



Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden tutkimusraportti

- KASARMINTIE 6
- 101016763-001
- 14.6.2021



Sisällys

1. Johdanto.....	4
2. Kohteen kuvaus.....	4
2.1. Sijainti	4
2.2. Omistus- ja hallintasuhteet	4
2.3. Rajaukset	4
2.4. Toimintahistoria.....	5
2.5. Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet.....	5
2.6. Nykyinen käyttö.....	5
2.7. Tuleva käyttö.....	6
2.8. Naapurusto.....	6
3. Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot.....	6
3.1. Maa- ja kallioperä	6
3.2. Pohjavesi.....	6
3.3. Pintavedet	6
4. Tehdyt tutkimukset.....	7
4.1. Aikaisemmat tutkimukset.....	7
4.2. Tavoitteet	7
4.3. Näytteenotto.....	7
4.4. Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit	7
5. Tulokset ja niiden tulkinta.....	8
5.1. Maaperän haitta-ainepitoisuudet	8
Öljyhiilivedyt.....	8
PAH-yhdisteet.....	8
PCB-yhdisteet	8
Metallit	9
5.2. Pohjaveden haitta-ainepitoisuudet.....	10
5.3. Betonin haitta-ainepitoisuudet	10

5.4.	Yhteenveto ja haitta-aineiden kokonaispitoisuudet	10
5.5.	Jätteen esiintyminen	11
6.	Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi.....	11
6.1.	Käsitteellinen malli.....	11
	Päästö- ja altistumlähteet	11
	Mahdolliset kulkeutumisreitit ja -mekanismit	12
	Mahdolliset altistusreitit ja -tilanteet.....	12
6.2.	Kriittiset aineet	13
	Kromi.....	13
6.3.	Kulkeutumisriskien arviointi.....	14
6.4.	Terveysriskien arviointi.....	14
6.5.	Ekologisten riskien arviointi	14
6.6.	Riskien todennäköisyyden ja vakavuuden arviointi	15
6.7.	Epävarmuustarkastelu	15
6.8.	Kunnostustarve- ja tavoitteet	15
7.	Jatkotoimenpide-ehdotus.....	15

LIITTEET

Liite 1	Putkikortit
Liite 2	Yhteenvetotaulukko tuloksista, maanäytteet
Liite 3	Laboratorion analyysitodistukset, maa- ja pohjavesinäytteet
Liite 4	Valokuvia

PIIRUSTUKSET

Piirustus 1	Sijaintikartta
Piirustus 2	Tutkimuspisteet ja haitta-ainepitoisuudet kartalla



Copyright © AFRY Finland Oy

Vastuulauseke

Työ on suoritettu pätevien ja kokeneiden asiantuntijoiden toimesta parasta ammatillista arviointikykyä käyttäen. Tämän raportin sisältö ja johtopäätökset perustuvat työn aikana saamiimme tutkimustietoihin ja muihin lähteisiin. Raportti on luottamuksellinen ja tehty Oulun kaupungille.

Yhteystiedot

FM Heidi Rahikkala

FM Hannu Ansala

AFRY Finland Oy

Elektroniikkatie 13

FI-90590 OULU

Finland

Kotipaikka Vantaa, Finland

Y-tunnus 0625905-6

Tel. +358 10 3311

www.afry.fi

Orig.	H.Rahikkala 14.6.2021	H. Ansala 14.6.2021	H. Ansala 14.6.2021	H.Rahikkala 14.6.2021	Alkuperäinen versio
Rev.	Pvm/Laatiija	Pvm/Tarkastanut	Pvm/Hyväksynyt	Pvm/Julkaissut	Huomautukset

1. Johdanto

Tutkimuskohde sijaitsee Oulun kaupungissa, osoitteessa Kasarmintie 6. AFRY Finland Oy teki Oulun kaupungin toimeksiannosta kohteessa maaperän pilaantuneisuustutkimuksen 24.-26.5.2021. Vesinäytteet otettiin ja pohjavesipinnat mitattiin 28.5.2021. Tutkimukset tehtiin, koska alueen aikaisempi toiminta on saattanut aiheuttaa kiinteistön alueella maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Kohdekiinteistön rakennus on ollut Oulun Energian toimitilana, jonka autotallissa (huoltohalli) on rasvamonttu sekä öljynerotuskaivo. Rakennus on toiminut myös Destian omistaman urakoinnin kalustosäilytyksessä. Alue on ollut aikoinaan peltomaata, jolle on vuonna 1956 rakennettu Keskon toimitalo. Makasiininkadun puolella olevan lastauslaiturin vierellä on kulkenut junakiskot vielä 1980-luvulla. Kiinteistön aikaisempi lämmitysmuoto ei ole selvillä, mutta on mahdollista, että kiinteistöllä on ollut öljylämmitys. Öljysäiliöstä ei löytynyt tietoa pelastuslaitokselta eikä säiliötä havaittu myöskään kohdekäynnin yhteydessä.

Kiinteistön alueella ei ole tehty aikaisemmin ympäristötekniisiä tutkimuksia.

2. Kohteen kuvaus

2.1. Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Oulun kaupungissa, osoitteessa Kasarmintie 6. Tutkimuskohteen kiinteistötunnus on 564-6-5-13. Aluetta rajaavat etelässä oppilaitos, Oulun kansainvälinen koulu (Y, yleisten rakennusten korttelialue), idässä asuinkerrostalojen korttelialue, Kasarmintie lännessä ja Makasiininkatu pohjoisessa.

Tutkimuskohteen koordinaatit ovat P: 7213333 I: 475673 (ETRS-GK26).

Kohteen sijaintikartta on esitetty piirustuksessa 1.

2.2. Omistus- ja hallintasuhteet

Tutkimusalueen kiinteistön omistaja on Oulun kaupunki. Kiinteistön rakennus on tällä hetkellä Oulun Energian toimitilana ja hallit toimivat Destian urakoinnin kalustosäilytystilana.

2.3. Rajaukset

Tutkimukset kohdistettiin kiinteistön piha-alueelle sekä rakennuksen autotallin huoltomonttuun. Tutkimusalue on esitetty tutkimuspistekartalla piirustuksessa 2.

2.4 Toimintahistoria

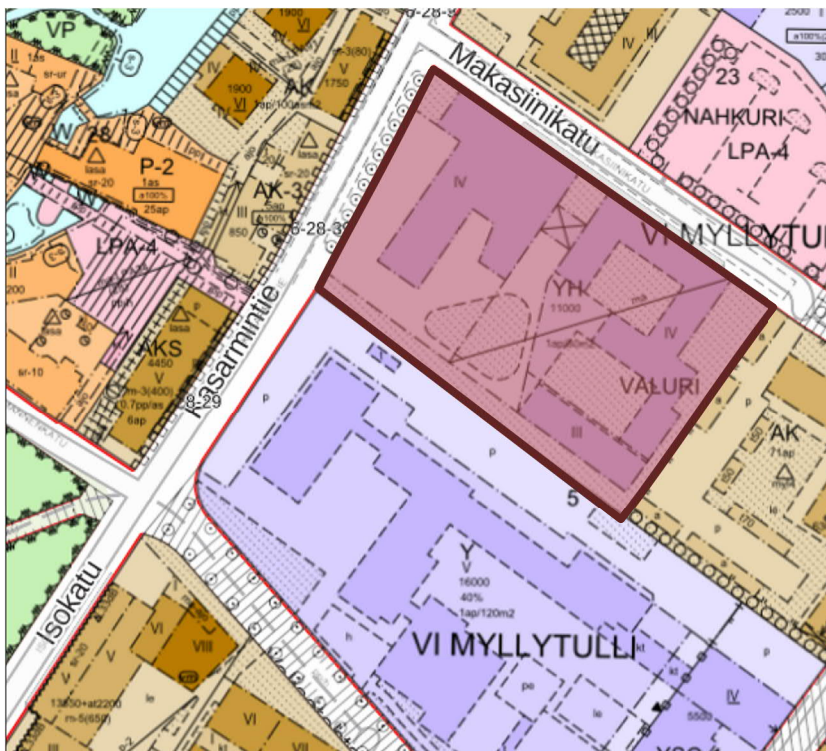
Kohdekiinteistön rakennus on ollut Oulun Energian toimitilana, jonka autotallissa (huoltohalli) on rasvamonttu sekä öljynerotuskaivo. Rakennus on toiminut myös Destian omistaman urakoinnin kalustosäilytyksessä. Alue on ollut aikoinaan peltomaata, jolle on vuonna 1956 rakennettu Keskon toimitalo. Makasiininkadun puolella olevan lastauslaiturin vierellä on kulkenut junakiskot vielä 1980-luvulla.

2.5 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet

Liikennöitävät alueet on asfaltoitu ja muutoin piha-alue on nurmi- ja sorapintainen. Kiinteistön sähkö-, tele- ja kaukolämpölinjat sekä vesijohdot ja viemäriinjo kulkevat pääosin kiinteistön pohjoislaidalla.

2.6 Nykyinen käyttö

Kiinteistöllä on kaavamerkintä YH eli hallinto- ja virastorakennusten korttelialue. Kiinteistö on tällä hetkellä Oulun energian toimitilakäytössä ja halleja käytetään Destian urakoinnin kalustosäilytyksessä. (Kuva 1).



50 m

Kuva 1 Tutkimusalue rajattu kartassa tummanpunaisella viivalla (©Maanmittauslaitos).



2.7. Tuleva käyttö

Alueen käyttötarkoitukseen ei ole suunnitteilla muutoksia. Destian kalustotilakäyttö päättyy noin vuoden sisällä.

2.8. Naapurusto

Kiinteistön eteläpuolelle sijoittuu Oulun kansainvälinen koulu, jonka kiinteistö on yleisten rakennusten korttelialuetta (Y). Länsi- ja pohjoispuolella kiertää katu- ja tiealueet. Itäpuolelle sijoittuu asuinkerrostalojen korttelialue (AK).

3. Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot

3.1. Maa- ja kallioperä

Tutkimuskohteen maaperä on asfaltoitu (0,05 m) liikenneitäviltä osin ja asfaltin alapuolella on murskekerros 0,2 m syvyydelle. Muutoin piha-alueita peittää nurmi. Auger-kairausten perusteella pintamaa on hiekkaa, paikoin hiekkaista soraa ja/tai hienoa hiekkaa 0,7-1,6 metrin syvyydelle. Pohjamaa on hiekkamoreenia kairausyvyydelle (4 m). Pisteissä NP2, NP3, NP9, NP15 esiintyi turvetta syvyydellä 1,3-1,8 m, joka todennäköisesti edustaa vanhaa maan pintaa, jonka päälle on tuotu täyttöä.

Tutkimusten yhteydessä ei havaittu poikkeavaa hajua tutkimuspisteissä.

3.2. Pohjavesi

Tutkimushetkellä 28.5.2021 pohjavesipinta esiintyi 1,45-3,59 metrin syvyydellä maanpinnasta. Maanpinta laskee kiinteistön itälaidalta keskimäärin 2 metriä länsilaidalle siirryttäessä. Alueella on merenrantaa kohti mentäessä paikoin kalliota näkyvissä, mikä näkyi myös ko. kiinteistöllä pohjavesikerroksen ohuutena länsilaidalla. Länsilaidan pohjavesiputket olivat kuivia (PVP11) tai putkissa oli niukasti pohjavettä (PVP6). Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue Kempeleenharju, 11244001, sijaitsee yli 10 kilometriä etelään. Pohjaveden virtaus suuntautuu kiinteistöllä länteen-lounaaseen, kohti Perämerta.

3.3. Pintavedet

Tutkimusalueella on hulevesien viemärointi, joka on liitetty kaupungin hulevesiverkoston.

4. Tehdyt tutkimukset

4.1. Aikaisemmat tutkimukset

Kiinteistöllä ei ole tehty aikaisemmin ympäristötekniisiä tutkimuksia.

4.2. Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kiinteistön maaperän ja pohjaveden nykytila.

4.3. Näytteenotto

Kohteessa toteutettiin pilaantuneisuustutkimuksen näytteenotto 24-26.5.2021. Vesinäytteet otettiin ja pohjavesipinnat mitattiin 28.5.2021. Tutkimuksia tehtiin yhteensä kolmessatoissa pisteessä kairaten monitoimikairalla ns. auger-tekniikalla jatkuvana maanäytesarjana. Pisteet sijoitettiin alueelle kiinteistön historia- ja toimintatiedot huomioiden. Maanäytteet otettiin ohjeellisesti seuraavilta tasoilta: 0-0,5, 0,5-1 m, 1-1,5 m, 1,5-2,0 m, 2,0-3,0 m, 3,0-4,0 m. Kairauksen yhteydessä suoritettiin silmäääräinen maaperän laadun määrittäminen. Kolmeen maanäytepisteeseen, NP6, NP9 ja NP11, asennettiin pohjavesiputket (PVP6, PVP9 ja PVP11). Samassa yhteydessä kiinteistöllä tehtiin pohjatutkimuksia, jotka on raportoitu erillisessä tutkimusraportissa. Putki PVP9 osoittautui kuivaksi näytteenottohetkellä 28.5., joten korvaava vesinäyte otettiin putkesta PVP15.

Lisäksi rakennuksen auto-/huoltohallissa sijaitsevasta huoltomontusta otettiin betoninäyte. Monttujen betoni lävistettiin timanttiporalla ja betonin alapuolelta otettiin maanäytteet.

Tutkimuspisteiden sijainti ilmenee piirustusliitteenä 1 olevalta tutkimuspistekartalta. Näytteet otettiin kaasutiivisiin Rilsan -pusseihin ja näytteet säilytettiin viileässä.

Putkikortit ovat liitteenä 1. Tutkimuspistetiedot ovat liitteessä 2 ja tutkimuspistekartta piirustuksena 2.

4.4. Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit

Maanäytteistä määritettiin aluksi alkuainepitoisuudet Innov-X –röntgenfluoresenssilaitteella (XRF).

Kenttämittausten ja maastohavaintojen perusteella laboratorioon valittiin yhteensä 8 maanäytettä sekä huoltomontun betoninäyte.

Maaperä:

- | | |
|---|-------|
| • Metallit (Vna 214/2007) | 4 kpl |
| • liukoisuus | 1 kpl |
| • Öljyhiilivedyt C ₅ -C ₄₀ (sis. VOC) | 5 kpl |

- PAH-yhdisteet 3 kpl
- PCB-yhdisteet 3 kpl

Pohjavesi:

- Öljyhiilivedyt C₅-C₄₀ (sis. VOC) 3 kpl

Betoninäyte:

- Öljyhiilivedyt C₅-C₄₀ (sis. VOC) 1 kpl

Näytteet analysoitiin SGS Finland Oy:n akkreditoitussa laboratoriossa Kotkassa. Laboratorio on FINAS- akkreditoitu. Analyysitodistukset ovat liitteessä 3.

5. Tulokset ja niiden tulkinta

5.1. Maaperän haitta-ainepitoisuudet

Havaittuja pitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston asetuksen (214/2007) mukaisiin viitearvoihin, joita käytetään maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa.

Öljyhiilivedyt

Maanäytteiden *haintuvien öljyhiilivetyjen* C₅-C₁₀ (benssiini) kokonaispitoisuudet olivat kaikissa tutkituissa näytteissä analyysimääritysrajan (<5 mg/kg) alittavia. Pitoisuudet alittavat Vna (214/2007) mukaisen alemman ohjearvotason 100 mg/kg. Myös BTEX -yhdisteiden ja oksygenaattien (MTBE, TAME) pitoisuudet alittivat analyysin määritysrajan. Pitoisuudet alittavat kynnysarvotasot ja alemmat ohjearvotasot (Taulukko 1).

Keskitisleiden C₁₀-C₂₂ ja *raskaiden öljyhiilivetyjen* (C₂₂-C₄₀) pitoisuudet olivat pieniä ja alittivat pääosin laboratorion määritysrajan, lukuun ottamatta näytettä NP6 (0,5-1,0 m), jossa havaittiin keskitislepitoisuus 49 mg/kg ja raskaita jakeita 190 mg/kg. Pitoisuudet alittavat alemman ohjearvotason. Raskaiden öljyhiilivetyjen C₂₂-C₄₀ pitoisuudet vaihtelivat välillä <40-190 mg/kg. Muissa näytteissä pitoisuudet olivat analyysimääritysrajan alittavia.

Öljyjakeiden C₁₀-C₄₀ summapitoisuus alitti laboratorion määritysrajan ja valtioneuvoston asetuksen mukaisen kynnysarvotason kaikissa tutkituissa näytteissä.

PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteiden summapitoisuudet alittivat analyysimääritysrajan <3 mg/kg molemmissa näytteissä. Yksittäisiä jakeita ei havaittu (Taulukko 1).

PCB-yhdisteet

PCB-yhdisteiden summapitoisuudet alittivat analyysimääritysrajan <0,07 mg/kg molemmissa näytteissä. Yksittäisiä jakeita ei havaittu (Taulukko 1).

Taulukko 1. Öljyhiilivetyjen laboratoriotulokset.

LABORATORIOANALYYSITULOKSET, maaperä, öljyhiilivedyt ja PAH-yhdisteet													
Maanäytetunnus	Aromaattiset hiilivedyt					Öljyhiilivetyjakeet							
	Bentseeni	Tolueneeni	Etyylibentseeni	Ksyleenit	TEX	MTBE	TAME	Bensiinijakeet (C ₅ -C ₁₀)	Keskisiseleet (>C ₁₀ -C ₂₂)	Raskaat öljyjakeet (>C ₂₂ -C ₄₀)	Öljyjakeet (>C ₁₀ -C ₄₀)	PAH-yhdisteet	PCB-yhdisteet
	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)	0,02	-	-	-	1 ⁴⁾	0,1 ¹⁾	0,1 ¹⁾	-	300 ²⁾	300 ²⁾	300	15 ⁵⁾	-
Alempi ohjearvo (VNA)	0,2	5	10	10 ³⁾	-	5 ¹⁾	5 ¹⁾	100	300	600	-	30 ⁵⁾	-
Ylempi ohjearvo (VNA)	1	25	50	50 ³⁾	-	50 ¹⁾	50 ¹⁾	500	1000	2000	-	100 ⁵⁾	-
NP2 (0,5-1,0 m)												<3	<0,07
NP3 (1,0-1,7 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	26	<40		
NP5 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	52	61		
NP6 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	49	150	190		
NP9 (1,5-2,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	80	87		
NP11 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40		
NP14 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40		
NP16 (1,5-2,0 m)												<3	<0,07
Pohjavesinäytteet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
Vna 341/2009	0,50	12	1	10		7,5	60				0,05		
PVP6	<1	19	<1	<2	<3	<1	<1	<200	<0,025	<0,025	<0,050		
PVP15	<1	<1	<1	<2	<3	<1	<1	<200	<0,025	<0,025	<0,050		
PVP18	<1	<1	<1	<2	<3	<1	<1	<200	<0,025	<0,025	<0,050		

¹⁾Summapitoisuus sisältäen seuraavat yhdisteet: metyyli-tert-butyylietteri (MTBE) ja tert-amylietyylietteri (TAME)

²⁾Yhteispitoisuus öljyjakeille (>C₁₀-C₄₀)

³⁾ Summapitoisuus sisältäen rakenneisomeerit

⁴⁾ Summapitoisuus sisältäen seuraavat yhdisteet: tolueneeni, etyylibentseeni ja ksyleeni.

⁵⁾ PAH-yhdisteiden summapitoisuus

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

Metallit

Innov-X-mittauksissa havaittiin Vna 214/2007 mukaisen ylempään ohjearvotason ylittävä pitoisuus kuparia pisteessä NP2 (0,5-1,0 m) 321 mg/kg. Pisteissä NP2, NP5, NP9, NP13 ja NP14 oli kynnysarvotason ylityksiä arseenin osalta sekä pisteessä NP10 betoninäytteessä syvyydellä 0,02-0,15 m nikkelin osalta. Innov-x mittauksen tulokset on esitetty liitteessä 2. Metallipitoisuudet varmistettiin laboratorioanalyysin. Laboratorioanalyysissä havaittiin kynnysarvon ylitys kromin osalta pisteessä NP2 (0,5-1,0 m). Pikatestissä koholla oleva kuparipitoisuus oli laboratorio

näytteessä alhainen ja alitti selvästi kynnsarvotason. Muutoin pitoisuudet alittivat kynnsarvotasot ja alemmat ohjearvot (Taulukko 2).

Taulukko 2. Metallien laboratoriotulokset

LABORATORIOANALYYSITULOKSET, Maaperä											
Tunnus	Metallit ja puolimetallit										
	Antimoni (Sb)	Arseeni (As)	Elohopea (Hg)	Kadmium (Cd)	Koboltti (Co)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Nikkeli (Ni)	Sinkki (Zn)	Vanadiini (V)
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kynnsarvo (VNA)	2	5	1	1	20	100	100	60	50	200	100
Alempi ohjearvo (VNA)	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
Ylempi ohjearvo (VNA)	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
NP2 (0,5-1,0 m)	<1	1,1	<0,2	<0,3	3	117,3	14,6	6,8	4,2	25,7	18,9
NP5 (0,5-1,0 m)	<1	2,4	<0,2	<0,3	3,7	13,4	14,4	8,2	5,3	26,7	16,1
NP14 (0,5-1,0 m)	<1	0,7	<0,2	<0,3	2,4	13,8	7,8	4,2	3,7	15,6	11,9

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

Tutkimustulokset ovat liitteessä 3.

5.2. Pohjaveden haitta-ainepitoisuudet

Pohjavesinäytteissä PVP15 ja PVP18 ei havaittu lainkaan öljyhiilivetyjä. Sen sijaan näytteessä PVP6 havaittiin pohjavesinäytteessä pieni pitoisuus tolueenia 19 µg/l (Taulukko 1). Esimerkiksi Ympäristöministeriön asetuksen 341/2009 mukaan pohjaveden ympäristölaatumormi tolueenille on 12 µg/l, joka niukalti ylittyy.

5.3. Betonin haitta-ainepitoisuudet

Betoninäytteessä, näyte 10, haihtuvien hiilivetyjen C₅-C₁₀ pitoisuus oli <5 mg/kg, keskitisleitä oli 310 mg/kg ja raskaita öljyhiilivetyjä oli 2100 mg/kg.

5.4. Yhteenveto ja haitta-aineiden kokonaispitoisuudet

Maaperässä öljyhiilivetyjen C₅-C₄₀, PAH- ja PCB- yhdisteiden pitoisuudet olivat kynnsarvotasot alittavia. Pohjavedessä esiintyi pieni pitoisuus tolueenia.

Kromia havaittiin laboratorioanalyysissä kynnsarvon ylittävä pitoisuus pisteessä NP2 (0,5-1,0 m). Muutoin metallipitoisuudet olivat pieniä ja alittivat kynnsarvotason.

5.5. Jätteen esiintyminen

Alueella ei esiintynyt jätetäyttöä.

6. Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi

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

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).

Kiinteistöllä on kaavamerkintä YH eli hallinto- ja virastorakennusten korttelialue. Kiinteistöllä oleva rakennus toimii tällä hetkellä Oulun Energian toimitilana. Käyttötarkoitukseen ei ole tiedossa muutoksia. Tutkimuksen mukaan haitta-aineena esiintyy kromia kiinteistön piha-alueella. Alueella vertailuarvoina voidaan soveltaa alempaa ohjearvotasoa. Havaittu kromipitoisuus alittaa alemman ohjearvon.

Maa-ainekset, joiden pitoisuus ylittää Vna:n (214/2007) mukaisen kynnsarvon tai alueellisen taustapitoisuuden, maa-ainesten käytöllä on käyttörajoite, jolloin maa-ainesta ei saa sijoittaa kohteen ulkopuolelle. Maa-aineksia ei kuitenkaan luokitella pilaantuneiksi.

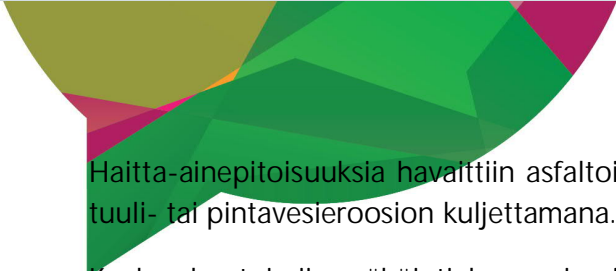
Pohjavesinäytteessä PVP6 esiintyi tolueenia 19 µg/l. Pitoisuus on pieni eikä edellytä pohjaveden kunnostustoimenpiteitä.

6.1. Käsitteellinen malli

Terveys- tai ympäristöriskin syntyminen edellyttää, että haitta-aine kulkeutuu haitallisina pitoisuuksina altistujalle eli ihmiselle (terveysriski) tai eliölle (ympäristöriski). Altistuminen haitta-aineelle voi tapahtua suoraan tai välillisesti.

Päästö- ja altistumlähteet

Kohteen päästö- ja altistumlähteenä on piha-alueella havaittu yhdessä pisteessä Vna:n (214/2007) mukaisen kynnsarvon ylittävä kromipitoisuus yhdessä pisteessä. Haitta-aineita havaittiin maaperässä syvyydellä 0,5-1,0 metriä maanpinnasta.



Haitta-ainepitoisuuksia havaittiin asfaltoidun pintamaan alapuolella, joten ne eivät voi kulkeutua tuuli- tai pintavesieroosion kuljettamana.

Koska alue toimii pysäköintialueena ja pitoisuus on pieni, alueella altistuminen ei ole mahdollista ruuansulatuksen kautta maata syömällä, ihokosketuksen kautta ja pölyä hengittämällä kaivettaessa maata.

Mahdolliset kulkeutumisreitit ja -mekanismit

Kulkeutuminen maan pölyämisen kautta

Parkkialueella pisteessä NP2 esiintyvä kromipitoisuus sijoittuu asfaltoidulle alueelle 0,5-1,0 m syvyydelle, joten pisteen alueella pölyämistä ei arvioida tapahtuvan.

➔ Kulkeutuminen pölyämisen seurauksena ei ole mahdollista.

Haihtuminen

Pitoisuus on pieni ja metallit sitoutuvat tiukasti maaperään.

➔ Kulkeutuminen haihtumisen seurauksena ei ole mahdollista.

Kulkeutuminen veden mukana

Haitta-aineita ei esiinny pohjavesikerroksessa, joka on kiinteistön länsilaidalla noin 1,5 m syvyydellä maanpinnasta. Koska metallit sitoutuvat tiukasti maaperään, ei liukenemista pohjaveteen tapahdu. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Haitta-aineiden kulkeutumiseen pohjaveteen tai kulkeutuminen pohjavedessä tai pintaveden mukana arvioidaan erittäin vähäiseksi. Pohjavedessä havaittiin ainoastaan näytteessä PVP6 pieni pitoisuus tolueenia 19 µg/l. Pohjavesiputki sijoittuu liikennöinti- ja parkkialueelle, joten ajoneuvot voivat olla tolueenin päästölähde. Pohjaveden tolueenipitoisuus on pieni eikä siitä arvioida aiheutuvan kulkeutumisriskiä.

➔ Kulkeutuminen pohjaveteen ja kulkeutuminen pinta- tai pohjaveden mukana ei ole todennäköistä.

Mahdolliset altistusreitit ja -tilanteet

Altistuminen ilmaan haihtumisen kautta

Kohteessa havaitut haitta-aineet (metallit) eivät ole haihtuvia, joten altistuminen haitta-aineille ei ole mahdollista ilmaan haihtumisen seurauksena.

➔ Altistuminen ilmaan haihtumisen kautta ei ole mahdollista.

Altistuminen veden kautta

Haitta-aineiden kulkeutuminen pintaveden mukana arvioitiin hyvin vähäiseksi ja haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen ja edelleen pohjaveden mukana on arvion mukaan epätodennäköistä. Haitta-aineet (metallit) esiintyvät maaperässä pohjavesikerroksen yläpuolella, eikä alueen pohjavettä ei hyödynnetä. Haitta-aineita ei havaittu pintamaassa. Pohjavedessä havaittiin ainoastaan näytteessä PVP2 hyvin pieni pitoisuus tolueenia, jolle altistuminen, ei ole mahdollista. Kiinteistön pohjavettä ei hyödynnetä talousvesikäytössä, kiinteistön rakennuksen vesijohto sijoittuu rakennuksen toiselle puolelle ja tutkimusalue ei sijoitu pohjavesialueelle.

➔ Altistuminen veden kautta ei ole mahdollista.

Altistuminen ravintokasvien kautta

Alueella ei viljellä ravintokasveja eikä alueella kasva ravinnoksi käytettäviä marjoja tai sieniä. Kohteessa ei ole ravinnoksi luokiteltavia kasveja. Alue on toiminut parkki- ja liikennöintialueena.

➔ Altistuminen ravintokasvien kautta ei ole mahdollista.

Altistumien ihokosketuksen ja maan nielemisen kautta

Piha-alueella asfaltin alapuolella havaittiin kohonneita haitta-ainepitoisuuksia, joten niille altistuminen suoran ihokosketuksen kautta tai maan nielemisen seurauksena ei ole mahdollista.

➔ Altistuminen haitta-aineille ihokosketuksen tai maan nielemisen seurauksena on mahdollista ainoastaan maata kaivettaessa. Tällöinkään altistuminen ei ole, pienestä pitoisuustasosta johtuen, merkittävää.

Ekologinen altistuminen

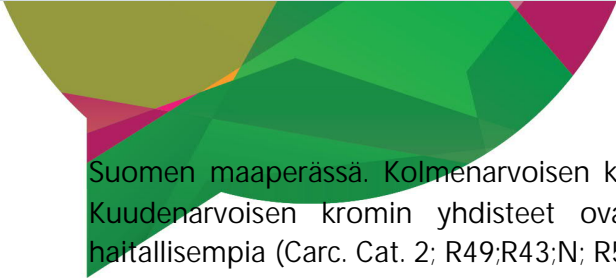
Kiinteistöllä ei ole erityistä ekologista suojeluarvoa eikä tiettävästi mitään erityisen herkkää eliölajia. Haitta-aineen esiintymisalueella ei ole kasvillisuutta ja haitta-aineita ei havaittu kasvien juuristovyöhykkeellä pintamaassa 0-0,5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

➔ Ekologinen altistuminen ei ole merkittävää.

6.2. Kriittiset aineet

Kromi

Kromi esiintyy luonnossa hapetusasteilla +3 ja +6. Kallio- ja maaperässä suurin osa kromista esiintyy varsin pysyvissä ja niukkaliukoisissa oksidimineraaleissa ja vähäisessä määrin silikaattimineraaleihin sitoutuneena. Kolmenarvoisen kromin hapettuessa emäksisessä tai happamassa ympäristössä syntyy kuudenarvoista kromia, joka kulkeutuu maaperässä helpommin kuin kolmenarvoisen kromi. Kuudenarvoista kromin hapetusmuotoa ei ole tavattu luontaisesti



Suomen maaperässä. Kolmenarvoisen kromin haitallisuus lisääntyy vesiliukoisuuden kasvaessa. Kuudenarvoisen kromin yhdisteet ovat syöpävaarallisia ja eliöille kolmenarvoista kromia haitallisempia (Carc. Cat. 2; R49;R43;N; R50- 53). Kolmenarvoisena kromi on ihmiselle välttämätön hivenaine. Kuudenarvoiset kromiyhdisteet imeytyvät elimistöön kolmenarvoisia kromiyhdisteitä helpommin. Kromin esiintymismuodon määrittäminen on tärkeää, jos maaperässä on syytä epäillä esiintyvän kuudenarvoista kromia. Suomessa kromia on käytetty erityisesti ruostumattoman teräksen valmistuksessa sekä mm. nahka- ja kemianteollisuudessa sekä puunsuojauksessa.

6.3. Kulkeutumiskasvien arviointi

Haitta-aineiden kulkeutumiseen pohjaveteen tai kulkeutuminen pohjavedessä arvioidaan erittäin vähäiseksi. Metallit sitoutuvat tiukasti maahan. Havaitut haitta-aineet esiintyvät pohjavesipinnan yläpuolella pintamaassa. Tutkimushetkellä 28.5.2021 pohjavesipinta esiintyi 1,45 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pohjaveden virtaus suuntautuu kiinteistöllä länteen-lounaaseen kohti merta. Korjaamohallien huoltomonttuista otetuissa betoninäytteissä esiintyi öljyhiilivetyjä, jotka ovat voineet ajan myötä päätyä jossain määrin pohjaveteen.

Alueella ei viljellä ravintokasveja eikä alueella kasva ravinnoksi käytettäviä marjoja tai sieniä. Alue on toiminut parkkialueena. Kohteessa ei ole ravinnoksi luokiteltavia kasveja.

➔ Kohteessa ei ole merkittävää kulkeutumiskasvia pohjaveden välityksellä, tuulen välityksellä tai ihmisten liikkumisen yhteydessä. Maan pölyämisen kautta kulkeutumiskasvia ei ole olemassa

6.4. Terveysriskien arviointi

Asfaltoidun pintamaan alapuolella havaittiin kohonnut haitta-ainepitoisuus, joten niille ei voi altistua suoran ihokosketuksen kautta tai maan nielemisen seurauksena maata kaivamalla. Sen sijaan huoltomonttujen öljyjakeilla pilaantunut betoni voi aiheuttaa altistumisriskin hengitysilman välityksellä, mikäli tilassa oleskeltaisiin pidempiä aikoja.

➔ Kohteessa ei ole mahdollista terveysriskiä alueen nykyisellä käytöllä.

6.5. Ekologisten riskien arviointi

Kiinteistöllä ei ole erityistä ekologista suojeluarvoa eikä tiettävästi mitään erityisen herkkää eliölajia. Alueella oleva kasvisto on hyvin vähäistä ja haitta-aineita ei havaittu kasvien juuristovyöhykkeellä pintamaassa 0-0,5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

➔ Kohteessa ei ole merkittävää ekologista riskiä.

6.6. Riskien todennäköisyyden ja vakavuuden arviointi

Kohteessa ei arvioida olevan alueen nykyisellä käytöllä kohonnutta terveys- tai ympäristöriskiä. Maa-aineksen kulkeutuminen tuulen ja ihmisten liikkumisen seurauksena ei ole mahdollista. Kulkeutuminen pohjaveden välityksellä ei ole mahdollista. Kohteessa ei ole merkittävää ekologista riskiä. Parkkialueella esiintyvä kromipitoisuus ei aiheuta ympäristö- tai terveysriskiä.

Sen sijaan huoltomontun pilaantunut betoni voi aiheuttaa sisäilmariskiä, minkä vuoksi pilaantunut betoni on syytä poistaa rakennuksesta.

6.7. Epävarmuustarkastelu

Pohjavedessä havaittiin merkkejä tolueenista pisteessä PVP6. Parkkialueen maaperässä voi olla jossain määrin pientä pitoisuutta. Pohjavedessä havaittu pitoisuus on kuitenkin alhainen, eikä näin ollen aiheuta riskiä ympäristölle tai terveydelle.

Muita merkittäviä epävarmuustekijöitä ei voida nimetä. Tutkimuspisteet voitiin sijoittaa suunnitellusti. Näytteiden analysoinnit on tehty akkreditoidussa laboratoriossa.

Tehtyjen tutkimusten perusteella pystyttiin luotettavasti arvioimaan, ettei kohteessa tämän tutkimuksen perusteella ole laaja-alaista maaperän tai pohjaveden pilaantuneisuutta, ja siten kunnostustarvetta.

Pilaantunut betoni voi aiheuttaa riskiä sisäilmaan, mikäli tilassa oleskeltaisiin pidempiä aikoja, joten betoni on syytä poistaa ja samassa yhteydessä sen alapuolisen maa-aineksen pilaantuneisuus on tarkistaa. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden mittauksia ei tämän työn yhteydessä tehty.

6.8. Kunnostustarve- ja tavoitteet

Alue, jossa kohonneet haitta-ainepitoisuudet (kromi) havaittiin, on parkkialuetta. Pohjavedessä havaittiin pieni tolueenipitoisuus. Havaituista pitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan ympäristö- tai terveysriskiä. Kohteessa ei näin ollen ole maaperän tai pohjaveden kunnostustarvetta.

7. Jatkotoimenpide-ehdotus

Kohteessa ei ole tarvetta maaperän tai pohjaveden kunnostustoimenpiteille, joten jatkotoimenpiteisiin ei ole tarvetta.

Huoltohallin huoltomontun pilaantunut betoni suositellaan poistettavaksi, mikäli tämä on kohtuullisin kustannuksin toteutettavissa. Tällä toimenpiteellä turvataan rakennuksen sisäilman laatu ja alapuolisen maaperän tila saadaan tarkistettua. Mikäli betonin poistamisen kustannukset nousevat kohtuuttomiksi, voidaan rakennuksen sisäilmasta ottaa näytteitä. Sisäilmanäytteiden

perusteella voidaan tarkentaa jatkotoimenpiteiden tarvetta tai todeta jatkotoimenpiteet tarpeettomiksi.



AFRY
Ä F P Ö Y R Y

LIITE 1

Putkikortit



LIITE 2

Yhteenvetotaulukko

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros- pakkaus	Päivä- määrä	Maalaji arvio	Maalaji määrätty	Rakeisuus	Aistihavainnot				Jätteen osuus %	Jätejakeet	Vertailuarvot ¹	Kenttämittaukset								Metallit ja puolimetallit 2							
							0...3		Tyyppi	L/T				As	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	hiilivedyt	VOC	Kuiva- aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu
							0...3	0...3																					
AFRY	NP2	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0,0-0,3 multa, 0,3-0,5 Hk		0						5	100	100	60	50	200	menetelmä	menetelmä	-	2	5	0,5	1	20	100	100	
AFRY	NP2	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	Hk		0						50	200	150	200	100	250	vastekerroin	vastekerroin	-	10	50	2	10	100	200	150	
AFRY	NP2	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	HHk		0						100	300	200	750	150	400	-	-	-	50	100	5	20	250	300	200	
AFRY	NP3	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,3 HkSr, 0,3-0,5 HHk		0						ND	99	19	24	12	66											
AFRY	NP3	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	0,5-0,8 HHk, 0,8-1,0 HkMr		0						ND	58	ND	12	ND	30											
AFRY	NP3	1,0 - 1,7	0,7	27.5.2021	1,0-1,4 HkMr, 1,4-1,5 Tv, 1,5-1,7 HkMr		0						ND	46	ND	9,8	ND	26											
AFRY	NP5	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,1 laatta, 0,1-0,5 HkSr/täyttö Hk		0						ND	40	9,0	15	13	31											
AFRY	NP5	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	HkSr/täyttö Hk		0						6,3	42	19	18	11	54											
AFRY	NP5	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	HkSr/täyttö Hk		0						6,2	39	16	17	12	47											
AFRY	NP5	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	HkSr/täyttö Hk		0						5,1	42	25	19	18	53											
AFRY	KP6	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,3 Sr, 0,3-0,5 Hk(Sr)+tiilta		0						4,8	31	13	8,2	15	24											
AFRY	KP6	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	0,5-0,7 Hk(Sr)+tiilta, 0,7-1,0 HkMr		0						ND	36	ND	10	ND	25											
AFRY	KP6	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	HkMr		0						ND	44	13	7,3	ND	20											
AFRY	NP8	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,2 murske, 0,2-0,5 Hk		0						ND	31	ND	9,5	11	17											
AFRY	NP8	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	Hk		0						ND	41	ND	9,0	ND	12											
AFRY	NP9	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,1 laatta, 0,1-0,5 murske		0						9,2	55	27	ND	19	40											
AFRY	NP9	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	0,5-0,9 murske, 0,9-1,0 Hk(täyttö)		0						6,5	49	ND	7,2	ND	35											
AFRY	NP9	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	1,0-1,4 Tv, 1,4-1,5 HkSr		0						5,4	42	53	17	ND	84											
AFRY	NP10	0,02 - 0,15	0,13	27.5.2021	betoni		0						ND	43	73	15	63	39											
AFRY	NP11	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,3 Sr, 0,3-0,5 Hk		0						ND	36	14	14	ND	35											
AFRY	NP11	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	Hk		0						ND	38	ND	12	13	19											
AFRY	NP11	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	1,0-1,1 Hk, 1,1-1,5 HHk		0						ND	28	ND	9,4	11	13											
AFRY	NP12	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,2 Sr, 0,2-0,5 HHk		0						ND	37	9,0	11	12	29											
AFRY	NP12	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	HHk		0						ND	26	ND	7,0	11	12											
AFRY	NP12	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	HHk		0						ND	28	ND	9,9	ND	14											
AFRY	NP13	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,2 murske, 0,2-0,4 HkSr, 0,4-0,5 H		0						8,8	79	17	15	19	88											
AFRY	NP13	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	HkMr		0						ND	43	ND	8,9	12	19											
AFRY	NP13	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	HkMr		0						ND	47	ND	9,6	13	21											
AFRY	NP14	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	Hk+tiilta		0						4,7	43	13	15	16	37											
AFRY	NP14	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	0,5-0,7 Hk+tiilta, 0,7-1 HkSr		0						ND	44	11	12	13	31											
AFRY	NP14	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	HkSr		0						5,2	35	13	10	ND	29											
AFRY	NP16	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,2 murske, 0,2-0,5 Hk		0						ND	38	19	14	17	29											
AFRY	NP16	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	0,5-0,6 Hk, 0,6-0,65 styrokxi, 0,65-1,0 Hk		0						ND	46	11	15	12	28											
AFRY	NP16	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	Hk		0						4,6	43	15	9,7	19	32											
AFRY	NP18	0,0 - 0,5	0,5	27.5.2021	0-0,05 ASF, 0,05-0,2 Murske, 0,2-0,5 HkSr		0						ND	47	13	12	13	24											
AFRY	NP18	0,5 - 1,0	0,5	27.5.2021	HkMr		0						ND	39	16	11	20	20											
AFRY	NP18	1,0 - 1,5	0,5	27.5.2021	1,0-1,2 HkMr, 1,2-1,5 Hk		0						ND	45	10	9,0	ND	21											

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

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

Huomautukset:

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

Kosteus:

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

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton
- 1 = lievä
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas

- L = Luonnonmaa
- T = Täyttömaa



LIITE 3

Laboratorion analyysitodistukset

ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY
Yhteyshenkilö Heidi Rahikkala
Osoite PL 532
00026 BASWARE

Projekti - -
Asiakkaan viite **Ouka, Kasarmintie 6, 101016763**
Näytteiden lkm 9

NÄYTE

SGS Refno KE21-03081 R0
Raportointi pvm 09.06.2021
Saapumis pvm 31.05.2021
Aloitus pvm 31.05.2021
Valmistumis pvm 09.06.2021

KOMMENTIT

Näytteenotto:A. Käkälä 25.-26.5.2021

ALLEKIRJOITUKSET



Mia Karjalainen
Laboratoriokemisti

ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

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

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

Näyttenumero	KE21-03081.001	KE21-03081.002	KE21-03081.003	KE21-03081.004
Näytteen nimi	NP2 (0,5-1,0m)	NP3 (1,0-1,7m)	NP5 (0,5-1,0m)	NP6 (0-0,5m)
Näytteenottopvm	26.05.2021	26.05.2021	26.05.2021	26.05.2021

Analyyssi Yksikkö DL

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

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

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	-	<20	<20	49
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	-	26	52	150
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	-	<40	61	190

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

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	89.9	93.5	94.2	95.9
---------------------	---------	---	------	------	------	------

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

Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Asenafteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-

Näyttenumero Näytteen nimi Näytteenottopvm	KE21-03081.001 NP2 (0,5-1,0m) 26.05.2021	KE21-03081.002 NP3 (1,0-1,7m) 26.05.2021	KE21-03081.003 NP5 (0,5-1,0m) 26.05.2021	KE21-03081.004 NP6 (0-0,5m) 26.05.2021
--	--	--	--	--

Analyysi Yksikkö DL

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

Analyysi	Yksikkö	DL	KE21-03081.001	KE21-03081.002	KE21-03081.003	KE21-03081.004
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	-	-	-
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3.0	-	-	-

PCB-yhdisteet maanäytteistä Menetelmä: SFS-ISO 10382

Analyysi	Yksikkö	DL	KE21-03081.001	KE21-03081.002	KE21-03081.003	KE21-03081.004
PCB-28	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	-	-
PCB-52	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	-	-
PCB-101	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	-	-
PCB-118	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	-	-
PCB-153	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	-	-
PCB-138	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	-	-
PCB-180	mg/kg KA.	0.01	<0.01	-	-	-
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0.07	<0.07	-	-	-

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

Analyysi	Yksikkö	DL	KE21-03081.001	KE21-03081.002	KE21-03081.003	KE21-03081.004
Arseeni	mg/kg	0.7	1.1	-	2.4	-
Kadmium	mg/kg	0.3	<0.3	-	<0.3	-
Koboltti	mg/kg	0.3	3.0	-	3.7	-
Kromi	mg/kg	0.7	117.3	-	13.4	-
Kupari	mg/kg	1.4	14.6	-	14.4	-
Nikkeli	mg/kg	0.5	4.2	-	5.3	-
Lyijy	mg/kg	0.5	6.8	-	8.2	-
Vanadiini	mg/kg	0.5	16.9	-	16.1	-
Sinkki	mg/kg	1.9	25.7	-	26.7	-
Antimoni *	mg/kg	1	2.4	-	<1.0	-

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

Analyysi	Yksikkö	DL	KE21-03081.001	KE21-03081.002	KE21-03081.003	KE21-03081.004
Elohopea *	mg/kg	0.2	<0.2	-	<0.2	-

Näyttenumero Näytteen nimi Näytteenottopvm	KE21-03081.006 NP9 (1,5-2,0m) 26.05.2021	KE21-03081.007 NP11 (0,5-10m) 26.05.2021	KE21-03081.008 NP14 (0,5-1,0m) 26.05.2021	KE21-03081.009 NP16 (1,5-2,0m) 26.05.2021
--	--	--	---	---

Analyysi Yksikkö DL

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

Analyysi	Yksikkö	DL	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
Bentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Tolueeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Etyyliibentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
m+p-Xyleeni	mg/kg KA.	0.04	<0.04	<0.04	<0.04	-
o-Xyleeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Styreeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
n-Propyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Isopropyylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,2,4-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,3,5-trimetylibentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
4-Isopropyyliitolueeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
MTBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
TAME	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
ETBE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
TAE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-

Näyttenumero	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
Näytteen nimi	NP9 (1,5-2,0m)	NP11 (0,5-10m)	NP14 (0,5-1,0m)	NP16 (1,5-2,0m)
Näytteenottopvm	26.05.2021	26.05.2021	26.05.2021	26.05.2021

Analyysi Yksikkö DL

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

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
DIPE	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Klooribentseeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,2-Diklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,2,3-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,2,4-Triklooribentseeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Metyleenikloridi *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
1,1-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
cis-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
trans-1,2-dikloorieteeni *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Trikloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Tetrakloorieteeni	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
Vinyylkloridi *	mg/kg KA.	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	<5.0	<5.0	<5.0	-

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	<20	<20	-
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	80	<20	<20	-
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	87	<40	<40	-

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

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	94.2	96.6	92.2	91.0

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

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Asenafteeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	-	-	-	<0.20
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	-	-	-	<3.0

PCB-yhdisteet maanäytteistä Menetelmä: SFS-ISO 10382

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
PCB-28	mg/kg KA.	0.01	-	-	-	<0.01
PCB-52	mg/kg KA.	0.01	-	-	-	<0.01
PCB-101	mg/kg KA.	0.01	-	-	-	<0.01
PCB-118	mg/kg KA.	0.01	-	-	-	<0.01
PCB-153	mg/kg KA.	0.01	-	-	-	<0.01
PCB-138	mg/kg KA.	0.01	-	-	-	<0.01
PCB-180	mg/kg KA.	0.01	-	-	-	<0.01
PCB-kokonaispitoisuus	mg/kg KA.	0.07	-	-	-	<0.07

Näyttenumero	KE21-03081.006	KE21-03081.007	KE21-03081.008	KE21-03081.009
Näytteen nimi	NP9 (1,5-2,0m)	NP11 (0,5-10m)	NP14 (0,5-1,0m)	NP16 (1,5-2,0m)
Näytteenottopvm	26.05.2021	26.05.2021	26.05.2021	26.05.2021

Analyysi

Yksikkö

DL

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

Arseeni	mg/kg	0.7	-	-	0.7	-
Kadmium	mg/kg	0.3	-	-	<0.3	-
Koboltti	mg/kg	0.3	-	-	2.4	-
Kromi	mg/kg	0.7	-	-	13.8	-
Kupari	mg/kg	1.4	-	-	7.8	-
Nikkeli	mg/kg	0.5	-	-	3.7	-
Lyijy	mg/kg	0.5	-	-	4.2	-
Vanadiini	mg/kg	0.5	-	-	11.9	-
Sinkki	mg/kg	1.9	-	-	15.6	-
Antimoni *	mg/kg	1	-	-	<1.0	-

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

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

ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY
Yhteyshenkilö Heidi Rahikkala
Osoite PL 532
00026 BASWARE

Projekti - -
Asiakkaan viite Ouka, 101016763, Kasarmintie 6
Näytteiden lkm 3

NÄYTE

SGS Refno KE21-03078 R0
Raportointi pvm 07.06.2021
Saapumis pvm 31.05.2021
Aloitus pvm 31.05.2021
Valmistumis pvm 07.06.2021

KOMMENTIT

Näytteenotto:A. Käkälä 28.5.2021

ALLEKIRJOITUKSET



Anna-Mari Suortti
Laboratoriokemisti

ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

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

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

Näyttenumero	KE21-03078.001	KE21-03078.002	KE21-03078.003
Näytteen nimi	PVP6	PVP15	PVP18
Näytteenottopvm	28.05.2021	28.05.2021	28.05.2021

Analyyssi Yksikkö DL

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

Bentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Tolueneeni *	µg/l	1	19	<1.0	<1.0
Etyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
m+p-Xyleeni *	µg/l	2	<2.0	<2.0	<2.0
o-Xyleeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Styreeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
n-Propyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Isopropyylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,2,4-trimetylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,3,5-trimetylibentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
4-Isopropyyliitolueneeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Klooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-Diklooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,2,3-Triklooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,2,4-Triklooribentseeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-Dibromietaani *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Vinyylikloridi *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Kloroformi *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Metyleenikloridi *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,2-Dikloorietaani *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,1,1-Trikloorietaani *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-dikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
cis-1,2-dikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	2.7
trans-1,2-dikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
Trikloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	1.9
Tetrakloorieteeni *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
MTBE *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
TAME *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
ETBE *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
TAAE *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
DIPE *	µg/l	1	<1.0	<1.0	<1.0
TBA *	µg/l	10	<10	<10	<10
TVOC C5-C10 *	µg/l	200	<200	<200	<200

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

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

ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY
Yhteyshenkilö Heidi Rahikkala
Osoite PL 532
00026 BASWARE

Projekti - -
Asiakkaan viite Ouka, Kasarmintie 6, 101016763
Näytteiden lkm 1

NÄYTE

SGS Refno KE21-03082 R0
Raportointi pvm 07.06.2021
Saapumis pvm 31.05.2021
Aloitus pvm 31.05.2021
Valmistumis pvm 07.06.2021

KOMMENTIT

Näytteenotto:A. Käkälä 25.-26.5.2021

ALLEKIRJOITUKSET



Mia Karjalainen
Laboratoriokemisti

ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

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

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

Näyttenumero	KE21-03082.001
Näytteen nimi	NP10
Näytteenottopvm	(Betoninäyte) 25.05.2021

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

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	310
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	2100
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	2400

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

Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	97.1
---------------------	---------	---	------

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

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

Kiinteiden näytteiden murskaus Menetelmä: SFS ISO 11464

Murskaus *	kg	0.1	2.00
------------	----	-----	------



LIITE 4

Valokuvia



Kuva 1. Kiinteistön rakennuksen huoltohalli. Kuva 2. Kiinteistön pohjoislaita



Kuva 3. Pisteet NP6 ja NP11 sijoitettiin sisäpihalle.



AFRY
Ä F P Ö Y R Y

PIIRUSTUS 1

Sijaintikartta

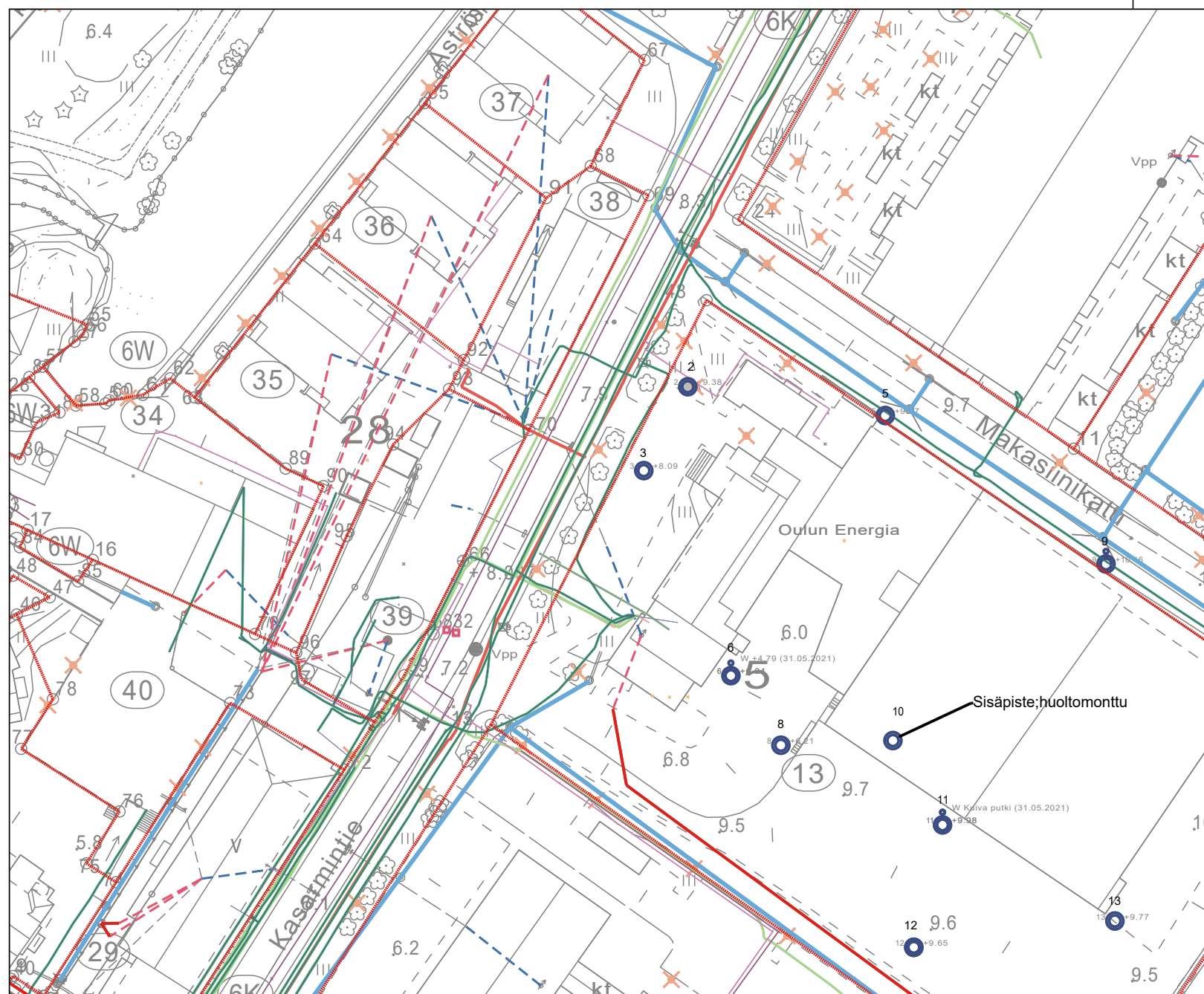


200 m



PIIRUSTUS 2

Tutkimuspisteet ja
haitta-ainepitoisuudet kartalla



LABORATORIOANALYYSITULOKSET, Maaperä

Tunnus	Metallit ja puolimetallit										
	Antimoni (Sb)	Arseeni (As)	Elohopea (Hg)	Kadmium (Cd)	Koboltti (Co)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Nikkeli (Ni)	Sinkki (Zn)	Vanadiini (V)
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kynnysarvo (VNA)	2	5	1	1	20	100	100	60	50	200	100
Alempi ohjearvo (VNA)	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
Ylempi ohjearvo (VNA)	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
NP2 (0,5-1,0 m)	<1	1,1	<0,2	<0,3	3	117,3	14,6	6,8	4,2	25,7	18,9
NP5 (0,5-1,0 m)	<1	2,4	<0,2	<0,3	3,7	13,4	14,4	8,2	5,3	26,7	16,1
NP14 (0,5-1,0 m)	<1	0,7	<0,2	<0,3	2,4	13,8	7,8	4,2	3,7	15,6	11,9

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

LABORATORIOANALYYSITULOKSET, maaperä, öljyhilivedyt ja PAH-yhdisteet

Maanäytetunnus	Aromaattiset hiilivedyt					Öljyhilivedyt							
	Bentseeni	Tolueni	Etyyliibentseeni	Ksyleeni	TEX	MTBE	TAME	Bensiinijakeet (C ₆ -C ₁₀)	Keskitisijakeet (>C ₁₀ -C ₂₂)	Raskaat öljyjakeet (>C ₂₂ -C ₄₀)	Öljyjakeet (>C ₁₀ -C ₄₀)	PAH-yhdisteet	PCB-yhdisteet
	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)	0,02	-	-	-	1 ⁴⁾	0,1 ¹⁾	0,1 ¹⁾	-	300 ²⁾	300 ²⁾	300	15 ⁵⁾	
Alempi ohjearvo (VNA)	0,2	5	10	10 ³⁾	-	5 ¹⁾	5 ¹⁾	100	300	600	-	30 ⁵⁾	
Ylempi ohjearvo (VNA)	1	25	50	50³⁾	-	50¹⁾	50¹⁾	500	1 000	2 000	-	100⁵⁾	
NP2 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	26	<40	<3	<0,07
NP3 (1,0-1,7 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	52	61		
NP5 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	49	150	190		
NP6 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	80	87		
NP9 (1,5-2,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40		
NP11 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40		
NP14 (0,5-1,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40		
NP16 (1,5-2,0 m)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,06	<0,01	<0,02	<0,02	<5	<20	<20	<40		
Pohjavesinäytteet	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
Vna 341/2009	0,50	12	1	10	-	7,5	60	-	-	-	0,05		
PVP6	<1	19	<1	<2	<3	<1	<1	<200	<0,025	<0,025	<0,050		
PVP15	<1	<1	<1	<2	<3	<1	<1	<200	<0,025	<0,025	<0,050		
PVP18	<1	<1	<1	<2	<3	<1	<1	<200	<0,025	<0,025	<0,050		

● Kairausnäytepiste
○ Pohjavesiputki + kairausnäytepiste
● Pitoisuus > kynnysarvo
○ Pitoisuus >alempi ohjearvo ja < ylempi ohjearvo
● Pitoisuus > ylempi ohjearvo

Sisältää Oulun kaupungin Maastokannan 04/2021 aineistoa

Rev. Muutos	Suun.	Tark.	Hyv.	Pvm
K.osa / Kylä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno.	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennuksen numero / rakennus				
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juoks. no.
Kohde			Piirustuksen sisältö	
Oulun kaupunki			Tutkimuspisteet ja haitta-ainepitoisuudet	
Kasarmintie 6			kartalla	
Suunnittelija		Tarkastaja	Päiväys	Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä
H.Rahikkala		H.Ansala	14.6.2021	ETRS-GK26
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija			Työnumero	
H.Ansala			Lehti	
			A3	
Suunn.ala		Piirustusnumero		
AFRY		YMP 2		

AFRY
 AF PÖYRY
 AFRY Finland Oy
 Elektronikkatie 13
 90590 OULU
 Puh. 010 3311
 etunimi.sukunimi@poyry.com