

SE1266

Pieksämäen kaupunki

Asematunnelin saneeraus- ja laajennusalueet

Maaperän ja pohjaveden
pilaantuneisuustutkimukset

Tutkimusraportti

SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Kohdetiedot	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Toimintahistoria	1
2.3	Nykytilanne	2
2.4	Tuleva käyttö	3
2.5	Naapurusto	3
2.6	Maa- ja kallioperä	4
2.7	Pohja- ja pintavesi	4
2.8	Herkät kohteet	4
3	Tutkimusmenetelmät	5
3.1	Tutkimuksen toteutus, 1. tutkimusvaihe	5
3.2	Tutkimuksen toteutus, 2. tutkimusvaihe (maaperän lisätutkimukset)	6
3.3	Tulosten vertailu	7
4	Tutkimustulokset	8
4.1	Kenttähavainnot	8
4.2	Analyysitulokset	9
5	Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet	10

LIITTEET

1. Sijaintikartat
2. Yhteenvetotaulukot näytteiden tutkimustuloksista
 - a) maanäytteet
 - b) pohjavesinäytteet
3. Laboratorioanalyysitodistukset
 - a) maanäytteet
 - b) pohjavesinäytteet
4. Pohjaveden havaintoputkien putkikortit
5. Valokuvia
6. Tutkimuspistekartta

Raportti perustuu lähtötietoihin, jotka on saatu hankkeen eri osapuolilta sekä muihin työn aikana käytettävissä olleisiin tietolähteisiin ja tuloksiin sekä mahdollisissa haastatteluissa esille tulleisiin tietoihin. Työ on suoritettu ammattitaidolla ja huolellisesti, jolloin sen johtopäätökset kuvaavat olemassa olevan tiedon pohjalta laadittua parasta mahdollista arviointia. Sipti Environment Oy:n vastuu raportin sisällöstä rajoittuu työstä maksettua konsulttikorvaukseen. Sipti Environment Oy ei vastaa tämän raportin sisällöstä mahdollisesti aiheutuvista suorista tai epäsuorista taloudellisista seurauksista, jotka kohdistuvat kolmanteen osapuoleen.

1 Johdanto

Tutkimukset tehtiin Pieksämäen rautatieasemalla, asematunnelin suunnitelluilla saneeraus- ja laajennusalueilla, kiinteistöjen 593-402-60-0 ja 593-871-12-6 alueilla. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää haitta-aineiden esiintymistä alueen maaperässä ja pohjavedessä sekä tutkimustulosten pohjalta arvioida pilaantuneisuutta ja puhdistustarvetta asematunnelin suunnitelluilla saneeraus- ja laajennusalueilla. Kyseessä oli ns. perustutkimus.

Tutkimukset tehtiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen näytteenotto tutkimusalueiden maaperästä ja pohjavedestä tehtiin 1.12.2021. Tehdyissä tutkimuksissa rautatieaseman itäpuolisella alueella yhdessä tutkimuspisteessä (SE4) havaittiin VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus antimonin ja kynnysarvon ylittävä öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ summapitoisuus (Sipti Environment Oy, tutkimusraportti 22.12.2021, ref. SE1266). Toinen maaperä näytteenotto (lisätutkimus) tehtiin 27.1.2022. Lisätutkimuksilla pyrittiin tarkemmin selvittämään tutkimuspisteen SE4 alueella havaittujen haitta-aineiden esiintymisalueita ja pitoisuustasoja.

Tässä raportissa kuvataan kohteessa tehty maaperä- ja pohjavesitutkimukset ja niiden tulokset sekä arvioidaan pilaantuneisuutta ja puhdistustarvetta asematunnelin suunnitelluilla saneeraus- ja laajennusalueilla.

2 Kohdetiedot

2.1 Sijainti

Tutkimuskohteena olleet asematunnelin saneeraus- ja laajennusalueet sijaitsevat Pieksämäen kaupungin keskustassa, rautatieaseman yhteydessä, osoitteessa Asemakatu 2, Pieksämäki. Tutkimukset tehtiin kiinteistöjen 593-402-60-0 (alikulkutunnelin länsipuoli) ja 593-871-12-6 (alikulkutunnelin itäpuoli) alueilla. Kulku alikulkutunneliin idän suunnasta tapahtuu osoitteesta Ratakatu 8, Pieksämäki. Kohteen sijaintikartta ja kiinteistöt on esitetty liitteessä 1.

2.2 Toimintahistoria

Alueella on sijainnut rautatieasema vuodesta 1889 lähtien, jolloin rautatie (Savon rata) valmistui. Asema rakennettiin tuolloin keskelle asumatonta suoaluetta, pari kilometriä kylän itäpuolelle. Raiteiden itäpuolella yhä sijaitseva vanha asemarakennus (nykyisin Savon radan museo) on valmistunut vuonna 1889. Nykyisin käytössä oleva asemarakennus raiteiden länsipuolelle valmistui vuonna 1981. Vuonna 1952 otetun ilmakuvan (kuva 1) perusteella aseman länsipuolella oli ollut tuolloin luonnontilaista puustoa. Muutoin tutkimusalueella harjoitetusta toiminnasta ei ollut maaperätutkimuksen yhteydessä käytettävissä tarkempia tietoja.

Tutkimusalueesta noin 200 m etelään sijaitsevan vanhan veturitallin ja sen varikon alueella tehtiin vuosina 2011, 2013 ja 2014 maaperän puhdistustöitä, joiden yhteydessä alueelta poistettiin 73 139 tonnia pääosin mineraaliöljyillä (C₁₀-C₄₀) pilaantuneita maa-aineksia. Myös veturitallialueen pohjavettä on puhdistettu pumppaamalla öljyistä vettä öljynerottimeen ja imeyttämällä käsitelty vesi takaisin maaperään (Ramboll Finland Oy, Kunnostusten koontiraportti, 11.7.2017).



Kuva 1. Ilmakuva vuodelta 1952 (Maanmittauslaitos).

2.3 Nykytilanne

Tutkimuskohteena olleet alueet sijaitsevat Pieksämäen rautatieaseman yhteydessä ja ovat nykytilanteessa piha-, kulkuväylä- ja viheralueina. Kuvassa 2 on esitetty vuodelta 2019 oleva ilmakuva alueesta.



Kuva 2. Ilmakuva vuodelta 2019 (Maanmittauslaitos).

2.4 Tuleva käyttö

Alueen maankäyttöön ei ole suunnitteilla muutoksia. Alue tulee säilymään rautatieaseman käytössä.

Olemassa olevaa asematunnelia on suunniteltu saneerattavaksi sekä laajennettavaksi nykyisen itäisen sisäänkäynnin alueelta idän-pohjoisen suuntaan sekä nykyisen läntisen sisäänkäynnin alueelta lännen-lounaan suuntaan. Rakennusalueet on esitetty tutkimuspistekartalla liitteessä 6.

2.5 Naapurusto

Tutkimuskohde sijaitsee asema-alueella, eikä sen välittömässä läheisyydessä ole muuta toimintaa. Aseman alueella sijaitsee mm. junaraiteet, asemarakennus ja linja-autojen asemalaiturit. Raiteiden itäpuolella, tutkimusalueesta etelään, sijaitsee Pieksämäen kaupungin ylläpitämä Savon radan museo (vanha asemarakennus) ja asemapuisto. Asema-alueen lähiympäristössä on asfaltoituja liikennöinti- ja kulkualueita sekä nurmipintaisia ulkoalueita. Lähimmät asuinkäytössä olevat kerrostalot sijaitsevat Ratakadun itäpuolella, tutkimusalueesta itään. Myllykadun länsipuolella, tutkimusalueesta länteen, sijaitsee liike- ja asuinkäytössä olevia kerrostaloja.

2.6 Maa- ja kallioperä

Tutkimuksen aikana tehtyjen havaintojen sekä geoteknisten laboratorio-analyysien tulosten perusteella tutkimusalueen maaperän pintakerros on täyttömaata (tiivistä hiekkaa/soraista hiekkamoreenia) noin 2,0-3,0 m syvyydelle maanpinnasta. Täyttömaan alapuolella on noin 1,0-2,0 m paksuinen turvekerros, jonka alapuolella maaperä on hiekkaa. Syvemmällä maaperä muuttuu karkeaksi moreeniksi kallionpintaa lähestyttäessä.

Alueella tehdyissä maaperäkairauksissa kallionpinta havaittiin noin 5,0-8,0 m syvyydellä maanpinnasta.

2.7 Pohja- ja pintavesi

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä sellaisen läheisyydessä. Lähin luokiteltu pohjavesialue (0659302 Kukkarojärvi, muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue [2]) sijaitsee tutkimuskohteesta noin 2,7 km kaakkoon.

Aseman alueelle on vuonna 2020 asennettu kaksi pohjaveden havaintoputkea (PVP1 ja PVP2). Aseman länsipuolella sijaitsevassa pohjaveden havaintoputkessa (PVP1) vesipinta havaittiin tutkimusajankohtana (1.12.2021) tasolla +119,46 (N2000), noin 2,4 m syvyydellä maanpinnasta. Aseman itäpuolella sijaitsevassa pohjaveden havaintoputkessa (PVP2) vesipinta havaittiin tasolla +119,57 (N2000), noin 1,7 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesiputkikortit on esitetty liitteessä 4 ja havaintoputkien sijainnit kartalla liitteessä 6.

Tutkimusaluetta lähin vesistö on noin 190 m etäisyydellä luoteen suunnalla sijaitseva Pieksänjärvi. Tutkimusalueiden läheisyydessä sijaitsee pintavesiojia, aseman itäpuolella noin 10 m etäisyydellä tutkimusalueesta itään ja aseman länsipuolella noin 100 m etäisyydellä tutkimusalueesta luoteeseen.

2.8 Herkät kohteet

Tutkimuskohteen lähiympäristössä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asuin-kiinteistöjä.

3 Tutkimusmenetelmät

3.1 Tutkimuksen toteutus, 1. tutkimusvaihe

Tutkimusten suunnittelu

Ennen pilaantuneisuustutkimuksia laadittiin tutkimusalueita koskeva tutkimussuunnitelma, jossa määriteltiin muun muassa tutkimuspisteiden alustavat sijainnit, näytteenottomenetelmät sekä analysoitavat haitta-aineet. Tutkimuspisteet sijoitettiin asematunnelin suunnitelluille saneeraus- ja laajennusalueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Samoista tutkimuspisteistä suoritettiin myös geoteknisiin pohjatutkimuksiin liittynyt kairaus ja maaperänäytteenotto. Tutkimuksiin sisällytettiin myös pohjavesinäytteenotto kahdesta alueelle aiemmin asennetusta pohjaveden havaintoputkesta (PVP1 ja PVP2; liite 4).

Tutkimusalueilla ei lähtötietojen perusteella ollut tiedossa erityisiä pilaantuneisuusriskikohteita tai pilaantuneisuutta. Tutkimusalueilla ei tiettävästi ollut aiemmin tehty maaperän pilaantuneisuustutkimuksia taikka maaperän puhdistustoita.

Maaperänäytteenotto

Maaperän pilaantuneisuustutkimuksiin liittyvä näytteenotto tehtiin 1.12.2021.

Maaperänäytteenotto toteutettiin keskiraskaalla kairalla. Näytteitä otettiin yhteensä neljästä (4) tutkimuspisteestä (SE1-SE4). Tutkimuspisteet SE1 ja SE2 sijoituivat rautatieaseman länsipuolelle, kiinteistön 593-402-60-0 alueelle, sekä tutkimuspisteet SE3 ja SE4 rautatieaseman itäpuolelle, kiinteistön 593-871-12-6 alueelle. Toteutuneet tutkimuspisteet on esitetty tutkimuspistekartalla liitteessä 6.

Näytteenotto pyrittiin ulottamaan pintamaa- ja täyttökerrosten läpi luonnolliseen pohjamaahan, kalliopintaan tai pohjaveden pinnan alapuolelle. Jokaisesta tutkimuspisteestä maanäytteitä otettiin jatkuvana sarjana maanpinnasta lähtien määräosavälein (0–0,5 m, 0,5–1,0 m, 1,0–2,0 m, 2,0–3,0 m, jne.).

Näytteistä kirjattiin ylös tiedot näytepisteissä esiintyvistä maalajeista sekä muut aistinvaraiset havainnot (haju, väri, ulkonäkö, jätteellisyys, kosteus).

Pohjavesinäytteenotto

Pohjavesinäytteet otettiin maaperän pilaantuneisuustutkimusten yhteydessä 1.12.2021. Näytteet otettiin kahdesta alueella sijaitsevasta pohjaveden havaintoputkesta (PVP1 ja PVP2). Pohjavesiputkikortit on esitetty liitteessä 4 ja havaintoputkien sijainnit kartalla liitteessä 6.

Ennen näytteenottoa mitattiin pohjaveden pinnankorkeudet ja suoritettiin putkien huuhtelupumppaus. Huuhtelupumppaukseen ja näytteenottoon käytettiin pohjavesinäytteenottoon tarkoitettua uppopumppua. Vesinäytteet otettiin huuhtelupumppauksen jälkeen suoraan laboratorion toimittamiin näytepulloihin. Näytteet säilytettiin näytteenoton jälkeen viileässä ja valolta suojattuna.

Analyysit

Otetut pohjavesinäytteet sekä valitut maanäytteet lähetettiin laboratorioon analysoitavaksi. Näytteet analysoitiin SGS Finland Oy:n laboratoriossa, joka on mittatekniikan keskuksen akkreditoima laboratorio. Toteutuneet maa- ja pohjavesinäytteiden laboratorioanalyysit on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1. Maanäytteistä analysoidut haitta-aineet ja analyysimäärät.

Analyysi	Maanäytteet (kpl)
Metallit ja puolimetallit (VNa 214/2007)	12
Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₄₀	8
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C ₅ -C ₁₀	3
PAH-yhdisteet	9

Taulukko 2. Pohjavesinäytteistä analysoidut haitta-aineet ja analyysimäärät.

Analyysi	Vesinäytteet (kpl)
Metallit ja puolimetallit (liukoiset pitoisuudet)	2
Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₄₀	2
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C ₅ -C ₁₀	2
PAH-yhdisteet	2

3.2 Tutkimuksen toteutus, 2. tutkimusvaihe (maaperän lisätutkimukset)

Tutkimusten suunnittelu

Lisätutkimuksilla pyrittiin tarkemmin selvittämään ja rajaamaan ensimmäisessä tutkimusvaiheessa tutkimuspisteen SE4 alueella havaittujen haitta-aineiden esiintymisalueita ja pitoisuustasoja. Ennen lisätutkimuksia laadittiin lisätutkimussuunnitelma, jossa määriteltiin tutkimuspisteiden sijainnit, näytteenotto-menetelmät ja -syvyydet sekä maanäytteistä analysoitavat haitta-aineet.

Tutkimuspisteessä SE4 haitta-aineita (antimoni, öljyhiilivedyt C₁₀-C₄₀) oli havaittu pintamaassa, 0-0,5 m syvyydellä maanpinnasta. Lisätutkimukset kohdistettiin tutkimuspisteen SE4 ympäristöön, maaperän pintakerrokseen, 0-1,0 m syvyydelle maanpinnasta.

Maaperänäytteenotto

Maaperän pilaantuneisuustutkimuksiin liittyvä lisänäytteenotto tehtiin 27.1.2022.

Maaperänäytteenotto toteutettiin keskiraskaalla kairalla. Näytteitä otettiin yhteensä kolmesta (3) tutkimuspisteestä (SE5-SE7). Tutkimuspisteet sijoituivat aiemmassa tutkimusvaiheessa tehdyn kairaus-/tutkimuspisteen SE4 ympäristöön. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 6.

Näytteenotto tutkimuspisteissä SE5-SE7 kohdistettiin 0-1,0 m syvyydelle maanpinnasta. Maanäytteet kustakin tutkimuspisteestä otettiin jatkuvana sarjana maanpinnasta lähtien määräosavälein (0–0,5 m, 0,5–1,0 m).

Näytteistä kirjattiin ylös tiedot näytepisteissä esiintyvistä maalajeista sekä muut aistinvaraiset havainnot (haju, väri, ulkonäkö, jätteellisyys, kosteus).

Analyysit

Otetut maanäytteet (6 kpl) lähetettiin analysoitavaksi SGS Finland Oy:n laboratorioon. Näytteistä analysoitiin laboratoriossa haitta-aineet, joita alueen maaperässä (tutkimuspisteessä SE4) oli havaittu kohonneina pitoisuuksina ensimmäisessä tutkimusvaiheessa. Toteutuneet laboratorioanalyysit on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Lisätutkimuksessa maanäytteistä analysoidut haitta-aineet ja analyysimäärät.

Analyysi	Maanäytteet (kpl)
Metallit ja puolimetallit (VNa 214/2007)	6
Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₄₀	6

3.3 Tulosten vertailu

Maaperä

Analysoituja maaperän haitta-ainepitoisuuksia verrattiin PIMA-asetuksen (Valtioneuvoston asetus 214/2007) mukaisiin haitta-ainekohtaisiin kynnys- ja ohjearvoihin. Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää PIMA-asetuksessa annetun kynnysarvon. Alueilla, joilla taustapitoisuus on kynnysarvoa suurempi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta, jolla tarkoitetaan haitta-aineiden luontaisia pitoisuuksia maaperässä tai hajakuormituksesta aiheutuneita laajalle alueelle levinneitä kohonneita pitoisuuksia.

Asetuksen 214/2007 mukaan maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, jollei riskinarviolla toisin määritetä:

- 1) alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohjearvon;
- 2) muulla kuin 1 kohdassa tarkoitettulla alueella (esimerkiksi asuinalueilla), jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn alemman ohjearvon.

Ohjearvojen soveltuvuus kohteeseen tulee kuitenkin aina arvioida. Ohjearvot eivät sovellu suoraan esimerkiksi kulkeutumisen arviointiin tai erityisen herkien kohteiden riskien arviointiin.

Pohjavesi

Pohjaveden pilaantuneisuuden arviointiin ei ole määritetty viitearvoja. Vesinäytteiden analyysituloksia vertailtiin talousveden laatuvaatimukseen (STMa 442/2014), pohjaveden laadun vertailuarvoihin (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014) sekä pohjaveden ympäristölaatunormeihin (VNa 341/2009).

4 Tutkimustulokset

4.1 Kenttähavainnot

Valokuvia kohteesta on esitetty liitteessä 5.

Maaperä

Tutkimustyön aikana tehtyt havainnot maaperän laadusta sekä muut kenttähavainnot on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 2a.

Otetuissa maanäytteissä ei aistinvaraisesti havaittu merkkejä pilaantuneisuudesta (hajua, poikkeavaa väriä, jätteitä, tms.).

Pohjavesi

Tutkimustyön aikana tehtyt havainnot pohjaveden laadusta sekä muut kenttähavainnot on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 2 b.

Aseman länsipuolella sijaitsevassa pohjaveden havaintoputkessa (PVP1) vesipinta havaittiin tasolla +119,46 (N2000), noin 2,4 m syvyydellä maanpinnasta. Aseman itäpuolella pohjaveden havaintoputkessa (PVP2) vesipinta havaittiin tasolla +119,57 (N2000), noin 1,7 m syvyydellä maanpinnasta.

Pohjavesinäytteissä ei aistinvaraisesti havaittu merkkejä pilaantuneisuudesta (ei öljykalvoa tms.). Molemmista havaintoputkista otetuissa pohjavesinäytteissä havaittiin lievästi ummehtunutta hajua ja ruskeahkoa väriä, joiden arvioitiin johtuvan alueella täyttömaan ja luonnollisen mineraalimaan välissä olevasta turvekerroksesta. Kiintoainesta otetuissa pohjavesinäytteissä ei aistinvaraisesti havaittu. Havaintoputkessa PVP1 pohjaveden lämpötila oli 8,2 °C ja havaintoputkessa PVP2 8,7 °C.

Havaintoputkessa PVP1 pohjaveden antoisuus oli kohtalainen. Huuhtelupumpauksen aikana vesi loppui havaintoputkesta, mutta pumppauksen loputtua putki täyttyi nopeasti uudelleen pohjavedellä pumppausta edeltäneeseen pinnan korkeuteen. Havaintoputkessa PVP2 pohjaveden antoisuus oli hyvä ja huuhtelupumpauksen aikana virtaama oli tasainen.

4.2 Analyysitulokset

Maaperä

Tutkimuspisteet, näytteenottosyvyydet, maaperän laatu ja muut kenttähavainnot sekä analyysitulokset ja niiden vertailu VNa 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin on esitetty liitteessä 2a. Laboratorioanalyysitodistukset on esitetty liitteessä 3a.

Laboratorioanalyysien mukaan tutkimuspisteestä SE4, 0-0,5 m syvyydeltä maanpinnasta otetussa näytteessä, antimonin pitoisuus (12,5 mg/kg) ylitti lievästi alemman ohjearvotason (10 mg/kg) ja öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ summapiitoisuus (340 mg/kg) ylitti lievästi kynnysarvopitoisuuden (300 mg/kg).

Lisätutkimuspisteessä SE5, 0-0,5 m sekä 0,5-1,0 m syvyydeltä maanpinnasta otetuissa näytteissä, antimonin pitoisuudet (8,1 mg/kg ja 5,7 mg/kg) ylittivät kynnysarvopitoisuuden (2 mg/kg).

Lisätutkimuspisteessä SE7, 0-0,5 m syvyydeltä maanpinnasta otetussa näytteessä, antimonin pitoisuus (3,2 mg/kg) ylitti lievästi kynnysarvopitoisuuden.

Muissa analysoiduissa maanäytteissä ei laboratorioanalyysissä havaittu VNa 214/2007 mukaiset kynnys- tai ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia analysoituja haitta-aineita (öljyhiilivedyt C₅-C₄₀, PAH-yhdisteet, VNa 214/2007 mukaiset metallit).

Pohjavesi

Yhteenvedotaulukko pohjavesinäytteiden analyysituloksista sekä viitearvovertailut on esitetty liitteessä 2b. Laboratorioanalyysitodistus on liitteessä 3b.

Laboratorioanalyysissä havaintoputkista PVP1 (sijainti aseman länsipuolella) ja PVP2 (sijainti aseman itäpuolella) otetuissa pohjavesinäytteissä ei havaittu laboratorion analyysien määritysrajojen ylittäviä pitoisuuksia haihtuvia öljyhiilivetyjä (C₅-C₁₀), öljyhiilivetyjä (C₁₀-C₄₀), haihtuvia orgaanisia yhdisteitä eikä PAH-yhdisteitä. Analysoidut metallien pitoisuudet olivat matalia, eivätkä ylittäneet edellä esitettyjä vertailussa käytettyjä pohjaveden ja talousveden viitearvoja.

5 Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet

Pieksämäen rautatieasemalla, asematunnelin suunnitelluilla saneeraus- ja laajennusalueilla (kiinteistöt 593-402-60-0 ja 593-871-12-6), tehtiin maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksia joulukuussa 2021 – tammikuussa 2022. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää haitta-aineiden esiintymistä alueen maaperässä ja pohjavedessä sekä tutkimustulosten pohjalta arvioida pilaantuneisuutta ja puhdistustarvetta asematunnelin suunnitelluilla saneeraus- ja laajennusalueilla.

Tehdyissä tutkimuksissa rautatieaseman itäpuolisella alueella tutkimuspisteessä SE4, 0-0,5 m syvyydellä maanpinnasta, havaittiin VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon (10 mg/kg) ylittävä pitoisuus antimonin (12,5 mg/kg) ja kynnysarvon (300 mg/kg) ylittävä öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ summapitoisuus (340 mg/kg). Tutkimuspisteen SE4 lähiympäristöön tehdyissä lisätutkimuspisteissä SE5 (0-0,5 m ja 0,5-1,0 m syvyyksillä maanpinnasta) sekä SE7 (0-0,5 m syvyydellä maanpinnasta) antimonin pitoisuudet (3,2-8,1 mg/kg) ylittivät kynnysarvopitoisuuden (2 mg/kg). Muissa tutkimuspisteissä tai muissa analysoiduissa maanäytteissä ei havaittu VNa 214/2007 mukaisen kynnys- tai ohjearvojen ylityksiä.

Kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältäviä maa-aineksia arvioidaan esiintyvän tutkimuspisteiden SE4, SE5 ja SE7 alueilla, tulevilla rakentamiseen liittyvillä kaivualueilla, enintään noin 350 m² laajuisella alueella. Kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia arvioidaan esiintyvän ko. alueella maaperän pintakerroksissa, noin 0-0,5...1,0 m syvyyksillä maanpinnasta. Kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältävien maa-ainesten määräksi tulevilla kaivualueilla arvioidaan enintään noin 350 m³ (600 t). Kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältävien maa-ainesten arvioidaan olevan pääosin "nuhraantunutta" maa-ainesta (haitta-aineiden pitoisuus kynnysarvon ja alemman ohjearvon välissä), jota ei luokitella pilaantuneeksi maa-ainekseksi. Alueella ei tutkimustulosten perusteella arvioida esiintyvät merkittäviä määriä pilaantunutta maa-ainesta, joissa haitta-aineiden pitoisuudet ylittäisivät VNa 214/2007 mukaiset alemmat tai ylemmät ohjearvot.

Rautatieaseman länsipuolella sijaitsevasta pohjaveden havaintoputkesta PVP1 ja itäpuolella sijaitsevasta havaintoputkesta PVP2 otetuissa pohjavesinäytteissä ei havaittu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia. Pohjavesinäytteistä analysoidut haitta-aineiden pitoisuudet alittivat pääsääntöisesti analyysien määritysrajat ja alittivat selvästi myös vertailussa käytetyt talousveden viitearvo- (STMa 442/2014) sekä pohjaveden laadun vertailuarvo- (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014) ja ympäristönlääntunormi (VNa 341/2009) -pitoisuudet. Tutkimustulosten perusteella pohjavesiputkien PVP1 ja PVP2 alueilla ei ole viitteitä maaperän tai pohjaveden pilaantuneisuudesta.

Kohteen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen perusarviointi voidaan toteuttaa vertailemalla havaittuja haitta-aineiden pitoisuuksia VNa 214/2007 mukaisiin ohjearvoihin. Rautatieasema-alueella maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa soveltuvat viitearvoina käytettäväksi ylemmät ohjearvot, koska kyseessä ei ole ns. herkkä maankäyttömuoto. Haitta-ainepitoisuuksien alittaessa ylemmät ohjearvot, maaperä ei yleensä vaadi puhdistustoimenpiteitä ko. maankäytössä. Kynnysarvot ylittävistä pitoisuuksista johtuvat riskit ja maaperän puhdistustarve tulee kuitenkin arvioida.

Tutkimusalueilla ei tutkimuksissa havaittu VNa 214/2007 mukaiset ylemmät ohjearvot ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia. Tutkimustulosten ja viitearvovertailujen perusteella alueen maaperä tutkituilla alueilla ja syvyyksillä voidaan määritellä pilaantumattomaksi nykyisessä ja tulevassa maankäytössä, eikä alueella ole maaperän puhdistustarvetta. Kynnysarvon tai alemman ohjearvon ylittävistä haitta-aineiden pitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan haitallisia ympäristö- tai terveysvaikutuksia taikka ekologisia hättävää vaikutuksia alueella.

Tutkimusalueilla tullaan tekemään asematunnelin saneeraustöiden ja laajennusten rakentamisen yhteydessä maaperän kaivuja, erillisten laadittavien kaivusuunnitelmien mukaisesti. Kaivujen yhteydessä tulevat todennäköisesti kaivetuiksi ja poistetuiksi myös tutkimuspisteiden SE4, SE5 ja SE7 alueilla pintamaakerroksissa havaitut, kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältävät maa-ainekset. Samalla poistuvat ko. maa-ainesten sisältämistä haitta-aineista kohteessa aiheutuvat mahdolliset terveys- ja ympäristöriskit, eikä haitta-aineista aiheudu sen jälkeen rajoitteita alueen tulevalle rakentamiselle ja käytölle.

Mikäli saneeraus- ja rakennustöihin liittyvien kaivujen jälkeen alueelle jää edelleen kynnysarvot tai alemmat ohjearvot ylittäviä, mutta ylemmät ohjearvot alittavia, haitta-aineiden pitoisuuksia, ei niistä arvioida tulevassa maankäytössä aiheutuvan haitallisia ympäristö- tai terveysvaikutuksia taikka ekologisia hättävää vaikutuksia, eikä siten myöskään riskiperusteista tarvetta maaperän puhdistustoimenpiteille.

Alueella tehtävissä kaivu- ja rakennustöissä tulee varautua kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältävien maa-ainesten käsittelyyn. Kun maa-aineksia kaivetaan alueilla, missä maaperän haitta-ainepitoisuus ylittää VNa 214/2007 mukaisen kynnysarvon, syntyvien kaivumassojen käsittely tulee tehdä asianmukaisesti. Kynnysarvopitoisuuden ylittäviä massoja voi mahdollisuuksien mukaan hyötykäyttää alueella, jolloin massojen käytölle tulee hakea lupaa ympäristöviranomaiselta (joko ympäristölupahakemuksella tai YSL 136 §:n mukaisella ilmoituksella, ns. PIMA-ilmoituksella). Mikäli ko. massoja poistetaan alueelta, massat tulee toimittaa vastaanottopaikkaan, jolla on lupa ottaa vastaan kyseisiä maa-aineksia (mm. useimmat maankaatopaikat).

Puhdistustarpeesta ja mahdollisista muista jatkotoimenpidetarpeista päättää viimekädessä ympäristöviranomainen (Etelä-Savon ELY-keskus, Pieksämäen kaupunki/Keski-Savon Ympäristötoimi). Alueella tehtävistä kaivutöistä ja niiden yhteydessä muodostuvien massojen käsittelystä sekä mahdollisista muista jatkotoimenpidetarpeista (esim. lisätutkimus- ja riskinarviointitarve, kaivujen seurantarve) tulee sopia ympäristöviranomaisen kanssa. Tarvittaessa tulee laatia ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain mukainen ilmoitus pilaantuneen maaperän puhdistamisesta (ns. PIMA-ilmoitus) ennen töiden aloittamista. PIMA-ilmoituksen käsittelyaika on enimmillään 45 vuorokautta. Maarakennustöiden yhteydessä syntyvien haitta-ainepitoisten maa-ainesjätteiden käsittelyn ja menettelyn ohjeistuksessa, kun kyseessä ei ole varsinainen maaperän puhdistaminen, toimivaltainen viranomainen on kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

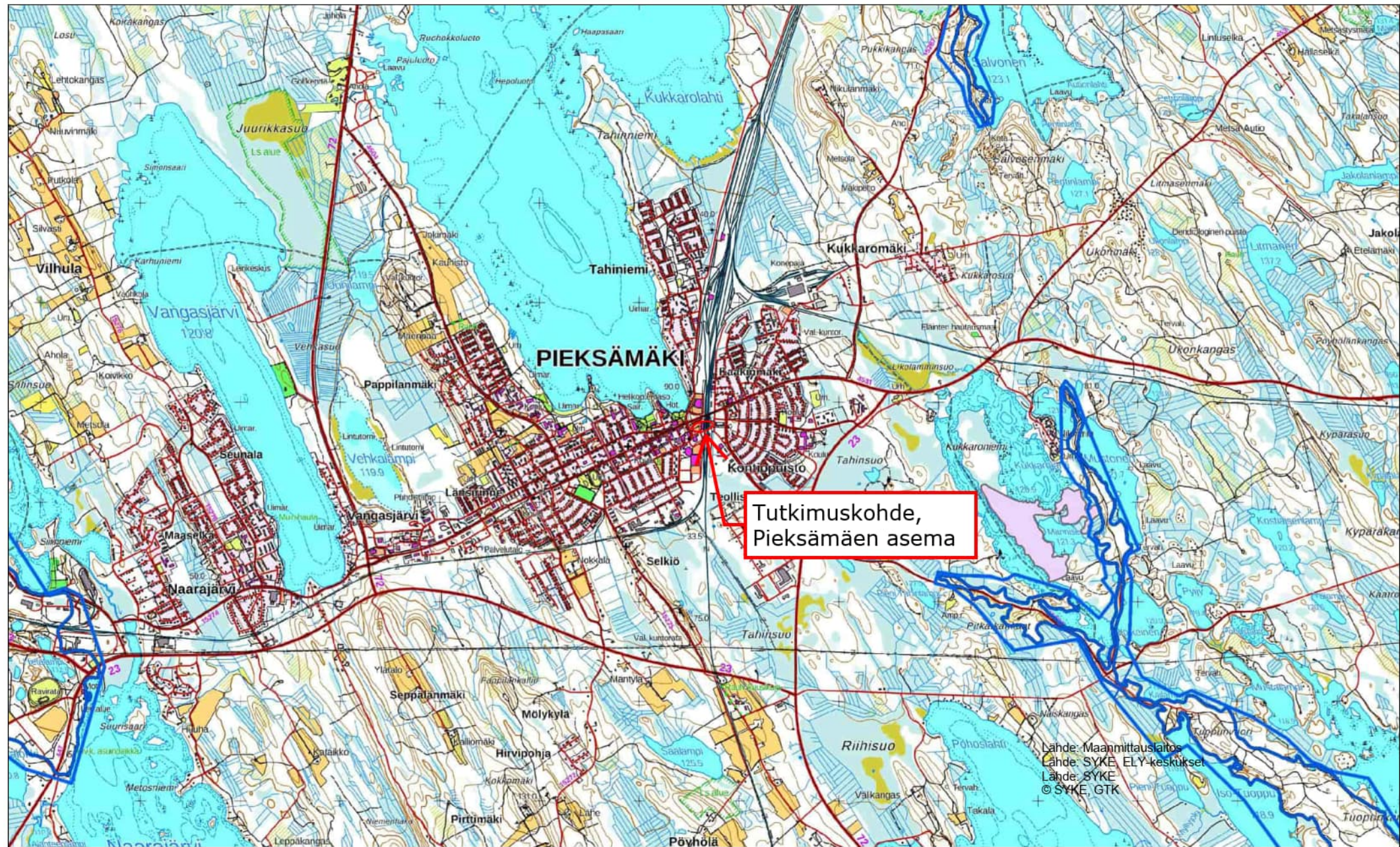
Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksiin sekä pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin liittyy aina myös epävarmuustekijöitä. Tehdyissä tutkimuksissa saadut tutkimustulokset osoittavat maaperän ja pohjaveden laadun kyseisillä tutkimusalueilla ja -syvyyksillä, analysoitujen haitta-aineiden osalta. Haitta-aineiden esiintymistä alueen maaperässä ja pohjavedessä sekä pilaantuneisuutta ja puhdistusvetta on arvioitu perustuen alueella tehtyjen tutkimusten tuloksiin. Vaikka tehdyissä tutkimuksissa havaittiin kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia vain tutkimuspisteiden SE4, SE5 ja SE7 alueiden maaperässä, mahdollisuutta tutkimuksissa havaittuja korkeampiin haitta-aineiden pitoisuuksiin alueella, taikka haitta-aineiden esiintymiseen myös muilla kuin tutkituilla alueilla, ei voida täysin sulkea pois. Mikäli tulevan rakentamisen ja siihen liittyvien kaivujen yhteydessä alueen maaperässä tai pohjavedessä havaitaan merkkejä haitta-aineista (esim. hajua tai väriä), tulee alueella tarvittaessa tehdä lisätutkimuksia ja jatkotoimenpidetarpeet arvioida havaintojen ja tutkimustulosten perusteella.

Sipti Environment Oy

Jari Koivunen
Johtava asiantuntija

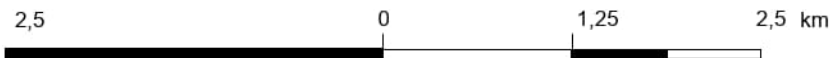
Heli Koivistoinen
Ympäristösuunnittelija

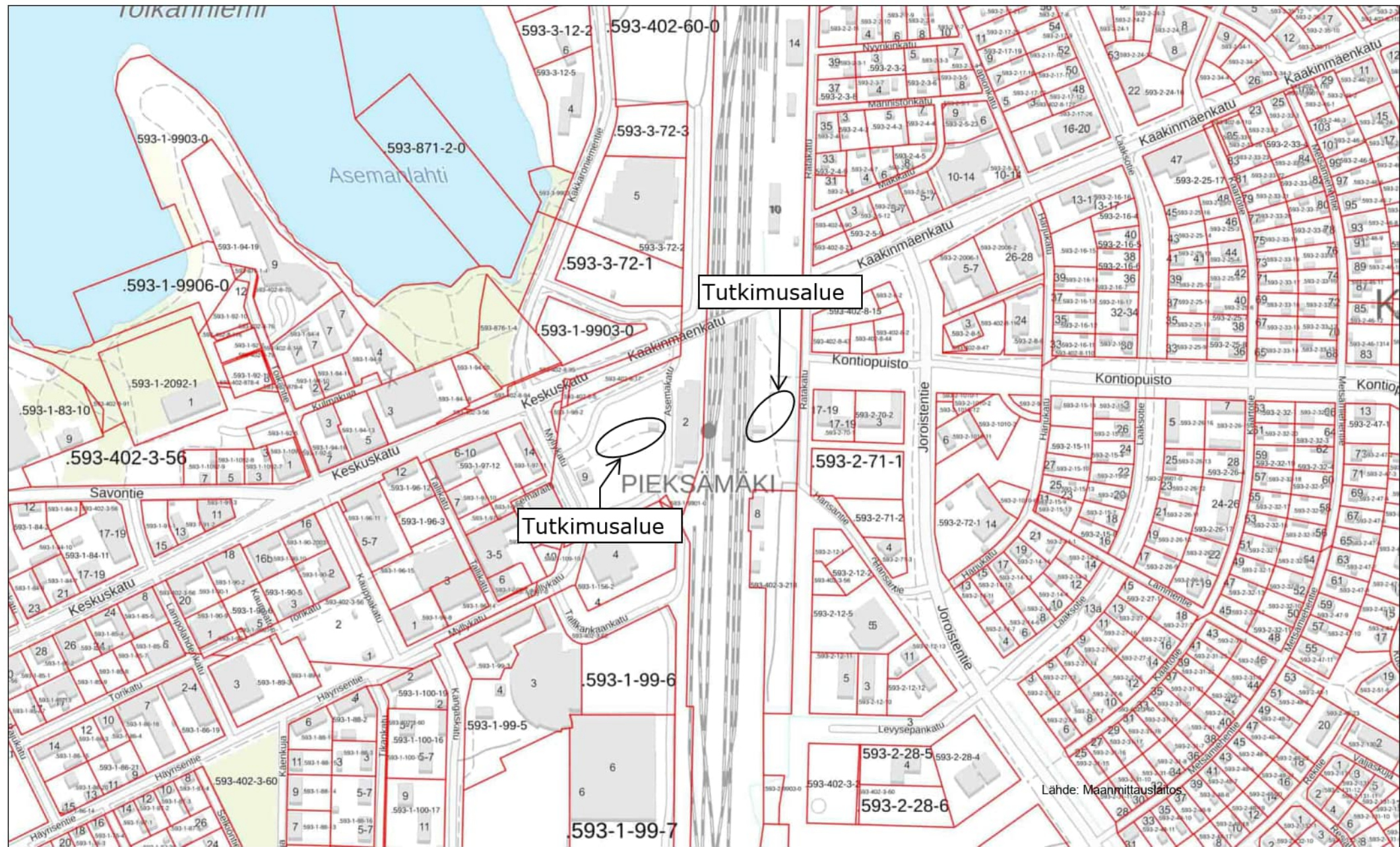
LIITE 1



Tutkimuskohde,
Pieksämäen asema

Lähde: Maanmittauslaitos
Lähde: SYKE, ELY-keskukset
Lähde: SYKE
© SYKE, GTK





ETRS-TM35FIN

1: 5 000



LIITE 2a

Tilaaaja: Pieksämäen kaupunki
Projektinumero: SE1266
Projektin nimi: Pieksämäen asema

TUNNISTETIEDOT JA KENTTÄHAVAINNOT										LABORATORIOANALYYSIT: Metallit ja puolimetallit												LABORATORIOANALYYSIT: Aromaattiset hiilivedyt				
Piste- tunnus	Syvyys (m)	Päivä- määrä	Maalaji- arvio	Aistihavainnot					Vertailuarvot ¹	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Bent- seeni	Tolueeni	Etyyli- bentseeni	Ksyleenit	TEX ⁴	
				Kosteus 0...3	Haju 0...3	Ulkonäkö 0...3	Väri/muu L/T	luontainen pitoisuus / alueellinen taustapitoisuus																		
								kynnysarvo																		
								alempi ohjearvo																		
								ylempi ohjearvo																		
								pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja																		
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		
SE 1	0,0 - 0,5	1.12.2021	srHk	0	0	0	ruskea	T	eah = ei aistinvaraisia havaintoja pilaantuneisuudesta	<1,0	1,5	<0,2	<0,3	6,9	18,7	12,1	2,8	7,2	30,2	22,7						
	0,5 - 1,0	1.12.2021	srHk	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	0,9	<0,2	<0,3	4,2	9,8	7,0	2,0	5,0	19,7	12,8						
	1,0 - 2,0	1.12.2021	srHk	0	0	0	ruskea	T	eah																	
	2,0 - 3,0	1.12.2021	srHkMr	0	0	0	harmaa	L/T	eah	<1,0	1,3	<0,2	<0,3	5,4	15,1	8,4	2,8	6,0	20,7	17,3						
	3,0 - 4,0	1.12.2021	Tv	1	0	0	ruskea	L	eah	<1,0	2,3	<0,2	<0,3	1,5	6,6	20,3	0,9	2,9	2,6	18,3						
	4,0 - 5,0	1.12.2021	Tv	1	0	0	ruskea	L	eah																	
	5,0 - 6,0	1.12.2021	HkMr	3	0	0	ruskea	L	eah, seassa Tv, kostea (kallio noin 8,0 m)																	
SE 2	0,0 - 0,5	1.12.2021	srHk	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	1,5	<0,2	<0,3	5,6	15,3	9,7	2,4	6,7	27,3	18,2						
	0,5 - 1,0	1.12.2021	srHk	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	1,7	<0,2	<0,3	6,3	17,8	9,8	2,5	7,3	23,9	19,3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,12	
	1,0 - 2,0	1.12.2021	srHk	0	0	0	ruskea	T	eah																	
	2,0 - 3,0	1.12.2021	Tv	1	0	0	ruskea	L	eah	<1,0	1,9	<0,2	<0,3	2,1	6,0	8,4	1,4	2,4	7,2	10,8						
	3,0 - 4,0	1.12.2021	Hk	3	0	0	ruskea	L	eah, vettä																	
	4,0 - 5,0	1.12.2021	Hk	3	0	0	ruskea	L	eah, kostea																	
SE 3	0,0 - 0,5	1.12.2021	HkMr	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	1,5	<0,2	<0,3	7,9	23,6	21,5	4,6	12,8	42,3	24,4						
	0,5 - 1,0	1.12.2021	HkMr	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	1,5	<0,2	<0,3	4,9	12,9	13,8	5,2	7,1	29,5	14,6	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,12	
	1,0 - 2,0	1.12.2021	HkMr	0	0	0	ruskea	T	eah, seassa Tv																	
	2,0 - 2,8	1.12.2021	siHkMr	0	0	0	ruskea	L	eah, seassa paljon Tv, iso kivi 2,8m (kallio noin 5,0m)																	
SE 4	0,0 - 0,5	1.12.2021	Hk/Hm	0	0	0	ruskea	T	eah	12,5	2,0	<0,2	<0,3	5,9	14,5	49,7	27,0	7,1	53,3	16,1						
	0,5 - 1,0	1.12.2021	srHkMr	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	1,4	<0,2	<0,3	4,2	11,5	11,8	5,9	5,8	24,1	12,7	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,12	
	1,0 - 2,0	1.12.2021	srHk/Tv	0	0	0	ruskea	T/L	eah, rajapinta	<1,0	3,3	<0,2	<0,3	1,2	10,7	11,8	0,7	4,6	2,3	21,1						
	2,0 - 3,0	1.12.2021	Tv	1	0	0	ruskea	L	eah, kostea																	
	3,0 - 4,0	1.12.2021	Hk	2	0	0	ruskea	L	eah, kostea																	
	4,0 - 5,0	1.12.2021	srHkMr	3	0	0	ruskea	L	eah, vettä																	
SE 5	0,0 - 0,5	27.1.2022	Hk/Hm	1	0	0	ruskea	T	eah	8,1	2,9	<0,2	<0,3	6,2	15,1	83,3	55,2	10,4	72,4	18,5						
	0,5 - 1,0	27.1.2022	srHkMr	0	0	0	ruskea	T	eah	5,7	2,4	<0,2	<0,3	5,3	14,1	49,6	30,0	7,8	43,3	18,8						
SE 6	0,0 - 0,5	27.1.2022	Hk/Hm	0	0	0	ruskea	T	eah	1,2	2,2	<0,2	<0,3	5,5	16,1	32,6	15,5	9,0	44,1	18,8						
	0,5 - 1,0	27.1.2022	srHkMr	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	2,4	<0,2	<0,3	4,3	13,5	16,8	17,4	6,2	100,5	15,5						
SE 7	0,0 - 0,5	27.1.2022	srHkMr	0	0	0	ruskea	T	eah	3,2	3,0	<0,2	<0,3	6,7	16,9	40,6	20,0	8,8	36,3	17,7						
	0,5 - 1,0	27.1.2022	srHkMr	0	0	0	ruskea	T	eah	<1,0	2,9	<0,2	<0,3	5,5	13,3	28,0	15,6	7,3	35,7	19,3						

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
1 = kostea
2 = märkä
3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa
1 = lievä T = Täyttömaa
2 = kohtalainen
3 = voimakas

Tilaaaja: Pieksämäen kaupunki
Projektinumero: SE1266
Projektin nimi: Pieksämäen asema

		LABORATORIOANALYYSIT: Polyaromaattiset hiilivedyt																	LABORATORIOANALYYSIT: Öljyhiilivetyjakeet			
Piste- tunnus	Syvyys (m)	Antra- seeni	Asenaf- teeni	Asenaf- tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso (g,h,i) peryleeni	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	C ₅ -C ₁₀ Bensiini ¹²	>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	-	-	-	300
		5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	100	300	600	-
		15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	500	1 000	2 000	-
		2 500	-	-	1 000	1 000	-	-	1 000	-	2 500	2 500	-	-	-	2 500	-	-	-	-	-	-
		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	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SE 1	0,0 - 0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<3,0		<20	<20	<40
	0,5 - 1,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<3,0		<20	<20	<40
	1,0 - 2,0																					
	2,0 - 3,0																					
	3,0 - 4,0																					
	4,0 - 5,0																					
	5,0 - 6,0																					
SE 2	0,0 - 0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<3,0		<20	<20	<40
	0,5 - 1,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<3,0	<5,0	<20	<20	<40
	1,0 - 2,0																					
	2,0 - 3,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<3,0				
	3,0 - 4,0																					
	4,0 - 5,0																					
SE 3	0,0 - 0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<3,0		27	94	120
	0,5 - 1,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<3,0	<5,0	<20	61	76
	1,0 - 2,0																					
	2,0 - 2,8																					
SE 4	0,0 - 0,5	<0,20	<0,20	<0,20	0,22	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,27	0,49	<0,20	0,21	0,27	<0,20	0,39	<3,0		66	270	340
	0,5 - 1,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,20	<0,20	<0,20	<3,0	<5,0	<20	54	71
	1,0 - 2,0																					
	2,0 - 3,0																					
	3,0 - 4,0																					
	4,0 - 5,0																					
SE 5	0,0 - 0,5																			22	140	160
	0,5 - 1,0																			<20	80	94
SE 6	0,0 - 0,5																			<20	100	120
	0,5 - 1,0																			<20	<20	<40
SE 7	0,0 - 0,5																			24	160	180
	0,5 - 1,0																			<20	55	64

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
1 = kostea
2 = märkä
3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton L = Luonnonmaa
1 = lievä T = Täyttömaa
2 = kohtalainen
3 = voimakas

LIITE 2b

Tilaaaja: Pieksämäen kaupunki
 Projektinumero: SE1266
 Projektin nimi: Pieksämäen asema
 Näytteenottaja: Heli Koivistoinen
 Näytteenottopäivämäärä: 1.12.2021

Tunnistetiedot ja kenttähavainnot										Viitearvot	Metallit ja puolimetallit (liukoiset pitoisuudet)											
Piste-tunnus	Veden pinnan-korkeus maan-pinnasta	Veden pinnan-korkeus (N2000)	Koordinaatit Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK27		Haju	Väri	Sameus	Lämpötila	Muut huomiot (kiintoaine yms.)	Näytteen-otto-menetelmä		Antimoni (Sb)	Arseeni (As)	Elohopea (Hg)	Kadmium (Cd)	Koboltti (Co)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Nikkeli (Ni)	Sinkki (Zn)	Vanadiini (V)
											CAS-numero:	7440-36-0	7440-38-2	7439-97-6	7440-43-9	7440-48-4	7440-47-3	7440-50-8	7439-92-1	7440-02-0	7440-66-6	7440-62-2
											Talousveden laatuvaatimukset (STMa 442/2014)	5,0	10	1,0	5,0	–	50	2 000	10	20	–	–
											Pohjaveden laadun vertailuarvot, pohjavesialue (YO 6/2014)	20	10	6	3	5	50	2 000	10	70	1 500	30
											Pohjaveden ympäristönlaitunormi (VNa 341/2009)	2,5	5	0,06	0,4	2	10	20	5	10	–	–
	m	Z	X	Y	0...3		0...3	°C				µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PVP1	2,42	119,46	6910515,99	27508604,50	1	Ruskeahko	0	8,2	Ei kiintoainesta, ummehtunut haju	Uppo-pumppu		<0,1	2,6	<0,13	<0,024	0,24	2,2	<1,0	3,1	0,90	<5,0	5,0
PVP2	1,74	119,57	6910528,21	27508738,57	1	Ruskeahko	0	8,7	Ei kiintoainesta, ummehtunut haju	Uppo-pumppu		<0,1	4,2	<0,13	<0,024	0,31	2,9	<1,0	0,64	0,94	<5,0	6,5

Tilaaja: Pieksämäen kaupunki
Projektinumero: SE1266
Projektin nimi: Pieksämäen asema
Näytteenottaja: Heli Koivistoinen
Näytteenottopäivämäärä: 1.12.2021

	Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit					
Piste- tunnus	Bentseeni	Tolueeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit	BTEX	Antraseeni	Asenafteni	Bentso(a)pyreeni	Naftaleeni	PAH sum.	MTBE	TAME	C ₅ -C ₁₀ Bensiini	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.
	71-43-2	108-88-3	100-41-4	1330-20-7		120-12-7	83-32-9	50-32-8	91-20-3		1634-04-4	994-05-8				
	1,0	–	–	–	–	–	–	0,010	–	–	–	–	–	–	–	–
	10	700	300	500	–	–	180	–	60	–	50	–	–	–	–	–
	0,5	12	1	10	–	60	–	0,005	1,3	–	7,5	60	–	–	–	50
	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
PVP1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<6,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,6	<1,0	<1,0	<200	<0,025	<0,025	<0,050
PVP2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<6,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,6	<1,0	<1,0	<200	<0,025	<0,025	<0,050

LIITE 3a

ASIAKAS

Nimi Sipti Environment Oy
Yhteyshenkilö Heli Koivistoinen
Osoite Vanha Helsingintie 18A
Helsinki 00700

Projekti - -
Asiakkaan viite **SE1266/ Pieksämäen asema**
Näytteiden lkm 12

NÄYTE

SGS Refno KE21-08075 R0
Raportointi pvm 09.12.2021
Saapumis pvm 03.12.2021
Aloituspvm 03.12.2021
Valmistumis pvm 09.12.2021

KOMMENTIT

Näytteenotto: Heli Koivistoinen 1.12.2021

ALLEKIRJOITUKSET

Mia Karjalainen
Laboratoriokemisti

ALAVIITEET JA HUOMAUTUKSET

- * Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
 - DL Määritysraja
 - Ei analysoitu
- Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, vääräntäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE21-08075.001	KE21-08075.002	KE21-08075.003	KE21-08075.004	KE21-08075.005
Näytteen nimi	SE1 / 0-0,5m	SE1 / 0,5-2,0m	SE1 / 2,0-3,0m	SE1 / 3,0-4,0m	SE2 / 0-0,5m
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021

Analyysi

Yksikkö

DL

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155

Bentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Tolueeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Etyylibentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	-	-	-	-	-
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Isopropyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
4-Isopropyyliolueeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
MTBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
TAME	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
ETBE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
TAE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
DIPE	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
Vinyylkloridi *	mg/kg KA.	0.02	-	-	-	-	-
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	-	-	-	-	-

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	<20	-	-	<20
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	<20	<20	-	-	<20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	<40	<40	-	-	<40

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	95.3	96.4	-	-	94.4
---------------------	---------	---	------	------	---	---	------

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, EPA3015A, SFS-EN 16174, ISO 12914

Arseeni	mg/kg KA.	0.7	1.5	0.9	1.3	2.3	1.5
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	6.9	4.2	5.4	1.5	5.6
Kromi	mg/kg KA.	0.7	18.7	9.8	15.1	6.6	15.3
Kupari	mg/kg KA.	1.4	12.1	7.0	8.4	20.3	9.7
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	7.2	5.0	6.0	2.9	6.7
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	2.8	2.0	2.8	0.9	2.4
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	22.7	12.8	17.3	18.3	18.2
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	30.2	19.7	20.7	2.6	27.3
Antimoni *	mg/kg KA.	1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, ISO 12914

Näyttenumero	KE21-08075.001	KE21-08075.002	KE21-08075.003	KE21-08075.004	KE21-08075.005
Näytteen nimi	SE1 / 0-0,5m	SE1 / 0,5-2,0m	SE1 / 2,0-3,0m	SE1 / 3,0-4,0m	SE2 / 0-0,5m
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021

Analyysi Yksikkö DL

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, ISO 12914 (continued)

Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
------------	-----------	-----	------	------	------	------	------

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 18287

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Asenafteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Fuoreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	-	<0.20
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3.0	<3.0	-	-	<3.0

Näyttenumero	KE21-08075.006	KE21-08075.007	KE21-08075.008	KE21-08075.009	KE21-08075.010
Näytteen nimi	SE2 / 0,5-2,0m	SE2 / 2,0-3,0m	SE3 / 0-0,5m	SE3 / 0,5-2,0m	SE4 / 0-0,5m
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021

Analyysi Yksikkö DL

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155

Bentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Tolueneeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Etyylibentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	<0.04	-	-	<0.04	-
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Isopropyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
1,2,4-trimetyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
1,3,5-trimetyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
4-Isopropyyliolueneeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
MTBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
TAME	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
ETBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
TAE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
DIPE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-

Näyttenumero	KE21-08075.006	KE21-08075.007	KE21-08075.008	KE21-08075.009	KE21-08075.010
Näytteen nimi	SE2 / 0,5-2,0m	SE2 / 2,0-3,0m	SE3 / 0-0,5m	SE3 / 0,5-2,0m	SE4 / 0-0,5m
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021	01.12.2021

Analyysi

Yksikkö

DL

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155 (continued)

Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
Vinyylikloridi *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	-	<0.02	-
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	<5.0	-	-	<5.0	-

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	-	27	<20	66
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	<20	-	94	61	270
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	<40	-	120	76	340

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	94.5	20.2	91.5	87.5	85.4
---------------------	---------	---	------	------	------	------	------

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, EPA3015A, SFS-EN 16174, ISO 12914

Arseeni	mg/kg KA.	0.7	1.7	1.9	1.5	1.5	2.0
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	6.3	2.1	7.9	4.9	5.9
Kromi	mg/kg KA.	0.7	17.8	6.0	23.6	12.9	14.5
Kupari	mg/kg KA.	1.4	9.8	8.4	21.5	13.8	49.7
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	7.3	2.4	12.8	7.1	7.1
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	2.5	1.4	4.6	5.2	27.0
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	19.3	10.8	24.4	14.6	16.1
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	23.9	7.2	42.3	29.5	53.3
Antimoni *	mg/kg KA.	1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	12.5

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, ISO 12914

Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
------------	-----------	-----	------	------	------	------	------

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 18287

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Asenaftteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.27
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.49
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.39
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.22
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.27
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.21
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.24	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.42	<0.20	<0.20	<0.20
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0

Näyttenumero	KE21-08075.011	KE21-08075.012
Näytteen nimi	SE4 / 0,5-2,0m	SE4 / 2,0-3,0m
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021

Analyysi

Yksikkö

DL

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155

Bentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Tolueeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Etyylibentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	<0.04	-
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Isopropyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
1,2,4-trimetyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
1,3,5-trimetyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
4-Isopropyyliolueeni *	mg/kg KA.	0.02	0.02	-
MTBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
TAME	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
ETBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
TAAE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
DIPE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
Vinyylkloridi *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	<5.0	-

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	-
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	54	-
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	71	-

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	73.3	-
---------------------	---------	---	------	---

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, EPA3015A, SFS-EN 16174, ISO 12914

Arseni	mg/kg KA.	0.7	1.4	3.3
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	4.2	1.2
Kromi	mg/kg KA.	0.7	11.5	10.7
Kupari	mg/kg KA.	1.4	11.8	11.8
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	5.8	4.6
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	5.9	0.7
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	12.7	21.1
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	24.1	2.3
Antimoni *	mg/kg KA.	1	<1.0	<1.0

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, ISO 12914

Näyttenumero	KE21-08075.011	KE21-08075.012
Näytteen nimi	SE4 / 0,5-2,0m	SE4 / 2,0-3,0m
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021

Analyyysi

Yksikkö

DL

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, ISO 12914 (continued)

Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2
------------	-----------	-----	------	------

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 18287

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Asenaftteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3.0	-

ASIAKAS

Nimi Sipti Environment Oy
Yhteyshenkilö Jari Koivunen
Osoite Vanha Helsingintie 18A
Helsinki 00700

NÄYTE

SGS Refno KE22-00469 R0
Raportointi pvm 08.02.2022
Saapumis pvm 01.02.2022
Aloitus pvm 01.02.2022
Valmistumis pvm 07.02.2022

Projekti - -
Asiakkaan viite **SE1266/ Pieksämäen asema**
Näytteiden lkm 6

KOMMENTIT

Näytteenotto: JR 27.1.2022

ALLEKIRJOITUKSET

Tytti Tuutti
Kemisti

ALAVIITEET JA HUOMAUTUKSET

- * Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
 - DL Määritysraja
 - Ei analysoitu
- Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyäessä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE22-00469.001	KE22-00469.002	KE22-00469.003	KE22-00469.004	KE22-00469.005
Näytteen nimi	SE5 /0-0,5m	SE5 /0,5-1,0m	SE6 /0-0,5m	SE6 /0,5-1,0m	SE7 /0-0,5m
Näytteenottopvm	27.01.2022	27.01.2022	27.01.2022	27.01.2022	27.01.2022

Analyysi Yksikkö DL

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	palno-%	2	74.5	90.8	80.8	91.2	87.6
---------------------	---------	---	------	------	------	------	------

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	22	<20	<20	<20	24
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	140	80	100	<20	160
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	160	94	120	<40	180

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, EPA3015A, SFS-EN 16174, ISO 12914

Arseeni	mg/kg KA.	0.7	2.9	2.4	2.2	2.4	3.0
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	6.2	5.3	5.5	4.3	6.7
Kromi	mg/kg KA.	0.7	15.1	14.1	16.1	13.5	16.9
Kupari	mg/kg KA.	1.4	83.3	49.6	32.6	16.8	40.6
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	10.4	7.8	9.0	6.2	8.8
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	55.2	30.0	15.5	17.4	20.0
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	18.5	18.8	18.8	15.5	17.7
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	72.4	43.3	44.1	100.5	36.3
Antimoni *	mg/kg KA.	1	8.1	5.7	1.2	<1.0	3.2

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, ISO 12914

Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
------------	-----------	-----	------	------	------	------	------

Näyttenumero
Näytteen nimi
Näytteenottopvm

KE22-00469.006
SE7 /0,5-1,0m
27.01.2022

Analyysi Yksikkö DL

Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: Sis.menet. SGSF1003 perustuu SFS-ISO 11465, EN 15934, SFS-EN 14346 kumottu

Kuiva-ainepitoisuus	palno-%	2	88.3
---------------------	---------	---	------

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	55
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	64

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, EPA3015A, SFS-EN 16174, ISO 12914

Arseeni	mg/kg KA.	0.7	2.9
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	5.5
Kromi	mg/kg KA.	0.7	13.3
Kupari	mg/kg KA.	1.4	28.0
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	7.3
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	15.6
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	19.3
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	35.7
Antimoni *	mg/kg KA.	1	<1.0



Näytenumero	KE22-00469.006
Näytteen nimi	SE7 /0,5-1,0m
Näytteenottopvm	27.01.2022
Yksikkö	DL

Analyyysi

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: SFS-EN ISO 11885, SFS-EN 16170, EPA3015A, SFS-EN 16174, ISO 12914 (continued)

Metallit maa ICP-AES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036, SFS-EN 16170, SFS-EN 16174, ISO 12914

Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	<0.2
------------	-----------	-----	------

LIITE 3b

ASIAKAS

Nimi Sipti Environment Oy
Yhteyshenkilö Heli Koivistoinen
Osoite Vanha Helsingintie 18A
Helsinki 00700

NÄYTE

SGS Refno KE21-08064 R0
Raportointi pvm 14.12.2021
Saapumis pvm 03.12.2021
Aloitus pvm 03.12.2021
Valmistumis pvm 14.12.2021

Projekti - -
Asiakkaan viite **SE1266 / Pieksämäen asema**
Näytteiden lkm 2

KOMMENTIT

Näytteenotto: Heli Koivistoinen 1.12.2021

ALLEKIRJOITUKSET

Mia Karjalainen
Laboratoriokemisti

ALAVIITEET JA HUOMAUTUKSET

- * Tämä analyysi ei ole akkreditoitu
 - DL Määritysraja
 - Ei analysoitu
- Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyäessä.

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu, tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE21-08064.001	KE21-08064.002
Näytteen nimi	PVP1	PVP2
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021

Analyysi

Yksikkö

DL

Haittavat orgaaniset yhdisteet ja TVOC C5-C10 vesinäytteestä Menetelmä: ISO 11423-1

Bentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Tolueeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Etyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
m+p-Xyleeni *	µg/l	2	<2.0	<2.0
o-Xyleeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Styreeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
n-Propyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Isopropyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,2,4-trimetyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,3,5-trimetyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
4-Isopropyyliitolueeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Klooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,2-Diklooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,2,3-Triklooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,2,4-Triklooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,2-Dibromietaani *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Vinyylikloridi *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Kloroformi *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Metyleenikloridi *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,2-Dikloorietaani *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,1,1-Trikloorietaani *	µg/l	1	<1.0	<1.0
1,1-dikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
cis-1,2-dikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
trans-1,2-dikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Trikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
Tetrakloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0
MTBE *	µg/l	1	<1.0	<1.0
TAME *	µg/l	1	<1.0	<1.0
ETBE *	µg/l	1	<1.0	<1.0
TAE *	µg/l	1	<1.0	<1.0
DIPE *	µg/l	1	<1.0	<1.0
TBA *	µg/l	10	<10	<10
TVOC C5-C10 *	µg/l	200	<200	<200

Öljyhiilivedyt C10-C40 vesinäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 9377-2

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/l	0.025	<0.025	<0.025
Öljyhiilivedyt >C21-C40	mg/l	0.025	<0.025	<0.025
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/l	0.05	<0.050	<0.050

Liukoinen elohopea vesinäytteestä Menetelmä: Kumottu SFS-EN 1483:2007

Elohopea suodatetusta näytteestä	µg/l	0.13	<0.13	<0.13
----------------------------------	------	------	-------	-------

Liukoiset metallit vesinäytteestä, ICP-MS Menetelmä: EN ISO 17294-2

Arseni	µg/l	0.1	2.6	4.2
Kadmium	µg/l	0.024	<0.024	<0.024
Koboltti	µg/l	0.15	0.24	0.31
Kromi	µg/l	0.2	2.2	2.9
Kupari	µg/l	1	<1.0	<1.0
Nikkeli	µg/l	0.6	0.90	0.94
Lyijy	µg/l	0.15	3.1	0.64
Vanadiini *	µg/l	0.1	5.0	6.5

Näyttenumero	KE21-08064.001	KE21-08064.002
Näytteen nimi	PVP1	PVP2
Näytteenottopvm	01.12.2021	01.12.2021

Analyyssi

Yksikkö

DL

Liukoiset metallit vesinäytteestä, ICP-MS Menetelmä: EN ISO 17294-2 (continued)

Sinkki	µg/l	5	<5.0	<5.0
Antimoni	µg/l	0.1	<0.1	<0.1

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) vesinäytteestä Menetelmä: ISO 28540

Naftaleeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Asenaftyleeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Asenafteni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Fluoreeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Fenantreeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Antraseeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Fluoranteeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Pyreeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Bentso(a)antraseeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Kryseeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Bentso(b)fluoranteeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Bentso(k)fluoranteeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Bentso(a)pyreeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Dibentso(a,h)antraseeni *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
Bentso(g,h,i)perylenei *	µg/l	0.1	<0.10	<0.10
16 PAH-yhdistettä yhteensä *	µg/l	1.6	<1.6	<1.6

LIITE 4

TYÖKOHDDE : ASEMATUNNELIN POHJAVESIPUTKET

PROJEKTI :

TILAAJA : PIEKSÄMÄEN KAUPUNKI

ASENNETTU : 9.11.2020

PISTEEN NUMERO : PVP1

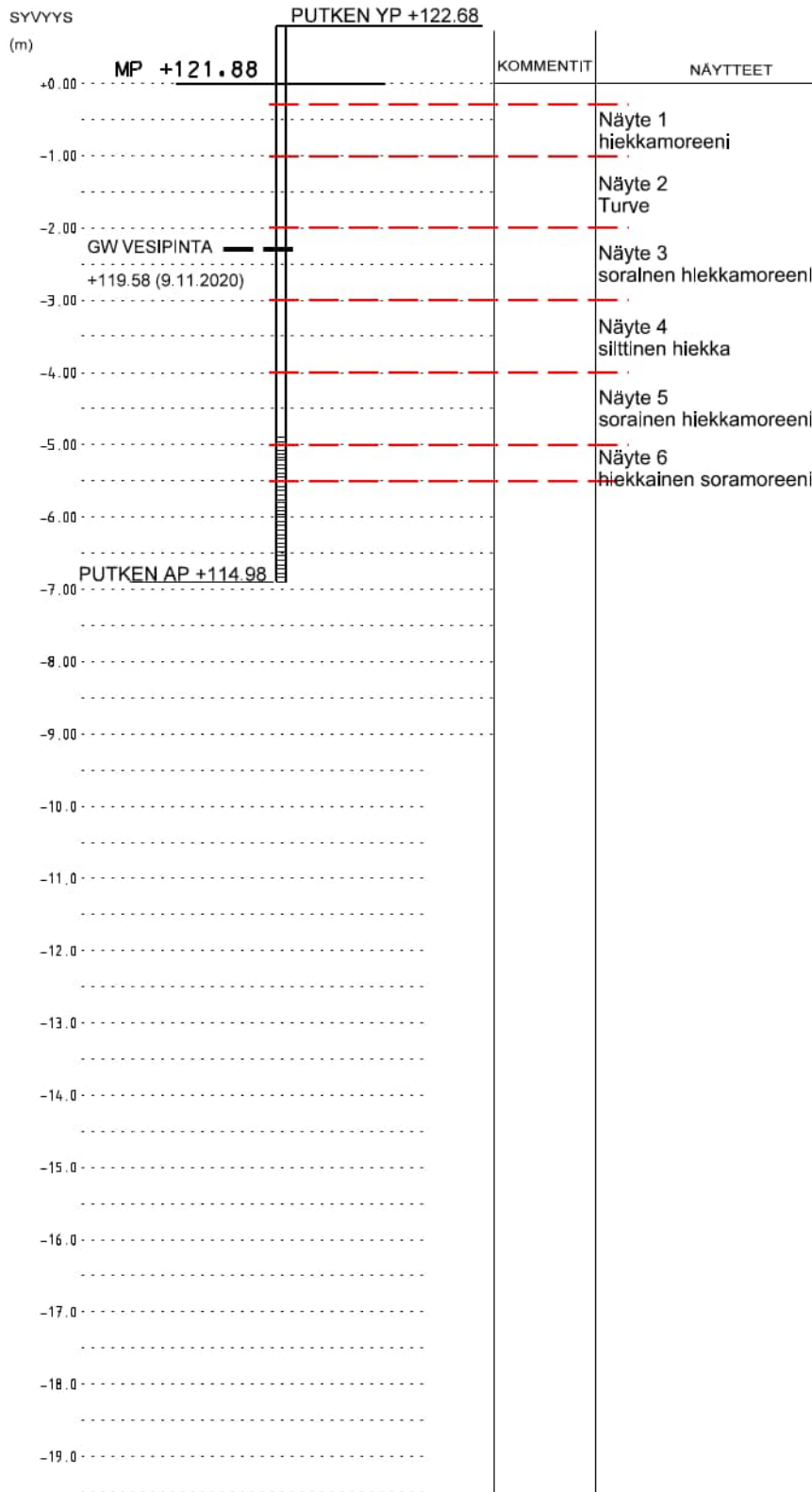
TYÖNUMERO

17620

SIJAINTI (ETRS-GK27 / N2000)

X (p) = 6910515.99

Y (i) = 27508604.50



PUTKEN TYYPPI PEHD

HALKAISIJA (ULKO/SISÄ) 60/50 mm

PORAUSHALKAISIJA 90 mm

MAANPINTA +121.88

PUTKEN PÄÄ +122.68

PUTKEN KÄRKI +114.98

SIIVILÄOSA, PÄÄ +116.98

SIIVILÄOSA, KÄRKI +114.98

SIIVILÄTYYPPI VAAKA 0,3 mm

HAVAINNOT :

GW VESIPINTA +119.58 (9.11.2020)

VESIPINTA +119.46 (1.12.2021, SIPTI ENVIRONMENT OY)



TYÖKOHDDE : ASEMATUNNELIN POHJAVESIPUTKET

PROJEKTI :

TILAAJA : PIEKSÄMÄEN KAUPUNKI

ASENETTU : 9.11.2020

PISTEEN NUMERO : PVP2

TYÖNUMERO
 17620

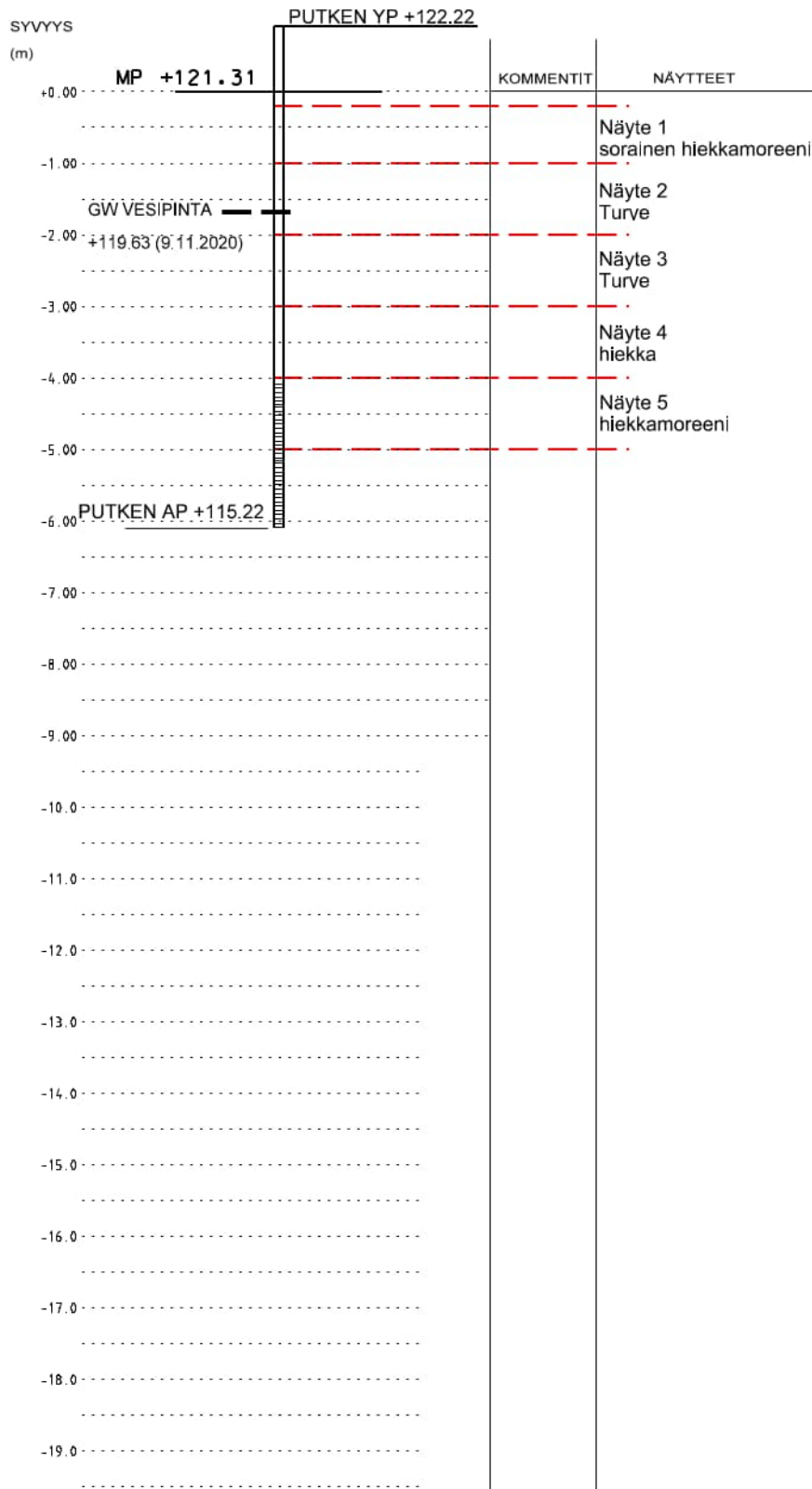
SIJAINTI (ETRS-GK27 / N2000)
 X (p) = 6910528.21
 Y (i) = 27508738.57

PUTKEN TYYPPI	PEHD
HALKAISIJA (ULKD/SISÄ)	60/50 mm
PORAUSHALKAISIJA	90 mm
MAANPINTA	+121.31
PUTKEN PÄÄ	+122.22
PUTKEN KÄRKI	+115.22
SIIVILÄOSA, PÄÄ	+117.22
SIIVILÄOSA, KÄRKI	+115.22
SIIVILÄTYYPPI	VAAKA 0,3 mm

HAVAINNOT:

GW VESIPINTA +119.63 (9.11.2020)

VESIPINTA +119.57 (SIPTI ENVIRONMENT OY)



LIITE 5



Kuva 1. Tutkimusaluetta Pieksämäen aseman länsipuolella.



Kuva 2. Tutkimusaluetta Pieksämäen aseman itäpuolella. Kaira näytepisteellä SE3.



Kuva 3. Kaira näytepisteellä SE1.



Kuva 4. Kaira näytepisteellä SE2 (geotutkimuksien näytepiste Pt4).



Kuva 5. Kaira näytepisteellä SE3. Kuva otettu junaraiteiden vierestä kohti itää.



Kuva 6. Kaira näytepisteellä SE4.



Kuva 7. Pohjaveden havaintoputki PVP1 aseman länsipuolella (kuvassa keskellä).



Kuva 8. Pohjaveden havaintoputki PVP2 aseman itäpuolella.

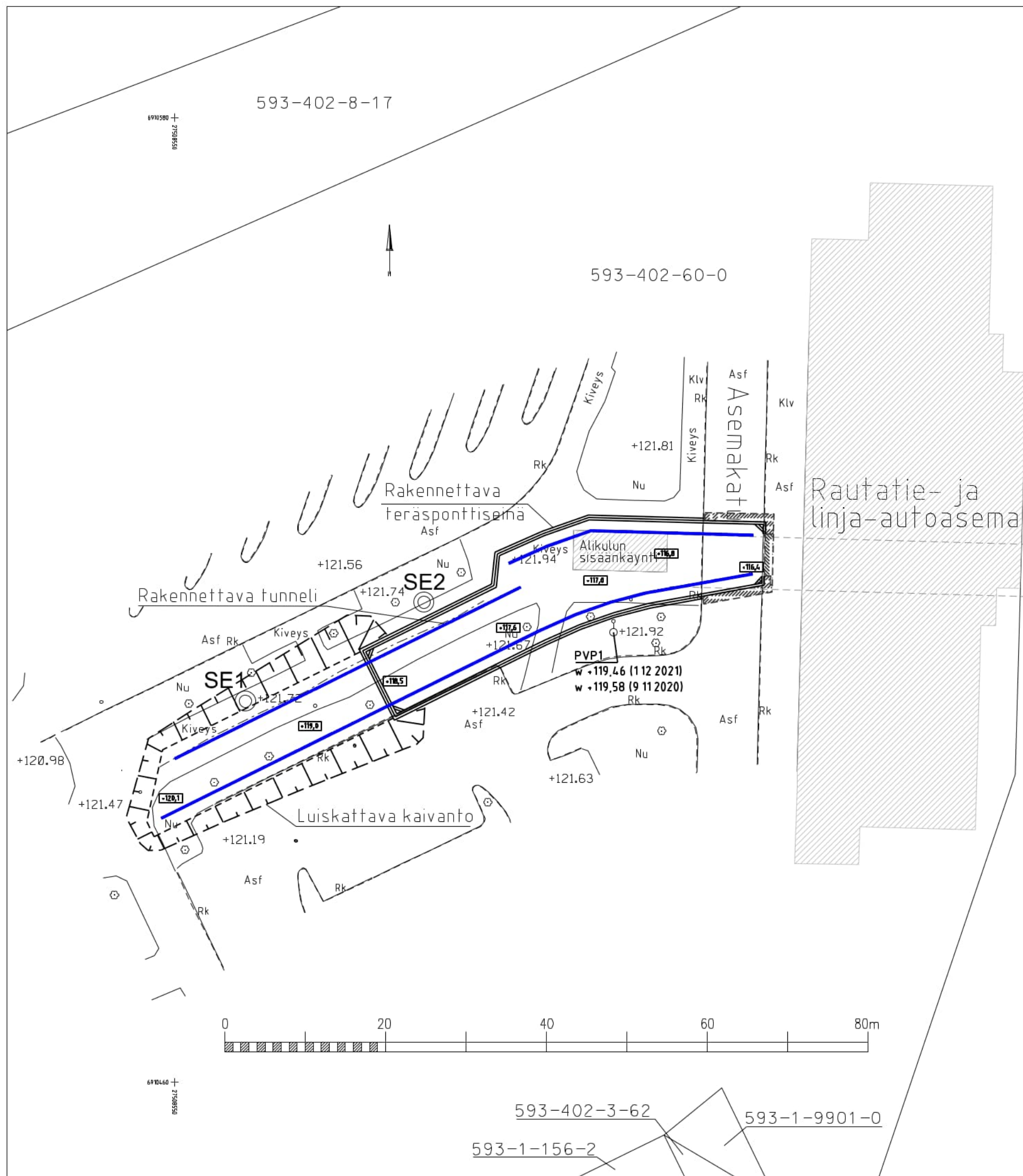


Kuva 9. Pohjaveden havaintoputken PVP2 huuhtelupumppaus käynnissä.



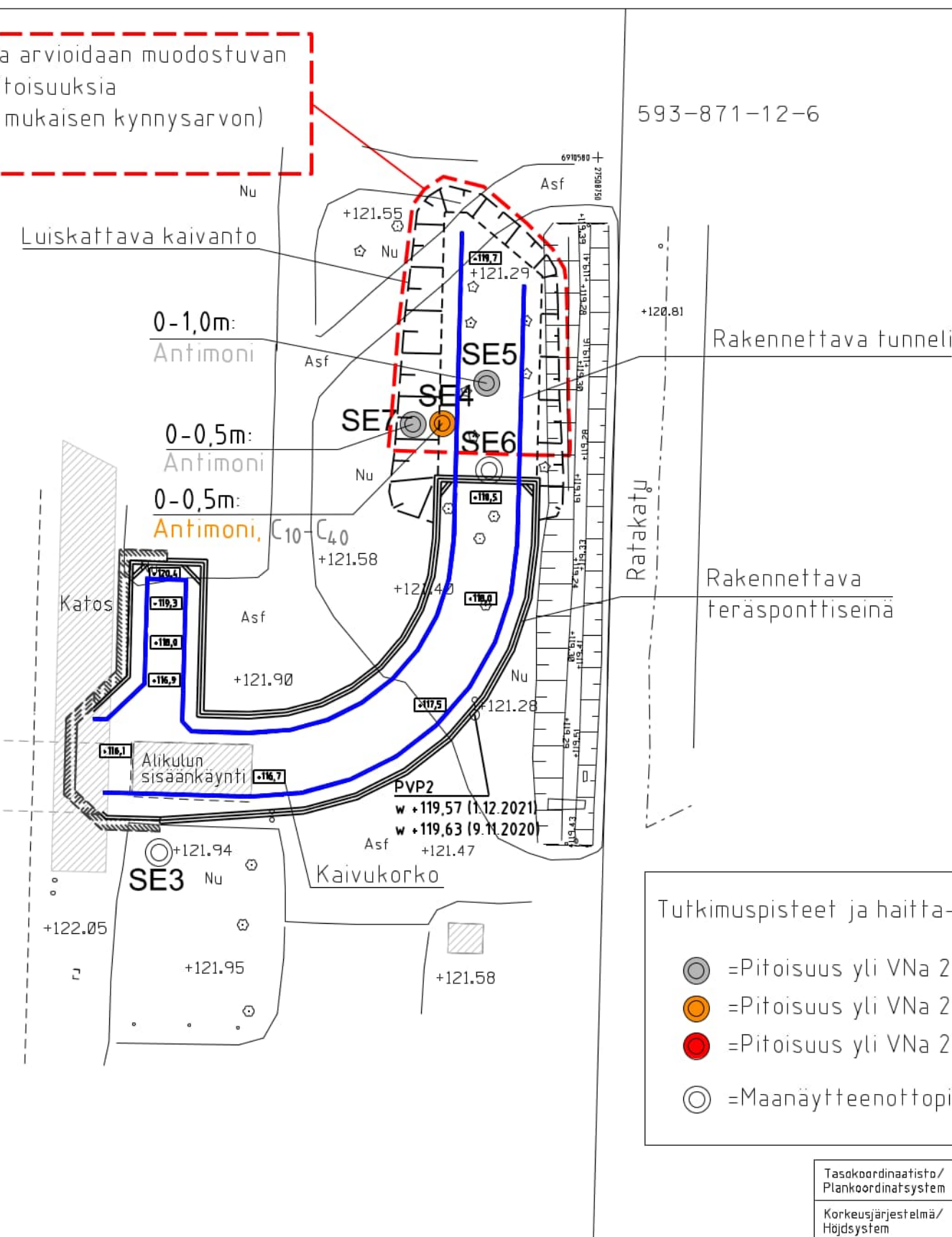
Kuva 10. Pohjaveden havaintoputkista otetut vesinäytteet olivat väriltään ruskeahkoja.

LIITE 6



Kaivettava alue (350 m²), jolta arvioidaan muodostuvan kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia (pitoisuus yli VNa 214 / 2007 mukaisen kynnysarvon) sisältäviä kaivumassoja

593-871-12-6



Tutkimuspisteet ja haitta-aineiden pitoisuudet:

- =Pitoisuus yli VNa 214/2007 kynnysarvon
- =Pitoisuus yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon
- =Pitoisuus yli VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon
- =Maanäytteenottopiste (SE1...SE7)

Tasokoordinaatisto/ Plankoordinaatistojärjestelmä	ETRS-GK27
Korkeusjärjestelmä/ Höjdsystem	N2000

REV	PVM	TEKIJA	ERITTELY
Kohde	Pieksämäen kaupunki Pieksämäen asematunneli	Piirustuksen sisältö PIMA-tutkimuskartta	1:500
sipti environment			
Sipti Environment Oy Itkonniemenkatu 29e, 70500 Kuopio +358 44 975 9057			
Päiväys	22.2.2022	Suunnitteluala, työnnumero, piirustusnumero YMP SE1266 02	
Suunn.	H. Kolvinen		
Hyv.	J. Koivunen		