

16.12.2013

Projektinnumero 13502120357

Pitkäkoski Oy, liukkaankelin rata

## YMPÄRISTÖTEKNINEN MAAPERÄTUTKIMUS

### TOIMEKSIANTO

Kemoran moottorirata sijaitsee Vetelin Sillanpäässä, Keski-Pohjanmaalla, valtatie 13:n varrella. Golder Associates Oy suoritti Kemoran liukkaankelin ajoharjoitteluradan alueella ympäristötekni- sen maaperätutkimuksen Pitkäkoski Oy:n (ratayhtiö) toimeksiannosta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, missä määrin ajoharjoitteluradan liukasteena käytetyt öljytuotteet ovat vaikuttaneet radan ympäristön maaperään.

Maaperänäytteenotto kairaamalla tehtiin 6.11.2013. Tutkimuspisteitä sijoitettiin ratayhtiön edustajien kanssa sovitun mukaisesti, asfaltoitujen alueiden reunoille teräslevyjen läheisyyteen, ja alueille jossa havaittiin öljy- vesiseoksen valuvan jossain määrin asfaltoidun alueen ulkopuolelle. Näytepisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 1. Valokuvat ovat liitteessä 4.

### HANKKEEN PERUSTIEDOT

- Tilaaja: Pitkäkoski Oy
- Yhdyshenkilö: Jyri Ahonen
- Tilaajan ja kohteen osoite: Kemorantie 161, 69700 Veteli

### KIINTEISTÖN KÄYTTÖ

Ajoharjoittelurata sijaitsee metsäisessä ympäristössä ja kiinteistöllä ei ole muuta toimintaa kuin moottorirata- ja ajoharjoittelurata, ja niihin liittyviä huolto-, toimisto- ja ravintolarakennuksia. Ajoharjoittelurata on ollut toiminnassa n. 20 vuoden ajan ja toiminta ja toiminta-alue ovat säilyneet pääpiirteittäin muuttumattomana. Rata-alueen tiet ovat asfaltoituja ja varsinaiset liukkaan kelin harjoittelualueet teräslevyillä pinnoitettuja. Talvisin harjoittelu tapahtuu jääpinnoilla ja muulloin peltiosuudet liukastetaan öljytuotteilla. Liukasteena on käytetty eri valmistajien mineraaliöljypohjaista ns. "valkoöljyä" (esim. AC-ajoharjoitteluöljyä, Energol WM2 ja Shell Ondina). Toiminnan alkuvaiheessa liukasteena on kokeiltu myös rypsiöljyä. Radan ollessa käytössä, teräslevyt kastellaan vedellä, jonka jälkeen levyille ruiskutetaan käsin öljytuotetta. Teräslevyillä oleva öljy- vesiseos kerätään levyalueita reunustaviin ritaläkaivoihin, jotka johdetaan öljynerottimen kautta umpisäiliöön. Umpisäiliön vesi kierrätetään levyjen kastelemiseen.



## MAAPERÄ-, POHJAVESI- JA PINTAVESIOLOSUHTEET KOHTEESSA

### **Maaperä**

Tutkimusalue sijaitsee hiekka- ja moreenivaltaisella alueella. Kairauksissa todettiin maaperän pintaosassa täyttöhiekkaa enimmillään n. 1 m syvyydelle maanpinnasta, ja sen alapuolella luonnontilaista moreenia ja hiekkaa. Kairaukset ulotettiin enimmillään n. 3 m syvyyteen.

### **Pohja- ja orsivesi**

Kairauksen yhteydessä todettiin vettä maaperässä kahdessa tutkimuspisteessä (S6 ja S7). Tutkimuspisteet sijaitsivat alueella, joka oli hieman notkolla ja jossa sadevedet ohjautuivat toisen tutkimuspisteen vieressä olevaan sadevesikaivoon. Kaivon viereisessä tutkimuspisteessä S6 todettiin vettä 0-2 m syvyydeltä otetuissa näytteissä. Muissa tutkimuspisteissä maaperä oli kuiva, eikä pohjaveden pintaa havaittu tutkimuksen yhteydessä. Tutkimusalueella pohjaveden virtaussuunnan arvioidaan olevan pohjoiseen kohti Halsuanjokea. Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue (Polsonharju, 1092408, I-luokka) sijaitsee n. 1 km lounaaseen.

### **Pintavedet**

Ajoradat ovat päällystettyjä asfaltilla. Asfaltoitujen alueiden vieressä, teräslevyalueiden läheisyydessä, on sadevesikaivoja, johon sadevedet osittain valuvat pinnoitetuilta alueilta. Kaivojen purkuputket on johdettu ajoharjoitteluradan viereisiin avo-ojiin, jotka purkavat Halsuanjokeen. Osa sadevesistä imeytyy maaperään. Teräslevyillä oleva öljy-vesiseos kerätään levyalueita reunustaviin rutiläkaivoihin, jotka johdetaan öljynerottimen kautta umpisäiliöön. Umpisäiliön vesi kierrätetään levyjen kastelemiseen.

## NÄYTTEENOTTO JA ANALYYSIT

### **Näytteenotto**

- 9 tutkimuspistettä (S1-S9) putkinäytteenottimella varustetulla tela-alustaisella kairakoneella.
- 28 maanäytettä

### **Laboratorioanalyysit maanäytteistä**

- 8 öljypitoisuusanalyysiä, jakeet C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>

## TULOKSET

### **Maanäytteet**

Aistinvaraisten kentällä tehtyjen havaintojen perusteella valittiin näytteet laboratorioanalyysiin. Öljypitoisuusanalyysissä todettiin öljyhiilivetyjakeita C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub> enimmillään 12 mg/kg ja jakeita C<sub>22</sub>-C<sub>40</sub> enimmillään 124 mg/kg näytteessä S7/0-0,5 m, alueella jossa toisen teräslevyalueen öljy-vesiseos osittain valui asfaltoinnin ulkopuolelle. Öljyhiilivetyjakeiden kokonaispitoisuus (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) kyseisessä näytteessä oli 136 mg/kg, joka alittaa valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisen kynnysarvon (300 mg/kg). Muiden laboratorioissa analysoitujen näytteiden pitoisuudet olivat alle analyysimenetelmän määritysrajojen tai hyvin alhaisia.

Analyysitulokset on esitetty liitteen 2 yhteenvetotaulukossa ja liitteen 3 analyysiraporteissa.

## JOHTOPÄÄTÖKSET

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi perustuu valtioneuvoston asetukseen 214/2007 (ns. Pima-asetus). Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja tarvittaessa puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää ns. kynnysarvon. Mikäli pitoisuudet ovat alle kynnysarvojen, maankäytölle ei aseteta rajoituksia. Yhdessä analysoidussa näytteessä todettiin kohonnut öljypitoisuus, mutta koska kaikkien tutkittujen maanäytteiden öljypitoisuudet alittavat kynnysarvon 300 mg/kg, kohteessa ei ole tarvetta pilaantuneisuuden arviointiin. Tulosten perusteella tutkittu alue ei ole pilaantunut eikä kohteessa ei ole tarvetta jatkotoimenpiteisiin maaperän öljypitoisuuksien osalta.

**GOLDER ASSOCIATES OY**



Tommy Nordström

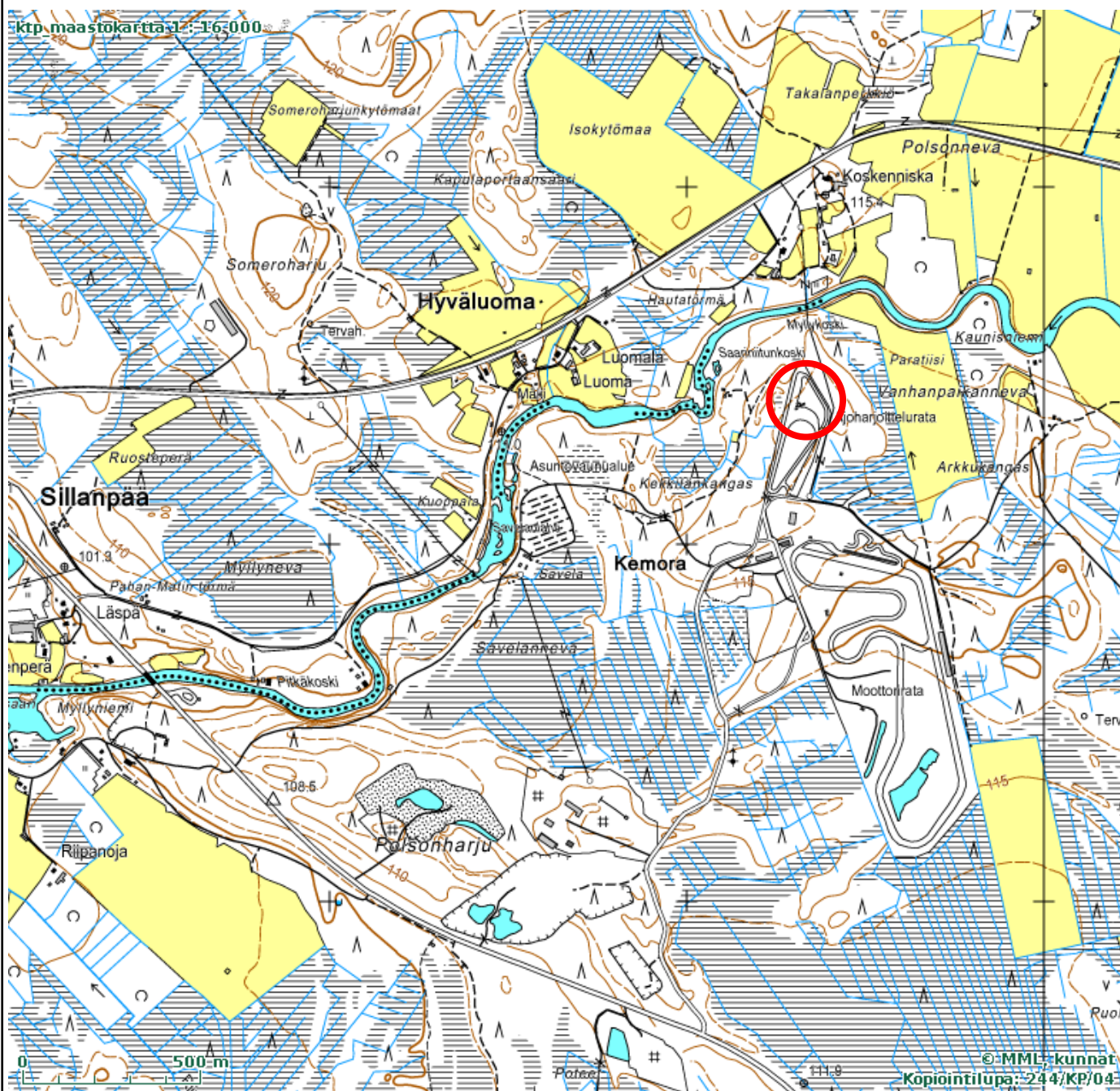
rev. A0, Tarkastanut: EPa

Kopio: 1 kpl Pitkäkoski Oy  
1 kpl Golder Associates Oy

Liitteet: 1. Kohteen ja tutkimuspisteiden sijaintikartat  
2. Näytteiden yhteenvetotaulukko  
3. Analyysitodistukset  
4. Valokuvat

## **LIITE 1**

**Kohteen ja tutkimuspisteiden sijaintikartat**



© Maanmittauslaitos 244/KP/04

#### MERKKIEN SELITYS



Kohteen sijainti

|                                                                                     |                                                        |                                   |                                   |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                     |                                                        | PROJEKTI NUMERO<br>13 502 12 0357 | ASIAKKAAN PRO.NRO                 | PIIR.NRO<br>1                  |
|  | PROJEKTI<br>Pitkäkoski Oy Kemora<br>liukkaankelin rata |                                   | SISÄLTÖ<br>Kohteen sijaintikartta |                                |
|                                                                                     | SUUNNITTELIJA<br>TNo                                   | PIIRTÄJÄ<br>TNo                   | ASIAKIRJA<br>Tutkimusraportti     | SUHDE<br>Ei mitta-<br>kaavassa |
|                                                                                     | TARKASTAJA<br>TNo                                      | PVM<br>16.12.2013                 |                                   | ARKKIKOKO<br>A4                |
| RUOSILANKUJA 3E, 00390 HELSINKI, FINLAND<br>TEL. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120      |                                                        |                                   |                                   |                                |

Ilmakuva (2011) 1 : 1 000



© Maanmittauslaitos 244/KP/04

#### MERKKIEN SELITYS

**S1** ● Tutkimuspiste

|                                                                                     |                                                        |                                   |                                             |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                        | PROJEKTI NUMERO<br>13 502 12 0357 | ASIAKKAAN PRO.NRO                           | PIIR.NRO<br>1                                     |
|  | PROJEKTI<br>Pitkäkoski Oy Kemora<br>liukkaankelin rata |                                   | SISÄLTÖ<br>Tutkimuspisteiden sijaintikartta |                                                   |
|                                                                                     | SUUNNITTELIJA<br>TNo                                   | PIIRTÄJÄ<br>TNo                   | ASIAKIRJA<br>Tutkimusraportti               | SUHDE<br>Ei mitta-<br>kaavassa<br>ARKKIKOKO<br>A4 |
| RUOSILANKUJA 3E, 00390 HELSINKI, FINLAND<br>TEL. 09-5617 210 FAX. 09-5617 2120      |                                                        | TARKASTAJA<br>TNo                 | PVM<br>16.12.2013                           |                                                   |

## **LIITE 2**

### **Näytteiden yhteenvetotaulukko**

YHTEENVETOTAULUKKO  
Maanäytteet

16.12.2013  
1 (1)

|                           |                 |                      |         |                                  |                                  |                                  |                                             |
|---------------------------|-----------------|----------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| Projektin nimi:           |                 | Pitkäkoski Oy Kemora |         | Laboratorioanalyysit:            |                                  |                                  |                                             |
| Projektin numero:         |                 | 13 502 12 0357       |         | ALS Laboratory Group             |                                  |                                  |                                             |
| Asiakkaan viite:          |                 |                      |         | Kenttämittaukset:                |                                  |                                  |                                             |
| Projektipäällikkö:        |                 | Tno                  |         |                                  |                                  |                                  |                                             |
| Kenttähenkilö:            |                 | TNo                  |         |                                  |                                  |                                  |                                             |
| NÄYTETIEDOT               |                 |                      |         | LABORATORIOANALYYSIT             |                                  |                                  | MUUT TIEDOT                                 |
|                           |                 |                      |         | Öljyhiilivedyt                   |                                  |                                  |                                             |
| Näytteen-<br>otto<br>pvm. | Näyte<br>numero | Sy-<br>vyys<br>m     | Maalaji | C <sub>10</sub> -C <sub>21</sub> | C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub> | C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> | HUOM!                                       |
|                           |                 |                      |         | mg/kg                            | mg/kg                            | mg/kg                            |                                             |
| 6.11.13                   | S1              | 0,0 - 0,5            | täHk    | < 10                             | 22                               | 26                               | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | täHk/Mr |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           | S2              | 0,0 - 0,5            | täHk    | < 10                             | 52                               | 59                               | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           | S3              | 0,0 - 0,5            | täHk    | < 10                             | 27                               | 28                               | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           | S4              | 0,0 - 0,5            | täHk    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           | S5              | 0,0 - 0,5            | täHk    | < 10                             | 12                               | < 20                             | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           | S6              | 0,0 - 0,5            | täHk    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kaivon vieressä, vettä maaperässä |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | täSr    | < 10                             | 33                               | 35                               | ei hajua, kaivon vieressä, vettä maaperässä |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kaivon vieressä, vettä maaperässä |
|                           |                 | 2,5 - 3,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kaivon vieressä                   |
|                           | S7              | 0,0 - 0,5            | täHk    | 12                               | 124                              | 136                              | ei hajua, vettä maaperässä                  |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | hkMr    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           | S8              | 0,0 - 0,5            | täHk    | < 10                             | 23                               | 25                               | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | täHk    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | Sr      |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           | S9              | 0,0 - 0,5            | täHk    | < 10                             | < 10                             | < 20                             | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 0,5 - 1,0            | täHk    |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
|                           |                 | 1,5 - 2,0            | Sr      |                                  |                                  |                                  | ei hajua, kuiva maaperä                     |
| Kynnysarvo                |                 |                      |         |                                  |                                  | 300                              |                                             |
| Alempi ohjearvo           |                 |                      |         | 300                              | 600                              |                                  |                                             |
| Ylempi ohjearvo           |                 |                      |         | 1000                             | 2000                             |                                  |                                             |

| MERKKIEN SELITYKSET |                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------|
|                     | ei analyysia                                     |
| < 10                | alle analyysin määrittysrajan                    |
| < 10                | alle määrittysrajan, mutta määrittysraja ylittää |
| Hk                  | hiekkä                                           |
| Sr                  | sora                                             |
| Sa                  | savi                                             |
| Si                  | siltti                                           |
| Mr                  | moreeni                                          |
| Hm                  | humuspitoinen/orgaaninen maa-aines               |
| Tä                  | täyttömaa                                        |

## **LIITE 3**

### **Analyysitodistukset**



Projekti 13 502 12 0357

Tilausnumero

Sisäänkirjattu 2013-11-08

Raportoitu 2013-11-18

Golder Associates Oy

Tommy Nordström

Ruosilankuja 3 E

00390 HELSINKI

## Kiinteän näytteen analysointi

| Asiakkaan tunnus | S1 0-0,5m<br>6.11.13 |                       |            |           |            |               |
|------------------|----------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näyttenumero     | H13008669            |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 90.8                 | 4.54                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | <10                  |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | 22                   | 7                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | 26                   | 8                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |

| Asiakkaan tunnus | S2 0-0,5m<br>6.11.13 |                       |            |           |            |               |
|------------------|----------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näyttenumero     | H13008670            |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 90.8                 | 4.54                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | <10                  |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | 52                   | 16                    | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | 59                   | 18                    | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |

| Asiakkaan tunnus | S3 0-0,5m<br>6.11.13 |                       |            |           |            |               |
|------------------|----------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näyttenumero     | H13008671            |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 92.6                 | 4.63                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | <10                  |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | 27                   | 8                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | 28                   | 8                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |

| Asiakkaan tunnus | S5 0-0,5m<br>6.11.13 |                       |            |           |            |               |
|------------------|----------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näyttenumero     | H13008672            |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 91.4                 | 4.57                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | <10                  |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | 12                   | 4                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | <20                  |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |



| Asiakkaan tunnus | <b>S6 0,5-1m</b><br><b>6.11.13</b> |                       |            |           |            |               |
|------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näytenumero      | H13008673                          |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                              | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 88.0                               | 4.40                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | <10                                |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | 33                                 | 10                    | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | 35                                 | 11                    | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |

| Asiakkaan tunnus | <b>S7 0-0,5m</b><br><b>6.11.13</b> |                       |            |           |            |               |
|------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näytenumero      | H13008674                          |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                              | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 91.7                               | 4.59                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | 12                                 | 4                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | 124                                | 37                    | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | 136                                | 41                    | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |

| Asiakkaan tunnus | <b>S8 0-0,5m</b><br><b>6.11.13</b> |                       |            |           |            |               |
|------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näytenumero      | H13008675                          |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                              | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 91.7                               | 4.59                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | <10                                |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | 23                                 | 7                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | 25                                 | 8                     | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |

| Asiakkaan tunnus | <b>S9 0-0,5m</b><br><b>6.11.13</b> |                       |            |           |            |               |
|------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| Näytenumero      | H13008676                          |                       |            |           |            |               |
| Analyysi         | Tulos                              | Mittausepävarmuus (±) | Yksikkö    | Menetelmä | Analysoija | Allekirjoitus |
| k.a. 105°C       | 92.5                               | 4.62                  | %          | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C21 | <10                                |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C21-C40 | <10                                |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |
| fraktio >C10-C40 | <20                                |                       | mg/kg k.a. | 1         | 1          | SUAB          |



\* =näyte tutkittu ei-akkreditoidulla menetelmällä.

| Menetelmäkuvaus |                                                                                                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Öljyhiilivetyjen määrittäminen GC-FID laitteistolla menetelmän CSN EN 14039 mukaan. Fraktiot C10-C21, C21-C40 ja C10-C40. |

| Hyväksyjä |               |
|-----------|---------------|
| SUAB      | Suzana Abenet |

| Analysoija <sup>1</sup> |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                       | Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfê 336/9, 190 00, Praha 9, Tšekki, joka on akkreditoitu tšekkiläisen akkreditointielimen CAI toimesta (numero L 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 pyydettyä.

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

Koskien laboratorion vastuita ks. voimassa oleva tuoteluettelo tai [www.alsglobal.fi](http://www.alsglobal.fi)

Kopio lähetetty tiedoksi:  
Golder Associates Oy, Golder Associates Oy, 00390 HELSINKI, Finland.

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

<sup>1</sup> Analyysin suorittava yksikkö (ALS Finland Oy:ssä) tai laboratorio (alihankkija).

## **LIITE 4**

### **Valokuvat**



## LIITE 4

### Pitkäkoski Oy Kemora liukkaankelin rata



Kuva 1: Tutkittu alue kaarreradan reunalla. Tutkimuspisteen S3 kairaus käynnissä.



Kuva 2: Kairaus meneillään tutkimuspisteessä S6. Kuva otettu kohti etelää.



#### LIITE 4

##### Pitkäkoski Oy Kemora liukkaankelin rata



Kuva 3: Kairaus meneillään tutkimuspisteessä S9. Kuva otettu kohti pohjoista.



Kuva 4: Teräslevyalue ja sen pohjoispäässä oleva ritiläkaivo. Kuva otettu kohti etelää.