

Vastaanottaja
Riihimäen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
17.2.2023

JOKI KYLÄ, RIIHIMÄKI TUTKIMUSRAPORTTI, LUONNOS

SISÄLTÖ

| | | |
|-------|---|---|
| 1. | Johdanto | 2 |
| 2. | Kohteen kuvaus ja taustaselvitys | 2 |
| 3. | Ympäristöolosuhteet | 2 |
| 4. | Maaperän pilaantuneisuustutkimukset | 2 |
| 4.1 | Kairatutkimukset | 2 |
| 4.1.1 | Näytteenoton havainnot | 3 |
| 4.1.2 | Analyysit | 3 |
| 4.2 | Koekuoppatutkimukset | 3 |
| 4.2.1 | Näytteenoton havainnot | 3 |
| 4.2.2 | Analyysit | 4 |
| 4.3 | Pohjavesinäytteenotto | 4 |
| 5. | Viitearvot | 4 |
| 5.1 | Maaperä | 4 |
| 5.2 | Pohjavesi | 5 |
| 6. | Tutkimustulokset | 5 |
| 6.1 | Kairaustutkimusten maanäytteiden analyysitulokset | 5 |
| 6.2 | Koekuoppatutkimusten analyysitulokset | 6 |
| 6.3 | Pohjavesinäytteiden analyysitulokset | 6 |
| 6.4 | Epävarmuudet | 6 |
| 7. | Jatkotoimenpiteet | 7 |
| 7.1 | Soveltuvat kunnostustoimenpiteet | 7 |
| 7.2 | Ehdotus jatkotoimenpiteistä | 8 |

PIIRUSTUKSET

| | | |
|--------------|----------------|---------|
| 1510074109.1 | Sijaintikartta | 1:20000 |
| 1510074109.2 | Tutkimuskartta | 1:1000 |

LIITTEET

| |
|----------------------------------|
| Liite 1 |
| Koontitaulukko |
| Liite 2 |
| Laboratorion analyysitodistukset |
| Liite 3 |
| Valokuvia |

1. JOHDANTO

Riihimäellä Jokikylän 5. kaupunginosassa on käynnissä asemakaavan muutos. Alueelle on suunnitteilla uusia rakennuksia, leikki- ja oleskelualueita sekä Vantaanjoen uoman siirto. Alueen eteläosassa oleva kaukolämmön varavoimalaitos jatkaa toimintaansa. Alueella on ollut aiemmin omakotiasumista sekä pienteollisuutta. Osassa rakennuksista on ollut öljylämmitys. Lisäksi Riihimäellä rautatien lähistöllä on aiemmin todettu tuhkasta/kuonasta tehtyjä täyttöjä.

Tässä tutkimusraportissa kuvataan maaperän pilaantuneisuustutkimuksen toteutus ja tulokset.

Työn on tilannut Riihimäen kaupunki, josta yhteyshenkilönä toimi Ari Vettenterä. Tutkimuksen suoritti Ramboll Finland Oy, jossa projektipäällikkönä toimi Alekski Hattunen ja suunnittelijana Ulla Helenius.

2. KOHTEEN KUVAUS JA TAUSTASELVITYS

Kohde sijaitsee Riihimäen ydinkeskustan eteläpuolella Jokikylässä. Kiinteistöt ovat Riihimäen kaupungin omistuksessa. Alueelle on tarkoitus rakentaa uusia asuintaloja sekä leikki- ja oleskelualueita. Vantaanjoen uoma siirretään kulkemaan asuinalueen keskeltä.

Tutkimuksen suunnitteluvaiheessa alueelle tehtiin historia- ja taustaselvitys. Vanhoista ilmakuvista voitiin havaita alueella olleen pääasiassa omakotitaloasutusta. Saatujen taustatietojen perusteella alueella on ollut myös pienteollisuutta. Öljysäiliörekisteristä saatujen tietojen mukaan osassa rakennuksista on ollut öljylämmitys. Omakotitalot on sittemmin purettu. Alueelta ei ole tiedossa aiempia maaperätutkimuksia tai maaperää pilaavia onnettomuuksia. Tutkimuspisteet sijoitettiin taustaselvityksessä arvioituihin riskikohtiin.

Tutkimuskohteen sijainti on esitetty yleiskartalla piirustuksessa 1.

3. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

Maaperä Riihimäellä on savi- ja silttipitoista. Tutkimuskohteessa perusmaan havaittiin olevan savena.

Kohde ei sijaitse ympäristöhallinnon luokittelemalla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on Herajoen pohjavesialue (0469451), joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialueelle on matkaa 1,3 km. Alueella ei ole talousvesikäytössä olevia kaivoja.

Vantaanjoki kulkee tutkimuskohteen välittömässä läheisyydessä pohjois- ja länsipuolella.

4. MAAPERÄN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUKSET

4.1 Kairatutkimukset

Maaperäkairaukset toteutettiin 28.-30.11.2022. Alueelle sijoitettiin 22 kairauspistettä, jotka nimettiin P1...P22. Näytteet otettiin keskiraskaalla kairauskoneella siten, että maan pinnasta yhden metrin syvyydelle otettiin kaksi näytettä (0–0,5 ja 0,5–1,0) ja ensimmäistä metriä syvemmistä maakerroksista otettiin näytteitä metrin paksuisina kerroksina (esim. 1,0–2,0 m). Näytteenotto

ulotettiin perusmaahan asti, 2–3 m syvyyteen maanpinnasta. Maanäytteitä otettiin 3–4 kappaletta jokaisesta kairapisteestä. Kairapisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 2.

4.1.1 Näytteenoton havainnot

Näytteenoton yhteydessä tehtiin maalajeja, maaperän kerrosrakennetta sekä mahdollista haitta-aineiden ja/tai jätejakeiden esiintymistä koskevat aistinvaraiset havainnot (haju, ulkonäkö) kaikista otetuista näytteistä.

Kairauspisteistä otetuissa näytteissä ei havaittu poikkeavaa hajua. Seitsemässä näytepisteessä (P10, P11, P13, P14, P17, P18, P20) havaittiin tiiliä tai niiden palasia kerroksissa 0–0,5 m ja/tai 0,5–1 m. Pisteessä P1 havaittiin puuta kerroksessa 1–2 m.

Pisteessä P3 havaittiin vettä kerroksessa 2–3 m.

Kenttähavainnot on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1.

4.1.2 Analyysit

Kaikista maanäytteistä mitattiin olennaisimpien raskasmetallien (Cu, Ni, Pb, Zn) pitoisuudet XRF-kenttämittarilla.

Maanäytteistä tehtiin seuraavat laboratorioanalyysit:

- | | |
|---|--------|
| • PIMA-metallit (Sb, As, Hg, Cd, Cr, Cu, Co, Pb, Ni, Zn, V) | 13 kpl |
| • Öljyhiilivedyt (C10-C40) | 13 kpl |
| • PAH-yhdisteet | 7 kpl |
| • PCB-yhdisteet | 3 kpl |

Näytteet valittiin laboratorioon tutkimusalueella harjoitettu toiminta, aistinvaraiset havainnot ja kenttämittaustulokset huomioiden. Laboratorioanalyysit tehtiin Eurofins Testing Finland Oy:n laboratoriossa.

Maanäytteiden analyysitulokset on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1. Laboratorion analyysitulokset on esitetty liitteessä 2.

4.2 Koekuoppatutkimukset

Kohteen koekuoppatutkimukset toteutettiin 12.-13.12.2022. Kohteeseen tehtiin kaivinkoneella 13 koekuoppaa (KK1-KK13). Näytteenotto ulotettiin syvimmillään 2 metrin syvyyteen. Näytteet otettiin kerrossyvyyksittäin. Yhteensä maanäytteitä otettiin 40 kappaletta. Koekuoppien sijainnit on esitetty piirustuksessa 2.

4.2.1 Näytteenoton havainnot

Näytteenoton yhteydessä tehtiin maalajeja, maaperän kerrosrakennetta sekä mahdollista haitta-aineiden ja/tai jätejakeiden esiintymistä koskevat aistinvaraiset havainnot (haju, ulkonäkö) kaikista otetuista näytteistä.

Koekuopassa KK2 havaittiin 1,2 m syvyydessä mustaa jäteveden hajuista maata ja 1,5 m syvyydessä n. 0,7 m pitkä putkenkappale. Putki oli mahdollisesti öljyinen. Koekuopasta KK2 havaittiin myös satunnaisia betonin ja tiilen paloja.

Koekuopassa KK3 havaittiin 0–0,5 m syvyydessä tiiliskiviä.

Koekuopassa KK9 havaittiin 0–0,5 m syvyydessä sekalaista yhdyskuntajätettä: kangasta, lasia, muovioita, metallia. Pintakerroksessa oli myös tiilenpaloja. Syvyydessä 2 m havaittiin pohjavesipinta.

Koekuopassa KK11 havaittiin tiiliä 0,5–1 m syvyydessä.

Koekuopassa KK12 havaittiin 0–1 m syvyydessä sekalaista yhdyskuntajätettä: lasia, posliinia, muovia, sähköjohtoa sekä tiiliä ja betonin kappale.

Koekuopassa KK13 havaittiin 0–0,5 m syvyydessä satunnaisia jätteitä: lasin, muovin ja posliinin kappaleita sekä tiiliä.

Muissa koekuopissa ei havaittu poikkeavaa ulkonäköä tai hajua eikä jätejakeita.

Kenttähavainnot on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1 ja valokuvia näytteenotosta on liitteessä 3.

4.2.2 Analyysit

Kaikista maanäytteistä mitattiin olennaisimpien raskasmetallien (Cu, Ni, Pb, Zn) pitoisuudet XRF-kenttämittarilla.

Maanäytteistä tehtiin seuraavat laboratorioanalyysit:

- PIMA-metallit (Sb, As, Hg, Cd, Cr, Cu, Co, Pb, Ni, Zn, V) 9 kpl
- Öljyhiilivedyt (C10-C40) 7 kpl
- PAH-yhdisteet 3 kpl
- PCB-yhdisteet 2 kpl

Maanäytteiden analyysitulokset on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 2.

4.3 Pohjavesinäytteenotto

Pohjavesinäytteet otettiin 14.12.2022 kahdesta alueella olevasta pohjavesiputkesta (PVP-8 ja PVP-22). Havaintoputket olivat pohjavedenpinnan seurantaan tarkoitettuja putkia, joten näytteet otettiin kertakäyttöisellä noutimella.

Pohjavesiputkessa PVP-8 vesi oli aistinvaraisesti arvioituna tumman harmaata ja sisälsi mustia hiukkasia. Vedessä havaittiin lievä jäteveden haju. Vettä poistettiin putkesta noutimella noin 10 litraa ennen näytteenottoa. Putkeen virrannut uusi vesi oli huomattavan savista.

Pohjavesiputkessa PVP-22 vesi oli aistinvaraisesti arvioituna vastaavaa kuin putkessa PVP-8. Vettä poistettiin ennen näytteenottoa mahdollisuuksien mukaan muutamia litroja.

Pohjavesinäytteet kuljetettiin viileässä ja valolta suojattuna Eurofins Testing Finland Oy:n laboratorioon analysoitavaksi. Havaintopisteen PVP-22 näytteestä analysoitiin metallien liukoiset pitoisuudet, PAH-yhdisteet ja öljyhiilivetyjakeet. Pisteestä PVP-8 analysoitiin PAH-yhdisteet ja öljyhiilivetyjakeet.

5. VIITEARVOT

5.1 Maaperä

Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (ns. PIMA-asetus) maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on esitetty haitallisten aineiden pitoisuuksilla kynnys- ja ohjearvot, jotka on määritelty joko ekologisten riskien tai terveysriskien perusteella.

Kynnysarvo tarkoittaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteessa, tarvitaan siihen ympäristönsuojeluasetuksen 4 § mukainen suunnitelma. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivualan ulkopuolella, tarvitaan pääsääntöisesti hyödyntämiseen ympäristönsuojelulain 28 § mukainen lupa.

Alempi ohjearvo on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarviolla ole toisin osoitettu). Jos kaivetussa maa-aineksessa ylittyy alempi ohjearvo ei maita voi pääsääntöisesti sijoittaa maankaatopaikalle vaan ne on käsiteltävä pilaantuneena maana. Pilaantuneen maan kaivamiseksi ja käsittelemiseksi on tehtävä ilmoitus pilaantuneen maan puhdistamisesta tai haettava ympäristölupa.

Ylempi ohjearvo on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarviolla ole toisin osoitettu).

5.2 Pohjavesi

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) on esitetty ympäristölaatu- ja pohjavettä pilaaville aineille. Pohjavesinäytteiden analyysitulosten tarkastelussa tuloksia verrataan ko. ympäristölaatu- ja pohjavettä pilaaville aineille. Pohjavesinäytteiden analyysitulosten tarkastelussa tuloksia verrataan ko. ympäristölaatu- ja pohjavettä pilaaville aineille.

6. TUTKIMUSTULOKSET

Kenttämittauksissa ja laboratoriotuloksissa todettiin raskasmetallien kynnysarvon, alemman ohjearvon ja ylempään ohjearvon ylityksiä. Lisäksi laboratoriotuloksissa todettiin PAH-yhdisteiden kynnysarvon ja ylempään ohjearvon ylityksiä.

Tutkimusalueen itäosassa todettiin pienillä alueilla kohonneita sinkin pitoisuuksia, jotka ylittivät korkeimmillaan ylempään ohjearvot. Tutkimusalueen itäpuolella todettiin myös PAH-yhdisteiden ylempään ohjearvon ylitys. Tutkimusalueen kaakkoisnurkassa todettiin sinkin alemman ohjearvon ylitys. Tutkimusalueen länsipuolella, alueen keskivaiheilla todettiin lyijyn ja sinkin ylempään ohjearvon ylityksiä. Seuraavissa kappaleissa on esitetty maaperä- ja pohjavesinäytteenoton yksityiskohtaiset tulokset.

Arseenipitoisuudet ylittivät kynnysarvon yhdeksässä näytepisteessä. Kynnysarvon ylittävät pitoisuudet vaihtelivat välillä 5,2...23 mg/kg. Riihimäki kuuluu arseeniprovinssin alueeseen, jolla arseenin luontainen taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeammalla tasolla. Etelä-Suomen arseeniprovinssin alueella arseenipitoisuuden keskiarvo on 10,6 mg/kg ja suurin suositeltu taustapitoisuusarvo 21,5 mg/kg (Hämeen maaperän taustapitoisuudet, esiselvitys. Tarvainen, 2010).

6.1 Kairaustutkimusten maanäytteiden analyysitulokset

Kenttämittauksissa ja laboratoriotuloksissa todettiin kynnysarvot ylittäviä raskasmetallipitoisuuksia ja laboratorioanalyysissä PAH-yhdisteiden pitoisuuksia. Arseenin kynnysarvo ylittyi kairapisteteissä P2 (0–0,5 m), P7 (0–0,5 m), P10 (0,5–1 m) ja P19 (1–2 m), mutta alittaa alueellisen SSTP-arvon. Lyijyn kynnysarvo ylittyi pisteiden P10 ja P11 pintanäytteissä (0–0,5 m). Kairapisteteiden P2 ja P17 pintanäytteissä (0–0,5 m) todettiin kynnysarvon ylittävä sinkin pitoisuus. Yksittäisten PAH-yhdisteiden kynnysarvojen ylityksiä todettiin kairapisteteiden P7 ja P12 pintanäytteissä (0–0,5 m).

Kenttämittaukset ja laboratoriotulokset on esitetty koontitaulukossa liitteessä 1. Laboratorion analyysitulokset on esitetty liitteessä 2.

6.2 Koekuoppatutkimusten analyysitulokset

Kenttämittauksissa todettiin kynnysarvon ylittävä arseenipitoisuus kuopissa KK2, KK9 ja KK13. Koekuopassa KK9 todettiin kuparin kynnysarvon ylitys. Lyijyn kynnysarvo ylittyi kuopissa KK4, KK8, KK9 ja KK12. Lisäksi koekuopassa KK5 lyijyn alempi ohjearvo ylittyi. Koekuopassa KK13 todettiin sinkin alemman ohjearvon ylitys sekä kuopissa KK9 ja KK12 sinkin ylempään ohjearvon ylitys.

Laboratoriotutkimuksissa todettiin raskasmetallien osalta kynnysarvon, alemman ohjearvon ja ylempään ohjearvon ylityksiä.

Koekuopan KK2 näytteessä 1,2–2,2 m todettiin arseenin ja koboltin kynnysarvon ylitykset.

Koekuopassa KK4 (0–0,4 m) todettiin arseenin ja kadmiumin kynnysarvon ylitykset, lyijyn alemman ohjearvon ylitys sekä sinkin ylempään ohjearvon ylitys.

Koekuopan KK5 pintanäytteessä (0–0,2 m) todettiin lyijyn ylempään ohjearvon ylitys.

Koekuopan KK9 pintanäytteessä (0–1 m) ylittyivät antimonin, arseenin, kuparin ja lyijyn kynnysarvot sekä sinkin ylempi ohjearvo. Samassa näytteessä todettiin PAH-yhdisteiden ylempään ohjearvon ylittävä summapitoisuus. Yksittäisistä PAH-yhdisteistä antraseenin pitoisuus oli yli kynnysarvon, bentso(a)antraseenin, bentso(a)pyreenin, bentso(k)fluoranteenin ja fenantreenin pitoisuudet yli alemman ohjearvon sekä fluoranteenin pitoisuus yli ylempään ohjearvon. Syvyydessä 1–2 m PAH-yhdisteiden pitoisuudet jäivät alle kynnysarvojen, lukuun ottamatta bentso(a)pyreeniä, jonka pitoisuus oli kynnysarvon tuntumassa. PAH-yhdisteiden summapitoisuus oli alle kynnysarvon.

Koekuopassa KK12 (0,3–1 m) arseenin, lyijyn ja sinkin pitoisuudet ylittivät kynnysarvot.

Koekuopassa KK13 (0–0,5 m) todettiin arseenin kynnysarvon ylitys ja sinkin alemman ohjearvon ylitys.

6.3 Pohjavesinäytteiden analyysitulokset

Havaintoputkesta PVP-8 otetussa näytteessä todettiin bentso(a)pyreeniä (0,01 µg/l), kryseeniä (0,011 µg/l), pyreeniä (0,086 µg/l), fenantreeniä (0,1 µg/l) ja öljyhiilivetyjä C₁₀-C₄₀ (0,093 mg/l).

Havaintoputken PVP-22 näytteestä todettiin nikkeliä (0,28 µg/l), sinkkiä (2,6 µg/l) ja öljyhiilivetyjä C₁₀-C₄₀ (0,08 mg/l).

Öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ pitoisuudet ylittivät pohjaveden ympäristölaatonormin kummankin havaintopisteen vesinäytteessä. Lisäksi havaintopisteessä PVP-8 bentso(a)pyreenin pitoisuus ylitti pohjaveden ympäristölaatonormin. Muuten analysoidut haitta-aineiden pitoisuudet alittivat ympäristölaatonormin.

6.4 Epävarmuudet

Alueella todettiin täyttömaakerros, joka voi sisältää pieniäkin alueita haitta-ainepitoista maainesta tai jätteitä. Tutkimuksessa tehdyt havainnot jätejakeista sekä todetut kohonneet haitta-ainepitoisuudet olivat rajatuilla alueilla. Tutkimuspisteiden välisillä alueilla voi siis esiintyä haitta-aineiden kohonneita pitoisuuksia tai jätteitä, joita ei nyt tehdyssä tutkimuksessa havaittu.

7. JATKOTOIMENPITEET

7.1 Soveltuvat kunnostustoimenpiteet

Lähtökohdat

Tuleva rakennusalue on laaja ja alueella on savisen perusmaan pinnalla 0,5–1 m paksuinen täyttömaakerros. Täyttömaassa todettiin paikoin kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sekä jätettä. Tutkimuksen epävarmuustarkastelussa todettiin, että kyseisellä täyttömaa-alueella voi olla jätetäyttöjä tai kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia pienillä alueilla, jotka sijoittuvat nyt tehtyjen tutkimuspisteiden välille. Vaikka kohteeseen tehtäisiin lisää tutkimuspisteitä tiheällä verkotuksella, tätä epävarmuutta ei voida täysin sulkea pois.

Lupa-asiat

Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaan kynnsarvon ylittyessä tulee todetuista haitta-ainepitoisuuksista aiheutuvat riskit arvioida kohdekohtaisesti pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnilla. Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi voidaan tehdä esimerkiksi kunnostussuunnittelun yhteydessä. Alueelle on tarkoitus rakentaa asuintaloja, ja alueella on todettu ylemmän ohjearvon ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia sekä rakentamista haittaavia jätejakeita, joten jo tässä suunnittelun vaiheessa voidaan nähdä, että alueella on tarpeen tehdä pilaantuneen maa-aineksen kunnostustoimenpiteitä. Kunnostusta varten tulee hakea lupa Hämeen ELY-keskuksetta. Lupaa haetaan YSL 136 § mukaisella ilmoituksella, jonka liitteenä tulee esittää tutkimuksen tulokset, pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi sekä kunnostussuunnitelma.

Kunnostusvaihtoehtojen tarkastelu

Koska kohteessa todettiin täyttömaata, todetut haitta-aineet koostuvat lähinnä raskasmetalleista sekä PAH-yhdisteistä ja koska alueella on tarkoitus tehdä runsaasti rakennustöitä, ei in situ -kunnostusmenetelmien nähdä soveltuvan kohteeseen. Kunnostusmenetelmistä massanvaihdon on vastaavissa kohteissa todettu parhaaksi kunnostusmenetelmäksi.

Näkemyksemme mukaan massanvaihto voidaan toteuttaa esimerkiksi seuraavilla vaihtoehtoilla:

1. Massanvaihto koko alueelle ennen rakentamista
2. Massanvaihto tutkimuksen aikana todettuihin pilaantuneisiin kohtiin ennen rakentamista
3. Rakentamisen aikana toteutettava massanvaihto rakennusalueittain

1. Koko alueelle kerralla tehtävässä massanvaihdossa tarkoituksena on kaivaa koko rakennettava alue perusmaan pintaan saakka. Jätteilinen maa-aines joko seulottaisiin alueella tai toimitettaisiin sellaisenaan jätekeskukseen seulottavaksi. Etuna menetelmässä on, että kaikki jätteilinen maa-aines sekä pilaantunut maa-aines havaittaisiin ennen rakennustöitä. Huonoina puolina menetelmässä on, että alueelta jouduttaisiin kaivamaan ja varastoimaan myös puhtaiksi luokiteltavia massoja ja mikäli massoja halutaan hyödyntää myöhemmässä rakentamisessa, välivarastoalueen tulee olla suuri.

2. Mikäli massanvaihto toteutetaan vain tutkimuksessa todetuille pilaantuneille ja jätteisille alueille, on riskinä, että alueelle jää jätteilistä tai haitta-ainepitoista maa-ainesta kohtiin, joissa sitä ei ole tutkimuksessa havaittu. Myöhemmin tehdyt jätehavainnot voivat hidastaa rakennustöiden aikataulua ja aiheuttaa lisäkustannuksia. Lisäksi massojen hyödyntäminen on haastavampaa kyseisellä menetelmällä.

3. Kolmas esitetty kunnostusmenetelmä on massanvaihto alueittain. Massanvaihtoa esitetään jakotettavaksi siten, että kulloinkin rakenteilla oleva alue kunnostetaan joko ennen varsinaista rakennustöiden aloittamista tai maanrakennustöiden alkuvaiheessa. Menetelmä jaksottaa kunnostusta sekä kustannuksia ja antaa joustavuutta, mikäli alueen rakentamisen suunnitelmat muuttuvat. Tällä menetelmällä lisäksi massojen mahdollinen hyödyntäminen ja käsittely alueella onnistuu pienemmällä välivarastoalueella. Haittapuolena menetelmässä on, että maanrakennustöiden aikataulua ei todennäköisesti voida suunnitella yhtä tiukaksi kuin normaalissa maanrakennustyössä.

Maa-aineksen ja jätteiden käsittely ja hyödyntäminen

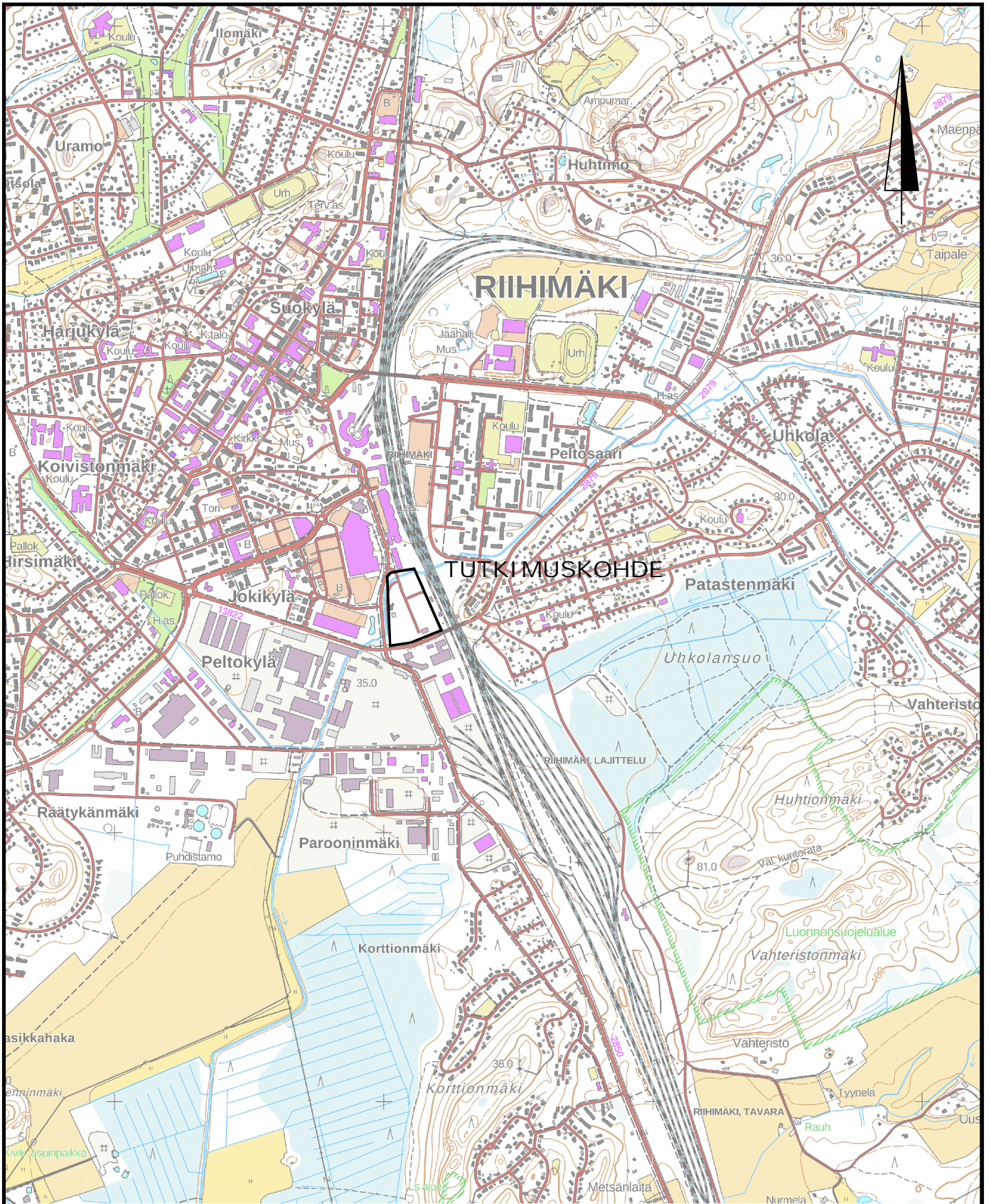
Kunnostuksen ympäristövaikutuksien vähentämiseksi ja kestäväen kehityksen sekä kiertotalouden edistämiseksi suositellaan, että alueen viimeiseksi rakennettavalle alueelle järjestettäisiin välivarasto ja massojen käsittelyalue. Välivarasto- ja käsittelyalueella on tarkoitus välivarastoida kaivun aikana syntyvä maa-aines, joka on mahdollista hyödyntää myöhemmässä rakentamisessa, huomioiden massan geotekniset ominaisuudet sekä haitta-ainepitoisuudet. Lisäksi alueella voidaan kootusti seuloa ja lajitella jätteellistä maa-ainesta. Välivarastolta maa-ainesta voidaan hyödyntää (mahdollisen ympäristöluvan mukaisesti) alueen rakentamisessa ja esimerkiksi murskata betoni- ja tiilijätettä siten, että sitä voidaan hyödyntää esimerkiksi pysäköintialueiden rakennekerroksissa. Mikäli välivarastoalueella käsiteltävän maa-aineksen määrä on suuri (> 50 000 t), toiminnalle tulee hakea erikseen ympäristöluva. Massojen mahdollisimman tehokas hyötykäyttö edellyttää tarkkaa suunnittelua ja hyvää yhteistyötä eri sidosryhmien välillä.

7.2 Ehdotus jatkotoimenpiteistä


Jatkotoimenpiteeksi ehdotetaan, että mahdollisia alueen kunnostusmenetelmiä vertaillaan keskenään ja pyritään löytämään ympäristö-, sosiaaliset ja taloudelliset seikat huomioiden paras ja kestävin kunnostusmenetelmä. Menetelmien vertailussa voidaan käyttää apuna esimerkiksi Sure-työkalua. Sure-työkalu on laadittu kunnostusmenetelmien vertailua varten ja se ottaa huomioon edellä mainitut seikat sekä eri sidosryhmien painotukset niissä.

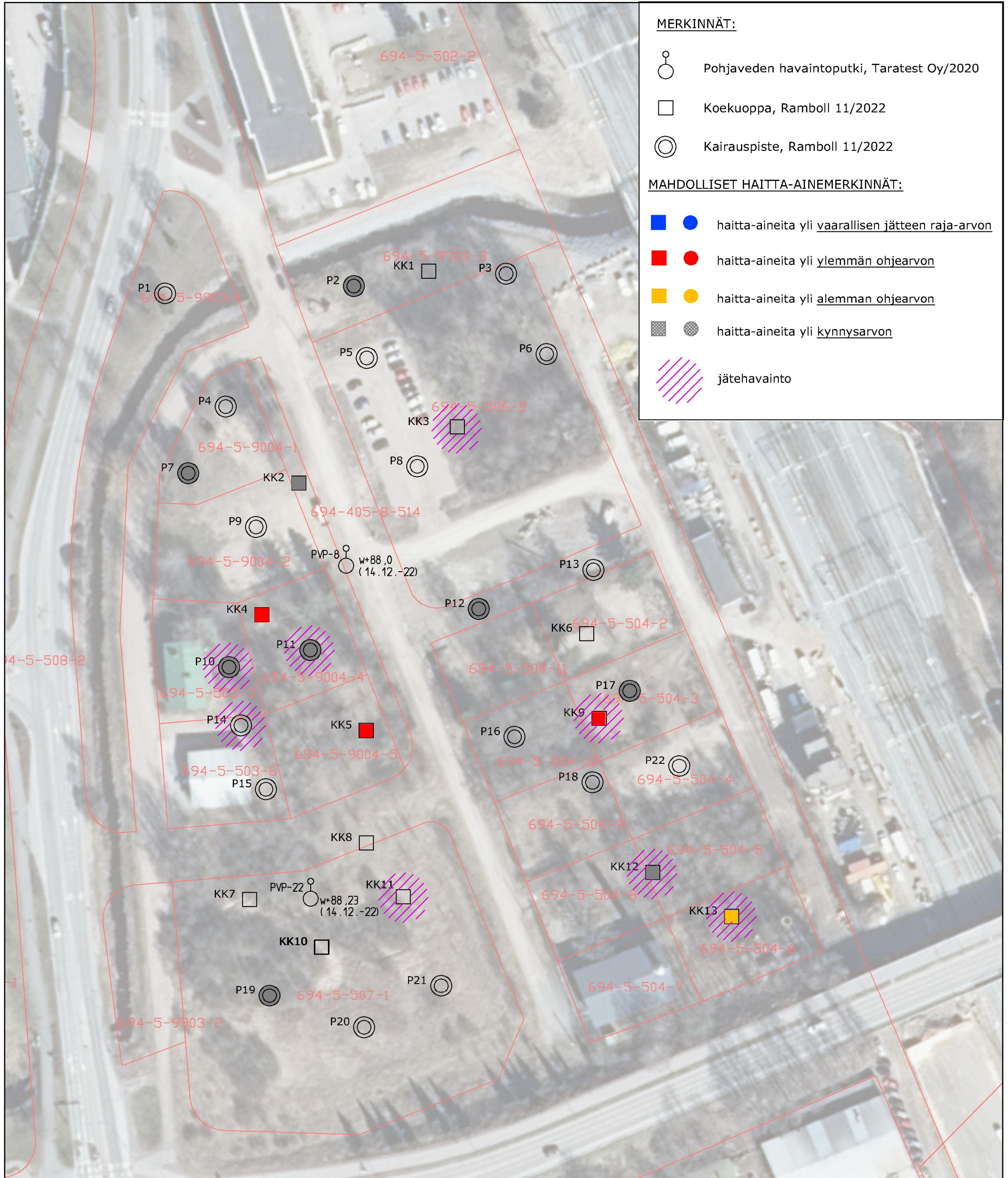
Menetelmän valinnan jälkeen laaditaan pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi, jossa määritetään kunnostustoimenpiteitä varten haitta-aineiden tavoitetasot, huomioiden haitta-aineiden kannalta herkät ja vähemmän herkät alueet. Kunnostuksen toteutuksesta laaditaan yleisuunnitelma, jossa esitetään tehtävät toimenpiteet, työn valvonnan periaatteet ja massojen välivarastointi, käsittely sekä hyötykäyttö. Kunnostuksesta laaditaan YSL 136 § mukainen lupa, joka lähetetään Hämeen ELY-keskukselle viimeistään 45 vrk ennen kunnostustöiden aloittamista.

PIIRUSTUKSET






\\files\Projects\REH2022\N021XX\REH2022\N02188\13. Piirustus\1_yleiskartta.dwg






| Tunn. | Lukum. | Muutos | Nimim. | Päiväys |
|---|--------|--------|-------------------------------------|------------------------|
| Rakennuskohteen nimi ja osoite RIIHIMÄEN KAUPUNKI Jokikylä Maaperätutkimukset | | | Piirustuksen sisältö Yleiskartta | Mittakaava 1:20 000 |
|  Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi | | | Suunn.ala YMP | Työnro 1510074109 |
| hyv. | | | Piirustusno 1 | Tiedosto Muutos |
| | | | piir. PIVK | suunn. A.Hattunen |
| | | | | pvm 22.12.2022 |



MERKINNÄT:

-  Pohjaveden havaintoputki, Taratest Oy/2020
-  Koekuoppa, Ramboll 11/2022
-  Kairauspiste, Ramboll 11/2022

MAHDOLLISET HAITTA-AINEMERKINNÄT:

-  haitta-aineita yli vaarallisen jätteen raja-arvon
-  haitta-aineita yli ylemmän ohjearvon
-  haitta-aineita yli alemman ohjearvon
-  haitta-aineita yli kynnysarvon
-  jätehavainto

Koordinaatisto/korkeusjärjestelmä: ETRS-TM35fin / N2000

| Tunn. | Lukum. | Muutos | | Nimim. | Päiväys |
|-------|--------|--------|--|--------|---------|
|-------|--------|--------|--|--------|---------|

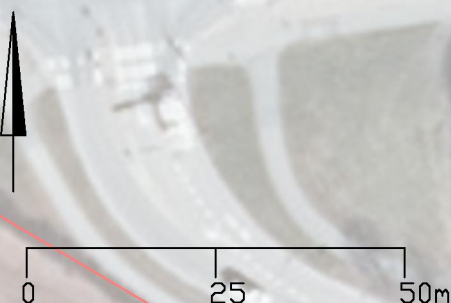
Rakennuskohteen nimi ja osoite
RIIHIMÄEN KAUPUNKI
 Jokikylä
 Maaperätutkimukset

| | |
|--|----------------------|
| Piirustuksen sisältö Tutkimuskartta | Mittakaava 1:1000 |
|--|----------------------|



Ramboll
 Niemenkatu 73
 15140 LAHTI
 puh. 020 755 611
 www.ramboll.fi

| | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Suunn.ala YMP | Työnro 1510074109 | Tiedosto |
| Piirustusno 2 | | Muutos |
| hyv. A.Hattunen | piir. PIVK | suunn. U.Helenius |
| | | pvm 22.12.2022 |



LIITE 1

| Pistetunnus | Syvyys (m) | Kerros- paksuus | Päivä- määrä | Maalaji arvio | Väri/muu | Jätejakeet | Vertailuarvot ¹ | Kenttämittaukset | | | | | | | | Metallit ja puolimetallit 2 | | | | | | | | | |
|-------------|------------|--------------------|-----------------|------------------|----------|--|--|------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------|----------------|-----------------------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | | | | | | | | As | Cr | Cu | Pb | Ni | Zn | TOC | Kulva- aine | Sb | As | Cd | Co | Cr | Cu | Pb | Ni | Zn | V |
| | | | | | | | | 5 mg/kg | 100 mg/kg | 100 mg/kg | 60 mg/kg | 50 mg/kg | 200 mg/kg | - | - | 2 mg/kg | 5 mg/kg | 1 mg/kg | 20 mg/kg | 100 mg/kg | 100 mg/kg | 60 mg/kg | 50 mg/kg | 200 mg/kg | 100 mg/kg |
| | | | | | | | kynnysarvo alempi ohjearvo ylempi ohjearvo | 50 100 | 200 300 | 150 200 | 200 750 | 100 150 | 250 400 | - | - | 10 50 | 10 20 | 100 250 | 200 300 | 150 200 | 200 750 | 100 150 | 250 400 | 150 250 | |
| | | | | | | Lisätietoja / havainnot | | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | % | % | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| KK1 | 0,0 - 0,5 | 0,5 | | Mu, Hk, Sa | | | Kuopan toinen puoli hiekkaa, toinen savea. | < | < | 32 | 31 | < | 104 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | 0,5 | | Hk, Sa | | | 1,5 m syvyydessä vanha salaojaputki punasavea | < | < | 27 | 15 | < | 65 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 1,5 | 0,5 | | Hk, Sa | | | | < | < | 27 | 21 | < | 41 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | 0,5 | | Sa | | | | < | < | < | 28 | < | 59 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,0 - 2,0 | 2,0 | | Hk | | | | < | < | < | 17 | < | 17 | | | | | | | | | | | | |
| KK2 | 0,0 - 0,1 | 0,1 | | Ta, Sr | | | | < | < | 27 | 36 | < | 77 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,1 - 1,2 | 1,1 | | HkMr | | | Tiiliä | < | < | < | 41 | < | 104 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,2 - 1,2 | 0,0 | | Sr | musta | | Mustaa, haisevaa | < | < | < | < | < | 60 | 81,0 % | | | | | | | | | | | |
| | 1,2 - 2,2 | 1,0 | | Sa, Sr | | | 1,5 m syvyydestä putken pätkä, mahd. oijyä | 12 | < | 27 | 12 | < | 87 | 72,0 % | <0,5 | 18 | 0,27 | 24 | 61 | 34 | 13 | 45 | 88 | 83 | |
| KK3 | 0,0 - 0,5 | 0,5 | | Mu | | tiiliä | Kuoppaa siirretty n. 1 m, alkuperäisessä paikassa | < | < | 33 | 53 | < | 129 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | 0,5 | | Hk | | | n. 50 % tiiltä ja isoja raudoitettuja betonin paloja | < | < | 28 | < | < | 100 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 1,5 | 0,5 | | Sa | | | | < | < | < | 49 | < | 121 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | 0,5 | | Sa | | | | < | < | < | < | < | 70 | | | | | | | | | | | | |
| KK4 | 0,0 - 0,4 | 0,4 | | Mu | | | | < | < | 94 | 178 | < | 1 120 | 77,0 % | 5,1 | 6,3 | 1,9 | 9,2 | 43 | 87 | 260 | 25 | 1 200 | 29 | |
| | 0,4 - 2,0 | 1,6 | | Sa | | | | < | < | < | 15 | < | 92 | 76,0 % | <0,5 | 5,2 | <0,2 | 18 | 67 | 28 | 8,6 | 43 | 91 | 83 | |
| KK5 | 0,0 - 0,2 | 0,2 | | Mu | | | | < | < | < | 306 | < | 178 | 77,0 % | 1,1 | 3,4 | 0,40 | 7,5 | 27 | 24 | 1 400 | 22 | 200 | 35 | |
| | 0,2 - 1,5 | 1,3 | | HkMr | | | | < | < | < | < | < | 78 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | 0,5 | | Sa | | | | < | < | < | 20 | < | 33 | | | | | | | | | | | | |
| KK6 | 0,0 - 0,5 | 0,5 | | Mu, Hk | | | Vanha piha | < | < | 28 | 45 | < | 77 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | 0,5 | | Hk | | | | < | < | 37 | 31 | < | 113 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 1,5 | 0,5 | | Hk | | | | < | < | < | 19 | < | 42 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | 0,5 | | Sa | | | | < | < | < | 13 | < | 65 | | | | | | | | | | | | |
| KK7 | 0,0 - 0,2 | 0,2 | | Mu | | | | < | < | 22 | 20 | < | 94 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,2 - 1,5 | 1,3 | | Sa | | | | < | < | < | < | < | 77 | | | | | | | | | | | | |
| KK8 | 0,0 - 0,2 | 0,2 | | Mu | | | | < | < | 29 | 69 | < | 71 | 88,0 % | 1,1 | 2,8 | <0,2 | 4,9 | 17 | 27 | 56 | 11 | 62 | 24 | |
| | 0,2 - 1,0 | 0,8 | | Sa | | | | < | < | 37 | 18 | < | 82 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 2,0 | 1,0 | | Sa | | | | < | < | < | < | < | 97 | | | | | | | | | | | | |
| KK9 | 0,0 - 1,0 | 1,0 | | Mu | tumma | kangasta, lasia, metallia, muovia | Tiilisippua, kiviä, sekalaisia yhdyskuntajätettä | 41 | < | 143 | 82 | < | 737 | 76,0 % | 3,5 | 23 | 0,86 | 13 | 23 | 120 | 100 | 30 | 450 | 43 | |
| | 1,0 - 2,0 | 1,0 | | Hk | | | | < | < | < | 28 | < | 63 | 94,0 % | <0,5 | 1,6 | <0,2 | 2,9 | 9,5 | 23 | 7,4 | 6,0 | 47 | 13 | |
| | 2,0 - 2,0 | 0,0 | | Sa | | | pv nousi kuoppaan | < | < | 41 | 15 | < | 89 | | | | | | | | | | | | |
| KK10 | 0,0 - 0,2 | 0,2 | | Mu | | | Yksittäinen tiili ja tiilenpala | < | < | < | 22 | < | 77 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,2 - 1,5 | 1,3 | | Sa | | | | < | < | < | < | < | 70 | | | | | | | | | | | | |
| KK11 | 0,0 - 0,5 | 0,5 | | Sa | | | | < | < | < | < | < | 63 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | 0,5 | | Si | | | tiiliä | < | < | < | 20 | < | 103 | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 2,0 | 1,0 | | SaSi | | | | < | < | < | < | < | 65 | | | | | | | | | | | | |
| KK12 | 0,0 - 0,3 | 0,3 | | Mu | | tiiliä, lasia, postilinia, muoviputkea | yhdyskuntajätettä | < | < | 36 | 60 | < | 215 | | | | | | | | | | | | |
| | 0,3 - 1,0 | 0,7 | | SiHk | | | yhdyskuntajätettä | < | < | 70 | 181 | < | 652 | 87,0 % | 0,84 | 11 | 0,44 | 9,9 | 39 | 47 | 84 | 22 | 250 | 48 | |
| | 1,0 - 2,0 | 1,0 | | SiSa | | | | < | < | < | 54 | < | 139 | | | | | | | | | | | | |
| KK13 | 0,0 - 0,5 | 0,5 | | Mu | | muovinpaloja, tiili, lasia, pullo, postilinia | satunnaisia jätteitä | 14 | < | 45 | 52 | < | 272 | 76,0 % | 1,5 | 17 | 0,71 | 9,0 | 55 | 50 | 58 | 20 | 310 | 48 | |
| | 0,5 - 1,5 | 1,0 | | Si | | metallituubi | | < | < | < | < | < | 89 | | | | | | | | | | | | |

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

| | |
|-----|---------------------------------|
| X | tulos ylittää kynnysarvon |
| XX | tulos ylittää alemman ohjearvon |
| XXX | tulos ylittää ylemmän ohjearvon |

| Pistetunnus | Syvyys (m) | Polyaromaattiset hiilivedyt | | | | | | | | | | | | | | | | PCB | | | | | | PCDD/F/PCB | | | | | |
|-------------|------------|-----------------------------|--------------|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|---------------|------------|--------------------------|-----------|-------------|----------|------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--|---|---|--|--|--|--|
| | | Antra-seeni | Asenaf-teeni | Asenaf-tyleeni | Bentso(a)antraseeni | Bentso(a)pyreeni | Bentso(b)fluoranteeni | Bentso(g,h,i)peryleneeni | Bentso(k)fluoranteeni | Dibentso(a,h)antraseeni | Fenan-treeni | Fluoran-teeni | Fluo-reeni | Indeno-(1,2,3-cd)pyreeni | Kry-seeni | Nafta-leeni | Py-reeni | PAH ⁵ summa | PCB ⁴ | PCDD/F/PCB ⁵ lb | PCDD/F/PCB ⁷ mb | PCDD/F/PCB ⁷ ub | >C ₁₀ -C ₂₁ Keskit ¹² | >C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹² | >C ₁₀ -C ₄₀ sum ¹² | | | | |
| | | 1 | - | - | 1 | 0,2 | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | - | 15 | 0,1 | 10 | 10 | 10 | - | - | 300 | | | | |
| | | 5 | - | - | 5 | 2 | - | - | 5 | - | 5 | 5 | - | - | - | 5 | - | 30 | 0,5 | 100 | 100 | 100 | 300 | 600 | - | | | | |
| | | 15 | - | - | 15 | 15 | - | - | 15 | - | 15 | 15 | - | - | - | 15 | - | 100 | 5 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 000 | 2 000 | - | | | | |
| | | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | ng/kg | ng/kg | ng/kg | ng/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | | | | |
| KK1 | 0,0 - 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,0 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK2 | 0,0 - 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,1 - 1,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,2 - 1,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <20 | 70 | 84 | | | | |
| | 1,2 - 2,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <20 | <20 | 0,0 | | | | |
| KK3 | 0,0 - 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK4 | 0,0 - 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,4 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK5 | 0,0 - 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,2 - 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK6 | 0,0 - 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,5 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK7 | 0,0 - 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,2 - 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK8 | 0,0 - 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,2 - 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK9 | 0,0 - 1,0 | 4,3 | 0,20 | 1,9 | 11 | 7,7 | 10 | 3,9 | 5,3 | 1,1 | 12 | 23 | 1,5 | 4,6 | 9,1 | 0,17 | 18 | 114 | | 0,011 | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 2,0 | 0,11 | 0,014 | 0,034 | 0,29 | 0,27 | 0,39 | 0,21 | 0,18 | 0,036 | 0,23 | 0,62 | 0,016 | 0,21 | 0,29 | 0,0090 | 0,55 | 3,5 | | | | | | | | | | | |
| | 2,0 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK10 | 0,0 - 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,2 - 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK11 | 0,0 - 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK12 | 0,0 - 0,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,3 - 1,0 | 0,32 | 0,021 | 0,20 | 1,3 | 1,2 | 1,5 | 0,72 | 0,74 | 0,13 | 1,2 | 2,7 | 0,073 | 0,76 | 1,2 | 0,018 | 2,3 | 14 | | 0,0061 | | | | | | | | | |
| | 1,0 - 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KK13 | 0,0 - 0,5 | 0,13 | 0,014 | 0,10 | 0,86 | 0,79 | 1,0 | 0,50 | 0,50 | 0,089 | 0,61 | 1,8 | 0,026 | 0,55 | 0,87 | 0,012 | 1,6 | 9,5 | | | | | | | | | | | |
| | 0,5 - 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

| | |
|-----|---------------------------------|
| X | tulos ylittää kynnysarvon |
| XX | tulos ylittää alemman ohjearvon |
| XXX | tulos ylittää ylemmän ohjearvon |

| Piste | Ajankohta | Kenttähavainnot | | | | Lämpötila | | | | Liukoiset metallit | | | | | |
|---|------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-------|--------|-------|--------------------|-------|-------|------|------|-------|
| | | Haju | Ulkonäkö | Ekstra (esim. näytteenottotapa) | Lämpötila | Sb | As | Cd | Co | Cr | Cu | Pb | Ni | Zn | V |
| (1) talousveden laatuvaatimus | | | | | | 5 | 10 | 5 | | 50 | 2000 | 10 | 20 | | |
| (1) talousvedenlaatusuositus | | ei epätavallisia muutoksia | | | | | | | | | | | | | |
| (1.2) pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset | | | | | | | 10 | 5 | | 50 | 2000 | 10 | 20 | | |
| (1.2) pienten yksiköiden talousveden laatusuositukset | | ei selvää vierasta hajua tai makua | | | | | | | | | | | | | |
| (2) Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden EQS | | | | | | 2,5 | 5 | 0,4 | 2 | 10 | 20 | 5 | 10 | 60 | |
| | | aistinvarainen | aistinvarainen | | °C | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | |
| PVP8 | 14.12.2022 | viemärimäinen | savinen | bailer | 5,6 | | | | | | | | | | |
| PVP22 | 14.12.2022 | viemärimäinen | tumma, mustia hiukkasia | bailer | 4,8 | <0,20 | <0,20 | <0,030 | <0,10 | <0,50 | <0,50 | <0,10 | 0,28 | 2,6 | <0,20 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Viitearvot:

- (1) STMa 1352/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista
(2) VNa 1040/2006. Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (myöhempine muutoksineen)

| Piste | Ajankohta | PAH-yhdisteet | | | | | | | | | | | Oljyhiilivedyt | | | | | | | | |
|---|------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------|-------------------------|----------|--------------|---------|-----------------------------|--|--|---------------------------------------|
| | | Antraseeni | Asenaftteeni | Asenaftyleeni | Ben[so(a)]antraseeni | Ben[so(a)]pyreeni | Ben[so(b)]fluoranteeni | Ben[so(g,h,i)]peryleeni | Ben[so(k)]fluoranteeni | Dibent[so(a,h)]antraseeni | Fenaftreeni | Fluoranteeni | Fluoreeni | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni | Kryseeni | Naf[ta]leeni | Pyreeni | PAH, summapiitoisuus kaikki | C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. | C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat | C ₁₀ -C ₄₀ sum. |
| (1) talousveden laatuvaatimus | | | | | | 0,01 | Σ | Σ | Σ | | | | | Σ | | | | | | | |
| (1) talousvedenlaatusuositus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1.2) pienten yksiköiden talousveden laatuvaati | | | | | | 0,01 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | | | | 0,1 | | | | | | | |
| (1.2) pienten yksiköiden talousveden laatusuosi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden EO | | 60 | | | | 0,005 | Σ | Σ | Σ | | | | | Σ | | 1,3 | | | | | 0,05 |
| | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| PVP8 | 14.12.2022 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,010* | 0,01 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,0050 | 0,1 | <0,050 | <0,050 | <0,0050 | 0,011 | <0,10 | 0,086 | 0,21 | 0,04 | 0,053 | 0,093 |
| PVP22 | 14.12.2022 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,010 | <0,0017 | <0,010 | <0,0050 | <0,010 | <0,0050 | <0,050 | <0,050 | <0,050 | <0,0050 | <0,010 | <0,10 | 0 | <0,02 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Viitearvot:

- (1) STMa 1352/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista
(2) VNa 1040/2006. Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (myöhempien muutoksineen)

LIITE 2

Näyte-erä EUAA56-00129496
Tilausviite 1510074109

Ramboll Finland Oy
Aleksi Hattunen
Itsehallintokuja 3
02600 Espoo
FINLAND

Maaperätutkimukset

| Näyttenumero | 750-2022-00097519 | 750-2022-00097520 | 750-2022-00097521 | 750-2022-00097522 | 750-2022-00097523 | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| Asiakkaan näytetunniste | P1 0,5-1 m | P2 0-0,5 m | P3 0-0,5 m | P6 1-2 m | P7 0-0,5 m | |
| Näytematriisi | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Vastaanottopäivä | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 | |
| Näytteenottopäivä | 28.11.2022 | 28.11.2022 | 28.11.2022 | 29.11.2022 | 28.11.2022 | |
| Näytteenottaja | Asiakas | Asiakas | Asiakas | Asiakas | Asiakas | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | |
| Kuiva-aine | | | | | | |
| Kuiva-aine * | EPDRY % | 78 | 72 | 88 | 82 | 78 |
| Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS | | | | | | |
| Kuningasvesihajotus | EPE05 | Tehty | Tehty | Tehty | Tehty | Tehty |
| Antimoni (Sb) * | EP0FN mg/kg ka | <0.5 | 1.4 | <0.5 | <0.5 | 0.63 |
| Arseeni (As) * | EP0FH mg/kg ka | 3.8 | 13 | 1.7 | 3.6 | 7.4 |
| Kadmium (Cd) * | EP0FP mg/kg ka | 0.20 | 0.65 | <0.2 | <0.2 | 0.29 |
| Koboltti (Co) * | EP0FQ mg/kg ka | 8.7 | 12 | 13 | 6.8 | 14 |
| Kromi (Cr) * | EP0FJ mg/kg ka | 37 | 53 | 38 | 24 | 57 |
| Kupari (Cu) * | EPOG2 mg/kg ka | 14 | 41 | 33 | 25 | 31 |
| Lyijy (Pb) * | EP0FK mg/kg ka | 14 | 39 | 4.1 | 4.8 | 30 |
| Nikkeli (Ni) * | EP0FM mg/kg ka | 17 | 26 | 16 | 13 | 32 |
| Sinkki (Zn) * | EPOGC mg/kg ka | 61 | 210 | 57 | 40 | 140 |
| Vanadiini (V) * | EP0FV mg/kg ka | 44 | 60 | 65 | 36 | 69 |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | | | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C40 * | EPTPH mg/kg ka | 39 | <20 | <20 | <20 | 54 |
| Öljyhiilivedyt >C10-C21 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Öljyhiilivedyt >C21-C40 * | EPTPH mg/kg ka | 36 | <20 | <20 | <20 | 51 |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | |
| Antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | | 0.062 | 0.007 | | 0.17 |
| Asenaftteeni * | EPPAH mg/kg ka | | 0.006 | <0.003 | | 0.079 |
| Asenaftyleeni * | EPPAH mg/kg ka | | 0.049 | <0.003 | | 0.071 |
| Bentso(a)antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | | 0.26 | 0.020 | | 0.69 |
| Bentso(a)pyreeni * | EPPAH mg/kg ka | | 0.28 | 0.020 | | 0.58 |

| Näytenumero | 750-2022-00097519 | 750-2022-00097520 | 750-2022-00097521 | 750-2022-00097522 | 750-2022-00097523 |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Asiakkaan näytetunniste | P1 0,5-1 m | P2 0-0,5 m | P3 0-0,5 m | P6 1-2 m | P7 0-0,5 m |
| Näytematriisi | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä |
| Vastaanottopäivä | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | |
| Bentso(b)fluorantee EPPAH ni * | mg/kg ka | 0.35 | 0.030 | | 0.66 |
| Bentso(g,h,i)perylee EPPAH ni * | mg/kg ka | 0.17 | 0.013 | | 0.27 |
| Bentso(k)fluorantee EPPAH ni * | mg/kg ka | 0.15 | 0.012 | | 0.32 |
| Dibentso(a,h)antras eeni * | mg/kg ka | 0.046 | <0.003 | | 0.11 |
| Fenantreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.26 | 0.023 | | 0.67 |
| Fluoranteeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.63 | 0.056 | | 1.3 |
| Fluoreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.018 | <0.003 | | 0.050 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyr eeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.18 | 0.013 | | 0.32 |
| Kryseeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.28 | 0.022 | | 0.62 |
| Naftaleeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.007 | <0.003 | | 0.014 |
| Pyreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.53 | 0.039 | | 1.0 |
| Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) | EPC07 mg/kg ka | 3.3 | 0.25 | | 6.9 |

| Näyttenumero | 750-2022-00097524 | | 750-2022-00097525 | | 750-2022-00097526 | | 750-2022-00097527 | | 750-2022-00097528 | |
|--|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--|
| Asiakkaan näytetunniste | P8 0,5-1 m | | P10 0,5-1 m | | P11 0-0,5 m | | P12 0-0,5 m | | P17 0-0,5 m | |
| Näytematriisi | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | |
| Vastaanottopäivä | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | |
| Näytteenottopäivä | 28.11.2022 | | 30.11.2022 | | 29.11.2022 | | 29.11.2022 | | 29.11.2022 | |
| Näytteenottaja | Asiakas | | Asiakas | | Asiakas | | Asiakas | | Asiakas | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | |
| Kuiva-aine | | | | | | | | | | |
| Kuiva-aine * | EPDRY % | 97 | 82 | 80 | 81 | 79 | | | | |
| Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS | | | | | | | | | | |
| Kuningasvesihajotus | EPE05 | Tehty | Tehty | Tehty | Tehty | Tehty | | | | |
| Antimoni (Sb) * | EP0FN mg/kg ka | <0.5 | 0.99 | 0.55 | <0.5 | 0.74 | | | | |
| Arseeni (As) * | EP0FH mg/kg ka | <1 | 8.3 | 3.5 | 4.8 | 4.4 | | | | |
| Kadmium (Cd) * | EP0FP mg/kg ka | <0.2 | 0.25 | 0.27 | <0.2 | 0.49 | | | | |
| Koboltti (Co) * | EP0FQ mg/kg ka | 3.8 | 20 | 6.7 | 11 | 7.8 | | | | |
| Kromi (Cr) * | EP0FJ mg/kg ka | 9.3 | 63 | 27 | 49 | 34 | | | | |
| Kupari (Cu) * | EP0G2 mg/kg ka | 12 | 28 | 35 | 19 | 35 | | | | |
| Lyijy (Pb) * | EP0FK mg/kg ka | 3.7 | 85 | 130 | 14 | 43 | | | | |
| Nikkeli (Ni) * | EP0FM mg/kg ka | 6.8 | 37 | 14 | 25 | 17 | | | | |
| Sinkki (Zn) * | EP0GC mg/kg ka | 31 | 120 | 140 | 75 | 210 | | | | |
| Vanadiini (V) * | EP0FV mg/kg ka | 15 | 78 | 34 | 61 | 42 | | | | |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | | | | | | | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C40 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | 25 | <20 | 22 | | | | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C21 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | | | | |
| Öljyhiilivedyt >C21-C40 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | 23 | <20 | <20 | | | | |
| PCB 7 yhdisteet | | | | | | | | | | |
| PCB 52 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | | | | | |
| PCB 28 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | | | | | |
| PCB 118 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | | | | | |
| PCB 101 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | | | | | |
| PCB 138 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | | | | | |
| PCB 153 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | | | | | |
| PCB 180 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | | | | | |
| PCB-7 summa (lower bound) | EPC06 | ND | ND | | | | | | | |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | | | | | |
| Antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | <0.003 | 0.021 | | 0.26 | | | | | |
| Asenaftteeni * | EPPAH mg/kg ka | <0.003 | <0.003 | | 0.037 | | | | | |
| Asenaftyleeni * | EPPAH mg/kg ka | <0.003 | 0.017 | | 0.23 | | | | | |

| Näyttenumero | 750-2022-00097524 | | 750-2022-00097525 | | 750-2022-00097526 | | 750-2022-00097527 | | 750-2022-00097528 | |
|--------------------------------|-------------------|----------|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| Asiakkaan näytetunniste | P8 0,5-1 m | | P10 0,5-1 m | | P11 0-0,5 m | | P12 0-0,5 m | | P17 0-0,5 m | |
| Näytematriisi | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | | Maaperä | |
| Vastaanottopäivä | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | | 01.12.2022 | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | | | | | |
| Bentso(a)antraseeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.090 | | 1.2 | | | | |
| Bentso(a)pyreeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.089 | | 1.2 | | | | |
| Bentso(b)fluoranteni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.11 | | 1.2 | | | | |
| Bentso(g,h,i)peryleeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.051 | | 0.74 | | | | |
| Bentso(k)fluoranteni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.048 | | 0.65 | | | | |
| Dibentso(a,h)antraeeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.012 | | 0.20 | | | | |
| Fenantreeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.10 | | 1.2 | | | | |
| Fluoranteeni * | EPPAH | mg/kg ka | 0.007 | 0.19 | | 2.5 | | | | |
| Fluoreeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.006 | | 0.099 | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyreeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.053 | | 0.82 | | | | |
| Kryseeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | 0.098 | | 1.2 | | | | |
| Naftaleeni * | EPPAH | mg/kg ka | <0.003 | <0.003 | | 0.032 | | | | |
| Pyreeni * | EPPAH | mg/kg ka | 0.004 | 0.16 | | 2.2 | | | | |
| Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) | EPC07 | mg/kg ka | 0.011 | 1.0 | | 14 | | | | |

| Näyttenumero | 750-2022-00097529 750-2022-00097530 750-2022-00097531 | | | |
|--|---|------------|-------------|-------|
| Asiakkaan näytetunniste | P18 0,5-1 m | P19 1-2 m | P21 0-0,5 m | |
| Näytematriisi | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Vastaanottopäivä | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 | |
| Näytteenottopäivä | 29.11.2022 | 29.11.2022 | 29.11.2022 | |
| Näytteenottaja | Asiakas | Asiakas | Asiakas | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos |
| Kuiva-aine | | | | |
| Kuiva-aine * | EPDRY % | 93 | 71 | 76 |
| Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS | | | | |
| Kuningasvesihajotus | EPE05 | Tehty | Tehty | Tehty |
| Antimoni (Sb) * | EP0FN mg/kg ka | <0.5 | <0.5 | 0.93 |
| Arseeni (As) * | EP0FH mg/kg ka | 4.5 | 16 | 4.1 |
| Kadmium (Cd) * | EP0FP mg/kg ka | <0.2 | 0.22 | 0.37 |
| Koboltti (Co) * | EP0FQ mg/kg ka | 4.0 | 18 | 8.0 |
| Kromi (Cr) * | EP0FJ mg/kg ka | 12 | 72 | 38 |
| Kupari (Cu) * | EP0G2 mg/kg ka | 25 | 33 | 31 |
| Lyijy (Pb) * | EP0FK mg/kg ka | 19 | 11 | 34 |
| Nikkeli (Ni) * | EP0FM mg/kg ka | 8.3 | 44 | 18 |
| Sinkki (Zn) * | EP0GC mg/kg ka | 78 | 95 | 200 |
| Vanadiini (V) * | EP0FV mg/kg ka | 18 | 90 | 44 |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C40 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | 35 |
| Öljyhiilivedyt >C10-C21 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | <20 |
| Öljyhiilivedyt >C21-C40 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | 33 |
| PCB 7 yhdisteet | | | | |
| PCB 52 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | | |
| PCB 28 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | | |
| PCB 118 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | | |
| PCB 101 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | | |
| PCB 138 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0010 | | |
| PCB 153 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0009 | | |
| PCB 180 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0007 | | |
| PCB-7 summa (lower bound) | EPC06 mg/kg ka | 0.0026 | | |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | |
| Antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.067 | | |
| Asenaftteeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.009 | | |
| Asenaftyleeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.062 | | |

| | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Näyttenumero | 750-2022-00097529 | 750-2022-00097530 | 750-2022-00097531 |
| Asiakkaan näytetunniste | P18 0,5-1 m | P19 1-2 m | P21 0-0,5 m |
| Näytematriisi | Maaperä | Maaperä | Maaperä |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | Maaperä | Maaperä |
| Vastaanottopäivä | 01.12.2022 | 01.12.2022 | 01.12.2022 |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | |
| Bentso(a)antraseen EPPAH i * | mg/kg ka | 0.21 | |
| Bentso(a)pyreeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.22 | |
| Bentso(b)fluorantee EPPAH ni * | mg/kg ka | 0.29 | |
| Bentso(g,h,i)perylee EPPAH ni * | mg/kg ka | 0.13 | |
| Bentso(k)fluorantee EPPAH ni * | mg/kg ka | 0.13 | |
| Dibentso(a,h)antras EPPAH eeni * | mg/kg ka | 0.035 | |
| Fenantreeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.36 | |
| Fluoranteeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.55 | |
| Fluoreeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.034 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyr EPPAH eeni * | mg/kg ka | 0.15 | |
| Kryseeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.24 | |
| Naftaleeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.034 | |
| Pyreeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.43 | |
| Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) | EPC07 mg/kg ka | 3.0 | |

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

12.12.2022

Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

| Testikoodi | Parametrin nimi, CAS | Menetelmän mittausepävarmuus | Menetelmän määrittäjä | Akkreditoitu | Menetelmä | Laboratorio |
|--|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|--|-------------|
| Kuiva-aine | | | | | | |
| EPDRY | Kuiva-aine | 10% x <70% 3% x ≥70% | 3 % | Kyllä | RA9000 (ISO 11465:1993) | EP |
| Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS | | | | | | |
| EPE05 | Kuningasvesihajotus | | | Ei | RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002); RA9001 (EVS-EN 16171:2016) | EP |
| EP0FN | Antimoni (Sb), 7440-36-0 | 30% | 0,5 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FH | Arseeni (As), 7440-38-2 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FP | Kadmium (Cd), 7440-43-9 | 25% | 0,2 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FQ | Koboltti (Co), 7440-48-4 | 30% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FJ | Kromi (Cr), 7440-47-3 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0G2 | Kupari (Cu), 7440-50-8 | 25% | 2 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FK | Lyijy (Pb), 7439-92-1 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FM | Nikkeli (Ni), 7440-02-0 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0GC | Sinkki (Zn), 7440-66-6 | 25% | 3 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FV | Vanadiini (V), 7440-62-2 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | | | |
| EPTPH | Öljyhiilivedyt >C10-C40 | 40% | 20 mg/kg ka | Kyllä | RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001) | EP |
| EPTPH | Öljyhiilivedyt >C10-C21 | 40% | 20 mg/kg ka | Kyllä | RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001) | EP |
| EPTPH | Öljyhiilivedyt >C21-C40 | 40% | 20 mg/kg ka | Kyllä | RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001) | EP |
| PCB 7 yhdisteet | | | | | | |
| EPPCB | PCB 52, 35693-99-3 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |

| PCB 7 yhdisteet | | | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|-----|-----------------|-------|--|----|
| EPPCB | PCB 28, 7012-37-5 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 118, 31508-00-6 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 101, 37680-73-2 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 138, 35065-28-2 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 153, 35065-27-1 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 180, 35065-29-3 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPC06 | PCB-7 summa (lower bound) | | | Ei | | EP |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | |
| EPPAH | Antraseeni, 120-12-7 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Asenaftteeni, 83-32-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Asenaftyleeni, 208-96-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(a)antraseeni, 56-55-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(a)pyreeni, 50-32-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fenantreeni, 85-01-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fluoranteeni, 206-44-0 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fluoreeni, 86-73-7 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Kryseeni, 218-01-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Naftaleeni, 91-20-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Pyreeni, 129-00-0 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPC07 | Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) | | | Ei | | EP |

| Laboratorio | | |
|-------------|--|------------------------------------|
| EP | Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn) | EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272 |

Tutkimustodistuksen jakelu: alexi.hattunen@ramboll.fi, ulla.helenius@ramboll.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Ramboll Finland Oy
Aleksi Hattunen
Itsehallintokuja 3
02600 Espoo
FINLAND

Jokikylä maaperä

| Näyttenumero | 750-2022-00101348 | 750-2022-00101349 | 750-2022-00101350 | 750-2022-00101351 | 750-2022-00101352 | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Asiakkaan näytetunniste | KK2 1,2 m | KK2 1,2-2,2 m | KK4 0-0,4 m | KK5 0-0,2 m | KK8 0-0,2 m | |
| Näytematriisi | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Vastaanottopäivä | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | |
| Näytteenottopäivä | 13.12.2022 | 13.12.2022 | 13.12.2022 | 13.12.2022 | 13.12.2022 | |
| Näytteenottaja | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | |
| Kuiva-aine | | | | | | |
| Kuiva-aine * | EPDRY % | 81 | 72 | 77 | 77 | 88 |
| Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS | | | | | | |
| Kuningasvesihajotus | EPE05 | | Tehty | Tehty | Tehty | Tehty |
| Antimoni (Sb) * | EP0FN mg/kg ka | | <0.5 | 5.1 | 1.1 | 1.1 |
| Arseeni (As) * | EP0FH mg/kg ka | | 18 | 6.3 | 3.4 | 2.8 |
| Kadmium (Cd) * | EP0FP mg/kg ka | | 0.27 | 1.9 | 0.40 | <0.2 |
| Koboltti (Co) * | EP0FQ mg/kg ka | | 24 | 9.2 | 7.5 | 4.9 |
| Kromi (Cr) * | EP0FJ mg/kg ka | | 61 | 43 | 27 | 17 |
| Kupari (Cu) * | EPOG2 mg/kg ka | | 34 | 87 | 24 | 27 |
| Lyijy (Pb) * | EP0FK mg/kg ka | | 13 | 260 | 1400 | 56 |
| Nikkeli (Ni) * | EP0FM mg/kg ka | | 45 | 25 | 22 | 11 |
| Sinkki (Zn) * | EPOGC mg/kg ka | | 88 | 1200 | 200 | 62 |
| Vanadiini (V) * | EP0FV mg/kg ka | | 83 | 29 | 35 | 24 |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | | | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C40 * | EPTPH mg/kg ka | 84 | <20 | | 25 | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C21 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | | <20 | |
| Öljyhiilivedyt >C21-C40 * | EPTPH mg/kg ka | 70 | <20 | | 24 | |

| Näyttenumero | 750-2022-00101353 | 750-2022-00101354 | 750-2022-00101355 | 750-2022-00101356 | 750-2022-00101357 | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Asiakkaan näytetunniste | KK9 0-1 m | KK12 0,3-1 m | KK13 0-0,5 m | KK9 1-2 m | KK4 0,4-2 m | |
| Näytematriisi | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | |
| Vastaanottopäivä | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | |
| Näytteenottopäivä | 12.12.2022 | 12.12.2022 | 12.12.2022 | 12.12.2022 | 13.12.2022 | |
| Näytteenottaja | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | U. Helenius / Asiakas | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos | |
| Kuiva-aine | | | | | | |
| Kuiva-aine * | EPDRY % | 76 | 87 | 76 | 94 | 76 |
| Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS | | | | | | |
| Kuningasvesihajotus | EPE05 | Tehty | Tehty | Tehty | Tehty | Tehty |
| Antimoni (Sb) * | EP0FN mg/kg ka | 3.5 | 0.84 | 1.5 | <0.5 | <0.5 |
| Arseeni (As) * | EP0FH mg/kg ka | 23 | 11 | 17 | 1.6 | 5.2 |
| Kadmium (Cd) * | EP0FP mg/kg ka | 0.86 | 0.44 | 0.71 | <0.2 | <0.2 |
| Koboltti (Co) * | EP0FQ mg/kg ka | 13 | 9.9 | 9.0 | 2.9 | 18 |
| Kromi (Cr) * | EP0FJ mg/kg ka | 23 | 39 | 55 | 9.5 | 67 |
| Kupari (Cu) * | EP0G2 mg/kg ka | 120 | 47 | 50 | 23 | 28 |
| Lyijy (Pb) * | EP0FK mg/kg ka | 100 | 84 | 58 | 7.4 | 8.6 |
| Nikkeli (Ni) * | EP0FM mg/kg ka | 30 | 22 | 20 | 6.0 | 43 |
| Sinkki (Zn) * | EP0GC mg/kg ka | 450 | 250 | 310 | 47 | 91 |
| Vanadiini (V) * | EP0FV mg/kg ka | 43 | 48 | 48 | 13 | 83 |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | | | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C40 * | EPTPH mg/kg ka | 73 | 60 | <20 | | |
| Öljyhiilivedyt >C10-C21 * | EPTPH mg/kg ka | <20 | <20 | <20 | | |
| Öljyhiilivedyt >C21-C40 * | EPTPH mg/kg ka | 60 | 57 | <20 | | |
| PCB 7 yhdisteet | | | | | | |
| PCB 52 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | |
| PCB 28 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0009 | <0.0005 | | | |
| PCB 118 * | EPPCB mg/kg ka | <0.0005 | <0.0005 | | | |
| PCB 101 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0018 | 0.0006 | | | |
| PCB 138 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0035 | 0.0031 | | | |
| PCB 153 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0028 | 0.0015 | | | |
| PCB 180 * | EPPCB mg/kg ka | 0.0021 | 0.0008 | | | |
| PCB-7 summa (lower bound) | EPC06 mg/kg ka | 0.011 | 0.0061 | | | |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | |
| Antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | 4.3 | 0.32 | 0.13 | | |
| Asenaftteeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.20 | 0.021 | 0.014 | | |
| Asenaftyleeni * | EPPAH mg/kg ka | 1.9 | 0.20 | 0.10 | | |

| Näyttenumero | 750-2022-00101353 | 750-2022-00101354 | 750-2022-00101355 | 750-2022-00101356 | 750-2022-00101357 |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Asiakkaan näytetunniste | KK9 0-1 m | KK12 0,3-1 m | KK13 0-0,5 m | KK9 1-2 m | KK4 0,4-2 m |
| Näytematriisi | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä | Maaperä |
| Vastaanottopäivä | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 | 16.12.2022 |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | Tulos | Tulos |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | |
| Bentso(a)antraseeni * EPPAH | mg/kg ka | 11 | 1.3 | 0.86 | |
| Bentso(a)pyreeni * EPPAH | mg/kg ka | 7.7 | 1.2 | 0.79 | |
| Bentso(b)fluoranteni * EPPAH | mg/kg ka | 10 | 1.5 | 1.0 | |
| Bentso(g,h,i)perylenei * EPPAH | mg/kg ka | 3.9 | 0.72 | 0.50 | |
| Bentso(k)fluoranteni * EPPAH | mg/kg ka | 5.3 | 0.74 | 0.50 | |
| Dibentso(a,h)antraeeni * EPPAH | mg/kg ka | 1.1 | 0.13 | 0.089 | |
| Fenantreeni * EPPAH | mg/kg ka | 12 | 1.2 | 0.61 | |
| Fluoranteeni * EPPAH | mg/kg ka | 23 | 2.7 | 1.8 | |
| Fluoreeni * EPPAH | mg/kg ka | 1.5 | 0.073 | 0.026 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyreeni * EPPAH | mg/kg ka | 4.6 | 0.76 | 0.55 | |
| Kryseeni * EPPAH | mg/kg ka | 9.1 | 1.2 | 0.87 | |
| Naftaleeni * EPPAH | mg/kg ka | 0.17 | 0.018 | 0.012 | |
| Pyreeni * EPPAH | mg/kg ka | 18 | 2.3 | 1.6 | |
| Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) EPC07 | mg/kg ka | 110 | 14 | 9.5 | |

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

28.12.2022

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö

NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

| Testikoodi | Parametrin nimi, CAS | Menetelmän mittausepävarmuus | Menetelmän määrittäjä | Akkreditoitu | Menetelmä | Laboratorio |
|--|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|--|-------------|
| Kuiva-aine | | | | | | |
| EPDRY | Kuiva-aine | 10% x <70% 3% x ≥70% | 3 % | Kyllä | RA9000 (ISO 11465:1993) | EP |
| Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS | | | | | | |
| EPE05 | Kuningasvesihajotus | | | Ei | RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002); RA9001 (EVS-EN 16171:2016) | EP |
| EP0FN | Antimoni (Sb), 7440-36-0 | 30% | 0,5 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FH | Arseeni (As), 7440-38-2 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FP | Kadmium (Cd), 7440-43-9 | 25% | 0,2 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FQ | Koboltti (Co), 7440-48-4 | 30% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FJ | Kromi (Cr), 7440-47-3 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0G2 | Kupari (Cu), 7440-50-8 | 25% | 2 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FK | Lyijy (Pb), 7439-92-1 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FM | Nikkeli (Ni), 7440-02-0 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0GC | Sinkki (Zn), 7440-66-6 | 25% | 3 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| EP0FV | Vanadiini (V), 7440-62-2 | 25% | 1 mg/kg ka | Kyllä | RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002) | EP |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | | | |
| EPTPH | Öljyhiilivedyt >C10-C40 | 40% | 20 mg/kg ka | Kyllä | RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001) | EP |
| EPTPH | Öljyhiilivedyt >C10-C21 | 40% | 20 mg/kg ka | Kyllä | RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001) | EP |
| EPTPH | Öljyhiilivedyt >C21-C40 | 40% | 20 mg/kg ka | Kyllä | RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001) | EP |
| PCB 7 yhdisteet | | | | | | |
| EPPCB | PCB 52, 35693-99-3 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |

| PCB 7 yhdisteet | | | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|-----|-----------------|-------|--|----|
| EPPCB | PCB 28, 7012-37-5 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 118, 31508-00-6 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 101, 37680-73-2 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 138, 35065-28-2 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 153, 35065-27-1 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPPCB | PCB 180, 35065-29-3 | 25% | 0,0005 mg/kg ka | Kyllä | RA9002C (SFS-EN 16167:2018; SFS-ISO 10382:2002; EVS-EN 15308:2016) | EP |
| EPC06 | PCB-7 summa (lower bound) | | | Ei | | EP |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | |
| EPPAH | Antraseeni, 120-12-7 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Asenaftteeni, 83-32-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Asenaftyleeni, 208-96-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(a)antraseeni, 56-55-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(a)pyreeni, 50-32-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fenantreeni, 85-01-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fluoranteeni, 206-44-0 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fluoreeni, 86-73-7 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Kryseeni, 218-01-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Naftaleeni, 91-20-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Pyreeni, 129-00-0 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPC07 | Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) | | | Ei | | EP |

| Laboratorio | | |
|-------------|--|------------------------------------|
| EP | Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn) | EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272 |

Tutkimustodistuksen jakelu: aleksi.hattunen@ramboll.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Näyte-erä EUAA56-00131075
Tilausviite 1510074109Ramboll Finland Oy
Aleksi Hattunen
Itsehallintokuja 3
02600 Espoo
FINLAND

Jokikylä maaperä - Lisätilaus

| Näyttenumero | 750-2023-00000001 | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------|--|
| Näytteen nimi | KK9 1-2 m | | |
| Näyttematriisi | Maaperä | | |
| Näytteen kuvaus | Maaperä | | |
| Vastaanottopäivä | 02.01.2023 | | |
| Näytteenottopäivä | 12.12.2022 | | |
| Näytteenottaja | U. Helenius / Asiakas | | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | |
| Kuiva-aine | | | |
| Kuiva-aine * | EPDRY % | 94 | |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | |
| Antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.11 | |
| Asenaftteeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.014 | |
| Asenaftyleeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.034 | |
| Bentso(a)antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.29 | |
| Bentso(a)pyreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.27 | |
| Bentso(b)fluoranteni * | EPPAH mg/kg ka | 0.39 | |
| Bentso(g,h,i)perylenei * | EPPAH mg/kg ka | 0.21 | |
| Bentso(k)fluoranteni * | EPPAH mg/kg ka | 0.18 | |
| Dibentso(a,h)antraseeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.036 | |
| Fenantreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.23 | |
| Fluoranteeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.62 | |
| Fluoreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.016 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.21 | |
| Kryseeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.29 | |
| Naftaleeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.009 | |
| Pyreeni * | EPPAH mg/kg ka | 0.55 | |
| Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) | EPC07 mg/kg ka | 3.4 | |

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

04.01.2023

Noora Nurminen Analyysipalvelupäällikkö
NooraNurminen@eurofins.fi +358 445433186

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

| Testikoodi | Parametrin nimi, CAS | Menetelmän mittausepävarmuus | Menetelmän määrittäjä | Akkreditoitu | Menetelmä | Laboratorio |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|--|-------------|
| Kuiva-aine | | | | | | |
| EPDRY | Kuiva-aine | 10% x <70% 3% x ≥70% | 3 % | Kyllä | RA9000 (ISO 11465:1993) | EP |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | |
| EPPAH | Antraseeni, 120-12-7 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Asenaftteeni, 83-32-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Asenaftyleeni, 208-96-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(a)antraseeni, 56-55-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(a)pyreeni, 50-32-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fenantreeni, 85-01-8 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fluoranteeni, 206-44-0 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Fluoreeni, 86-73-7 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Kryseeni, 218-01-9 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Naftaleeni, 91-20-3 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPPAH | Pyreeni, 129-00-0 | 40% | 0,003 mg/kg ka | Kyllä | RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006) | EP |
| EPC07 | Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) | | | Ei | | EP |

Laboratorio

| | | |
|----|--|------------------------------------|
| EP | Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn) | EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272 |
|----|--|------------------------------------|

Tutkimustodistuksen jakelu: aleksi.hattunen@ramboll.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

Ramboll Finland Oy
Alexi Hattunen
Itsehallintokuja 3
02600 Espoo
FINLAND

Jokikylä pohjavesi

| | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------|
| Näyttenumero | 750-2022-00100687 | 750-2022-00100688 | |
| Asiakkaan näytetunniste | PVP8 | PVP22 | |
| Näytematriisi | Pohjavesi | Pohjavesi | |
| Näytteen kuvaus | Pohjavesi | Pohjavesi | |
| Vastaanottopäivä | 14.12.2022 | 14.12.2022 | |
| Näytteenottopäivä | 14.12.2022 | 14.12.2022 | |
| Näytteenottaja | U. Helenius/ asiakas | U. Helenius/ asiakas | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos |
| Esikäsittely | | | |
| Suodatus (0,45 µm) RZE27 | | | Tehty |
| Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS | | | |
| Antimoni (Sb), liukoinen * | RZ0D5 µg/l | | <0,20 |
| Arseeni (As), liukoinen * | RZ0D6 µg/l | | <0,20 |
| Kadmium (Cd), liukoinen * | RZ0DA µg/l | | <0,030 |
| Koboltti (Co), liukoinen * | RZ0DG µg/l | | <0,10 |
| Kromi (Cr), liukoinen * | RZ0DB µg/l | | <0,50 |
| Kupari (Cu), liukoinen * | RZ0D2 µg/l | | <0,50 |
| Lyijy (Pb), liukoinen * | RZ0DC µg/l | | <0,10 |
| Nikkeli (Ni), liukoinen * | RZ0E6 µg/l | | 0,28 |
| Sinkki (Zn), liukoinen * | RZ0DF µg/l | | 2,6 |
| Vanadiini (V), liukoinen * | RZ0E2 µg/l | | <0,20 |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | |
| Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) * | RZP0L mg/l | 0,57 | 0,08 |
| Öljyhiilivedyt >C10-C21 * | RZP0L mg/l | 0,04 | <0,02 |
| Öljyhiilivedyt >C21-C40 * | RZP0L mg/l | 0,53 | 0,08 |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | |
| Asenaftteeni * | RZP01 µg/l | <0,050 | <0,050 |
| Asenaftyleeni * | RZP01 µg/l | <0,050 | <0,050 |
| Antraseeni * | RZP01 µg/l | <0,050 | <0,050 |

| | | | | |
|--|--------------------------|--------------|--------------------------|--|
| Näyttenumero | 750-2022-00100687 | | 750-2022-00100688 | |
| Asiakkaan näytetunniste | PVP8 | | PVP22 | |
| Näytematriisi | Pohjavesi | | Pohjavesi | |
| Näytteen kuvaus | Pohjavesi | | Pohjavesi | |
| Vastaanottopäivä | 14.12.2022 | | 14.12.2022 | |
| Analyysit | Yksikkö | Tulos | Tulos | |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | |
| Bentso(a)antraseeni * | RZP01 µg/l | <0,010** | <0,010 | |
| Bentso(b,j)fluoranteeni (CAS:205-99-2/205-82-3) * | RZP01 µg/l | <0,010 | <0,010 | |
| Bentso(k)fluoranteeni * | RZP01 µg/l | <0,010 | <0,010 | |
| Bentso(a)pyreeni * | RZP01 µg/l | 0,010 | <0,0017 | |
| Bentso(g,h,i)peryleeni * | RZP01 µg/l | <0,010 | <0,0050 | |
| Dibentso(a,h)antraeeni * | RZP01 µg/l | <0,0050 | <0,0050 | |
| Fenantreeni * | RZP01 µg/l | 0,10 | <0,050 | |
| Fluoreeni * | RZP01 µg/l | <0,050 | <0,050 | |
| Fluoranteeni * | RZP01 µg/l | <0,050 | <0,050 | |
| Kryseeni * | RZP01 µg/l | 0,011 | <0,010 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyreeni * | RZP01 µg/l | <0,0050 | <0,0050 | |
| Naftaleeni * | RZP01 µg/l | <0,10 | <0,10 | |
| Pyreeni * | RZP01 µg/l | 0,086 | <0,050 | |

*Menetelmä on akkreditoitu.

** Todettu alle määritysrajan ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus

ALLEKIRJOITUS

22.12.2022

Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

| Testikoodi | Parametrin nimi, CAS | Menetelmän mittausepävarmuus | Menetelmän määrittäjä | Akkreditoitu | Menetelmä | Laboratorio |
|--|--|--|-----------------------|--------------|-------------------------|-------------|
| Esikäsittely | | | | | | |
| RZE27 | Suodatus (0,45 µm) | | | Ei | Sis. men., Suodatus | RZ |
| Alkuaineet, liukoinen pitoisuus, ICP-MS | | | | | | |
| RZ0D5 | Antimoni (Sb), liukoinen, 7440-36-0 | 15%(>2µg/l) 16%(1-2µg/l) 25%(0.2-1µg/l) | 0,2 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0D6 | Arseeni (As), liukoinen, 7440-38-2 | 15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l) | 0,2 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0DA | Kadmium (Cd), liukoinen, 7440-43-9 | 15%(>1µg/l) 17%(0.1-1µg/l) 20%(<0.1µg/l) | 0,03 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0DG | Koboltti (Co), liukoinen, 7440-48-4 | 15%(>0.2µg/l) 20%(<0.2µg/l) | 0,1 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0DB | Kromi (Cr), liukoinen, 7440-47-3 | 15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l) | 0,5 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0D2 | Kupari (Cu), liukoinen, 7440-50-8 | 15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l) | 0,5 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0DC | Lyijy (Pb), liukoinen, 7439-92-1 | 15%(>0.2µg/l) 25%(<0.2µg/l) | 0,1 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0E6 | Nikkeli (Ni), liukoinen, 7440-02-0 | 15%(>1µg/l) 25%(<1µg/l) | 0,2 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0DF | Sinkki (Zn), liukoinen, 7440-66-6 | 15%(>20µg/l) 20%(2-20µg/l) 30%(<2µg/l) | 1 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| RZ0E2 | Vanadiini (V), liukoinen, 7440-62-2 | 15%(>1µg/l) 20%(<1µg/l) | 0,2 µg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 17294-2 | RZ |
| >C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet | | | | | | |
| RZP0L | Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) | 26% | 0,02 mg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 9377-2 | RZ |
| RZP0L | Öljyhiilivedyt >C10-C21 | 26% | 0,02 mg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 9377-2 | RZ |
| RZP0L | Öljyhiilivedyt >C21-C40 | 26% | 0,02 mg/l | Kyllä | SFS-EN ISO 9377-2 | RZ |
| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | |
| RZP01 | Asenafteni, 83-32-9 | 17% | 0,005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Asenaftyleeni, 208-96-8 | 13% | 0,005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Antraseeni, 120-12-7 | 19% | 0,005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Bentso(a)antraseeni, 56-55-3 | 26% | 0,001 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Bentso(b,j)fluoranteeni (CAS:205-99-2/205-82-3), 205-82-3 / 205-82-3 | 27% | 0,001 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9 | 30% | 0,001 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Bentso(a)pyreeni, 50-32-8 | 23% | 0,00017 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2 | 27% | 0,0005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3 | 28% | 0,0005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Fenantreeni, 85-01-8 | 20% | 0,005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |

| PAH EPA 16 yhdisteet | | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|-----|-------------|-------|-------------------------|----|
| RZP01 | Fluoreeni, 86-73-7 | 21% | 0,005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Fluoranteeni, 206-44-0 | 22% | 0,005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Kryseeni, 218-01-9 | 26% | 0,001 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5 | 24% | 0,0005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Naftaleeni, 91-20-3 | 15% | 0,01 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |
| RZP01 | Pyreeni, 129-00-0 | 19% | 0,005 µg/l | Kyllä | ISO 28540, ISO/TS 28581 | RZ |

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

Tutkimustodistuksen jakelu: aleksi.hattunen@ramboll.fi

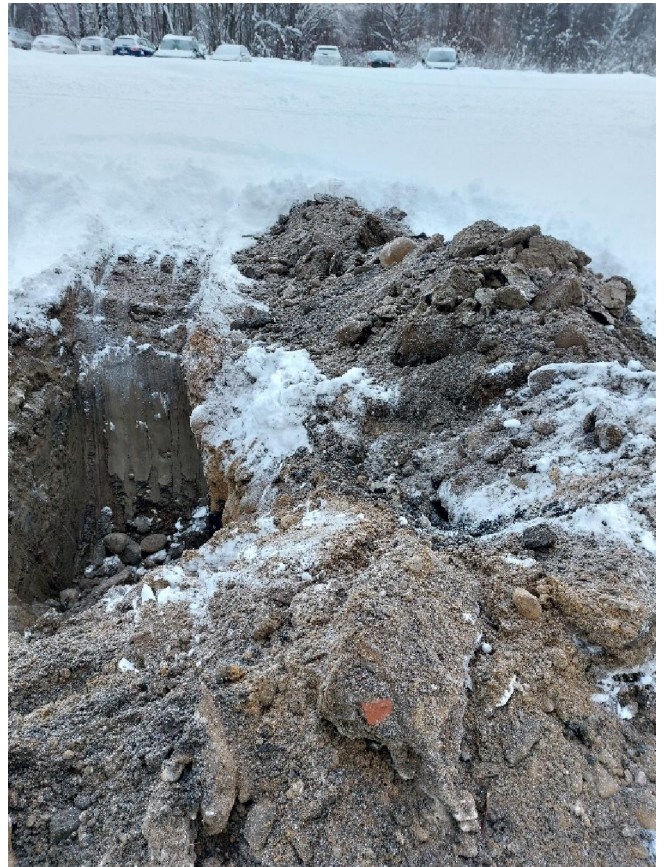
Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.

LIITE 3



Kuva 1. Tiiliä koekuopassa 3.



Kuva 2. KK2.



Kuva 3. Vesipinta 2 m syvyydessä, KK9.



Kuva 4. KK12.