

KEMPELEEN KUNTA

**MAAPERÄN JA POHJAVEDEN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS
OLLAKAN ALUE**

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n tai Kempeleen kunnan antamaa kirjallista lupaa.

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 ja Pöyry Finland Oy:n vastuu raportista noudattaa konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Konsultin vastuu työstä Kempeleen kunnalle on palkkion suuruinen. Pöyry Finland Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä kolmannelle osapuolelle mahdollisista aiheutuvista vahingoista riippumatta siitä, onko kyseessä välitön tai välillinen vahinko tai kuinka vahinko on aiheutunut. Raportti on luottamuksellinen ja tehty Kempeleen kunnalle.

Yhteystiedot

Leena Kurkinen

Tapio Leppänen

Pöyry Finland Oy

Tutkijantie 2 A

FI-90570 OULU

Finland

Kotipaikka Vantaa, Finland

Y-tunnus 0625905-6

Tel. +358 10 3311

Fax +358 10 33 23400

www.poyry.fi

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisältö

1	YLEISTÄ	3
2	AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET JA KUNNOSTUS (KIINTEISTÖ 244-401-263-0)	3
2.1	Tutkimukset	3
2.2	Kunnostus	4
3	MAASTOTUTKIMUKSET	5
4	KENTTÄMITTAUKSET JA LABORATORIOTYÖT	5
5	MAAPERÄ- JA HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET	6
6	ANALYYSITULOKSET	6
6.1	Maaperä	6
6.1.1	Öljyhiilivedyt	6
6.1.2	PAH-yhdisteet	8
6.1.3	PCB-yhdisteet	8
6.2	Metallit	8
6.3	Pohjavesi	8
7	KUNNOSTUKSEN TARVE JA TAVOITTEET	9
7.1	Lähtökohdat	9
7.2	Riskinarvio (perusarvio)	9
7.2.1	Kulkeutumisen arviointi	10
7.2.2	Altistuksen arviointi	10
7.2.3	Riskin luonnehtiminen	10
7.2.4	Epävarmuustekijät	11
7.3	Kunnostustarve ja rakentaminen	11
8	JATKOTOIMENPITEET	11

Liitteet

1	Tutkimuspistetiedot
2	InnovX-mittaustulokset
3	Analyysitulokset
4	Valokuva kunnostuksesta

Piirustukset

Sijainti- ja pohjavesialuekartta	1:50 000	101001819/1
Yleiskartta		101001819/2
Tutkimuskartta	1:1500	101001819/3.1
Tutkimuskartta	1:1000	101001819/3.2

1 YLEISTÄ

Kempeleen kunnan toimeksiannosta Pöyry Finland Oy on tehnyt Kempeleessä Ollakan alueella asemakaavamuutokseen liittyen rakennettavuusselvityksiä ja pilaantuneisuustutkimuksia. Alue sijaitsee Kempeleenharjun pohjavesialueella.

Nykyisin kaava-alueen pohjoisosassa sijaitsee entinen PKC-Group Oyj:n teollisuuskiinteistö. Lisäksi kaava-alueella on Kempeleen kunnan lumenkaatopaikka ja maanläjitysalue sekä entinen jäteveden selkeytysallas. Kaavamuutoksen tarkoituksena on tuottaa alueelle lisää teollisuustontteja sekä mahdollistaa uuden, haketta ja turvetta käyttävän biovoimalaitoksen rakentaminen. Kaavoituskatsauksessa selkeytysaltaan alue on suunniteltu kaavoitettavaksi varastokentäksi.

Pilaantuneisuustutkimukset kohdistettiin kahdelle alueelle: entiselle PKC-Group Oyj:n teollisuuskiinteistölle (laajuus 4,5 ha, kiinteistötunnus 244-401-263-0) ja jäteveden selkeytysaltaan alueelle (laajuus 3 ha, kiinteistötunnus 244-401-190-2). Tutkimusalueiden laajuus on yhteensä 7,5 hehtaaria.

Teollisuuskiinteistön alueen maaperän ja pohjaveden kunnostukseen liittyen on tehty tutkimuksia ja kunnostuksia PKC-Group Oyj:n toimeksiannosta vuosina 2000-2002. Tutkimustulokset ja kunnostukset on esitetty lyhyesti kappaleessa 2.

Jätevedenpuhdistamon entinen selkeytysallas on täytetty mm. turpeella ja hiekalla käytön päätyttyä. Puhdistamolietettä ei ole poistettu altaasta ennen täyttämistä.

2 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET JA KUNNOSTUS (KIINTEISTÖ 244-401-263-0)

2.1 Tutkimukset

PKC-Group Oyj:n toimeksiannosta Maa ja Vesi Oy (Helsinki) teki tehdasalueella kiinteistökauppaan liittyneitä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuusselvityksiä vuonna 2000 (Maa ja Vesi Oy/001119EC, 6.9.2000).

Tutkimuksissa selvisi, että rakennetun lastauslaiturin alle on jätetty 1970-luvulla käytöstä poistettu kiinteistön polttoainesäiliö. Säiliö oli rakentamisen yhteydessä tyhjenetty ja täytetty hiekalla.

Tutkimuksissa ei havaittu maaperässä analyysimääritysrajan (< 1 mg/kg) ylittäviä mineraaliöljyjen pitoisuuksia. Säiliön lähellä tutkimuspisteessä PVP3 pohjaveden mineraaliöljypitoisuus oli 2600 µg/l. Muissa pisteissä pitoisuudet olivat selvästi pienempiä <50 µg/l - 450 µg/l. Tutkimustulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Analyysitulokset, vuoden 2000 tutkimukset

LABORATORIOANALYYSITULOKSET MINERAALIÖLJYT v. 2000		
Tunnus	Syvyys	Mineraaliöljyt
Maanäytteet	m	mg/kg
LP1	0,2-2,5	<1
LP2	0,3-2,5	<1
LP3	0,3-2,5	<1
LP5	0,3-2,5	<1
LP6	0,3-2,5	<1
LP7	0,3-2,5	<1
Vesinäytteet		µg/l
LP1		57
LP2		98
LP3		52
LP5		68
LP6		140
LP7		<50
PVP1		450
PVP3		2600
PVP5		78
PVP6		82

2.2 Kunnostus

Tehdasrakennuksen lastauslaiturin alueella sijaitsevan kiinteistön öljysäiliön ympäristössä tehtiin massanvaihtoa joulukuussa 2000. Säiliötä ei voitu poistaa, koska lastauslaiturin anturaperustus oli tehty säiliön päälle (valokuva liitteessä 4). Alueelta poistettiin pilaantunutta maata 110 t ja öljyistä vettä n. 900 litraa. Massanvaihdon jälkeen kaivannosta otetussa näytteessä mineraaliöljyjen jäännöspitoisuus oli pieni, 26 mg/kg. Massanvaihdon jälkeen kaivantoon asennettiin siiviläputkikaivo. Helmikuussa 2001 kaivosta pumpattiin vettä, ja sen jälkeen kaivosta otetussa vesinäytteessä mineraaliöljypitoisuus oli 780 µg/l.

Koska alue sijaitsee tärkeällä pohjavesialueella ja pohjaveden öljyhiilivetypitoisuudet olivat koholla, pohjaveden pilaantuneisuuden kunnostamiseksi laadittiin kunnostussuunnitelma (PSV-Maa ja Vesi Oy/ P00672, 29.3.2001). Kunnostukselle haettiin lupa ilmoitusmenettelyllä Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselta (Päätös Dnro 1101Y1667-18, 24.4.2001). Pohjaveden kunnostamiseksi massanvaihdon jälkeen asennetusta siiviläputkikaivosta pumpattiin vettä kiinteistön jätevesiviemärikaivoon. Lupa veden johtamiselle haettiin Kempeleen Vesihuolto Oy:ltä. Tavoitetaso pohjaveden mineraaliöljypitoisuudelle oli 200 µg/l.

Pumpattavan veden mineraaliöljypitoisuutta seurattiin viemäriin johdettavasta vedestä. Lisäksi seurattiin pohjavesipintoja ja mineraaliöljypitoisuuksia pumppauspaikan lähistön pohjavesiputkista. Taulukossa 2 on esitetty vesinäytteiden ottoajankohdat ja mineraaliöljypitoisuudet. Pohjavesiputkien sijainnit on esitetty tutkimuskartassa (piirustus 2).

Taulukko 2. Pohjaveden mineraaliöljypitoisuudet vuosina 2001–2002

POHJAVEDEN MINERAALIÖLJYPITOISUUDET							
Pvm	Liitoskaivo (SPK) µg/l	PVP1 µg/l	PVP3 µg/l	PVP7 µg/l	LP2 µg/l	LP5	LP6
7.2.2001	780	-	-	-	-	-	-
22.5.2001	<50	-	-	-	-	-	-
27.6.2001	130	-	-	-	-	-	-
6.8.2001	<50	6000	260	1100	110	900	<50
23.10.2001	98	1100	340	2600	500	2200	50
21.1.2002	66	-	-	-	-	-	-
11.3.2002	57	-	-	-	-	-	-
14.5.2002	<50	510	1100	870	250	2100	130

Pohjaveden kunnostuksen aikana 18.5.2001–27.9.2002 vettä pumpattiin 2 706 m³ ja öljyhiilivetyjä poistettiin laskennallisen arvion mukaan noin 195 g.

Kunnostuksen aikana pumpatun veden mineraaliöljypitoisuudet olivat <50–130 µg/l. Viimeisellä analyysikerralla pitoisuus oli analyysimääritysrajan alittava. Ympäristön pohjavesiputkissa pitoisuudet olivat korkeampia, ne vaihtelivat välillä <50 µg/l-6000 µg/l. Viimeisellä analyysikerralla pitoisuudet vaihtelivat 130–2100 µg/l välillä.

Pohjaveden kunnostus lopetettiin Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen luvalla vuonna 2002.

3 MAASTOTUTKIMUKSET

Maastotutkimukset tehtiin 27.1.2016, 17.–18.2.2016 ja vesinäytteet otettiin 23.2.2016. Maanäytteet otettiin yhteensä kymmenestä pisteestä monitoimikairalla ns. auger-tekniikalla, jolla maaperästä saadaan jatkuva näytesarja. Kairausten yhteydessä tehtiin silmä-määräiset maalajimääritykset. Tutkimuspisteiden sijainnit kartoitettiin (koordinaatisto ETRS-GK26, korkeusjärjestelmä N2000). Vesinäytteet otettiin kolmesta pisteestä.

Tutkimuspistetiedot ilmenevät liitteestä 1 ja tutkimuspisteiden sijainti karttaliitteistä 101001819/3.1 ja 3.2.

4 KENTTÄMITTAUKSET JA LABORATORIOTYÖT

Otetuista maanäytteistä mitattiin kannettavalla Innov-X -röntgenfluoresenssilaiteella alkuaineiden suuntaa-antavat pitoisuudet. Innov-X -mittauksissa havaittiin paikoitellen kohonneita arseenin ja kromin pitoisuuksia. Mittaustulokset ovat liitteessä 2. Innov-X -mittaustulosten ja pisteiden sijaintien perusteella valittiin näytteet laboratorioanalyysiin.

Laboratoriossa maanäytteistä analysoitiin öljyhiilivetyjen C₅-C₄₀ (8 kpl), PAH-yhdisteiden (3 kpl), PCB-yhdisteiden (2 kpl) ja metallien (6 kpl) pitoisuudet. Lisäksi kolmesta vesinäytteestä analysoitiin öljyhiilivetyjen C₅-C₄₀ pitoisuudet. Näytteet analysoitiin SGS Inspection Services Oy:n laboratoriossa. Laboratorio on akkreditoitu laboratorio. Analyysitulokset ovat liitteenä 3.

5 MAAPERÄ- JA HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET

Pohjoisen pima-alueen luonnontilainen maaperä on kairaushavaintojen perusteella pääosin hiekkamoreenia n. 2,5–3,4 metrin syvyydelle. Syvemmällä maa-aines on hienompaa (Hk, HHk, siHk, siHkMr). Pisteessä KP5 havaittiin 1,2–1,8 m syvyydellä sulfidisilttiä. Pisteiden KP1 ja KP3 alueet on asfaltoitu. Asfaltin alapuolella on mursketta 0,4 m syvyydelle. Pisteissä KP4 ja KP5 on pinnassa 0,2–0,4 m mursketta.

Selkeytysallasalueen maaperä on pinnasta pääosin hiekkamoreenia 0,5–1,1 metrin syvyydelle, pisteessä P6 pinnassa on betonia ja mursketta 1,2 m. Pintakerroksen alapuolella on puusta, turpeesta ja hiekasta koostuvaa täyttöä 2,3–4,2 m syvyydelle eli 1,1–3,5 metrin vahvuinen kerros. Pisteessä P7 oli 0,5–3,2 m syvyydellä humusta, hiekkaa ja lietettä. Maaperä oli pisteessä P6 karkeaa silttiä syvyysvälillä 2,3–3,2 m ja pohjamaa silttiä neljän metrin syvyydelle. Pisteessä P7 täytön alapuolella oli 3,2–3,5 m syvyysvälillä hiekkaa, 3,5–3,8 m savista silttiä ja 3,8–4,5 hienoa hiekkaa/karkeaa silttiä. Pisteessä P8 pohjamaa oli hiekkaa 4,2–5 metrin syvyysvälillä. Pisteissä P9 ja P10 pohjamaa oli 4,2–4,3 metrin syvyydelle karkeaa silttiä.

Pohjavesipinta oli mittausajankohtana (23.2.2016) noin 2,7–3,5 m syvyydellä maanpinnasta. Teollisuuskiinteistön (244-401-263-0) alueella pohjaveden virtaussuunta on lounaaseen ja selkeytysallaskiinteistöllä (244-401-190-2) länteen kohti merta. Alue sijaitsee Kempeleenharjun pohjavesialueella. Noin kahden kilometrin etäisyydellä tutkimusalueesta sijaitsevat Monkkasen vedenottamo luoteessa ja Tuohinon vedenottamo kaakossa. Veden virtaus ei suuntaudu kohti vedenottamoita.

Pohjavesialuekartta on liitteenä 1.

6 ANALYYSITULOKSET

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 yleensä ylempiä ohjearvoja. Muilla alueilla sovelletaan alempia ohjearvoja. Tutkimuskohteena olleen teollisuuskiinteistön kaavamerkintä on TY (teollisuusalue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia). Entisen jätevesien selkeytysaltaan alueella ei ole asemakaavamerkintää.

6.1 Maaperä

6.1.1 Öljyhiilivedyt

Teollisuuskiinteistön alue

Maanäytteiden haihtuvien öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuudet (TVOC, C₅–C₁₀) olivat kaikissa teollisuuskiinteistön alueelle sijoittuvissa tutkimuspisteissä analyysimääritysrajan alittavia (< 5 mg/kg). Myös yksittäisten haihtuvissa öljyhiilivedyissä esiintyvien komponenttien (BTX, MTBE, TAME, ETBE, TAEE) pitoisuudet alittivat analyysimääritysrajan.

Keskitisleiden (C₁₀-C₂₂) pitoisuudet olivat analyysimääritysrajan alittavia (<20 mg/kg) lukuun ottamatta pistettä Pima5, jossa pitoisuus oli 38 mg/kg. Raskaiden öljyhiilivetyjen (C₂₂-C₄₀) pitoisuudet olivat kynnysarvotason alittavia (<20 mg/kg-180 mg/kg) lukuun ottamatta pistettä Pima5, jossa pitoisuus 450 mg/kg ylitti kynnysarvotason. Piste sijoittuu tehdusrakennuksen kaakkoiskulmalle.

Selkeytysaltaan alue

Selkeytysaltaan alueella pisteessä P7 haihtuvien öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus (TVOC, C₅-C₁₀) oli 1300 mg/kg, joten se ylitti Vna:n (214/2007) mukaisen ylemmän ohjearvotason. Pisteissä P9 ja P10 pitoisuudet olivat 76 mg/kg ja 50 mg/kg. Pisteessä P6 pitoisuus alitti analyysimääritysrajan <5 mg/kg.

Yksittäisiä haihtuvissa öljyhiilivedyissä esiintyviä komponentteja havaittiin pisteessä P7 seuraavasti: tolueeni 0,24 mg/kg, etyylibentseeni 0,52 mg/kg, ksyleenit 3,9 mg/kg. TEX-yhdisteiden kokonaispitoisuus 4,7 mg/kg ylitti kynnysarvotason. Muissa pisteissä pitoisuudet olivat analyysin määritysrajalla tai sen alittavia.

Keskitisleiden C₁₀-C₂₂ pitoisuus, 1300 mg/kg, ylitti ylemmän ohjearvotason pisteessä P7. Muissa pisteissä pitoisuudet olivat välillä <20 mg/kg – 256 mg/kg.

Raskaiden öljyhiilivetyjen (C₂₂-C₄₀) pitoisuus ylitti ylemmän ohjearvotason pisteessä P7 (2800 mg/kg) ja alemman ohjearvotason pisteissä P9 (830 mg/kg) ja P10 (910 mg/kg).

Öljyjakeiden C₁₀-C₄₀ pitoisuus oli kynnysarvotason ylittävä pisteissä Pima5, P7, P9 ja P10.

Taulukko 3. Maa- ja vesinäytteiden analyysituloksia

LABORATORIOANALYYSITULOKSET ÖLJYHIILIVEDYT, PAH ja PCB																
Tunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolueeni	Etyyli-bent-seeni	Ksyleenit	TEX	MTBE	TAME	ETBE	TAAE	TVOC (C ₅ -C ₁₀)	Öljyhiilivedyt (C ₁₀ -C ₂₂)	Öljyhiilivedyt (C ₂₂ -C ₄₀)	Öljyjakeet (C ₁₀ -C ₄₀)	PAH	PCB
Maanäytteet	m	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)		0,02				1	0,1	0,1				300 ²⁾	300 ²⁾	300	15	0,1
Alempi ohjearvo (VNA)		0,2	5	10	10		5 ¹⁾	5 ¹⁾			100	300	600		30	0,5
Ylempi ohjearvo (VNA)		1	25	50	50		50 ¹⁾	50 ¹⁾			500	1000	2000		100	5
Pima1	0,5-1,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	39	47	-	-
Pima2	2,0-3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	44	55	-	-
Pima3	0-0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	<20	<40	-	-
Pima4	0-0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	180	180	-	-
Pima5	0-0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	38	450	480	8,6	<0,07
P6	0-1,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	170	190	-	-
P7	1,0-2,0	<0,02	0,24	0,52	3,9	4,7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1300	1300	1500	2800	<3	<0,07
P9	1,0-2,0	<0,02	0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	76	99	730	830	<3	-
P10	2,0-3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	50	260	650	910	<3	-
Vesinäyte		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
P2		<2	<2	<1	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<20	<30	<30	<60	-	-
P5		<2	<2	<1	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<20	<30	70	70	-	-
P8		<2	<2	<1	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<20	<30	<30	<60	-	-

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

²⁾ Yhteispitoisuus öljyjakeille (>C₁₀-40)

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

6.1.2 PAH-yhdisteet

Polyaromaattisten hiilivetyjen eli PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli pisteessä Pima5 (0-0,5 m) 8,6 mg/kg ja pisteissä P7, P9 ja P10 alle analyysimääritysrajan. Kynnysarvo PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudelle on 15 mg/kg, joten kynnysarvo alittui myös pisteessä Pima5.

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

6.1.3 PCB-yhdisteet

Tutkituissa kahdessa näytteessä Pima5 ja P7 PCB-yhdisteiden pitoisuudet olivat analyysimääritysrajan alittavia (<0,07 mg/kg).

6.2 Metallit

Pisteistä Pima1, Pima4, Pima5, P6, P7, P9 ja P10 määritettiin laboratoriossa metallien pitoisuustaso. Pitoisuudet alittivat kaikilta osin kynnysarvot, myös niissä pisteissä, joissa Innov-X -mittauksissa havaittiin merkkejä metalleista (taulukko 4).

Taulukko 4. Maanäytteiden metallipitoisuudet. Täydelliset tulokset ovat liitteenä 2.

Tunnus	Syvyys	LABORATORIOANALYYSITULOKSET, METALLIT										
		As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
Maanäytteet:	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Luontainen pit.		1	0,03	8	31	22	0,005	17	5	0,02	38	31
Kynnysarvo		5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo		50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo		100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
Pima1	0,5-1,0	1,3	<0,3	4	28	8,7	<0,2	6,6	3,4	<1	14	19
Pima4	0-0,5	1,3	<0,3	3,8	28	7,6	<0,2	6,3	2,1	<1	13	13
Pima5	0-0,5	2,4	<0,3	9,2	72	11	<0,2	13	4,7	<1	28	30
P6	0-1,0	1,6	<0,3	6,5	68	23	<0,2	13	4,5	<1	28	83
P7	1,0-2,0	1,7	<0,3	5,1	34	33	<0,2	9,6	12	1	39	80
P10	2,0-3,0	0,9	<0,3	4,9	19	13	<0,2	7,4	3,9	<1	24	23

6.3 Pohjavesi

Tutkituissa pohjavesinäytteissä sekä haihtuvien öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus (TVOC, C₅-C₁₀), että niissä esiintyvien komponenttien pitoisuudet olivat analyysimääritysrajat alittavia. Samoin keskitisleidien C₁₀-C₂₂ pitoisuudet alittivat analyysimääritysrajan <30 µg/l.

Raskaita öljyhiilivetyjä (C₂₂-C₄₀) havaittiin pisteestä P5 otetussa pohjavesinäytteessä pieni, 70 µg/l, pitoisuus. Muissa näytteissä pitoisuudet olivat analyysimääritysrajan alittavia.

7 KUNNOSTUKSEN TARVE JA TAVOITTEET

7.1 Lähtökohdat

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annettiin 1.3.2007 ja se astui voimaan 1.6.2007. Valtioneuvosto asetuksen 2 §:n mukaan maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin on perustuttava arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Arvioinnissa on otettava huomioon:

- 1) haitallisten aineiden pitoisuudet, kokonaismäärät, ominaisuudet, sijainti ja taustapitoisuudet maaperässä; *taustapitoisuudella* tarkoitetaan haitallisten aineiden luontaisesti tavanomaisia pitoisuuksia maaperässä tai sellaisia kohonneita pitoisuuksia, jotka esiintyvät pintamaassa laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn alueen ympäristössä;
- 2) pilaantuneeksi epäillyn alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä tekijät, jotka vaikuttavat haitallisten aineiden kulkeutumiseen ja leviämiseen alueella ja sen ulkopuolella;
- 3) pilaantuneeksi epäillyn alueen ja sen ympäristön tai pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus;
- 4) mahdollisuus haitallisille aineille altistumiseen lyhyen ja pitkän ajan kuluessa;
- 5) altistumisen seurauksena terveydelle ja ympäristölle aiheutuvan haitan vakavuus ja todennäköisyys sekä haitallisten aineiden mahdolliset yhteisvaikutukset,
- 6) käytettävien tutkimustietojen ja muiden lähtötietojen sekä arviointimenetelmien epävarmuustekijät.

Olosuhteiden muuttuessa maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on tarvittaessa arvioitava uudestaan.

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 kynnysarvon. Alueilla, joilla taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta. Valtioneuvoston asetuksen mukaan, jos kohteessa havaitaan BTEX-yhdisteitä, niiden vaikutukset pohjaveteen/talousveteen on arvioitava erikseen.

Kohteen kunnostustarve arvioidaan ensisijaisesti kohdekohtaisella riskitarkastelulla. Riskitarkastelussa huomioidaan haitta-aineen lähde ja määrä, kulkeutumisreitit ja haitta-aineille altistuvat kohderyhmät. Maaperän pilaantuneisuuden vertailuarvona käytetään Valtioneuvoston (214/2007) asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annettuja ohjearvoja, ellei riskitarkastelu tai viitearvojen soveltuvuustarkastelu edellytä käytettäväksi muita arvoja.

Maaperän kunnostuksen tavoitetasona käytetään yleisesti Valtioneuvoston asetuksen (214/2007) mukaisia alempia ohjearvoja esimerkiksi asuinalueilla ja ylempiä ohjearvoja esimerkiksi teollisuus- ja viheralueilla.

7.2 Riskinarvio (perusarvio)

Riskitarkastelussa arvioidaan lika-aineiden aiheuttamaa riskiä tutkitun kiinteistön alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Riskitarkastelussa keskitytään haitta-aineiden leviämisen ja niiden aiheuttamien terveys- tai ympäristöriskien arviointiin.

Teollisuuskiinteistön alueella raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuus ylittää kynnysarvotason yhdessä pisteessä. Selkeytysallasalueen maaperässä havaittiin kohonneita öljyhiilivetyjen pitoisuuksia kolmessa näytepisteessä. Haihtuvien öljyhiilivetyjen, keskitisleidien

ja raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvotason. TEX-yhdisteiden ja öljyjakeiden C₁₀-C₄₀ pitoisuudet ylittävät kynnysarvotason.

Korkeimmat öljyhiilivetyjen pitoisuudet havaittiin selkeytysallasalueen näytteessä, joka sisältää orgaanista lietettä, mikä voi osaltaan vaikuttaa öljyhiilivetypitoisuuksia kohottavasti.

PAH-yhdisteiden PCB-yhdisteiden ja metallien pitoisuudet olivat kynnysarvot alittavia.

7.2.1 Kulkeutumisen arviointi

Öljyhiilivetyjä havaittiin teollisuuskiinteistön alueella 0-0,5 m syvyydellä ja selkeytysallasalueella 1,0–3,0 metrin syvyydellä.

Pohjavesi on alueella noin 2,7–3,5 m syvyydellä maanpinnasta ja sen virtaussuunta on kiinteistöllä 263-0 lounaaseen ja kiinteistöllä 190-2 länteen. Havaituista öljyhiilivedyistä haihtuvat yhdisteet ovat liukenevia ja kulkeutuvia. Keskittisleet ovat niukkaliukoisia tai hyvin niukkaliukoisia ja pääosin kulkeutumattomia. Raskaat öljyhiilivedyt ovat hyvin niukkaliukoisia ja kulkeutumattomia.

Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen ja sen välityksellä edelleen laajemmalle on mahdollista. Pohjaveden virtaus ei suuntaudu vedenottamoiden suuntaan, joten haitta-aineiden kulkeutuminen ottamoille ei ole mahdollista.

7.2.2 Altistuksen arviointi

Tutkimuksissa maaperässä havaittiin kohonneita öljyhiilivetyjen C₅-C₄₀ pitoisuuksia. Pitoisuus maaperässä esiintyi teollisuuskiinteistön alueella 0-0,5 metrin syvyydellä ja selkeytysaltaan alueella 1,0–3,0 metrin syvyydellä. Altistuminen hengitysilman tai ruoansulatuksen välityksellä ei ole mahdollista muuten kuin maata kaivettaessa, mikäli pitoisuustaso edustaa korkeinta alueella havaittavaa tasoa.

Pohjavedessä esiintyi pisteessä P5 pieni raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuus. Alue sijoittuu pohjavesialueelle. Öljyhiilivetyjen kulkeutuminen vedenottamolle haitallisina pitoisuuksina ei ole mahdollista, joten yhdisteille ei voi altistua juomaveden välityksellä.

7.2.3 Riskin luonnehtiminen

Teollisuuskiinteistön alueella kynnysarvotason ylittävä raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuus ei aiheuta terveys- tai ympäristöriskiä tontin nykyisessä käyttötarkoituksessa. Tutkimuksissa havaituilla pitoisuuksilla ympäristö- tai terveysriskiä ei aiheudu myöskään tontin käytön muuttuessa nykyistä herkemäksi (asuinkäyttö).

Selkeytysallasalueen maaperässä havaitut öljyhiilivetyjen C₅-C₁₀, C₁₀-C₂₂ ja C₂₂-C₄₀ pitoisuudet ylittävät valtioneuvoston asetuksen mukaiset ylemmät ohjearvotasot. Ylemmän ohjearvotason ylittävistä pitoisuuksista voi aiheutua ympäristö- tai terveyshaittaa. Mahdollinen ympäristö- tai terveyshaitta riippuu mm. alueen tulevasta maankäytöstä.

Koska alue on pohjavesialuetta, maaperän pilaantuneisuus voi aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin.

Keskittisleet ja haihtuvat öljyhiilivedyt (bentseeni, tolueeni, etyylibentseeni ja ksyleeni) ovat suurina pitoisuuksina silmiä, ihoa, hengityselimistöä ja ruuansulatuselimistöä ärsyttäviä. Tutkimuskohteessa havaitut pitoisuudet voivat aiheuttaa em. vaikutuksia.

7.2.4 Epävarmuustekijät

Teollisuuskiinteistön alueella on tehty tutkimuksia kahdessa eri vaiheessa ja ne on kohdistettu historiatietojen perusteella niille alueille, joissa toiminnasta on voinut aiheutua pilaantuneisuutta. Selkeytysallasalueella tutkimuspisteitä sijoitettiin eri puolille aluetta. Selkeytysallasalueen liete voi vaikuttaa analyysituloksissa öljyhiilipitoisuuksia kohottavasti. Alueelle tehty tutkimuspisteverkko oli suhteellisen harva, joten tehdyillä tutkimuksilla pilaantuneisuuden laajuutta ei saatu rajattua. Epävarmuuden poistamiseksi alueella kannattaisi tehdä lisätutkimuksia, kun alueen tuleva maankäyttö on selvillä. Muita merkittäviä epävarmuustekijöitä ei voida nimetä.

7.3 Kunnostustarve ja rakentaminen

Tehdyissä tutkimuksissa teollisuuskiinteistöllä (244-401-263-0) ei havaittu merkittävää maaperän pilaantuneisuutta, joten kiinteistön alueella ei ole todennäköisesti maaperän tai pohjaveden kunnostustarvetta. Tarkentavia tutkimuksia kannattaa tehdä alueella ennen mahdollista alueen asuinrakentamista. Lisäksi alueen mahdollisen tulevan asuinrakentamisen aikana kannattaa koko tontin alueella seurata visuaalisesti mahdollista pilaantuneisuutta, koska alue on ollut teollisuuskäytössä. Maaperässä mahdollisesti havaittava pilaantunut maa-aines tulee poistaa ja toimittaa luvanvaraiseen vastaanottopisteeseen.

Selkeytysallaskiinteistöllä (244-401-190-2) öljyhiilivetyjen C₅-C₄₀ pitoisuudet ylittivät ylemmän ohjearvotason. Pitoisuustaso edellyttäisi kunnostustoimenpiteitä myös teollisessa tai varastoaluekäytössä. Pilaantuneisuuden aiheuttamat mahdolliset riskit tulisi varmistaa lisätutkimuksilla ja kvantitatiivisella riskitarkastelulla, kun alueen maankäyttö kaavoituksessa varmistuu.

8 JATKOTOIMENPITEET

Teollisuuskiinteistön alueella kannattaa tarkistaa, edustaako havaittu lievästi kohonnut öljyhiilivetypitoisuus alueen maksimipitoisuustasoa ennen alueen mahdollista asuinrakentamista.

Selkeytysallaskiinteistöllä kannattaisi tehdä tarkentavia tutkimuksia pilaantuneisuuden tason ja laajuuden tarkentamiseksi siinä vaiheessa, kun kohteen tuleva käyttötarkoitus on selvillä. Tutkimusten perusteella esitetään laadittavaksi kvantitatiivinen riskitarkastelu, jonka perusteella esitetään mahdolliset jatkotoimenpiteet.



TUTKIMUSPISTETIEDOT

Kempeleen kunta, Ollakka

Tutkimusten tekijä: Aarne Käkälä

Tutkimukset tehty: 27.1.2016

Vesipinnat: Pasi Tikkanen

17.-18.2.2016

Laboratorioanalyysitulokset on esitetty erillisellä liitteellä

Vesipinnat mitattu 23.2.2016

Pistetunnus	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä			
Pima1		- hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201515.295 E: 26476425.570 Korkeustiedot N2000 mp= +10,05	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio- analyysi	Havainnot
	0-0,05 Asfaltti	0,0-0,5	0	öhv, metallit	
	0,05-0,4 Murske	0,5-1,0	0		
	0,4-1,0 HkMr	1,0-2,0	0		
	1,0-3,4 HkMr	2,0-3,0	0		
	3,4-5,4 siHk (Mr)	3,0-4,0	0		
	5,4-6,0 hHk/kaSi				

Pistetunnus	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä			
Pima2/PVP2		- hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201434.943 E: 26476450.246 Korkeustiedot N2000 pp= +11,56 mp= +11,16 w= +8,05 (23.2.2016) pk= +6,56	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio- analyysi	Havainnot
	0-2,6 HkMr	0,0-0,5	0	öhv	
	2,6-3,8 Hk	0,5-1,0	0		
	3,8-4,5 siHk	1,0-2,0	0		
		2,0-3,0	0		
		3,0-4,0	0		

Pistetunnus	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä			
Pima3		- hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201379.686 E: 26476430.746 Korkeustiedot N2000 mp= +9,482	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio- analyysi	Havainnot
	0,0-0,05 Asfaltti	0,0-0,5	0	öhv	
	0,05-0,4 Murske	0,5-1,0	0		
	0,4-1,0 HkMr	1,0-2,0	0		
	1,0-2,5 HkMr	2,0-3,0	0		
	2,5-3,0 siHk				

Pistetunnus Pima4	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201362.488 E: 26476574.991	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 mp= +9,52	0-0,2 murske 0,2-1,0 HkMr 1,0-3,0 HkMr	0,0-0,5 0,5-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0	0 0 0 0	öhv, metallit	

Pistetunnus Pima5/PVP5	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201381.135 E: 26476517.933	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 pp= 11,09 mp= +10,39 w= +8,29(23.2.2016) pk=+6,09	0-0,4 murske 0,4-1,2 Hk 1,2-1,8 suSi 1,8-3,5 Hk 3,5-4,5 siHk/kaSi	0-0,5 0,5-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0 3,0-4,0	0 0 0 0 0	öhv,PAH,PCB, metallit	

Pistetunnus Pima6	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200975.365 E: 26476540.515	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 mp= +7,88	0-1,2 bet,murske 1,2-2,3 tä:puu/Hk/Tv 2,3-3,2 kaSi 3,2-4,0 Si	0-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0 3,0-4,0	0 0 0 0	öljyhiiliv., met.	

Pistetunnus Pima7/PVP7	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201004.280 E: 26476640.439	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 pp= +8,21 mp= +7,61 w= +6,11 (11.2.2016) pk=+3,71	0-0,5 HkMr 0,5-3,2 Hm/Hk/liete 3,2-3,5 Hk 3,5-3,8 saSi 3,8-4,5 hHk/kaSi	0-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0 3,0-4,0	0 0 0 0	öhv,PAH,PCB,metallit	

Pistetunnus Pima8/PVP8	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200923.541 E: 26476592.433 Korkeustiedot N2000 pp= +9,33 mp= +8,33 w= +6,64 (23.2.2016) pk=+4,10	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
	0-0,7 HkMr	0-1,0	0		
	0,7-4,2 tä:Hk/Tv/puu	1,0-2,0	0		
	4,2-5,0 Hk	2,0-3,0	0		
		3,0-4,0	0		
		4,0-5,0	0		

Pistetunnus Pima9	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200895.080 E: 26476619.598 Korkeustiedot N2000 mp= +8,03	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
	0-1,1 HkMr	0-1,0	0		
	1,1-3,9 tä:Hk/Tv/puu	1,0-2,0	0	öhv, PAH	
	3,9-4,3 kaSi	2,0-3,0	0		
		3,0-4,0	0		

Pistetunnus Pima10	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200880.603 E: 26476542.541 Korkeustiedot N2000 mp= +7,63	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
	0-1,0 HkMr	0-1,0	0		
	1,0-3,8 tä:puu/Tv/Hk	1,0-2,0	0		
	3,8-4,2 kaSi	2,0-3,0	0	öhv, PAH, metallit	
		3,0-4,0	0		

Kempeleen kunta
Ollakan alueen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimus
Innov-x-mittaukset, 27.1.2016 ja 22.2.2015



Koodi	Syvyys	Arseeni As	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Elohopea Hg	Nikkeli Ni	Lyijy Pb	Antimoni Sb	Vanadiini V	Sinkki Zn
Kynnysarvo		5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo		50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo		100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PIMA 1	0,0-0,5	ND	ND	ND	31	ND	ND	ND	12,9	ND	48	31
	0,5-1,0	5,4	ND	ND	43	10	ND	ND	8,5	ND	44	34
	1,0-2,0	ND	ND	ND	23	ND	ND	ND	ND	ND	27,5	7,7
PIMA2	0,0-0,5	ND	ND	ND	29	ND	ND	ND	8,3	ND	40	21,4
	0,5-1,0	4,9	ND	ND	23	ND	ND	ND	ND	ND	42	15,5
	1,0-2,0	4,1	ND	ND	19	ND	ND	ND	4,7	ND	37	14
PIMA3	0,0-0,5	ND	ND	ND	46	ND	ND	ND	19,7	ND	46	32
	0,5-1,0	ND	ND	ND	71	ND	ND	ND	9,3	ND	36	23,5
	1,0-2,0	ND	ND	ND	23	ND	ND	ND	5,4	ND	32	16,8
PIMA4	0,0-0,5	6,2	ND	ND	67	ND	ND	ND	ND	ND	43	19
	0,5-1,0	4,6	ND	ND	41	ND	ND	18	7,8	ND	47	22,7
	1,0-2,0	ND	ND	ND	17	ND	ND	ND	5,7	ND	29,3	8,4
PIMA5	0,0-0,5	5,1	ND	ND	203	ND	ND	28	14,6	ND	51	50
	0,5-1,0	7,7	ND	ND	52	19	ND	20	9,1	ND	52	43
	1,0-2,0	5,2	ND	ND	39	ND	ND	ND	ND	ND	45	23,1
PIMA 6	0,0-1,0	7,1	ND	ND	129	23	ND	22	10,7	ND	34	130
	1,0-2,0	5,5	ND	ND	57	17	ND	22	6,1	ND	55	55
	2,0-3,0	4,5	ND	ND	50	18	ND	24	10,5	ND	52	67
PIMA7	0,0-1,0	5,9	ND	ND	52	33	ND	ND	14,9	ND	39	70
	1,0-2,0	6,6	ND	ND	126	34	ND	ND	22,7	ND	38	111
	2,0-3,0	ND	ND	ND	54	25	ND	ND	14,1	ND	32	49
	3,0-4,0	ND	ND	ND	51	34	ND	17	9	ND	46	65
PIMA8	0,0-1,0	5	ND	ND	47	15	ND	17	11,3	ND	46	45
	1,0-2,0	ND	ND	ND	36	13	ND	ND	11,6	ND	42	28
	2,0-3,0	ND	ND	ND	34	ND	ND	11	9,1	ND	33	28,2
	3,0-4,0	4,5	ND	ND	52	12	ND	12	7,2	ND	44	30
	4,0-5,0	ND	ND	ND	60	14	ND	13	14,6	ND	47	34
PIMA9	0,0-1,0	8,3	ND	ND	72	24	ND	32	10	ND	55	58
	1,0-2,0	4,5	ND	ND	48	15	ND	18	8,5	ND	52	43
	2,0-3,0	ND	ND	ND	49	15	ND	16	9,5	ND	47	28,7
	3,0-4,0	ND	ND	ND	35	10	ND	17	7,1	ND	42	26,9
PIMA10	0,0-1,0	ND	ND	ND	43	15	ND	16	10,1	ND	38	31,1
	1,0-2,0	4,3	ND	ND	61	17	ND	21	9,2	ND	46	38
	2,0-3,0	6,1	ND	ND	39	16	ND	14	10	ND	43	30,9
	3,0-4,0	4	ND	ND	34	19	ND	20	5,6	ND	40	29

ND= not detected



TUTKIMUSPISTETIEDOT

Kempeleen kunta, Ollakka

Tutkimusten tekijä: Aarne Käkälä Tutkimukset tehty: 27.1.2016
 Vesipinnat: Pasi Tikkanen 17.-18.2.2016
 Laboratorioanalyysitulokset on esitetty erillisellä liitteellä Vesipinnat mitattu 23.2.2016

Pistetunnus Pima1	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201515.295 E: 26476425.570 Korkeustiedot N2000 mp= +10,05	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio- analyysi	Havainnot
	0-0,05 Asfaltti	0,0-0,5	0	öhv, metallit	
	0,05-0,4 Murske	0,5-1,0	0		
	0,4-1,0 HkMr	1,0-2,0	0		
	1,0-3,4 HkMr	2,0-3,0	0		
	3,4-5,4 siHk (Mr)	3,0-4,0	0		
	5,4-6,0 hHk/kaSi				

Pistetunnus Pima2/PVP2	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201434.943 E: 26476450.246 Korkeustiedot N2000 pp= +11,56 mp= +11,16 w= +8,05 (23.2.2016) pk= +6,56	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio- analyysi	Havainnot
	0-2,6 HkMr	0,0-0,5	0	öhv	
	2,6-3,8 Hk	0,5-1,0	0		
	3,8-4,5 siHk	1,0-2,0	0		
		2,0-3,0	0		
		3,0-4,0	0		

Pistetunnus Pima3	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201379.686 E: 26476430.746 Korkeustiedot N2000 mp= +9,482	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio- analyysi	Havainnot
	0,0-0,05 Asfaltti	0,0-0,5	0	öhv	
	0,05-0,4 Murske	0,5-1,0	0		
	0,4-1,0 HkMr	1,0-2,0	0		
	1,0-2,5 HkMr	2,0-3,0	0		
	2,5-3,0 siHk				

Pistetunnus Pima4	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201362.488 E: 26476574.991	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 mp= +9,52	0-0,2 murske 0,2-1,0 HkMr 1,0-3,0 HkMr	0,0-0,5 0,5-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0	0 0 0 0	öhv, metallit	

Pistetunnus Pima5/PVP5	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201381.135 E: 26476517.933	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 pp= 11,09 mp= +10,39 w= +8,29(23.2.2016) pk=+6,09	0-0,4 murske 0,4-1,2 Hk 1,2-1,8 suSi 1,8-3,5 Hk 3,5-4,5 siHk/kaSi	0-0,5 0,5-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0 3,0-4,0	0 0 0 0 0	öhv,PAH,PCB, metallit	

Pistetunnus P6	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200975.365 E: 26476540.515	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 mp= +7,88	0-1,2 bet,murske 1,2-2,3 tä:puu/Hk/Tv 2,3-3,2 kaSi 3,2-4,0 Si	0-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0 3,0-4,0	0 0 0 0	öljyhiiliv., met.	

Pistetunnus P7/PVP7	Maaperän kerrosjärjestys	Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7201004.280 E: 26476640.439	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
Korkeustiedot N2000 pp= +8,21 mp= +7,61 w= +6,11 (11.2.2016) pk=+3,71	0-0,5 HkMr 0,5-3,2 Hm/Hk/liete 3,2-3,5 Hk 3,5-3,8 saSi 3,8-4,5 hHk/kaSi	0-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0 3,0-4,0	0 0 0 0	öhv,PAH,PCB,metallit	

Pistetunnus P8/PVP8	Maaperän kerrosjärjestys		Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
	Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200923.541 E: 26476592.433 Korkeustiedot N2000 pp= +9,33 mp= +8,33 w= +6,64 (23.2.2016) pk=+4,10	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
		0-0,7 HkMr	0-1,0	0		
		0,7-4,2 tä:Hk/Tv/puu	1,0-2,0	0		
		4,2-5,0 Hk	2,0-3,0	0		
			3,0-4,0	0		
			4,0-5,0	0		

Pistetunnus P9	Maaperän kerrosjärjestys		Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
	Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200895.080 E: 26476619.598 Korkeustiedot N2000 mp= +8,03	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
		0-1,1 HkMr	0-1,0	0		
		1,1-3,9 tä:Hk/Tv/puu	1,0-2,0	0	öhv, PAH	
		3,9-4,3 kaSi	2,0-3,0	0		
			3,0-4,0	0		

Pistetunnus P10	Maaperän kerrosjärjestys		Maanäytteiden ottotasot ja havainnot näytteistä - hajuhavainnot 0= ei hajua - 3=voimakas haju			
	Sijaintitiedot ETRS-GK26 N: 7200880.603 E: 26476542.541 Korkeustiedot N2000 mp= +7,63	Syvyys Maalaji [m]	Ottotaso [m]	Haju	Laboratorio-analyysi	Havainnot
		0-1,0 HkMr	0-1,0	0		
		1,0-3,8 tä:puu/Tv/Hk	1,0-2,0	0		
		3,8-4,2 kaSi	2,0-3,0	0	öhv, PAH, metallit	
			3,0-4,0	0		

PUTKIKORTTI

Tutkimuksen numero

Kempeleen kunta

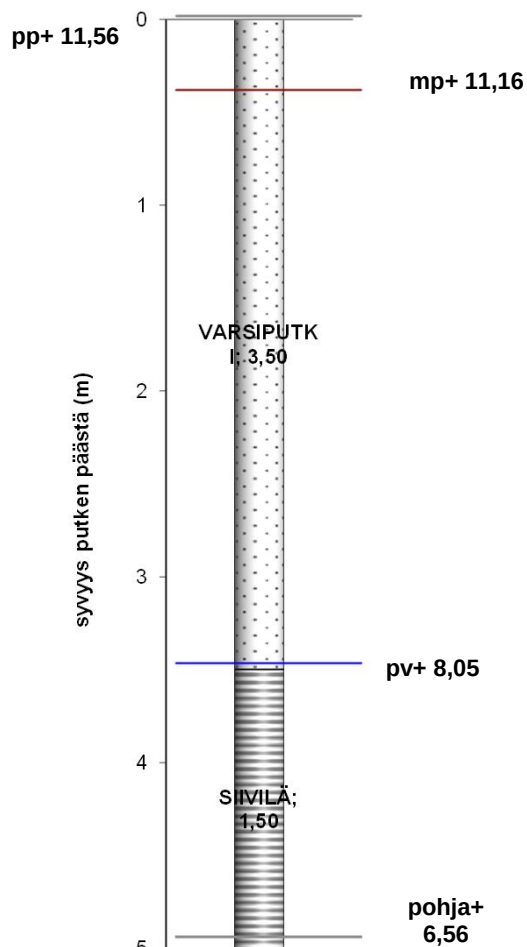
Tutkimuspaikka

Ollakka

Havaintoputken numero

PVP2

N	7201435	E	26476450	Pohjaveden korkeustiedot		
Putkityyppi		PEH		Putken päästä	Merenpinnasta	Päiväys
Siivilän rakoleveys			0,3 mm	3,51 m	8,05 +mmpy	23.2.2016
Maanpinnan korkeus		11,16	+ mmpy	m	#N/A +mmpy	
Putken yläpään korkeus		11,56	+ mmpy	m	#N/A +mmpy	
Putken alapään korkeus		6,56	+ mmpy	m	#N/A +mmpy	
Putken kokonaispituus		5,00	m	m	#N/A +mmpy	
				Muita havaintoja		
VARSIPUTKI		3,50	m			
SIIVILÄ		1,50	m	Muoviputki , "sähkömies" , halkaisija 50 mm		
VARSIPUTKI			m	ETRS-Gk26, N2000		
SIIVILÄ			m			
VARSIPUTKI			m			
SIIVILÄ			m	Asennus päivämäärä:		
VARSIPUTKI			m	Asentanut: Aarne Käkälä		
POHJATULPPA		KYLLÄ		Yhtiö:		
				Kairaustiedot		
				Huom.		
				0-2,6 HkMr		
				2,6-3,8 Hk		
				3,8-4,5 siHk		
				Näytetiedot		



PUTKIKORTTI

Tutkimuksen numero

Kempeleen kunta

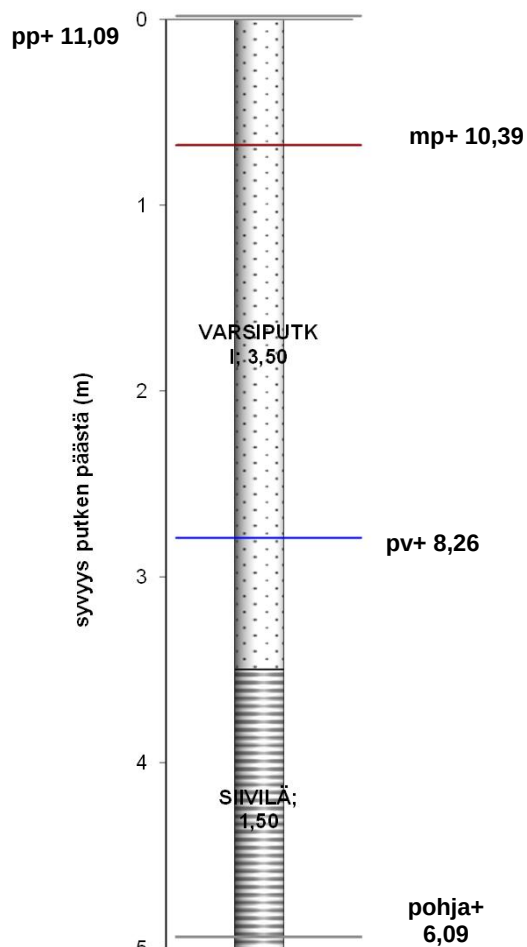
Tutkimuspaikka

Ollakka

Havaintoputken numero

PVP5

N	7201381	E	26476518	Pohjaveden korkeustiedot		
				Putken päästä	Merenpinnasta	Päiväys
Putkityyppi	PEH			2,83 m	8,26 +mmpy	23.2.2016
Siivilän rakoleveys		0,3 mm		m	#N/A +mmpy	
Maanpinnan korkeus	10,39	+ mmpy		m	#N/A +mmpy	
Putken yläpään korkeus	11,09	+ mmpy		m	#N/A +mmpy	
Putken alapään korkeus	6,09	+ mmpy		m	#N/A +mmpy	
Putken kokonaispituus	5,00	m		m	#N/A +mmpy	
				Muita havaintoja		
VARSIPUTKI	3,50	m				
SIIVILÄ	1,50	m		Muoviputki , "sähkömies" , halkaisija 50 mm		
VARSIPUTKI		m		ETRS-Gk26, N2000		
SIIVILÄ		m				
VARSIPUTKI		m				
SIIVILÄ		m		Asennus päivämäärä:		
VARSIPUTKI		m		Asentanut: Aarne Käkälä		
POHJATULPPA	KYLLÄ			Yhtiö:		
				Kairaustiedot		
				Huom.		
				0-0,4 murske		
				0,4-1,2 Hk		
				1,2-1,8 suSi		
				1,8-3,1 Hk		
				3,1-4,5 siHk/kaSi		
				Näytetiedot		



PUTKIKORTTI

Tutkimuksen numero

Kempeleen kunta

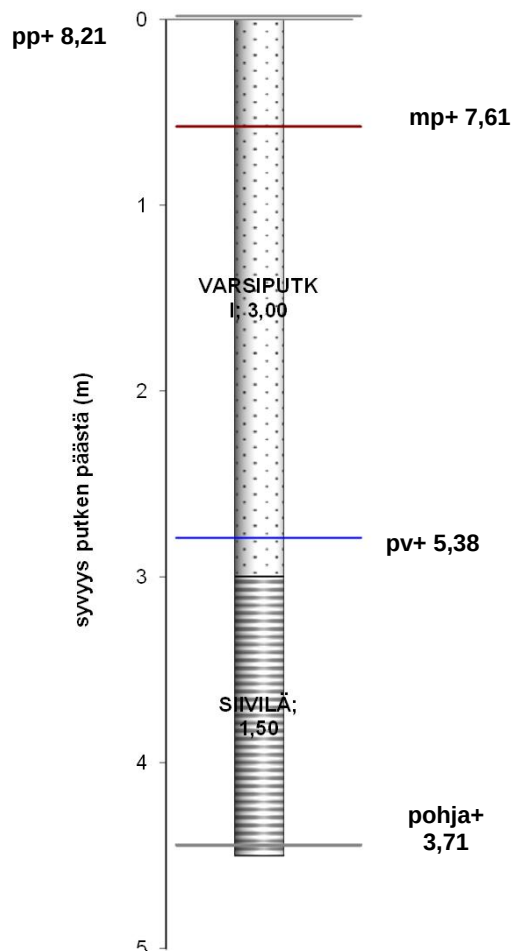
Tutkimuspaikka

Ollakka

Havaintoputken numero

PVP7

N	7201004	E	26476640	Pohjaveden korkeustiedot		
			Putken päästä	Merenpinnasta	Päiväys	
Putkityyppi	PEH		2,83 m	5,38 +mmpy	23.2.2016	
Siivilän rakoleveys		0,3 mm	m	#N/A +mmpy		
Maanpinnan korkeus	7,61	+ mmpy	m	#N/A +mmpy		
Putken yläpään korkeus	8,21	+ mmpy	m	#N/A +mmpy		
Putken alapään korkeus	3,71	+ mmpy	m	#N/A +mmpy		
Putken kokonaispituus	4,50	m	m	#N/A +mmpy		
			Muita havaintoja			
VARSIPUTKI	3,00	m				
SIIVILÄ	1,50	m	Muoviputki , "sähkömies" , halkaisija 50 mm			
VARSIPUTKI		m	ETRS-Gk26, N2000			
SIIVILÄ		m				
VARSIPUTKI		m				
SIIVILÄ		m	Asennus päivämäärä:			
VARSIPUTKI		m	Asentanut: Aarne Käkälä			
POHJATULPPA	KYLLÄ		Yhtiö:			
			Kairaustiedot			
			Huom.			
			0-0,4 murske			
			0,4-1,2 Hk			
			1,2-1,8 suSi			
			1,8-3,1 Hk			
			3,1-4,5 siHk/kaSi			
			Näytetiedot			



PUTKIKORTTI

Tutkimuksen numero

Kempeleen kunta

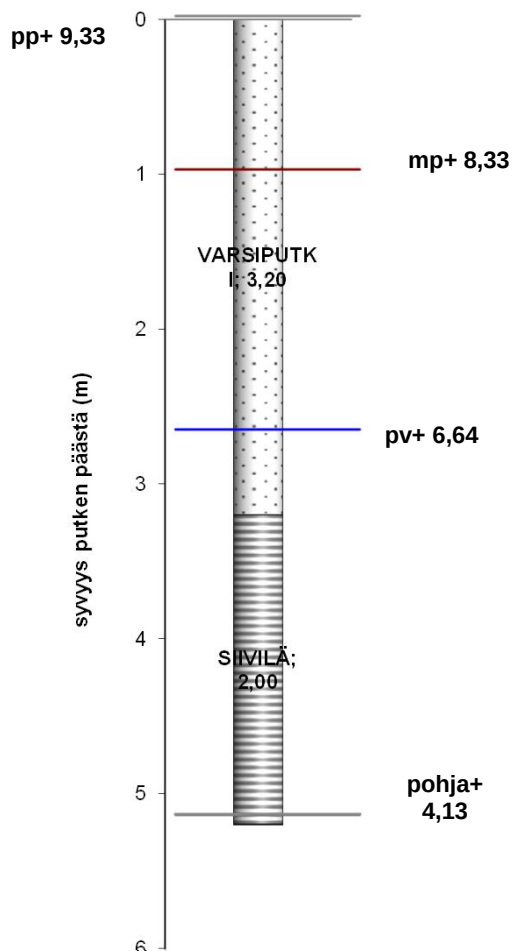
Tutkimuspaikka

Ollakka

Havaintoputken numero

PVP8

N	7200924	E	26476592	Pohjaveden korkeustiedot		
			Putken päästä	Merenpinnasta	Päiväys	
Putkityyppi	PEH		2,69 m	6,64 +mmpy	23.2.2016	
Siivilän rakoleveys		0,3 mm	m	#N/A +mmpy		
Maanpinnan korkeus	8,33	+ mmpy	m	#N/A +mmpy		
Putken yläpään korkeus	9,33	+ mmpy	m	#N/A +mmpy		
Putken alapään korkeus	4,10	+ mmpy	m	#N/A +mmpy		
Putken kokonaispituus	5,20	m	m	#N/A +mmpy		
			Muita havaintoja			
VARSIPUTKI	3,20	m				
SIIVILÄ	2,00	m	Muoviputki , "sähkömies" , halkaisija 50 mm			
VARSIPUTKI		m	ETRS-Gk26, N2000			
SIIVILÄ		m				
VARSIPUTKI		m				
SIIVILÄ		m	Asennus päivämäärä:			
VARSIPUTKI		m	Asentanut: Aarne Käkälä			
POHJATULPPA	KYLLÄ		Yhtiö:			
			Kairaustiedot			
			Huom.			
			0-0,4 murske			
			0,4-1,2 Hk			
			1,2-1,8 suSi			
			1,8-3,1 Hk			
			3,1-4,5 siHk/kaSi			
			Näytetiedot			





Kuva 1. Perustuksen alla sijaitseva öljysäiliö



ETRS-TM35FIN

Pohjavesialuerajat

Tyyppi

- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialueen osa-alueen raja
- Pohjavesialueiden välinen raja
- Varsinaisen muodostumisolueen raja
- Vettä läpäisevä rantaviiva

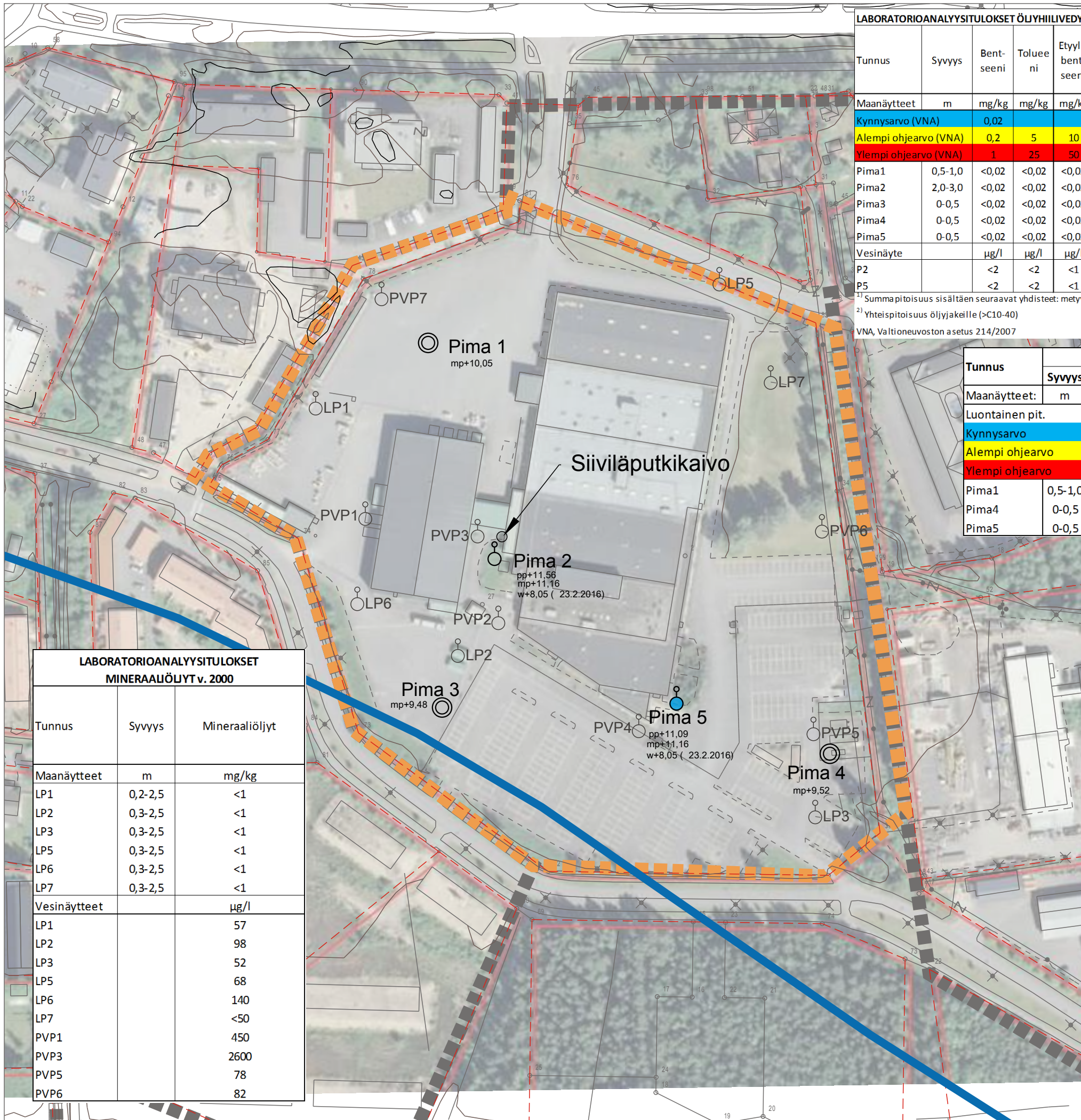
Pohjavesialue



KIINTEISTÖTietopalvelu



Tulosteen keskipisteen koordinaatit (ETRS-TM35FIN): N: 7199071.6189575, E: 429377.98400879
Karttatuloste ei ole mittatarkka. Kiinteistörajat ja -tunnukset päivitetään toistaiseksi vain kerran viikossa.
Rekisteripalvelujen kautta kartalle haetut palstat ja määräalat ovat ajantasaiset.
Tulostettu Kiinteistötietopalvelusta 03.03.2016.



LABORATORIOANALYYSITULOKSET ÖLJYHIILIVEDYT, PAH ja PCB

Tunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolueeni	Etyyli-bent-seeni	Ksy-leenit	TEX	MTBE	TAME	ETBE	TAE	TVOC (C ₅ -C ₁₀)	Öljyhiilivedyt (C ₁₀ -C ₂₂)	Öljyhiilivedyt (C ₂₂ -C ₄₀)	Öljyjakeet (C ₁₀ -C ₄₀)	PAH	PCB
Maanäytteet	m	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)		0,02				1	0,1	0,1				300 ²⁾	300 ²⁾	300	15	0,1
Alempi ohjearvo (VNA)		0,2	5	10	10	5 ¹⁾	5 ¹⁾				100	300	600		30	0,5
Ylempi ohjearvo (VNA)		1	25	50	50	50 ¹⁾	50 ¹⁾				500	1000	2000		100	5
Pima1	0,5-1,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	39	47	-	-
Pima2	2,0-3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	44	55	-	-
Pima3	0-0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	<20	<40	-	-
Pima4	0-0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	180	180	-	-
Pima5	0-0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	38	450	480	8,6	<0,07
Vesinäyte		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
P2		<2	<2	<1	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<20	<30	<30	<60	-	-
P5		<2	<2	<1	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<20	<30	70	70	-	-

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

²⁾ Yhteispitoisuus öljyjakeille (>C₁₀-40)

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

LABORATORIOANALYYSITULOKSET, METALLIT

Tunnus	Syvyys	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
Maanäytteet:	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Luontainen pit.		1	0,03	8	31	22	0,005	17	5	0,02	38	31
Kynnysarvo		5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo		50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo		100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
Pima1	0,5-1,0	1,3	<0,3	4	28	8,7	<0,2	6,6	3,4	<1	14	19
Pima4	0-0,5	1,3	<0,3	3,8	28	7,6	<0,2	6,3	2,1	<1	13	13
Pima5	0-0,5	2,4	<0,3	9,2	72	11	<0,2	13	4,7	<1	28	30

LABORATORIOANALYYSITULOKSET
MINERAALIÖLJYT v. 2000

Tunnus	Syvyys	Mineraaliöljyt
Maanäytteet	m	mg/kg
LP1	0,2-2,5	<1
LP2	0,3-2,5	<1
LP3	0,3-2,5	<1
LP5	0,3-2,5	<1
LP6	0,3-2,5	<1
LP7	0,3-2,5	<1
Vesinäytteet		µg/l
LP1		57
LP2		98
LP3		52
LP5		68
LP6		140
LP7		<50
PVP1		450
PVP3		2600
PVP5		78
PVP6		82

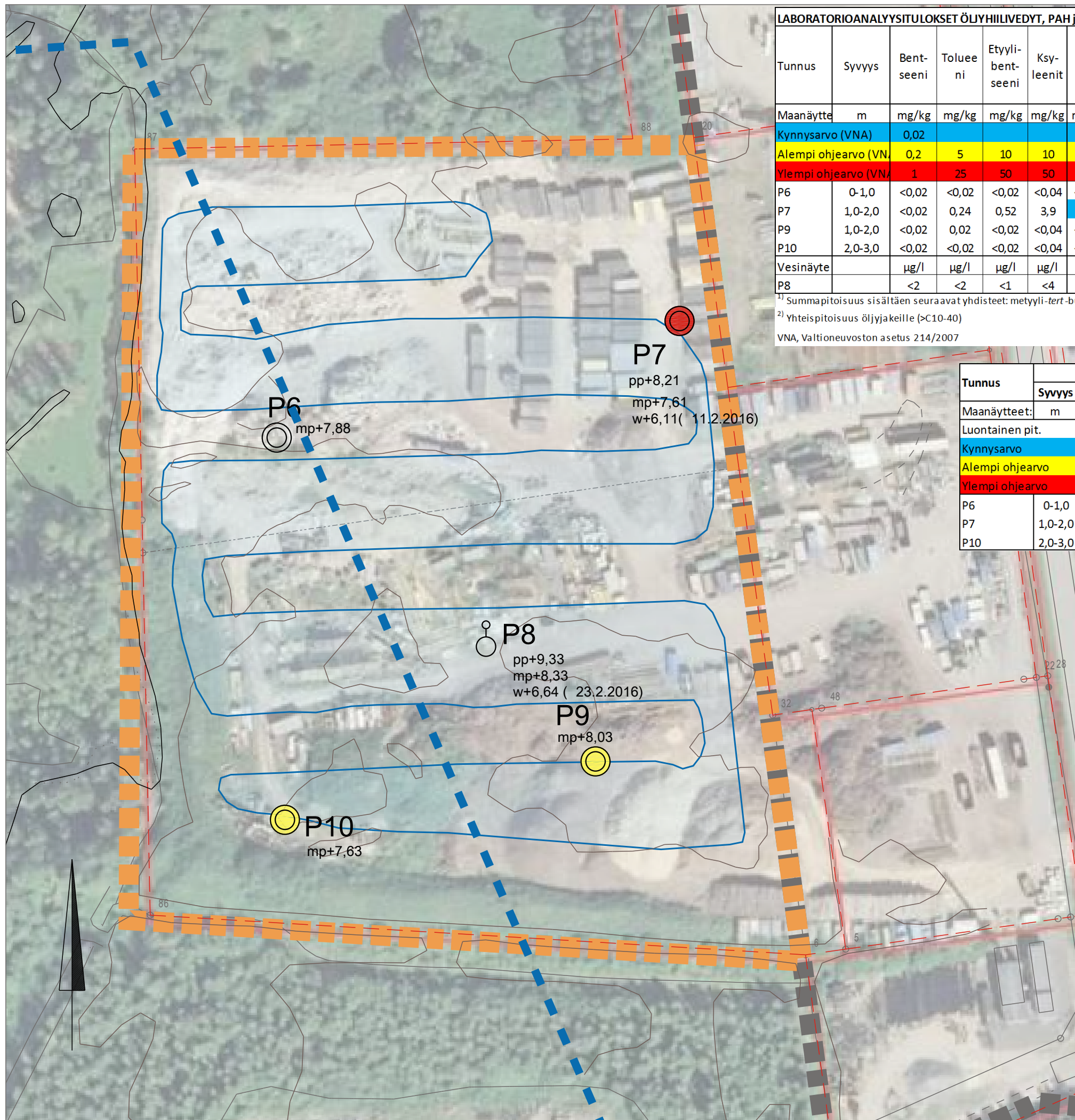
MERKINNÄT:

- Auger-kairausnäytepiste
- Auger-kairausnäytepiste+pohjavesiputki

- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden varsinainen muodostumisalue

KOORDINAATISTO ETRS-GK26, KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000

Kaup.osa	Kortteli	Tontti	Alue OLLAKKA	Viranomaisen arkistointimerkintöjä
Rakennustoimenpide				Piirustuslaji PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS
Tilaaja KEMPELEEN KUNTA				Työn nimi OLLAKAN ALUEEN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS
Pöyry Finland Oy Tutkijantie 2A, 90590 OULU puh. 010 33280, www.poyry.fi				Piirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA -PKC:n alue Mittakaava 1:1500
Suunn.	Tark.	Työnumero		Piirustusnumero
Pvm.	Tiedosto OLLAKKA_ETRS-GK26_PIMA	101001819-001		Muutos 3.1



LABORATORIOANALYYSITULOKSET ÖLJYHIILIVEDYT, PAH ja PCB																
Tunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolueeni	Etyyli-bent-seeni	Ksy-leenit	TEX	MTBE	TAME	ETBE	TAAE	TVOC (C ₅ -C ₁₀)	Öljyhiilivedyt (C ₁₀ -C ₂₂)	Öljyhiilivedyt (C ₂₂ -C ₄₀)	Öljyjakeet (C ₁₀ -C ₄₀)	PAH	PCB
Maanäyte	m	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)		0,02				1	0,1	0,1				300 ²⁾	300 ²⁾	300	15	0,1
Alempi ohjearvo (VN)		0,2	5	10	10		5 ¹⁾	5 ¹⁾			100	300	600		30	0,5
Ylempi ohjearvo (VN)		1	25	50	50		50 ¹⁾	50 ¹⁾			500	1000	2000		100	5
P6	0-1,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5	<20	170	190	-	-
P7	1,0-2,0	<0,02	0,24	0,52	3,9	4,7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1300	1300	1500	2800	<3	<0,07
P9	1,0-2,0	<0,02	0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	76	99	730	830	<3	-
P10	2,0-3,0	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	50	260	650	910	<3	-
Vesinäyte		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
P8		<2	<2	<1	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<20	<30	<30	<60	-	-

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

²⁾ Yhteispitoisuus öljyjakeille (>C₁₀-40)

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

LABORATORIOANALYYSITULOKSET, METALLIT												
Tunnus	Syvyys	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
Maanäytteet:	m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Luontainen pit.		1	0,03	8	31	22	0,005	17	5	0,02	38	31
Kynnysarvo		5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo		50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo		100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
P6	0-1,0	1,6	<0,3	6,5	68	23	<0,2	13	4,5	<1	28	83
P7	1,0-2,0	1,7	<0,3	5,1	34	33	<0,2	9,6	12	1	39	80
P10	2,0-3,0	0,9	<0,3	4,9	19	13	<0,2	7,4	3,9	<1	24	23

MERKINNÄT:

- Auger-kairausnäytepiste
- Auger-kairausnäytepiste+pohjavesiputki

- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden varsinainen muodostumisalue

KOORDINAATISTO ETRS-GK26, KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000

Kaup.osa	Kortteli	Tontti	Alue OLLAKKA	Viranomaisen arkistointimerkintöjä		
Rakennustoimenpide				Pilaantuneisuuden selvitys		
Tilaaaja KEMPELEEN KUNTA				Työn nimi OLLAKAN ALUEEN PILAANTUNEISUUSSELVITYS		
Pöyry Finland Oy Tutkijantie 2A, 90590 OULU puh. 010 33280, www.poyry.fi				Pilaantuneisuuden sisältö		Mittakaava
				TUTKIMUSKARTTA -selkeytysallasalue		1:1000
Suunn.		Tark.		Työnumero		Piirustusnumero
Pvm.		Tiedosto		101001819-001		3.2
3.3.2016		OLLAKKA_ETRS-GK26_PIMA				