



OULUN KAUPUNKI
JUHAN AUTO OY
KIINTEISTÖ OY SATAMATIE 2
KIINTEISTÖ OY TERVAHOVI
TOPPILAN MALLASKIINTEISTÖT OY
KATRI ANTELL OY
SENAATTI-KIINTEISTÖT

Maaperän pilaantuneisuustutkimus, Länsi-Toppila

Sisältö

1	YLEISTÄ	3
2	ALUEEN HISTORIAA	3
3	AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET JA KUNNOSTUSTOIMENPITEET	5
3.1	Aikaisemmat tutkimukset	5
3.2	Aikaisemmat kunnostustoimenpiteet	6
4	MAASTOTUTKIMUKSET	7
5	LABORATORIOTYÖT	7
6	MAAPERÄ- JA HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET	8
6.1	Maa- ja kallioperä	8
6.2	Pohjavesi	9
7	ANALYYSITULOKSET	9
7.1	Maaperänäytteet	9
7.1.1	Öljyhiilivedyt	9
7.1.2	PAH-yhdisteet	10
7.1.3	Metallit	10
7.2	Pohjavesinäytteet	13
8	RISKITARKASTELU JA KUNNOSTUSTARVE	13
9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS	14
10	VIITTEET	17

Liitteet

1	Tutkimuspistetiedot
2	Analyysitulokset
3	Innov-X -mittaustulokset
4	Aikaisempien tutkimustulosten yhteenvetotaulukot

Karttaliitteet

Sijaintikartta	1:20 000	9M207068/1
Tutkimuspistekartta	1:2 000	9M207068/2
Pilaantuneisuuden raja	1:2 000	9M207068/3

MAAPERÄN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS, LÄNSI-TOPPILA

Pöyry Environment Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä kolmannelle osapuolelle mahdollisesti aiheutuvista välittömistä tai välillisistä vahingoista.

1 YLEISTÄ

Pöyry Environment Oy on suorittanut Länsi-Toppilassa Tervahovintien, Koskelantien ja Toppilansalmen välisellä alueella maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksen (karttaliite 9M207068/1). Työn toimeksiantajat ovat olleet Oulun kaupunki, Juhan Auto Oy, Kiinteistö Oy Satamatie 2, Kiinteistö Oy Tervahovi, Toppilan Mallaskiinteistöt Oy, Katri Antell Oy ja Senaatti-kiinteistöt yhteistoimintasopimukseensa liittyen.

Tutkimusalueella on aikaisemmin suoritettu pilaantuneisuustutkimuksia PSV-Maa ja Vesi Oy:n / Pöyry Environment Oy:n ja Geobotnia Oy:n toimesta. Tutkimuksista tarkemmin luvussa 3. Alueelle on valmisteilla uusi kaava, jonka johdosta alueella oli tarve suorittaa tarkentavia tutkimuksia. Tutkimukset kohdistettiin alueille, joilla oli todettu aikaisemmissa tutkimuksissa pilaantuneisuutta tai aluetta ei ollut aiemmin tutkittu. Vasa-sijoituskiinteistöt Oy:n ja Soile ja Ahti Sorosen kiinteistöt eivät sisällyneet tähän tutkimukseen. Rehuraisio Oy on teettänyt omalla alueellaan pilaantuneisuusselvityksen aiemmin (Pöyry Environment Oy 2006). Nyt ko. alueella ei tehty lisätutkimuksia. Aikaisempien tutkimusten tulokset on huomioitu tässä tutkimusraportissa.

Nyt tutkimuskohteena olleen alueen maapohjan omistaa Oulun kaupunki lukuun ottamatta Senaatti-kiinteistöjen aluetta.

Pilaantuneisuuteen liittyviä kunnostustoimenpiteitä alueella on toteutettu Juhan Auto Oy:n alueella Neste Markkinointi Oy:n A24-jakeluasemaan liittyen ja Oulun kaupungin toimesta Gulf Oy:n öljyterminaaliin liittyen. Molemmat on kunnostettu teollisuus-/puistokäyttöön soveltuviksi.

2 ALUEEN HISTORIAA

Toppilansalnessa on toiminut 1720-luvulta lähtien satama, josta 1870-luvun lopulla tuli Oulun ulkosatama. Satama on toiminut teollisuuden tuonti- ja vientisatama ja sota-aikaan 1942 – 1944 saksalaisten huoltosatamana. 1900-luvun puolivälin paikkeilla Oulun satamatoiminta laajeni ja erillisiä satamia rakennettiin muualle kaupungin alueella, jolloin Toppilan sataman osuus kuljetuksista alkoi vähetä. 1980-luvulla Toppilansaaressa laivattiin puutavaraa, öljytuotteita sekä sementtiä ja 1990-luvulla sataman kautta on edelleen tuotu sementtiä.

Suurin osa satamatoimintaan liittyvistä varastoalueista on nykyisin tyhjillään, mutta osa on edelleen käytössä. Alueen varastorakennuksia olivat mm.:

- suolamakasiini, joka on toiminut satamassa jo 1780-luvulla.
- puutavaravarastoja on ollut laajasti salmen kummallakin rannalla mm. Tervahovin eteläpuolella ja myöhemmin myös entisellä tervahovin alueella sekä Toppilansaareissa salmen rannalla ja saaren pohjoispäässä. Entisen tervahovin paikkeilla sijainneella lautatarhalla oli vuonna 1953 tulipalo.
- sementinjakeluasema ja siihen liittyen kalkin ja sementin purku tapahtui sotien jälkeen 1960-luvulle asti pääosin salmen pohjoispuolella öljylaiturin vieressä. 1957 toiminta siirtyi Toppilansaareen (Paraisten Kalkkivuori Oy), jossa asema on edelleen toiminnassa.
- kuparikiisua on varastoitu salmen pohjoispuolella avovarastossa.
- huolintaliikkeiden varastoja ja makasiineja on ollut salmen molemmilla rannoilla, osa varastorakennuksista on edelleen käytössä.
- öljyvarastot salmen pohjoispuolella otettiin käyttöön ainakin osittain ennen sotia. Salmen pohjoispuolelle on ollut Gulf Oil Co. Oy:n, Esso:n ja Shell Oy:n polttoainessäiliöitä, joihin polttoaine siirrettiin salmen pohjoisrannan itäosassa sijainneelta öljylaiturilta öljyjohtoja pitkin.
- rikkihappo- ja superfosforitehtaan varasto rakennettiin vuonna 1956 nykyisen Satamatien varrelle salmen pohjoispuolelle.

Tervahovi rakennettiin vuonna 1783 salmen pohjoisrannalle. Se poltettiin 1854 Krimin sodassa ja perustettiin sodan jälkeen vuonna 1856 uudelleen entiselle paikalleen. Tervahovi paloi jälleen vuonna 1901, jonka jälkeen se toimi vuoteen 1903 saakka Kraakkulassa Toppilansaaren eteläpäässä siirtyäkseen jälleen pienimuotoisempana entiselle paikalleen. 1901 jo lähes merkityksetön tervakauppaan liittyvä toiminta siirrettiin Toppilansaaren pohjoispäähän.

Laivavarveja oli 1700-luvulta lähtien useassa paikassa salmen alueella.

Salmen pohjoispuolella on harjoitettu nahkateollisuutta. Vuonna 1906 perustettiin Åströmin kenkätehdas ja 1930-luvulta lähtien samoissa tiloissa toimi Salmisen kenkätehdas. Nahkateollisuuden päätyttyä rakennuksessa on toiminut Puutyö- ja Autokori Oy. Nahkatehdas purettiin vuonna 1961. Tehdas sijaitsi nykyisen Oy Hartwall Ab:n alueen kaakkoisosassa.

Myllyteollisuus alkoi Toppilan satamassa 1920-luvulla salmen pohjoispuolella. 1920-luvulla aloitti toimintansa Vaasan höyrymylly Oy, joka keskittyi ruisjauhojen valmistukseen sekä rehuteollisuuteen. 1983 mylly siirtyi Rasion tehtaiden omistukseen ja 1991 toiminta myllyllä lopetettiin. Rehutehdas on edelleen toiminnassa. Tervahovin vanhalle paikalle rakennetun SOK:n myllyn toiminta aloitettiin vuonna 1929 ja 1977 rakennettiin uudet jauhosiiilot. Mylly ei ole nykyisin toiminnassa.

Sodan aikaan Toppilan satama toimi saksalaisten joukkojen huoltosatamana. Alueella harjoitetusta varastoinnista ja toiminnasta ei näiltä vuosilta ole varmaa tietoa.

Rautatie on kulkenut salmen kummallekin puolelle.

Toppilan turvevoimalan ensimmäinen osa otettiin käyttöön vuonna 1977 ja sen uudempi osa vuonna 1995. Se on Suomen suurin turvevoimala, joka tuottaa lähes kaiken Oulun kaukolämmöstä ja suurimman osan sähköstä. Turvevoimala sijoittuu välittömästi tutkimusalueen pohjoispuolelle.

Mallasjuoma Oy Toppilan Olutpanimo on perustettu vuonna 1864. 1980-luvun puolessa välissä oluen valmistus loppui panimolla, ja 1990-luvun alussa loppui myös virvoitusjuomien pullotus. Alueella toimii nykyisin Oy Hartwall Ab:n jakelubarasto. Lisäksi Koskenniskan tehdas (panimo) toimi vuosisadan vaihteessa Toppilan alueella. Tehdas sijaitsi nykyisen Hartwallin kiinteistön alueella.

Satamassa, aivan tutkimusalueen pohjoispuolella oli Toppila Oy:n sulfiittiselluloosatehtaan selluloosavarasto, joka oli käytössä vuoteen 1979 saakka. Tämän jälkeen rakennus on toiminut kaoliinivarastona, kunnes se paloi vuonna 1996.

Hiili ja Koksi Oy varastoalueineen ovat sijainneet lämpövoimalana eteläpuolella. Meklarintien ja Tervahovintien kulmauksessa oli vuodesta 1968 lähtien Hiili ja Koksi Oy:n varastoalue. Sen koillispuolella on vuodesta 1967 lähtien ollut lyhytaikaista sahatteollisuutta.

Höyrysaha perustettiin Toppilan satamaan vuonna 1878. Se paloi 1901 Tervahovin palon yhteydessä ja rakennettiin heti uudestaan. Sahan vuosituotanto on parhaimmillaan ollut 55 000 – 60 000 kuutiometriä. Saha on ollut toiminnassa vuoteen 1930 saakka.

3 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET JA KUNNOSTUSTOIMENPITEET

3.1 Aikaisemmat tutkimukset

Alueelle on vuonna 2004 tehty ympäristöselvitys (PSV-Maa ja Vesi Oy 2004). Tutkimuspisteitä sijoitettiin Länsi-Toppilan alueella yhteensä 52 kpl. Osan niistä sijoittuu nyt tutkitun alueen ulkopuolelle. Epäpuhtautena maaperässä (tutkimuskohteen alueella) havaittiin alemman ohjearvotason ylittäviä keskittisleiden ja raskaiden hiilivetyjen pitoisuuksia. Metalleista havaittiin alemman ohjearvotason ylittäviä pitoisuuksia kromia, lyijyä ja sinkkiä. Alemman ohjearvotason ylittävät pitoisuudet sijoittuvat Tervahovin, Oy Toppilan Mallaskiinteistöt Oy:n ja Oulun Rahtiasema Oy:n alueille. PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat (<0,1-20,1 mg/kg) alle alemman ohjearvotason (30 mg/kg). Kloorifenoleja ei havaittu tutkituissa näytteissä analyysitarkkuusrajan ylittäviä pitoisuuksia. Dioksiinien ja furaanien pitoisuudet olivat pieniä (0,06–0,18 pg I-TEQ/g).

Pohjavedessä havaittiin lievästi kohonneita haihtuvien hiilivetyjen ja keskitisleiden pitoisuuksia. Toppilan Mallaskiinteistö Oy:n alueen pisteessä 352 haihtuvien öljyhiilivetyjen pitoisuus oli 2100 µg/l ja keskitisleiden pitoisuus 1800 µg/l ja raskaiden öljyhiilivetyjen 83 µg/l. Tervahovin alueen pisteessä 304 vastaavat arvot olivat <20 µg/l, 2100 µg/l ja 240 µg/l.

Öljylaiturin alueella suoritetuissa tutkimuksissa (PSV-Maa ja Vesi Oy 2005) raskaiden hiilivetyjen pitoisuus ylitti (660 mg/kg) alemman ohjearvotason. Öljylaiturin alueen pohjavedessä havaittiin lievästi kohonneita haihtuvien hiilivetyjen (160 µg/l), keskitisleiden (190 µg/l) ja raskaiden hiilivetyjen pitoisuuksia 670 µg/l).

Rehurasio Oy:n alueella tehdyssä pilaantuneisuustutkimuksessa (Pöyry Environmet Oy 2006) havaittiin jäteöljysäiliöiden läheisyydessä raskaita öljyhiilivetyjä enimmillään 3800 mg/kg, pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvotason (2000 mg/kg). Keskitisleiden pitoisuus ylitti samassa pisteessä (KK503) alemman ohjearvotason (300 mg/kg). Muissa pisteissä eikä muiden tutkittujen yhdisteiden (PAH, metallit) osalta havaittu kohonneita pitoisuuksia. Pilaantuneen alueen laajuus jäteöljysäiliöiden läheisyydessä on arviolta 10 m² ja pilaantuneen maa-aineksen määrä on arviolta 10-20 m³itd. Rehurasio Oy:n alueella olevien maanalaisten öljysäiliöiden alla on myös mahdollisesti pieniä määriä pilaantunutta maa-ainesta.

Rata-alueella (564-404-1-1) tehdyissä tutkimuksissa (Geobotnia Oy 2006) pilaantunutta maata havaittiin kolmessa tutkimuspisteessä. Entisen Gulfin öljyvaraston edustalla pisteessä 31 ja alueen itälaidalla pisteessä 47 havaittiin öljyllä pilaantunutta maata. Piste 47 ei sijaitse nyt tutkimuskohteena olevalla alueella. Pisteessä 31 (1,5m) keskitisleiden pitoisuus (3964 mg/kg) ylittää ylemmän ohjearvon (1000 mg/kg) ja haihtuvien öljyhiilivetyjen pitoisuus (445 mg/kg) alemman ohjearvon (100 mg/kg). Toppilan aseman länsipuolella sijaitsevassa pisteessä P5 sinkin pitoisuus (1200 mg/kg) ylitti näytteessä P5/0,1 m ylemmän ohjearvon 400 mg/kg ja elohopean pitoisuus (3 mg/kg) alemman ohjearvotaso 2 mg/kg.

Pisteessä 31 arvioitu öljyllä pilaantuneisuuden esiintymistaso on +4,00...+2,00 (0,5...2,5 metriä maanpinnasta). Pisteessä P5 kohonneita alkuaainepitoisuuksia (Zn, Hg) on aivan maan pinnassa tasolla +2,90...+2,00 (0...0,9 metriä maanpinnasta).

Aikaisemmissa tutkimuksissa alemman ohjearvon ylittävät pitoisuudet (pisteet) on esitetty myös tämän tutkimuksen karttaliitteessä 9M207068/2. Täydelliset tulokset löytyvät asianomaisista raporteista (ks. viitetiedot) ja koontitaulukoista (liite 4).

3.2 Aikaisemmat kunnostustoimenpiteet

Gulfin terminaalialueella on suoritettu in situ kunnostusta toukokuusta 2001 syksyyn 2005 saakka. Lisäkaivuja tehtiin täyttöhuoneiden perustusten alueilla sekä entisten pumppujen sijaintialueen itäpuolella vuosina 2004 ja 2006. Maat kompostoitiiin alueella. Alue on kunnostettu puistokäyttöön soveltuvaksi.

Juhan Auto Oy:n alueella olevan polttoaineen jakelupisteen (Neste) alueella on tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä vuonna 2004 (PSV-Maa ja Vesi Oy 2004). Kohteesta on poistettu pilaantunut maa-aines ja jäljellä olleet jakeluun liittyneet rakenteet. Massanvaihdon jälkeen maaperän osalta ei todettu olevan jatkokunnostustarvetta. Alue on kunnostettu teollisuuskäyttöön soveltuvaksi.

4 MAASTOTUTKIMUKSET

Tähän työhön liittyvät maastotutkimukset suoritettiin 30.8-19.9.2007. Maanäytteet otettiin monitoimikairalla ns. auger-tekniikalla, jolloin maaperästä saadaan jatkuva näytesarja. Tutkimuspisteitä sijoitettiin alueelle yhteensä 59 kpl. Tutkimuspisteiden sijainnit ja analyysiohjelma esitettiin ennakkoon tilaajalle. Pisteet voitiin toteuttaa suunnitellusti, vain muutaman pisteen osalta paikka hieman muuttui (KK628). Maanäytteet otettiin tiiviskantisiin lasipurkkeihin tietyiltä tasoilta otetusta maa-aineksesta. Kairausten yhteydessä suoritettiin silmämääräiset maalajimääritykset. Kuuteentoista kairauspisteeseen asennettiin myös pohjavesiputki vesinäytteenottoa ja pinnankorkeuden mittausta varten. Vesinäytteet otettiin 25.9.2007. Tutkimuspisteiden sijainnit kartoitettiin.

Tutkimuspistetiedot ilmenevät liitteestä 1 ja tutkimuspisteiden sijainti karttaliitteestä 9M207068/2.

5 LABORATORIOTYÖT

Kaikista tutkimuspisteistä otetuista pintakerrosnäytteistä (0,0-0,5, 0,5-1,0 ja 1,0-1,5 m) mitattiin alkuaineiden pitoisuudet kannettavalla Innov-X-röntgenfluoresenssi-analysaattorilla. Näytteet laboratorioanalyysiin valittiin maastohavaintojen, pisteiden sijainnin ja em. mittaustulosten perusteella (liite 3). Maanäytteet analysoitiin taulukossa 1 esitetyn mukaisesti. Analysoitujen näytteiden tarkempi erittely ilmenee tulosten kuvasten yhteydessä olevissa taulukoissa.

Analysoinnit suoritettiin NabLabs Ympäristöanalytiikka Oy:n laboratoriossa. Laboratorio on Mittatekniikan keskuksen akkreditoima testauslaboratorio T186. Näytteenoton ja laboratoriotoiminnan laadun varmistamiseksi laboratoriossa on laatujärjestelmä, joka täyttää standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 vaatimukset.

Analyysitulokset ovat liitteenä 2.

Taulukko 1. Analysoidut maa- ja vesinäytteet.

Piste	Haihtuvat öljyhiilivedyt (C ₄ -C ₁₀)	Keskisiseet (C ₁₀ -C ₂₃)	Raskaat öljyhiilivedyt (C ₂₃ -C ₃₅)	PAH-yhdisteet	Metallit
Maanäytteet					
Oulun kaupunki	20	20	20	10	20
Juhan Auto Oy	2	2	2	1	1
Kiinteistö Oy Satamatie 2	2	2	2	1	1
Kiinteistö Oy Tervahovi	3	3	3	2	2
Toppilan Mallaskiinteistöt Oy	8	8	8	3	6
Katri Antell Oy	1	1	1	1	1
Senaatti-kiinteistöt	3	3	3	2	3
Vesinäytteet					
Oulun kaupunki	5	5	5	-	-
Juhan Auto Oy	-	-	-	-	-
Kiinteistö Oy Satamatie 2	-	-	-	-	-
Kiinteistö Oy Tervahovi	1	1	1	-	-
Toppilan Mallaskiinteistöt Oy	2	2	2	-	-
Katri Antell Oy	-	-	-	-	-
Senaatti-kiinteistöt	1	1	1	-	-

6 MAAPERÄ- JA HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET

6.1 Maa- ja kallioperä

Kairaushavaintojen perusteella maaperä on pääosin hienoa hiekkaa – hiekkaa. Syvemällä on paikoin myös hienorakeisimpia maa-aineksia (KSi, Si, Sa). Pintakerroksena oli useissa kohdin murskettua tai soraa ja monet pisteistä sijaittivat asfaltoiduilla alueilla. Kairaukset ulotettiin enimmillään 4,3 m syvyydelle maanpinnasta, pohjavesipinnan alapuolelle saakka.

Tervahovin alueella pisteessä 604 havaittiin hiekan seassa tervaa ja pisteessä 642 hiekan seassa puuta. Pisteissä 642 ja 615 oli tervan hajua ja pisteessä 602 palaneen hajua. Vaasan Höyrymylly Oy:n (Toppilan Punainen Mylly Oy) lounaispuolen pisteissä 623 ja 624 havaittiin hiekan seassa puuta. Gulfyn öljyvaraston pohjoispuolella pisteessä 631 havaittiin silttisen hiekan seassa puuta ja pisteessä 635 hiekan seassa tiiltä. Osassa Toppilan Mallaskiinteistöjen alueen pisteistä (650, 653, 654) havaittiin pintakerroksessa hiekan seassa tummaa ainesta, jonka laadusta ei ollut varmuutta (nokea tai sulfidisilttiä). Saman alueen pisteessä 649 hiekan seassa oli puuta. Gulfyn terminaalin eteläpuolisessa pisteessä 659 (rata-alue) havaittiin polttoöljyn hajua. Tarkemmin kairauspistetiedot ja havainnot ilmenevät liitteestä 1.

6.2 Pohjavesi

Pohjavesi oli mittausajankohtana (24.-25.9.2007) 0,74-2,92 m syvyydellä maanpinnasta eli tasolla +0,31...5,13+ (NN). Korkeimmalla vesipinnat ovat Gulfin terminaalin pohjoispuolella. Vesipintahavaintojen ja karttatarkastelun perusteella pohjaveden virtaus suuntautuu lounaaseen kohti Toppilansalmea. Tutkimuskohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä lähialueella ole talousvesikaivoja.

7 ANALYYSITULOKSET

7.1 Maaperänäytteet

7.1.1 Öljyhiilivedyt

Haihtuvien öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat pieniä. Pitoisuudet olivat pääosin analyysitarkkuusrajan alittavia (<0,02 mg/kg). Suurin pitoisuus, 3,9 mg/kg, havaittiin Tervahovin alueen pisteessä KK604 (0-1m).

Keskitisleiden (C₁₀-C₂₃) pitoisuus oli pisteessä KK604(0-1m) 7800 mg/kg ja pisteessä KK605(0-1m) 5100 mg/kg. Ko. pisteet sijaitsevat Tervahovin alueella, makasiinin nro 5 itänurkalla. Myös Kiinteistö Oy Tervahovin alueen pisteessä PVP642 (0-1,5m) pitoisuus oli koholla, 2100 mg/kg, samoin Rehuraisio Oy:n lähellä sijaitsevassa pisteessä KK625(0-1,5m), 1500 mg/kg. Muissa pisteissä pitoisuudet vaihtelivat <50-320 mg/kg välillä (taulukko 2).

Raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat koholla vastaavissa pisteissä (taulukko 2). Suurimmat pitoisuudet havaittiin Tervahovin alueella (2100-6600 mg/kg).

Uuden 1.6.2007 voimaan tulleen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen (214/2007) 3 §:n mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksen liitteessä säädetyn kynnysarvon. Alueilla, joilla taustapitoisuus on kynnysarvoa korkeampi, arviointikynnyksenä pidetään taustapitoisuutta. Kynnysarvo öljyhiilivetyjen (C₁₀-C₄₀) osalta on 300 mg/kg, joten se ylittyy useissa pisteissä. Haihtuvien hiilivetyjen kokonaispitoisuudelle ei ole asetettu kynnysarvoa.

Valtioneuvoston asetuksen (214/2007) mukaisiin ohjearvoihin verrattuna öljyhiilivetyjen pitoisuustaso on koholla lähinnä Tervahovin alueella ja Rehuraision läheisyydessä. Keskitisleiden pitoisuudet ylittävät *ylemmän ohjearvotason* neljässä pisteessä (604, 605, 625, 642) ja raskaiden öljyhiilivetyjen kolmessa pisteessä (604, 605, 642). Ylempää ohjearvoa sovelletaan alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena ja alemmaa ohjearvoa muulla alueella (esim. asuinalueilla).

Alempi ohjearvotaso ylittyy keskitisleiden osalta kahdessa pisteessä, joista toinen on Tervahovin alueella (607) ja toinen Toppilan Mallaskiinteistöjen alueella (650). Raskaiden öljyhiilivetyjen osalta alempi ohjearvotaso ylittyy Tervahovin alueella yhdessä pisteessä (607).

7.1.2 PAH-yhdisteet

Polyaromaattisten hiilivetyjen eli PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat paikoin lievästi koholla. Tervahovin alueen pisteessä KK604(0-1m) PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli 19 mg/kg ja pisteessä KK605(0-1m) 14 mg/kg. Toppilan Punainen Mylly Oy:n ja Toppilansalmen välillä sijaitsevassa pisteessä KK624(0,5-1,5m) pitoisuus oli 25 mg/kg. Muissa tutkituissa näytteissä pitoisuudet vaihtelivat <0,25-7,3 mg/kg välillä (taulukko 2).

Kynnysarvo PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudelle on 15 mg/kg, joten kynnysarvo ylittyy kahdessa pisteessä. Kokonaispitoisuudet alittavat kuitenkin kaikissa tutkituissa näytteissä alemman ohjearvotason 30 mg/kg. Yksittäisistä komponenteista eniten havaittiin fenantreenia, jonka pitoisuus (9,6 mg/kg) ylitti pisteessä KK604 lievästi alemman ohjearvotason 5 mg/kg.

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

7.1.3 Metallit

Kannettavalla röntgenfluoresenssilaitteella (Innov-X) tehdyissä mittauksissa ei havaittu kohonneita metallipitoisuuksia (liite 3). Laboratorioanalyseissa muutamien metallien osalta ylittyi kynnysarvo, mutta pitoisuudet alittivat kuitenkin kaikissa näytteissä alemman ohjearvotason (taulukko 3). Rehuraisio Oy:n läheisyydessä (piste KK623) ja Toppilan Mallaskiinteistöt Oy:n alueella pisteessä KK650 lyijyn pitoisuudet ylittivät kynnysarvon 60 mg/kg. Arseenin osalta kynnysarvo 5 mg/kg ylittyi kuudessa pisteessä, selvimmin Tervahovin alueen pisteessä KK606 (23 mg/kg). Kromin osalta kynnysarvo 100 mg/kg ylittyi Rehuraisio Oy:n ja Tervahovin välillä sijaitsevilla pisteillä KK613 ja KK614.

Taulukko 2. Maanäytteiden analyysitulokset (osa). Täydelliset tulokset ovat liitteenä 2.

Tunnus	Alue	Syvyys	TVOC C4-C10	Keskittiseet (C10-C23)	Raskaat öljy- hiilivedyt (C23- C35)	Öljyhiilivedyt (C6-C35)	PAH
		m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kynnysarvo						300 ¹⁾	15
Alempi ohjearvo				300	600		30
Ylempi ohjearvo				1000	2000		100
KK601	Oulun kaupunki	0,5-1,5	<0,02	58	74		<0,25
KK602		1,0-2,0	<0,02	190	210		0,15
KK604		0,0-1,0	3,9	7800	6600		19
KK605		0,0-1,0	0,42	5100	4600		14
KK606		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK607		0,0-1,0	<0,02	320	620		
KK608-609		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK611		0,0-1,0	<0,02	<50	<50		<0,25
KK612		0,0-0,5	<0,02	<50	<50		<0,25
KK613		0,0-0,5	<0,02	<50	<50		<0,25
KK615		0,0-1,5	0,04	180	220		0,18
KK618		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK620-622		0,0-0,5	<0,1	-	-	<50	
KK624		0,5-1,5	<0,02	<50	190		25
KK625		0,0-1,5	0,92	1500	1600		
KK626-627		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK628-629		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK631		1,0-1,5	0,23	43	220	370	
KK633		0,0-1,0	<0,1	190	73	260	
KK635		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK630	Katri Antell Oy	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK636	Juhan Auto Oy	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK637		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK638	Kiinteistö Oy Satamatie 2	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK639		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK640	Kiinteistö Oy Tervahovi	0,0-1,5	<0,02	<50	<50		<0,25
KK641		0,0-1,0	<0,02	<50	<50		
KK642		0,0-1,5	0,66	2100	2100		7,3
KK643	Toppilan Mallas- kiinteistöt Oy	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK644		0,0-1,0	<0,02	<50	85		<0,25
KK646		0,0-1,0	<0,02	<50	150		
KK649		0,5-1,5	<0,02	57	140		2
KK650		0,0-1,0	<0,1	310	310	620	<0,25
KK652		0,0-1,0	<0,02	<50	130		
KK653		0,0-1,0	<0,1	160	220	380	
KK655		0,0-1,0	<0,1	65	190	260	
KK657	Senaatti- kiinteistöt	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK658		0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	
KK659		0,5-1,5	<0,1	-	-	<50	<0,25

¹⁾ Kynnysarvo on öljyjakeille C₁₀-C₄₀.

Taulukko 3. Metallien pitoisuudet. Täydelliset tulokset ovat liitteessä 2.

Tunnus	Alue	Syvyys	Metallit									
			As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	V	Zn
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kynnysarvo			5	1	20	100	100	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo			50	10	100	200	150	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo			100	20	250	300	200	150	750	50	250	400
KK601	Oulun kaupunki	0,5-1,5	7,6	<0,3	5,8	36	22	14	5,7	<4	27	32
KK602		1,0-2,0	<3	<0,3	3,7	17	<10	6,1	<3	<4	15	24
KK603		0,0-1,0	6,9	<0,1	10	23	18	14	5	<2	25	36
KK604		0,0-1,0	<3	<0,3	1,7	8,1	<10	2,9	3,1	<4	7,1	15
KK605		0,0-1,0	<3	<0,3	<1	20	<10	1,9	3,9	<4	4,7	11
KK606		0,0-1,0	23,0	<0,1	11	74	29	20	9	<2	47	45
KK608-609		0,0-1,0	1,3	<0,1	3,9	24	7,8	7,5	<2	<2	23	15
KK611		0,0-1,0	4,8	<0,3	5,8	41	15	11	6,1	<4	19	34
KK612		0,0-0,5	<3	<0,3	8,2	14	34	11	92	<4	14	130
KK613		0,0-0,5	6,0	<0,3	7,9	120*	27	20	13	<4	35	61
KK615		0,0-1,5	3,1	<0,3	6	140	21	14	6,6	<4	22	40
KK618		0,0-1,0	2,9	<0,1	6,4	23	15	11	4	<2	33	28
KK620-622		0,0-0,5	<1,0	<0,1	<3,0	9	1,6	2,2	<2	<2	15	5
KK623		0,0-1,0	5,2	0,2	7,8	39	26	21	160	<2	34	70
KK624		0,5-1,5	3,2	<0,3	2,5	9	17	4,6	29	<4	11	32
KK626-627		0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	10	3	3,3	3	<2	14	13
KK628-629		0,0-1,0	2,7	<0,1	3,4	13	5,5	3,8	<2	<2	18	10
KK631	1,0-1,5	1,5	<0,1	4	19	11	6,7	43	<2	26	39	
KK633	0,0-1,0	1,9	<0,1	5,3	22	12	7,4	17	<2	26	38	
KK635	0,0-1,0	<1,0	<0,1	3,1	12	3,6	4	10	<2	15	18	
KK630	K. Antell Oy	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	8	2,6	2,2	3	<2	12	12
KK637	Juhan Auto	0,0-1,0	1,8	<0,1	3,2	14	6,1	5,1	9	<2	17	14
KK638	Satamatie 2	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	11	1,8	2,5	<2	<2	15	6
KK640	Kiinteistö Oy	0,0-1,5	<3	<0,3	2,3	19	<10	4,6	3,4	<4	8,4	18
KK642	Tervahovi	0,0-1,5	<3	<0,3	1,5	13	<10	3	<3	<4	7,7	15
KK643	Toppilan Mallaskiinteistöt Oy	0,0-1,0	1,8	<0,1	<3,0	12	4,4	3,8	<2	<2	14	23
KK644		0,0-1,0	6,4	<0,3	5,7	47	18	11	6,6	<4	18	30
KK649		0,5-1,0	4,7	<0,3	3,4	44	28	7,7	20	<4	18	60
KK650		0,0-1,0	5,5	0,1	9,1	38	27	17	130	<2	32	120
KK653		0,0-1,0	2,9	0,2	6,1	21	23	14	88	<2	37	160
KK655		0,0-1,0	2,8	0,1	4,8	21	14	9,1	25	<2	26	50
KK656	Senaatti-kiinteistöt	0,0-1,0	<1,0	<0,1	3,1	10	2,7	3	5	<2	15	9
KK657		0,0-1,0	1,5	<0,1	5,7	18	7	6	3	<2	25	18
KK659		0,5-1,5	2	<0,1	5,5	13	7,9	5,4	3	<2	20	30

7.2 Pohjavesinäytteet

Pohjavesinäytteiden öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat pienet (taulukko 4). Haihtuvien öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus ylitti analyysitarkkuusrajan ainoastaan Kiinteistö Oy Tervahovin pisteessä PVP642. Pitoisuus koostui tolueenista (1,1 µg/l).

Kokonaishiilivetyjen (C6-C35) pitoisuudet olivat alle analyysitarkkuusrajan (<50 µg/l) lukuun ottamatta Kiinteistö Oy Tervahovin alueen pistettä PVP642, jossa pitoisuus oli 330 µg/l. Pitoisuus koostui lähinnä keskitisleistä (230 µg/l). Näytteessä havaittiin myös terpeenialkoholeja (80 µg/l) ja aromaatteja (24 µg/l).

Taulukko 4. Pohjavesinäytteiden analyysitulokset. Täydelliset tulokset ovat liitteessä 2.

Tunnus	Alue	TVOC C4-C10	Keskitisleet (C10-C23)	Raskaat öljyhiilivedyt (C23-C35)	Öljyhiilivedyt (C6-C35)
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PVP601	Oulun kaupunki	<1,0	-	-	<50
PVP617		<1,0	-	-	<50
PVP622		<1,0	-	-	<50
PVP628		<1,0	-	-	<50
PVP633		<1,0	-	-	<50
PVP642	Kiinteistö Oy Tervahovi	1,1	230	-	330
PVP647	Toppilan Mallas kiinteistöt Oy	<1,0	-	-	<50
PVP653		<1,0	-	-	<50
PVP658	Senaatti-kiinteistöt	<1,0	-	-	<50

Pohjavesinäytteissä öljyhiilivetyjen pitoisuustaso ei ole korkea. Öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuudelle ei ole nykyisessä talousvesiasetuksessa (461/2000) annettu raja-arvoa. Esimerkiksi kohteissa, joissa pohjavettä ei hyödynnetä talousvetenä on Suomessa käytetty kunnostustavoitteena haihtuville hiilivedyille 500-1000 µg/l ja keskitisleille sekä raskaille öljyhiilivedyille 1000-3000 µg/l. Bentseenin osalta talousvesinormi on 1 µg/l. Tolueenille ei ole annettu raja-arvoa. Suomessa käytetään edelleen aikaisemman talousvesiasetuksen (74/1994) tavoitepitoisuutta mineraaliöljylle, joko 50 µg/l tai 100 µg/l riippuen jakeluverkostoon liittyneiden kiinteistöjen määrästä. Alue ei ole pohjavesialuetta eikä alueella ole talousvesikaivoja.

8 RISKITARKASTELU JA KUNNOSTUSTARVE

Tässä tutkimuksessa maaperässä havaittiin pilaantuneisuutta lähinnä entisen Tervahovin alueella (604, 605, 642) ja Rehuraisio Oy:n itäpuolella yhdessä pisteessä (625). Ko. alueilla öljy-yhdisteiden pitoisuudet ylittivät enimmillään valtioneuvoston asetuksen (214/2007) mukaisen ylemmän ohjearvotason. PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet alittivat kaikissa tutkituissa näytteissä alemman ohjearvotason, mutta fenantreenin pitoi-

suus ylitti Tervahovin alueella yhdessä pisteessä (604) alemman ohjearvotason lievästi. Metallien pitoisuudet alittivat kaikissa tutkimuspisteissä alemman ohjearvotason. Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu ylemmän ohjearvon ylittänyt sinkkipitoisuus ja alemman ohjearvon ylittänyt kromin ja lyijyn pitoisuus. Karttaliitteessä 9M207068/2 ilmenee tarkemmin alemman ja ylemmän ohjearvotason ylittäneet pisteet ja pitoisuudet.

Pohjavedessä ei tässä tutkimuksessa havaittu pilaantuneisuutta. Ainostaan Tervahovin alueen pisteessä PVP642 havaittiin analyysitarkkuusrajan ylittänyt pitoisuus öljyhiilivetyjä (330 µg/l). Aikaisemmissa tutkimuksissa pohjaveden pitoisuustaso oli selvästi korkeampi. Toppilan Mallaskiinteistöt Oy:n alueella haihtuvia hiilivetyjä havaittiin enimmillään 2100 µg/l ja keskitisleitä 1800 µg/l. Tervahovin alueella keskitisleitä havaittiin enimmillään 2100 µg/l, haihtuvia hiilivetyjä ei havaittu (<20 µg/l). Alue ei ole pohjavesialuetta.

Altistuminen öljyhiilivedyille suoran ihokosketuksen, ruuansulatuselimistön tai hengitysilman välityksellä ei ole todennäköistä nykyisessä maankäytössä. Myöskään altistuminen pohjaveden välityksellä ei ole todennäköistä, sillä alue ei ole pohjavesialuetta eikä alueen pohjavettä hyödynnetä talousvetenä. Pitoisuustasot eivät ole niin korkeat eivätkä ulotu vesijohtoputkien tasolle, että olisi vesijohtoveden pilaantumisvaaraa. Maaperän lähinnä kohonneista keskitisleiden ja raskaiden öljyhiilivetyjen sekä vähäisemmässä määrin havaittujen PAH-yhdisteiden ja metallien pitoisuuksista ei aiheudu alueella sijaitsevien kiinteistöjen nykyisessä käytössä ympäristö- tai terveyshaittaa.

Valtioneuvoston asetuksen (214/2007) mukaista ylempää ohjearvoa sovelletaan alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena ja alempaa ohjearvoa muulla alueella (esim. asuinalueilla). Siten osalla Oulun kaupungin ja Kiinteistö Oy Tervahovin aluilla tulisi tämän tutkimuksen perusteella suorittaa maaperän kunnostustoimenpiteitä jo nykyisessä maankäytössä. Muilla nyt tutkituilla kiinteistöillä kunnostustoimenpiteet eivät olisi välttämättömiä nykyisessä maankäytössä, mutta mikäli maankäyttö muuttuu asumiskäyttöön, ovat kunnostustoimenpiteet tarpeellisia edellisten lisäksi Juhan Auto Oy:n, Toppilan Mallaskiinteistöt Oy:n ja Senaatti-kiinteistöjen alueilla.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS

Tarkastelualueelle ollaan laatimassa uutta kaavaa. Seuraavassa on arvioitu kunnostustarvetta tapauksessa että kaikki kiinteistöt otettaisiin asuinkäyttöön, jolloin maaperän kunnostustavoitteena olisi alempi ohjearvotaso. Uusi valtioneuvoston asetus antaa mahdollisuuden tarkastella kunnostustavoitteita myös kohdekohtaisen riskinarvioinnin avulla huomioiden tuleva maankäyttö ja havaittujen haitta-aineiden pitoisuudet. Tässä tarkastelussa on kunnostustarvetta kuitenkin arvioitu suoraan annetuilla ohjearvoilla.

Nyt tutkituista alueista kunnostustoimenpiteitä edellyttävää pilaantuneisuutta maaperässä havaittiin Oulun kaupungin, Kiinteistö Oy Tervahovin ja Toppilan Mallaskiinteistöt Oy:n alueilla. Aikaisemmissa tutkimuksissa (PSV-Maa ja Vesi Oy 2004, 2005) pilaantuneisuutta on havaittu Tervahovin ja sen kaakkoispuoleisella alueella sekä öljylaiturin alueella, Oulun Rahtiasema Oy:n alueella, Toppilan Mallaskiinteistöt Oy:n alueella, Senaatti-kiinteistöjen alueella (Geobonia Oy) ja Rehuraisio Oy:n alueella (Pöyry Environment Oy). Karttaliitteessä 9M207068/3 on esitetty suuntaa-antavasti alueet joilla olisi suoritettava maaperän kunnostustoimenpiteitä ja taulukossa 5 arvio kunnostuskustannuksista kunkin kiinteistön osalta. Merkittävimmät kunnostustoimenpiteet sijoittuvat Tervahovin alueelle. Gulf Oy:n öljyterminaalialue on kunnostettu puistokäyttöön soveltuvaksi. Mikäli alueelle kaavoitetaan asuintaloja tulee kunnostusta täydentää. Lisäkunnostuksilla alue saadaan asuinkäyttöön soveltuvaksi.

Maaperän pilaantuneisuuden kunnostamiseksi tulee laatia kiinteistökohtainen kunnostussuunnitelma ja hakea toimenpiteille lupa Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskukselta ns. Pima-ilmoituksella. Paikoin voi olla vielä tarvetta pilaantuneisuuden rajaamiseen lisäpisteillä. Pääosin kaivualan rajaus voidaan suorittaa kunnostustyön yhteydessä pikatestein ja kaivujen riittävyys varmennetaan laboratorioanalysein. Kunnostussuunnitelma kannattaa laatia siinä vaiheessa kun alueen kaava on valmis.

Pohjaveden osalta ei ole todennäköisesti erillistä kunnostustarvetta. Maaperän pilaantuneisuuden kunnostuksen jälkeen pohjaveteen ei voi enää suotautua öljyhiilivetyjä, joten pohjaveden pitoisuudet tulevat alenemaan. Maaperän kunnostustyön yhteydessä voidaan joutua poistamaan öljypitoista vettä, mikäli kaivanto ulottuu pohjavesipinnan alapuolella ja siinä havaitaan öljy-yhdisteitä.

Suoritetuista tutkimuksista huolimatta, alueen laajuudesta johtuen, sillä voi olla jonkinasteista pilaantuneisuutta, joka ei ole tullut tutkimuksissa ilmi. Esimerkiksi maanalaisten öljysäiliöiden ja rakennusten alla voi olla mahdollisesti pilaantunutta maainesta. Ne voidaan todeta ja poistaa rakennusten purkamisten ja öljysäiliöiden poiston jälkeen. Jonkin verran kunnostustarvetta on myös aiemmin tutkitun Rehuraisio Oy:n alueella. Kunnostustoimenpiteitä ei ilmeisesti ole vielä suoritettu. Lisäksi alueella on vielä tutkimattomia, yksityisten omistuksessa olevia tontteja, joilla ei ilmeisesti ole tehty maaperän pilaantuneisuusselvityksiä (Vasa-Sijoituskiinteistöt Oy, Ahti Soronen).

Seuraavaan taulukkoon 5 on koottu alueet, joilla on kunnostustarvetta jos ne tulevat jatkossa asuinkäytön piiriin. Pinta-alat ja massamäärät ovat hyvin karkeita arvioita. Kustannukset ovat suuruusluokkia, jotka on arvioitu tämänhetkisellä kustannustasolla. Yksistään pilaantuneiden maiden vastaanottomaksujen muutokset muuttavat kustannuksia voimakkaasti.

Mikäli Gulf Oy:n terminaalialue otetaan asuinkäyttöön, tulee alueella suorittaa tarkentavia tutkimuksia ja niiden sekä aikaisempien tutkimustulosten perusteella arvioida massamääriä ja kunnostuskustannuksia.

Taulukko 5. Toimenpiteet tutkittujen kiinteistöjen osalta.

Alue/kiinteistö	Jatkotoimenpide-ehdotus	Pilaantuneiden alueiden laajuus	Pilaantuneiden massojen määrä	Arvio kustannuksista*
		m2	m3itd	€(ALV 0%)
Oulun kaupunki	Kunnostussuunnitelma + Pima-ilmoitus	1550	3000	150 000
Kiinteistö Oy Tervahovi	Kunnostussuunnitelma + Pima-ilmoitus	240	760	48 000
Toppilan Mallaskiinteistöt Oy	Kunnostussuunnitelma + Pima-ilmoitus	540	710	33 000
Senaatti-kiinteistöt	Kunnostussuunnitelma + Pima-ilmoitus	390	720	40 000
Juhan Auto Oy	Kunnostussuunnitelma + Pima-ilmoitus, mikäli asuinkäyttö	100	130	9 000
Katri Antell Oy	Ei toimenpiteitä tämän tutkimuksen perusteella. Pilaantuneisuuden tarkistus purkutoimenpiteiden yhteydessä	-	-	-
Kiinteistö Oy Satamatie 2	Ei toimenpiteitä tämän tutkimuksen perusteella. Pilaantuneisuuden tarkistus purkutoimenpiteiden yhteydessä	-	-	-
Oulun kaupunki Gulf Oy:n terminaali-alue	Lisätutkimukset + kunnostussuunnitelma + Pima-ilmoitus			

*) Kustannusarvio sisältää kunnostussuunnitelman ja Pima-ilmoituksen laadinnan, kunnostustyön valvonnan ja työn ohjauksen, analyysipalvelut kunnostuksen yhteydessä, kunnostustyöstä laadittavan loppuraportin, maanrakennuksen kohteessa (kaivu, lastaus, täytöt, maa-ainekset), maan kuljetuskustannukset ja kaatopaikkamaksut.

Oulussa 5. joulukuuta 2007

Pöyry Environment Oy



FM Pekka Keränen
maaperägeologi



FM Tapio Leppänen
ympäristögeologi

10 VIITTEET

Geobotnia Oy 2006. Rautatiealue 564-404-1-1. Maaperän pilaantuneisuuden tutkimus. Toppila-Tuira. Työ n:o 10175, 10.8.2006. Oulun kaupunki

PSV-Maa ja Vesi Oy 2004. Pilaantuneisuusselvitys. 9M040829, 4.12.2004. Oulun kaupunki.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2004. Neste A24-asema, Toppila. Kunnostuksen toimenpideraportti. 9M030382, 5.4.2004. Neste Markkinointi Oy.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2005. Toppilan alueen tarkentava pilaantuneisuustutkimus. 9M050470, 30.8.2005. Oulun kaupunki.

Pöyry Environment Oy 2006. Maaperän pilaantuneisuustutkimus. 9M206033, 26.4.2006. Rehurasio Oy.

Geobotnia Oy 2007. Rautatiealue 564-404-1-1, Toppila, Oulu. Entisen Gulfın öljyvaraston kohdalla olevan öljyllä pilaantuneen rata-alueen kunnostustarpeen arviointi riskinarvioinnilla. Työ n:o 10175. Oulun kaupunki ja Ratahallintokeskus.

Oulun kaupunki ym.

9M207068

Maaperän pilaantuneisuustutkimus, Länsi-Toppila
TUTKIMUSPISTETIEDOT

- tutkimukset on tehty 30.8.-19.9.2007

PVP= auger-kairauspiste + pohjavesiputki

KK= auger-kairauspiste

Pp= putkenpää

Mp= maanpinta

W= vesipinta (25.9.2007)

Pk= putken kärki

Piste	Korkeustiedot, m (NN)	Maaperän kerrosjärjestys ja otetut maanäytteet	
PVP601	Pp= +3,50 Mp= +2,85 W= +0,90 Pk= -1,50 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,5 m Murske 0,5-1,5 m HkMr 1,5-3,2 m HHk 3,2-4,3 m Si (sulfidipitoinen)	Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua 3,0-4,0 m Ei hajua
KK602	Mp= +3,20	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,4 m Murske 0,4-1,5 m KeHk 1,5-3,0 m HHk-KSi	Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m ”Palaneen haju” 1,5-2,0 m ”Palaneen haju” 2,0-3,0 m ”Palaneen haju”
KK603	Mp= +3,08	0,0-0,4 m Sr 0,4-1,7 m Hk 1,7-3,0 m Si(HHk)	Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

KK604	Mp= +2,86	0,0-0,4 m hkSr 0,4-0,7 m Hk+Terva 0,7-1,5 m Hk 1,5-2,0 m HHk 2,0-3,0 m (si)Hk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK605	Mp= +2,86	0,0-0,2 m hkSr 0,2-0,7 m HHk+Hm (“sahan pohjan hajua”) 0,7-2,5 m HHk 2,5-3,0 m KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK606	Mp= +2,85	Tehty, kairaustiedot puuttuvat
KK607	Mp= +3,09	0,0-0,2 m Murske 0,2-1,5 m HHk-KeHk 1,5-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK608	Mp= +3,10	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,3 m Murske 0,3-1,5 m HHk-KeHk 1,5-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

KK609	Mp= +3,42	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,4 m Murske 0,4-1,6 m HHk 1,6-1,9 m si(Hk) 1,9-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK610	Mp= +2,90	0,0-0,2 m hkSr 0,2-1,7 m Hk 1,7-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK611	Mp= +2,95	0,0-0,3 m hkSr 0,3-1,7 m Hk 1,7-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK612	Mp= +2,73	0,0-0,4 m hkSr 0,4-1,3 m Hk 1,3-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK613	Mp= +2,96	0,0-1,0 m hkSr 1,0-1,3 m HHk 1,3-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

KK614	Mp= +2,61	0,0-0,2 m 0,2-1,4 m 1,4-3,0 m	HkSr KeHk HHk-KeHk	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK615	Mp= +3,29	0,0-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-3,0 m	Murske HHk HHk-KSi	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Tervan haju Tervan haju Tervan haju Tervan haju Tervan haju
KK616	Mp= +3,04	0,0-0,2 m 0,2-1,5 m 1,5-3,0 m	HkSr KeHk HHk	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK617	Mp= +3,46	0,0-0,5 m 0,5-1,8 m 1,8-3,0 m 3,0-4,2 m	Sepeli hkSr KSi HHk(Mr)	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK618	Mp= +3,75	0,0-0,5 m 0,5-1,5 m 1,5-3,0 m	Sepeli hkSr KSi	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua

KK619	Mp= +4,01	0,0-0,5 m 0,5-1,5 m 1,5-3,0 m	Sepeli hkSr KSi	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
PVP620	Pp= +4,15 Mp= +3,90 W= +2,62 Pk= +0,85 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,2 m 0,2-1,5 m 1,5-3,0 m	Hm Hk KSi	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK621	Mp= +4,18	0,0-0,2 m 0,2-1,5 m 1,5-3,0 m	Hm Hk KSi	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
PVP622	Pp= +4,73 Mp= +4,07 W= +3,25 Pk= +1,23 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,1 m 0,1-1,2 m 1,2-1,5 m 1,5-3,0 m	Hm Hk HHk KSi	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK623	Mp= +1,89	0,0-2,0 m 2,0-3,0 m	(si)Hk Hk+Puuta	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua

KK624	Mp= +1,96	0,0-0,2 m 0,2-2,0 m 2,0-3,0 m	hkSr Hk+Puuta HHk (luonnonmaa)	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK625	Mp= +3,33	0,0-0,05 m 0,05-1,5 m 1,5-3,0 m	Asfaltti HHk HHk (luonnonmaa)	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK626	Mp= +3,05	0,0-0,2 m 0,2-1,2 m 1,2-3,0 m	Hm Hk HHk-KSi	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
KK627	Mp= +3,81	0,0-0,1 m 0,1-1,5 m 1,5-3,0 m	Hm Hk HHk	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua
PVP628	Pp= +4,02 Mp= +3,32 W= +0,40 Pk= -0,98 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-3,2 m 3,2-4,3 m	Hk HHk	
		Maanäytteet:	0,0-0,5 m 0,5-1,0 m 1,0-1,5 m 1,5-2,0 m 2,0-3,0 m 3,0-4,0 m	Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua Ei hajua

KK629	Mp= +4,20	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,6 m Hk 1,6-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK630	Mp= +5,81	0,0-0,2 m Hm 0,2-0,6 m KeHk 0,6-1,7 m HHk 1,7-2,4 m KeHk 2,4-3,0 m siHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
PVP631	Pp= +6,44 Mp= +5,87 W= +5,13 Pk= +3,14 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,0 m Hk 1,0-1,5 m Täyttö, siHk+puuta 1,5-3,0 m HHk+KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK632	Mp= +5,57	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,4 m Hk 1,4-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

PVP633	Pp= +6,21 Mp= +5,46 W= +3,78 Pk= +1,21 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,5 m Hm 0,5-1,3 m Hk 1,3-4,3 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua 3,0-4,0 m Ei hajua
PVP634	Pp= +6,23 Mp= +5,51 W= +4,12 Pk= +1,22 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,3 m Hk 1,3-4,2 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua 3,0-4,0 m Ei hajua
PVP635	Pp= +5,43 Mp= +5,43 W= +3,42 Pk= +1,43 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,0 m Hk+tiiltä ym. 1,0-1,5 m Hk 1,5-4,2 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua 3,0-4,0 m Ei hajua
KK636	Mp= +4,43	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,3 m Murske 0,3-2,1 m HHk 2,1-3,0 m (si)HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

KK637	Mp= +4,38	0,0-0,3 m Murske 0,3-2,5 m siHk 2,5-3,0 m Sr? Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
PVP638	Pp= +4,68 Mp= +4,68 W= +3,84 Pk= +0,88 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-1,7 m HHk 1,7-4,5 m si(Hk) Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
PVP639	Pp= +4,91 Mp= +4,91 W= +3,98 Pk= +2,11 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,6 m KeHk 0,6-1,5 m HHk 1,5-2,2 m KeHk 2,2-3,0 m si(Hk) Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK640	Mp= +3,16	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,3 m Murske 0,3-1,0 m HkMr 1,0-1,7 m Hk 1,7-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

KK641	Mp= +2,70	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,2 m Murske 0,2-1,5 m Hk 1,5-2,7 m KSi-Si 2,7-3,0 m LaSa Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
PVP642	Pp= +3,17 Mp= +3,17 W= +0,31 Pk= -2,63 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 3,0 m	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-1,5 m HHk+Puuta 1,5-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Tervan haju 1,0-1,5 m Tervan haju 1,5-2,0 m Tervan haju 2,0-3,0 m Tervan haju
PVP643	Pp= +6,16 Mp= +5,24 W= +3,67 Pk= +1,16 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,4 m Hk 1,4-4,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua 3,0-4,0 m Ei hajua
KK644	Mp= +4,42	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,3 m Murske 0,3-2,0 m Hk 2,0-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

PVP645	Pp= +4,88 Mp= +4,47 W= +3,69 Pk= +1,38 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,5 m Hk 1,5-3,0 m KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK646	Mp= +4,29	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,3 m Murske 0,3-1,7 m KeHk 1,7-2,2 m siHk 2,2-3,0 m KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
PVP647	Pp= +4,36 Mp= +3,66 W= +2,29 Pk= -0,64 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,1 m Hm 0,1-1,6 m Hk 1,6-3,0 m HHk-KSi 3,0-4,3 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua 3,0-4,0 m Ei hajua
KK648	Mp= +4,39	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-1,3 m Hk 1,3-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

KK649	Mp= +4,60	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,5 m Murske 0,3-1,0 m Hk+Puuta 1,0-1,4 m KeHk 1,4-2,0 m siHk 2,0-3,0 m KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK650	Mp= +4,41	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,6 m Hk + mustaa (tuhka tai Si) 0,6-1,8 m Hk 1,8-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK651	Mp= +4,63	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,5 m Murske 0,5-1,6 m Hk 1,6-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK652	Mp= +4,61	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,1 m Murske 0,1-1,2 m (si)Hk 1,2-2,0 m HHk 2,0-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

PVP653	Pp= +4,54 Mp= +4,54 W= +3,33 Pk= +0,54 - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m	0,0-0,05 m Asfaltti 0,1-0,5 m Hk (tumma) 0,5-1,5 m Hk 1,5-4,2 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua 3,0-4,0 m Ei hajua
KK654	Mp= +5,02	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,5 m Hk + tumma Si tai tuhka 0,5-1,5 m Hk 1,5-3,0 m HHk-KSi Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK655	Mp= +5,31	0,0-0,05 m Asfaltti 0,05-0,5 m Hk + tumma Si tai tuhka 0,5-1,5 m Hk 1,5-3,0 m HHk 2,0-3,0 m Si Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK656	Mp= +3,06	0,0-0,1 m Hm 0,1-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua

KK657	Mp= +3,25	0,0-0,1 m Hm 0,1-3,0 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
PVP658	Pp= +4,70* Mp= +4,60* W= +2,43* Pk= +0,20* - muoviputki - sisä Ø 45 mm - siiviläosa 2,0 m *) Korko epävarma	0,0-0,1 m Sepeli 0,1-3,0 m Hk 3,0-4,2 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Ei hajua 1,0-1,5 m Ei hajua 1,5-2,0 m Ei hajua 2,0-3,0 m Ei hajua
KK659	Mp= +4,92	0,0-0,1 m Sepeli 0,1-2,0 m Hk 2,0-4,2 m HHk Maanäytteet: 0,0-0,5 m Ei hajua 0,5-1,0 m Polttoöljyn haju ? 1,0-1,5 m Polttoöljyn haju ?? 1,5-2,0 m Polttoöljyn haju ?? 2,0-3,0 m Ei hajua

90571 OULU

Näytetedot	Näyte	Maanäyte	Näytteen otaja	Anssi Kantola
	Näyte otettu	06.09.2007	Näytteen otaja	
	Saapunut	17.09.2007	Näytteenoton syy	Tutkimus
	Tutkimus alkoi	17.09.2007		
	Tutkimus valmis	03.10.2007		
	Viite	9M207068	Maaperän pilaantuneisuustutkimus, Länsi-Toppila	

Näyte	Analyysi Yksikkö Menetelmä	Kuiva-aine t.p. %	ICP-OES (12 alkuanetta)	Märkäpotto Sisämen menetelmä E-001	Öljyhiivedyt C10-C23 mg/kg sis.men.LAB- TO-021
9484-1, KK601 (0,5-1,5)		96	Liite 1	Suoritettu	58
9484-2, KK602 (1-2)		86	Liite 1	Suoritettu	190
9484-3, KK604 (0-1)		97	Liite 1	Suoritettu	7800
9484-4, KK605 (0-1)		97	Liite 1	Suoritettu	5100
9484-5, KK607 (0-1)		96	Liite 1		320
9484-6, KK611 (0-1)		98	Liite 1	Suoritettu	< 50
9484-7, KK612 (0-0,5)		93	Liite 1	Suoritettu	< 50
9484-8, KK613 (0-0,5)		97	Liite 1	Suoritettu	< 50
9484-9, KK615 (0-1,5)		97	Liite 1	Suoritettu	180
9484-10, KK624 (0,5-1,5)		94	Liite 1	Suoritettu	< 50
9484-11, KK625 (0-1,5)		96	Liite 1		1500
9484-12, KK640 (0-1)		96	Liite 1	Suoritettu	< 50
9484-13, KK641 (0-1)		97	Liite 1		< 50
9484-14, KK642 (0,5-1,5)		95	Liite 1	Suoritettu	2100
9484-15, KK644 (0-1)		95	Liite 1	Suoritettu	< 50
9484-16, KK646 (0-1)		95	Liite 1		< 50
9484-17, KK649 (0,5-1,0)		93	Liite 1	Suoritettu	57
9484-18, KK652 (0-1)		92			< 50

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioimista on saatava lupa.

 Nab Labs Oy ? www.nablabs.fi ? Y-tunnus / VAT no. FI 02831282 ? Laskutusosoite PL 280 00101 Helsinki

Oikeari 3 02150 Espoo ? Tikkaantie 2 26100 Rauma ? Nevanie 21 86710 Kärsämäki

Nuottasaarentie 17 90400 Oulu ? Harjute 14 69600 Kaustinen ? Vuoksenkantie 35 55800 Inarva

Puh. ma-analytiikka 02074 79102, vesianalytiikka 02074 79106, prosessianalytiikka 02074 79111, mikrobiologia 02074 79116, linapäästömittaukset 02074 79115

Analyysi	Öljyhiivedyt C23-C35	haittavat hiivedyt C4- C10 mg/kg sis.men.LAB- TO-O2	Polysykliset aromatitset hiivedyt (PAH)
Yksikkö Menetelmä	mg/kg sis.men.LAB- TO-O21	mg/kg sis.men.LAB- TO-O2	Sisämen menetelmä
Näyte			*
9484-1, KK601 (0,5-1,5)	74	Liite 2	Liite 3
9484-2, KK602 (1-2)	210	Liite 2	Liite 3
9484-3, KK604 (0-1)	6600	Liite 2	Liite 3
9484-4, KK605 (0-1)	4600	Liite 2	Liite 3
9484-5, KK607 (0-1)	620	Liite 2	Liite 3
9484-6, KK611 (0-1)	< 50	Liite 2	Liite 3
9484-7, KK612 (0-0,5)	63	Liite 2	Liite 3
9484-8, KK613 (0-0,5)	< 50	Liite 2	Liite 3
9484-9, KK615 (0-1,5)	220	Liite 2	Liite 3
9484-10, KK624 (0,5-1,5)	190	Liite 2	Liite 3
9484-11, KK625 (0-1,5)	1600	Liite 2	Liite 3
9484-12, KK640 (0-1)	< 50	Liite 2	Liite 3
9484-13, KK641 (0-1)	< 50	Liite 2	Liite 3
9484-14, KK642 (0,5-1,5)	2100	Liite 2	Liite 3
9484-15, KK644 (0-1)	85	Liite 2	Liite 3
9484-16, KK646 (0-1)	150	Liite 2	Liite 3
9484-17, KK649 (0,5-1,0)	140	Liite 2	Liite 3
9484-18, KK652 (0-1)	130	Liite 2	Liite 3

*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Leena Ravaska
Laboratorion hoitaja

Jakelu: tapio.leppanen@poyry.com

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioimista on saatava lupa.

Nablabs Oy ? www.nablabs.fi ? Y-tunnus/ VAT no. FI 02831282 ? Laskutusosite PL 280 00101 Helsinki

Oikaari 3 02150 Espoo ? Tikkaantie 2 26100 Rauma ? Nevanitie 21 86710 Kärsämäki

Nuottasaarentie 17 90400 Oulu ? Harjute 14 69600 Kaustinen ? Vuokseniskantie 35 55800 Iintra

Puh. maa-analytiikka 02074 79102, vesianalytiikka 02074 79106, prosessianalytiikka 02074 79111, mikrobiologia 02074 79116, ilmapäästömittaukset 02074 79115

Lab. näyttenumero: 9484	Tilaja: Pöyry Environment Oy/ Leppänen
Näytteet saapuivat: 17.9.07	Länsi-Toppila

Määritykset			otto syvyys	Bent seeni LAB-TO	Tolu eeni LAB-TO	Etyyli bentseeni LAB-TO	Ksy leeni LAB-TO	MTBE	TAME	Muut haiht.hiiliv. C4-C10	TVOC yht. C4-C10
Menetelmä				O2	O2	O2	O2	LAB-TO O2	LAB-TO O2	LAB-TO O2	LAB-TO O2
Ohjearvo				0,5	2,0	5	1				
Raja-arvo				25	120	50	25				
Määrittäjä				0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Mitt. epävarmuus					36%	36%	38%				
N:o	Tunnus		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
9484-1	KK601	0,5-1,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-2	KK602	1-2	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-3	KK604	0-1	< 0,01	0,06	0,01	0,11	<0,01	<0,02	<0,02	3,7	3,9
9484-4	KK605	0-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	0,42	0,42
9484-5	KK607	0-1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-6	KK611	0-1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-7	KK612	0-0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-8	KK613	0-0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-9	KK615	0-1,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	0,04	0,04
9484-10	KK624	0,5-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-11	KK625	0-1,5	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	0,92	0,92
9484-12	KK640	0-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-13	KK641	0-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-14	KK642	0,5-1	< 0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,02	<0,02	0,64	0,66
9484-15	KK644	0-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-16	KK646	0-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-17	KK649	0,5-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
9484-18	KK652	0-1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Raportoija: Kirsi Haasala 28.9.07



Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 Espoo

Lab. näyttenumero:	9484	Tilaja:	Pöyry Environment Oy / Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	17.9.2007	Näytteet valmistettiin:	1.10.2007 / 4.10.2007

Menetelmä: Näyte kuivattu huoneen lämpötilassa yön yli. Kuivauksen jälkeen näyte jauhettu ja seulottu < 2 mm fraktioon. Punnituksen jälkeen näyte märkäpoltettu typpihapolla mikroaaltouunissa (E-001 ja E-002). Näytteiden esikäsittely on suoritettu Nab Labs Oy:n laboratoriossa. Näyteliuokset analysoitu ICP-OES –tekniikalla (**alihankinta**). Alihankinta suoritettu Suomen Ympäristöpalvelu Oy:ssä.

Lab. nro:	Tilajan näytetunnus:	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Mo mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
9484-1	kk601 (0,5-1,5)	7,6	67	<0,3	5,8	36	22	<1	14	5,7	<4	27	32
9484-2	KK602 (1-2)	<3	20	<0,3	3,7	17	<10	<1	6,1	<3	<4	15	24
9484-3	KK604 (0-1)	<3	15	<0,3	1,7	8,1	<10	<1	2,9	3,1	<4	7,1	15
9484-4	KK605 (0-1)	<3	9,9	<0,3	<1	20	<10	<1	1,9	3,9	<4	4,7	11
9484-6	KK611 (0-1)	4,8	45	<0,3	5,8	41	15	<1	11	6,1	<4	19	34
9484-7	KK612 (0-0,5)	<3	140	<0,3	8,2	14	34	<1	11	92	<4	14	130
9484-8	KK613 (0-0,5)	6,0	110	<0,3	7,9	120*	27	<1	20	13	<4	35	61
9484-9	KK615 (0-1,5)	3,1	67	<0,3	6,0	140	21	<1	14	6,6	<4	22	40
9484-10	KK624 (0,5-1,5)	3,2	24	<0,3	2,5	9,0	17	<1	4,6	29	<4	11	32
9484-12	KK640 (0-1)	<3	17	<0,3	2,3	19	<10	<1	4,6	3,4	<4	8,4	18
9484-14	KK642 (0,5-1,5)	<3	11	<0,3	1,5	13	<10	<1	3,0	<3	<4	7,7	15
9484-15	KK644 (0,1)	6,4	35	<0,3	5,7	47	18	<1	11	6,6	<4	18	30
9484-17	KK649 (0,5-1,0)	4,7	89	<0,3	3,4	44	28	<1	7,7	20	<4	18	60
Määrittöraajat:		3	2	0,3	1	2	10	1	1	3	4	1	3

* Rinnakkaisissa tuloksissa hajontaa: Cr 150 ; 98 mg/kg

Tutkimuslaskelmaa saa kopioida vain kokonaan.
Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Katja Karvo, kemisti
Pvm: 5.10.2007

Nab Labs Oy • www.nablabs.fi • Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 • Laskutusosoite PL 280 00101 Helsinki
Otakaari 3 02150 Espoo • Tikkalantie 2 26100 Rauma • Nevantie 21 86710 Käräsämäki
Nuottasaarentie 17 90400 Oulu • Harjutie 14 69600 Kaustinen • Vuoksenkantie 35 55800 Imatra

Puh. maa-analytiikka 02074 79102, vesianalytiikka 02074 79106, prosessianalytiikka 02074 79111, mikrobiologia 02074 79116, ilmapäästömittaukset 02074 79115

Lab. näyttenumero:	9484	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/Leppänen
Näytteet saapuivat:	27.9.2007	Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Menetelmä: E-010, PAH (polyaromaattiset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9484-1						Mittausepävarmuudet %:			
		KK601					taso (µg/kg)	taso (µg/kg)	taso (µg/kg)	taso (µg/kg)
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	100-500	500-2500	2500-12500	12500-25000
naftaleeni	<100						37	36	31	30
asenaftyleeni	<100						33	38	30	31
asenafteeni	<100						31	35	30	30
fluoreeni	<100						32	38	33	35
fenantreeni	<100						52	45	35	31
antraseeni	<100						33	35	31	33
fluoranteeni	<100						32	35	30	32
pyreeni	<100						32	35	30	32
bentso(a)antraseeni	<100						41	35	31	31
kryseeni	<100						38	36	30	30
bentso(b)fluoranteeni	<100						85	53	33	34
*bentso(k)fluoranteeni	<100						67	35	34	35
bentso(a)pyreeni	<100						44	41	36	36
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<250						36	32	32	30
dibentso(a,h)antraseeni	<250						30	34	31	30
bentso(g,h,i)peryleeni	<250						34	31	32	30
PAH yhteensä:	<250									

*Yhdiste ei kuulu akkreditoituun alueeseen.

Yksittäisten yhdisteiden määrittämissrajat 100-250 µg/kg kuivaa-ainetta.

PAH yhteensä: määrittämissrajan ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslaskelmat saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija

Pvm: 1.10.2007

Lab. näyttenumero:	9484	Tilaaaja:	Pöyry Environment Oy/Leppänen
Näytteet saapuivat:	17.9.2007	Näytteet valmistettiin:	24.9.2007, näyte 1 28.9.2007

Menetelmä: E-010, PAH (polyaromaattiset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9484-2	9484-3	9484-4	9484-6	9484-7	9484-8	Mittausepävarmuudet %:			
	KK602 1-2	KK604 0-1	KK605 0-1	KK611 0-1	KK612 0-0,5	KK613 0-0,5	taso (µg/kg) 100-500	taso (µg/kg) 500-2500	taso (µg/kg) 2500-12500	taso (µg/kg) 12500-25000
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)				
naftaleeni	<100	660	230	<100	<100	<100	37	36	31	30
asenaftyleeni	<100	140	390	<100	<100	<100	33	38	30	31
asenafteeni	<100	210	740	<100	<100	<100	31	35	30	30
fluoreeni	<100	360	610	<100	<100	<100	32	38	33	35
fenantreeni	150	9600	3600	<100	<100	<100	52	45	35	31
antraseeni	<100	1700	780	<100	<100	<100	33	35	31	33
fluoranteeni	<100	2800	3000	<100	<100	<100	32	35	30	32
pyreeni	<100	1700	1700	<100	<100	<100	32	35	30	32
bentso(a)antraseeni	<100	540	730	<100	<100	<100	41	35	31	31
kryseeni	<100	590	870	<100	<100	<100	38	36	30	30
bentso(b)fluoranteeni	<100	240	220	<100	<100	<100	85	53	33	34
*bentso(k)fluoranteeni	<100	190	350	<100	<100	<100	67	35	34	35
bentso(a)pyreeni	<100	230	340	<100	<100	<100	44	41	36	36
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<250	<250	330	<250	<250	<250	36	32	32	30
dibentso(a,h)antraseeni	<250	<250	<250	<250	<250	<250	30	34	31	30
bentso(g,h,i)peryleeni	<250	<250	<250	<250	<250	<250	34	31	32	30
PAH yhteensä:	150	19000	14000	<250	<250	<250				

*Yhdiste ei kuulu akkreditoituun alueeseen.

Yksittäisten yhdisteiden määrittämissrajat 100-250 µg/kg kuivaa-ainetta.

PAH yhteensä: määrittämissrajan ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslaskelmaa saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Marja Ojala, erikoisasiantuntija
Pvm: 25.9.2007

Nab Labs Oy • www.nablabs.fi • Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 • Laskutusosoite PL 280 00101 Helsinki

Otakaari 3 02150 Espoo • Tikkalantie 2 26100 Rauma • Nevantie 21 86710 Kärsämäki

Nuottasaarentie 17 90400 Oulu • Harjutie 14 69600 Kaustinen • Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Puh. maa-analytiikka 02074 79102, vesianalytiikka 02074 79106, prosessianalytiikka 02074 79111, mikrobiologia 02074 79116, ilmapäästömittaukset 02074 79115

Lab. näyttenumero:	9484	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/Leppänen
Näytteet saapuivat:	17.9.2007	Näytteet valmistettiin:	24.9.2007, näyte 1 28.9.2007

Menetelmä: E-010, PAH (polyaromaattiset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9484-9	9484-10	9484-12	9484-14	9484-15	9484-17	Mittausepävarmuudet %:			
	KK615 0-1,5	KK624 0,5-1	KK640 0-1	KK642 0,5-1	KK644 0-1	KK649 0,5-1	taso (µg/kg) 100-500	taso (µg/kg) 500-2500	taso (µg/kg) 2500-12500	taso (µg/kg) 12500-25000
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)				
naftaleeni	<100	160	<100	530	<100	<100	37	36	31	30
asenaftyleeni	<100	160	<100	200	<100	<100	33	38	30	31
asenafteeni	<100	160	<100	280	<100	<100	31	35	30	30
fluoreeni	<100	470	<100	380	<100	<100	32	38	33	35
fenantreeni	180	3600	<100	2500	<100	240	52	45	35	31
antraseeni	<100	1400	<100	490	<100	<100	33	35	31	33
fluoranteeni	<100	4400	<100	1000	<100	410	32	35	30	32
pyreeni	<100	4500	<100	710	<100	440	32	35	30	32
bentso(a)antraseeni	<100	2000	<100	350	<100	160	41	35	31	31
kryseeni	<100	1900	<100	400	<100	220	38	36	30	30
bentso(b)fluoranteeni	<100	1500	<100	200	<100	200	85	53	33	34
*bentso(k)fluoranteeni	<100	1400	<100	<100	<100	150	67	35	34	35
bentso(a)pyreeni	<100	1500	<100	220	<100	190	44	41	36	36
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	<250	690	<250	<250	<250	<250	36	32	32	30
dibentso(a,h)antraseeni	<250	330	<250	<250	<250	<250	30	34	31	30
bentso(g,h,i)peryleeni	<250	800	<250	<250	<250	<250	34	31	32	30
PAH yhteensä:	180	25000	<250	7300	<250	2000				

*Yhdiste ei kuulu akkreditoituun alueeseen.

Yksittäisten yhdisteiden määrittämissärajat 100-250 µg/kg kuivaa-ainetta.

PAH yhteensä: määrittämissärajan ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslaskelmaa saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Marja Ojala, erikoisasiantuntija
Pvm: 25.9.2007

Pöyry Environment Oy
Tapio Leppänen

Jakelu:
tapio.leppanen@poyry.com



PL 20, Tutkijantie 2A
90571 OULU

Näytetiedot

Näyte	Maanäyte			
Näyte otettu	30.8-13.09.2007	Näytteen ottaja	Asiakas	
Saapunut	19.09.2007	Näytteenoton syy	Tutkimus	
Tutkimus alkoi	19.09.2007			
Tutkimus valmis	12.10.2007			
Viite	9M207068			
	Oulun Kaupunki			
	Maaperän pilaantuneisuustutkimus, Länsi-Toppila			

Analyysi	Kuiva-aine t.p.	ICP-OES (12 alkuainetta)	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-B)	Kokonais- hiilivedyt (THC)
Yksikkö Menetelmä	paino% SFS 3008:1990	Alihankinta	Sisäinen menetelmä	Sisäinen menetelmä
Näyte				*
9623-1, KK631 (1-1,5)	75,9	Liite	Liite	Liite
9623-2, KK633 (0-1)	91,3	Liite	Liite	Liite
9623-3, KK635 (0-1)	92,5	Liite	Liite	Liite
9623-4, KK643 (0-1)	95,5	Liite	Liite	Liite
9623-5, KK650 (0-1)	93,3	Liite	Liite	Liite
9623-6, KK653 (0-1)	88,5	Liite	Liite	Liite
9623-7, KK655 (0-1)	91,1	Liite	Liite	Liite
9623-8, KK626+KK627 (0-1)	92,1	Liite	Liite	Liite
9623-9, KK628+KK629 (0-1)	93,5	Liite	Liite	Liite
Analyysi	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)			
Menetelmä	Sisäinen menetelmä			
Näyte	*			
9623-5, KK650 (0-1)	Liite			

*=näyte tutkittu akkreditoitulla menetelmällä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Katja Karvo
Katja Karvo
Laboratoriokemisti

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Nab Labs Oy ? www.nablabs.fi ? Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 ? Laskutusosoite PL 280 00101 Helsinki

Otakaari 3 02150 Espoo ? Tikkalantie 2 26100 Rauma ? Nevantie 21 86710 Kärsämäki

Nuottasaarentie 17 90400 Oulu ? Harjutie 14 69600 Kaustinen ? Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Puh. maa-analytiikka 02074 79102, vesianalytiikka 02074 79106, prosessianalytiikka 02074 79111, mikrobiologia 02074 79116, ilmapäästömittaukset 02074 79115



Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9623
Tilaaaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	19.9.2007
Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Menetelmä: E-010, THC (kokonaishiilivetyanalyysi) maaperänäytteistä GC-MS-tekniikalla. Laboratorion sisäinen menetelmä (näytteenkäsittely ISO 16703 mukainen).

Lab nro	Näytetiedot 9M207068	Kokonaispitoisuus (mg/kg)
9623-1	KK631 (1-1,5)	370
9623-2	KK633 (0-1)	260
9623-3	KK635 (0-1)	< 50
9623-4	KK643 (0-1)	< 50
9623-5	KK650 (0-1)	620
9623-6	KK653 (0-1)	380
9623-7	KK655 (0-1)	260
9623-8	KK626+KK627 (0-1)	< 50
9623-9	KK628+KK629 (0-1)	< 50

Hiilivetyjen kokonaispitoisuus on ilmoitettu kuiva-ainetta kohti.

Lisätietoa:

Öljyhiilivetyjakeet (mg/kg / % kokonaispitoisuudesta)

Lab nro	C ₆ -C ₁₀		C ₁₁ -C ₂₃		C ₂₄ -C ₃₅		Huomiot
	mg/kg	(%)	mg/kg	(%)	mg/kg	(%)	
9623-1	-	-	43	12	220	58	110 mg/kg silikoniöljyä
9623-2	-	-	190	72	73	28	-
9623-3	-	-	-	-	-	-	-
9623-4	-	-	-	-	-	-	-
9623-5	-	-	310	51	310	49	-
9623-6	-	-	160	41	220	59	-
9623-7	-	-	65	25	190	73	4,4 mg/kg PAH-yhdisteitä
9623-8	-	-	-	-	-	-	-
9623-9	-	-	-	-	-	-	-

Lisätiedot eivät kuulu akkreditoituun alueeseen.

Määrittäysraja kyseisellä menetelmällä oli 50 mg/kg kuivaa ainetta.

Menetelmän mittauspävarmuus välillä 50-263 mg/kg 36%, 263-1045 mg/kg 31%,

1045-5250 mg/kg 27% ja välillä 5250-10405 mg/kg 28%.

Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

02.10.2007 Erik Sandell, erikoisasiantuntija

Nab Labs Oy • www.nablabs.fi • Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 • Laskutusosoite: PL 280 00101 Helsinki
Otakaari 3 02150 Espoo • Tikkalantie 2 26100 Rauma • Nevantie 21 86710 Kärsämäki
Sammonkatu 8 90570 Oulu • Harjutie 14 69600 Kaustinen • Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Asiakaspalvelu: maa p.02074 79102, vesianal. p.02074 79106, prosessianal. 02074 79111, mikrobiologia p.02074 79116, päästömittaukset p.02074 79115

VOC-Bmaa, E-010

Lab. näyttenumero:	9623	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	19.9.2007	Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Menetelmä: E-010, VOC-B (haihtuvat orgaaniset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9623-1	9623-2	9623-3	9623-4	9623-5	9623-6	
Tilaaajan näytetunnus:	KK631 (1-1,5)	KK633 (0-1)	KK635 (0-1)	KK643 (0-1)	KK650 (0-1)	KK653 (0-1)	
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	Mittausepävarmuudet:
MTBE	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
bentseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
tolueeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
etyyliibentseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
m/p-ksyleeni	230	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
o-ksyleeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
TAME	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
VOC-B yhteensä:	230	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	

Määrittärajana kaikille VOC -yhdisteille on 100 µg/kg kuivaa ainetta.

VOC-B yhteensä: määrittärajana ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslaskelmaa saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija

Pvm: 2.10.2007

Nab Labs Oy • www.nablabs.fi • Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 • Laskutusosoite: PL 280 00101 Helsinki
 Otakaari 3 02150 Espoo • Tikkalantie 2 26100 Rauma • Nevantie 21 86710 Kärsämäki
 Sammonkatu 8 90570 Oulu • Harjutie 14 69600 Kaustinen • Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Asiakaspalvelu: maa p.02074 79102, vesianal. p.02074 79106, prosessianal. 02074 79111, mikrobiologia p.02074 79116, päästömittaukset p.02074 79115

Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9623	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	19.9.2007	Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Menetelmä: E-010, VOC-B (haihtuvat orgaaniset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9623-7	9623-8	9623-9			
Tilajaan näytetunnus:	KK655 (0-1)	KK626+KK627 (0-1)	KK628+KK629 (0-1)			
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)			
MTBE	< 100	< 100	< 100			
bentseeni	< 100	< 100	< 100			
tolueeni	< 100	< 100	< 100			
etylibentseeni	< 100	< 100	< 100			
m/p-ksyleeni	< 100	< 100	< 100			
o-ksyleeni	< 100	< 100	< 100			
TAME	< 100	< 100	< 100			
VOC-B yhteensä:	< 100	< 100	< 100			

Määrittärajana kaikille VOC -yhdisteille on 100 µg/kg kuivaa ainetta.

VOC-B yhteensä: määrittärajana ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslausekkeen saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija
Pvm: 2.10.2007

Nab Labs Oy • www.nablabs.fi • Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 • Laskutusosoite: PL 280 00101 Helsinki
Otakaari 3 02150 Espoo • Tikkalantie 2 26100 Rauma • Nevantie 21 86710 Kärsämäki
Sammonkatu 8 90570 Oulu • Harjutie 14 69600 Kaustinen • Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Asiakaspalvelu: maa p.02074 79102, vesianal. p.02074 79106, prosessianal. 02074 79111, mikrobiologia p.02074 79116, päästömittaukset p.02074 79115

Lab. näyttenumero:	9623	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	19.9.2007	Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Menetelmä: E-010, PAH (polyaromaattiset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9623-5					Mittausepävarmuudet %:			
						taso (µg/kg)	taso (µg/kg)	taso (µg/kg)	taso (µg/kg)
9M207068	KK650 (0-1)					100-500	500-2500	2500-12500	12500-25000
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)		(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
naftaleeni	< 100					37	36	31	30
asenaftyleeni	< 100					33	38	30	31
asenafteeni	< 100					31	35	30	30
fluoreeni	< 100					32	38	33	35
fenantreeni	< 100					52	45	35	31
antraseeni	< 100					33	35	31	33
fluoranteeni	< 100					32	35	30	32
pyreeni	< 100					32	35	30	32
bentso(a)antraseeni	< 100					41	35	31	31
kryseeni	< 100					38	36	30	30
bentso(b)fluoranteeni	< 100					85	53	33	34
*bentso(k)fluoranteeni	< 100					67	35	34	35
bentso(a)pyreeni	< 100					44	41	36	36
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 250					36	32	32	30
dibentso(a,h)antraseeni	< 250					30	34	31	30
bentso(g,h,i)peryleeni	< 250					34	31	32	30
PAH yhteensä:	< 250								

*Yhdiste ei kuulu akkreditoituun alueeseen.

Yksittäisten yhdisteiden määrittämissärajat 100-250 µg/kg kuivaa-ainetta.

PAH yhteensä: määrittämissärajan ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslaskelmaa saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija

Pvm: 2.10.2007

Lab. näyttenumero:	9623	Tilaaaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	19.9.2007	Näytteet valmistettiin:	11.10.2007

Nab Labs Oy / Espoo
 Otakaari 3, 02150 Espoo

Menetelmä: Näyte kuivattu huoneen lämpötilassa yön yli. Kuivauksen jälkeen näyte jauhettu ja seulottu < 2 mm fraktioon.
 Näyte märkäpoltettu mikroaaltouunissa hapolla (DIN 38414 S7a) ja näyteliuoksen analysoitu ICP OES- tekniikalla (EN ISO 11885).
 Analyysi on suoritettu alihankintana: AGROLAB Labor GmbH.

Lab. nro:	Tilaaajan näytetunnus:	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Mo mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
9623-1	KK631 (1-1,5)	1,5	70	<0,1	4,0	19	11	<0,5	6,7	43	<2	26	39
9623-2	KK633 (0-1)	1,9	61	<0,1	5,3	22	12	<0,5	7,4	17	<2	26	38
9623-3	KK635 (0-1)	<1,0	50	<0,1	3,1	12	3,6	<0,5	4,0	10	<2	15	18
9623-4	KK643 (0-1)	1,8	36	<0,1	<3,0	12	4,4	<0,5	3,8	<2	<2	14	23
9623-5	KK650 (0-1)	5,5	230	0,1	9,1	38	27	1,3	17	130	<2	32	120
9623-6	KK653 (0-1)	2,9	160	0,2	6,1	21	23	<0,5	14	88	<2	37	160
9623-7	KK655 (0-1)	2,8	98	0,1	4,8	21	14	<0,5	9,1	25	<2	26	50
9623-8	KK626+KK627 (0-1)	<1,0	45	<0,1	<3,0	10	3,0	<0,5	3,3	3	<2	14	13
9623-9	KK628+KK629 (0-1)	2,7	35	<0,1	3,4	13	5,5	<0,5	3,8	<2	<2	18	10
Määrittärajat:		1,0	5	0,1	3	1	0,4	0,2	0,2	2	2	3	1

Tutkimuslauseen saa kopioida vain kokonaan.
 Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Katja Karvo, kemisti
Pvm: 12.10.2007

Pöyry Environment Oy
Tapio Leppänen

Jakelu:
tapio.leppanen@poyry.com



PL 20, Tutkijantie 2A
90571 OULU

Näytetiedot	Näyte	Maanäyte		
	Näyte otettu	30.08.-19.09.2007	Näytteen ottaja	Asiakas
	Saapunut	24.09.2007	Näytteenoton syy	Tutkimus
	Tutkimus alkoi	24.09.2007		
	Tutkimus valmis	12.10.2007		
	Viite	9M207068		
		Oulun kaupunki		
		Maaperän pilaantuneisuustutkimus, Länsi-Toppila		

Analyysi	Kuiva-aine t.p.	ICP-OES (12 alkuainetta)	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-B)	Kokonais- hiilivedyt (THC)	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)
Näyte				*	*
9768-1, KK618 (0-1)	96,1	Liite	Liite	Liite	Liite
9768-2, KK637 (0-1)	94,9	Liite	Liite	Liite	Liite
9768-3, KK638 (0-1)	86,1	Liite	Liite	Liite	Liite
9768-4, KK657 (0-1)	92,5	Liite	Liite	Liite	Liite
9768-5, KK659 (0,5-1,5)	86,9	Liite	Liite	Liite	Liite
9768-6, KK630 (0-1)	94,0	Liite	Liite	Liite	Liite
9768-7, KK620-622 (0-0,5)	91,3	Liite	Liite	Liite	
9768-8, KK606 (0-1)	97,6	Liite	Liite	Liite	
9768-9, KK608-609 (0-1)	96,5	Liite	Liite	Liite	
9768-10, KK636 (0-1)	95,0		Liite	Liite	
9768-11, KK639 (0-1)	87,2		Liite	Liite	
9768-12, KK658 (0-1)	93,5		Liite	Liite	
9768-13, KK603 (0-1)	90,7	Liite			
9768-14, KK623 (0-1)	90,6	Liite			
9768-15, KK656 (0-1)	93,1	Liite			

*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Katja Karvo
Katja Karvo
Laboratoriokemisti

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Nab Labs Oy ? www.nablabs.fi ? Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 ? Laskutusosoite PL 280 00101 Helsinki

Otaakaari 3 02150 Espoo ? Tikkalantie 2 26100 Rauma ? Nevantie 21 86710 Kärsämäki

Nuottasaarentie 17 90400 Oulu ? Harjutie 14 69600 Kaustinen ? Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Puh. maa-analytiikka 02074 79102, vesianalytiikka 02074 79106, prosessianalytiikka 02074 79111, mikrobiologia 02074 79116, ilmapäästömittaukset 02074 79115



Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9768
Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	24.9.2007
Näytteet valmistettiin:	2.10.2007

Menetelmä: E-010 kokonaishiilivetyanalyysi) maaperänäytteistä GC-MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä (näytteenkäsittely ISO 16703 mukainen).

Lab nro	Näytetiedot 9M207068	Kokonaispitoisuus (mg/kg)
9768-1	KK618 (0-1)	< 50
9768-2	KK637 (0-1)	< 50
9768-3	KK638 (0-1)	< 50
9768-4	KK657 (0-1)	< 50
9768-5	KK659 (0,5-1,5)	< 50
9768-6	KK630 (0-1)	< 50
9768-7	KK620-622 (0-0,5)	< 50
9768-8	KK606 (0-1)	< 50
9768-9	KK608-609 (0-1)	< 50
9768-10	KK636 (0-1)	< 50
9768-11	KK639 (0-1)	< 50
9768-12	KK658 (0-1)	< 50

Hiilivetyjen kokonaispitoisuus on ilmoitettu kuiva-ainetta kohti.
Määrittäjäryhmä kyseisellä menetelmällä oli 50 mg/kg kuivaa ainetta.
Menetelmän mittauspävarmuus välillä 50-263 mg/kg 36%, 263-1045 mg/kg 31%,
1045-5250 mg/kg 27% ja välillä 5250-10405 mg/kg 28%.



Lab. näyttenumero:	9768
Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen

Lisätietoa:

Öljyhilivetyjakeet (mg/kg / % kokonaispitoisuudesta)

Lab nro	C ₆ -C ₁₀		C ₁₁ -C ₂₃		C ₂₄ -C ₃₅		Huomiot
	mg/kg	(%)	mg/kg	(%)	mg/kg	(%)	
9768-1	-	-	-	-	-	-	-
9768-2	-	-	-	-	-	-	-
9768-3	-	-	-	-	-	-	-
9768-4	-	-	-	-	-	-	-
9768-5	-	-	-	-	-	-	-
9768-6	-	-	-	-	-	-	-
9768-7	-	-	-	-	-	-	-
9768-8	-	-	-	-	-	-	-
9768-9	-	-	-	-	-	-	-
9768-10	-	-	-	-	-	-	-
9768-11	-	-	-	-	-	-	-
9768-12	-	-	-	-	-	-	-

Lisätiedot eivät kuulu akkreditoituun alueeseen.

Tutkimuslausekkeen saa kopioida vain kokonaan. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.



Nab Labs Oy / Espoo
 Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9768	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	24.9.2007	Näytteet valmistettiin:	2.10.2007

Menetelmä: E-010, VOC-B (haihtuvat orgaaniset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
 Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9768-1	9768-2	9768-3	9768-4	9768-5	9768-6	
Tilajan näytetunnus:	KK618	KK637	KK638	KK657	KK659	KK630	
9M207068	(0-1)	(0-1)	(0-1)	(0-1)	(0,5-1,5)	(0-1)	
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	Mittausepävarmuudet:
MTBE	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
bentseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
tolueeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
etylibentseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
m/p-ksyleeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
o-ksyleeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
TAME	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
VOC-B yhteensä:	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	

Määrittärajaksi kaikille VOC -yhdisteille on 100 µg/kg kuivaa ainetta.

VOC-B yhteensä: määrittärajaa ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija
Pvm: 3.10.2007

Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9768	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	24.9.2007	Näytteet valmistettiin:	2.10.2007

Menetelmä: E-010, VOC-B (haihtuvat orgaaniset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9768-7	9768-8	9768-9	9768-10	9768-11	9768-12	
Tilajan näytetunnus:	KK620-622 (0-0,5)	KK606 (0-1)	KK608-609 (0-1)	KK636 (0-1)	KK639 (0-1)	KK658 (0-1)	
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	Mittausepävarmuudet:
MTBE	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
bentseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
tolueeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
etyylibentseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
m/p-ksyleeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
o-ksyleeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
TAME	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	20 %
VOC-B yhteensä:	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	

Määrittärajaksi kaikille VOC -yhdisteille on 100 µg/kg kuivaa ainetta.

VOC-B yhteensä: määrittärajaa ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoiija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija
Pvm: 3.10.2007

Lab. näyttenumero:	9768	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	24.9.2007	Näytteet valmistettiin:	2.10.2007

Menetelmä: E-010, PAH (polyaromaattiset hiilivedyt) maaperänäytteestä GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9768-1	9768-2	9768-3	9768-4	9768-5	9768-6	Mittausepävarmuudet %:			
	KK618 (0-1)	KK637 (0-1)	KK638 (0-1)	KK657 (0-1)	KK659 (0,5-1,5)	KK630 (0-1)	taso (µg/kg) 100-500	taso (µg/kg) 500-2500	taso (µg/kg) 2500-12500	taso (µg/kg) 12500-25000
9M207068										
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)				
naftaleeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	37	36	31	30
asenaftyleeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	33	38	30	31
asenafteeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	31	35	30	30
fluoreeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	32	38	33	35
fenantreeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	52	45	35	31
antraseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	33	35	31	33
fluoranteeni	< 100	< 100	< 100	< 100	110	110	32	35	30	32
pyreeni	< 100	< 100	< 100	< 100	100	100	32	35	30	32
bentso(a)antraseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	41	35	31	31
kryseeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	38	36	30	30
bentso(b)fluoranteeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	85	53	33	34
*bentso(k)fluoranteeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	67	35	34	35
bentso(a)pyreeni	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	44	41	36	36
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	36	32	32	30
dibentso(a,h)antraseeni	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	30	34	31	30
bentso(g,h,i)peryleeni	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	34	31	32	30
PAH yhteensä:	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250	< 250				

*Yhdiste ei kuulu akkreditoituun alueeseen.

Yksittäisten yhdisteiden määrittämissrajat 100-250 µg/kg kuivaa-ainetta.

PAH yhteensä: määrittämissrajan ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslaskelmaa saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija
Pvm: 3.10.2007

Lab. näyttenumero:	9768	Tilaaaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	24.9.2007	Näytteet valmistettiin:	11.10.2007

Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 Espoo

Menetelmä: Näyte kuivattu huoneen lämpötilassa yön yli. Kuivauksen jälkeen näyte jauhettu ja seulottu < 2 mm fraktioon.
Näyte märkäpoltettu mikroaaltouunissa hapolla (DIN 38414 S7a) ja näyteliuoksen analysoitu ICP OES- tekniikalla (EN ISO 11885).
Analyyssi on suoritettu alihankintana AGROLAB Labor GmbH.

Lab. nro:	Tilaaajan näytetunnus:	As mg/kg	Ba mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Mo mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
9768-1	KK618 (0-1)	2,9	78	<0,1	6,4	23	15	1,0	11	4	<2	33	28
9768-2	KK637 (0-1)	1,8	44	<0,1	3,2	14	6,1	<0,5	5,1	9	<2	17	14
9768-3	KK638 (0-1)	<1,0	37	<0,1	<3,0	11	1,8	<0,5	2,5	<2	<2	15	6
9768-4	KK657 (0-1)	1,5	37	<0,1	5,7	18	7,0	<0,5	6,0	3	<2	25	18
9768-5	KK659 (0,5-1,5)	1,5	41	<0,1	5,5	13	7,9	<0,5	5,4	3	<2	20	30
9768-6	KK630 (0-1)	<1,0	42	<0,1	<3,0	8	2,6	<0,5	2,2	3	<2	12	12
9768-7	KK620-622 (0-0,5)	<1,0	33	<0,1	<3,0	9	1,6	<0,5	2,2	<2	<2	15	5
9768-8	KK606 (0-1)	23	120	<0,1	11	74	29	0,8	20	9	<2	47	45
9768-9	KK608-609 (0-1)	1,3	63	<0,1	3,9	24	7,8	<0,5	7,5	<2	<2	23	15
9768-13	KK603 (0-1)	6,9	69	<0,1	10	23	18	<0,5	14	5	<2	25	36
9768-14	KK623 (0-1)	5,2	170	0,2	7,8	39	26	2,4	21	160	<2	34	70
9768-15	KK656 (0-1)	<1,0	35	<0,1	3,1	10	2,7	<0,5	3,0	5	<2	15	9
Määrittärajat:		1,0	5	0,1	3	1	0,4	0,5	0,2	2	1	3	1

Tutkimuslausekkeen saa kopioida vain kokonaan.
Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Katja Karvo, kemisti
Pvm: 12.10.2007

Pöyry Environment Oy
Tapio Leppänen

Jakelu:
tapio.leppanen@poyry.com



Pl 20 (Tutkijantie 2A)
90571 OULU

Näytetiedot	Näyte	Pohjavesi		
	Näyte otettu	25.09.2007	Näytteen ottaja	Tero Luttinen
	Saapunut	26.09.2007	Näytteenoton syy	Tutkimus
	Tutkimus alkoi	26.09.2007		
	Tutkimus valmis	02.10.2007		
	Viite	9M207068 Maaperän pilaantuneisuustutkimus, Länsi-Toppila		

	Analyysi	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-B)	Kokonaishiilivedyt (THC)
	Menetelmä	Sisäinen menetelmä	Sisäinen menetelmä
Näyte			*
9884-1, PVP601		Liite	Liite
9884-2, PVP617		Liite	Liite
9884-3, PVP622		Liite	Liite
9884-4, PVP628		Liite	Liite
9884-5, PVP633		Liite	Liite
9884-6, PVP642		Liite	Liite
9884-7, PVP647		Liite	Liite
9884-8, PVP653		Liite	Liite
9884-9, PVP658		Liite	Liite

*=näyte tutkittu akkreditoitulla menetelmällä. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Katja Karvo
Katja Karvo
Laboratoriokemisti

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Nab Labs Oy ? www.nablabs.fi ? Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 ? Laskutusosoite PL 280 00101 Helsinki

Otakaari 3 02150 Espoo ? Tikkalantie 2 26100 Rauma ? Nevantie 21 86710 Kärsämäki

Nuottasaarentie 17 90400 Oulu ? Harjutie 14 69600 Kaustinen ? Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Puh. maa-analytiikka 02074 79102, vesianalytiikka 02074 79106, prosessianalytiikka 02074 79111, mikrobiologia 02074 79116, ilmapäästömittaukset 02074 79115



Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9884
Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuvat:	26.9.2007
Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Menetelmä: E-011, THC (kokonaishiilivetyanalyysi) vesinäytteistä GC/MS-tekniikalla.

Lab nro	Näytetiedot	Kokonaispitoisuus (µg/l)
9884-1	PVP 601	< 50
9884-2	PVP 617	< 50
9884-3	PVP 622	< 50
9884-4	PVP 628	< 50
9884-5	PVP 633	< 50
9884-6	PVP 642	330
9884-7	PVP 647	< 50
9884-8	PVP 653	< 50
9884-9	PVP 658	< 50

Lisätietoa:

Öljyhiilivetyjakeet (µg/l / % kokonaispitoisuudesta)

Lab nro	C ₆ -C ₁₀		C ₁₁ -C ₂₃		C ₂₄ -C ₃₅		Huomiot
	µg/l	(%)	µg/l	(%)	µg/l	(%)	
9884-1	-	-	-	-	-	-	-
9884-2	-	-	-	-	-	-	-
9884-3	-	-	-	-	-	-	-
9884-4	-	-	-	-	-	-	-
9884-5	-	-	-	-	-	-	-
9884-6	24	7	230	68	-	-	24µg/l C ₆ -C ₁₀ aromaatteja ja 80µg/l terpeenialkoholeja
9884-7	-	-	-	-	-	-	-
9884-8	-	-	-	-	-	-	-
9884-9	-	-	-	-	-	-	-

Lisätiedot eivät kuulu akkreditoituun alueeseen.

Määrittäysraja kyseisellä menetelmällä oli 50 µg/l vettä.

Menetelmän mittausepävarmuus välillä 50-208 µg/l 56%, 208-833 µg/l 31%, 833-2085 µg/l 33%, 2085-4170 µg/l 24% ja välillä 4170-8340 µg/l 21%.

Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

01.10.2007 Erik Sandell, erikoisasiantuntija

VOC-Bvesi, E-013



Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9886	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	26.9.2007	Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Menetelmä: E-013, VOC (haihtuvat orgaaniset hiilivedyt) vesinäytteestä HS-GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9884-1	9884-2	9884-3	9884-4	9884-5	9884-6	
Tilajan näytetunnus:	PVP 601	PVP 617	PVP 622	PVP 628	PVP 633	PVP 642	
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	Mittausepävarmuudet:
MTBE	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20 %
bentseeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20 %
tolueeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	20 %
etyylibentseeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20 %
m/p-ksyleeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20 %
o-ksyleeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20 %
TAME	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20 %
VOC-B yhteensä:	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	

Määrittäjäraja kaikille VOC -yhdisteille on 1,0 µg/l vettä.

VOC-B yhteensä: määrittäjärajan ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimuslausekkeen saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija

Pvm: 1.10.2007

Nab Labs Oy • www.nablabs.fi • Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 • Laskutusosoite: PL 280 00101 Helsinki

Otakaari 3 02150 Espoo • Tikkalantie 2 26100 Rauma • Nevantie 21 86710 Kärsämäki

Sammonkatu 8 90570 Oulu • Harjutie 14 69600 Kaustinen • Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra

Asiakaspalvelu: maa p.02074 79102, vesianal. p.02074 79106, prosessianal. 02074 79111, mikrobiologia p.02074 79116, päästömittaukset p.02074 79115

VOC-Bvesi, E-013



Nab Labs Oy / Espoo
Otakaari 3, 02150 ESPOO

Lab. näyttenumero:	9886	Tilaja:	Pöyry Environment Oy/ Tapio Leppänen
Näytteet saapuivat:	26.9.2007	Näytteet valmistettiin:	28.9.2007

Menetelmä: E-013, VOC (haihtuvat orgaaniset hiilivedyt) vesinäytteestä HS-GC/MS-tekniikalla.
Laboratorion sisäinen menetelmä.

Lab. näyttenumero:	9884-7	9884-8	9884-9				
Tilajan näytetunnus:	PVP 647	PVP 653	PVP 658				
Yhdiste: \ Pitoisuus:	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	Mittausepävarmuudet:
MTBE	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 %
bentseeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 %
tolueeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 %
etyylibentseeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 %
m/p-ksyleeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 %
o-ksyleeni	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 %
TAME	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 %
VOC-B yhteensä:	< 1,0	< 1,0	< 1,0				

Määrittämysraja kaikille VOC -yhdisteille on 1,0 µg/l vettä.

VOC-B yhteensä: määrittämysrajan ylittävien yhdisteiden summa.

Tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Raportoija: Erik Sandell, erikoisasiantuntija

Pvm: 1.10.2007

Nab Labs Oy • www.nablabs.fi • Y-tunnus / VAT no. FI 02831262 • Laskutusosoite: PL 280 00101 Helsinki
 Otakaari 3 02150 Espoo • Tikkalantie 2 26100 Rauma • Nevantie 21 86710 Kärsämäki
 Sammonkatu 8 90570 Oulu • Harjutie 14 69600 Kaustinen • Vuoksenniskantie 35 55800 Imatra
 Asiakaspalvelu: maa p.02074 79102, vesianal. p.02074 79106, prosessianal. 02074 79111, mikrobiologia p.02074 79116, päästömittaukset p.02074 79115

Näyte	Arseeni As	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Elohopea Hg	Nikkeli Ni	Lyijy Pb	Antimoni Sb	Tina Sn	Sinkki Zn
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	-	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	-	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	-	400
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
PVP601(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
PVP601(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	44
PVP601(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK602(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	69
KK602(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK602(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK603(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	59
KK603(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK603(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK604(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	68
KK604(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK604(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK605(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK605(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK605(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK606(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	53
KK606(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	49
KK606(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	45
KK607(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK607(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK607(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK608(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK608(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK608(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK609(0,0-0,5)	<20	<100	346	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	76
KK609(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK609(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK610(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK610(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK610(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40

Näyte	Arseeni As	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Elohopea Hg	Nikkeli Ni	Lyijy Pb	Antimoni Sb	Tina Sn	Sinkki Zn
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	-	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	-	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	-	400
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
KK611(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	41
KK611(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	40
KK611(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK612(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	111	<140	<140	108
KK612(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK612(1,0-1,5)	<20	<100	351	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	43
KK613(0,0-0,5)	<20	<100	493	<400(293)	<100	<20	<165	217	<140	<140	73
KK613(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	71
KK613(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	44
KK614(0,0-0,5)	<20	<100	356	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	54
KK614(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	86
KK614(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	43
KK615(0,0-0,5)	<20	<100	537	432	<100	<20	<165	<40	<140	<140	85
KK615(0,5-1,0)	<20	<100	330	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK615(1,0-1,5)	<20	<100	306	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK616(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK616(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK616(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK617(0,0-0,5)?	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK617(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK617(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK618(0,0-0,5)	<20	<100	601	<400	<100	<20	<165	57	<140	<140	103
KK618(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	40
KK618(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK619(0,0-0,5)	31	<100	<302	409	<100	<20	<165	41	<140	<140	56
KK619(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK619(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK620(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK620(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK620(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40

Näyte	Arseeni As	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Elohopea Hg	Nikkeli Ni	Lyijy Pb	Antimoni Sb	Tina Sn	Sinkki Zn
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	-	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	-	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	-	400
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
KK621(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK621(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK621(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK622(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK622(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK622(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	42
KK623(0,0-0,5)	<20	<100	313	<400	<100	<20	<165	81	<140	<140	120
KK623(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK623(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	41	<140	<140	53
KK624(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK624(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK624(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	64	<140	<140	<40
KK625(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK625(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	41
KK625(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK626(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	46
KK626(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK626(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK627(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK627(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK627(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK628(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	45
KK628(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK628(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK629(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK629(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK629(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK630(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK630(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK630(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40

Näyte	Arseeni As	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Elohopea Hg	Nikkeli Ni	Lyijy Pb	Antimoni Sb	Tina Sn	Sinkki Zn
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	-	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	-	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	-	400
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
KK631(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	51
KK631(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK631(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	40	<140	<140	<40
KK632(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK632(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK632(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK633(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	71
KK633(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	63
KK633(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK634(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	50
KK634(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK634(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK635(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK635(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK635(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK636(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	55
KK636(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK636(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK637(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK637(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK637(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK638(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK638(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK638(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK639(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK639(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK639(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK640(0,0-0,5)	<20	<100	366	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	49
KK640(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK640(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40

Näyte	Arseeni As	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Elohopea Hg	Nikkeli Ni	Lyijy Pb	Antimoni Sb	Tina Sn	Sinkki Zn
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	-	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	-	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	-	400
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
KK641(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK641(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK641(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK642(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	42
KK642(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK642(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK643(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	81
KK643(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK643(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK644(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	42
KK644(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK644(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	254	<140	<40
KK645(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	46
KK645(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK645(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK646(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK646(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK646(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK647(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK647(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK647(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK648(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	117
KK648(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK648(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK649(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400(349)	<100	<20	<165	<40	<140	<140	61
KK649(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	65
KK649(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	54
KK650(0,0-0,5)	21	<100	<302	479	<100	<20	<165	80	<140	<140	332
KK650(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK650(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40

Näyte	Arseeni As	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Elohopea Hg	Nikkeli Ni	Lyijy Pb	Antimoni Sb	Tina Sn	Sinkki Zn
Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	-	200
Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	-	250
Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	-	400
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
KK651(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400(387)	<100	<20	<165	<40	<140	<140	90
KK651(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK651(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK652(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	77
KK652(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	82
KK652(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	50
KK653(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	56	<140	<140	96
KK653(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	46	<140	<140	178
KK653(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	75
KK654(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	50	<140	<140	77
KK654(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK654(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK655(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	86
KK655(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK655(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK656(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK656(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK656(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK657(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK657(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK657(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK658(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK658(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	<40
KK658(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	53
KK659(0,0-0,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	42	<140	<140	71
KK659(0,5-1,0)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	46
KK659(1,0-1,5)	<20	<100	<302	<400	<100	<20	<165	<40	<140	<140	43

Huom! Alemman ohjearvon ylittävät arvot merkitty lihavoidulla, ylemmän ohjearvon ylittävät arvot harmaalla taustalla.

As, Cu, Pb ja Zn mittaustarkkuus alle alemman ohjearvon. Cd, Cr, Hg, Ni ja Sb mittaustarkkuus > ylempi ohjearvo.

Jos lyijy/arseeni suhde on yli 10:1, arseeni ei näy.

LABORATORIOANALYYSITULOKSET, MAANÄYTTEET, Oulun kaupunki 2004

Kokoomanäytteet, Oulun kaupunki 2004		
Tunnus	Näytepisteet	Ottosyvyydet (m)
Kok1	300, 301, 302	300(0,2-0,5); 301 ja 302(0-0,5)
Kok303	303	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok2	304,305	(1,5-2,0), (2,5-3,0), (3,0-3,5), (3,5-4,0)
Kok3	311,312	(0,5-1,0), (1,0-1,5), (1,5-2,0)
Kok311	311	(0,5-1,0), (1,0-1,5), (1,5-2,0)
Kok4	306,307	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5), (1,5-2,0)
Kok308	308	(0-0,5), (0,5-1,0)
Kok5	309, 310	(0,2-0,5), (0,5-1,0)
Kok6	322, 323	1,0-1,5
Kok7	314,317	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok8	313,315	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok9	316,318,319	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok10	320,321	(0-0,5), (0,5-1,0)
Kok11	328,327	(0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok12	324,325	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok326	326	(0-0,5), (0,5-1,0)
Kok329	329	(0-0,5), (0,5-1,0)
Kok330	330	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok352	352	(1-1,5), (1,5-2,0)
Kok332	332	(0,5-1,0), (1,0-1,5), (1,5-2,0)
Kok13	330,332,352	(0-0,5), (0,5-1,0)
Kok14	334,335,336	(0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok15	337,338	(0,5-1,0), (1,0-1,5), (1,5-2,0)
Kok340	340	(0,5-1,0), (1,0-1,5), (1,5-2,0)
Kok341	341	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok16	342,343	(0,5-1,0), (1,0-1,5), (1,5-2,0)
Kok17	344,345	(0-0,5), (0,5-1,0), (1,0-1,5)
PVP344	344	2,5-3,0
Kok18	345,346	1,0-1,5
Kok19	350,351	(0,5-1,0), (1,0-1,5)
Kok20	348,349	(0,5-1,0), (1,0-1,5)

*) Öljyhiilivedyt: C4-C10, C10-C23, C23-C35

LABORATORIOANALYYSITULOKSET, METALLIT, Oulun kaupunki 2004											
Tunnus	Syvyys m	As mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
Ylempi ohjearvo		50	10	100	200	150	100	200	10	150	250
Alempi Ohjearvo		100	20	250	300	200	150	750	50	250	400
KK300	0-0,2	<5	0,57	12,8	137	13,5	17,3	5,36	<10	42,2	62,3
KK302	0-0,5	<5	<0.5	1,71	10,1	1,11	3,56	<4	<10	14,5	7,63
KK303	0,5-1,0	5,45	<0.5	4,82	12,5	31,0	6,74	43,4	<10	14,8	55,0
KK306	1,0-1,5	<5	1,05	7,81	22,1	120	13,5	<4	<10	21,4	38,9
KK308	0-0,5	14,2	<0.5	9,25	7,24	20,2	10,3	32,5	<10	10,5	46,9
KK310	0,2-0,5	<5	<0.5	1,58	15,7	<1	3,33	<4	<10	8,33	7,87
KK311	1,0-1,5	<5	<0.5	3,15	15,2	7,39	6,33	<4	<10	13,0	62,0
KK314	0,5-1,0	<5	<0.5	3,86	14,7	12,2	6,37	7,80	<10	19,6	26,5
KK315	0-0,5	<5	<0.5	2,58	9,70	<1	4,95	10,3	<10	14,7	40,2
KK316	0-0,5	8,69	<0.5	9,55	98,9	32,3	24,2	9,10	<10	30,6	43,9
KK317	0,5-1,0	<5	<0.5	5,05	19,8	<1	8,54	4,93	<10	23,8	19,7
KK318	0-0,5	<5	0,61	5,07	133	16,0	10,8	85,6	<10	17,4	188
KK319	0,5-1,0	<5	<0.5	3,15	12,3	4,34	5,39	<4	<10	15,0	10,9
KK323	0-0,5	<5	<0.5	3,81	16,5	2,54	8,11	11,6	<10	20,7	31,5
KK325	1,0-1,5	<5	<0.5	1,26	5,86	<1	2,77	<4	<10	8,14	7,15
KK331	0-0,5	<5	0,55	10,2	24,0	45,3	21,9	33,2	<10	30,0	60,4
KK332	0-0,5	6,60	<0.5	5,35	16,3	25,5	12,4	225	<10	18,9	102
KK333	0-0,5	7,46	0,61	3,65	33,3	84,5	9,18	34,5	<10	13,2	393
KK334	1,0-1,5	5,04	<0.5	3,69	15,6	<1	6,75	4,52	<10	19,3	20,7
KK337	0,5-1,0	6,62	<0.5	3,02	30,7	9,49	5,86	51,0	<10	22,3	112
KK343	0-0,5	<5	<0.5	3,87	20,9	<1	8,39	4,04	<10	14,8	15,1
KK345	0-0,5	<5	0,55	12,8	209	31,3	41,0	14,7	<10	47,9	83,0
KK348	0,5-1,0	<5	<0.5	6,23	56,5	3,06	12,8	4,61	<10	25,2	26,2

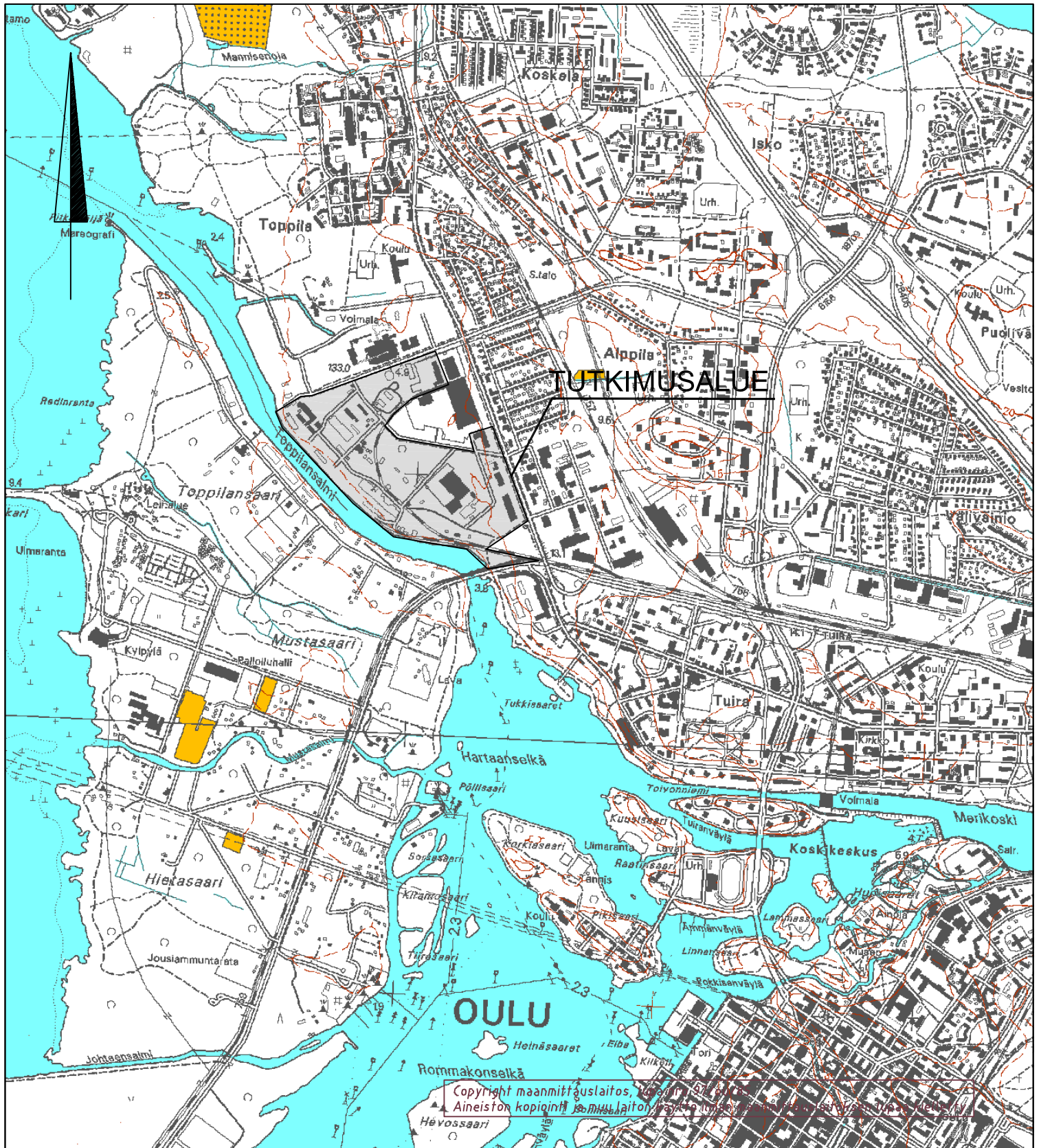
LABORATORIOANALYYSITULOKSET, VESINÄYTTEET, Oulun kaupunki 2004													
Tunnus	Bentseeni	Tolueneeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leeni	MTBE	TAME	Muut VOC	TVOC, C4-C10	Keskittiseet C11-C23	Raskaat hiilivedyt C23-C35	Metallit		
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	As µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l
PVP300	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP304	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	2100	240	-	-	-
PVP311	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	80	<50	-	-	-
PVP313	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	300	<50	-	-	-
PVP314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	32	22
PVP318	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	<5	<5	<5
PVP319	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	<5	15
PVP325	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	<5	<5	32
PVP328	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP330	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP331	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP332	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	<5	9
PVP332	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP337	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP339	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP341	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP343	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP344	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	500	<50	-	-	-
PVP346	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	<50	<50	-	-	-
PVP350	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<20	<20	81	<50	-	-	-
PVP352	280	10	190	530	<20	<20	1100	2100	1800	83	<5	<5	<5

Laboratorioanalyysitulokset, Oulun kaupunki 2005						
Koodi	Pisteet	Syvyys [m]	TVOC C4-C10 [mg/kg]	Keskittiseet [mg/kg]	Raskaat hiilivedyt [mg/kg]	PAH-yhdisteet [mg/kg]
Alempi ohjearvo			100	300	600	30
Ylempi ohjearvo			500	1000	2000	100
Kok1	PVP401+PVP402	0,0-0,5	<0,02	86	<50	
Kok2	KK403+PVP404	0,0-0,5	<0,02	78	660	
Kok3	KK405+PVP406	0,0-0,5	<0,02	160	580	<0,1
KK402		4,0-4,5	<0,02	71	<50	
<u>Vesinäytteet</u>			[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
PVP402			160	190	670	-

Maanäytteet, Rehuraisio 2006										
Tunnus	Syvyys	Haihtuvat hiilivedyt (C4-C10)	Keskitisleet (C10-C23)	Raskaat hiilivedyt (C23-C35)	PAH-yhdisteet	Metallit (osa)				
						As	Cr	Cu	Pb	Zn
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Alempi ohjearvo		100	300	600	30	50	200	150	200	250
Ylempi ohjearvo		500	1000	2000	100	100	300	200	750	400
PVP501	0,0-0,2	-	-	-	-	<3	6,9	<10	49	110
PVP501	2,0-2,5	<0,02	<50	55	-	-	-	-	-	-
KK503	0,0-0,2	<0,02	600	3800	-	<3	12	12	16	43
PVP504	1,5-2,0	<0,02	<50	74	-	-	-	-	-	-
KK505	0,2-0,5	-	-	-	-	<3	14	17	120	110
KK506	1,5-2,0	<0,02	<50	220	-	-	-	-	-	-
PVP507	0,0-0,2	-	-	-	-	<3	42	<10	12	30
PVP507	0,2-0,5	<0,02	<50	50	<0,250	-	-	-	-	-
PVP507	1,5-2,0	<0,02	<50	60	-	-	-	-	-	-
Kok1	0,0-0,5	-	-	-	<0,250	-	-	-	-	-
KK316*	0,0-1,0	-	-	-	-	8,69	98,9	32,3	9,10	43,9
KK329*	0,0-0,5	<0,02	<50	<50	-	-	-	-	-	-
Kok11(327+328)*	0,5-1,5	<0,02	<50	<50	-	-	-	-	-	-

Kok1= KK502(0,0-0,5 m)+KK503(0,0-0,5 m), *Aikaisemmin analysoitu näyte (PSV-Maa ja Vesi 2004).

Vesinäytteet, Rehuraisio 2006			
Tunnus	TVOC (C4-C10)	Keskitisleet (C11-C23)	Raskaat hiilivedyt (C23-C35)
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
PVP501	<20	<50	71
PVP504	<20	65	140
PVP507	<20	<50	57



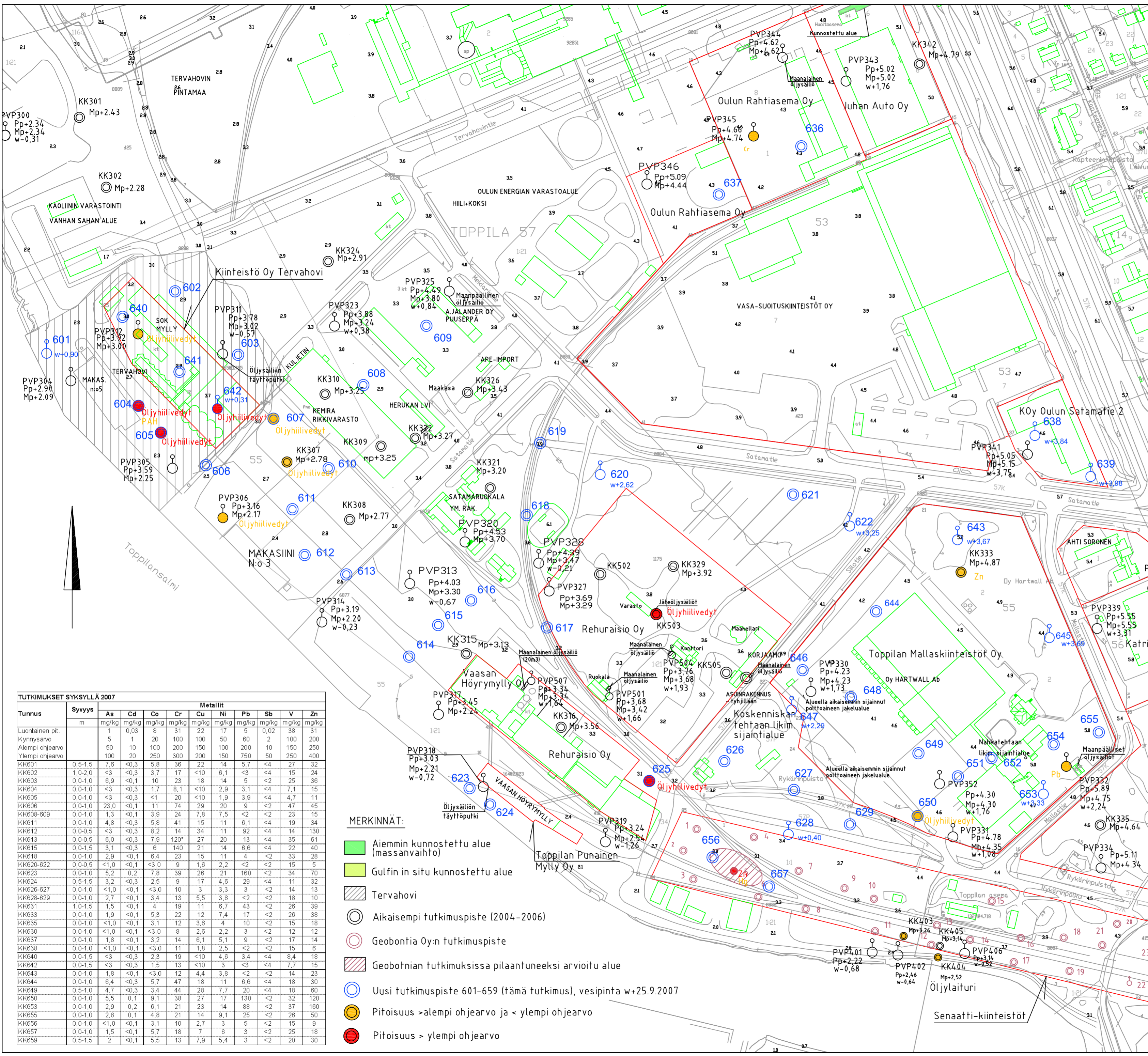
TUTKIMUSALUE

OULU

Copyright maanmittauslaitos, 2007
Aineiston kopiointi sallittu

Kaup.osa	Kortteli	Tontti	Alue	Viranomaisen arkistointimerkintöjä	
Rakennustolmenpide				Piirustusaj	
Tilaaja OULUN KAUPUNKI YM.				Työn nimi MAAPERÄN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS, LÄNSI-TOPPILA	
			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
Pöyry Environment Oy Tutkijantie 2A, PL20, 90571 OULU puh. 010 33280 fax. 010 33 28250 email: etunimi.sukunimi@poyry.com			SIJAINTIKARTTA	1:20000	
Suunn.	Tark.		Työnumero	Piirustusnumero	Muutos
Pvm.	Tiedosto		9M207068	1	
5.12.2007	SIJAINTI				

Kaup.osa	Kortteli	Tontti	Alue	Viranomaisen arkiolohtimerkintä
Rakennustoimenpide	Pirstustalaj			
Tilaaja	OULUN KAUPUNKI YM.			Työn nimi MAAPERÄN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS, LÄNSI-TOPPILA
		Pirstuksen sisältö		Mittakaava 1:2000
Pöyry Environment Oy Tutkijantie 2A, PL20, 90571 OULU puh. 010 33280 fax. 010 33 28250 email: etunimi.sukunimi@poyry.com		Työnumero		Pirstusnumero
Suunn.	Tark.	9M207068		Muutos 2
Pvm. 5.12.2007	Tiedosto TUTK_LANSI-TOPPILA			



Tunnus	Syvyys m	TVOC C4-C10 mg/kg	Keskitisleet (C10-C23) mg/kg	Raskaat öljyhilivedyt (C23-C35) mg/kg	Öljyhilivedyt (C6-C35) mg/kg	PAH mg/kg
Kynnysarvo					300 ¹	15
Alempi ohjearvo		100	300	600	600	30
Ylempi ohjearvo		500	1000	2000	2000	100
KK601	0,5-1,5	<0,02	58	74	-	<0,25
KK602	1,0-2,0	<0,02	190	210	-	0,15
KK604	0,0-1,0	3,9	7800	6600	-	19
KK605	0,0-1,0	0,42	5100	4600	-	14
KK606	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	-
KK607	0,0-1,0	<0,02	320	620	-	<50
KK608-609	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	-
KK611	0,0-1,0	<0,02	<50	<50	-	<0,25
KK612	0,0-0,5	<0,02	<50	<50	-	<0,25
KK613	0,0-0,5	<0,02	<50	<50	-	<0,25
KK615	0,0-1,5	0,04	180	220	-	0,18
KK618	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK620-622	0,0-0,5	<0,1	-	-	<50	-
KK624	0,5-1,5	<0,02	<50	190	-	25
KK625	0,0-1,5	0,92	1500	1600	-	-
KK626-627	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	-
KK628-629	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	-
KK631	1,0-1,5	0,23	43	220	-	370
KK633	0,0-1,0	<0,1	190	73	-	260
KK635	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	-
KK630	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK636	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK637	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK638	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK639	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	-
KK640	0,0-1,5	<0,02	<50	<50	-	<0,25
KK641	0,0-1,0	<0,02	<50	<50	-	-
KK642	0,0-1,5	0,66	2100	2100	-	7,3
KK643	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	-
KK644	0,0-1,0	<0,02	<50	85	-	-
KK646	0,0-1,0	<0,02	<50	150	-	-
KK649	0,5-1,0	<0,02	57	140	-	-
KK650	0,0-1,0	<0,1	310	310	620	<0,25
KK652	0,0-1,0	<0,02	<50	130	-	-
KK653	0,0-1,0	<0,1	160	220	-	380
KK655	0,0-1,0	<0,1	65	190	-	260
KK657	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK658	0,0-1,0	<0,1	-	-	<50	<0,25
KK659	0,5-1,5	<0,1	-	-	<50	<0,25

Tunnus	Syvyys m	Metallit									
		As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	V	Zn
Luontainen pit		1	0,03	8	31	22	17	5	0,02	38	31
Kynnysarvo		5	1	20	100	100	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo		50	10	100	200	150	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo		100	20	250	300	200	150	750	50	250	400
KK601	0,5-1,5	7,6	<0,3	5,8	36	22	14	5,7	<4	27	32
KK602	1,0-2,0	<3	<0,3	3,7	17	<10	6,1	<3	<4	15	24
KK603	0,0-1,0	6,9	<0,1	10	23	18	14	5	<2	25	36
KK604	0,0-1,0	<3	<0,3	1,7	8,1	<10	2,9	3,1	<4	7,1	15
KK605	0,0-1,0	<3	<0,3	<1	20	<10	1,9	3,9	<4	4,7	11
KK606	0,0-1,0	23,0	<0,1	11	74	29	20	9	<2	47	45
KK608-609	0,0-1,0	1,3	<0,1	3,9	24	7,8	7,5	<2	<2	23	15
KK611	0,0-1,0	4,8	<0,3	5,8	41	15	11	6,1	<4	19	34
KK612	0,0-0,5	<3	<0,3	8,2	14	34	11	9,2	<4	14	130
KK613	0,0-0,5	6,0	<0,3	7,9	120 ²	27	20	13	<4	35	61
KK615	0,0-1,5	3,1	<0,3	6	140	21	14	6,6	<4	22	40
KK618	0,0-1,0	2,9	<0,1	6,4	23	15	11	4	<2	33	28
KK620-622	0,0-0,5	<1,0	<0,1	<3,0	9	1,6	2,2	<2	<2	15	5
KK623	0,0-1,0	5,2	0,2	7,8	39	28	21	160	<2	34	70
KK624	0,5-1,5	3,2	<0,3	2,5	9	17	4,6	29	<4	11	32
KK626-627	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	10	3	3,3	3	<2	14	13
KK628-629	0,0-1,0	2,7	<0,1	3,4	13	5,5	3,8	<2	<2	18	10
KK631	1,0-1,5	1,5	<0,1	4	19	11	6,7	4,3	<2	26	39
KK633	0,0-1,0	1,9	<0,1	5,3	22	12	7,4	17	<2	28	38
KK635	0,0-1,0	<1,0	<0,1	3,1	12	3,6	4	10	<2	15	18
KK630	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	8	2,6	2,2	3	<2	12	12
KK637	0,0-1,0	1,8	<0,1	3,2	14	6,1	5,1	9	<2	17	14
KK638	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	11	1,8	2,5	<2	<2	15	6
KK640	0,0-1,5	<3	<0,3	2,3	19	<10	4,6	3,4	<4	8,4	18
KK642	0,0-1,5	<3	<0,3	1,5	13	<10	3	<3	<4	7,7	15
KK643	0,0-1,0	1,8	<0,1	<3,0	12	4,4	3,8	<2	<2	14	23
KK644	0,0-1,0	6,4	<0,3	5,7	47	18	11	6,6	<4	18	30
KK649	0,5-1,0	4,7	<0,3	3,4	44	28	7,7	20	<4	18	60
KK650	0,0-1,0	5,5	0,1	9,1	38	27	17	130	<2	32	120
KK653	0,0-1,0	2,9	0,2	6,1	21	23	14	88	<2	37	160
KK655	0,0-1,0	2,8	0,1	4,8	21	14	9,1	25	<2	26	50
KK656	0,0-1,0	<1,0	<0,1	3,1	10	2,7	3	5	<2	15	9
KK657	0,0-1,0	1,5	<0,1	5,7	18	7	6	3	<2	25	18
KK659	0,5-1,5	2	<0,1	5,5	13	7,9	5,4	3	<2	20	30

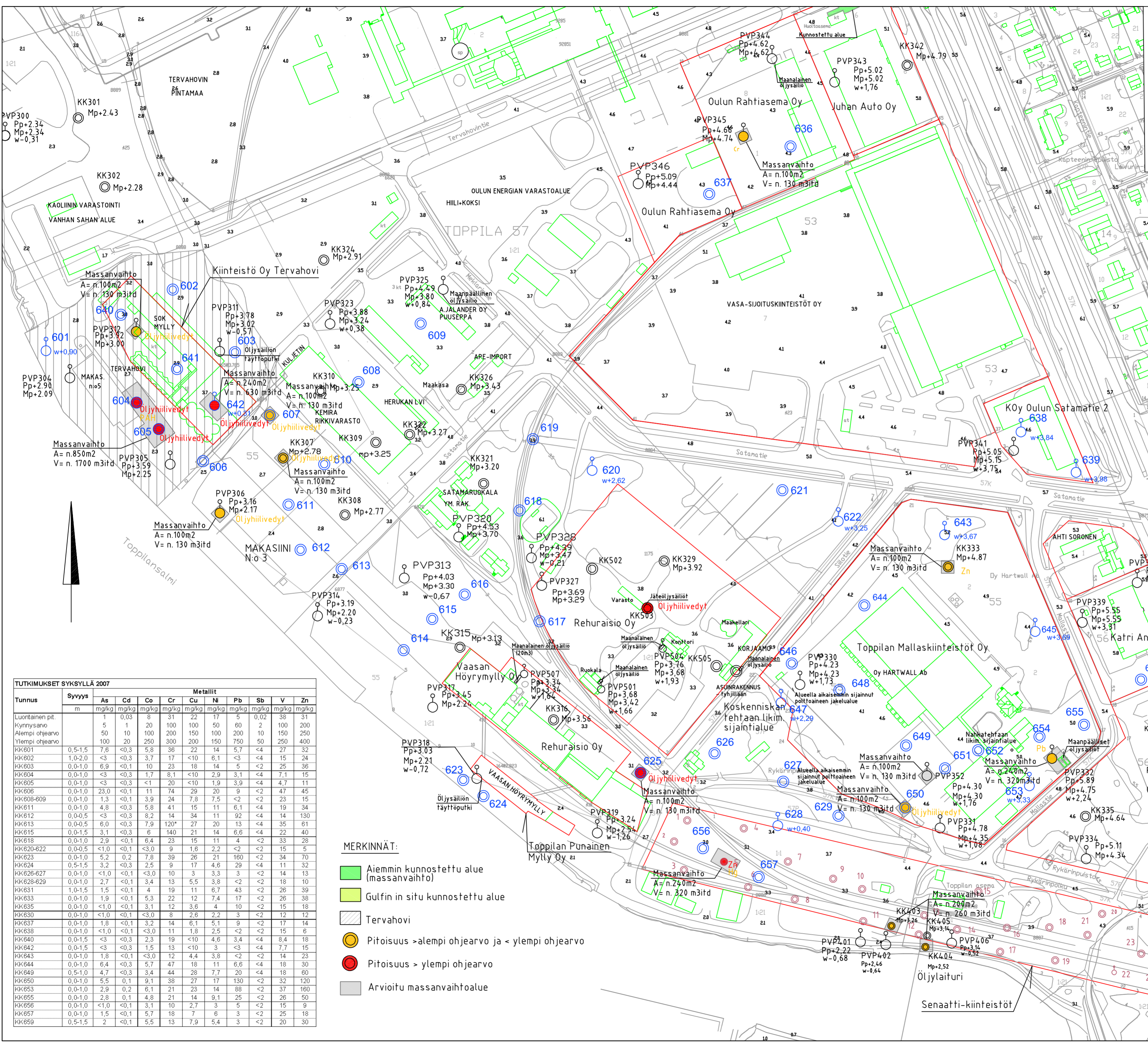
- MERKINNÄT:**
- Aiemmin kunnostettu alue (massanvaihto)
 - Gulfin in situ kunnostettu alue
 - Tervahovi
 - Aikaisempi tutkimuspiste (2004-2006)
 - Geobontia Oy:n tutkimuspiste
 - Geobotnian tutkimuksissa pilaantuneeksi arvioitu alue
 - Uusi tutkimuspiste 601-659 (tämä tutkimus), vesipinta w+25.9.2007
 - Pitoisuus >alempi ohjearvo ja < ylempi ohjearvo
 - Pitoisuus > ylempi ohjearvo

¹ Kynnysarvo öljyjakeille >C10-C40

Kaup.osa	Kortteli	Tontti	Alue	Viranomaisen arkiolohtimerkinlöy
Rakennustoimenpide	Pirstustalaj			
Tilaaja	OULUN KAUPUNKI YM.			
Pöyry				Työn nimi MAAPERÄN PILAANTUNEISUUSTUTKIMUS, LÄNSI-TOPPILA
Pöyry Environment Oy Tutkijantie 2A, PL20, 90571 OULU puh. 010 33280 fax. 010 33 28250 email: etunimi.sukunimi@poyry.com				Pirstustuksen sisältö PILAANTUNEISUUDEN RAJAUS
Suunn.				Tiedosto RAJAUS
Pvm. 5.12.2007				Työnumero 9M207068
				Pirstustusnumero 3
				Muutos

Tunnus	Syvyys m	TVOC C4-C10		Keskititit (C10-C23)		Raskaat öljyhilivedyt (C23-C35)		Öljyhilivedyt (C6-C35)		PAH
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
Kynnysarvo		100	300	300 ¹	300 ¹	300 ¹	300 ¹	300 ¹	15	
Alempi ohjearvo		500	1000	600	600	600	600	600	30	
Ylempi ohjearvo		1000	2000	1200	1200	1200	1200	1200	100	
KK601	0,5-1,5	<0,02	58	74	74	74	74	74	<0,25	
KK602	1,0-2,0	<0,02	190	210	210	210	210	210	0,15	
KK604	0,0-1,0	3,9	7800	6600	6600	6600	6600	6600	19	
KK605	0,0-1,0	0,42	5100	4600	4600	4600	4600	4600	14	
KK606	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK607	0,0-1,0	<0,02	320	620	620	620	620	620	-	
KK608-609	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK611	0,0-1,0	<0,02	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<0,25	
KK612	0,0-0,5	<0,02	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<0,25	
KK613	0,0-0,5	<0,02	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<0,25	
KK615	0,0-1,5	0,04	180	220	220	220	220	220	0,18	
KK618	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK620-622	0,0-0,5	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK624	0,5-1,5	<0,02	<50	190	190	190	190	190	25	
KK625	0,0-1,5	0,92	1500	1600	1600	1600	1600	1600	-	
KK626-627	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK628-629	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK631	1,0-1,5	0,23	43	220	220	220	220	220	370	
KK633	0,0-1,0	<0,1	190	73	73	73	73	73	260	
KK635	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK630	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK636	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK637	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK638	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK639	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK640	0,0-1,5	<0,02	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<0,25	
KK641	0,0-1,0	<0,02	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<0,25	
KK642	0,0-1,5	0,86	2100	2100	2100	2100	2100	2100	7,3	
KK643	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK644	0,0-1,0	<0,02	<50	85	85	85	85	85	-	
KK646	0,0-1,0	<0,02	<50	150	150	150	150	150	-	
KK649	0,5-1,0	<0,02	57	140	140	140	140	140	-	
KK650	0,0-1,0	<0,1	310	310	310	310	310	310	<0,25	
KK652	0,0-1,0	<0,02	<50	130	130	130	130	130	-	
KK653	0,0-1,0	<0,1	160	220	220	220	220	220	380	
KK655	0,0-1,0	<0,1	65	190	190	190	190	190	260	
KK657	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK658	0,0-1,0	<0,1	-	-	-	-	-	-	<50	
KK659	0,5-1,5	<0,1	-	-	-	-	-	-	<0,25	

¹ Kynnysarvo öljyhilivedyt >C10-C40



Tunnus	Syvyys m	Metallit									
		As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Sb	V	Zn
Luontainen pit.		1	0,03	8	31	22	17	5	0,02	38	31
Kynnysarvo		5	1	20	100	100	50	60	2	100	200
Alempi ohjearvo		50	10	100	200	150	100	200	10	150	250
Ylempi ohjearvo		100	20	250	300	200	150	750	50	250	400
KK601	0,5-1,5	7,6	<0,3	5,8	36	22	14	5,7	<4	27	32
KK602	1,0-2,0	<3	<0,3	3,7	17	<10	6,1	<3	<4	15	24
KK603	0,0-1,0	6,9	<0,1	10	23	18	14	5	<2	25	36
KK604	0,0-1,0	<3	<0,3	1,7	8,1	<10	2,9	3,1	<4	7,1	15
KK605	0,0-1,0	<3	<0,3	<1	20	<10	1,9	3,9	<4	4,7	11
KK606	0,0-1,0	23,0	<0,1	11	74	29	20	9	<2	47	45
KK608-609	0,0-1,0	1,3	<0,1	3,9	24	7,8	7,5	<2	<2	23	15
KK611	0,0-1,0	4,8	<0,3	5,8	41	15	11	6,1	<4	19	34
KK612	0,0-0,5	<3	<0,3	8,2	14	34	11	92	<4	14	130
KK613	0,0-0,5	6,0	<0,3	7,9	120	27	20	13	<4	35	61
KK615	0,0-1,5	3,1	<0,3	6	140	21	14	6,6	<4	22	40
KK618	0,0-1,0	2,9	<0,1	6,4	23	15	11	4	<2	33	28
KK620-622	0,0-0,5	<1,0	<0,1	<3,0	9	1,6	2,2	<2	<2	15	5
KK623	0,0-1,0	5,2	0,2	7,8	39	26	21	160	<2	34	70
KK624	0,5-1,5	3,2	<0,3	2,5	9	17	4,6	29	<4	11	32
KK626-627	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	10	3	3,3	3	<2	14	13
KK628-629	0,0-1,0	2,7	<0,1	3,4	13	5,5	3,8	<2	<2	18	10
KK631	1,0-1,5	1,5	<0,1	4	19	11	6,7	43	<2	26	39
KK633	0,0-1,0	1,9	<0,1	5,3	22	12	7,4	17	<2	26	38
KK635	0,0-1,0	<1,0	<0,1	3,1	12	3,6	4	10	<2	15	18
KK630	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	8	2,6	2,2	3	<2	12	12
KK637	0,0-1,0	1,8	<0,1	3,2	14	6,1	5,1	9	<2	17	14
KK638	0,0-1,0	<1,0	<0,1	<3,0	11	1,8	2,5	<2	<2	15	6
KK640	0,0-1,5	<3	<0,3	2,3	19	<10	4,6	3,4	<4	8,4	18
KK642	0,0-1,5	<3	<0,3	1,5	13	<10	3	<3	<4	7,7	15
KK643	0,0-1,0	1,8	<0,1	<3,0	12	4,4	3,8	<2	<2	14	23
KK644	0,0-1,0	6,4	<0,3	5,7	47	18	11	6,6	<4	18	30
KK649	0,5-1,0	4,7	<0,3	3,4	44	28	7,7	20	<4	18	60
KK650	0,0-1,0	5,5	0,1	9,1	38	27	17	130	<2	32	120
KK653	0,0-1,0	2,9	0,2	6,1	21	23	14	88	<2	37	160
KK655	0,0-1,0	2,8	0,1	4,8	21	14	9,1	25	<2	26	50
KK656	0,0-1,0	<1,0	<0,1	3,1	10	2,7	3	5	<2	15	9
KK657	0,0-1,0	1,5	<0,1	5,7	18	7	6	3	<2	25	18
KK659	0,5-1,5	2	<0,1	5,5	13	7,9	5,4	3	<2	20	30

- MERKINNÄT:**
- Aiemmin kunnostettu alue (massanvaihto)
 - Gulfin in situ kunnostettu alue
 - Tervahovi
 - Pitoisuus >alempi ohjearvo ja < ylempi ohjearvo
 - Pitoisuus > ylempi ohjearvo
 - Arvioitu massanvaihtoalue