



Ilmakuva selvitysalueesta 2022, Oulun kaupunki, karttapalvelu

Raksilan uimahallin alueen pilaantuneisuustutkimus

Tutkimusraportti

Asiakas: Oulun kaupunki
Projektinumero: 101025120
20.11.2024, rev. 13.12.2024

Yhteyshenkilö
Pekka Keränen
Sähköposti
pekka.keranen@afry.com

Pvm.
20/11/2024
Projektiviite
101025120

Raportin nimi
Raksilan uimahallin alueen pilaantuneisuustutkimus
Asiakas
Oulun kaupunki

Kannen kuva: Ilmakuva selvitysalueesta 2022, Oulun kaupunki, karttapalvelu.

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Kohteen kuvaus.....	3
2.1	Sijainti	3
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet	4
2.3	Rajaukset ja koko.....	4
2.4	Toiminta- ja käyttöhistoria.....	4
2.5	Nykyinen/tuleva toiminta.....	6
3	Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot.....	7
3.1	Maaperä	7
3.2	Pohjavesi.....	8
3.3	Pintavedet	8
4	Ympäristötekniset tutkimukset	8
4.1	Ympäristötekniset tutkimukset	8
4.1.1	Aikaisemmat tutkimukset.....	8
4.1.2	Maasto- ja laboratoriotutkimukset	9
5	Tutkimustulokset	9
5.1	Maanäytteet	9
5.1.1	Maastotutkimusten havainnot	9
5.1.2	Hiilivedyt.....	9
5.1.3	Metallit	10
5.1.4	PAH-yhdisteet	10
5.1.5	PCB-yhdisteet	11
5.2	Pohjavesi.....	11
5.2.1	Öljyhiilivedyt.....	11
5.2.2	Fysikaalis-kemialliset parametrit	12
6	Maaperän pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arviointi	13
6.1	Riskinarvio.....	13
6.1.1	Tarkasteltavat haitta-aineet.....	14
6.1.2	Kulkeutumisen arviointi	14
6.1.3	Altistuksen arviointi	14
6.1.4	Vaikutusten arviointi	15
6.1.5	Riskin luonnehtiminen	15
6.1.6	Epävarmuustekijät.....	15
6.2	Kunnostustarve.....	15
7	Johtopäätös ja jatkotoimenpiteet	16
8	Viitteet	17

Liitteet

Liite 1	Kohteen sijaintikartta
Liite 2	PIMA-koontitaulukko
Liite 3	Laboratorion analyysitodistukset
Liite 4	Tutkimuskartta uimahallin pohjoispuolelta (AFRY Finland Oy 2021)
Kartta- ja piirustus P1	Tutkimuspistekartta 2024

1 Johdanto

Oulun kaupungin toimeksiannosta AFRY Finland Oy on tehnyt maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksen Raksilan uimahallin alueella. Kohteen alueelle on tulossa vesiliikuntakeskus ja nykyinen halli puretaan vuonna 2025. Tutkimusalueella ei ole aikaisemmin tehty maaperän pilaantuneisuuteen liittyvää tutkimusta tai kunnostusta, lähialueella tutkimuksia on tehty, niistä tarkemmin luvussa 4.1.1.

Uimahallin alueen pohjatutkimusten yhteydessä havaittiin paikoin täyttömaan seassa muun muassa tiiltä. Pohjatutkimusten, sulfaattimaaselvityksen ja rautasaostumaselvityksen tulokset on kuvattu omassa raportissa (AFRY Finland Oy 2024, 101025120-001, 26.6.2024, rev 13.8.2024). Kohteen koillispuolella on toiminut aikoinaan kaatopaikka (Välkkylä). Näillä tutkimuksilla selvitettiin kohdealueen maaperän ja pohjaveden nykytila tulevaa rakentamista ja toimintaa varten.

Tutkimuskohteen sijainti on esitetty kuvassa 1 ja tutkimusalue tarkemmin piirustusliitteessä 1.

2 Kohteen kuvaus

2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Oulun kaupungissa, Raksilan kaupunginosassa, osoitteessa Pikkukankaantie 3 (Kuva 1).



Kuva 1. Kohteen sijainti. Kartalla ovat myös MATTI-merkinnät uimahallin ympäristössä. (<https://www.p2.ymparisto.fi/karpaloHtml5/>)

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Tutkimusalueella sijaitsevat kiinteistöt ovat Oulun kaupungin omistuksessa.

2.3 Rajaukset ja koko

Tutkimusalue on rajattu Oulun kaupungin omistamille kiinteistöille 564-12-6-2, 564-12-6-7 ja 564-12-9903-0.

Kohdealueen ympäristö on rakennettua Raksilan kaupunginosan aluetta. Selvitysalueella sijaitsee Raksilan uimahalli, Uimaripuisto sekä asfaltoitua pysäköintialuetta.

2.4 Toiminta- ja käyttöhistoria

Uimahalli on rakennettu noin 50 vuotta sitten. Vanhojen ilmakuviin (1939, 1947, 1961) perusteella alueella on ollut toimintoja sitä ennen. Hallin alueella on ollut tiestöä ja myös jonkinlaista rakennuskantaa. Uimahallin eteläpuolien alue on ollut pääosin peltoina. Vanhojen ilmakuviin perusteella (1947) Väikkylän kaatopaikan varsinainen täyttöalue on ollut pohjoisempaan eikä ole ulottunut uimahallin alueelle.



Kuva 2. Kohteen aluetta vuoden 1939 ilmakuvasa (<https://kartta.ouka.fi/ims>).



Kuva 3. Kohteen aluetta vuoden 1947 ilmakuvasa. Keltainen merkki on uimahallin kohdalla (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>).



Kuva 4. Kohteen aluetta vuoden 1961 ilmakuvassa. Keltainen merkki on uimahallin kohdalla (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>).

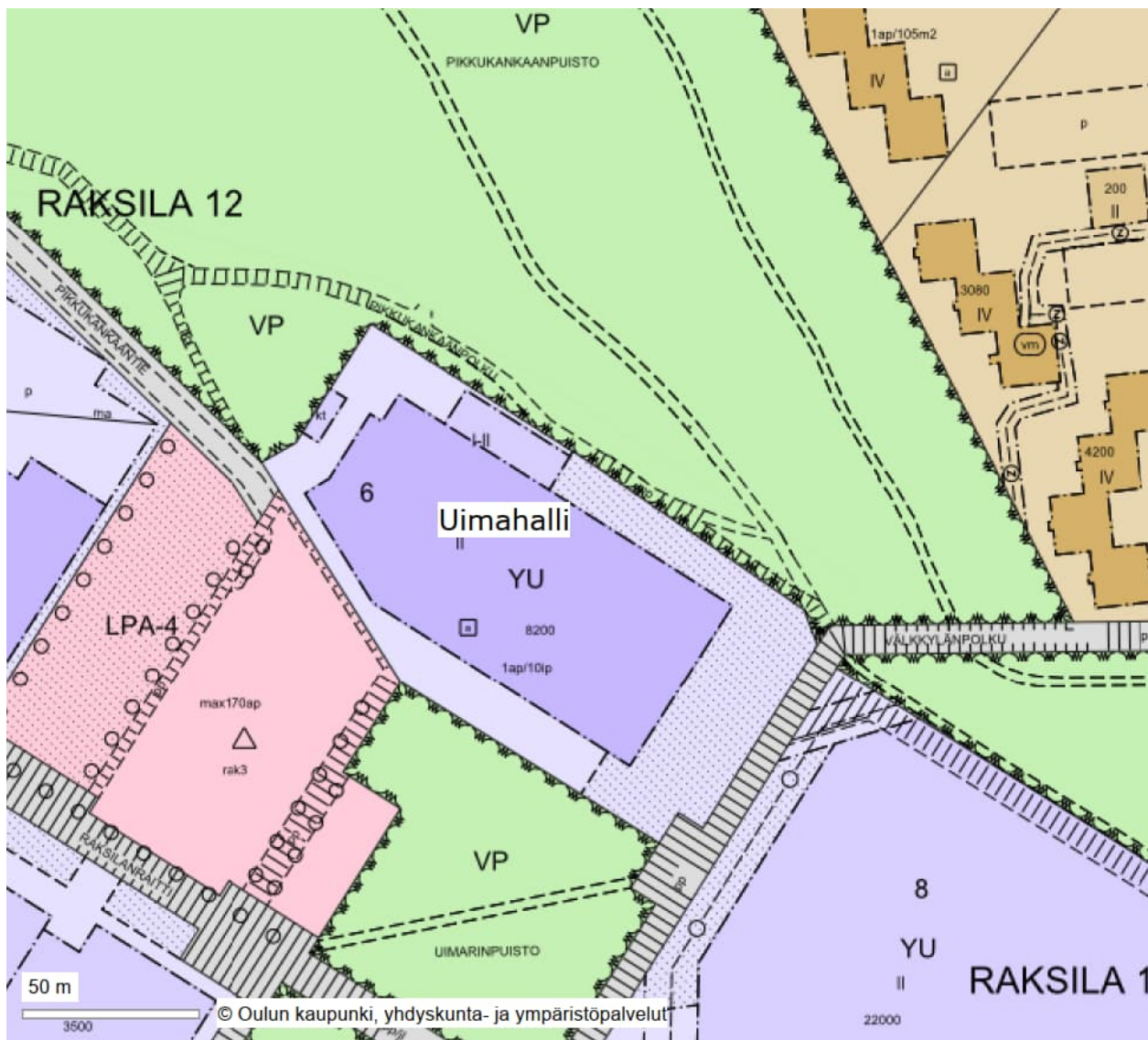
Tutkimusalueen kaakkoisosalla (Uimarinpuisto) on sijainnut ainakin 1970-luvun lopulta 2000-luvun alkuun urheilukenttiä.

2.5 Nykyinen/tuleva toiminta

Voimassa olevassa asemakaavassa selvitysalue on merkitty urheilutoimintaa palvelevien rakennusten korttelialueeksi (YU), autopaikkojen korttelialueeksi (LPA-4) sekä puistoalueeksi (VP). Alue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Ote asemakaavasta on esitetty kuvassa 5.

Kohdealuetta ympäröi pohjoisesta Pikkukankaanpuiston viheralue, idästä ja etelästä Raksilan urheilukeskukseen kuuluvia rakennuksia ja tiloja ja lännestä palolaitos ja hätäkeskus.

Alueelle ollaan rakentamassa vesiliikuntakeskusta. Rakentaminen alkaa vuonna 2026 ja kestää noin kolme vuotta.



Kuva 5. Karttaote voimassa olevasta asemakaavasta (Lähde: Oulun karttapalvelu, viitattu 27.9.2024).

3 Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot

3.1 Maaperä

Geoteknisten tutkimusten mukaan maakerrosjako on tutkimusalueella yleispiirteissään seuraava:

- pintamaat, humus ja turve nurmialueilla, asfaltti liikennealueilla
- täyttö
 - asfaltoidulla alueella rakennekerrokset, murske ja hiekka 0,5...1 m
 - muualla multa, hiekka, sora ja moreeni, sisältää rakennusjätettä 1,3...3,1 m
- löyhä-keskitiivis, routiva hiekka 1,8...3,0 m
 - hiekkakerrostuman alla paikoitellen löyhä, routiva savinen siltti ja laiha savi 1,0...1,4 m
- keskitiivis-tiivis hiekka, silttinen hiekka ja silttinen hiekkamoreeni (pohjamaa)

Selvitysalueella luonnontilaisen pintamaan ja asfalttialueiden alla sijaitsee paksu täyttökerros, joka sisältää rakennusjätteen lisäksi eri maalajeja. Paikoitellen täyttökerroksen jälkeen alkaa tiiveydeltään

keskitiivis-tiivis pohjamaa kerros. Yleisesti täyttökerroksen jälkeen on tiiveydeltään löyhä-keskitiivis hiekkakerros, joka on tutkimusten perusteella routivaa.

Rakeisuuden perusteella arvioituna yläosan hiekan vedenläpäisevyyden suuruusluokka on noin $k=3 \times 10^{-5}$ m/s – 6×10^{-6} m/s, eli täyttömaiden alla oleva hiekkakerrostuma on hyvin vettä läpäisevä.

Paikoitellen yläosan hiekkakerroksen alla on ennen pohjamaata tiiveydeltään löyhä ja routiva savinen siltti ja laiha savikerros. Savi-silttikerrostuman hienoainespitoisuus ($\# < 0,06$ mm) on tutkimusten mukaan 84...88 paino-%. Löyhä savi-silttikerrostuma sijoittuu suunnitellun uimahallirakennuksen etelälounaissivulle, ja kerrostuma ulottuu syvimmillään noin tasolle +6,3, eli noin 7 m syvyydelle nykyisestä maanpinnasta. Rakeisuuden perusteella arvioituna savi-siltin vedenläpäisevyyden suuruusluokka on noin $k=8 \times 10^{-9}$ m/s, eli savikerrostuma on lähes vettä läpäisemätön.

Pohjamaa on tiiveydeltään keskitiivistä-tiivistä hiekkaa, silttistä hiekkaa ja silttistä hiekkamoreenia.

Puristinheijarikairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai tiiviissä maakerroksessa olevaan kiveen, lohkareseen tai kallioon 8,4...14,0 m maanpinnasta.

3.2 Pohjavesi

Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue (Kempeleenharju 11244001, luokka 1) sijaitsee kohteen eteläpuolella noin kahdeksan kilometrin päässä.

Rakennettavuusselvityksen tutkimusajankana (10.-30.5.2024) pohjavesi sijaitsee tasovälillä +10,1...+10,4 eli 2,0...2,7 m syvyydessä maanpinnasta. Tämän pilaantuneisuustutkimuksen yhteydessä vesipinta oli näytteenottoajakohtana (5.11.2024) 2,9...4,6 m syvyydellä maanpinnasta. Sadannasta ja vuodenajasta riippuen pohjavedenpinta vaihtelee yleensä $\pm 0,3...0,5$ m. Vesipintatietojen mukaan pohjaveden virtaussuunta on etelälounaaseen (karttaliite 1).

3.3 Pintavedet

Tutkimusalueen lähin pintavesistö, Plaanaoja, sijaitsee noin 350 metrin etelään. Oulujoki sijaitsee noin 1,4 km pohjoiseen (Liite 1).

4 Ympäristötekniset tutkimukset

4.1 Ympäristötekniset tutkimukset

4.1.1 Aikaisemmat tutkimukset

Tutkimusalueella ei ole aikaisemmin tehty maaperän pilaantuneisuuteen liittyvää tutkimusta tai kunnostusta. Pohjatutkimusten yhteydessä havaittiin monin paikoin täyttöainesta.

Kohdealueella ei ole merkintää ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI). Lähiympäristössä on merkintöjä (Kuva 1). Tietojärjestelmässä on tietoja alueista, joiden maaperään on voinut päästä haitallisia aineita, tai joiden tilaa on selvitetty tai jotka on jo puhdistettu.

Kohteen koillispuolella on toiminut Vääkkylän kaatopaikka vuosina 1945-1955, ja se on ollut ns. tavanomaisen yhdyskuntajätteen kaatopaikka. Todennäköisesti sinne on toimitettu myös nykyisin ongelmajätteinä pidettyjä aineita, mutta niiden määrät lienevät olleet vähäisiä, koska tuohon aikaan kemikaalien ym. valmistus ja käyttö oli huomattavasti vähäisempää kuin esimerkiksi viime vuosikymmeninä.

Kaatopaikka-alueella on tehty pilaantuneisuustutkimus v. 2000 (PSV-Maa ja Vesi Oy 2000). Tutkimuksissa havaittiin osin kohonneita metalli- ja PAH-yhdisteiden pitoisuuksia. Pohjavesinäytteissä havaittiin öljyhiilivetyjä ja kohonneita typpipitoisuuksia. Uimahallin pohjoispuolisella alueella on tehty

pilaantuneisuustutkimus v. 2020 (AFRY Finland Oy 2021). Tutkimusalueella ei havaittu kaatopaikkatoimintaan viittaavia täyttöjä. Myöskään analyysituloksissa ei havaittu viitteitä siihen, että viereisen kaatopaikan vaikutukset ulottuisivat merkittävässä määrin tutkimusalueelle (v. 2021 tutkimusalue). Ko. selvityksen tutkimuskartta on myös tämän raportin liitteenä (Liite 4). Kartasta ilmenee pisteiden sijainti, maa- ja vesinäytteiden analyysituloksia sekä kaatopakan arvioitu täyttöalue.

4.1.2 Maasto- ja laborioriotutkimukset

Kairaustutkimuksia tehtiin 10 tutkimuspisteessä lokakuussa 2024. Pisteet sijoitettiin yhdessä tilaajan kanssa uimahallirakennuksen ympäristöön (itä- ja koillispuoli ja luoteispuoli) ja sen lounaispuoliselle alueella pihan parkkialueelle ja puistoon. Näytteitä otettiin kairauspisteissä jatkuva näytesarja pohjavesipinnan alapuolelle 0-0,5 m, 0,5-1 m, 1-1,5 m, 1,5-2 m, 2-3 m, 3-4 m jne. Näytteenoton yhteydessä suoritettiin myös silmäämääräinen maaperän laadun määrittäminen. Näytteet otettiin kaasutiiviisiin Rilsan-pusseihin ja laitettiin kylmälaukkuun. Näytteitä säilytettiin viileässä ja pimeässä ennen niiden toimittamista laboratorioon. Tutkimuspisteiden sijainnit kartoitettiin. Alueen pohjaveden tila selvitettiin neljästä tutkimuspisteestä. Näytepisteiden sijainnit on esitetty piirustusliitteessä 1.

Näytteet analysoitiin akkreditoidussa laboratoriossa seuraavasti:

- laborioriotyöt, maanäytteet
 - o öljyhiilivedyt (sis. liuottimet, VOC) 10 kpl
 - o PAH-yhdisteet 8 kpl
 - o PCB-yhdisteet 2 kpl
 - o Pima-metallit 10 kpl
- laborioriotyöt, vesinäytteet
 - o öljyhiilivedyt (sis. liuottimet, VOC) 4 kpl
 - o fysikaalis-kemialliset parametrit* 4 kpl

*Sähkönjohtavuus, pH, kloridi, typpi-yhdisteet

Näytteiden valinnassa huomioitiin kairaushavainnot sekä alueellinen ja vertikaalinen edustavuus. Analyysitulokset ovat liitteessä 3. Tutkimusten koostetaulukko on liitteessä 2.

5 Tutkimustulokset

5.1 Maanäytteet

5.1.1 Maastotutkimusten havainnot

Kairaushavaintojen mukaan hajuhavaintoja oli vain yhdessä pisteessä (piste NP208 1-1,5m), hajua ei voitu tarkemmin yksilöidä, se ei ollut kuitenkaan öljyn hajua. Pintakerroksena oli kaikissa pisteissä vaihtelevan laatuista täyttömaita. Täytöt koostuivat pääosin mineraalimaasta, muutamissa pisteissä täyttöaineksen seassa oli tiilen palasia (esim. piste NP202 0,5-2,8 m). Liikennöintialueilla pintakerroksena oli myös asfaltti ja murskekerros. Tarkemmin kairaushavainnot ilmenevät tutkimusten koostetaulukosta (Liite 2).

5.1.2 Hiilivedyt

Bentseenin, toluenin, etyylibentseenin, ksyleenien ja haihtuvien hiilivetyjen (C₅-C₁₀) pitoisuudet alittivat kaikki laboratorion määrittämisraajat (Taulukko 1). Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 alempi ohjearvotaso haihtuvien hiilivetyjen kokonaispitoisuudelle (C₅-C₁₀) on 100 mg/kg ja ylempi ohjearvo 500 mg/kg.

Keskittisoiden (C₁₁-C₂₁) pitoisuudet olivat kaikki alle määrittämisrajan (<20 mg/kg). Alempi ohjearvo keskittisille on 300 mg/kg ja ylempi ohjearvo 1000 mg/kg.

Raskaiden jakeiden (C₂₂-C₄₀) pitoisuus olivat pieniä. Pitoisuudet vaihtelivat <20-71 mg/kg välillä. Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 alempi ohjearvotaso raskaille jakeille on 600 mg/kg ja ylempi ohjearvo 2000 mg/kg.

Öljyhiilivetyjen summapitoisuudet (>C₁₀-C₄₀) olivat enimmillään 71 mg/kg. Pitoisuudet ovat pieniä. Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukainen kynnysarvo öljyhiilivetyjakeille >C₁₀-C₄₀ on 300 mg/kg.

Taulukko 1. Öljyhiilivetyjen pitoisuudet (ote).

Piste	Syvyys (m)	Vertailuarvot ¹	Aromaattiset hiilivedyt									
			Bentseeni	Tolueeni	Etyyli-bentseeni	Ksyleenit	TEX ⁴	C ₅ -C ₁₀ Bensini ¹²	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²	C ₅ -C ₄₀ sum.
		luontainen pitoisuus / alueellinen taustapitoisuus										
		kynnysarvo	0,02	-	-	-	1	-	-	-	300	-
		alempi ohjearvo	0,2	5	10	10	-	100	300	600	-	-
		ylempi ohjearvo	1	25	50	50	-	500	1 000	2 000	-	-
		pienin vaarallisen jätteen cut off -arvo	10 000	-	10 000	10 000	-	-	-	-	-	1 000
		pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja	1 000	3 000	100 000	225 000	-	-	-	-	-	10 000
		Lisätietoja / havainnot	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
201	1,0 - 1,5	Hk	<0,01	0,030	<0,1	<0,009	<0,1	<5	<20	<20	<40	0,0
202	0,5 - 3,0	Hk+tiiltä	<0,01	<0,01	<0,1	<0,009	<0,1	<5	<20	<20	<40	0,0
203	0,0 - 0,5	Hm, HkMr+tiiltä	<0,01	<0,01	<0,1	<0,009	<0,1	<5	<20	41	49	41
204	0,5 - 1,5	Hk(Mr)	<0,01	<0,01	<0,1	<0,009	<0,1	<5	<20	<20	<40	0,0
205	0,5 - 1,5	Hk(Mr)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	<5	<20	33	42	33
206	2,0 - 3,0	siHkMr, Hk	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	0,0	<5	<20	<20	<40	0,0
207	0,5 - 1,0	hkSr	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	<5	<20	21	<40	21
208	1,0 - 1,5	hkSr, haisee	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	<5	<20	71	79	71
209	0,0 - 1,0	Asf, Murske, HHk	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	<5	<20	<20	<40	0,0
210	2,0 - 3,0	HHk, siHkMr	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	<5	<20	<20	<40	0,0

5.1.3 Metallit

Metallien pitoisuudet olivat pieniä (Taulukko 2). Ainostaan arseenin pitoisuus oli lievästi koholla näytteessä 210 (0-0,5m). Pitoisuus ylittää VNa 214/2007 mukaisen kynnysarvotason (5 mg/kg) lievästi. Muissa näytteissä kynnysarvopitoisuudet alittuivat.

Taulukko 2. Metallien ja puolimetallien pitoisuudet (ote).

			Metallit ja puolimetallit 2										
Piste	Syvyys (m)	Vertailuarvot ¹	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
		luontainen pitoisuus / alueellinen taustapitoisuus	0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38
		kynnysarvo	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100
		alempi ohjearvo	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
		ylempi ohjearvo	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
		pienin vaarallisen jätteen cut off -arvo	10 000	1 000	1 000	1 000	380	1 000	400	1 000	380	400	5 600
		pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja	25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600
		Lisätietoja / havainnot	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
201	1,0 - 1,5	Hk	<1	1,1	<0,2	<0,3	3,3	15	6,4	1,9	5,5	14	16
202	0,5 - 3,0	Hk+tiiltä	<1	1,3	<0,2	<0,3	2,8	13	12	12	12	28	14
202	3,0 - 4,0	HkMr	<1	<0,7	<0,2	<0,3	2,2	11	2,7	1,8	2,9	8,1	14
203	0,0 - 0,5	Hm, HkMr+tiiltä	<1	1,3	<0,2	<0,3	3,6	14	7,6	7,1	7,6	24	17
204	0,5 - 1,5	Hk(Mr)	<1	<0,7	<0,2	<0,3	2,1	15	4,1	5,5	2,9	18	12
205	0,5 - 1,5	Hk(Mr)	1,8	1,7	0,30	<0,3	3,9	15	30	50	5,2	95	21
206	0,0 - 0,5	Hm, Murske, Hk	1,5	1,7	<0,2	<0,3	9,6	75	51	13	22	43	86
207	0,5 - 1,0	hkSr	<1	1,9	<0,2	<0,3	5,6	25	13	2,9	12	24	25
208	1,0 - 1,5	hkSr, haisee	<1	2,1	0,40	<0,3	3,6	14	8,1	2,6	7,1	16	17
210	0,0 - 0,5	Asf, hkSr, Hk	<1	7,3	<0,2	<0,3	6,3	24	23	5,0	13	35	30

5.1.4 PAH-yhdisteet

Polyaromaattisten hiilivetyjen eli PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet olivat lievästi koholla näytteessä 205(0,5-1,5m). Piste sijaitsee uimahallirakennuksen lounaispuolella, Uimarinpuiston alueella. Havaittu pitoisuus, 20 mg/kg, ylittää kynnysarvon 15 mg/kg. Myös yksittäisten muuttujien arvot olivat osin koholla em. näytteessä ja olivat kynnysarvotasot ylittäviä.

PAH-yhdisteitä havaitaan yleisesti esimerkiksi jäteöljyissä ja tuhkipissa. PAH-yhdisteitä muodostuu aina epätäydellisessä palamisessa, joten niitä esiintyy ympäristössä myös luonnostaan (esim. metsäpalot). PAH-yhdisteet ovat heikosti kulkeutuvia ja hitaasti hajoavia.

Taulukko 3. VNa 214/2007 mukaiset PAH-yhdisteiden pitoisuudet.

			Polyaromaattiset hiilivedyt																
Piste	Syvyys (m)	Vertailuarvot ¹	Antra-seeni	Asena-teeni	Asena-fyleeni	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
luontainen pitoisuus / alueellinen taustapitoisuus			1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	15
kynnysarvo			5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30
alempi ohjearvo			15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100
pienin vaarallisen jätteen cut off -arvo			1 000	-	-	1 000	1 000	-	-	1 000	-	1 000	1 000	-	-	-	1 000	-	-
pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja			2 500	-	-	1 000	1 000	-	-	1 000	-	2 500	2 500	-	-	-	2 500	-	-
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	mg/kg
201	1,0 - 1,5	Hk	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,0
202	0,5 - 3,0	Hk+tiiltä	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,41	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,35	0,76
202	3,0 - 4,0	HkMr	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,0
203	0,0 - 0,5	Hm, HkMr+tiiltä	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,0
205	0,5 - 1,5	Hk(Mr)	0,45	<0,2	0,23	1,6	1,4	1,4	1,1	1,4	0,25	1,9	3,6	<0,2	1,1	1,8	<0,2	3,0	20
208	1,0 - 1,5	hkSr, haisee	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<3
209	0,0 - 1,0	Asf, Murske, HHk	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<3
210	0,0 - 0,5	Asf, hkSr, Hk	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<3

5.1.5 PCB-yhdisteet

Näytteissä 202(0,5-3m) ja 208(1-1,5m) polykloorattujen bifenyyliden (PCB) pitoisuudet olivat alle analyysin määrittämissärajalla (<0,005 mg/kg). Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukainen kynnysarvo PCB-yhdisteille on 0,1 mg/kg, alempi ohjearvo 0,5 mg/kg ja ylempi ohjearvo 5 mg/kg.

PCB-yhdisteiden pääasiallisena käyttökohteena ovat olleet kondensaattorit ja muuntajat, mutta niitä on käytetty myös mm. saumausmassoissa. PCB:n käyttö on näissä nykyisin kielletty. Maaperässä PCB-yhdisteet ovat heikosti kulkeutuvia ja hyvin hitaasti hajoavia. PCB-yhdisteitä päätyy maaperään lähinnä laskeumana teollisuuden ilmapäästöjen seurauksena (Reinikainen 2007).

5.2 Pohjavesi

Pohjavesinäytteet otettiin (5.11.2024) pohjavesiputkista PVP2, PVP3, PVP111 ja PVP203. Samalla mitattiin pohjaveden korkeudet. Analyysitulosten koosteet on esitetty taulukoissa 4 ja 5.

5.2.1 Öljyhiilivedyt

Haihtuvien öljyhiilivetyjen (bensiniperäiset) kokonaispitoisuudet (TVOC, C₅-C₁₀) olivat alle analyysin määrittämissärajalla (<200 µg/l). Muutamista yksittäisistä parametreista havaittiin määrittämissärajaa ylittäviä pitoisuuksia putkessa PVP203. Tolueenia havaittiin 0,71 µg/l, etyylibentseeniä 0,37 µg/l ja ksyleeneitä 2,57 µg/l. Bentseeniä ei havaittu. Pitoisuudet alittavat esimerkiksi pohjaveden ympäristölaatu-normit (Taulukko 4). Lisäksi havaittiin merkkejä trimetyylibentseenistä. Näille parametreille ei ole olemassa viitearvoja. Pitoisuudet ovat pieniä eikä niiden alkuperästä voida sanoa varmaa. Kairaus-havaintojen mukaan putken kohdalla havaittiin pintaosassa maa-aineksen seassa tiiliäyttyä. Kohdalla on siltti-/savikerros 4,4-5,8 m syvyydellä (Liite 2, putkikortti).

Keskitisleidien (C₁₀-C₂₂) ja raskaiden öljyhiilivetyjen (C₂₂-C₄₀) pitoisuudet olivat alle analyysin määrittämissärajalla (<25 µg/l).

Öljyhiilivedyille (C₁₀-C₄₀) asetettu ympäristölaatu-normi (VNa 341/2009) on 50 µg/l eli se alittui. Ympäristölaatu-normit on tarkoitettu pohjavesimuodostuminen (≈ luokitellut tärkeät pohjavesialueet) pohjaveden kemiallisen tilan luokitteluun. Talousvesinormi on annettu vain bentseenille (STM 1352/2015 ja muutokset).

Pohjaveden laadun yleiset vertailuarvot määräytyvät pohjaveden yleisen suojelutarpeen sekä pohjaveden käytön ja käyttömahdollisuuksien mukaan. Haittojen ja riskien määrittämiseen ja vertailuarvojen soveltamiseen vaikuttavat myös muut pohjaveden haitta-aineiden aiheuttamat ympäristö- ja terveysriskit, haitta-ainelähteen sijainti suhteessa pohjavedenpinnan tasoon, pilaantumisen ajankohta sekä pohjaveteen mahdollisesti jo tapahtunut kulkeutuminen

(Ympäristöministeriö 2014). Tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla käytettäväksi suositellut pohjaveden laadun vertailuarvot on esitetty Ympäristöministeriön ´Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta´ -raportissa (Ympäristöministeriö 2014). Pilaantuneisuuden perusarvioinnissa hyödynnetään yleisesti sovellettuna Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetusta (1352/2015 ja muutokset) myös niiden alueiden osalta, joiden pohjavettä ei käytetä talousvetenä.

5.2.2 Fysikaalis-kemialliset parametrit

Fysikaalis-kemiallisissa perusmäärittelyissä ainespitoisuudet olivat osin lievästi koholla verrattuna esimerkiksi luonnontilaiseen pohjaveteen. Esimerkiksi sähkönjohtavuuden arvot olivat 34,3-73,5 mS/m välillä. Typpipitoisuudet olivat myös koholla, pH-arvo oli lähinnä tavanomainen. Kloridipitoisuus oli putkessa PVP111 muista poikkeava. Todennäköisesti siihen on vaikuttanut läheinen liikennöintialue.

Välkkylän vanhan kaatopaikan länsipuolella tehdyissä tutkimuksissa (AFRY Finland Oy 2021) uimahallin pohjoispuolella olevissa putkissa havaittiin (PVP102, PVP105, PVP106) vastaavia tai himan suurempia pitoisuustasoja (Taulukko 6, Liite 4).

Taulukko 4. Pohjavesinäytteiden öljyhiilivedyt ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (osa).

Tunnus	Pvm	Bent-seeni	Tolu-eeeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit	MTBE	TAME	1,3,5-Trimetyyli-bentseeni	1,2,4-Trimetyyli-bentseeni	Keskis- tiseet (C ₁₁ -C ₂₁)	Raskaat öljyhiiliv. (C ₂₂ -C ₄₀)	Öljyhiiliv. (C ₁₀ -C ₄₀)
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
STM 1352/2015¹⁾		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VNa 341/2009 ²⁾		0,5	12	1	10	7,5	60	-	-	-	-	50
PVP2	29.10.2024	<0,15	<0,20	<0,20	<0,60	<0,50	<0,50	<0,20	<0,20	<25	<25	<50
PVP3	29.10.2024	<0,15	<0,20	<0,20	<0,60	<0,50	<0,50	<0,20	<0,20	<25	<25	<50
PVP111	29.10.2024	<0,15	<0,20	<0,20	<0,60	<0,50	<0,50	<0,20	<0,20	<25	<25	<50
PVP203	29.10.2024	<0,15	0,71	0,37	2,57	<0,50	<0,50	0,20	0,88	<25	<25	<50

1) Talousvesiasetus ja sen muutokset, 2) Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristölaatuvaatimukset.

Taulukko 5. Pohjavesinäytteiden fysikaalis-kemialliset parametrit.

Tunnus	Pvm	pH	Sähkönjohtavuus mS/m	Kokonaistyyppi µg/l	Ammonim, NH ₄ µg/l	Nitraatti, NO ₃ µg/l	Kloridi, Cl mg/l
STM 1352/2015*		6,5-9,5	250		500	50000	250
Backman ym. 1999**		6,4	6,7	-	-	1000	2,1
PVP2	29.10.2024	6,9	54,6	680	43	820	1,1
PVP3	29.10.2024	6,6	34,3	350	130	120	4,2
PVP111	29.10.2024	6,2	73,5	3500	1600	240	35
PVP203	29.10.2024	6,6	39,9	1300	670	940	3

*Talousvesiasetus ja sen muutokset, **Mediaaniarvoja lähteissä ja lähdekaivoissa.

Taulukko 6. Pohjavesinäytteiden fysikaalis-kemialliset parametrit uimahallin pohjoispuolen näytteissä (AFRY Finland Oy 2021, ks. Liite 4).

Tunnus	pH	Sähkönjohtavuus mS/m	Kloridi mg/l	Kokonais- typpi µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NO ₂ -N µg/l	Kokonais- fosfori µg/l
Vesinäytteet								
PVP102	6,9	43	13	2700	3100	480	<2	1400
PVP105	6,0	46	9,6	1700	2300	480	<2	2500
PVP106	8,2	51	9,9	4500	2600	2800	7,0	2200

Alueen pohjavedessä havaitut lievät muutokset ovat todennäköisesti peräisin pääosin uimahallin koillispuoliselta alueelta (vanha kaatopaikka-alue). Tähän viittaa muun muassa sähkönjohtavuuden arvon ja ravinnepitoisuuksien kohoaminen, jotka ovat tyypillisiä kaatopaikkavaikutusta kuvaavia muuttujia Pohjaveden virtaus suuntautuu alueella koillisesta lounaaseen eli kaatopaikka-alueelta uimahallin suuntaan. Paikallisesti voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun myös tutkimusalueella havaituista täyttömaa-aineksista.

6 Maaperän pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arviointi

6.1 Riskinarvio

Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 3 §:n (PIMA-asetus) mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksen liitteessä säädetyn kynnsarvon. Alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana alueena, sovelletaan vertailuarvona yleensä ylempiä ohjearvoja. Muilla alueilla sovelletaan alempia ohjearvoja.

KÄSITTEET (YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 2014)

PIMA-asetus	valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (VNa 214/2007)
kynnsarvo	maaperän haitta-aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä (edustavaan näytteenottoon perustuen) maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos maaperän alueellinen taustapitoisuus ylittää kynnsarvon, arviointikynnyksenä käytetään taustapitoisuutta (VNa 214/2007).
alempi ohjearvo	maaperän haitta-aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä (edustavaan näytteenottoon perustuen) maaperää voidaan pitää pilaantuneena muulla kuin teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu (VNa 214/2007).
ylempi ohjearvo	maaperän haitta-aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä (edustavaan näytteenottoon perustuen) maaperää voidaan pitää pilaantuneena teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu (VNa 214/2007).

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen määrittely perustuu kohdekohtaiseen riskiarvioon, ei mekaaniseen ohjearvoihin vertaamiseen (VNa 214/2007). Riskinarvioinnissa huomioidaan haitallisten aineiden pitoisuuksien lisäksi muun muassa kohteen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, alueen käyttötarkoitus, mahdollisuus altistumiseen lyhyen ja pitkän ajan kuluessa sekä altistumisen seurauksena aiheutuvan haitan vakavuus. Koska arviointi on kohdekohtaista, voidaan sama haitta-aineen pitoisuustaso määritellä toisaalla pilaantuneeksi ja toisaalla pilaantumattomaksi riippuen esimerkiksi alueen tulevasta käyttötarkoituksesta (Järvinen 2016, Ympäristö ja Terveys –lehti, 7/2016).

Voimassa olevassa asemakaavassa kohdealue on merkitty urheilutoimintaa palvelevien rakennusten korttelialueeksi (YU), autopaikkojen korttelialueeksi (LPA-4) sekä puistoalueeksi (VP). Kohde ei sijaitse pohjavesialueella ja lähin pohjavesialue sijaitsee yli kahdeksan kilometrien etäisyydellä. Lähin pintavesistö, Plaanaoja, sijaitsee noin 350 metriä etelään. Oulujoki sijaitsee noin 1,4 km pohjoiseen. Pohjavesi on pääosin yli kolmen syvyydellä maanpinnasta ja pohjaveden virtaus on lounaaseen, jossa ei ole herkkää maankäyttöä (esim. asunkäyttö). Edellä mainituista syistä pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi voidaan toteuttaa vertaamalla haitta-ainepitoisuuksia VNa 214/2007 mukaisiin viitearvoihin.

Tutkimusalueella havaittiin enimmillään kynnysarvotason ylittäviä PAH-yhdisteiden pitoisuuksia. Lisäksi yhdessä näytteessä arseenin pitoisuus ylitti kynnysarvon.

6.1.1 Tarkasteltavat haitta-aineet

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) ovat kahdesta tai useammasta fuusioituneesta aromaattisesta renkaasta (bentseeni) koostuvia tasomaisia hiilivety-yhdisteitä, joita muodostuu orgaanisen materiaalin epätäydellisessä palamisessa. Yhdisteet ovat huoneenlämpötilassa kiinteitä ja heikosti haihtuvia naftaleenia lukuun ottamatta. PAH-yhdisteiden vesiliukoisuus on alhainen ja ne ovat rasvahakuisia. PAH-yhdisteet ovat sitä haitallisempia mitä useampia bentseenirenkaita niissä on ja terveydelle haitallisimpia ovat yhdisteet, joissa on vähintään neljä bentseenirengasta. Yksittäiset PAH-yhdisteiden kuvaukset saatavissa Suomen ympäristökeskuksen julkaisusta (Reinikainen 2007).

Arseeni on luonnossa yleinen, tavallisimmin sulfidimineraalien kanssa esiintyvä puolimetalli. Arseeni sitoutuu tavallisesti maaperän oksideihin, orgaaniseen ainekseen ja savimineraaleihin. Karkearakeisissa maalajeissa arseeni voi olla helposti liikkuvaa ja kulkeutua pohjaveteen. Pohjaveden luontaisesti korkeat arseenipitoisuudet ovat tavallisia alueilla, joissa arseenia esiintyy runsaasti kallioperässä. Arseenia käytetään mm. elektroniikkateollisuudessa. Suomessa paikallista maaperän arseenikuormitusta on aiheuttanut lähinnä arseenin käyttö puunsuojaukseen CCA-kyllästeinä. Arseeni yhdisteineen on luokiteltu sekä terveys- että ympäristövaaran perusteella seuraavasti: T; R23/25; N; R50-53. Arseenihappo ja sen suolat sekä CCA-kyllästeen sisältämä arseenipentoksidi ovat lisäksi syöpävaarallisia (Carc. Cat. 1; R45; T; R23/25; N; R50-53). Arseeni on erittäin myrkyllistä vesiliukoille. (Reinikainen 2007).

6.1.2 Kulkeutumisen arviointi

PAH-yhdisteet todettiin pintamaiden alapuolisissa aineksissa (0,5-1,5m), arseeni maaperän pintakerroksessa asfaltin alapuolisessa kerroksessa (0-0,5m). PAH-yhdisteiden ja metallien kulkeutuminen pohjaveteen ei niiden liukoisuuden ja sijaintitason perusteella ole merkittävää. PAH-yhdisteet ovat pääosin heikosti kulkeutuvia, mutta myös niiden hajoaminen maaperässä on hidasta. Metallien ja PAH-yhdisteiden kulkeutuminen haitallisina pitoisuuksina laajemmalle pintavesien mukana on epätodennäköistä. Pohjavesivirtaus suuntautuu lounaaseen eikä lähialueella pohjaveden virtaussuunnassa ole asutusta. Pohjavedessä havaitut pitoisuudet ovat niin pieniä, ettei niiden kulkeutuminen nykyistä laajemmalle ole merkityksellistä.

Kulkeutuminen maan pölyämisen seurauksena voi olla mahdollista maata kaivettaessa. Alueen kulkuväylät ja pysäköintialueet on päällystetty ja viheralueet ovat aluskasvillisuuden peitossa, joten maa-aineksen passiivinen pölyäminen on epätodennäköistä alueen nykyisessä käytössä.

Haitta-aineiden kulkeutuminen sisäilmaan haitallisina pitoisuuksina ei metallien osalta ole mahdollista, koska metallit eivät yleisesti ole haihtuvia. PAH-yhdisteiden kulkeutuminen sisäilmaan haitallisina pitoisuuksina ei ole mahdollista, koska pitoisuudet havaittiin 0,5-1,5 metrin syvyydellä maanpinnasta eikä välittömässä läheisyydessä ei ole rakennuksia.

6.1.3 Altistuksen arviointi

Havaitut haitta-aineet sijoittuvat liikennöinti- ja viheralueelle ja asfaltin alapuoliseen pintamaahan. Maaperässä havaituille haitta-aineille ei voi nykytilanteessa altistua muutoin kuin maaperää kaivettaessa tai pintamaata käsiteltäessä.

Suoralla ihokosketuksella tai maata "syömällä" ruuansulatuselimistön välityksellä altistuminen ei ole kohteessa mahdollista.

Kasvillisuuden välityksellä altistumista ei tapahdu, koska alueella ei harjoiteta hyötykasvien viljelyä tai luonnonkasvien keräilyä. Alueella mahdollisesti olevan eläimistön altistuminen tai sen kautta (eläinten kasvatus- tai ravintokäyttö) altistumien haitta-aineille ei myöskään ole kohteen luonteesta johtuen mahdollista. Tilanne on ollut nykyisellään useita vuosikymmeniä.

Altistuminen pohjaveden välityksellä ei ole mahdollista, koska alue ei ole pohjavesialuetta, lähistöllä ei ole kaivoja eikä alueen vettä hyödynnetä talousvesi- tai kastelukäytössä. Pohjaveden pitoisuudet olivat myös pieniä.

Altistuminen hengitysilman välityksellä sisätiloissa ei ole mahdollista. Altistuminen haitta-aineille ulkotiloissa hengitysilman välityksellä ei myöskään ole mahdollista.

6.1.4 Vaikutusten arviointi

Tutkimusalueella havaittiin enimmillään kynnysarvotason ylittäviä haitta-aineiden (PAH, arseeni) pitoisuuksia. Pitoisuuksista ei aiheudu riskiä nykyisessä maankäytössä eikä maa-ainesta luokitella nykyisessä maankäytössä pilaantuneeksi. Mikäli tulevien kaivutöiden aikana havaitaan pölyhaittaa, on pölynsidontaan kiinnitettävä huomiota esimerkiksi kastelemalla. Altistumisen todennäköisyys havaituille haitta-aineille on myös rakentamisaikaan pieni.

Tutkimuksissa havaittujen haitta-aineiden kulkeutuminen laajemmalle on teoriassa mahdollista pölyämisen seurauksena, mutta kulkeutuminen haitallisissa määrin on kuitenkin epätodennäköistä. Kulkeutuminen pohjaveden tai pintaveden välityksellä ei ole haitta-aineiden ominaisuuksista johtuen todennäköistä.

Kohteessa ei ole erityistä ekologista suojeluarvoa, joten havaittujen pitoisuuksien ei arvioida aiheuttavan kohonneutta ekologista riskiä esimerkiksi maaperän eliöille tai kasveille.

6.1.5 Riskin luonnehtiminen

Arvion mukaan maaperässä havaituista haitta-aineista ei kohteen nykyisessä maankäytössä aiheudu riskiä ihmisten terveydelle tai ympäristölle. Alueella oleva rakennus puretaan ja kohteen alueelle rakennetaan vesiliikuntakeskus. Purun ja tulevan rakentamisen yhteydessä tulee maa-aineksen lievästi kohonneet haitta-aineiden pitoisuudet huomioida.

6.1.6 Epävarmuustekijät

Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei maaperänäytteenoton osalta voida nimetä. Kairauspisteet saatiin pääosin sijoitettua niille tutkimussuunnitelmassa esitetyille paikoilleen. Alueella olevat maanalaiset rakenteet osin rajoittavat pisteiden sijoittelua.

Tutkimustulokset edustavat vain tutkittuja pisteitä ja maaperässä voi alueella voi paikallisesti olla haitta-aineita nyt tutkittujen pisteiden ulkopuolella.

6.2 Kunnostustarve

Tehdyn selvityksen ja alustavan riskinarvioinnin perusteella maaperässä havaituista haitta-aineista ei katsota aiheutuvan nykyisessä maankäytössä riskiä, joten kohteessa ei katsota olevan kohteen nykyisessä käytössä riskiperusteista kunnostustarvetta.

Haitta-ainepitoisuuksiltaan kynnysarvotason ylittävien maa-ainesta osalta on kohteessa jatkossakin toimenpidetarve, eivätkä maa-ainekset ole hyödynnettävissä rajoituksitta. Maa-ainesten sijoittaminen kohteen ulkopuolelle ei ole mahdollista ilman erillistä riskinarvioita niiltä osin, kun haitta-ainepitoisuus ylittää VNa 214/2007 mukaisen kynnysarvon tai alueellisen taustapitoisuuden.

7 Johtopäätös ja jatkotoimenpiteet

Pilaantuneisuusselvityksessä havaittiin kahdessa pisteessä kynnysarvotason (VNa 214/2007) ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia (PAH-yhdisteet, arseeni). Haitta-aineet havaittiin maaperän pintaosissa (0-0,5m ja 0,5-1,5m) uimahallirakennuksen lounaispuolella Uimarinpuiston alueella ja pysäköintialueen lounaisosassa. Havaitut haitta-aineet ovat luonteeltaan niukkaliukoisia ja hyvin heikosti kulkeutuvia. Haitta-aineista ei aiheudu riskiä nykyisessä maankäytössä.

Alueella oleva uimahalli puretaan ja kohteeseen rakennetaan vesiliikuntakeskus. Siten lievästi haitta-ainepitoiset maat tulevat todennäköisesti poistumaan kohteen rakentamisvaiheessa, mikäli niiden alueille tulee rakentamista. Massat voi tulosten perusteella toimittaa tavanomaiselle ylijäämämaiden vastaanottoalueelle, mikäli läjitysalueen ympäristölupa sen mahdollistaa.

Hankkeen toteutusvaiheessa kannattaa havainnoida myös muulla osalla rakentamisaluetta mahdollista pilaantuneisuutta. Mikäli pilaantuneisuutta havaitaan, tulee pilaantuneisuuden taso varmistaa esimerkiksi pikatestein/laboratorioanalyysin ja tulosten perusteella tehdä tarvittavat jatkotoimenpiteet. Pilaantuneet, haitta-ainepitoiset, maa-ainekset tulee poistaa rakentamisalueilta viranomaisen hyväksymällä tavalla ja laajuudessa (Pima-ilmoitusmenettely).

Tämä tutkimusraportti tulee toimittaa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukseen, joka arvioi jatkotoimenpiteiden tarpeen.

8 Viitteet

AFRY Finland Oy 2021. Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimus. Vääkkylän vanhan kaatopaikan länsipuoli, Raksila, Oulu. 101015935, 11.1.2021. Oulun kaupunki

Backman, B. Lahermo, P., Väisänen, U., Paukola, T., Juntunen, R., Karhu, J., Pullinen, A., Rainio, H. ja Tanskanen, H. 1999. Geologian ja ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen. Seurantatutkimuksen tulokset vuosilta 1969-1996. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 147- 261 s.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2000. Vääkkylän kaatopaikkatutkimus. 990453, 8.6.2000. Oulun kaupunki

Reinikainen Jussi 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23/2007. Suomen ympäristökeskus.

SYKE 2024. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

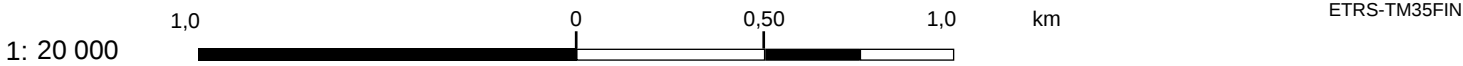
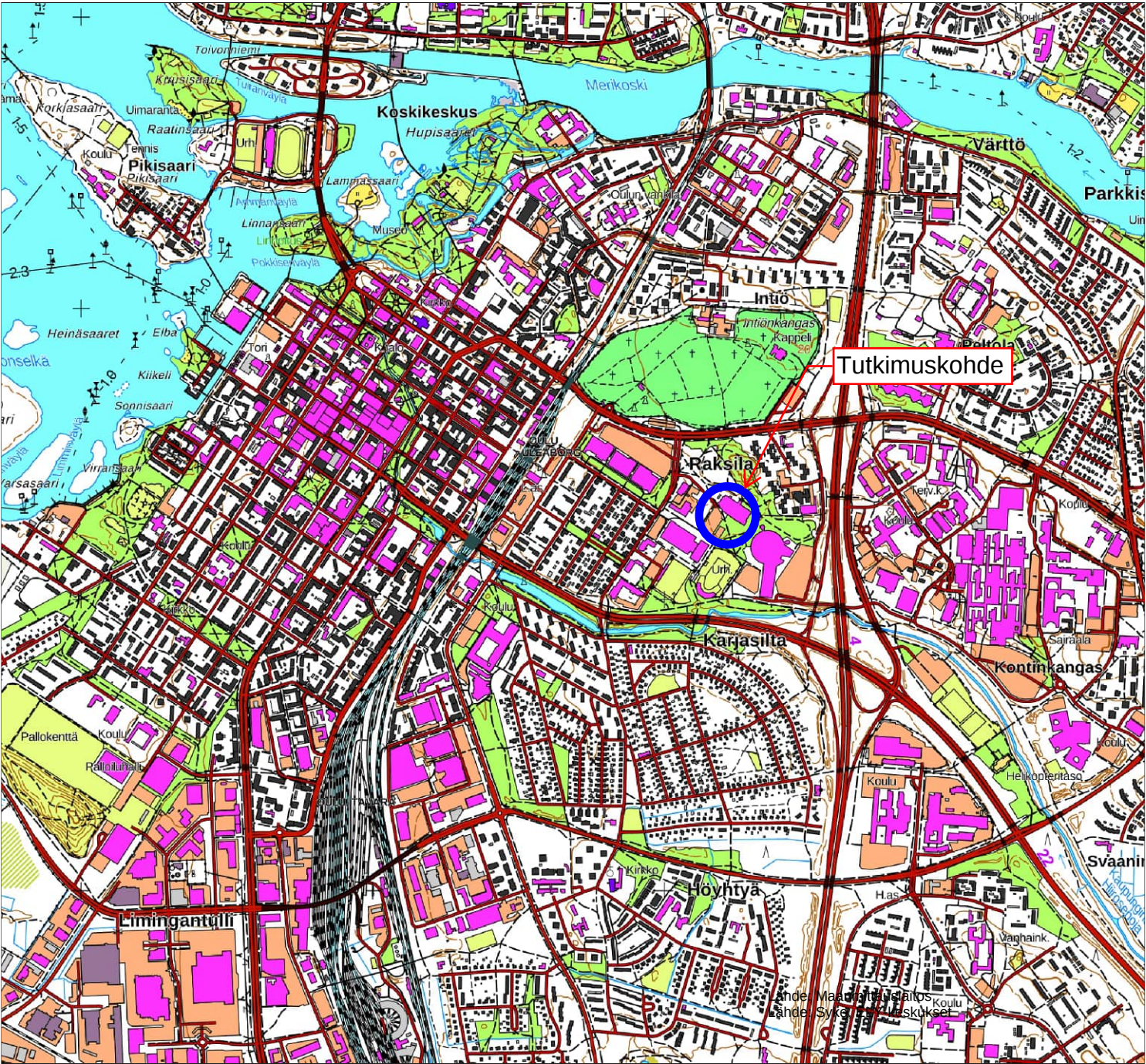
Ympäristöministeriö 2014. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014.



AFRY
ÄF PÖYRY

LIITE 1

Sijaintikartta



LIITE 2

PIMA-koontitaulukko

									Metallit ja puolimetallit 2										Aromaattiset hiilivedyt					
Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Maalaji arvio	Vertailuarvot ¹	Kuiva- aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Bent- seeni	Tolueeni	Etyyli- bentseeni	Ksyleenit	TEX ⁴		
							0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	0,02	-	-	-	1		
					luontainen pitoisuus / alueellinen taustapitoisuus	-	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100	0,2	5	10	10	-		
					kynnysarvo	-	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	0,2	5	10	10	-		
					alempi ohjearvo	-	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250	1	25	50	50	-		
					ylempi ohjearvo	-	10 000	1 000	1 000	1 000	380	1 000	400	1 000	380	400	5 600	10 000	-	10 000	10 000	-		
					pienin vaarallisen jätteen cut off -arvo	-	25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600	1 000	3 000	100 000	225 000	-		
					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	mg/kg			
AFRY NP203	0,0	-	0,5	0,5	29.10.2024	Hm	Hm 0-0,1m																	
	0,5	-	1,0	0,5		Hk	Hk 0,1-2,2m																	
	1,0	-	1,5	0,5		Hk		92,8 %	<1	1,1	<0,2	<0,3	3,3	15	6,4	1,9	5,5	14	16	<0,01	0,030	<0,1	<0,009	<0,1
	1,5	-	2,0	0,5		Hk																		
	2,0	-	3,0	1,0		HkMr	HkMr 2,2-4,7m																	
	3,0	-	4,0	1,0		HkMr																		
	4,0	-	5,0	1,0		HkMr																		
	5,0	-	6,0	1,0		siHk(Mr)	siHk(Mr) 4,7-6m																	
AFRY NP203	0,0	-	0,5	0,5	29.10.2024	Hm	Hm 0-0,3m																	
	0,5	-	1,0	0,5		Hk+tiiltä	Hk+tiiltä 0,3-2,8m. Labranäyte 0,5-3 m.	94,5 %	<1	1,3	<0,2	<0,3	2,8	13	12	12	28	14	<0,01	<0,01	<0,1	<0,009	<0,1	
	1,0	-	1,5	0,5		Hk+tiiltä	Huom! Kaksi ensimmä. kairausyritystä päättyi																	
	1,5	-	2,0	0,5		Hk+tiiltä	2 m syvyydelle (betonia+rautoja?)																	
	2,0	-	3,0	1,0		Hk+tiiltä																		
	3,0	-	4,0	1,0		HkMr	HkMr 2,8-4,5m	93,3 %	<1	<0,7	<0,2	<0,3	2,2	11	2,7	1,8	2,9	8,1	14					
	4,0	-	4,5	0,5		HkMr																		
	5,0	-	6,0	1,0		SiHk(Mr)	SiHk(Mr) 4,7-6m																	
AFRY NP203	0,0	-	0,5	0,5	29.10.2024	Hm	Hm 0-0,2m, HkMr+tiiltä (0,2-0,5m)	82,2 %	<1	1,3	<0,2	<0,3	3,6	14	7,6	7,1	7,6	24	17	<0,01	<0,01	<0,1	<0,009	<0,1
	0,5	-	1,0	0,5		HkMr	HkMr 0,5-1,3m																	
	1,0	-	1,5	0,5		HkMr																		
	1,5	-	2,0	0,5		HHk	HHk 1,3-4,4m																	
	2,0	-	3,0	1,0		HHk																		
	3,0	-	4,0	1,0		HHk																		
	4,0	-	5,0	1,0		HHk/Si	Si (sulfidi) 4,4-5m																	
	5,0	-	6,0	1,0		Sa/siHk	Sa(pun) 5-5,8m, siHk 5,8-6,2m																	
AFRY NP204	0,0	-	0,5	0,5	29.10.2024	Hm	Hm 0-0,2m																	
	0,5	-	1,0	0,5		Hk(Mr)	Hk(Mr) 0,2-2,8m. Labranäyte 0,5-1,5 m.	92,7 %	<1	<0,7	<0,2	<0,3	2,1	15	4,1	5,5	2,9	18	12	<0,01	<0,01	<0,1	<0,009	<0,1
	1,0	-	1,5	0,5		Hk(Mr)																		
	1,5	-	2,0	0,5		Hk(Mr)																		
	2,0	-	3,0	1,0		Hk(Mr)																		
	3,0	-	4,0	1,0		HHk	HHk 2,8-4,1m																	
	4,0	-	5,0	1,0		Hk																		
	5,0	-	6,0	1,0		Hk																		
AFRY NP205	0,0	-	0,5	0,5	29.10.2024	Hm																		
	0,5	-	1,0	0,5		Hk(Mr)	Hk(Mr) 0,2-1,3m. Labranäyte 0,5-1,5 m.	85,9 %	1,8	1,7	0,30	<0,3	3,9	15	30	50	5,2	95	21	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1
	1,0	-	1,5	0,5		Hk(Mr)																		
	1,5	-	2,0	0,5		HHk	HHk 1,3-4,0m																	
	2,0	-	3,0	1,0		HHk																		
	3,0	-	4,0	1,0		HHk																		
	4,0	-	5,0	1,0		Hk/saSi	Hk(musta) 4-4,4m, saSi 4,4-5m																	
	5,0	-	6,0	1,0		Hk																		
AFRY NP206	0,0	-	0,5	0,5	29.10.2024	Hm/Murske	Hm 0-0,2m, Murske 0,2-0,4m		1,5	1,7	<0,2	<0,3	9,6	75	51	13	22	43	86					
	0,5	-	1,0	0,5		Hk	Hk 0,4-0,8m																	
	1,0	-	1,5	0,5		HHk																		
	1,5	-	2,0	0,5		HHk																		
	2,0	-	3,0	1,0		siHkMr	siHkMr 2,2-3,1m	87,3 %																
	3,0	-	4,0	1,0		Hk																		

Viitearvovertailu, VNä 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. VNä 214/2007
13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määritysrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määritysrajaa
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
1 = lievä
2 = kohtalainen
3 = voimakas
L = Luonnonmaa
T = Täyttömaa

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

								Metallit ja puolimetallit 2										Aromaattiset hiilivedyt						
Pistetunnus	Syvyys (m)		Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Maalaji arvio	Vertailuarvot ¹	Kuiva- aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Bent- seeni	Toluenei	Etyyli- bentseeni	Ksyleenit	TEX ⁴	
						luontainen pitoisuus / alueellinen taustapitoisuus		0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38						
						kynnysarvo		-	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100	0,02	-	-	-	1
						alempi ohjearvo		-	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	0,2	5	10	10	-
						ylempi ohjearvo		-	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250	1	25	50	50	-
						pienin vaarallisen jätteen cut off -arvo		-	10 000	1 000	1 000	1 000	380	1 000	400	1 000	380	400	5 600	10 000	-	10 000	10 000	-
						pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja		-	25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600	1 000	3 000	100 000	225 000	-
						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
AFRY NP207	0,0	- 0,5	0,5	29.10.2024	Asf/Murske	Asf 0-0,05m, Murske 0,05-0,3m																		
	0,5	- 1,0	0,5		hkSr	hkSr 0,3-0,8m	97,3 %	<1	1,9	<0,2	<0,3	5,6	25	13	2,9	12	24	25	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	
	1,0	- 1,5	0,5		HHk	HHk 0,8-3m																		
	1,5	- 2,0	0,5		HHk																			
	2,0	- 3,0	1,0		HHk																			
	3,0	- 4,0	1,0		Hk/siHkMr	Hk(musta) sulfidi? 3-3,5m, siHkMr 3,5-4m																		
AFRY NP208	0,0	- 0,5	0,5	29.10.2024	Asf/hkSr	Asf 0-0,05m, hkSr 0,05-0,4m																		
	0,5	- 1,0	0,5		Hk	Hk 0,4-1,2m																		
	1,0	- 1,5	0,5		hkSr	hkSr 1,2-1,7m, Haisee ? Ei öljy, 1-1,5m	95,0 %	<1	2,1	0,40	<0,3	3,6	14	8,1	2,6	7,1	16	17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	
	1,5	- 2,0	0,5		HkMr	HkMr 1,7-3m + puun juuria																		
	2,0	- 3,0	1,0		HkMr																			
	3,0	- 4,0	1,0		HHk																			
	4,0	5,0	1,0		siHk																			
AFRY NP209	0,0	- 0,5	0,5	29.10.2024	Asf/Murske	Asf 0-0,05m, Murske 0,05-0,2m- Labranäyte 0-1 m.	94,3 %												<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	
	0,5	- 1,0	0,5		HHk	HHk 0,2-3,2m																		
	1,0	- 1,5	0,5		HHk																			
	1,5	- 2,0	0,5		HHk																			
	2,0	- 3,0	1,0		HHk																			
	3,0	- 4,0	1,0		Hk	Hk 3,2-4,1m																		
	4,0	5,0	1,0		Si/saSi	Sulfidipitoinen																		
AFRY NP210	0,0	- 0,5	0,5	29.10.2024	Asf/hkSr	Asf 0-0,05m, hkSr 0,05-0,4m	97,2 %	<1	7,3	<0,2	<0,3	6,3	24	23	5,0	13	35	30						
	0,5	- 1,0	0,5		Hk	Hk 0,4-0,8m																		
	1,0	- 1,5	0,5		HHk	HHk 0,8-2,4																		
	1,5	- 2,0	0,5		HHk																			
	2,0	- 3,0	1,0		HHk/siHkMr	siHkMr 2,4-4m	84,9 %												<0,01	<0,01	<0,01	<0,009	<0,1	
	3,0	- 4,0	1,0		siHkMr																			

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 määrittämisrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määrittämisrajaa
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
1 = lievä
2 = kohtalainen
3 = voimakas
- L = Luonnonmaa
T = Täyttömaa

Polyaromaattiset hiilivedyt																			PCB	Klooratut alifaattiset hiilivedyt						Klooribentseenit	Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit												
Pistetunnus	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	PCB ⁶	Dikloori-metaani	Vinyyli-kloridi	Dikloori-eteeni ³	Trikloori-eteeni	Tetrakloori-eteeni	Trikloori-bentseenit ³	MTBE	TAME	MTBE/TAME ¹¹	ETBE	DIPE	TAE	TBA	C ₅ -C ₁₀ Bensini ¹²	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²	C ₅ -C ₄₀ sum.		
		1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	15	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-
		5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	0,5	1	0,01	0,05	1	0,5	5	-	-	5	-	-	-	-	-	100	300	600	-	-	
		15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	5	5	0,01	0,2	5	2	20	-	-	50	-	-	-	-	-	500	1 000	2 000	-	-	
		1 000	-	-	1 000	1 000	-	-	1 000	-	1 000	1 000	-	-	-	1 000	-	-	-	-	-	10 000	10 000	10 000	1 000	-	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000	
		2 500	-	-	1 000	1 000	-	-	1 000	-	2 500	2 500	-	-	-	2 500	-	-	10	10 000	1 000	10 000	1 000	10 000	2 500	-	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 000		
		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	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	
AFRY NP207	0,0 - 0,5																			<0,005	<0,005	<0,0051	<0,005	<0,005	<0,045	<0,02	<0,02	0,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<5	<20	21	<40	21		
	0,5 - 1,0																																						
	1,0 - 1,5																																						
	1,5 - 2,0																																						
	2,0 - 3,0																																						
	3,0 - 4,0																																						
AFRY NP208	0,0 - 0,5																																						
	0,5 - 1,0																																						
	1,0 - 1,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<3	<0,035	<0,005	<0,005	<0,0051	<0,005	<0,005	<0,045	<0,02	<0,02	0,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<5	<20	71	79	71		
	1,5 - 2,0																																						
	2,0 - 3,0																																						
	3,0 - 4,0																																						
	4,0 - 5,0																																						
AFRY NP209	0,0 - 0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<3		<0,005	<0,005	<0,0051	<0,005	<0,005	<0,045	<0,02	<0,02	0,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<5	<20	<20	<40	0,0		
	0,5 - 1,0																																						
	1,0 - 1,5																																						
	1,5 - 2,0																																						
	2,0 - 3,0																																						
	3,0 - 4,0																																						
	4,0 - 5,0																																						
AFRY NP210	0,0 - 0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<3																					
	0,5 - 1,0																																						
	1,0 - 1,5																																						
	1,5 - 2,0																																						
	2,0 - 3,0																			<0,005	<0,005	<0,0051	<0,005	<0,005	<0,045	<0,02	<0,02	0,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<5	<20	<20	<40	0,0		
	3,0 - 4,0																																						

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 määrittämissä rajat, on laskennassa tuloksena käytetty määrittämissä rajat
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
1 = lievä
2 = kohtalainen
3 = voimakas
L = Luonnonmaa
T = Täyttömaa

 AFRY
AF RÖYRY

Koordinaatit		Korkeus		Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä	
X:	26476394	Z putken yläpää:	14,07	Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GKn
Y:	7212371	Z maanpinta:	13,07	Korkeusjärjestelmä	N2000

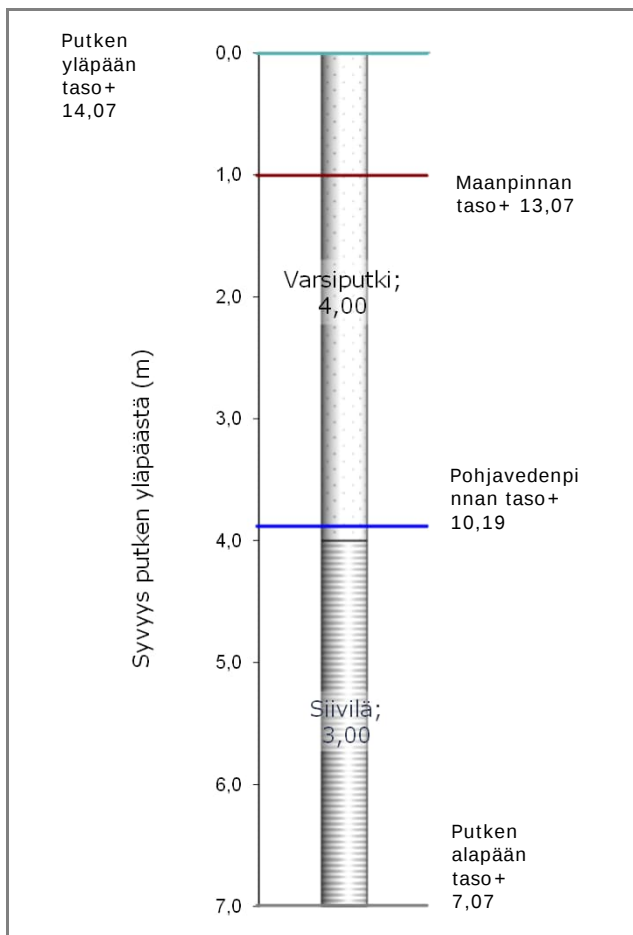
POHJAVESITIEDOT

[illegible]

ASENNUSTIEDOT

Putki asennettu:	29.10.2024
Asentanut:	T. Luttinen, H.Lähdetniemi
Yhtiö:	AERY Finland Oy

Teräksinen suoja-putki + lukko



HAVA INNOT

[illegible]

LIITE 3

Analyysitodistukset

ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY
Yhteyshenkilö Pekka Keränen
Osoite Elektroniikkatie 13
90590 OULU

Projekti - -
Asiakkaan viite Oulun kaupunki Raksila 101025120
Näytteiden lkm 13

NÄYTE

SGS Refno KE24-06387 R0
Raportointi pvm 07.11.2024
Saapumis pvm 31.10.2024
Aloitus pvm 31.10.2024
Valmistumis pvm 07.11.2024

KOMMENTIT

Näytteenotto:Tero Luttinen 28.-29.10.2024

ALLEKIRJOITUKSET



Eeva Luoma
Senior Chemist

ALAVIITTEET, HUOMAUTUKSET JA ALIHANKINTA

- * 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. Mikäli näytteenotto on tehty tilaajan toimesta, laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain vastaanotettua ja testattua näytettä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.



ANALYYSIRAPORTTI

KE24-06387 R0

Näytenumero	KE24-06387.001	KE24-06387.002	KE24-06387.003	KE24-06387.004	KE24-06387.005
Näytteen nimi	NP201 (1-1,5m)	NP202 (0,5-3m)	NP202(3-4m)	NP203(0-0,5m)	NP204(0,5-1,5m)
Analyysi	Yksikkö	DL			

Metallit maa ICP-OES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036:2024, ISO 54321:2020, EPA 3015A:2007

Arseeni	mg/kg KA.	0.7	1.1	1.3	<0.7	1.3	<0.7
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	3.3	2.8	2.2	3.6	2.1
Kromi	mg/kg KA.	0.7	14.9	12.5	11.4	14.1	14.6
Kupari	mg/kg KA.	1.4	6.4	11.5	2.7	11.6	4.1
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	5.5	4.8	2.9	7.6	2.9
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	1.9	12.2	1.8	7.1	5.5
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	16.4	14.3	13.7	16.6	11.6
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	13.5	28.4	8.1	23.5	17.7
Antimoni *	mg/kg KA.	1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

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

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	92.8	94.5	93.3	82.2	92.7
---------------------	---------	---	------	------	------	------	------

Öljyhiilivedyt C10-C40 maasta Menetelmä: ISO 16703:2004

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	<20	-	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	<20	<20	-	41	<20
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	<40	<40	-	49	<40

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja hiilivedyt C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155, ISO 16558-1 mod.

Dikloorimetaani (Metyleenikloridi)	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005
1,2-dikloorietaani	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
Vinyylkloridi *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	<0.0017	-	<0.0017	<0.0017
cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	<0.0017	-	<0.0017	<0.0017
trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	<0.0017	-	<0.0017	<0.0017
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.005	<0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005
1,2-dibromietaani *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
Bentseeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
Tolueeni	mg/kg KA.	0.01	0.03	<0.01	-	<0.01	<0.01
Etyylibentseeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.006	<0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.003	<0.003	<0.003	-	<0.003	<0.003
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
Isopropylibentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
n-Propylibentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
4-Isopropyylitolueeni *	mg/kg KA.	0.01	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
1,2-diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
1,3,5-triklooribentseeni *	mg/kg KA.	0.015	<0.015	<0.015	-	<0.015	<0.015
1,2,4-triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.015	<0.015	<0.015	-	<0.015	<0.015
1,2,3-triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.015	<0.015	<0.015	-	<0.015	<0.015
MTBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
ETBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
DIPE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
TAME	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
TAE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02
TBA *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	-	<0.20	<0.20

Näyttenumero
Näytteen nimiKE24-06387.001
NP201 (1-1,5m)KE24-06387.002
NP202 (0,5-3m)KE24-06387.003
NP202(3-4m)KE24-06387.004
NP203(0-0,5m)KE24-06387.005
NP204(0,5-1,5m)

Analyysi

Yksikkö

DL

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja hiilivedyt C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155, ISO 16558-1 mod. (continued)

summa BTEX-yhdisteet	mg/kg KA.	0.12	<0.12	<0.12	-	<0.12	<0.12
summa TEX-yhdisteet	mg/kg KA.	0.1	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10
Hiilivedyt C5-C10	mg/kg KA.	5	<5.0	<5.0	-	<5.0	<5.0

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maasta Menetelmä: SFS-ISO 18287:2006

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Asenafteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.41	<0.20	<0.20	-
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.35	<0.20	<0.20	-
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<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	-
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	-

PCB-yhdisteet maasta Menetelmä: ISO 18475:2023, SFS-ISO 10382:2007 ja ISO 13876:2013 kumot.

PCB-28	mg/kg KA.	0.005	-	<0.005	-	-	-
PCB-52	mg/kg KA.	0.005	-	<0.005	-	-	-
PCB-101	mg/kg KA.	0.005	-	<0.005	-	-	-
PCB-118	mg/kg KA.	0.005	-	<0.005	-	-	-
PCB-153	mg/kg KA.	0.005	-	<0.005	-	-	-
PCB-138	mg/kg KA.	0.005	-	<0.005	-	-	-
PCB-180	mg/kg KA.	0.005	-	<0.005	-	-	-
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0.035	-	<0.035	-	-	-

Näyttenumero
Näytteen nimiKE24-06387.006
NP205(0,5-1,5m)KE24-06387.007
NP206(0-0,5m)KE24-06387.008
NP206(2-3m)KE24-06387.009
NP207(0,5-1m)KE24-06387.010
NP208(1-1,5m)

Analyysi

Yksikkö

DL

Metallit maa ICP-OES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036:2024, ISO 54321:2020, EPA 3015A:2007

Arseeni	mg/kg KA.	0.7	1.7	1.7	-	1.9	2.1
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3	<0.3	-	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	3.9	9.6	-	5.6	3.6
Kromi	mg/kg KA.	0.7	14.5	74.8	-	25.0	13.7
Kupari	mg/kg KA.	1.4	29.9	50.6	-	12.7	8.1
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	5.2	21.8	-	12.4	7.1
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	50.0	12.7	-	2.9	2.6
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	21.1	85.8	-	24.5	16.5
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	95.0	43.0	-	24.0	16.3
Antimoni *	mg/kg KA.	1	1.8	1.5	-	<1.0	<1.0
Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	0.3	<0.2	-	<0.2	0.4

Näyttenumero
Näytteen nimiKE24-06387.006
NP205(0,5-1,5m)KE24-06387.007
NP206(0-0,5m)KE24-06387.008
NP206(2-3m)KE24-06387.009
NP207(0,5-1m)KE24-06387.010
NP208(1-1,5m)

Analyysi

Yksikkö

DL

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

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	85.9	-	87.3	97.3	95.0
---------------------	---------	---	------	---	------	------	------

Öljyhiilivedyt C10-C40 maasta Menetelmä: ISO 16703:2004

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	-	<20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	33	-	<20	21	71
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	42	-	<40	<40	79

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja hiilivedyt C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155, ISO 16558-1 mod.

Dikloorimetaani (Metyleenikloridi)	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dikloorietaani	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
Vinyylkloridi *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	-	<0.0017	<0.0017	<0.0017
cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	-	<0.0017	<0.0017	<0.0017
trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	-	<0.0017	<0.0017	<0.0017
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dibromietaani *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
Bentseeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01
Tolueeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01
Etyylibentseeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.006	<0.006	-	<0.006	<0.006	<0.006
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.003	<0.003	-	<0.003	<0.003	<0.003
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01
Isopropylibentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01
n-Propylibentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01
4-Isopropyylitolueeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
1,3,5-triklooribentseeni *	mg/kg KA.	0.015	<0.015	-	<0.015	<0.015	<0.015
1,2,4-triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.015	<0.015	-	<0.015	<0.015	<0.015
1,2,3-triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.015	<0.015	-	<0.015	<0.015	<0.015
MTBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
ETBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
DIPE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
TAME	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
TAE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02
TBA *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	<0.20	<0.20	<0.20
summa BTEX-yhdisteet	mg/kg KA.	0.12	<0.12	-	<0.12	<0.12	<0.12
summa TEX-yhdisteet	mg/kg KA.	0.1	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10
Hiilivedyt C5-C10	mg/kg KA.	5	<5.0	-	<5.0	<5.0	<5.0

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maasta Menetelmä: SFS-ISO 18287:2006

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-	<0.20
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	0.23	-	-	-	<0.20
Asenafteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-	<0.20
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-	<0.20
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	1.9	-	-	-	<0.20
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	0.45	-	-	-	<0.20
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	3.6	-	-	-	<0.20
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	3.0	-	-	-	<0.20

Näyttenumero
Näytteen nimiKE24-06387.006
NP205(0,5-1,5m)KE24-06387.007
NP206(0-0,5m)KE24-06387.008
NP206(2-3m)KE24-06387.009
NP207(0,5-1m)KE24-06387.010
NP208(1-1,5m)

Analyysi

Yksikkö

DL

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maasta Menetelmä: SFS-ISO 18287:2006 (continued)

Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	1.6	-	-	-	<0.20
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	1.8	-	-	-	<0.20
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	1.4	-	-	-	<0.20
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	1.4	-	-	-	<0.20
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	1.4	-	-	-	<0.20
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	1.1	-	-	-	<0.20
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	0.25	-	-	-	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	1.1	-	-	-	<0.20
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	20	-	-	-	<3.0

PCB-yhdisteet maasta Menetelmä: ISO 18475:2023, SFS-ISO 10382:2007 ja ISO 13876:2013 kumot.

PCB-28	mg/kg KA.	0.005	-	-	-	-	<0.005
PCB-52	mg/kg KA.	0.005	-	-	-	-	<0.005
PCB-101	mg/kg KA.	0.005	-	-	-	-	<0.005
PCB-118	mg/kg KA.	0.005	-	-	-	-	<0.005
PCB-153	mg/kg KA.	0.005	-	-	-	-	<0.005
PCB-138	mg/kg KA.	0.005	-	-	-	-	<0.005
PCB-180	mg/kg KA.	0.005	-	-	-	-	<0.005
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0.035	-	-	-	-	<0.035

Näyttenumero
Näytteen nimiKE24-06387.011
NP209(0-1m)KE24-06387.012
NP210(0-0,5m)KE24-06387.013
NP210(2-3m)

Analyysi

Yksikkö

DL

Metallit maa ICP-OES kuningasvesi Menetelmä: ISO 22036:2024, ISO 54321:2020, EPA 3015A:2007

Arseeni	mg/kg KA.	0.7	-	7.3	-
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	-	<0.3	-
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	-	6.3	-
Kromi	mg/kg KA.	0.7	-	23.5	-
Kupari	mg/kg KA.	1.4	-	22.5	-
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	-	13.0	-
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	-	5.0	-
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	-	30.2	-
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	-	34.5	-
Antimoni *	mg/kg KA.	1	-	<1.0	-
Elohopea *	mg/kg KA.	0.2	-	<0.2	-

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

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	94.3	97.2	84.9
---------------------	---------	---	------	------	------

Öljyhiilivedyt C10-C40 maasta Menetelmä: ISO 16703:2004

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

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja hiilivedyt C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155, ISO 16558-1 mod.

Näyttenumero
Näytteen nimi

KE24-06387.011
NP209(0-1m)

KE24-06387.012
NP210(0-0,5m)

KE24-06387.013
NP210(2-3m)

Analyysi

Yksikkö

DL

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja hiilivedyt C5-C10 maanäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 22155, ISO 16558-1 mod. (continued)

Dikloorimetaani (Metyleenikloridi)	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005
1,2-dikloorietaani	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
Vinyylkloridi *	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	-	<0.0017
cis-1,2-dikloorieteeni	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	-	<0.0017
trans-1,2-dikloorieteeni	mg/kg KA.	0.0017	<0.0017	-	<0.0017
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.005	<0.005	-	<0.005
1,2-dibromietaani *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
Bentseeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01
Tolueeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01
Etyylibentseeni	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.006	<0.006	-	<0.006
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.003	<0.003	-	<0.003
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01
Isopropylibentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01
n-Propylibentseeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01
4-Isopropyylitolueeni *	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	<0.01
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
1,2-diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
1,3,5-triklooribentseeni *	mg/kg KA.	0.015	<0.015	-	<0.015
1,2,4-triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.015	<0.015	-	<0.015
1,2,3-triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.015	<0.015	-	<0.015
MTBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
ETBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
DIPE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
TAME	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
TAE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	-	<0.02
TBA *	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	<0.20
summa BTEX-yhdisteet	mg/kg KA.	0.12	<0.12	-	<0.12
summa TEX-yhdisteet	mg/kg KA.	0.1	<0.10	-	<0.10
Hiilivedyt C5-C10	mg/kg KA.	5	<5.0	-	<5.0

Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maasta Menetelmä: SFS-ISO 18287:2006

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

Näyttenumero
Näytteen nimiKE24-06387.011
NP209(0-1m)KE24-06387.012
NP210(0-0,5m)KE24-06387.013
NP210(2-3m)

Analyysi

Yksikkö

DL

PCB-yhdisteet maasta Menetelmä: ISO 18475:2023, SFS-ISO 10382:2007 ja ISO 13876:2013 kumot.

PCB-28	mg/kg KA.	0.005	-	-	-
PCB-52	mg/kg KA.	0.005	-	-	-
PCB-101	mg/kg KA.	0.005	-	-	-
PCB-118	mg/kg KA.	0.005	-	-	-
PCB-153	mg/kg KA.	0.005	-	-	-
PCB-138	mg/kg KA.	0.005	-	-	-
PCB-180	mg/kg KA.	0.005	-	-	-
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0.035	-	-	-

ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY
Yhteyshenkilö Pekka Keränen
Osoite Elektroniikkatie 13
90590 OULU

Projekti - -
Asiakkaan viite Oulun kaupunki Raksila 101025120
Näytteiden lkm 4

NÄYTE

SGS Refno KE24-06515 R0
Raportointi pvm 12.11.2024
Saapumis pvm 06.11.2024
Aloituspvm 06.11.2024
Valmistumis pvm 12.11.2024

KOMMENTIT

Näytteenotto: Anssi Kantola 5.11.2024

ALLEKIRJOITUKSET



Mia Karjalainen
Laboratoriokemisti

ALAVIITEET, HUOMAUTUKSET JA ALIHANKINTA

- * 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, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Mikäli näytteenotto on tehty tilaajan toimesta, laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain vastaanotettua ja testattua näytettä. Näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaisena, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE24-06515.001	KE24-06515.002	KE24-06515.003	KE24-06515.004
Näytteen nimi	PVP2	PVP3	PVP111	PVP203
Näytteenottopvm	05.11.2024	05.11.2024	05.11.2024	05.11.2024

Analyysi	Yksikkö	DL
----------	---------	----

Öljyhiilivedyt C10-C40 vesinäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 9377-2:2001

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

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja hiilivedyt C5-C10 vesinäytteestä Menetelmä: ISO 20595:2018, ISO 11423-1:1997, ISO 16558-1:2015mod.

Dikloorimetaani/Metyleenikloridi	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Trikloorimetaani/Kloroformi	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
1,2-Dikloorietaani	µg/l	0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,1-Trikloorietaani	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Vinyylikloridi/Kloorieteeni	µg/l	0.045	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045
1,1-Dikloorieteeni	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
cis-1,2-dikloorieteeni	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
trans-1,2-dikloorieteeni	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Trikloorieteeni	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Tetrakloorieteeni	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
1,2-Dibromietaani	µg/l	0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Bentseeni	µg/l	0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
Tolueeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	0.71
Etyylibentseeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	0.37
m+p-Xyleeni	µg/l	0.4	<0.40	<0.40	<0.40	1.9
o-Xyleeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	0.67
Styreeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Klooribentseeni	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Isopropylibentseeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
n-Propylibentseeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
4-Isopropyylitolueeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
1,3,5-Trimetylibentseeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	0.20
1,2,4-Trimetylibentseeni	µg/l	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	0.88
1,2-Diklooribentseeni	µg/l	0.09	<0.090	<0.090	<0.090	<0.090
1,3,5-Triklooribentseeni	µg/l	0.04	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
1,2,4-Triklooribentseeni	µg/l	0.04	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
1,2,3-Triklooribentseeni	µg/l	0.04	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
MTBE	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
ETBE	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
DIPE	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
TAME	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
TAE	µg/l	0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
TBA	µg/l	10	<10	<10	<10	<10
Hiilivedyt C5-C10	µg/l	200	<200	<200	<200	<200

pH vedestä Menetelmä: ISO 10523:2008

pH	pH-yksikkö	2	6.9	6.6	6.2	6.6
----	------------	---	-----	-----	-----	-----

Sähkönjohtavuus vesinäytteestä Menetelmä: SFS-EN 27888:1994

Sähkönjohtavuus	mS/m	0.5	54.6	34.3	73.5	39.9
-----------------	------	-----	------	------	------	------

Anionit vedestä, IC Menetelmä: SFS-EN ISO 10304-1:2009

Näyttenumero
Näytteen nimi
NäytteenottopvmKE24-06515.001
PVP2
05.11.2024KE24-06515.002
PVP3
05.11.2024KE24-06515.003
PVP111
05.11.2024KE24-06515.004
PVP203
05.11.2024

Analyysi

Yksikkö

DL

Anionit vedestä, IC Menetelmä: SFS-EN ISO 10304-1:2009 (continued)

Kloridi	mg/l	0.3	1.1	4.2	35	3.0
---------	------	-----	-----	-----	----	-----

Kokonaistyyppi vedestä, CFA Menetelmä: ISO 29441:2010

Kokonaistyyppi	µg N/l	25	680	350	3500	1300
----------------	--------	----	-----	-----	------	------

Ammonium/Ammoniumtyppi vedestä, CFA Menetelmä: SFS-EN ISO 11732:2005

Ammonium, NH ₄	µg/l	6.5	43	130	1600	670
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	µg N/l	5	33	100	1200	520

Nitraatti/Nitraattityppi vedestä, CFA Menetelmä: SFS-EN ISO 13395:1997

Nitraatti, NO ₃	µg/l	23	820	120	240	940
Nitraattityppi, NO ₃ -N	µg N/l	5	180	26	55	210

Kenttämittaukset pohjavedestä Menetelmä: YSI Professional Plus Quatro

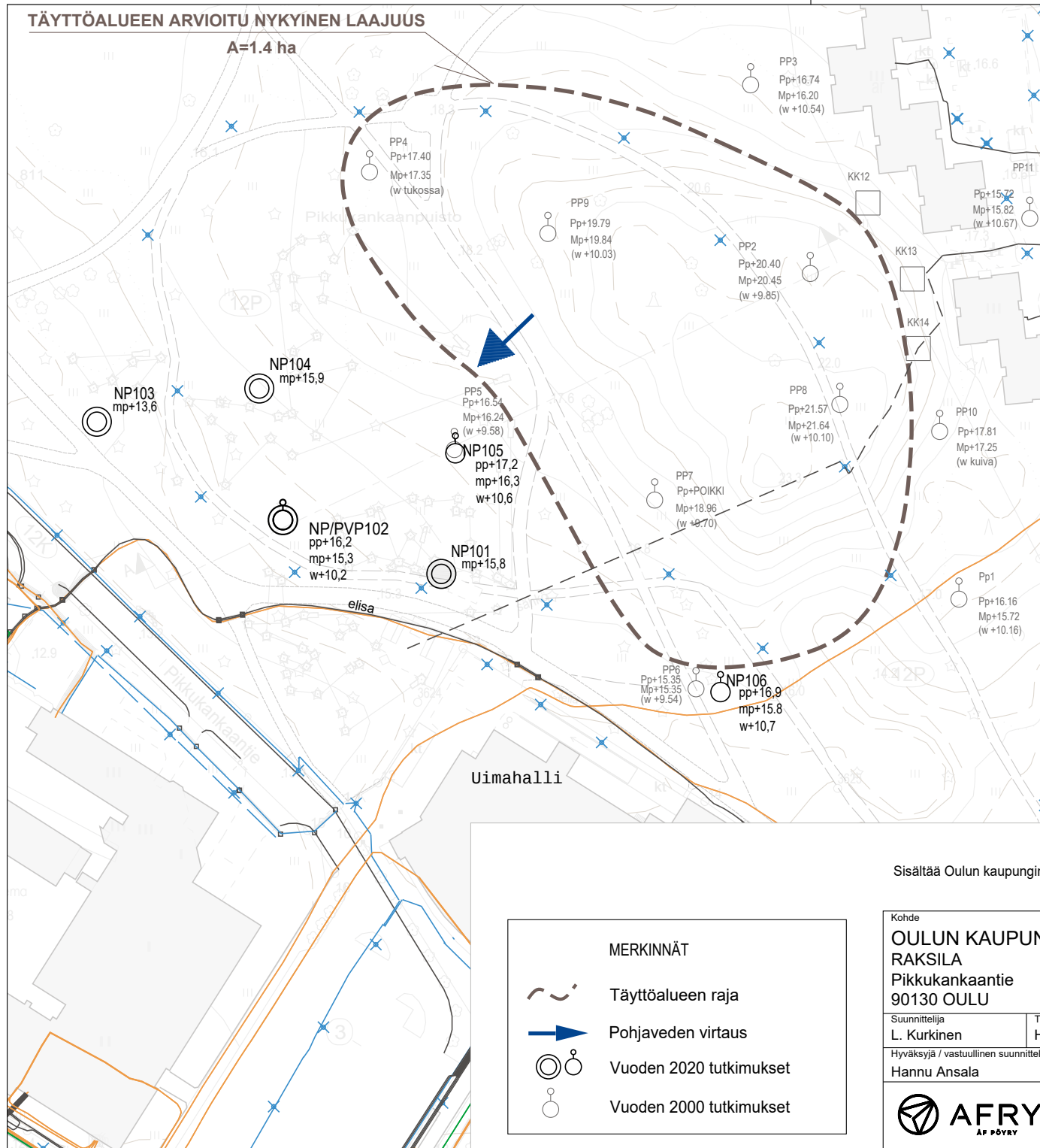
Lämpötila *	°C	0.1	14.0	9.2	7.5	8.8
Pinnan korkeus *	m	0.1	5.6	5.4	3.8	3.9

LIITE 4

Tutkimuskartta uimahallin pohjoispuolelta
(AFRY Finland Oy 2021)

TÄYTTÖALUEEN ARVIOITU NYKYINEN LAAJUUS

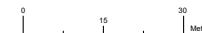
A=1.4 ha



MERKINNÄT

- Täyttöalueen raja
- Pohjaveden virtaus
- Vuoden 2020 tutkimukset
- Vuoden 2000 tutkimukset

Sisältää Oulun kaupungin tietokannan aineistoa 11/2020



Kohde OULUN KAUPUNKI RAKSILA Pikkukankaantie 90130 OULU			Piirustuksen sisältö Tutkimuskartta		Mittakaavat 1:1000
Suunnittelija L. Kurkinen	Tarkastaja H. Ansala	Päiväys 14.1.2021	Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26/ N2000		
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Hannu Ansala			Työnnumero 101015935		Lehti A3
AFRY Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@povy.com			Suunn.alat YMP	Piirustusnumero 1	Muutos

TUTKIMUSKARTTA_RAKSILA

Analyytitulokset öljylliivdyt, PAH

Tunnus	Bentseeni	Tolueni	Etyylibentseeni	Ksyleeni	TEX	MTBE	TAME	Bentseenijakeet (C ₁ -C ₁₂)	Keskitisleet (C ₁₀ -C ₂₂)	Raskaat öljyjakeet (C ₂₃ -C ₄₀)	Öljyjakeet (C ₁₁ -C ₄₀)	PAH-yhdisteet	PCB-yhdisteet	Syanidi	Kloorifenoilit
Maanäytteet	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
Kynnysarvo (VNA)	0	5	10	10	5 ¹⁾	5 ¹⁾	100	300 ²⁾	300 ²⁾	300	15	0,1	1,0		
Alempi ohjearvo (VNA)	0	5	10	10	5 ¹⁾	5 ¹⁾	100	300	300	300	30	1	10		
Ylempi ohjearvo (VNA)	1	25	50	50	50 ¹⁾	50 ¹⁾	500	1 000	2 000	2 000	100	5	50		
NP101 (0-0,5 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<5	<20	20	<40	19	<0,07	<0,5	-
NP102 (1-2 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40	<3	<0,07	<0,5	-
NP103 (0,5-1 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40	<3	<0,07	<0,5	-
NP104 (2-3 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,1	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40	<3	<0,07	<0,5	-
Vesinäytteet	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
Vna 341/2009	0,5	12	1	10	7,5	60	50	50	50	50	50	50	50	50	50
PVP102	<1	<1	<1	<4	<6	<1	<1	<200	28	<25	<50	<1,6	-	<1	<0,05
PVP105	<1	<1	<1	<4	<6	<1	<1	<200	<25	<25	<50	<1,6	-	<1	<0,05
PVP106	<1	<1	<1	<4	<6	<1	<1	<200	<25	<25	<50	<1,6	-	5,8	<0,05

¹⁾Summaarvoitus sisältäen seuraavat yhdisteet: metyyli-tert-butyyleetteri (MTBE) ja tert-amyyletyyleetteri (TAME)

²⁾Yhteispiirteisyys öljyjakeille (>C10-40)

VNA, Valiointeuvoston asetus 214/2007

Vna 341/2009, pohjaveden ympäristölaatu

YM 341/2009, pohjaveden laadun vertailuarvo

Analyytitulokset, metallit

Tunnus	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
Maanäytteet	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kynnysarvo (VNA)	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo (VNA)	50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo (VNA)	100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
NP101 (0-0,5 m)	1,0	<0,3	2,5	12	8,4	1,2	2,7	61	<1	19	30
NP102 (1-2 m)	<0,7	<0,3	3,2	13	5,0	<0,2	3,7	1,7	<1	19	7,3
NP103 (0,5-1 m)	0,8	<0,3	2,7	11	3,7	<0,2	2,8	1,9	<1	17	6,8
NP104 (2-3 m)	<0,7	<0,3	2,7	11	5,0	<0,2	3,5	1,5	<1	15	7,2
Vesinäytteet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Vna 341/2009	5	0,4	2	10	20	0,06	10	5	2,5	60	60
PVP102	0,5	0,031	15	<0,3	<1	<0,13	17	<0,5	<1	<1	5,4
PVP105	1,7	<0,024	7,1	<0,3	<1	<0,13	6,5	<0,5	<1	<1	13
PVP106	0,4	0,076	13	<0,3	5,7	<0,13	15	<0,5	<1	<1	<5

VNA, Valiointeuvoston asetus 214/2007

Vna 341/2009, pohjaveden ympäristölaatu

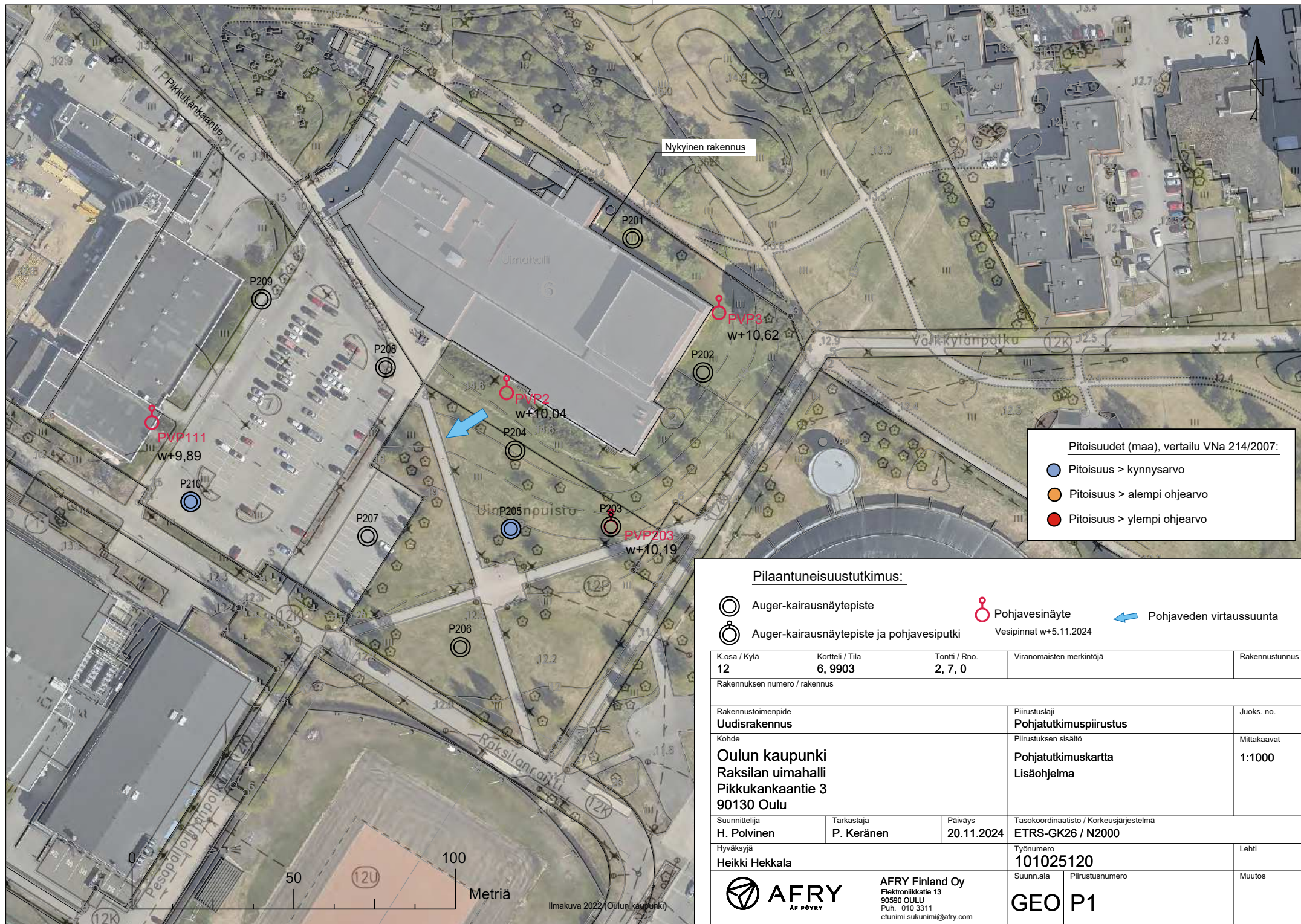
Liite 4





PIIRUSTUS 1

Tutkimuskartta 2024



Pitoisuudet (maa, vertailu VNa 214/2007:

- Pitoisuus > kynnyсарvo
- Pitoisuus > alempi ohjeарvo
- Pitoisuus > ylempi ohjeарvo

Pilaantuneisuustutkimus:

Auger-kairausnäytepiste

Auger-kairausnäytepiste ja pohjavesiputki

Pohjavesinäyte

Vesipinnat w+5.11.2024

Pohjaveden virtaussuunta

K.osa / Kylä 12		Kortteli / Tila 6, 9903	Tontti / Rno. 2, 7, 0	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus					
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pohjatutkimuspiirustus		Juoks. no.
Kohde Oulun kaupunki Raksilan uimahalli Pikkukankaantie 3 90130 Oulu			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimuskartta Lisäohjelma		Mittakaavat 1:1000
Suunnittelija H. Polvinen	Tarkastaja P. Keränen	Päiväys 20.11.2024	Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26 / N2000		
Hyväksyjä Heikki Hekkala			Työnumero 101025120		Lehti
AFRY Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@afry.com			Suunn.ala GEO	Piirustusnumero P1	Muutos