	5,9	82			1,4	11000			<3	9100	
16.10.2024	7094 / Hp12/03 Klo 12:25; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 3,29 m; It.ilma 7 °C; Putki	<0,050		<0,025	<0,025	8,0	<0,2	0,76	6,3	23			2,8	1000			140	550	
16.10.2024	7094 / Hp13/03 Klo 13:05; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 1,54 m; It.ilma 7 °C; Putki					6,7	4,1	33	6,4	8,6			<0,5	79			<3	27	
17.10.2024	7094 / Hp14/03 Klo 9:55; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,58 m; It.ilma 5 °C; Putki					6,1	11,3	91	6,6	4,1			<0,5	180			<3	110	400
17.10.2024	7094 / Hp15/03 Klo 12:55; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 14,53 m; It.ilma 7 °C; Putki	5,330		0,545	4,790	11,5	E	E	7,0	920		1500			620000	570000			2900
17.10.2024	7094 / Horonoja Klo 10:12; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 0,1	Kok.syv. 0,15 m;				5,6	4,0	32	5,0	5,2	650		91	1600			<3	6	
17.10.2024	7094 / Horonjä1 Klo 11:09; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0 p-1m	Kok.syv. 3,8 m; Näk.syv. 1,3 m;				6,4 6,4	9,6 9,8	78 80	6,8 6,8	3,6 3,5	110 110		14 14	490 490			19 18	16 16	
17.10.2024	7094 / Sammakko Klo 11:36; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 1,5 m;				5,5	10,1	80	7,0	4,4	110		16	590			16	16	
17.10.2024	7094 / Suolikko Klo 13:55; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0	Kok.syv. 1,3 m;				6,5	9,9	80	6,3	2,1	120		15	500			6	35	

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	P µg/l	Cl mg/l	COD-Cr mg/l O2	As liuk µg/l	As happol µg/l	Fek.koli pmy/100 ml	Cd µg/l	Cd liuk µg/l	Cd happol µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cr liuk µg/l	Cr happol µg/l	Cu µg/l	Cu liuk µg/l	Cu happol µg/l	Fe µg/l	Fe µg/l
17.10.2024	7094 / Hp16/18 Klo 12:12; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 8,58 m; It.ilma 7 °C; Putki		310	1900		9,7				<0,1				150			2,3		
16.10.2024	7094 / Hp11/03 Klo 13:50; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 6,81 m; It.ilma 7 °C; Putki	15	14		0,54		0		0,29				0,20			1,3		2800	
16.10.2024	7094 / Hp12/03 Klo 12:25; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 3,29 m; It.ilma 7 °C; Putki	11	6,9		8,9		0		0,098				<0,05			5,3		7300	
16.10.2024	7094 / Hp13/03 Klo 13:05; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 1,54 m; It.ilma 7 °C; Putki	27	3,2				0											2400	
17.10.2024	7094 / Hp14/03 Klo 9:55; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,58 m; It.ilma 5 °C; Putki		0,63				0											5100	
17.10.2024	7094 / Hp15/03 Klo 12:55; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 14,53 m; It.ilma 7 °C; Putki		640	2100		91				0,34				150			30		
17.10.2024	7094 / Horonoja Klo 10:12; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 0,1	Kok.syv. 0,15 m; 85	2,5				<2	0,052			0,92	1,2			1,1				4100
17.10.2024	7094 / Horonjä1 Klo 11:09; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0 p-1m	Kok.syv. 3,8 m; Näk.syv. 1,3 m; 17 18	1,9 2,0				0 0												
17.10.2024	7094 / Sammakko Klo 11:36; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 1,5 m; 19	3,1				4	<0,01			<0,05	0,16			0,30				500
17.10.2024	7094 / Suolikko Klo 13:55; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0	Kok.syv. 1,3 m; 18	0,56				0												

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	Hg µg/l	Hg alih µg/l	Hg liuk µg/l	Hg liuk al µg/l	Hg hap al µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Ni liuk µg/l	Ni happol µg/l	Pb µg/l	Pb liuk µg/l	Pb happol µg/l	E. kokit pmy/100 ml	Zn µg/l	Zn liuk µg/l	Zn happol µg/l
17.10.2024	7094 / Hp16/18 Klo 12:12; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 8,58 m; It.ilma 7 °C; Putki					0,19				48			0,84				19
16.10.2024	7094 / Hp11/03 Klo 13:50; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 6,81 m; It.ilma 7 °C; Putki			0,007					1,9			<0,05		0		7,6	
16.10.2024	7094 / Hp12/03 Klo 12:25; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 3,29 m; It.ilma 7 °C; Putki			<0,005					1,4			<0,05		0		50	
16.10.2024	7094 / Hp13/03 Klo 13:05; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 1,54 m; It.ilma 7 °C; Putki													0			
17.10.2024	7094 / Hp14/03 Klo 9:55; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 5,58 m; It.ilma 5 °C; Putki													0			
17.10.2024	7094 / Hp15/03 Klo 12:55; Näytt.ottaja Sull; Vesipinta 14,53 m; It.ilma 7 °C; Putki					0,27				84			27				420
17.10.2024	7094 / Horonoja Klo 10:12; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 0,1	Kok.syv. 0,15 m; <0,005					110	0,96			2,0				8,7		
17.10.2024	7094 / Horonjä1 Klo 11:09; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0 p-1m	Kok.syv. 3,8 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 11:09; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;															
17.10.2024	7094 / Sammakko Klo 11:36; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:36; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	<0,005				11	0,13			0,25				1,5		
17.10.2024	7094 / Suolikko Klo 13:55; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1,0	Kok.syv. 1,3 m; Klo 13:55; Näytt.ottaja Sull; It.ilma 7 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;															

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus	Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.	As happol = *Arseeni ICP-MS, happoliukoinen	±17%, jos tulos on välillä 0,5-20 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 20-10000 µg/l.
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .	Fek.koli = *Lämpökest. kolif. bakteerit	Toimitetaan pyydettyessä.
Sjk = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.	Cd = *Kadmium ICP-MS	±0,01, jos tulos on välillä 0,01-0,06 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,06-1000 µg/l.
Väri = *Väri, CFA	±2, jos tulos on välillä 5-20 mg/l Pt. ±10%, jos tulos on välillä 20-100000 mg/l Pt.	Cd liuk = *Kadmium ICP-MS, liukoinen	±0,01, jos tulos on välillä 0,01-0,06 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,06-1000 µg/l.
K-aine = *Kiintoaine	±0,5, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-1000 mg/l.	Cd happol = *Kadmium ICP-MS, happoliukoinen	±27%, jos tulos on välillä 0,1-0,5 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,5-500 µg/l.
COD Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O2. ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O2.	Co = *Koboltti ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.	Cr = *Kromi ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
N = *Kokonaistyyppi, likaantuneet vedet	±1000, jos tulos on välillä 2000-10000 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10000 µg/l.	Cr liuk = *Kromi ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
NH4N = *Ammoniumtyyppi, Kjeldahl	±360, jos tulos on välillä 1000-3000 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 3000-10000 µg/l.	Cr happol = *Kromi ICP-MS, happoliukoinen	±15%, jos tulos on välillä 0,5-10000 µg/l.
NH4N = *Ammoniumtyyppi, CFA	±2, jos tulos on välillä 3-20 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 20-100000 µg/l.	Cu = *Kupari ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
NO3N = *Nitraattityyppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 15 µg/l.	Cu liuk = *Kupari ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
P = *Kokonaisfosfori,manuaalinen hapetus,CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.	Cu happol = *Kupari ICP-MS, happoliukoinen	±20%, jos tulos on välillä 1-5 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 5-60 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 60-50000 µg/l.
P = *Kokonaisfosfori, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.	Fe = *Rauta ICP-OES	±1,5, jos tulos on välillä 5-10 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 µg/l.
Cl = *Kloridi	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 1 mg/l.	Fe = *Rauta ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
COD-Cr = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Cr)	±10, jos tulos on välillä 30-100 mg/l O2. ±10%, jos tulos on välillä 100-10000 mg/l O2.	Hg = *Elohopea	±0,005, jos tulos on välillä 0,005-0,03 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,03-2000 µg/l.
As liuk = *Arseeni ICP-MS, liukoinen	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-0,5 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,5-10000 µg/l.		

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Hg liuk = *Elohopea, liukoinen	±0,005, jos tulos on välillä 0,005-0,03 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,03-2000 µg/l.
Mn = *Mangaani ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
Ni = *Nikkeli ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Ni liuk = *Nikkeli ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Ni happol = *Nikkeli ICP-MS, happoliukoinen	±22%, jos tulos on välillä 1-5 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 5-10000 µg/l.
Pb = *Lyijy ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-10000 µg/l.
Pb liuk = *Lyijy ICP-MS, liukoinen	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
Pb happol = *Lyijy ICP-MS, happoliukoinen	±20%, jos tulos on välillä 0,2-2 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 2-500 µg/l.
E. kokit = *Suolistoperäiset enterokokit	Toimitetaan pyydettyäessä.
Zn = *Sinkki ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-10000 µg/l.
Zn liuk = *Sinkki ICP-MS, liukoinen	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-10000 µg/l.
Zn happol = *Sinkki ICP-MS, happoliukoinen	±17%, jos tulos on välillä 5-30 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 30-100000 µg/l.

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	Rauta µg/l	Arseeni µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	Mangaani µg/l	Kloridi mg/l	Elohopea µg/l	Rauta µg/l	Happi mg/l	Lämpöti Ast-C	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	BOD7-ATU mg/l O2	COD-Cr mg/l	K-aine mg/l	Kok. P mg/l	Kok. N mg/l
15.5.2024	7094 / Ms_r_tul Klo 11:35; Näytt.ottaja Sull; ms tuleva	6600					130			E	9,6	E	7,6	240	120	450	100	5,9	93
15.5.2024	7094 / Ms_r_pen Klo 11:21; Näytt.ottaja Sull; R_Pen	E					170		5700	2,1	8,5	18	7,4	430	46	390	33	2,9	210
15.5.2024	7094 / Ms_r_bio Klo 11:27; Näytt.ottaja Sull; R_bio	29000					720			E	3,1	E	4,1	560	10000	14000	880	100	420
15.5.2024	7094 / Ms_Lähte Klo 11:43; Näytt.ottaja Sull; ms lähtevä	E	5,4	3000	57	1600	38	<0,1	2200	2,8	7,1	23	7,0	69	3,3	65	2,6	0,36	17
11.7.2024	7094 / Ms_r_tul Klo 13:15; Näytt.ottaja KukM; ms tuleva	E					200		1400	E	17,5	E	7,8	330	160	580	180	12	130
11.7.2024	7094 / Ms_r_bio Näytt.ottaja KukM; R_bio	24000					250			E			5,1	280	3500	4300	320	40	200
11.7.2024	7094 / Ms_r_pen Näytt.ottaja KukM; R_Pen	E					220		2700	0,7			7,2	480	23	400	11	2,9	240
11.7.2024	7094 / Ms_Lähte Klo 13:12; Näytt.ottaja KukM; ms lähtevä	E	7,2	25000	97	1000	160	<0,1	2200	2,5	8,2	21	7,3	260	27	250	36	1,5	74
16.10.2024	7094 / Ms_r_tul Klo 11:34; Näytt.ottaja Sull; ms tuleva						120		5300	E	4,5	E	7,6	230	360	690	100	7,8	86
16.10.2024	7094 / Ms_r_pen Klo 11:08; Näytt.ottaja Sull; R_Pen						1500		2100	3,4	11,4	31	7,5	370	16	300	18	2,6	150
16.10.2024	7094 / Ms_r_bio Klo 11:16; Näytt.ottaja Sull; R_bio	21000					220			E	8,6	E	4,4	240	3300	4900	330	36	140

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	NH4-N mg/l	Väri mg/l Pt	Alumiini mg/l	Kadmium mg/l	Kromi mg/l	Kupari mg/l	Lyijy mg/l	Sinkki mg/l	ÖljyC10-21 mg/l	ÖljyC21-40 mg/l	ÖljyC1040 mg/l	Fek.koli kpl/100 ml	E. kokit kpl/100ml
15.5.2024	7094 / Ms_r_tul Klo 11:35; Näytt.ottaja Sull; ms tuleva	74	900										6700	79000
15.5.2024	7094 / Ms_r_pen Klo 11:21; Näytt.ottaja Sull; R_Pen	190	600										>500	94
15.5.2024	7094 / Ms_r_bio Klo 11:27; Näytt.ottaja Sull; R_bio	120	2100										150000	>100000
15.5.2024	7094 / Ms_Lähte Klo 11:43; Näytt.ottaja Sull; ms lähtevä	12	85	0,035	<0,00010	0,0045	0,0022	<0,0002	<0,005	<0,025	<0,025	<0,050	100	100
11.7.2024	7094 / Ms_r_tul Klo 13:15; Näytt.ottaja KukM; ms tuleva	110	E										10000	37000
11.7.2024	7094 / Ms_r_bio Näytt.ottaja KukM; R_bio	81	E										>250000	>100000
11.7.2024	7094 / Ms_r_pen Näytt.ottaja KukM; R_Pen	210	490										84	300
11.7.2024	7094 / Ms_Lähte Klo 13:12; Näytt.ottaja KukM; ms lähtevä	44	310	0,064	0,00011	0,020	0,019	0,0013	0,018	<0,025	<0,025	<0,050	800	4400
16.10.2024	7094 / Ms_r_tul Klo 11:34; Näytt.ottaja Sull; ms tuleva	71	760										50000	>100000
16.10.2024	7094 / Ms_r_pen Klo 11:08; Näytt.ottaja Sull; R_Pen	130	370										44	100
16.10.2024	7094 / Ms_r_bio Klo 11:16; Näytt.ottaja Sull; R_bio	47	970										53000	>100000

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	Rauta µg/l	Arseni µg/l	NO3-N µg/l	NO2-N µg/l	Mangaani µg/l	Kloridi mg/l	Elohopea µg/l	Rauta µg/l	Happi mg/l	Lämpöti Ast-C	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	BOD7-ATU mg/l O2	COD-Cr mg/l	K-aine mg/l	Kok. P mg/l	Kok. N mg/l
16.10.2024	7094 / Ms_Lähte Klo 11:24; Näytt.ottaja Sull; ms lähtevä		14	16	6	630	110	<0,1	4800	<0,2	5,0	1,3	7,7	220	370	650	100	6,7	82

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesitarkkailu (7094)

Pvm.	Hav.paikka	NH4-N mg/l	Väri mg/l Pt	Alumiini mg/l	Kadmium mg/l	Kromi mg/l	Kupari mg/l	Lyijy mg/l	Sinkki mg/l	ÖljyC10-21 mg/l	ÖljyC21-40 mg/l	ÖljyC1040 mg/l	Fek.koli kpl/100 ml	E. kokit kpl/100ml
16.10.2024	7094 / Ms_Lähte Klo 11:24; Näytt.ottaja Sull; ms lähtevä	67	530	0,27	<0,00010	0,027	0,012	0,0028	0,095	0,028	0,101	0,129	52000	80000

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Rauta = Rauta ICP-OES, happoliukoinen	±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2000 µg/l.
Arseeni = *Arseeni ICP-MS, happoliukoinen	±17%, jos tulos on välillä 0,5-20 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 20-10000 µg/l.
NO3-N = *Nitraattityppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 15 µg/l.
NO2-N = *Nitriittityppi, CFA	±1, jos tulos on välillä 2-7 µg/l. ±12%, jos tulos on välillä 7-1000 µg/l.
Mangaani = *Mangaani ICP-MS, happoliukoinen	±10%, jos tulos on välillä 5-10000 µg/l.
Kloridi = *Kloridi	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 1 mg/l.
Rauta = *Rauta ICP-MS, happoliukoinen	±12%, jos tulos on välillä 25-500000 µg/l.
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
Sähkönj. = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.
BOD7-ATU = *BOD7-ATU	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-2,5 mg/l O2. ±17%, jos tulos on välillä 2,5-100 mg/l O2. ±15%, jos tulos on välillä 100-100000 mg/l O2.
COD-Cr = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Cr)	±10, jos tulos on välillä 30-100 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-10000 mg/l.
K-aine = *Kiintoaine	±0,5, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-1000 mg/l.
Kok. P = *Kokonaisfosfori, manuaalinen hapetus, CFA	±0,0015, jos tulos on välillä 0,003-0,01 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,01-100 mg/l.
Kok. N = *Kokonaistyyppi, likaantuneet vedet	±1, jos tulos on välillä 2-10 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 mg/l.
NH4-N = *Ammoniumtyppi, Kjeldahl	±0,36, jos tulos on välillä 1-3 mg/l. ±12%, jos tulos on välillä 3-10 mg/l.
Väri = *Väri, CFA	±2, jos tulos on välillä 5-20 mg/l Pt.

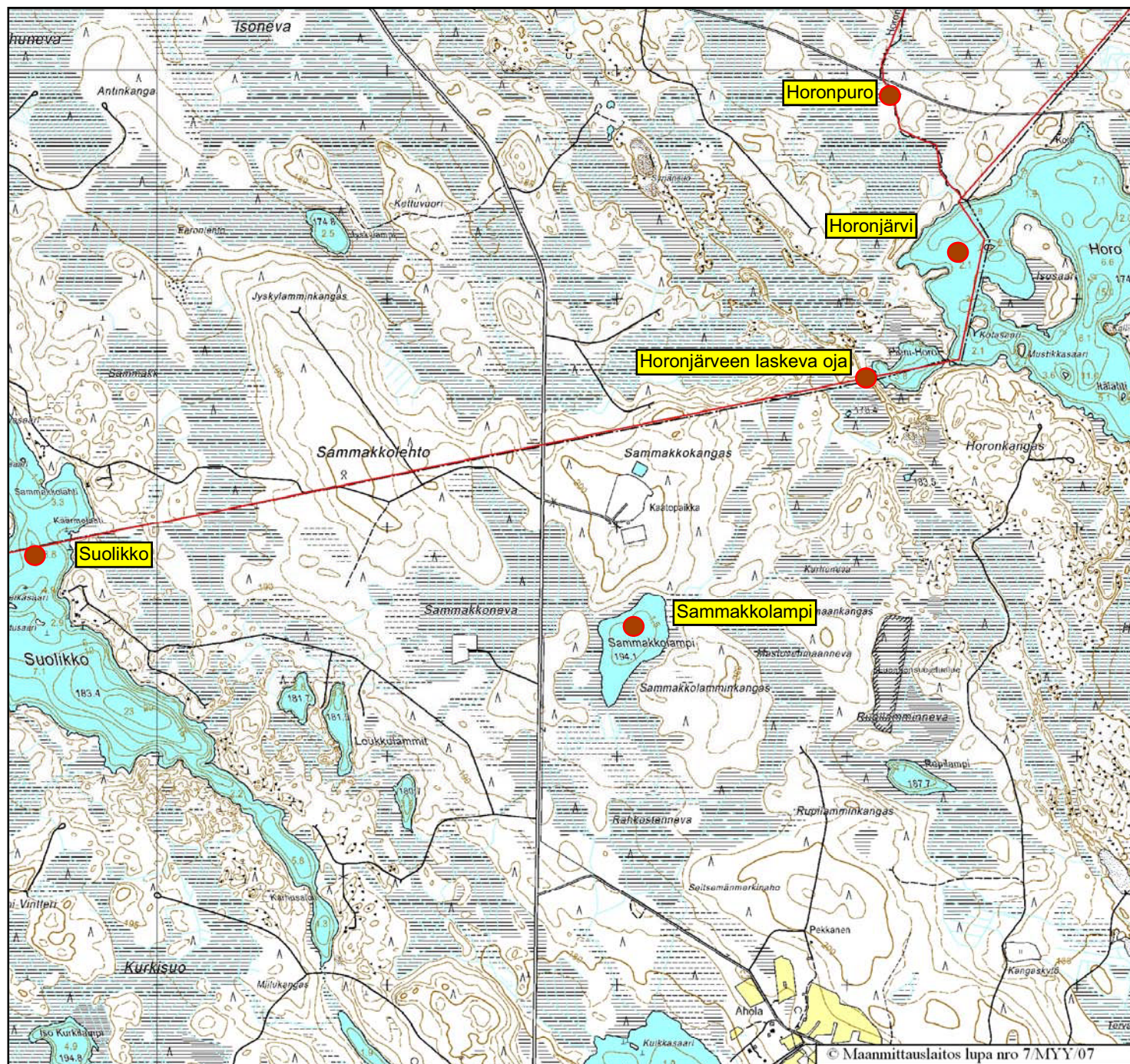
Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Väri = *Väri, CFA	±10%, jos tulos on välillä 20-100000 mg/l Pt.
Alumiini = *Alumiini ICP-MS, happoliukoinen	±16%, jos tulos on välillä 0,025-0,5 mg/l. ±12%, jos tulos on välillä 0,5-100 mg/l.
Kadmium = *Kadmium ICP-MS, happoliukoinen	±27%, jos tulos on välillä 0,0001-0,0005 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,0005-0,5 mg/l.
Kromi = *Kromi ICP-MS, happoliukoinen	±15%, jos tulos on välillä 0,0005-10 mg/l.
Kupari = *Kupari ICP-MS, happoliukoinen	±20%, jos tulos on välillä 0,001-0,005 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,005-0,06 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,06-50 mg/l.
Lyijy = *Lyijy ICP-MS, happoliukoinen	±20%, jos tulos on välillä 0,0002-0,002 mg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,002-0,5 mg/l.
Sinkki = *Sinkki ICP-MS, happoliukoinen	±17%, jos tulos on välillä 0,005-0,03 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,03-100 mg/l.
Fek.koli = *Lämpökest. kolif. bakteerit	Toimitetaan pyydettyäessä.
E. kokit = *Suolistoperäiset enterokokit	Toimitetaan pyydettyäessä.

KAATOPAIKKAKAASUMITTAUS											
Työnumero 7094			Havaintopaikka HP16/18								
Koordinaatit											
Mittaja Ilppo Sutinen			Mittari GA2000								
Pvm 16.5.2024			klo 9:49-9:58		Pilvisyys /8		Tuuli m/s ast.		Ilman lt / °C		Kaasun lt / °C
							Sade (0-3)				
Mittausaika	CH ₄	CO ₂	O ₂	H ₂ S			Baro Press	Rel.Press	Huom.		
s	%	%	%	ppm			mb	mb			
0											
60	9,1	3,2	18,3	1			994				
120	9,1	3,2	18,3	1							
180	8,1	2,8	18,5	1							
240	9,2	3,3	18,2	1							
300	7,5	2,7	18,2	1							
360	8,0	2,9	18,1	1							
420	7,6	2,7	18,2	1							
480	10,1	3,7	17,1	2							
540	10,4	3,8	17,1	3							
MIN	7,5	2,7	17,1	1							
MAX	10,4	3,8	18,5	3					Peak CH ₄	11,3 %	
KESKIARVO	8,8	3,1	18,0	1							

KAATOPAIKKAKAASUMITTAUS											
Työnumero 7094				Havaintopaikka HP15/03							
Koordinaatit											
Mittaja Ilppo Sutinen				Mittari GA2000							
Pvm 16.5.2024				klo 11:40-11:50		Pilvisyys /8		Tuuli m/s ast.		Ilman lt / °C Kaasun lt / °C	
						Sade (0-3)					
Mittausaika	CH ₄	CO ₂	O ₂	H ₂ S		CO	Baro Press	Rel.Press	Huom.		
s	%	%	%	ppm		ppm	mb	mb			
0											
60	62,7	37,4	0,1	31			995				
120	62,6	37,4	0,1	35							
180	62,5	37,5	0,0	35							
240	62,2	37,4	0,0	36							
300	61,7	37,1	0,0	26							
360	60,0	36,4	0,1	22							
420	58,2	35,6	0,3	21							
480	56,8	34,8	0,4	19							
540	55,5	34,1	0,6	18							
MIN	55,5	34,1	0,0	18							
MAX	62,7	37,5	0,6	36					Peak CH ₄	62,7 %	
KESKIARVO	60,2	36,4	0,2	27							

KAATOPAIKKAKAASUMITTAUS										
Työnumero 7094			Havaintopaikka HP16/18							
Koordinaatit										
Mittaja Ilppo Sutinen			Mittari GA2000							
Pvm 17.10.2024			klo 12:39-12:45		Pilvisyys /8		Tuuli m/s ast.		Ilman lt / °C	Kaasun lt / °C
						Sade (0-3)			2	
Mittausaika	CH ₄	CO ₂	O ₂	H ₂ S		CO	Baro Press	Rel.Press	Huom.	
s	%	%	%	ppm		ppm	mb	mb		
0										
60	11,2	4,6	17,4	2			996			
120	11,5	4,8	18,0	2						
180	9,2	3,8	18,5	1						
240	9,9	4,1	18,4	2						
MIN	9,2	3,8	17,4	1						
MAX	11,5	4,8	18,5	2					Peak CH ₄	3,7 %
KESKIARVO	10,5	4,3	18,1	2						

KAATOPAIKKAKAASUMITTAUS											
Työnumero 7094			Havaintopaikka HP15/03								
Koordinaatit											
Mittaaja Ilppo Sutinen			Mittari GA2000								
Pvm 17.10.2024			klo 13:17-13:21		Pilvisyys /8		Tuuli m/s ast.		Ilman lt / °C		Kaasun lt / °C
							Sade (0-3)				
Mittausaika	CH ₄	CO ₂	O ₂	H ₂ S		CO	Baro Press	Rel.Press	Huom.		
s	%	%	%	ppm		ppm	mb	mb			
0											
60	61,4	36,8	0,2	25			996				
120	61,4	36,9	0,0	27							
180	61,3	36,9	0,0	28							
240	61,4	36,9	0,0	28							
MIN	61,3	36,8	0,0	25							
MAX	61,4	36,9	0,2	28					Peak CH ₄	61,5 %	
KESKIARVO	61,4	36,9	0,1	27							



Mittakaava 1:25276

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6965641:3409351 - 6970266:3414254



Karttaliite1.
Pintaveden laadun havaintopaikat (punaiset pisteet).
Karttaphoja ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta.



