

Turun kaupunki

Poropuisto / Karhunaukio, Turku

Maaperän haitta-aineiden tutkimusraportti



Päiväys	29.7.2022
Tekijä	Antti Suomela
Tarkastaja	Juha Kallio
Hyväksynyt	Mari Ahlroos
Projektinumero	YKK67102

Sisällys

1	Johdanto	2
2	Kohteen kuvaus	2
2.1	Sijainti	2
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet sekä rajaukset	2
2.3	Toimintahistoria	2
2.4	Nykyinen ja tuleva käyttö	2
3	Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot	3
3.1	Maa- ja kallioperä	3
3.2	Pohjavesi	4
3.3	Pintavedet	4
4	Aiemmat tutkimukset	4
5	Tutkimukset	4
5.1	Tavoitteet	4
5.2	Näytteenotto	4
5.3	Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit	5
5.4	Havainnot ja kenttämittaustulokset	5
6	Tulokset ja niiden tulkinta	6
6.1	Maaperän haitta-ainepitoisuudet	6
6.1.1	Kynnys- ja ohjearvovertailu	6
6.1.2	Haitta-aineiden esiintyminen ja määrä	7
7	Yhteenvedo ja rajoitteet	8

LIITTEET

Liite 1	Yhteenvetotaulukko tuloksista, maanäytteet
Liite 2	Laboratorion analyysitodistukset, maanäytteet
Liite 3	Valokuvia

PIIRUSTUKSET

Piirustus 1	Tutkimuspisteet
-------------	-----------------



Yhteystiedot

Kohde

Poropuisto/Karhunaukio
Karhunkatu 1
20750 Turku

Tilaaaja

Turun kaupunki
Tilapalvelut / Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus

Mari Ahlroos
puh +358 40 198 6454
sähköposti mari.ahlroos@turku.fi

Pauliina Karjalainen
puh +358 40 536 8227
sähköposti pauliina.karjalainen@turku.fi

Suunnittelu

Sitowise Oy
Helsinginkatu 15
20500 Turku

Antti Suomela
puh +358 44 427 9763
sähköposti antti.suomela@sitowise.com

Juha Kallio
puh +358 40 663 0271
sähköposti juha.kallio@sitowise.com



1 Johdanto

Turun kaupungin toimeksiannosta Sitowise Oy suoritti Turussa sijaitsevalla Karhunaukion suunnittelualueella maaperän pilaantuneisuusselvityksen. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää maaperän mahdolliset haitta-ainepitoisuudet sekä jätteellisyys alueen tulevan käyttötarkoituksen vuoksi. Tutkimuksen tulosten perusteella harkitaan mahdollisia jatkotoimia.

Tutkimusalue on yhteensä 1,35 ha laajuinen alue Turun Huhkolassa. Tutkimus toteutettiin kairatutkimuksena ajalla 25.-26.4.2022 kohteessa toteutetun pohjatutkimuksen yhteydessä ja laaditun tutkimussuunnitelman mukaisesti. Urakoitsijana toimi SM Maanpää Oy.

Työn tilaaja on Turun kaupunki yhteishenkilöinä Mari Ahlroos ja Pauliina Karjalainen. Sitowise Oy:ssä työstä vastasi Juha Kallio. Näytteenotosta ja raportoinnista vastasi Antti Suomela. Yhteyshenkilöiden yhteystiedot on esitetty sivulla 1.

2 Kohteen kuvaus

2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Turun kaupungissa Karhunaukion suunnittelualueella, osittain nykyisen Poropuiston jalkapallokentän alueella, osoitteessa Karhunkatu 1. Tutkimusalueella olevan kiinteistön rekisteritunnus on 853-24-9903-0. Tutkimusalueen sijainti on esitetty kuvassa 1.

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet sekä rajaukset

Tutkimusalueen maanomistaja on Turun kaupunki. Tutkittava alue koostuu tekonurmisen jalkapallokentän ympäristöstä ja se kattaa noin 1,35 ha laajuisen alueen.

2.3 Toimintahistoria

Poropuiston kenttä on ollut liikuntakäytössä 1980-luvulta lähtien. Kentän päällä on viime vuosina talvisin sijainnut kuplahalli. Kenttää ennen alueella on ollut peltoviljelyä ainakin 1970-luvulle asti.

Kohteessa ei tiettävästi ole sijainnut erityisiä maaperää mahdollisesti pilaavia toimintoja.

2.4 Nykyinen ja tuleva käyttö

Poropuiston kenttä (kuplahalli) toimii nykyisellään pääosin jalkapallokenttänä. Alueelle suunnitellaan yhtenäiskoulua. Rakentamisen tarkempi aikataulu ei ole vielä tiedossa.





Kuva 1. Tutkimuskohteen sijainti punaisella ympyröitynä.

3 Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot

3.1 Maa- ja kallioperä

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan kohteen maaperä on sekalaista täyttöä, jonka alapuolinen luonnonmaa on savea. Kalliopintaa ei tutkimuksissa havaittu, mutta Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan sekä varjostetun korkeusmallin mukaan lähistöllä on korkeammalle kohoavia kallioita.



Geologian tutkimuskeskuksen aineistojen perusteella alueen maapeitepaksuus on 0–30 m. Kairausvyvyys tutkimuksissa oli 1,5–5 m.

3.2 Pohjavesi

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue, Kaarinko (0285352, muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)), sijaitsee noin 800 m etäisyydellä kohteesta.

3.3 Pintavedet

Tutkimusalueen eteläpuolelta kulkee pieni oja. Lähin varsinainen pintavesistö, Piispanristin lampi, sijaitsee noin 1,8 km päässä lounaassa.

4 Aiemmat tutkimukset

Kohteessa ei tiettävästi ole aiemmin suoritettu ympäristötekniisiä maaperätutkimuksia.

5 Tutkimukset

5.1 Tavoitteet

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, esiintyykö kohteen maaperässä haitta-aineita tai jätejakeita. Tutkimus toteutettiin 25.-26.4.2022.

5.2 Näytteenotto

Tutkimus toteutettiin kairaamalla porakonekairalla 15 tutkimuspisteestä, jotka määräytyivät olemassa olevan pohjatutkimussuunnitelman mukaisesti. Kairausvyvyys tutkimuksissa vaihteli 1,5–5 m välillä.

Tutkimuspisteet ulotettiin pilaantumattomaan luonnonmaahan asti, joka alkoi vaihtelevasti 0,5–2 m välillä. Ensimmäinen kairanäyte otettiin 0,5 metrin syvyydestä, seuraava metrin syvyydestä ja siitä eteenpäin aina metrin välein, enimmillään viiteen metriin saakka.

Näytteenoton aikana tehdyt havainnot ja kenttämittaustulokset on esitetty kapaleessa 5.4 sekä liitteen 1 tulosten yhteenvetotaulukossa. Laboratorion tutkimustulokset ovat liitteessä 2. Valokuvia tutkimuksista on esitetty liitteessä 3. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitepiirustuksessa 1.



5.3 Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit

Aistinvaraiset havainnot maanäytteistä tehtiin näytteenoton yhteydessä, jossa havainnoitiin maalajit, kosteus sekä jätteisyys. Kaikista näytteistä mitattiin XRF-kenttämittarilla (sarjanumero SN-800760) arseenin, kromin, kuparin, lyijyn, nikkelin ja sinkin pitoisuudet.

Raskasmetallipitoisuudet määritettiin XRF-kenttämittarilla ja mittaustulosten perusteella näytteitä toimitettiin laboratorioanalyysiin. Laboratorioanalyysi on kenttämittausta tarkempi, joten laboratoriossa määritetyt pitoisuudet katsotaan kohteen maaperän pitoisuuksia edustaviksi pitoisuuksiksi. Laboratorioanalyysillä saadut pitoisuudet siis kumoavat kenttämittaustulokset silloin, kun ne on tehty samasta näytteestä.

Näytteenoton aikaisten havaintojen ja kenttämittausten perusteella näytteistä tehtiin laboratorioanalyysijä taulukossa 1 esitetyt määrät.

Taulukko 1. Laboratorioanalyysit.

Analyysit	Analyysimäärä
PAH-yhdisteet	2
Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₄₀	6
VNa:n 214/2007 mukaiset raskasmetallit	7
TOC	1
pH	1
Kokonaisrikki	1
Sulfaatti	1

5.4 Havainnot ja kenttämittaustulokset

Tutkimusalueella sijaitsi tekonurminen jalkapallokenttä. Tutkimuspisteet sijoitettiin aluetta ympäröiville heinikko- ja hiekka-alueille. Alueen maaperän pintaosat olivat pääosin hiekkaista ja savista täyttömaata 0,5-1 m syvyydelle asti. Täyttömaakerroksessa ei havaittu jätejakeita muutamaa tiilenpalaa (havaintopisteet SW2, SW3, SW6, SW8, SW9) sekä vähäistä bitumia (SW12) lukuun ottamatta. Täyttömaakerroksen alapuolinen luonnonmaa oli enimmäkseen savea, kahdessa tutkimuspisteessä (SW4 ja SW8) todettiin saven alapuolella moreenia. Kairaus-syvyys oli pääasiassa 3–4 m, jonka aikana luonnonmaan saven kosteus-pitoisuus kasvoi syvemmälle mentäessä. Savi oli väriltään harmaata, eikä siinä havaittu aistinvaraisesti pilaantuneisuutta tai jätejakeita eikä viitteitä sulfidisavista.



6 Tulokset ja niiden tulkinta

6.1 Maaperän haitta-ainepitoisuudet

6.1.1 Kynnys- ja ohjearvovertailu

Maaperän haitta-ainepitoisuuksia verrataan yleisesti Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnys- ja ohjearvoihin. Maaperän katsotaan olevan pilaantumaton, kun sen haitta-ainepitoisuudet alittavat kynnysarvot. Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitta-aineen maaperäpitoisuus ylittää asetuksessa annetun kynnysarvon tai alueen luontaisen taustapitoisuuden, mikäli se on suurempi kuin kynnysarvo.

Maaperää pidetään ohjearvovertailun perusteella pilaantuneena teollisuus-, liikenne-, varasto- tai muulla vastaavalla epäherkällä alueella, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon. Muilla alueilla maaperää pidetään ohjearvovertailun perusteella pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon. Maaperän pilaantuneisuus ja kunnostustarve voidaan kuitenkin määrittää myös kohdekohtaiset tekijät huomioivan riskinarvioinnin perusteella.

Kohteen laboratorioanalyysissä todetut korkeimmat haitta-ainepitoisuudet sekä VNa:n 214/2007 kynnys- ja ohjearvot on esitetty taulukossa 2. Taulukossa on huomioitu vain ne haitta-aineet, joiden pitoisuudet ylittivät laboratorioanalyysien määritysrajat.

Taulukko 2. Kohteen maaperässä esiintyvien haitta-aineiden korkeimmat todetut pitoisuudet sekä VNa:n 214/2007 mukaiset kynnys- ja ohjearvot analysoiduille aineille. Taulukossa on esitetty vain sellaiset haitta-aineet, joiden pitoisuudet ylittivät laboratorioanalyysien määritysrajat. Taulukossa KYA = kynnysarvo, AOA = alempi ohjearvo, YOA = ylempi ohjearvo.

Haitta-aine	Korkein todettu pitoisuus mg/kg	KYA mg/kg	AOA mg/kg	YOA mg/kg
Arseeni	9,3	5	50	100
Kadmium	0,25	1	10	20
Koboltti	23	20	100	250
Kromi	68	100	200	300
Kupari	37	100	150	200
Lyijy	28	60	200	750
Nikkeli	46	50	100	150



Vanadiini	76	100	150	250
Sinkki	110	200	250	400
Antraseeni	0,014	1	5	15
Bentso(a)antraseeni	0,034	1	5	15
Bentso(a)pyreeni	0,028	0,2	2	15
Bentso(k)fluoranteeni	0,016	1	5	15
Fenantreeni	0,053	1	5	15
Fluoranteeni	0,097	1	5	15
Naftaleeni	0,011	1	5	15
PAH-summa	0,433	15	30	100
Öljyhiilivedyt C ₂₁ -C ₄₀	340	-	600	2000
Öljyhiilivedyt C ₁₀ -C ₄₀	360	300	-	-

6.1.2 Haitta-aineiden esiintyminen ja määrä

Laboratorioanalyysissä todettiin taulukon 2 mukaisesti kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.

Tutkimuspisteessä SW4 syvyydellä 0,5–1 m todettiin kynnysarvon ylittävä kobolttipitoisuus.

Kenttämittausten (XRF) perusteella tutkimuspisteessä SW15 syvyydellä 0,5-1 m todettiin kynnysarvon (100 mg/kg) ylittävä kromipitoisuus 101 mg/kg. Ko. pitoisuutta ei varmennettu laboratorioanalyysin, mutta kolmessa muussa tutkimuspisteessä, joissa kromipitoisuudet olivat kenttämittausten perusteella tutkimuspisteessä SW15 todettua pitoisuutta suurempia, alittivat kynnysarvon laboratorioanalyysien perusteella. Edellä mainittujen kolmen tutkimuspisteen kromipitoisuudet olivat laboratorioanalyysien perusteella noin puolet kenttämittauksilla saaduista pitoisuuksista. Laboratorioanalyysien tuloksia pidetään luotettavampina kuin kenttämittauksien tuloksia. Edellä mainitun perusteella voidaan olettaa, että tutkimuspisteessä SW15 kromin todellinen pitoisuus alittaa kynnysarvon.

Arseenipitoisuudet ylittivät kynnysarvon kaikissa tutkimuspisteissä maksimipitoisuuden ollessa kenttämittausten perusteella 17 mg/kg. Geologian tutkimuskeskuksen maaperän taustapitoisuusselvityksen (GTK Tapir) mukaan tutkimuskohteen alueella arseenille määritelty suurin suositeltu taustapitoisuusarvo (SSTP-arvo) on 12 mg/kg. Tutkimuksessa todetut arseenipitoisuudet alittavat nämä taustapitoisuusarvot lukuun ottamatta tutkimuspisteessä SW8 syvyydellä



1,0-1,5 m kenttämittauksin todettua pitoisuutta 17 mg/kg. Tutkimuspisteessä SW12 syvyydellä 0,5–1 m todettu öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ pitoisuus ylitti kynnysarvon. Todettu summapitoisuus koostui pääosin raskaista öljyhiilivetyjakeista C₂₁-C₄₀. Pitoisuudet olivat todennäköisesti peräisin bitumista, jota havaittiin näytteen seassa pieniä määriä.

Muissa tutkimuspisteissä ei todettu laboratoriomittauksissa kynnys- tai ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Analyysitulokset ja näytteiden tiedot on esitetty liitteen 1 tulosten yhteenvetotaulukossa. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 2. Tutkimuspisteiden sijainnit ja todetut haitta-aineiden pitoisuustasot on esitetty liitepiirustuksessa 1.

7 Yhteenvedo ja rajoitteet

Tutkimusalueen maaperässä todettiin tutkimuspisteessä SW4 kynnysarvon ylittävä kobolttipitoisuus, tutkimuspisteessä SW8 kynnysarvon ja luontaisen taustapitoisuuden ylittävä arseenipitoisuus ja tutkimuspisteessä SW12 kynnysarvon ylittävä öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ summapitoisuus. Kynnysarvotason ylittävät haitta-ainepitoisuudet todettiin syvyytasoilla 0,5-1,0 m ja 1,0-1,5 m. Muiden tutkittujen haitta-aineiden pitoisuudet alittivat Vna:n 214/2007 mukaiset kynnysarvotasot tai alueen luontaiset taustapitoisuudet (arseni).

Kiinteistölle jää maa-ainesten toimenpidetarvehuomio, mikäli kynnysarvon ylittäviä maa-aineksia ei poisteta esimerkiksi maarakennustöiden yhteydessä.

Mikäli alueelta poistetaan pitoisuuksiltaan kynnysarvot ylittävää maata, tulee varmistaa, että maa-aineksen loppusijoitus tapahtuu ympäristölainsäädännön määräysten mukaisesti luvanvaraiselle vastaanottopaikalle (esim. luvanvaraiselle maankaatopaikalle).

Kohteessa ei ole tarvetta maaperän lisätutkimuksille. Mahdollisten maanrakennustöiden yhteydessä tulee olla yhteydessä ympäristötekniiseen asiantuntijaan. Ympäristötekniinen asiantuntija varmistaa näytteenotolla tutkimusalueella todetun haitta-ainepitoisen maa-aineksen kohdepoiston ympäristölainsäädännön mukaisesti.

Arseenin pitoisuuksien osalta kaivumassoja ei tule toimittaa kohteen ulkopuolelle alueelle, jossa ei ole todettu vastaavia taustapitoisuuksia.



Sitowise Oy,



Antti Suomela
Vanhempi asiantuntija



Juha Kallio
Ryhmäpäällikkö

Lähteet:

214/2007 Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista

Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:2. *Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas.*





LIITTEET



Liite 1

Yhteenvetotaulukko analyysituloksista

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

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



Liite 2

Laboratorion analyysitodistukset



Tutkimustodistus AR-22-RZ-016487-01
 Päivämäärä 16.05.2022
 Näyte saapui 02.05.2022
 Tutkimusnro EUAA56-00108279
 Asiakasno RZ0000568
 Näytteenottaja Suomela Antti / Sitowise
 Asiakkaan viite YKK67102 / Poropuisto
 Tutkimuksen yhteyshenkilö Salla Partio

Sivu 1/7

Sitowise Oy
 Antti Suomela
 Linnoitustie 6
 02600 ESPOO
 FINLAND
 s-posti: antti.suomela@sitowise.com

Näyttenumero	750-2022-00028225	750-2022-00028226	750-2022-00028227	750-2022-00028228	750-2022-00028229
Näytteen nimi	SW1 0-0,5m	SW2 0,5-1m	SW4 0,5-1m	SW6 0,5-1m	SW6 1-2m
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteenottoaika	25.04.2022 26.04.2022.00:00	25.04.2022 26.04.2022.00:00	25.04.2022 26.04.2022.00:00	25.04.2022 26.04.2022.00:00	25.04.2022 26.4.2022 00:00:00

Kuiva-aine

Kuiva-aine	EPDRY	%	95	78	69	71	81
------------	-------	---	----	----	----	----	----

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS

Antimoni (Sb)	EP0FN	mg/kg ka	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arseeni (As)	EP0FH	mg/kg ka	6.7	6.9	9.3	7.2
Elohopea (Hg)	EP0FR	mg/kg ka	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Kadmium (Cd)	EP0FP	mg/kg ka	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Koboltti (Co)	EP0FQ	mg/kg ka	11	23	19	14
Kromi (Cr)	EP0FJ	mg/kg ka	52	65	68	49
Kupari (Cu)	EP0G2	mg/kg ka	25	33	37	28
Lyijy (Pb)	EP0FK	mg/kg ka	16	17	18	22
Nikkeli (Ni)	EP0FM	mg/kg ka	29	38	46	32
Sinkki (Zn)	EP0GC	mg/kg ka	86	110	100	83
Vanadiini (V)	EP0FV	mg/kg ka	58	68	76	55
Kuningasvesihajotus	EPE05		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet

Öljyhiilivedyt >C10-C40	EPTPH	mg/kg ka	<20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C10-C21	EPTPH	mg/kg ka	<20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C21-C40	EPTPH	mg/kg ka	<20	<20	<20

PAH EPA 16 yhdisteet

Antraseeni	EPPAH	mg/kg ka	0.014
Asenaftteeni	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Asenaftyleeni	EPPAH	mg/kg ka	0.007
Bentso(a)antraseeni	EPPAH	mg/kg ka	0.034
Bentso(a)pyreeni	EPPAH	mg/kg ka	0.028
Bentso(b)fluoranteeni	EPPAH	mg/kg ka	0.038
Bentso(g,h,i)perylenei	EPPAH	mg/kg ka	0.019
Bentso(k)fluoranteeni	EPPAH	mg/kg ka	0.016
Dibentso(a,h)antraseeni	EPPAH	mg/kg ka	<0.003
Fenantreeni	EPPAH	mg/kg ka	0.053
Fluoranteeni	EPPAH	mg/kg ka	0.097

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
 15140 Lahti
 FINLAND

+35 840 356 7895
 ask@eurofins.fi
 www.eurofins.fi

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero			750-2022-00028225	750-2022-00028226	750-2022-00028227	750-2022-00028228	750-2022-00028229
Näytteen nimi			SW1 0-0,5m	SW2 0,5-1m	SW4 0,5-1m	SW6 0,5-1m	SW6 1-2m
Näytteen kuvaus			Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteenottoaika			25.04.2022	25.04.2022	25.04.2022	25.04.2022	25.04.2022
			26.04.2022.00:00	26.04.2022.00:00	26.04.2022.00:00	26.04.2022.00:00	26.4.2022 00:00:00
Fluoranteeni	EPPAH	mg/kg ka		0.097			
Fluoreeni	EPPAH	mg/kg ka		<0.003			
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	EPPAH	mg/kg ka		0.019			
Kryseeni	EPPAH	mg/kg ka		0.033			
Naftaleeni	EPPAH	mg/kg ka		<0.003			
Pyreeni	EPPAH	mg/kg ka		0.075			
Summa 16 EPA-PAH (lower bound)	EPC07	mg/kg ka		0.43			
Näyttenumero			750-2022-00028230	750-2022-00028231	750-2022-00028232	750-2022-00028233	750-2022-00028234
Näytteen nimi			SW9 1-2m	SW11 4-5m	SW12 0,5-1m	SW13 3-4m	SW14 0-0,5m
Näytteen kuvaus			Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteenottoaika			25.04.2022	25.04.2022	25.04.2022	25.04.2022	25.04.2022
			26.04.2022.00:00	26.04.2022.00:00	26.04.2022.00:00	26.04.2022.00:00	26.4.2022 00:00:00
Kuiva-aine							
Kuiva-ainepitoisuus	RZDRY	%		61			
Kuiva-aine	EPDRY	%	73		97	64	96
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS							
Mikroaaltohajotus	RZE18			Tehty			
kuningasvesi							
Rikki (S)	RZ0W5	mg/kg ka		570			
Antimoni (Sb)	EP0FN	mg/kg ka	<0.5			<0.5	<0.5
Arseeni (As)	EP0FH	mg/kg ka	8.5			8.6	5.4
Elohopea (Hg)	EP0FR	mg/kg ka	0.12			<0.04	<0.04
Kadmium (Cd)	EP0FP	mg/kg ka	0.25			<0.2	<0.2
Koboltti (Co)	EP0FQ	mg/kg ka	14			17	7.4
Kromi (Cr)	EP0FJ	mg/kg ka	60			64	21
Kupari (Cu)	EP0G2	mg/kg ka	30			33	24
Lyijy (Pb)	EP0FK	mg/kg ka	28			16	4.0
Nikkeli (Ni)	EP0FM	mg/kg ka	33			42	13
Sinkki (Zn)	EP0GC	mg/kg ka	95			98	92
Vanadiini (V)	EP0FV	mg/kg ka	65			70	28
Kuningasvesihajotus	EPE05		Tehty			Tehty	Tehty
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet							
Öljyhiilivedyt >C10-C40	EPTPH	mg/kg ka	<20		360	26	
Öljyhiilivedyt >C10-C21	EPTPH	mg/kg ka	<20		<20	<20	
Öljyhiilivedyt >C21-C40	EPTPH	mg/kg ka	<20		340	26	
PAH EPA 16 yhdisteet							
Antraseeni	EPPAH	mg/kg ka			0.005		
Asenaftteeni	EPPAH	mg/kg ka			<0.003		
Asenaftyleeni	EPPAH	mg/kg ka			<0.003		
Bentso(a)antraseeni	EPPAH	mg/kg ka			0.015		
Bentso(a)pyreeni	EPPAH	mg/kg ka			0.015		
Bentso(b)fluoranteeni	EPPAH	mg/kg ka			0.022		
Bentso(g,h,i)peryleeni	EPPAH	mg/kg ka			0.023		
Bentso(k)fluoranteeni	EPPAH	mg/kg ka			0.008		
Dibentso(a,h)antraseeni	EPPAH	mg/kg ka			<0.003		
Fenantreeni	EPPAH	mg/kg ka			0.039		



Tutkimustodistus AR-22-RZ-016487-01

Sivu 3/7

Päivämäärä 16.05.2022

Näyte saapui 02.05.2022

Näyttenumero

750-2022-00028230 750-2022-00028231 750-2022-00028232 750-2022-00028233 750-2022-00028234

Näytteen nimi

SW9 1-2m

SW11 4-5m

SW12 0,5-1m

SW13 3-4m

SW14 0-0,5m

Näytteen kuvaus

Maaperä

Maaperä

Maaperä

Maaperä

Maaperä

Näytteenottoaika

25.04.2022

25.04.2022

25.04.2022

25.04.2022

25.04.2022

26.04.2022.00:00

26.04.2022.00:00

26.04.2022.00:00

26.04.2022.00:00

26.4.2022 00:00:00

Fenantreeni EPPAH mg/kg ka
Fluoranteeni EPPAH mg/kg ka
Fluoreeni EPPAH mg/kg ka
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni EPPAH mg/kg ka
Kryseeni EPPAH mg/kg ka
Naftaleeni EPPAH mg/kg ka
Pyreeni EPPAH mg/kg ka
Summa 16 EPA-PAH EPC07 mg/kg ka
(lower bound)

0.039

0.029

0.012

0.010

0.022

0.011

0.036

0.25

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

Happouutto YBC87

tehty

pH RZC51

7,5

Sähkönjohtavuus 25°C RZC53 mS/m

11

Sulfaatti, happoliukoinen YBC44 mg/kg ka

<200

Eurofins Ahma, Oulu

Orgaaninen kokonaishiili YBB32 % ka
(TOC)

<0,5



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittauserävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Kuiva-aine						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3	Kyllä	SFS 3008; SFS-ISO 11465; SFS-EN 15934	RZ T039
EPDRY	Kuiva-aine	10% x <70% 3% x ≥70%	3	Kyllä	RA9000 (ISO 11465:1993)	EP L272
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
RZE18	Mikroaaltohajotus kuningasvesi			Kyllä	SFS-EN 16174	RZ T039
RZ0W5	Rikki (S), 63705-05-5	25%	500	Ei	SFS-EN 16171	RZ
EP0FN	Antimoni (Sb), 7440-36-0	30%	0.5	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FH	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	1	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FR	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0.04	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FP	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0.2	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FQ	Koboltti (Co), 7440-48-4	30%	1	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FJ	Kromi (Cr), 7440-47-3	25%	1	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0G2	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	2	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272



Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS						
EP0G2	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	2	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FK	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	1	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FM	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	25%	1	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0GC	Sinkki (Zn), 7440-66-6	25%	3	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EP0FV	Vanadiini (V), 7440-62-2	25%	1	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 13657:2003); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-2:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 17294-1:2006); RA9001 (EVS-EN 16173:2012); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP L272
EPE05	Kuningasvesihajotus			Ei	EPA Method 3051A:2007	EP
>C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet						
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C40	40%	20	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP L272
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C21	40%	20	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP L272
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C21-C40	40%	20	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP L272
PAH EPA 16 yhdisteet						
EPPAH	Antraseeni, 120-12-7	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Asenaftteeni, 83-32-9	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Asenaftyleeni, 208-96-8	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272



PAH EPA 16 yhdisteet						
EPPAH	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Fenantreeni, 85-01-8	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Fluoranteeni, 206-44-0	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Fluoreeni, 86-73-7	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Kryseeni, 218-01-9	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Naftaleeni, 91-20-3	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPPAH	Pyreeni, 129-00-0	40%	0.003	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP L272
EPC07	Summa 16 EPA-PAH (lower bound)			Kyllä		EP L272

Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset

YBC87	Happouutto			Ei	SFS-EN 1744-1; ISO 11048:1995	YB
RZC51	pH	± 0,3 yks./5%		Ei	Sis. men. EF2036, Potentiometri	RZ
RZC53	Sähkönjohtavuus 25°C	0.1	1	Ei	Sis. men. EF2037, Konduktometri	RZ
YBC44	Sulfaatti, happoliukoinen	<1000:±100mg/kgka >1000:±10%	250	Ei	SFS-EN 1744-1; ISO 11048:1995; SFS-EN ISO 10304:2009	YB

Eurofins Ahma, Oulu

YBB32	Orgaaninen kokonaishiili (TOC)	<1.5:±0.3%yks.ka >1.3:±20%	0.5	Kyllä	SFS-EN 13137:2001	YB T131
-------	--------------------------------	-------------------------------	-----	-------	-------------------	---------

Laboratorio

EP	Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn)	(Ei akkreditoitu)
EP L272	Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn)	EAK akkr. num. EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039
YB	Eurofins Ahma - Oulu	(Ei akkreditoitu)
YB T131	Eurofins Ahma - Oulu	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131



Tutkimustodistus AR-22-RZ-016487-01

Sivu 7/7

Päivämäärä 16.05.2022

Näyte saapui 02.05.2022

ALLEKIRJOITUS



Salla Partio

+358 44 7421564

Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Liite 3

Valokuvia



Kuva 1. Tutkimuspisteen SW2 näytteenotto käynnissä.



Kuva 2. Tutkimuspiste SW3.





Kuva 3. Yleiskuva kuplahallin alueesta.



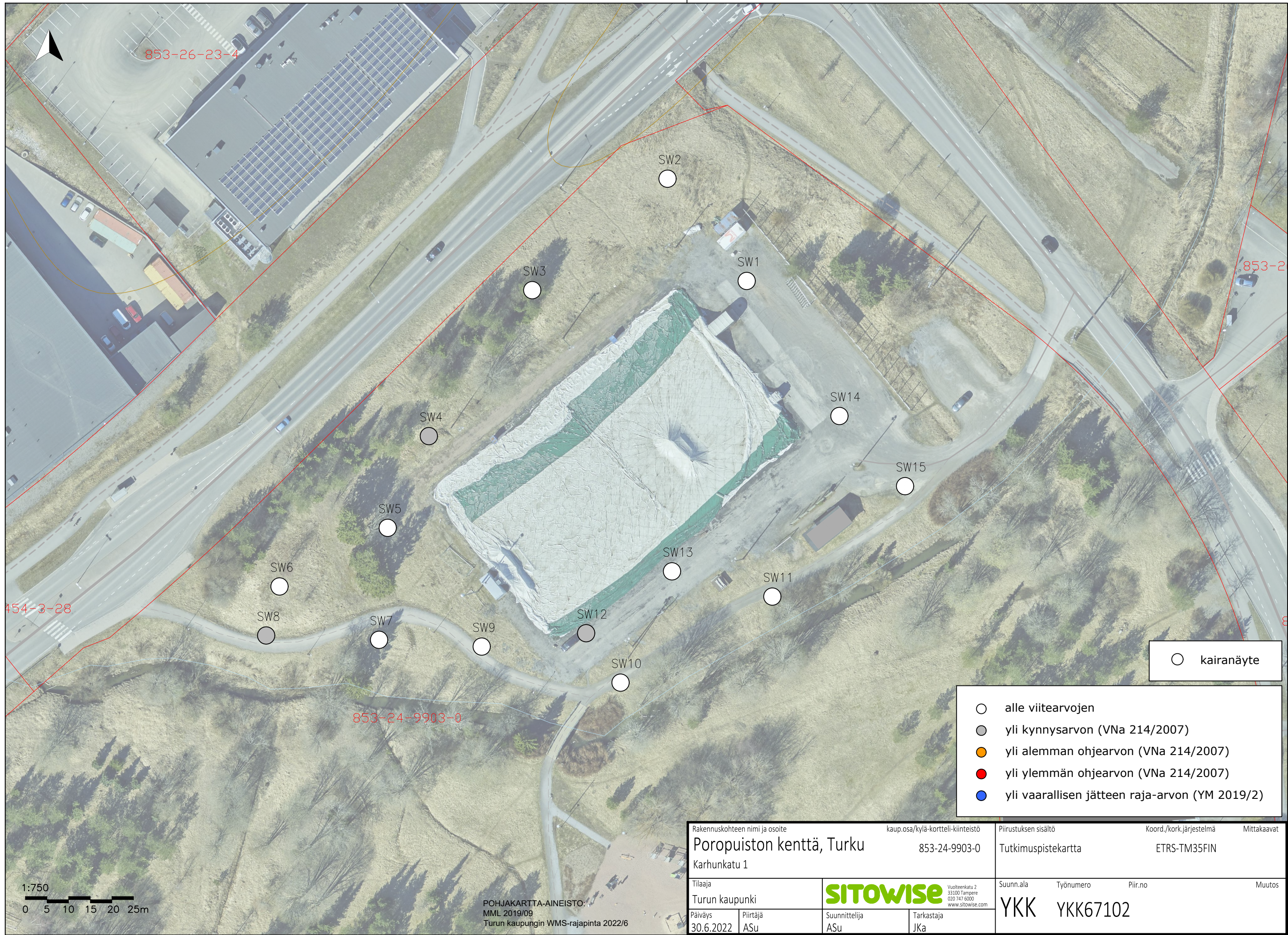
Kuva 4. Tutkimuspiste SW6 maavallin päällä.





PIIRUSTUKSET

Tutkimuspisteet



○ kairanäyte

- alle viitearvojen
- yli kynnysarvon (VNa 214/2007)
- yli alemman ohjearvon (VNa 214/2007)
- yli ylemmän ohjearvon (VNa 214/2007)
- yli vaarallisen jätteen raja-arvon (YM 2019/2)

Rakennuskohteen nimi ja osoite		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö		Piiirustuksen sisältö		Koord./korkjärjestelmä		Mittakaavat	
Poropuiston kenttä, Turku		853-24-9903-0		Tutkimuspistekartta		ETRS-TM35FIN			
Karhunkatu 1									
Tilaaaja	Turun kaupunki	SITOWISE		Suunn.al		Työnumero		Piir.no	
Päiväys	30.6.2022	Piirtäjä	ASu	Suunnittelija		Tarkastaja		Muutos	
				ASu		JKa			
						YKK		YKK67102	

1:750
0 5 10 15 20 25m

POHJAKARTTA-AINEISTO:
MML 2019/09
Turun kaupungin WMS-rajapinta 2022/6