

PATOLAN LÄMPÖKESKUKSEN MAAPERÄN JA POHJAVEDEN PERUSTILASELVITYS

Toiminnanharjoittaja: Helen Oy

Tuotantolaitos: Patolan lämpökeskus

Postiosoite: 00090 HELEN

Käyntiosoite: Lämpökuja 6, 00640 Helsinki

Perustilaselvitys

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Patolan lämpökeskuksen alue	3
2.1	Toiminnan sijaintipaikka ja käyttö	3
2.2	Kaavoitustilanne	5
3	Perustilaselvityksen tarpeen arviointi	5
3.1	Patolan lämpökeskuksella varastoitavat ja käsiteltävät vaaralliset aineet	5
3.1.1	Raskas polttoöljy, 0,5 % rikkiä	5
3.1.2	Kevyt polttoöljy	6
3.1.3	Natriumhydroksidi 50 % liuos (= lipeä)	6
3.1.4	Monoetyleeniglykoli	6
3.1.5	Akkuhappo (25 % rikkihappoliuos)	7
3.1.6	Muuntajaöljy	7
3.1.7	Liutinpesuaineet	7
3.1.8	Muurahaishappo	7
3.1.9	Urea 40 %	8
3.2	Päästöriskien arviointi	8
3.2.1	Laitokselle tehdyt riskitarkastelut	8
3.2.2	Päästöriskit maaperään ja pohjaveteen	8
3.3	Päästöjen ennaltaehkäisy	9
3.4	Merkitykselliset vaaralliset aineet	9
4	Historia- ja laitosaluuetiedot	10
5	Ympäristöolosuhteet	11
5.1	Maa- ja kallioperäolosuhteet	11
5.2	Pohjavesiolosuhteet	11
6	Käsitteellinen malli	11
7	Arvio olemassa olevan tiedon riittävydestä	12
8	Maaperä- ja pohjavesitutkimukset	12
9	Patolan lämpökeskuksen maaperän ja pohjaveden perustila	14
	Lähdeluettelo	15

LIITTEET

Perustilaselvitys

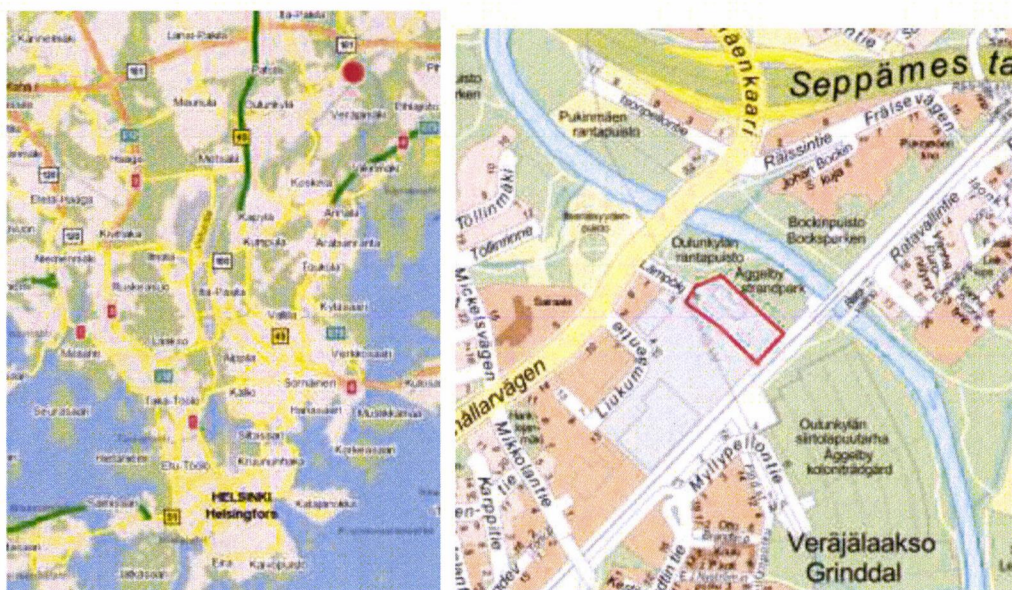
1 Johdanto

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 82§:n mukaan direktiivilaitoksen on laadittava maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys, jos sen toiminnassa käytetään, varastoidaan tai tuotetaan merkityksellisiä varallisia aineita, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Toiminnassa olevan laitoksen kohdalla perustilalla tarkoitetaan laitoksen alueen maaperän ja pohjaveden tilaa ympäristöluvan päivittämisen hetkellä, kun päivitys tehdään ensimmäistä kertaa ympäristönsuojelulain voimaantulon jälkeen.

2 Patolan lämpökeskuksen alue

2.1 Toiminnan sijaintipaikka ja käyttö

Helen Oy:n Patolan lämpökeskus sijaitsee Oulunkylän Patolassa Helsingin kaupungin omistamalla, Helen Oy:n hallitsemalla kiinteistöllä 91-28-52-6 osoitteessa Lämpökuja 6, 00640 Helsinki. Kiinteistön pinta-ala on 12 777 m². Lämpökeskuksen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Patolan lämpökeskuksen sijainti.

Patolan lämpökeskus on rakennettu kahdessa vaiheessa, joista ensimmäiset kolme kattilaa otettiin käyttöön joulukuussa 1981 ja toiset kolme joulukuussa 1983. Lämpökeskukseen on tehty mittava uudistus maakaasukäyttöiseksi vuonna 2007.

Lämpökeskus toimii normaalisti miehittämättömänä laitoksena siten, että kaikki toiminnot, valvonta, ohjaus ja säätö suoritetaan Helen Oy:n Kampissa sijaitsevasta energiavalvomosta. Laitosta voidaan käyttää myös paikallisesti Patolan lämpökeskuksen valvomosta.

Perustilaselvitys

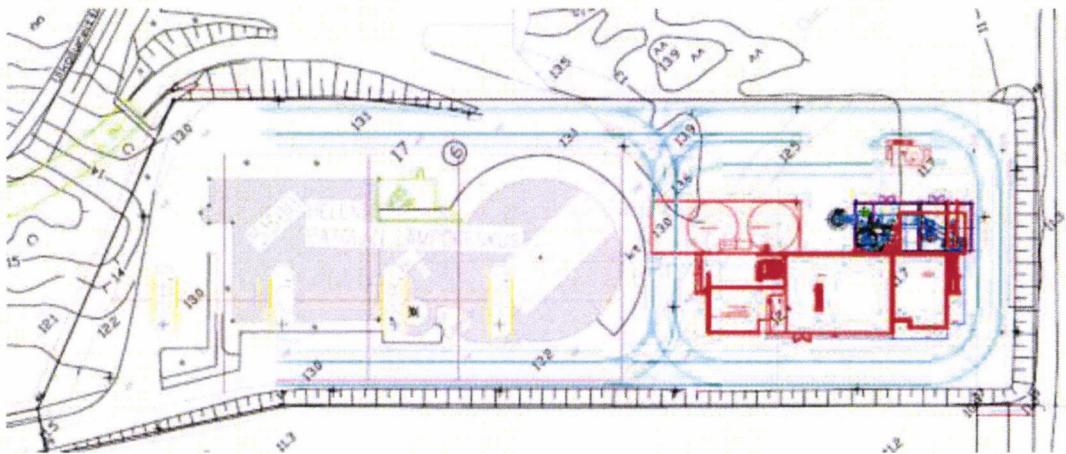
Patolan lämpökeskuksen maaperän ja pohjaveden perustilaselvityksen laajuus on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Patolan lämpökeskuksen perustilaselvityksen rajaus.

Patolan lämpökeskuksen alueelle on suunniteltu uusi 120 MW:n pellettikattila. Pellettikattilan sijoittuisi kiinteistölle kuvan 3 mukaisesti. Pellettikattilan varapolttoaineena tulisi olemaan maakaasu ja kevyt polttoöljy. Pellettikattila otetaan käyttöön aikaisintaan vuonna 2023.

Kahdesta sisäkkäin olevasta raskasöljysäiliöstä sisempi (tilavuus 1100 m³) muutetaan kevyen polttoöljyn säiliöksi ja ulompi (tilavuus 9600 m³) säiliö säilyy sisemmän suoja-altaana. Tämä muutos toteutetaan ainoastaan siinä tapauksessa, että pellettikattila päätetään toteuttaa.



Kuva 3. Uuden pellettikattilan sijainti tontilla. Ajotiet sinisellä.

Tässä perustilaselvityksessä on käsitelty myös pellettikattilan toimintaan liittyvät vaaralliset aineet.

Perustilaselvitys

2.2 Kaavoitustilanne

Uudenmaan maakuntakaavassa (vahvistettu ympäristöministeriössä 8.11.2006, saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 15.8.2007) Patolan lämpökeskus sijaitsee taajamatoimintojen alueella.

Patolan lämpökeskuksen alueella on voimassa Helsingin yleiskaava 2002, mikä hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa 26.11.2003 ja tuli voimaan vuonna 2007. Yleiskaavassa lämpökeskus sijaitsee työpaikka-alueeksi (teollisuus/ toimisto/satama) merkityllä alueella.

Patolan lämpökeskuksen alueella on voimassa myös Helsingin kaupunginvaltuuston 8.12.2010 hyväksymä Helsingin maanalainen yleiskaava, joka kattaa koko kaupungin alueen. Lämpökeskuksen kohdalla maanalaisessa yleiskaavassa ei ole osoitettu maanalaisiarakenteita. Alue on maanalaisen yleiskaavan mukaan esikaupungin pintakallioaluetta.

Patolan lämpökeskuksen alueella on 10.7.1998 voimaan tullut asemakaava nro 10591. Asemakaavassa lämpökeskuksen alue on merkitty yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET). Lisäksi asemakaavassa nro 10591 on Käskynhaltijantien ja Lämpökujan risteykseen merkitty liike-, toimisto- ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varistorakennusten korttelialue (KTY).

Helsingin kaupungin ajantasa-asemakaavassa lämpökeskustontin pohjois- ja itäpuolella on Oulunkylän rantapuisto, joka on merkitty puistojen (VP) ja palvelurakennusten (P) korttelialueeksi. Rantapuiston pohjoispuolella virtaa Vantaanjoki. Tontin etelä-kaakkoispuolella alue rajoittuu rautatiealueeseen (LR) ja etelä-lounaspuoleinen alue on merkitty yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET).

3 Perustilaselvityksen tarpeen arviointi

3.1 Patolan lämpökeskuksella varastoitavat ja käsiteltävät vaaralliset aineet

Patolan laitosalueella varastoitavien ja käsiteltävien vaarallisten aineiden tiedot on esitetty liitteissä 1 ja 2. Vaaralliset aineet on jaoteltu nykyisen toiminnan (LIITE 1) ja uusien toimintojen (pellettikattila toteutetaan) mukaisiin aineisiin (LIITE 2).

Jos uusi pellettikattila rakennetaan, lisääntyy alueella varastoitavien vaarallisten aineiden määrä. Pellettikattilan myötä vaihtuu lämpökeskusalueella varastoitava öljy 0,5 % rikkipitoisesta raskaspolttoöljystä kevyeksi polttoöljyksi, mutta varastointimäärä (1100 m³) ei muutu.

3.1.1 Raskas polttoöljy, 0,5 % rikkiä

Polttoöljysäiliö on nykytilanteessa POR-säiliö. POR-säiliöitä on kaksi sisäkkäin: ulomman säiliön tilavuus on 9600 m³ ja sisemmän 1100 m³. Ulompi säiliö on tällä hetkellä tyhjiään eikä sitä tulla enää käyttämään öljyn varastointiin, vaan se toimii sisemmän säiliön vuotoaltaana.

Patolan lämpökeskuksella tällä hetkellä käytettävä 0,5 % rikkiä sisältävä raskas polttoöljy vaihdetaan kevyeksi polttoöljyksi, jos pellettikattila päätetään toteuttaa.

Perustilaselvitys

Patolassa tällä hetkellä käytettävä vähärikkinen raskaspolttoöljy on tuotenimeltään Teboil raskas polttoöljy 0,5 %. Vähärikkisen raskaspolttoöljyn viskositeetti on selvästi alempi kuin normaalin raskaan polttoöljyn eli se on juoksevampaa. Käyttöturvallisuustiedotteen mukaan se on hitaasti haihtuva. Tuote on huonosti veteen liukeneva. Tuote voi läpäistä maaperän ja kulkeutua pohjaveden pinnalle. Tuote sisältää aineita, jotka sitoutuvat hiukkasiin ja säilyvät maaperässä.

3.1.2 Kevyt polttoöljy

Nykyinen kevyen polttoöljysäiliö (1 m³ sytytysöljysäiliö) sijaitsee suoja-altaassa öljyn esilämmitysasemalla.

Jos pellettikattila toteutetaan, muutetaan nykyinen 1100 m³ vähärikkisen raskasöljysäiliö nykystandardeja vastaavaksi KPÖ-säiliöksi. Ulompi säiliö toimii sisemmän säiliön suoja-altaana. Säiliöt sijaitsevat osittain maanalaisessa betoniseinillä ympäröidyssä öljysäiliötilassa. Tulevaa pellettikattilaa varten lämpökeskukselle sijoitetaan uudet kevytöljypumput. Öljyputket kulkevat uudelle pellettikattilalle putkisiltaa pitkin. Uutta pellettikattilaa varten ei tulla rakentamaan maanalaisia kemikaaliputkia.

Maahan joutunut kevyt polttoöljy voi osittain haihtua ilmaan. Toisaalta kevyen polttoöljyn pääkomponentit (haarautumattomat C16 - C19 alkaanit) sitoutuvat tiiviisti maa-ainekseen ja täten haihtuminen voi estyä. Maaperässä kevyt polttoöljy hajoaa biologisesti aerobisissa olosuhteissa, mutta komponenttien sitoutuminen estää hajoamista. Kevyen polttoöljyn pääkomponentit eivät kulkeudu orgaanista ainesta sisältävässä maaperässä erityisen helposti. Kevyen polttoöljyn kulkeutuminen sora- ja hiekkamaassa voi sen sijaan olla huomattavaa.

3.1.3 Natriumhydroksidi 50 % liuos (= lipeä)

Nykyisessä lämpökeskuksessa lipeää käytetään kattiloiden nuohousvesien neutralointiin. Lipeäsäiliön koko on 5 m³ ja se on öljynesilämmitys ja -pumppuhuoneessa.

Pellettikattilan toteutuessa lipeää ja muurahaishappoa käytetään lauhdeveden pH:n säätöön. Lipeä ja muurahaishappo varastoidaan savukaasulauhdutintilassa omissa säiliöissään, joilla on erilliset suoja-altaat tai säiliöt ovat kaksoisvaippaisia. Säiliöt sijoitetaan tilaan siten, että kemikaalit eivät pääse missään tilanteessa sekoittumaan. Kemikaalien varastotila on kuiva. Lämmityksessä ja ilmanvaihdossa huomioidaan näiden kemikaalien varastoinnin vaatimukset. Lipeälle tulee vanhan 5 m³ säiliön lisäksi uusi 20 m³ säiliö ja muurahaishapolle 5 m³ säiliö.

Väkevyydeltään 50-prosenttinen natriumhydroksidiliuos imeytyy maaperään ja se voi kulkeutua pohjaveteen asti. Lisäksi natriumhydroksidiliuos voi liuottaa maaperästä erilaisia haitta-aineita pohjaveteen. Pohjavedessä natriumhydroksidi kulkeutuu eteenpäin pohjaveden virtaussuunnassa.

3.1.4 Monoetyleeniglykoli

Glykolia käytetään palamisilman lämmityspattereissa. Monoetyleeniglykoli on hajutonta ja väritöntä nestettä, joka liukenee hyvin veteen. Maaperässä puhdas etyleeniglykoli on erittäin hyvin kulkeutuvaa, koska se ei sitoudu maa-ainekseen. Maaperässä monoetyleeniglykolin

puoliintumisaika on 2–12 vuorokautta ja pohjavedessä 4–24 vuorokautta. Monoetyleeniglykoli luokitellaan terveydelle ja ympäristölle haitalliseksi yli 25 %:n pitoisuuksissa.

3.1.5 Akkuhappo (25 % rikkihappoliuos)

Akkuhappoa on akuissa / akustoissa. Akustot ovat akkuhuoneessa vuotoaltaassa.

Maahan valunut rikkihappo ei juurikaan haihdu ilmaan. Maaperän kosteus edistää sen tunkeutumista maahan. Rikkihappo on maaperässä kulkeutuvaa ja laimeat liuokset kulkeutuvat nopeammin. Rikkihappo liuottaa maaperästä aineksia, etenkin karbonaatteja. Se voi jonkin verran neutraloitua kulkeutuessaan maaperässä, mutta sitä voi kulkeutua pohjaveteen asti. Rikkihappo kulkeutuu pohjaveden virtaussuunnassa.

3.1.6 Muuntajaöljy

Muuntajaöljy on synteettinen Trafo 10X. Muuntamo on laitoksen sisätiloissa erillisellä kynnysellä varustetussa tilassa, jossa on betonilattia.

Muuntajaöljynä käytetään Nesteen synteettistä Trafo 10X öljyä. Öljy on veteen liukenematon ja pääosin haihtumaton. Öljy voi läpäistä maaperän ja kulkeutua pohjaveden pinnalle.

Kevyet öljytuotteet imeytyvät vettä hyvin läpäisevään maaperään, kuten hiekka- ja soramaalajeihin. Öljy painuu alaspäin kunnes kohtaa pohjaveden tai ennen sitä öljyä läpäisemättömän maaperän. Maaperässä öljy leviää pohjaveden tai läpäisemättömän pinnan suuntaisesti muodostaen pyöreähkön öljyn kyllästämän alueen. Öljyyntyminen muodostuu pääosin pohjaveden pinnan yläpuoliseen kapillaarivyöhykkeeseen.

3.1.7 Liuotinpesuaineet

Liuottimet ovat raakaöljyistä jalostettuja pääasiassa alifaattisia hiilivetyjä, jotka sisältävät aromaattisia hiilivetyjä alle 1 %. Ko. liuottimet haihtuvat hitaasti maan pinnalta. Suurimolekyylisimmat hiilivedyt voivat kiinnittyä maaperään, mutta osa hiilivedyistä voivat läpäistä maaperän ja kulkeutua pohjaveden pinnalle. Alifaattiset yhdisteet ovat veteen niukkaliukoisia. Liuottimet hajoavat biologisesti nopeasti hapellisissa olosuhteissa, mutta hitaasti hapettomissa olosuhteissa.

3.1.8 Muurahaishappo

Pellettikattilan toteutuessa muurahaishappoa käytetään lipeän kanssa lauhdeveden pH:n säätöön. Muurahaishappo varastoidaan 5 m³ säiliössä savukaasulauhdutintilassa (ks 3.1.3).

Ilmaan joutunut muurahaishappo hajoaa hydroksyyliiradikaalien vaikutuksesta. Sen puoliintumisaika on noin 35 vuorokautta. Ilmasta muurahaishappo huuhtoutuu sateen mukana maahan.

Maahan joutunut muurahaishappo ei juurikaan sitoudu maa-ainekseen, joten se voi kulkeutua pohjaveteen. Kosteassa maaperässä se on dissosioituneessa muodossa. Muurahaishappo hajoaa maaperässä aerobisissa ja anaerobisissa olosuhteissa. Sen puoliintumisaika on noin viikko aerobisissa olosuhteissa.

Perustilaselvitys

Muurahaishappo on veteen hyvin liukenevaa. Se on vesiympäristössä pääosin dissosioituneena. Muurahaishapon haihtuminen vedestä on epätodennäköistä, sillä laskentamallien avulla on matalassa joessa (syvyys yksi metri) haihtumisen puoliintumisajaksi arvioitu useita kuukausia. Biologisen hapenkulutuksen perusteella muurahaishappo on nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa (BOD 98 %/14 vrk). Muurahaishappo on haitallista vesieläimille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 46 - 100 mg/l (96 h) ja sen akuutit EC50-arvot ovat vesikirpulle 35 - 150 mg/l (48 h) ja levälle noin 27 mg/l (72 h).

Muurahaishapon ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Voimassa olevien kriteerien perusteella muurahaishappoa ei luokitella ympäristölle vaaralliseksi.

3.1.9 Urea 40 %

Mikäli laitoksella tullaan ottamaan käyttöön typenoksidipäästöjen vähentämismenetelmiä, niin laitoksella tullaan varastoimaan ureaa. Urea on nopeasti biohajoava. Sitä ei luokiteta vaaralliseksi vesiympäristölle.

3.2 Päästöriskien arviointi

3.2.1 Laitokselle tehdyt riskitarkastelut

Patolan lämpökeskuksessa on tehty kemikaalilainsäädäntöön perustuvia, vaarallisten kemikaalien käyttöön ja varastointiin liittyviä riskianalyyskejä. Lämpökeskukselle on laadittu kattilalaitoksen ja öljyn varastoinnin vaaran arviointi ja siihen liittyvät vaara- ja riskianalyysit.

Laitos on laajamittaisesti kemikaaleja varastoiva ja käyttävä laitos, jolla on velvollisuus laatia toimintaperiaateasiakirja, jossa selostetaan toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ja muiden onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Toimintaperiaateasiakirja on päivitetty vuonna 2017.

Vuonna 2016 tehtiin ympäristölupapäätöksen määräämä ympäristöriskiselvitys, jossa riskien tunnistamiseen sovellettiin potentiaalisten ongelmien analyysiä POA.

3.2.2 Päästöriskit maaperään ja pohjaveteen

Lämpökeskuksen toiminnasta ei aiheudu päästöjä maaperään, eikä tiedossa ole polttoainevahinkoja tai muita vuotoja, joista olisi voinut aiheutua maaperän pilaantumista.

Patolan laitosalue on aidattu ja suurimmaksi osaksi asfaltoitu. Alueen etelä- ja kaakkoiskulmassa on asfaltoimattomia alueita. Mahdolliset nestemäiset päästöt eivät pääse suoraan imeytymään maaperään.

Patolan ympäristöriskiselvityksessä pahimmaksi riskiksi arvioitiin öljyauton vuotoon johtava onnettomuus piha-alueella, jonka seurauksena öljyä voisi pahimmillaan joutua sadevesiviemäriin. Piha-alueen sadevedet johdetaan sulkuventtiilillä varustetun kokoomakaivon kautta Vantaanjokeen. Sadevesiviemärintiivistelmästä öljy voidaan imeä imuautoon.

Öljysäiliöautojen purun yhteydessä on öljyvuotoriski. Säiliöautojen purkupaikka sijaitsee säiliöiden vieressä olevalla polttoöljynvastaanotto paikalla. Purkupaikalla on ylitäyttöhälytys

Perustilaselvitys

(vilkku). Öljyn täyttöpumppu pysähtyy ylitäyttöhälytyksessä. Hälytys ohjautuu sekä laitoksen omaan valvomoon että kaukolämmön keskusvalvomoon. Öljynpurkupaikalla on öljynerotuskaivo, johon purkupaikalla säiliöautosta mahdollisesti vuotanut öljy joutuu.

Öljy- ja kemikaalivuotojen varalta lämpökeskuksella on varastoituna imeytysaineita, viemärinsulkumattoja ja muuta torjuntavälineistöä.

3.3 Päästöjen ennaltaehkäisy

Patola on ollut käytännössä miehittämätön vuoden 2016 kesän jälkeen.

Sadevesien kokoomakaivoon on asennettu jousitoiminen sulkuventtiili. Venttiili sulkeutuu öljyvaroittimen havahtuessa. Venttiili varmistaa, että öljyä tai muita haitallisia aineita (esim. sammutusvedet tulipalotilanteessa) ei pääse Vantaanjokeen.

Lämpökeskukselle johtavaa tietä (Lämpökuja) ja sen liittymää Käskynhaltijantielle peruskorjataan syksyllä 2017. Tämä helpottaa öljysäiliöautojen ja tulevaisuudessa mahdollisten pellettirekkojen ajoa ja vähentää onnettomuusriskiä.

Laitoksella on käytössä tietokonepohjainen kunnossapitojärjestelmä (KUPI). Kunnossapito koskee myös vaarallisten kemikaalien laitteistoja, putkistoja, säiliöitä sekä valvonta- ja varolaitteita. Esimerkiksi polttoöljylaitteista kunnossapitoon on sisällytetty varasto- ja muut säiliöt, säiliöiden laitteet, öljyn siirtolinjat ja poltintasojen öljylaitteet. Öljysäiliöiden kunto tarkastetaan tyhjennysten yhteydessä noin 10 vuoden välein.

Kattilalaitoksen käytöstä on laadittu kirjalliset työohjeet ja käyttöhenkilökunnalle on annettu polttoöljyn ja kemikaalien käytöstä täydentävää koulutusta.

Kattilalaitoksen käytöstä on laadittu kirjalliset työohjeet ja käyttöhenkilökunnalle on annettu polttoöljyn ja kemikaalien käytöstä täydentävää koulutusta.

3.4 Merkitykselliset vaaralliset aineet

Edellä esitettyjen tietojen ja arviointien perusteella Patolan lämpökeskuksen nykyiset merkitykselliset vaaralliset aineet ovat raskas polttoöljy (0,5 % rikkiä) ja kevyt polttoöljy.

Jos pellettikattila toteutuu, vaihtuu raskas polttoöljy kevyeksi polttoöljyksi ja tällöin ainoaksi merkitykselliseksi vaaralliseksi aineeksi jää kevyt polttoöljy.

Kuvassa 3 on esitetty polttoöljysäiliön sijainti laitosalueella. Säiliössä varastoidaan tällä hetkellä 0,5 % raskasta polttoöljyä ja tulevaisuudessa mahdollisesti kevyttä polttoöljyä.

Perustilaselvitys



Kuva 3. Polttoöljysäiliön (1100 m³) sijainti laitosalueella.

4 Historia- ja laitosaluetiedot

Patolan lämpökeskuksen toiminnasta ei ole aiheutunut päästöjä pohjaveteen tai maaperään lukuun ottamatta työkoneista vuotaneen kevyen polttoöljyn aiheuttamaa pienialaista maaperän pilaantuneisuutta.

Alueella on aikaisemmin tehty yksi maaperätutkimus: Suomen IP-Tekniikka Oy, Maaperän haitta-ainetutkimus, 7.10.2003. Tutkimusraportti löytyy liitteestä 3.

Em. maaperätutkimus toteutettiin, kun lämpökeskuksen ja viereisen nykyisin Helsingin kaupungin liikelaitoksen Staran tontin raja-aidan perustusten kaivutöiden yhteydessä todettiin yhdessä kohdassa öljyn hajua. Kohdasta otettiin pintamaanäyte ja analyysissä löydettiin tolueenin, ksyleenin ja raskaiden öljy-yhdisteiden pitoisuuksia. Tämä johti laajempaan maaperätutkimukseen kairakalustolla. Kairattiin 13 tutkimuspistettä raja-aidan läheisyydessä. Näytteitä otettiin 52 kpl. Näytteissä ei löydetty pilaantuneisuutta.

Samassa yhteydessä lämpökeskusalueen kaakkoisosassa löytyi 1-2 m² alue, jossa ilmeisesti työkoneesta tms. oli vuotanut kevyttä polttoöljyä. Kohteesta otettiin maanäyte ja analyysissä todettiin korkea öljypitoisuus. Pilaantunut alue kunnostettiin.

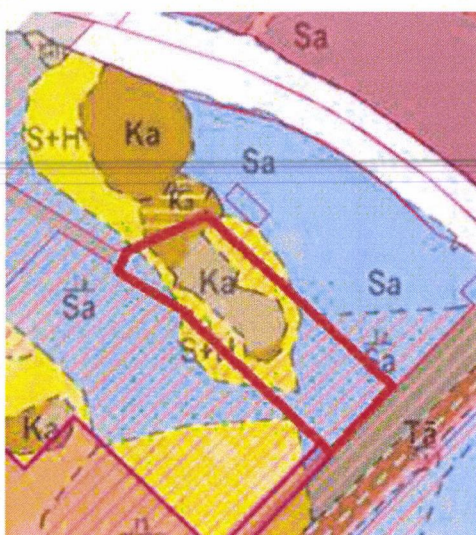
Perustilaselvitys

5 Ympäristöolosuhteet

5.1 Maa- ja kallioperäolosuhteet

Lämpökeskuksen tontin maanpinta on tasolla +12 - +13,4 m. Tontti viettää luodetta ja kaakkoa (kierrätyskatosta ja rautatietä) kohti. Viereisellä Helsingin kaupungin rakennusviraston Staran tontilla (etelä-lounas) maanpinta on +10 - +11 m. Tonttien rajalla on 1 - 2 metrin pudotus. Raja on aidattu.

Kuvassa 4 on esitetty alueen maaperäkarta.



Kuva 4. Alueen maaperäkarta. (Ka=kallio, Sa=savi, S=siltti ja H=hiekka)

Maaperäkartan mukaan tontilla on kalliomaata, silttiä/hiekkaa ja savea. Pinnalla on 0,5 – 1,5 m täyttömaata sorasta ja hiekasta. Laitosalue on aidattu ja suurimmaksi osaksi asfaltoitu. Tontin kaakkoiskulmassa on asfaltoimattomia alueita.

5.2 Pohjavesiolosuhteet

Lämpökeskus ei sijaitse pohjavesialueella eikä sellaisen suoja-alueella. Orsi- / pohjavettä tulee kairauksissa vastaan Vantaanjoen läheisyydestä johtuen jo +9 – +10 m tasolla. Vantaanjoki virtaa lähimmillään 100 m päässä lämpökeskuksesta.

6 Käsitteellinen malli

Luvussa 3.2 on käsitelty päästöriskejä ja päästöjen ennaltaehkäisytoimia.

Öljynpurkupaikalla voi tapahtua öljyvuoto säiliöautosta. Öljynpurkupaikalta öljy joutuu öljynerotuskaivoon, josta tulee hälytys. Öljynerotuskaivon kapasiteetin mahdollisessa ylitystilanteessa öljy ei pääse ympäristöön, vaan kulkeutuu laitoksen sisätiloihin esilämmitystilan

Perustilaselvitys

lattialle, josta se saadaan kerättyä talteen. Öljynerotuskaivon jälkeen on kaksi peräkkäistä hälytintä.

Öljysäiliön ylitäytön hälytyksen mahdollinen toimintahäiriö tai hälytykseen reagoimattomuus ei ole ympäristöriski, koska öljynvarastointiin käytettävän (sisemmän) öljysäiliön ympärillä oleva (ulompi) öljysäiliö on tarkastettu ja hyväksytty suoja-allaskäyttöön. Ulomman säiliön ympärillä on vielä varsinainen vallitila, joka on louhittu kallioon.

Jos öljysäiliöautolle tapahtuu piha-alueella, öljynpurkupaikan ulkopuolella, sellainen onnettomuus, jossa öljyä valuu autosta pihalle, se voisi pahimmillaan joutua sadevesiviemäriin. Jos pellettikattila toteutetaan, voi pellettirekan ja öljysäiliöauton törmäys olla mahdollinen, mutta hyvin epätodennäköinen. Pellettirekkoja tulee arvioita 13 kpl/vrk tuomaan pellettejä pellettisiiloihin.

Sadevesiviemäreistä öljy joutuu sadevesien kokoomakaivoon, jossa öljyvaroittimen havahtuminen aiheuttaa sulkuventtiilin sulkeutumisen ja öljy ei pääse kokoomakaivosta eteenpäin. Sadevesiviemäröntijärjestelmästä öljy voidaan imeä imuautoon.

7 Arvio olemassa olevan tiedon riittävydestä

Vuoden 2003 maaperätutkimus (LIITE 3) keskittyi Helsingin kaupungin liikelaitos Staran puoleiselle kiinteistörajalle. Rajalle asennetun aidan perustustöiden yhteydessä törmättiin öljylle haisevaan maa-ainekseen. Raja-aidan läheisyydessä kairattiin 13 tutkimuspistettä, joissa ei kuitenkaan löydetty pilaantuneisuutta.

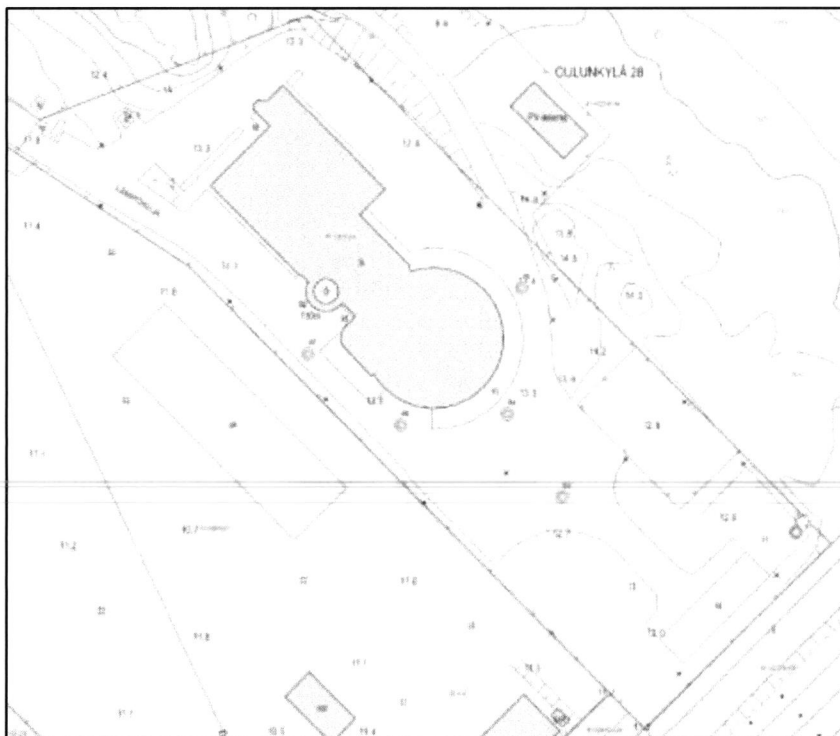
Tutkimusten yhteydessä löydettiin lämpökeskusalueen kaakkoisosassa 1-2 m² alue, jossa ilmeisesti työkoneesta tms. oli vuotanut kevyttä polttoöljyä. Kohteesta otettiin maanäyte ja analyysissä todettiin korkea öljypitoisuus. Pilaantunut alue kunnostettiin.

Kevyestä polttoöljystä pilaantunut spotti sijaitsee suunnitellun pellettikattilan alueella. Päätettiin tutkia ja varmistaa uuden toiminnan alueen maaperän ja pohjaveden perustila. Tutkittavalla alueella on myös toistaiseksi asfaltoimattomia alueita, joissa maaperän pilaantumismahdollisuus on ollut suurempi. Öljysäiliön ympäriltä tehtiin myös kairauksia.

8 Maaperä- ja pohjavesitutkimukset

Golder Associates Oy teki ympäristöteknisen tutkimuksen tammi-maaliskuussa 2017. Keskiraskaalla kairakoneella otettiin 7 näytepisteestä yhteensä 32 maanäytettä. Kaksi näytteenottopistettä sijoitettiin lähelle vuonna 2003 pilaantuneiksi todettuja pisteitä. Näytteenotto ulotettiin kaikissa pisteissä joko hienorakenteiseen siltti/savi kerrokseen tai oletettuun kallioon. Näytepisteiden syvyydet vaihtelivat välillä 2,5 – 4,5 m. Yhteen näytepisteeseen asennettiin pohjavesiputki ja otettiin pohja/orsivesinäyte. Kuvassa 1 on esitetty näytepisteiden paikat.

Perustilaselvitys



Kuva 5. Ympäristöteknisen tutkimuksen näytteenottopisteet.

Maanäytteistä määritettiin haihtuvien hiilivetyjen esiintymistä PID-kenttämittarilla. Lisäksi määriteltiin raskasmetallien esiintymistä XRF-raskasmetallianalysaattorilla. Joitakin kynnysarvon ylityksiä todettiin kenttämittauksissa.

Vesinäyte sekä maanäytteistä 11 kpl toimitettiin ALS Finland Oy:n laboratorioon.

Analyseissä todetut maanäytteiden öljyhiilivetyjen C10 – C40 pitoisuudet olivat <20 – 54 mg/kg alittaen VNa 214/2007 kynnysarvotason.

Maanäytteiden BTEX-yhdisteiden ja bensiinin oksygenaattien sekä PAH- ja PCB-yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratorion analyysimenetelmien määrittämissä raja-arvoissa. Laboratoriossa näytteissä todetut raskasmetallien pitoisuudet alittivat VNa 214/2007 kynnysarvotason.

Vesinäytteen öljyhiilivetyjen C10 – C40 sekä BTEX-yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratorion analyysimenetelmien määrittämissä raja-arvoissa. Samalla alittuivat myös ympäristölaatuvaatimukset pohjavedelle (VNa 341/2009).

Maaperän tilaa kuvaavat haitta-aineiden minimi- ja maksimiarvot, mediaanit ja keskiarvot sekä todettujen pitoisuuksien vertailu kynnysarvoon, alempaan ohjearvoon ja ylempään ohjearvoon on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ympäristöteknisen tutkimuksen pima-arvioinnin yhteenvetotaulukko.

Perustilaselvitys

analyysi / mittaus	tulosten määrä	yksikkö	minimi	keskiarvo	mediaani	maksimi	Kynnys-arvo	Alempi ohje-arvo	Ylempi ohje-arvo
C5-C10 hiilivedyt	2	mg/kg	< 10	10	10	10		100	500
C10-C21 hiilivedyt	9	mg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	300	300	1000
C22-C40 hiilivedyt	9	mg/kg	< 10	20	17	48	300	600	2000
C10-C40 hiilivedyt	9	mg/kg	< 20	26	20	54	300	900	3000
Bentseeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,02	0,2	1
Tolueni	2	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	5	25
Etylibentseeni	2	mg/kg	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	1	10	50
Ksyleenit	2	mg/kg	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	1	10	50
Tolueni-Etylibentseeni-Ksyleeni	2	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	1	25	125
MTBE + TAME	2	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	5	50
Naftaleeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Asenaftaleeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Asenaftaleeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Fuoreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Fenantreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Antraseni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Fluoranteeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Pyreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(a)antraseni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Kryseeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(b)fluoranteeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(k)fluoranteeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Bentso(a)pyreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,2	2	15
Indeno(1,2,3-cd)-pyreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(ghi)peryleeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Dibentso(a,h)-antraseni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
PAH yhteensä	2	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	15	30	100
Arseeni	3	mg/kg	0,65	2,6	3,5	3,7	5	50	100
Barium	3	mg/kg	60	122	100	206			
Kadmium	3	mg/kg	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	1	10	20
Koboltti	3	mg/kg	6,1	10	9,4	15	20	100	250
Kromi	3	mg/kg	25	67	79	98	100	200	300
Kupari	3	mg/kg	9,0	31	22	63	100	150	200
Elohopea	3	mg/kg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,5	2	5
Nikkeli	3	mg/kg	15	22	20	31	50	100	150
Lyijy	3	mg/kg	11	16	15	21	60	200	750
Antimoni	3	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	10	50
Vanadiini	3	mg/kg	26	47	45	69	100	150	250
Sinkki	3	mg/kg	52	60	56	72	200	250	400
PCB-summa	2	mg/kg	< 0,021	< 0,021	< 0,021	< 0,021	0,1	0,5	5
Lyijy	3	mg/kg	11	16	15	21	60	200	750
Antimoni	3	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	10	50
Vanadiini	3	mg/kg	26	47	45	69	100	150	250
Sinkki	3	mg/kg	52	60	56	72	200	250	400

< 10	alle analyysin määrittäjärajan
< 10	alle määrittäjärajan, mutta määrittäjäraja ylittää viitearvon

Pima-konsultti käyttää lämpökeskuksen tontin pilaantuneisuuden arvioinnissa VNa 214/2007 ylempiä ohjearvoja. Todetut pitoisuudet alittavat ylempät ohjearvot, joten ohjearvovertailun perusteella kohteen maaperää ei luokiteta pilaantuneeksi.

Golder Associates Oy:n koko ympäristötekniinen tutkimusraportti on liitteessä 4.

9 Patolan lämpökeskuksen maaperän ja pohjaveden perustila

Koottujen tietojen ja tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan Patolan lämpökeskuksen alueen maaperän perustila määrittellä selvityksen tekohetkellä pilaantumattomaksi nykyisessä voimassa olevan kaavan mukaisessa käytössä.

Perustilaselvitys

Koottujen tietojen ja tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan Patolan lämpökeskuksen alueen pohjaveden perustila määritellä pilaantumattomaksi selvityksen tekohetkellä.

Lähdeluettelo

Patolan lämpökeskuksen ympäristöriskiselvitys. 13.6.2016.

LIITTEET


LIITE 1. Patolan laitosalueella käsiteltävät ja varastoitavat vaaralliset aineet. Nykyinen toiminta.

LIITE 2. Patolan laitosalueella käsiteltävät ja varastoitavat vaaralliset aineet. Uudet toiminnot.






LIITE 3. Suomen IP-tekniikka Oy, Maaperän haitta-ainetutkimus. 7.10.2003.

LIITE 4. Golder Associates Oy, Ympäristötekkinen tutkimus. 10.3.2017


LIITE 1. Patolan laitosalueella käsiteltävät ja varastoitavat vaaralliset aineet. Nykyinen toiminta.

Aine	Olomuoto YK numero CAS-numero	Vaaraluokka ja kategoria	Vaara- lausekkeet H-lausekkeet	Varaston koko	Varastointi- paikka	Käyttötarkoitus, käyttöpaikka	Käyttömäärä
Kevyt polttoöljy	Neste: Punaiseksi värjätty, jolla on hiilivetyjen (mm. benssiini) haju. YK 1202 CAS 68334-30-5	 Syttyvä neste, 3 Aspiraatiovaara, 1 Ihoa ärsyttävä, 2 Välitön myrkyllisyys, 4 Syöpää aiheuttava, 2 Elinkohtainen myrkyllisyys toistuvassa altistumisessa, 2 Kroonisesti vaarallinen vesiympäristössä, 2	H226 H304 H315 H332 H351 H373 H411	1 m ³ (0,85 t)	Öljyn esilämmitys- asema	Sytytysöljy, kattila	
Raskas polttoöljy, 0,5 % rikkiä	Neste: kuumennettuna musta, juokseva neste. Aine jäähmettyy jäähdyessään jäykkäliikkeiseksi. Haju voimakas. YK 1202	 Välitön myrkyllisyys, 4	H332 H350 H361 H373 H410 EUH066	1100 m ³ (990 t)	Öljysäiliö	Polttoaine, kattila	1000 t/a




Perustilaselvitys

	CAS 68476-33-5	Syöpää aiheuttava, 1B Lisääntymiselle vaarallinen, 2 Elinkohtainen myrkyllisyys toistuvassa altistumisessa, 2					
		Kroonisesti vaarallinen vesiympäristössä, 1					
Natriumhydroksidi (Lipeä)	50 % NaOH-liuos Vaalea, hajuton vesiliuos YK 1824 CAS 1310-73-2	 Ihoa syövyttävä, 1A	H314	5 m ³ (7,6 t)		Kattiloiden nuohousvesien neutralointiin	
Monoetyleeni glykoli	Hajuton, väritön hygroskooppinen neste Ei vaarallisuusluokitusta kuljetusmääräysten mukaan. CAS 107-21-1	  Välitön myrkyllisyys, 4 Elinkohtainen myrkyllisyys toistuvassa altistumisessa, 2	H302 H372	0,4 t			
Akkuhappo	25 % rikkihappoliuos YK 2796 CAS 7664-93-9	 Ihoa syövyttävä, 1A	H314	1,16 t			
Muuntajaöljy 10X	Kirkas, vaaleankeltainen, öljymäinen neste Ei ole ADR/RID:n, ADNR:n, IMDG-		H304 H412	5 t			

Perustilaselvitys

	koodin, ICAO/IATA säädösten tarkoittama vaarallinen aine CAS 64742-53-6	Välitön myrkyllisyys, 4 Kroonisesti vaarallinen vesiympäristölle, 3					
Liuotinpesu-aineita		 <p>Syttyvä neste, 3 Aspiraatiovaara, 1 Elinkohtainen myrkyllisyys toistuvassa altistumisessa, 3 Kroonisesti vaarallinen vesiympäristössä, 2</p>	H226 H304 H336 H411 EUH066	0,5 t			

LIITE 2. Patolan laitosalueella käsiteltävät ja varastoitavat vaaralliset aineet. Uudet toiminnot (pellettikattila toteutetaan).

Aine	Olomuoto YK numero CAS-numero	Vaaraluokka ja kategoria	Vaara- lausekkeet H-lausekkeet	Varaston koko	Varastointi- paikka	Käyttötarkoitus, käyttöpaikka	Käyttömäärä
Kevyt polttoöljy	Neste: Punaiseksi värjätty, jolla on hiilivetyjen (mm. bensini) haju. YK 1202 CAS 68334-30-5	 Syttyvä neste, 3 Aspiraatiovaara, 1 Ihoa ärsyttävä, 2 Välitön myrkyllisyys, 4 Syöpää aiheuttava, 2 Elinkohtainen myrkyllisyys toistuvassa altistumisessa, 2 Kroonisesti vaarallinen vesiympäristössä, 2	H226 H304 H315 H332 H351 H373 H411	1100 m ³	Öljysäiliö	Jos pellettikattila toteutetaan, vaihtuu POR (0,5 % rikkiä) kevyeksi polttoöljyksi. POK:a poltettaisiin vanhassa lämpölaitoksessa ja olisi syttyisöljy pellettikattilalle	
Natrium- hydroksidi	50 % NaOH-liuos Vaalea, hajuton vesiliuos YK 1824 CAS 1310-73-2	 Ihoa syövyttävä, 1A	H314	20 m ³ (7,6 t)		Savukaasujen lauhdevesien käsittely ja pH:n säätö	
Muurahais- happo	CAS 64-18-6	 Haitallista nieltynä	H302 H314 H331	5 m ³		Savukaasujen lauhdevesien käsittely ja pH:n säätö	

Helen Oy
30.10.17

Perustilaselvitys

		Myrkyllistä hengitettynä Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa					
Urea	40 % liuos CAS 57-13-6	Ei vaaraluokitusta.		100 m ³		Savukaasujen typenoksidien vähentäminen	

LIITE 3. Suomen IP-tekniikka Oy, Maaperän haitta-ainetutkimus
vuodelta 2003

**Suomen
IP-Tekniikka Oy**

SKOL ry:n jäsen

MSj

7.10.2003

19514

**Helsingin Energia
Patolan lämpövoimalaitos****Lämpökuja 6 ja Liukumäentie 4
Helsinki****MAAPERÄN HAITTA-AINETUTKIMUS**

X:\Job\19000\19514 Patolalämp\19514 raportti.doc

OSOITE
Nuijamiestentie 5 B, 00400 Helsinki
Rauhankatu 26, 06100 Porvoo
Tellervonkatu 3, 70500 Kuopio
KIRRINTIE 11 A, 40270 Palokka

PUHELIN
(09) 4777 550
(019) 523 2270
(017) 287 0060
(014) 337 3500

TELEFAX
(09) 4777 5555
(019) 523 2260
(017) 287 0061
(014) 337 3501

**Helsingin Energia
Patolan lämpövoimalaitos**

**Lämpökuja 6 ja Liukumäentie 4
Helsinki
MAAPERÄN HAITTA-AINETUTKIMUS**

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	3
2	KOHTEEN KUVAUS	3
2.1	SIJAINTI JA NAAPURUSTO.....	3
2.2	RAJAUKSET JA KOKO	3
2.3	TOIMINTAHISTORIA JA NYKYTILA	4
3	MAAPERÄ-, POHJA- JA PINTAVESITIEDOT.....	4
3.1	MAAPERÄ.....	4
3.2	POHJA- JA ORSIVESI.....	4
3.3	PINTAVEDET.....	4
4	PILAANTUNEISUUSTUTKIMUKSET	4
4.1	TEHDYT TUKIMUKSET.....	4
4.2	NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI.....	5
5	MAAPERÄN PILAANTUNEISUUS	5
5.1	LÄHTÖKOHDAT	5
5.2	HAITTA-AINEPITOISUUKSIEN VERTAILU.....	5
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET	5

LIITTEET:

Liite 1	Tutkimustulokset, yhteenvetotaulukko
Liite 2	Analyysituloslomakkeet

PIIRUSTUKSET:

YMP.19514_1	Tutkimuskartta
-------------	----------------

**Helsingin Energia
Patolan lämpövoimalaitos**

**Lämpökuja 6 ja Liukumäentie 4
Helsinki
MAAPERÄN HAITTA-AINETUTKIMUS**

1 JOHDANTO

Helsingin Energian toimeksiannosta Suomen IP-Tekniikka Oy on suorittanut maaperän haitta-ainetutkimuksen Patolan lämpövoimalaitoksen ja viereisen HKR:n toimipisteen alueilla osoitteissa Lämpökuja 6 ja Liukumäentie 4, Helsinki.

Voimalaitoksen ja HKR:n välisen raja-aidan perustusten kaivutöiden yhteydessä todettiin yhdessä pisteessä öljy-yhdisteiden hajua. Aistinvaraisesti öljyyntyneestä alueesta otettiin näyte 13.8.2003, jonka analyysissä todettiin korkeita tolueenin, ksyleenin ja raskaiden öljy-yhdisteiden pitoisuuksia.

Tulosten johdosta alueella tehtiin maaperätutkimus kairakalustolla. Tutkimuksen tarkoituksena oli rajata öljyyntynyt alue. Kairatutkimukset tehtiin 15.9.-16.9.2003 ottamalla alueelta näytteitä kymmenestä tutkimuspisteestä vaunuporakoneen putkinäytteenottimella. Näytteenoton yhteydessä kaikki näytteet tutkittiin aistinvaraisesti. Kuudesta näytteestä analysoitiin laboratoriossa öljyhiilivetyjen pitoisuudet.

Lisäksi lämpövoimalan alueen kaakkoisosasta otettiin (13.8.) näyte maanpinnasta öljyyntyneeksi havaitulta alueelta. Näytteestä todettiin analyysissä öljyhiilivetyjä. Voimalan alueen kaakkoisrajan alueella ratalinjan vieressä maaperän mahdollista öljypitoisuutta tutkittiin kolmesta pisteestä. Näytteet otettiin vaunuporakoneen putkinäytteenottimella. Yhdestä näytteestä analysoitiin laboratoriossa öljyhiilivetyjen pitoisuudet.

2 KOHTEEN KUVAUS

2.1 SIJAINTI JA NAAPURUSTO

Lämpövoimalaitos sijaitsee Helsingissä, osoitteessa Lämpökuja 6 (kortteli 28052 tontti 6). Voimalaitoksen vieressä sijaitsee Helsingin kaupungin rakennusviraston toimipiste osoitteessa Liukumäentie 4 (kortteli 28052 tontti 7). Tutkittu alue sijaitsee em. kiinteistöjen välisellä rajalla, josta etäisyys muihin naapurikiinteistöihin on noin 100 m.

2.2 RAJAUKSET JA KOKO

Tontin pinta-ala on noin 1,3 ha. Tutkimukset on osittain ulotettu myös viereisen HKR:n tontin puolelle.

2.3 TOIMINTAHISTORIA JA NYKYTILA

Kiinteistöllä toimii Helsingin Energian lämpövoimalaitos. Voimalaitokseen kuuluu kaksi päällekkäistä raskaan polttoöljyn säiliötä, joiden yhteistilavuus on noin $10\,000\text{ m}^3$ ($1\,100\text{ m}^3+9\,700\text{ m}^3$) ja käyttämätön kevyen polttoöljyn säiliö (90 m^3). Mahdollisista alueella tapahtuneista öljyvahingoista ei ole tietoa.

3 MAAPERÄ-, POHJA- JA PINTAVESITIEDOT

3.1 MAAPERÄ

Voimalaitoksen tontilla maaperä on tasolla noin +13. Viereisellä HKR:n tontilla maaperä on tasolla noin +10...+11. Maaperä viettää tutkitulla alueella kohti etelää eli kohti HKR:n tonttia.

Alueen maaperä on silttiä ja savea, jonka päällä on noin 0,5...1,5 m täyttökerros hiekasta ja sorasta.

3.2 POHJA- JA ORSIVESI

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Alueen pohja- tai orsiveden esiintymistä ei selvitetty tutkimuksessa. Tutkimuksissa tehtiin havaintoja todennäköisestä orsivedestä tasolla noin +9...+10.

3.3 PINTAVEDET

Kohteen pohjoispuolelta virtaa Vantaanjoki. Kiinteistön sadevedet on viemäroity.

4 PILAANTUNEISUUSTUTKIMUKSET

4.1 TEHDYT TUKIMUKSET

Ensimmäisessä vaiheessa (13.8.) otettiin lapiolla kaksi maanäytettä. Näytteet otettiin aistinvaraisesti öljyyntyneeksi todetusta pintakerroksesta. Toisessa vaiheessa (15.-16.9.) otettiin maanäytteitä kolmestatoista tutkimuspisteestä vaunuporakoneen putkinäytteenottimella. Näytteitä otettiin yhteensä 52 kpl.

Tutkimuspisteet P9...P11 ja näytteen kevytöljypit. ottopaikat sijaitsevat voimalaitoksen itäpuolella. Tutkimuspisteet P1...P8 ja P12...P13 sijaitsevat voimalaitoksen eteläpuolella tontin rajan ympäristössä.

Näytteet otettiin maalajikerroksittain, noin 0,5...1,5 m paksuisina osanäytteinä.

Näytteet tutkittiin näytteenoton yhteydessä aistinvaraisesti öljyhiilivetyjen havaitsemiseksi.

4.2 NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Aistinvaraisten havaintojen perusteella analysoitiin yhdeksästä näytteestä Novalab Oy:n laboratoriossa öljyhiilivetyjen (C₄-C₃₉) sekä BTEX-yhdisteiden, MTBE:n ja TAME:n pitoisuudet. Öljyanalyysi jaottelee hiilivedyt kolmeen osaan: C₄-C₁₁ (benssiini) C₁₁-C₁₉ (dieselöljy) ja C₂₀-C₃₉ (voiteluöljy). Analyysimenetelmät on esitetty tarkemmin liitteen 2 analyysituloslomakkeissa.

5 MAAPERÄN PILAANTUNEISUUS

5.1 LÄHTÖKOHDAT

Haitta-aineiden pitoisuuksia on verrattu maan pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettäviin pitoisuusarvoihin, jotka on annettu Ympäristöministeriön, ympäristönsuojeluosaston julkaisussa vuodelta 1994 ”Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa”.

Ohjearvo ilmaisee haitta-aineen suurimman pitoisuuden, jota pidetään ihmiselle ja ympäristölle vaarattomana. Alle ohjearvotason pilaantuneen alueen maankäytölle tai maiden sijoittamiselle ei aseteta rajoituksia.

Raja-arvo ilmaisee haitta-aineen pitoisuuden, jonka ylittäminen yleensä edellyttää kunnostustoimenpiteitä. Kun haitta-aineen pitoisuus on ohje- ja raja-arvon välissä, alue voidaan jättää kunnostamatta, jos sen käyttömuoto ja sijainti on sellainen, ettei haitta-aineista aiheudu terveys- tai ympäristöriskejä.

Viranomaiset voivat riskien arvioinnin perusteella päätyä muihinkin haitta-aineiden pitoisuusvaatimuksiin.

Tutkittujen yhdisteiden ohje- ja raja-arvot on esitetty tutkimustulosten yhteydessä liitteessä 1.

5.2 HAITTA-AINEPITOISUUKSIEN VERTAILU

Ensimmäisessä vaiheessa otetuissa pintanäytteissä todettiin korkeita öljyhiilivetyypitoisuuksia. Hiilivetyypitoisuudet ylittivät raja-arvot. Näytteessä Raja-alue todettiin raja-arvon ylitykset benssiiniin (520 mg/kg), raskaan polttoöljyn (2420 mg/kg), tolueenin (130 mg/kg) ja ksyleenin (270 mg/kg) pitoisuuksissa. Lisäksi ohjearvo ylittyi etyylibentseenin (37 mg/kg) pitoisuudessa. Näytteessä kevytöljypit. raja-arvot ylittyivät kevyen polttoöljyn (18400 mg/kg) ja raskaan polttoöljyn (3020 mg/kg) pitoisuuksissa.

Toisen vaiheen laajassa tutkimuksessa ei todettu raja- tai ohjearvon ylityksiä. Näytteissä todettiin lievästi koholla olevia tolueenin ja ksyleenin pitoisuuksia, mutta pitoisuudet olivat merkittävästi alle ohjearvotason.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

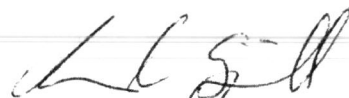
Maaperän todettiin pilaantuneen pistemäisesti rakennetun aidan kohdalla (näyte Raja-alue). Maaperän pilaantuminen sijaitsee pintamaissa ja on rajoittunut pienellä alueella. Pilaantuminen

ei aiheuta riskiä ihmisille tai ympäristölle. Maaperän pilaantuminen on kuitenkin huomioitava tehtäessä alueella kaivu tai muita vastaavia töitä.

Voimalaitosalueen kaakkoisosassa todettu öljyyntyneisyys (näyte kevytöljypit.) sijaitsee noin 1-2 m² alueella ja esiintyy pintakerroksessa. Öljyyntyneen maan määrä on noin muutamia kuutioita. Öljypitoisuus on korkea ja alueen toimintojen vaikutuksesta öljy saattaa levitä ympäristöön. Näin ollen kohde on syytä kunnostaa.

Massamäärän pienuuden vuoksi kunnostus ei todennäköisesti edellytä kirjallista lupahakemustamenettelyä. Yksityiskohdista on sovittava Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen kanssa.

**Suomen
IP-Tekniikka Oy**



Marko Sjölund
DI



Timo Lempinen
DI

LIITE 1

Tutkimustulokset, yhteenvetotaulukko

19514 Helsingin Energia Patolan lämpövoimalaitos				Öljyanalyysi			
Maaperätutkimukset 13.8. ja 15.9.-16.9.2003				C4-C10	C11-C23	C24-C39	Summa
Tutkimuspiste syvyys	Maalaji huomiot	Aistinvar.	Ohjearvo	100	300	600	
		havainnot (0-3)	Raja-arvo	500	1000	2000	
Raja-alue				520	270	2420	3210
Kevytöljypit.				<30	18400	3020	21400
P1							
0-0,5	Hm, Hk	0					
0,5-1,0	Hk, Sr	0					
1,0-1,5	Hk, Sr, kiviä	0					
1,5-2,5	Si	0					
2,5-3,5	Si	0					
P2							
0-0,5	Hm, Hk, Sr	0		<30	<50	<50	<50
0,5-1,0	Hk, Sr, kiviä	0					
1,0-1,5	Hk, Sr, kiviä	0					
1,5-2,5	Si	0					
2,5-3,5	Si	0					
P3							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Hk, Sr	0					
1,0-1,5	Hk, Sr, kiviä, Sa	0-1					
1,5-2,5	Sa	0					
P4							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Hk, Sr, Sa	0					
1,0-1,5	Sa	0					
P5							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Si, Sa	0		<30	<50	<50	<50
1,0-1,5	Si, Sa	0					
P6							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Hk, Sr, Si, Sa	0		<30	<50	<50	<50
1,0-1,5	Si, Sa	0					
P7							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Sa, Si	0					
1,0-1,5	Sa	0					
P8							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Hk, Sr	0					
1,0-1,5	Sa, (vähän Hk, Sr)	0		<30	<50	<50	<50
P9							
0-0,5	Si, Sa	0					
0,5-1,0	Hk, Si, Sa	0					
1,0-1,5	Hk, Si, Sa	0					
1,5-2,5	Si, Sa (kuiva)	0					
P10							
0-0,5	Hm, Hk, Si	0					
0,5-1,0	Hk, Si, kostea	0					
1,0-1,5	Hk, Si, kostea	0					

19514 Helsingin Energia Patolan lämpövoimalaitos							
Maaperätutkimukset 13.8. ja 15.9.-16.9.2003				Öljyanalyysi			
Tutkimuspiste syvyys	Maalaji huomiot	Aistinvar. havainnot (0-3)	Ohjearvo Raja-arvo	C4-C10	C11-C23	C24-C39	Summa
				100 500	300 1000	600 2000	
1,5	kivi/kallio						
P11							
0-0,5	Hm, Hk, Si	0-1					
0,5-1,0	Hm, Hk, Si	1		<30	<50	<50	<50
1,0-1,5	Hk, Si, kostea	0					
1,5-3	Sr, vesi	0					
P12							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Hk, Si	0		<30	<50	<50	50
1,0-1,5	SiHk	0					
1,5-2,5	Si, Hk	0					
2,5-2,7	Hk, Sr, Si, märkä	0		<30	<50	<50	<50
2,7	kivi/kallio						
P13							
0-0,5	Hk, Sr	0					
0,5-1,0	Hk, Sr, Si	0					
1,0-1,5	Sa (vähän Hk)	0					
1,5-2,5	Sa (vähän Hk)	0					
2,5-3,5	Sa (vähän Hk)	0					

19514 Helsingin Energia							
Patolan lämpövoimalaitos							
Maaperätutkimukset 13.8. ja 15.9.-16.9.2003							
Tutkimuspiste	Maalaji	MTBE	TAME	bentseeni	tolueeni	ksyleeni	etylibentseeni
syvyys	huomiot	5		0,5	2	0,5	5
		100		25	120	25	50
Raja-alue		<0,01	<0,01	0,03	130	270	37
Kevytöljypit.		<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,05	<0,01
P1							
0-0,5	Hm, Hk						
0,5-1,0	Hk, Sr						
1,0-1,5	Hk, Sr, kiviä						
1,5-2,5	Si						
2,5-3,5	Si						
P2							
0-0,5	Hm, Hk, Sr	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
0,5-1,0	Hk, Sr, kiviä						
1,0-1,5	Hk, Sr, kiviä						
1,5-2,5	Si						
2,5-3,5	Si						
P3							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Hk, Sr						
1,0-1,5	Hk, Sr, kiviä, Sa						
1,5-2,5	Sa						
P4							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Hk, Sr, Sa						
1,0-1,5	Sa						
P5							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Si, Sa	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
1,0-1,5	Si, Sa						
P6							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Hk, Sr, Si, Sa	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
1,0-1,5	Si, Sa						
P7							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Sa, Si						
1,0-1,5	Sa						
P8							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Hk, Sr						
1,0-1,5	Sa, (vähän Hk, Sr)	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01
P9							
0-0,5	Si, Sa						
0,5-1,0	Hk, Si, Sa						
1,0-1,5	Hk, Si, Sa						
1,5-2,5	Si, Sa (kuiva)						
P10							
0-0,5	Hm, Hk, Si						
0,5-1,0	Hk, Si, kostea						
1,0-1,5	Hk, Si, kostea						

19514 Helsingin Energia Patolan lämpövoimalaitos							
Maaperätutkimukset 13.8. ja 15.9.-16.9.2003							
Tutkimuspiste	Maalaji	MTBE	TAME	bentseeni	tolueeni	ksyloeni	etylibentseeni
syvyys	huomiot	5		0,5	2	0,5	5
		100		25	120	25	50
1,5	kivi/kallio						
P11							
0-0,5	Hm, Hk, Si						
0,5-1,0	Hm, Hk, Si	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,03	<0,01
1,0-1,5	Hk, Si, kostea						
1,5-3	Sr, vesi						
P12							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Hk, Si	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,05	<0,01
1,0-1,5	SiHk						
1,5-2,5	Si, Hk						
2,5-2,7	Hk, Sr, Si, märkä	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,04	<0,01
2,7	kivi/kallio						
P13							
0-0,5	Hk, Sr						
0,5-1,0	Hk, Sr, Si						
1,0-1,5	Sa (vähän Hk)						
1,5-2,5	Sa (vähän Hk)						
2,5-3,5	Sa (vähän Hk)						

LIITE 2

Analyysituloslomakkeet



TUTKIMUSRAPORTTI N:o K 1660/3/1-2

(1/1) K 1660/3/1-2

Tilaja Suomen IP-Tekniikka Oy
Nuijamiestentie 5 B
00400 Helsinki

Tilaus Tilaus 13.8.2003 / Timo Lempinen, fax 47775526

Tulopäivä 13.8.2003 Analysoinnin aloituspäivä 14.8.2003

Tehtävä Näytteen kuiva-aine- ja C4-C39-hiilivetytitoisuuden analysointi.

Näytteet Kaksi maanäytettä

Analyysimenetelmät

Maanäytteen kuiva-aine määritettiin lämpökaappimenetelmällä. Näytteestä uutettiin hiilivedyt asetoni-heptaani-uutolla standardiehdotuksen (CEN / TC 292/WG 5N 148 E, Determination of hydrocarbon content in the range C₁₁-C₃₉ by gaschromatography) ohjeen mukaan. Öljyt ja rasvat eroteltiin alumiinioksidikäsittelyllä ja öljyn määrä ja laatu analysoitiin kaasukromatografilla liekki-ionisaatiodetektorilla (menetelmä: Novalab 033*). Kevyet tisleet C₄-C₁₀ analysoitiin suoraan näytteestä staattisella headspace-tekniikalla kaasukromatografimassaspektrometrillä (mukailtu menetelmä: ISO/TC 190/WG6 Soil Quality, Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons, Static headspace method (menetelmä: Novalab 040)).

Tulokset Tulokset on ilmoitettu pitoisuuksina näytteen kuiva-aineessa.

Näyte	kuiva- aine %	C4-C10 mg/kg	C11-C23* mg/kg	C24-C39* mg/kg	Summa mg/kg
1/ Raja-alue	90.0	520	270	2420	3210
2/ kevytöljypit.	95.1	< 30	18400	3020	21400

*akkreditoitu menetelmä pätee maanäytteille

Näyte	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	bentseeni mg/kg	tolueeni mg/kg	ksyleeni mg/kg	et.bentseeni mg/kg
1/ Raja-alue	< 0.01	< 0.01	0.03	130	270	37
2/ kevytöljypit.	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.04	0.05	< 0.01

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus: < 30- 100 mg/kg ± 50 %, 101-500 mg/kg ± 30 %, 501-1000 mg/kg ± 20 % ja yli 1000 mg/kg ± 10 %. Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittausepävarmuus: < 0.01 – 0.05 mg/kg ± 50 %, 0.051- 0.5 mg/kg ± 30 %, yli 0.51 mg/kg ± 20 %.

Karkkila 19.8.2003

Novalab Oy

Matti Mäkelä
laboratorionjohtaja



T071 (EN ISO/IEC 17025)

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Tutkimusraportin osittainen kopiointi on kielletty ilman testauslaboratorion lupaa.



TUTKIMUSRAPORTTI N:o K 1904/3/1

(1/1) K 1904/3/1

Tilaaaja Suomen IP-Tekniikka Oy
Nuijamiestentie 5 B
00400 Helsinki

Tilaus Tilaus 15.9.2003 / Petra Hakuli, fax 47775526

Tulopäivä 15.9.2003 Analysoinnin aloituspäivä 16.9.2003

Tehtävä Näytteen kuiva-aine- ja C4-C39-hiilivetyypitoisuuden analysointi.

Näytteet Yksi maanäyte, työ N:o 19514, Patola

Analysimenetelmät

Maanäytteen kuiva-aine määritettiin lämpökaappimenetelmällä. Näytteestä uutettiin hiilivedyt asetoni-heptaani-uutolla standardiehdotuksen (CEN / TC 292/WG 5N 148 E, Determination of hydrocarbon content in the range C₁₁-C₃₉ by gaschromatography) ohjeen mukaan. Öljyt ja rasvat eroteltiin alumiinioksidikäsitellyllä ja öljyn määrä ja laatu analysoitiin kaasukromatografilla liekki-ionisaatiodetektorilla (menetelmä: Novalab 033*). Kevyet tisleet C₄-C₁₀ analysoitiin suoraan näytteestä staattisella headspace-tekniikalla kaasukromatografimassaspektrometrillä (mukailtu menetelmä: ISO/TC 190/WG6 Soil Quality, Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons, Static headspace method (menetelmä: Novalab 040)).

Tulokset Tulokset on ilmoitettu pitoisuuksina näytteen kuiva-aineessa.

Näyte	kuiva- aine %	C4-C10 mg/kg	C11-C23* mg/kg	C24-C39* mg/kg	Summa mg/kg
1/ P 11, 0.5-1.0	88.2	< 30	< 50	< 50	< 50

*akkreditoitu menetelmä pätee maanäytteille

Näyte	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	bentseeni mg/kg	tolueeni mg/kg	ksyleeni mg/kg	et.bentseeni mg/kg
1/ P 11, 0.5-1.0	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.04	0.03	< 0.01

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus: < 30- 100 mg/kg ± 50 %, 101-500 mg/kg ± 30 %, 501-1000 mg/kg ± 20 % ja yli 1000 mg/kg ± 10 %. Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittausepävarmuus: < 0.01 – 0.05 mg/kg ± 50 %, 0.051- 0.5 mg/kg ± 30 %, yli 0.51 mg/kg ± 20 %.

Karkkila 18.9.2003

Novalab Oy

Matti Mäkelä
laboratorionjohtaja



T071 (EN ISO/IEC 17025)

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Tutkimusraportin osittainen kopiointi on kielletty ilman testauslaboratorion lupaa.



TUTKIMUSRAPORTTI N:o K 1918/3/1-6

(1/1) K 1918/3/1-6

Tilaja Suomen IP-Tekniikka Oy
Nuijamiestentie 5 B
00400 Helsinki

Tilaus Tilaus 16.9.2003 / M. Sjölund, fax 47775526

Tulopäivä 16.9.2003 Analysoinnin aloituspäivä 18.9.2003

Tehtävä Näytteen kuiva-aine- ja C4-C39-hiilivetypitoisuuden analysointi.

Näytteet Kuusi maanäytettä, työ N:o 19514, Patola

Analyyssimenetelmät

Maanäytteiden kuiva-aine määritettiin 60 °C lämpötilassa. Maanäytteistä uutettiin hiilivedyt asetoni-heptaani-uutolla standardiehdotuksen (CEN / TC 292/WG 5N 148 E, Determination of hydrocarbon content in the range C₁₁-C₃₉ by gaschromatography) ohjeen mukaan. Öljyt ja rasvat eroteltiin alumiinioksidikäsitteilyllä ja öljyn määrä ja laatu analysoitiin kaasukromatografilla liekki-ionisaatiodektoilla (menetelmä: Novalab 033*). Kevyet tisleet C₄-C₁₀ analysoitiin näytteestä staattisella headspacetekniikalla kaasukromatografimassaspektrometrillä (mukailtu menetelmä: ISO/TC 190/WG6 Soil Quality, Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons, Static headspace method (menetelmä: Novalab 040)).

Tulokset Tulokset on ilmoitettu pitoisuuksina näytteen kuiva-aineessa.

Näyte	kuiva- aine %	C4-C10 mg/kg	C11-C23* mg/kg	C24-C39* mg/kg	Summa mg/kg
1/ P 2, 0-0.5	90.9	< 30	< 50	< 50	< 50
2/ P 5, 0.5-1.0	83.2	< 30	< 50	< 50	< 50
3/ P 6, 0.5-1.0	87.9	< 30	< 50	< 50	< 50
4/ P 8, 1.0-1.5	86.3	< 30	< 50	< 50	< 50
5/ P 12, 0.5-1.0	80.9	< 30	< 50	< 50	50
6/ P 12, 2.5-2.7	88.7	< 30	< 50	< 50	< 50

*akkreditoitu menetelmä pätee maanäytteille

Näyte	MTBE mg/kg	TAME mg/kg	bentseeni mg/kg	tolueeni mg/kg	ksyleeni mg/kg	et.bentseeni mg/kg
1/ P 2, 0-0.5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01
2/ P 5, 0.5-1.0	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	0.02	< 0.01
3/ P 6, 0.5-1.0	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01
4/ P 8, 1.0-1.5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	0.02	< 0.01
5/ P 12, 0.5-1.0	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.03	0.05	< 0.01
6/ P 12, 2.5-2.7	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.03	0.04	< 0.01

Hiilivetytulosten mittauserävarmuus: < 30- 100 mg/kg ± 50 %, 101-500 mg/kg ± 30 %, 501-1000 mg/kg ± 20 % ja yli 1000 mg/kg ± 10 %. Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittauserävarmuus: < 0.01 – 0.05 mg/kg ± 50 %, 0.051- 0.5 mg/kg ± 30 %, yli 0.51 mg/kg ± 20 %.

Karkkila 24.9.2003

Novalab Oy

Matti Mäkelä
laboratorionjohtaja

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Tutkimusraportin osittainen kopiointi on kielletty ilman testausjärjestelmän (EN ISO/IEC 17025)

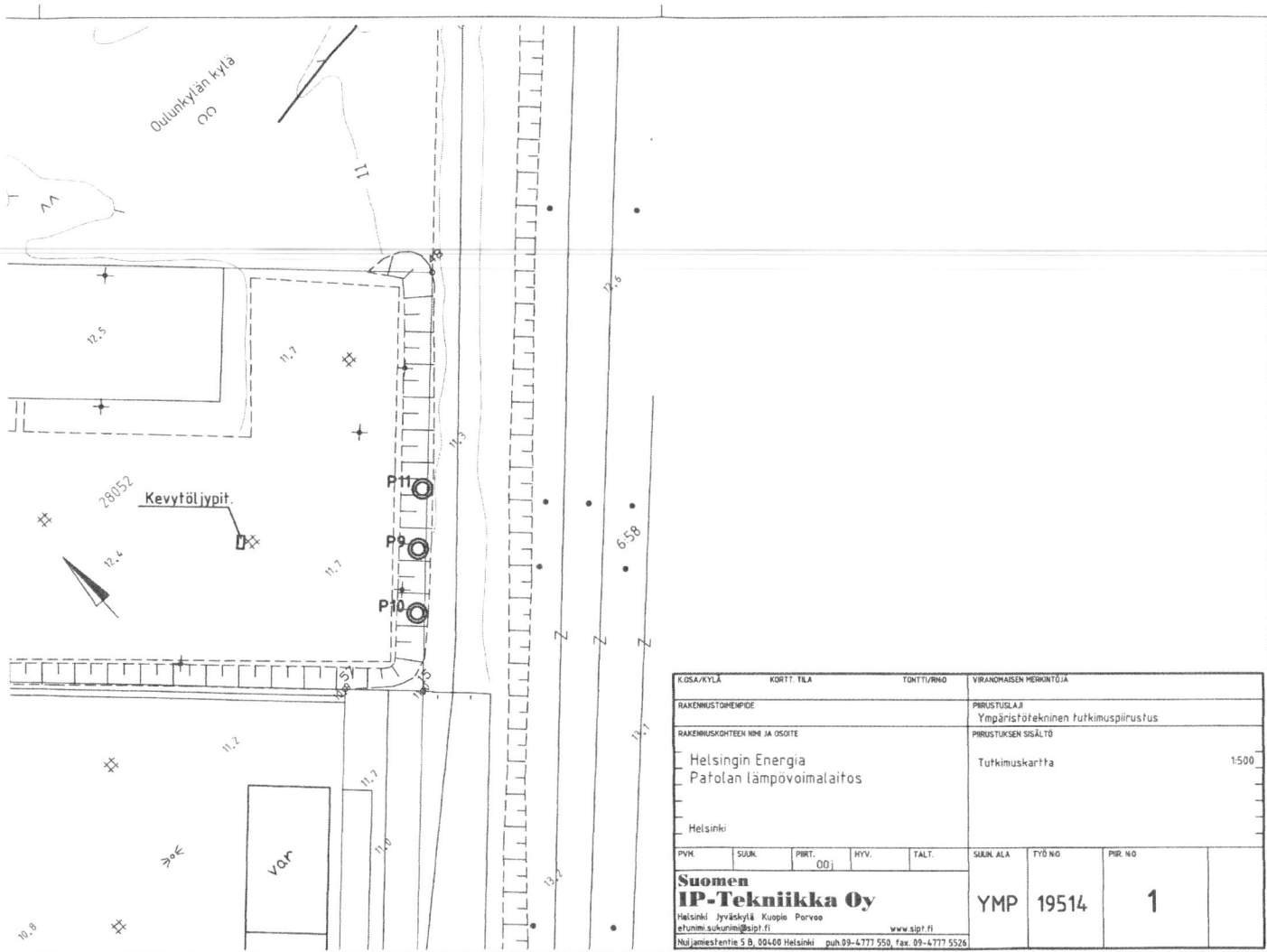


Toimisto ja laboratorio
Lepolantie 5
FIN-03600 Karkkila
Finland

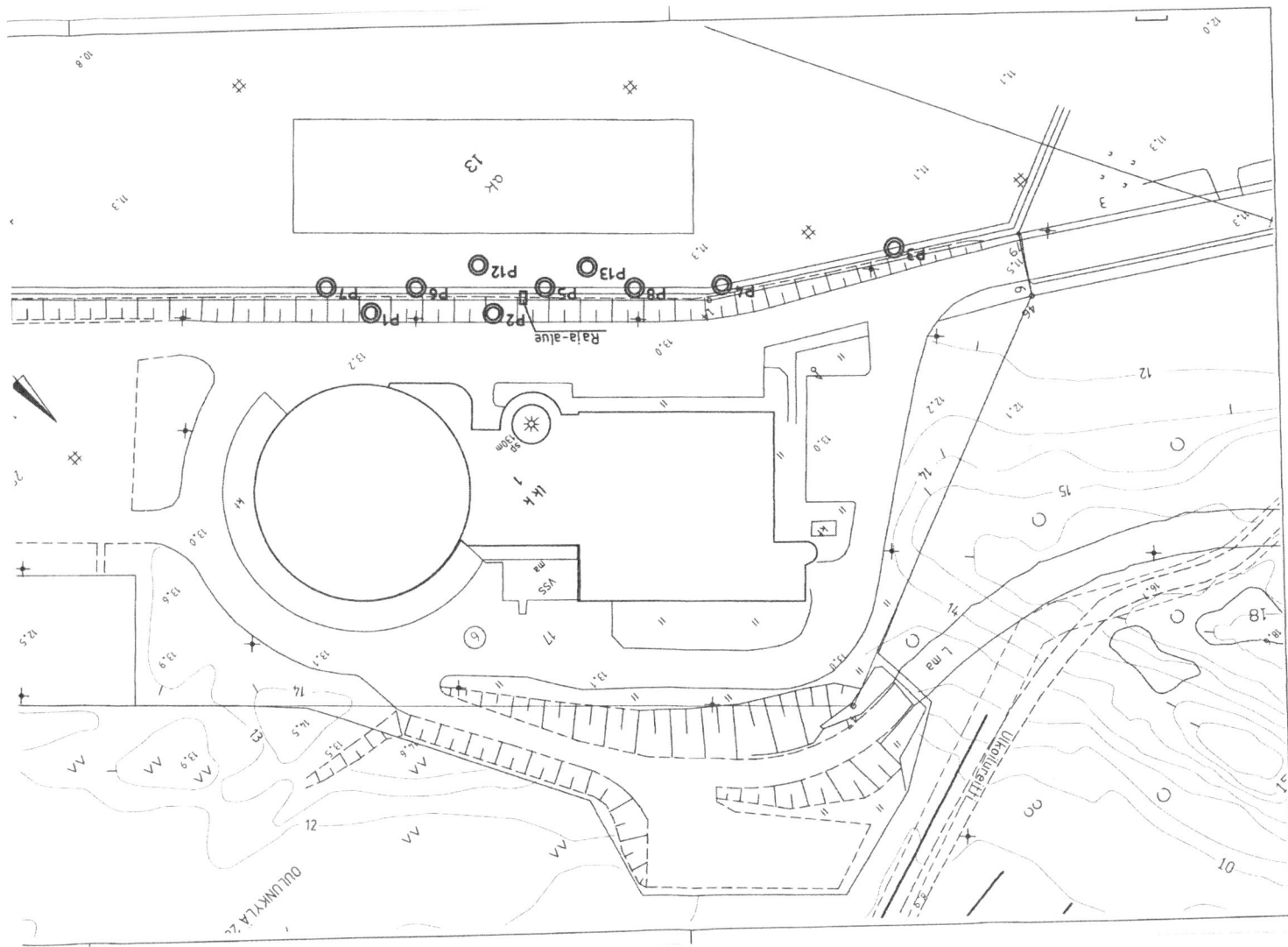
(09) 2252 860
fax (09) 2252 8660
www.novalab.fi

Pankki
Länsi-Uudenmaan Op
Karkkila
529728-2716

Y-tunnus 0733227-8
Kotipaikka Karkkila
Alv.rek.



K.O.S.A./KYLÄ		KORTTI/TKLA		TOIKTI/RHO		VIRANOMHAISEN MERKINTÖJÄ			
RAKENNUSOHJE						PIIRUSTUSLAJI			
RAKENNUSOHJEEN NIMI JA OSOITE						Ympäristötekninen tutkimuspiirustus			
Helsingin Energia Patolan lämpövoimalaitos						PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ			
Helsinki						Tutkimuskartta 1:500			
PVM	SUUN.	PIIRT.	HYV.	TALT.	SUUN. ALA	TYÖ NO	PIR. NO		
		ODJ			YMP	19514	1		
Suomen IP-Tekniikka Oy Helsinki Jyväskylä Kuopio Porvoo etunimi.sukunimi@sipt.fi www.sipt.fi Nujamiestentie 5 B, 00460 Helsinki puh.09-4777 550, fax. 09-4777 5526									



LIITE 4. Golder Associates Oy, Ympäristötekkinen tutkimus 2017



Tilaaaja:	Helen Oy	Kiinteistö nro:	91-28-52-6
Yhdyshenkilö:	Markus Tähtinen	Omistaja:	Helen Oy
Osoite:	Kampinkuja 2 00100 Helsinki	Kohteen osoite:	Lämpökuja 6 00640 Helsinki

YMPÄRISTÖTEKNINEN TUTKIMUS, VOIMALAITOSALUE

1. Tehtävä: Golder Associates Oy on toteuttanut Helen Oy:n toimeksiannosta maa- ja vesinäytteenottoa Helsingin Oulunkylässä kiinteistöllä nro 91-28-52-6 sijaitsevan huippulämpökeskuksen alueella. Laitoksen polttoaineena käytetään raskasta polttoöljyä ja maakaasua.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kiinteistön ympäristötekniistä tilaa ympäristöluvan mukaista perustilaselvitystä varten. Näytteenoton suunnittelussa huomioitiin kiinteistölle vuonna 2003 Suomen IP-Tekniikka Oy:n tekemä ympäristötekniinen tutkimus.

2. Työn kuvaus ja tehdyt havainnot: Kenttätyöt toteutettiin 24.1.2017 ottamalla maanäytteitä yhteensä 7 näytepisteestä (S1-S7) keskirasakaalla kairakoneella. Maanäytteitä otettiin yhteensä 32 kpl. Lisäksi näytepisteeseen S1 asennettiin pohjavesiputki GA1, joka ulotettiin 4 m syvyydelle tiiviiseen savikerrokseen. Pohjavedestä otettiin näyte 31.1.2017. Kohteen ja näytepisteiden sijainnit on esitetty liitteen 1 kartoissa.

Täyttömaan todettiin näytepisteiden alueella olevan hiekkaa tai soraa. Näytteenotto ulotettiin kaikissa näytepisteissä joko hienorakeiseen maalajikerrokseen (siltti/savi) tai oletettuun kallioon. Kalliovarmistuksia ei tehty. Näytepisteiden syvyydet vaihtelivat välillä 2,5 – 4,5 m. Valokuvia näytteenotosta on esitetty liitteessä 3.

Kaikista maanäytteistä määritettiin haihtuvien hiilivetyjen esiintymistä PID-kenttämittarilla. Lisäksi määritettiin raskasmetallien esiintymistä XRF-raskasmetallianalysaattorilla. Vesinäyte sekä maanäytteistä 11 kpl toimitettiin ALS Finland Oy:n laboratorioon.

4. Analyysitulokset: Analyyseissä todetut maanäytteiden öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ pitoisuudet olivat <20 – 54 mg/kg alittaen VNa 214/2007 kynnysarvotason.

Maanäytteiden BTEX-yhdisteiden ja bensiinin oksygenaattien (mm. MTBE, TAME) sekä PAH-yhdisteiden ja PCB-yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratorion analyysimenetelmien määrittämät raja-arvot. Laboratoriossa analysoiduissa näytteissä todetut raskasmetallien pitoisuudet alittivat VNa 214/2007 kynnysarvotason.

Vesinäytteen öljyhiilivetyjen C₁₀-C₄₀ sekä BTEX-yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratorion analyysimenetelmien määrittämät raja-arvot.


Maaperän tilaa kuvaavat haitta-aineiden minimi- ja maksimiarvot, mediaanit ja keskiarvot sekä todettujen pitoisuuksien vertailu viitearvoihin on esitetty liitteessä 2.

5. Pilaantuneisuuden alustava arviointi ja johtopäätökset: Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä kohteessa ole herkkää maankäyttöä, joten pilaantuneisuuden perusarvioinnissa voidaan käyttää apuna VNa 214/2007 viitearvoja. Asemakaavassa alue on merkinnällä ET (yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue) ja alueella toimii lämpökeskus, joten maaperän alustavassa pilaantuneisuuden arvioinnissa voidaan käyttää VNa 214/2007 ylempiä ohjearvoja. Todetut pitoisuudet alittavat ylempät ohjearvot, joten ohjearvovertailun perusteella kohteen maaperää ei luokitella pilaantuneeksi.

Aiemmat raportit: Suomen IP-tekniikka Oy 7.10.2003

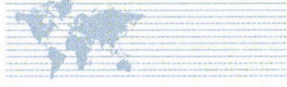
LIITTEET		JAKELU	
1	Sijainti- ja näytepistekartta	1 kpl	Helen Oy, Markus Tähtinen
2	Analyysitulokset	1 kpl	Golder Associates Oy
3	Valokuvat		
4	Pohjavesiputkikortti		

Helsingissä 10.3.2017


Jari Mattila

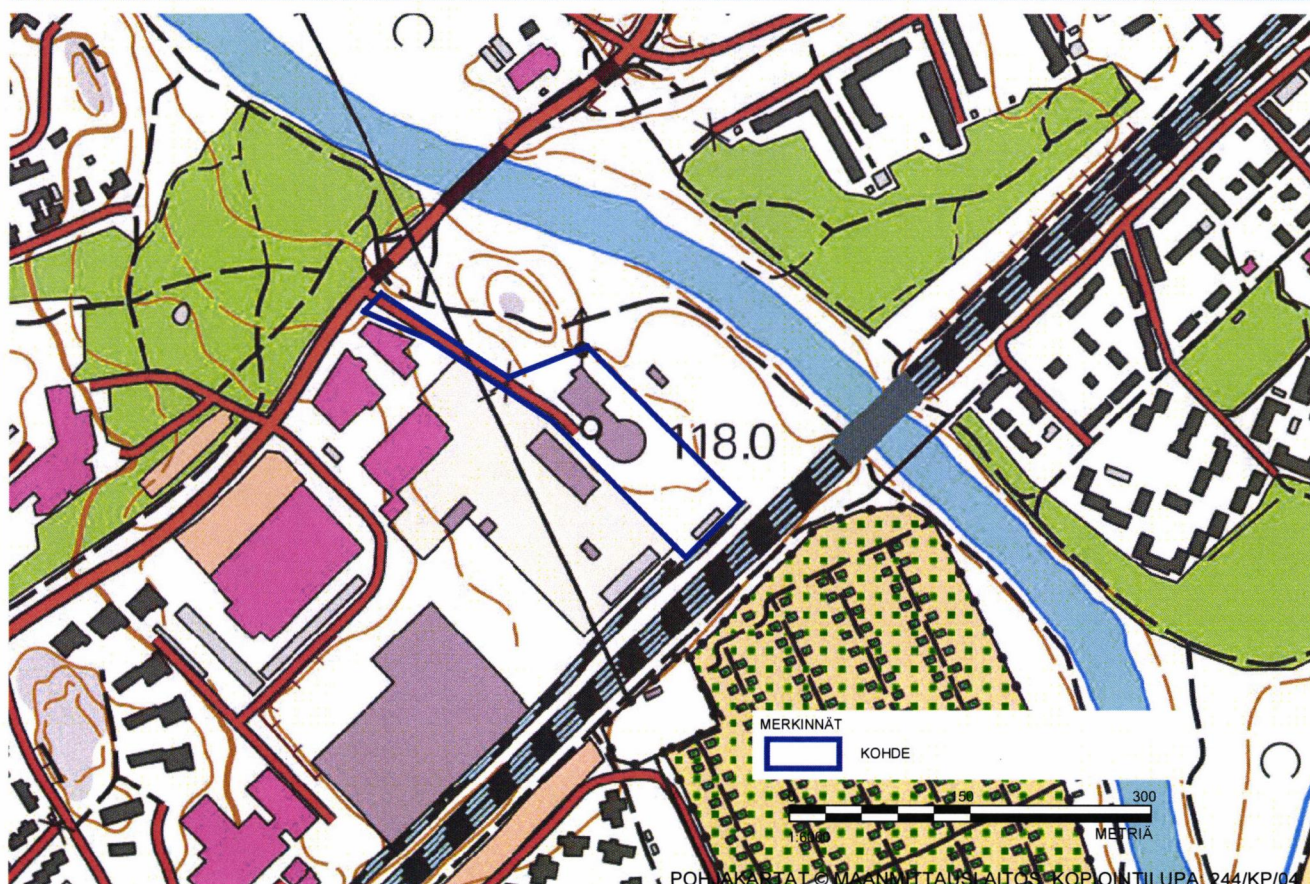
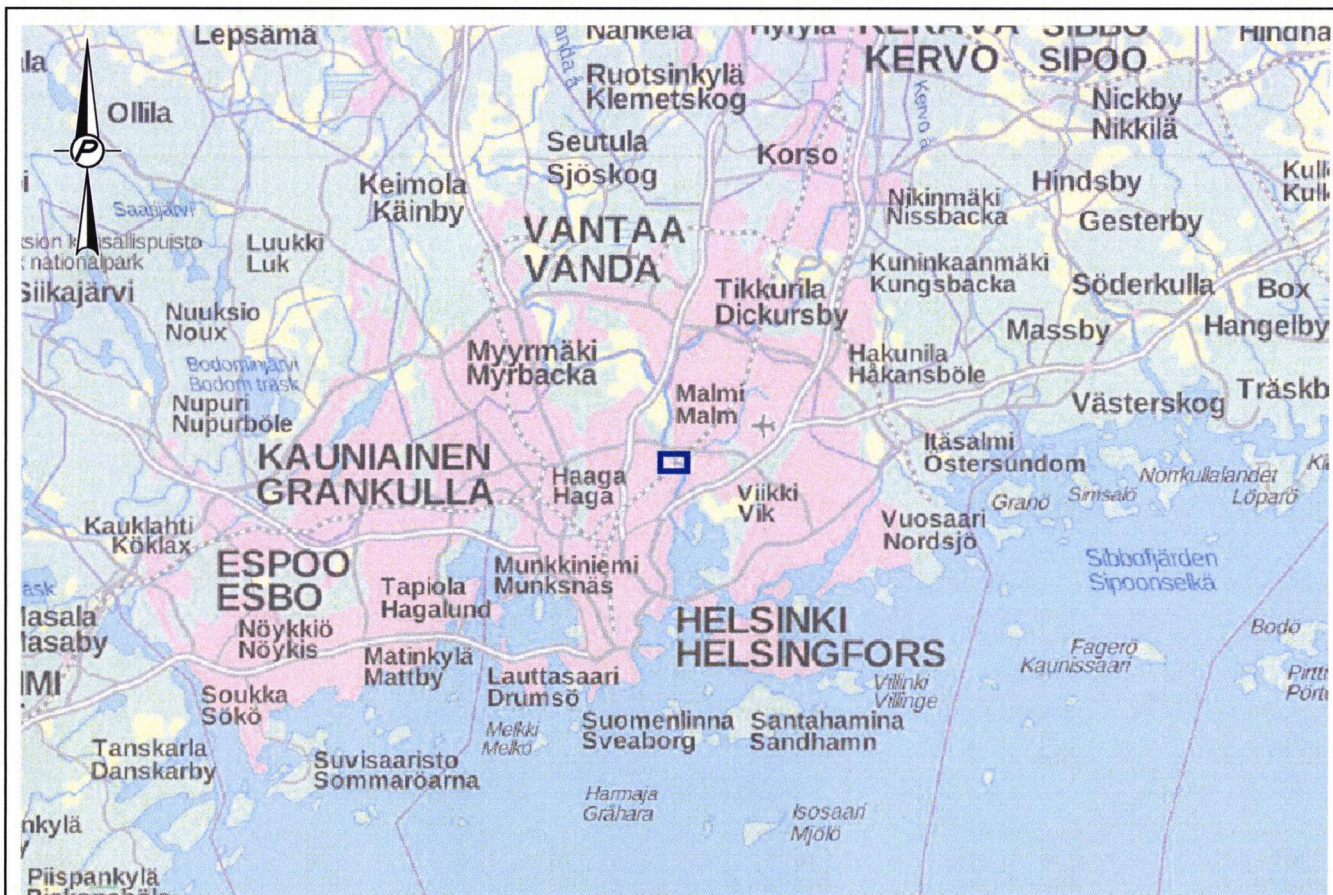

Jarmo Kosonen

QA: RVi



LIITE 1

SIJAINTIKARTTA JA NÄYTEPISTEKARTTA



ASIAKAS
HELEN OY

KONSULTTI

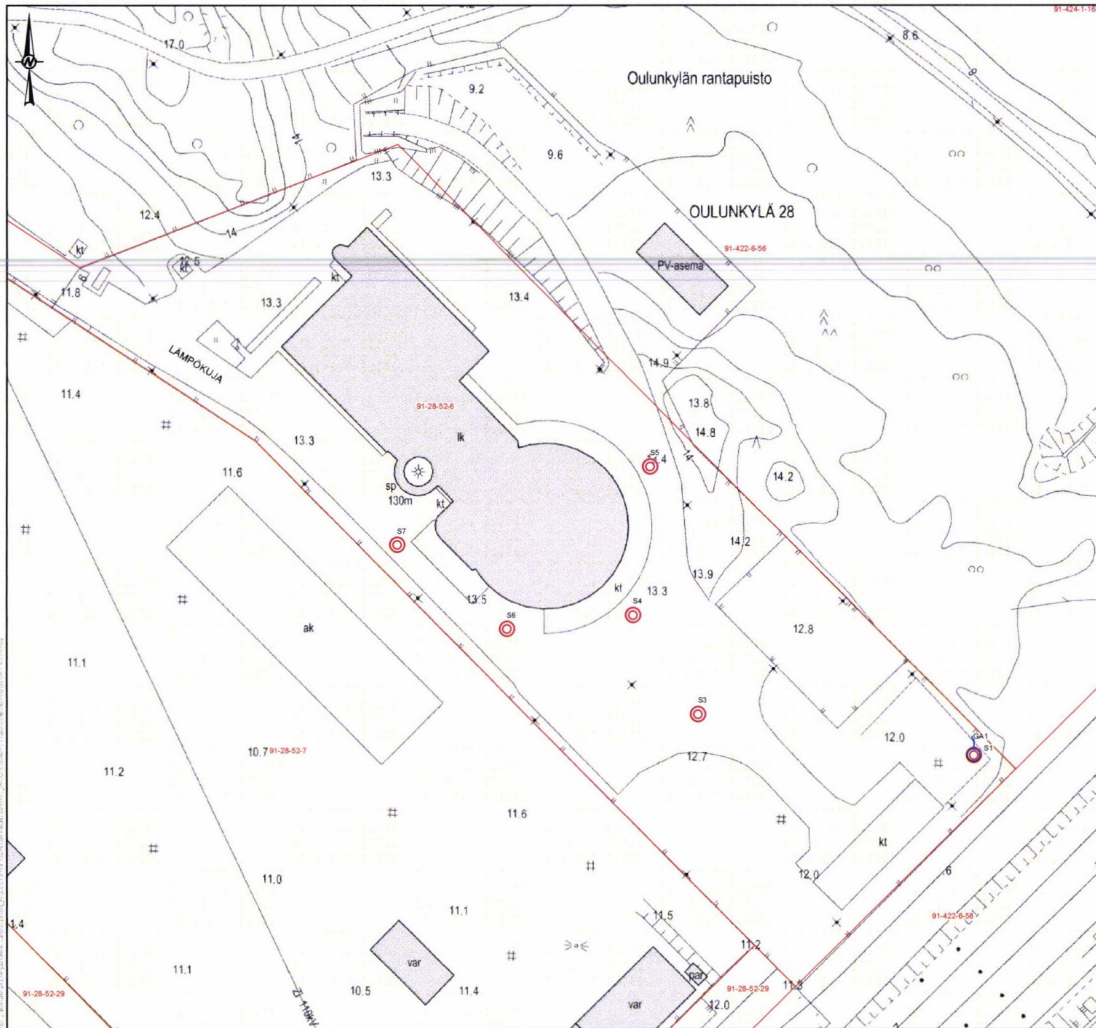


VVVV-KK-PP 2017-02-08
 LAATINUT JMA
 SUUNNITELLUT JMA
 TARKASTANUT JKO
 HYVÄKSYNYT PLI

PROJEKTI
HELEN PATOLA
LÄMPÖKUJA 6, HELSINKI
TUTKIMUSRAPORTTI

SISÄLTÖ
SIJAINTIKARTTA

PROJEKTI NRO 1540129 DOK.NRO Rev. PIIR.NRO 1



NOESKARTTA

MERKINNÄT

- TUTKIMUSPISTE
- POHJAVEDEN HAVAINTOPUTKI

0 30 60
1:750 METRI

HUOMIOITAVAA

VITE

ASIAKAS
HELEN OY

PROJEKTI
HELEN PATOLA TUTKIMUS
TUTKIMUSRAPORTTI

OSALTO
TUTKIMUSPISTEIDEN SIAINTIKARTTA

KOHTEETI	VVV-KLPP	2017-02-27
	LAATINUT	JHE
	SUUNNITTELIJAT	JKG
	TARKASTAJAT	JKG
	TUUSKIVIT	PLI

PROJEKTI-NRO 1540129 **OKK-NRO** 0001 **Rev** A **POR-NRO** 1



LIITE 2

ANALYYSITULOKSET

YHTEENVETOTAULUKKO
Pima-arviointi

analyysi / mittaus	tulosten määrä	yksikkö	minimi	keskiarvo	mediaani	maksimi	Kynnys-arvo	Alempi ohje-arvo	Ylempi ohje-arvo
C5-C10 Hiilivedyt	2	mg/kg	< 10	10	10	10		100	500
C10-C21 hiilivedyt	9	mg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	300	300	1000
C22-C40 hiilivedyt	9	mg/kg	< 10	20	17	48	300	600	2000
C10-C40 hiilivedyt	9	mg/kg	< 20	26	20	54	300	900	3000
Bentseeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,02	0,2	1
Tolueeni	2	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	5	25
Etyyliibentseeni	2	mg/kg	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	1	10	50
Ksyleenit	2	mg/kg	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	1	10	50
Tolueeni-Etyyliibentseeni-Ksyleeni	2	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	1	25	125
MTBE + TAME	2	mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,1	5	50
Naftaleeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Asenaftyleeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Asenaftteeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Fluoreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Fenantreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Antraseeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Fluoranteeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Pyreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(a)antraseeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Kryseeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(b)fluoranteeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(k)fluoranteeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	1	5	15
Bentso(a)pyreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,2	2	15
Indeno(1,2,3-cd)-pyreeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Bentso(ghi)peryleeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
Dibentso(a,h)-antraseeni	2	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010			
PAH yhteensä	2	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	15	30	100
Arseeni	3	mg/kg	0,65	2,6	3,5	3,7	5	50	100
Barium	3	mg/kg	60	122	100	206			
Kadmium	3	mg/kg	< 0,40	< 0,40	< 0,40	< 0,40	1	10	20
Koboltti	3	mg/kg	6,1	10	9,4	15	20	100	250
Kromi	3	mg/kg	25	67	79	98	100	200	300
Kupari	3	mg/kg	9,0	31	22	63	100	150	200
Eiohopea	3	mg/kg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,5	2	5
Nikkeli	3	mg/kg	15	22	20	31	50	100	150
Lyijy	3	mg/kg	11	16	15	21	60	200	750
Antimoni	3	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	10	50
Vanadiini	3	mg/kg	26	47	45	69	100	150	250
Sinkki	3	mg/kg	52	60	56	72	200	250	400
PCB-summa	2	mg/kg	< 0,021	< 0,021	< 0,021	< 0,021	0,1	0,5	5
Lyijy	3	mg/kg	11	16	15	21	60	200	750
Antimoni	3	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	10	50
Vanadiini	3	mg/kg	26	47	45	69	100	150	250
Sinkki	3	mg/kg	52	60	56	72	200	250	400

< 10	alle analyysin määrittämissrajat
< 10	alle määrittämissrajat, mutta määrittämissraja ylittää viitearvon

YHTEENVETOTAULUKKO
Maanäytteet: raskasmetallit

24.2.2017

Projektin nimi:		HELEN Patoja				KENTTÄ- MITTAUKSET, HAVAINNOT							RASKASMETALLIT										MUUT TIEDOT	
Projektinumero:		1540129				As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn	Karauksen päättyminen	Muut havainnot
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maalaji	Näytesteen kuvaus	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg			
24.1.17	S1	0.0 - 0.5	Hk/Sr	Tontin kaakkoskulma	< 3,4	48	26	28	26	162														
		0.5 - 1.0	Hk/Sr	(pohjavesiputki GA1)	4,7	38	17	< 31	17	139														
		1.0 - 2.0	Hk/Sr		5,6	96	11	< 31	15	98													Hieman kosteaa	
		2.0 - 3.0	Sr/Sa		4,6	34	21	< 46	10	118													Märkää, savi 2.5 m aikaan	
24.1.17	S2	0.0 - 0.5	Hk/Sr	Katoksen edusta	4,7	34	24	< 18	34	127														
		0.5 - 1.0	Hk/Sr		9,6	43	28	< 19	24	122	3,5	< 0,40	6,1	25	22	< 0,20	15	15	< 0,50	26	52			
		1.0 - 2.0	Hk/Sr/Si		3,7	41	20	< 17	38	137														
		2.0 - 2.7	Hk/Sr/Sa		4,5	55	19	< 17	19	137													kiwi/lohk./kallio Savi n. 2.3-2.5 m, ka/ki 2.7m	
24.1.17	S3	0.0 - 0.5	Hk/Sr	Tenniskentän länsipuoli	5,0	56	29	< 29	22	116														
		0.5 - 1.0	Hk/Ki		5,0	72	29	< 32	22	133														
		1.0 - 2.0	Hk/Sr/Si		3,2	44	28	< 19	19	164													Siltikerros 1.2-1.5m	
		2.0 - 2.5	Hk/Sr/Mr		3,1	61	17	< 17	14	166													kiwi/lohk./kallio Ka/Ki 2.5 m, pinnalla Mr-kerros	
24.1.17	S4	0.0 - 0.5	Hk/Sr	Säiliön kaakkospuoli	< 3,3	47	19	< 17	20	152														
		0.5 - 1.0	Hk/Sr/Ki		4,3	96	16	< 20	52	206	3,7	< 0,40	9,4	79	9,0	< 0,20	20	21	< 0,50	45	56		kiwi n. 0.6-0.8m	
		1.0 - 2.0	Sr/Ki		3,9	93	17	< 40	46	192													Louhikkoa	
		2.0 - 3.0	Sr/Sa		4,2	67	23	< 19	36	171													tivis maak. Savi 2.5m aikaan	
24.1.17	S5	0.0 - 0.5	Hk/Sr	Säiliön itäpuoli	3,9	53	21	< 17	19	157														
		0.5 - 1.0	Hk/Sr		3,9	105	68	34	29	173	0,65	< 0,40	15	98	63	< 0,20	31	11	< 0,50	69	72			
		1.0 - 2.0	Sr/Ki		3,8	85	25	< 43	37	122													Louhikkoa	
		2.0 - 3.0	Sr/Mr		3,5	58	23	< 19	26	129														
		3.0 - 4.0	Sr/Mr		3,3	76	19	< 28	22	135														
		4.0 - 4.5	Mr/Sa		3,5	79	18	< 19	26	147													kiwi/lohk./kallio Ka/Ki 4.5m	
24.1.17	S6	0.0 - 0.5	Hk/Sr	Säiliön eteläpuoli	3,2	55	22	< 17	21	146														
		0.5 - 1.0	Hk/Sr		4,2	58	22	< 18	25	141														
		1.0 - 2.0	Hk/Sr		3,5	41	23	< 34	28	137														
		2.0 - 3.0	Hk/Sr		3,6	45	20	< 20	29	156														
		3.0 - 4.0	Sr/Sa		3,6	58	24	< 20	22	138													tivis maak. Savi 3.5m aikaan	
24.1.17	S7	0.0 - 0.5	Hk/Sr	Säiliön itäpuoli	3,9	43	25	< 17	19	136														
		0.5 - 1.0	Hk/Sr		3,7	56	32	< 18	37	139														
		1.0 - 2.0	Hk/Sr		4,1	40	46	< 22	35	167														
		2.0 - 3.0	Hk/Sr		3,7	48	32	< 18	37	149														
		3.0 - 3.5	Hk		3,9	37	19	< 17	17	116													kiwi/lohk./kallio Ka/Ki 3.5m	
Käytännöllinen					5	100	100	50	50	200	5	1	20	100	100	0,5	50	50	5	100	200			
Alimpi ohjearvo					50	200	150	100	200	250	50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250			
Ylempi ohjearvo					100	300	200	150	250	400	100	20	250	300	200	5	150	250	50	250	400			

YHTIENNETTÄVÄT
Maanäytteen: PAH-yhdisteet

24.2.2017

Projektin nimi:		HELEN Patalia		KENTTÄ-		PAH-YHDISTEET															MUUT TIEDOT					
Projektinumero:		1540129		MITTAUKSET																						
Näytteenotto pvm.	Näyte numero	Syvyys m	Maaila	Näytepisteen kuvaus	PID	Naftaleeni	Ase-nalyleeni	Ase-nat-leeni	Fluo-reeni	Fenant-reeni	Antra-seeni	Fluo-ran-teeni	Py-reeni	Bentso-(a)antra-seeni	Kry-seeni	Bentso-(b)fluorantreeni	Bentso-(k)fluorantreeni	Bentso-(a)py-reeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Bentso-(ghi)peryleeni	Dibentso-(a,h)ant-raseeni	PAH yhteensä	Karauk-sen päät-tyminen	Muut havainnot		
24.1.17	S1	0,0 - 0,5	Hk/Sr	Tontin kaakkoiskulma (pohjavesiputki GA1)	0																					
		0,5 - 1,0	Hk/Sr		0																					
		1,0 - 2,0	Hk/Sr		0																					
		2,0 - 3,0	Sr/Sa		0																					
24.1.17	S2	0,0 - 0,5	Hk/Sr	Katoksen edusta	0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,16	tiivis maak.	Hieman kosteaa Märkä, savi 2,5 m alkaen		
		0,5 - 1,0	Hk/Sr		0																					
		1,0 - 2,0	Hk/Sr/Si		0																					
		2,0 - 2,7	Hk/Sr/Sa		0																					
24.1.17	S3	0,0 - 0,5	Hk/Sr	Tenniskentän länsipuoli	0																					
		0,5 - 1,0	Hk/Ki		0																					
		1,0 - 2,0	Hk/Sr/Si		0																					
		2,0 - 2,5	Hk/Sr/Mr		0																					
24.1.17	S4	0,0 - 0,5	Hk/Sr	Säiliön kaakkoispuoli	0																					
		0,5 - 1,0	Hk/Sr/Ki		0																					
		1,0 - 2,0	Sr/Ki		0																					
		2,0 - 3,0	Sr/Sa		0																					
24.1.17	S5	0,0 - 0,5	Hk/Sr	Säiliön lämpöpuoli	0																					
		0,5 - 1,0	Hk/Sr		0																					
		1,0 - 2,0	Sr/Ki		0																					
		2,0 - 3,0	Sr/Mr		0																					
		3,0 - 4,0	Sr/Mr		0																					
		4,0 - 4,5	Mr/Sa		0																					
24.1.17	S6	0,0 - 0,5	Hk/Sr	Säiliön eteläpuoli	0																					
		0,5 - 1,0	Hk/Sr		0																					
		1,0 - 2,0	Hk/Sr		0																					
		2,0 - 3,0	Hk/Sr		0																					
		3,0 - 4,0	Sr/Sa		0																					
24.1.17	S7	0,0 - 0,5	Hk/Sr	Säiliön lämpöpuoli	0	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,16	tiivis maak.	Savi 3,5m alkaen		
		0,5 - 1,0	Hk/Sr		0																					
		1,0 - 2,0	Hk/Sr		0																					
		2,0 - 3,0	Hk/Sr		0																					
		3,0 - 3,5	Hk		0																					
Kymysarvo						7			7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Alempi ohjearvo						5			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Ylempi ohjearvo						15			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	

YHTEENVETOTAULUKKO
Vesinäytteet

24.2.2017

PROJEKTIN TIEDOT

Projektin nimi:	HELEN Patola
Projektinnumero:	1540129
Asiakkaan viite:	
Projektipäällikkö:	Jarmo Kosonen
Kenttähenkilö:	Jari Mattila

TIEDOT ANALYYSISTÄ

Kenttämittaukset	
Laboratorioanalyysit:	ALS Finland Oy
Lisätiedot:	

MERKKIEN SELITYKSET

	ei analyysiä
< 10	alle analyysin määrittämissä
10	viitearvon ylittävä pitoisuus
< 20	määrittämissä ylittää viitearvon
pp:stä	mitattu putken päästä
*	Todettujen yhdisteiden summapitoisuus

KÄYTETTÄVÄT VIITEARVOT

Ympäristölaatu normi pohjavedelle	Ympäristölaatu normi pohjavedelle: VNa 341/2009. Huom ! Ei sovelleta pohjaveden pilaantuneisuuden arvioinnissa.
-----------------------------------	---

VERSIO TIEDOT

Tarkastanut:	RVI
Versio nro:	B0

YHTEENVETOTAUUKKO
Vesinäytteet

24.2.2017

Projektin nimi:		HELEN Patola		KORKEUSTASOT			ÖLJYHILIVEDYT			BENSINIHILIVEDYT							MUUT TIEDOT					
Projektinumero:		1540129		Veden pinta (pp/stä)	Putken pään korko	Veden pinnan korko	C ₁₀ -C ₂₁	C ₂₂ -C ₄₀	C ₁₀ -C ₄₀	MTBE	TAME	ETBE TBA DIPE TAAE	Bentseeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit	TVOC C ₇ -C ₁₀	Näytteen-otin	Pumpattu	Ulkonäkö	Haju	Muut havainnot
Näytteen-otto pvm.	Näyte numero	Näytepisteen kuvaus		m	m	m	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L		L			
31.1.17	GA1	Pohjavesiputki		1.47	11.61	10.14	< 25	< 25	< 50	< 0.20	< 0.20	< 6.0	< 0.20	< 0.50	< 0.10	< 0.30	< 10	baller	6	ruskea, samea	hajuton	kohtalainen antoisuus
Ympäristölaatu normi pohjavedelle							50	7,5	60	0,50	12	1,0	10									



Vastaanotettu 2017-01-25
Raportoitu 2017-02-01

Golder Associates Oy
Jarmo Kosonen

Konalantie 47 B
00390 HELSINKI

Projekti 1540129 HELEN
Tilausnumero

Kiinteän näytteen analysointi

Asiakkaan näytetunnus S1/0,5-1						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottoaika		2017-01-24				
Näyttenumero		H17000838				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Öljyhiihivedyt C10-C40, S-TPHFID05						
kuiva-aine 105°C	95.4	5.75	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	1	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S2/0-0,5						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottopvm		2017-01-24				
Näytenumero		H17000839				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
PCB 7, S-PCBECD01						
kuiva-aine 105°C	94.6	5.71	%	2	1	ANKU
PCB 28	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 52	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 101	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 118	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 138	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 153	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 180	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.021		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PAH 16, S-PAHGMS01						
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
asenafteni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
fenantreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(a)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
kryseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(b)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(k)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(a)pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(ghi)peryleeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
indeno(123cd)pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
PAH, 16 yhdisteen summa	<0.160		mg/kg	3	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S2/0-0,5						
Näytteenottaja Jari Mattila						
Näytteenottopvm 2017-01-24						
Näyttenumero H17000839						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
			k.a.			
Öljyhilivedyt C5-C40, S-VOC-VII/FI						
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	18	5	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
bentseeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
tolueeni	<0.10		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
etylibentseeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
m,p-ksyleeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
o-ksyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
BTEX, summa	<0.160		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
MTBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
ETBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
TAME	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
TAAE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
DIPE	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
TBA	<0.80		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<8.80		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
C5-C10 summa (sis. BTEX ja oksygenaatit)	<10		mg/kg k.a.	4	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S2/0,5-1						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottopvm		2017-01-24				
Näyttenumero		H17000840				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (\pm)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Metallit; kuningasvesihajotus, S-METAXHB1						
kuiva-aine 105°C	94.8	5.72	%	5	1	ANKU
Ag	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
As	3.46	0.69	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Ba	59.9	12.0	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Be	0.544	0.109	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Co	6.06	1.21	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cr	25.4	5.08	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cu	22.3	4.4	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Fe	17200	3430	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Li	25.8	5.2	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Mn	203	40.7	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Mo	5.21	1.04	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Ni	14.9	3.0	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
P	330	66.0	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Pb	14.5	2.9	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sn	<1.0		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sr	12.1	2.42	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Tl	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
V	26.4	5.28	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Zn	52.3	10.5	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	5	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus S3/2-2,5						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottopvm		2017-01-24				
Näyttenumero		H17000841				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (\pm)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Öljyhilivedyt C10-C40, S-TPHFID05						
kuiva-aine 105°C	91.5	5.52	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	17	5	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	1	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S4/0,5-1						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottovm		2017-01-24				
Näytenumero		H17000842				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Öljyhiiivedyt C10-C40, S-TPHFID05						
kuiva-aine 105°C	96.8	5.84	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	35	10	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	35	10	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Metallit; kuningasvesihajotus, S-METAXHB1						
Ag	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
As	3.74	0.75	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Ba	100	20.1	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Be	0.209	0.042	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Co	9.37	1.87	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cr	78.6	15.7	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cu	9.0	1.8	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Fe	22200	4440	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Li	23.5	4.7	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Mn	408	81.6	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Mo	6.16	1.23	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Ni	20.4	4.1	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
P	478	95.5	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Pb	21.2	4.2	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sn	<1.0		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sr	5.16	1.03	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Tl	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
V	45.4	9.08	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Zn	56.2	11.2	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	5	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S5/0,5-1						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottopvm		2017-01-24				
Näyttenumero		H17000843				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (\pm)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Öljyhilivedyt C10-C40, S-TPHFID05						
kuiva-aine 105°C	94.4	5.69	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	16	5	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
Metallit; kuningasvesihajotus, S-METAXHB1						
Ag	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
As	0.65	0.13	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Ba	206	41.2	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Be	0.372	0.074	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cd	<0.40		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Co	14.8	2.95	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cr	98.1	19.6	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Cu	63.1	12.6	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Fe	36700	7340	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Li	39.6	7.9	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Mn	518	104	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Mo	2.27	0.45	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Ni	31.3	6.2	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
P	521	104	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Pb	10.8	2.2	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sb	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sn	<1.0		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Sr	13.9	2.79	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Tl	<0.50		mg/kg k.a.	5	1	ANKU
V	68.9	13.8	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Zn	71.8	14.4	mg/kg k.a.	5	1	ANKU
Hg	<0.20		mg/kg k.a.	5	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus S5/4-4,5						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottopvm		2017-01-24				
Näyttenumero		H17000844				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (\pm)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Öljyhilivedyt C10-C40, S-TPHFID05						
kuiva-aine 105°C	70.1	4.24	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	1	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S6/3-4						
Näytteenottaja		Jari Mattila				
Näytteenottovm		2017-01-24				
Näytenumero		H17000845				
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (\pm)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Öljyhiilivedyt C10-C40, S-TPHFID05						
kuiva-aine 105°C	81.3	4.91	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	48	14	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	54	16	mg/kg k.a.	1	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S7/0-0,5						
Näytteenottaja Jari Mattila						
Näytteenottopvm 2017-01-24						
Näyttenumero H17000846						
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
PCB 7, S-PCBECD01						
kuiva-aine 105°C	96.6	5.83	%	2	1	ANKU
PCB 28	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 52	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 101	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 118	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 138	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 153	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB 180	<0.0030		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PCB, 7 yhdisteen summa	<0.021		mg/kg k.a.	2	1	ANKU
PAH 16, S-PAHGMS01						
naftaleeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
asenaftyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
asenaftteeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
fluoreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
fenantreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(a)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
kryseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(b)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(k)fluoranteeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(a)pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
dibentso(ah)antraseeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
bentso(ghi)peryleeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
indeno(123cd)pyreeni	<0.010		mg/kg k.a.	3	1	ANKU
PAH, 16 yhdisteen summa	<0.160		mg/kg	3	1	ANKU



Asiakkaan näytetunnus S7/0-0,5						
Näytteenottaja	Jari Mattila					
Näytteenottopvm	2017-01-24					
Näyttenumero	H17000846					
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
			k.a.			
Öljyhiilivedyt C5-C40, S-VOC-VII/FI						
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	19	6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	21	6	mg/kg k.a.	1	1	ANKU
bentseeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
tolueeni	<0.10		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
etylibentseeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
m,p-ksyleeni	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
o-ksyleeni	<0.010		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
BTEX, summa	<0.160		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
MTBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
ETBE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
TAME	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
TAAE	<0.050		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
DIPE	<0.020		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
TBA	<0.80		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<8.80		mg/kg k.a.	4	1	ANKU
C5-C10 summa (sis. BTEX ja oksygenaatit)	<10		mg/kg k.a.	4	1	ANKU

Asiakkaan näytetunnus S7/3-3,5						
Näytteenottaja	Jari Mattila					
Näytteenottopvm	2017-01-24					
Näyttenumero	H17000847					
Analyysi	Tulos	Mittausepävarmuus (±)	Yksikkö	Menetelmä	Analysoija	Allekirjoitus
Öljyhiilivedyt C10-C40, S-TPHFID05						
kuiva-aine 105°C	85.2	5.14	%	1	1	ANKU
fraktio >C10-C21	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C21-C40	<10		mg/kg k.a.	1	1	ANKU
fraktio >C10-C40	<20		mg/kg k.a.	1	1	ANKU



* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

Menetelmäkuvaus	
1	Öljyhiilivetyjen määrittäminen GC-FID-tekniikalla menetelmän CSN EN 14039 mukaan. Fraktiot C10-C21, C21-C40 ja C10-C40.
2	Polykloorattujen bifenyyliden, PCB-7:n, määrittäminen GC-ECD-tekniikalla menetelmien US EPA 8082, ISO 10382 mukaan.
3	Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH 16) määrittäminen GC-MS-tekniikalla menetelmien EPA 8270, ISO 18287 mukaan.
4	Haittuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen GC-MS ja GC-FID-tekniikoilla menetelmien US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, US EPA 8015, MADEP 2004, rev. 1.1, ISO 15009 mukaan. C5-C10 summat on laskettu molempien tekniikkojen kromatografista dataa hyödyntäen.
5	Metallien määrittäminen menetelmien US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120 mukaan. Kuivaus ja seulonta < 2 mm. Hajotus kuningasvedellä ja analysointi ICP-OES laitteistolla. Näytematriisista riippuen näyte voidaan joutua murskaamaan seulonnan sijasta.

Hyväksyjä	
ANKU	Anna Kuusiniemi

Analysoija ¹	
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI (Czech Accreditation Institute) toimesta (the Testing Laboratory No. 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilasta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Kopio lähetetty tiedoksi:

Golder Associates Oy, Golder Associates Oy, 00390 HELSINKI, Finland.

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

¹ Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.



Vastaanotettu **2017-01-31**
 Raportoitu **2017-02-06**

Golder Associates Oy
Jari Mattila

Konalantie 47 B
00390 HELSINKI
Finland

Projekti **1540129**
 Tilausnumero

Veden analysointi

Asiakkaan näytetunnus GA1					
Näytteenottaja	Jari Mattila				
Näytteenottopvm	2017-01-31				
Näyttenumero	H17000915				
Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä	Analyysoija	Allekirjoitus
Esikäsittely					
dekantointi*	-		1	1	ANHU
Öljyhilivedyt C5-C40, W-VOC-VII/FI					
fraktio >C10-C21	<25	µg/l	2	1	ANHU
fraktio >C21-C40	<25	µg/l	2	1	ANHU
fraktio >C10-C40	<50	µg/l	2	1	ANHU
bentseeni	<0.20	µg/l	3	1	ANHU
tolueeni	<0.50	µg/l	3	1	ANHU
etylibentseeni	<0.10	µg/l	3	1	ANHU
m,p-ksyleeni	<0.20	µg/l	3	1	ANHU
o-ksyleeni	<0.10	µg/l	3	1	ANHU
BTEX, summa	<1.10	µg/l	3	1	ANHU
MTBE	<0.20	µg/l	3	1	ANHU
TAME	<0.20	µg/l	3	1	ANHU
ETBE	<0.20	µg/l	3	1	ANHU
TBA	<5.0	µg/l	3	1	ANHU
DIPE	<0.60	µg/l	3	1	ANHU
TAAE	<0.20	µg/l	3	1	ANHU
C5-C10 summa (ilman BTEX ja oksygenaatteja)	<10	µg/l	3	1	ANHU
C5-C10 summa (sis. BTEX ja oksygenaatit)	<10	µg/l	3	1	ANHU



* =näyte tutkittu akkreditoimattomalla menetelmällä.

Menetelmäkuvaus	
1	Kiintoainetta sisältävän vesinäytteen dekantointi tarvittaessa orgaanisia analyyseja varten (orgaaniset analyysit suoritetaan tällöin vesifaasista).
2	Uuttuvien öljyhiilivetyjen C10-C40 määrittäminen GC-FID-tekniikalla menetelmän EN ISO 9377-2, Z1 mukaan. Fraktiot ovat ilmoitettu mitatuista arvoista laskennallisesti.
3	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen GC-MS ja GC-FID-tekniikoilla menetelmien US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1 mukaan. C5-C10 summat on laskettu molempien tekniikoiden kromatografista dataa hyödyntäen.

Hyväksyjä	
ANHU	Anna Huttunen

Analysoija ¹	
1	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI (Czech Accreditation Institute) toimesta (the Testing Laboratory No. 1163).

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa laboratoriolta.

Tilausta koskevat yleiset sopimusehdot, ks. voimassa oleva tarjous tai ALS Finland Oy:n kotisivut (www.alsglobal.fi).

Kopio lähetetty tiedoksi:

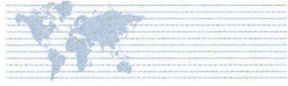
Golder Associates Oy, Golder Associates Oy, 00390 HELSINKI, Finland.

+

jarmo.kosonen@golder.fi

Vain digitaalisesti allekirjoitettu PDF- raportti on alkuperäinen. Kaikki muut tulostetut versiot ovat kopioita.

¹ Analyysin suorittava ALS- tai alihankintalaboratorio.



LIITE 3

VALOKUVAT



Kuva 1. Kiinteistön itäreunalle asennettiin pohjavesiputki GA1 (näytepiste S1).



Kuva 2. Katoksen edustalle tehtiin näytepiste S2.



Kuva 3. Tenniskentän vierisellä parkkialueella sijaisi näytepiste S3.



Kuva 4. Rakennuksen kaakkoispuolella sijainnut näytepiste S4.



Kuva 5. Rakennuksen itäpuolella sijainnut näytepiste S5.



Kuva 6. Rakennuksen eteläpuolella sijainnut näytepiste S6.



Kuva 7. Rakennuksen länsipuolella sijainnut näytepiste S7.



LIITE 4

POHJAVESIPUTKIKORTTI

Projekti:	Golder / Helen Oy	Kairakone:	GM75	HAVAINNOT			
Putken numero:	1	Asentaja:	OPN	Pvm.	Syvyys putken- päästä	Pohjavesi- pinnan taso	Huom.
Asiakkaan viite:	Lämpökuja 6	Puhelin:	0400238057				
Puhelin:	0400294471	Asennuspäivä:	24.1.2017	31.1.17	1,47	10,14	
Koordinaatit:		X:	6679511.753				
		Y:	388281.002				
		Z:	10,61				
Koordinaattijärjestelmä:		ETRS-TM35FIN / N60					
TASOTIEDOT JA RAKENNE							
Putken yläpään taso:		11,61					
Siivilän alapään taso:		7,61					
Putkimateriaali:		PEH					
Putken halkaisija, mm:		60 / 52					
Siivilän rako, mm:		0,30					
Vandaaliputken materiaali:		Fe89					
Maanpäällinen putki		1,00					
Jatkoputken pituus:		1,00					
Siivilän pituus:		2,00					
Putken kokonaispituus:		4,00					
					Wmax =	10,14	
					Wmin =	10,14	
Putki maanpinnasta:	1,00	Maalajit		Lisäosat		Kyllä (X)	
		Syvyys [m]	Maalaji	Routapanta		x	
				Vandaaliputki		x	
Jatkoputken pituus:	1,0			Lukko		x	
		Hk/Sr		Suodatinsukka			
				Valurautakaivo			
Siivilän pituus:	2,0						
		Sr					
		Sa					
Maalajit ovat aistinvaraisia				Huomautukset			
Toimivuustesti							
1min							
3min							
5min							
10min							