



YIT Talo Oy

TervaTower

Maaperän pilaantuneisuustutkimus, lisätutkimukset

101016205-001

25.8.2021

Copyright © AFRY Finland Oy

## Vastuulauseke

Työ on suoritettu pätevien ja kokeneiden asiantuntijoiden toimesta parasta ammatillista arviointikykyä käyttäen. Tämän raportin sisältö ja johtopäätökset perustuvat työn aikana saamiimme tutkimustietoihin ja muihin lähteisiin. Raportti ja AFRY Finland Oy:n vastuu raportista noudattaa konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Konsultin vastuu työstä YIT Talon Oy:lle on palkkion suuruinen. AFRY Finland Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä kolmannelle osapuolelle mahdollisista aiheutuvista vahingoista riippumatta siitä, onko kyseessä välitön tai välillinen vahinko tai kuinka vahinko on aiheutunut. Raportti on luottamuksellinen ja tehty YIT Talon Oy:lle.

## Yhteystiedot



Tkk Mira Vähkyrä



DI Leena Kurkinen



FM Hannu Ansala

AFRY Finland Oy  
 Elektroniikkatie 13  
 FI-90590 OULU  
 Finland  
 Kotipaikka Vantaa, Finland  
 Y-tunnus 0625905-6  
 Tel. +358 10 3311  
[www.afry.fi](http://www.afry.fi)

|       |                         |                          |                        |                         |                     |
|-------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|
| Orig. | 19.8.2021<br>M. Vähkyrä | 25.8.2021<br>L. Kurkinen | 25.8.2021<br>H. Ansala | 25.8.2021<br>M. Vähkyrä | Alkuperäinen versio |
| Rev.  | Pvm/Laatiija            | Pvm/Tarkastanut          | Pvm/Hyväksynyt         | Pvm/Julkaissut          | Huomautukset        |
|       |                         |                          |                        |                         |                     |

## Sisältö

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Johdanto.....  | 4  |
| 2     | Kohteen kuvaus .....   | 4  |
| 2.1   | Sijainti.....  | 4  |
| 2.2   | Omistus- ja hallintasuhteet.....                             | 4  |
| 2.3   | Tehdyt tutkimukset ja kunnostukset .....                     | 4  |
| 2.4   | Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet..... | 4  |
| 2.5   | Nykyinen käyttö .....  | 4  |
| 2.6   | Tuleva käyttö.....   | 5  |
| 3     | Haitta-ainetutkimukset ja -selvitykset .....                 | 5  |
| 3.1   | Maasto- ja laboratoriotutkimukset .....                      | 5  |
| 4     | Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot .....                | 6  |
| 4.1   | Maaperä.....   | 6  |
| 4.2   | Pohjavesi .....  | 6  |
| 4.3   | Pintavesi .....  | 7  |
| 5     | Analyysitulokset .....                                       | 7  |
| 5.1   | Maaperä.....   | 7  |
| 5.1.1 | Öljyhiilivedyt .....   | 7  |
| 5.1.2 | PAH- ja PCB-yhdisteet.....                                   | 7  |
| 5.1.3 | Orgaaniset tinayhdisteet.....                                | 8  |
| 5.1.4 | Metallit ja puolimetallit.....                               | 8  |
| 5.2   | Pohjavesi .....  | 9  |
| 5.3   | Yhteenveto ja haitta-aineiden kokonaismäärät .....           | 9  |
| 6     | Riskitarkastelu .....  | 9  |
| 6.1   | Riskinarvio .....  | 9  |
| 6.1.1 | Kulkeutumisen arviointi.....                                 | 10 |
| 6.1.2 | Altistuksen arviointi.....                                   | 10 |
| 6.1.3 | Vaikutusten arviointi.....                                   | 10 |
| 6.1.4 | Riskin luonnehtiminen.....                                   | 10 |
| 6.1.5 | Epävarmuustekijät .....                                      | 11 |
| 6.2   | Kunnostustarve- ja tavoitteet .....                          | 11 |
| 7     | Johtopäätös ja jatkotoimenpiteet.....                        | 11 |

## Liitteet

Liite 1 ..... Sijaintikartta

Liite 2 ..... Laboratorion analyysiraportit

Liite 3 ..... Innov-X -mittausten tulostaulukko

Liite 4 ..... Tutkimuspistetiedot

## Kartat ja piirustukset

Piirustus 1 ..... Tutkimuspistekartta

## 1 Johdanto

Tutkimusalue sijaitsee Oulun kaupungin keskustassa Pokkisen kaupunginosassa.

AFRY Finland Oy teki kohteessa maaperän pilaantuneisuustutkimuksen 2021 viikolla 29.

Tutkimuksilla kartoitettiin nykyisin pääosin viheralueena olevan alueen maaperän tilaa geoteknisten pohjatutkimusten yhteydessä. Alueella on meneillään asemakaavan muutos, jonka tarkoituksena on mahdollistaa alueelle hotelli, ja hotellin toimintaan liittyvät muut tilat. Tutkimusalueelle on suunniteltu hotellin toimintaan liittyvää maankäyttöä.

## 2 Kohteen kuvaus

### 2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Oulun kaupungin keskustassa Pokkisen kaupunginosassa Vänmanninsaarella osoitteessa Kaarlenväylä. Sijaintikartta on esitetty liitteessä 1.

Tutkimusalue rajoittuu koillis- ja luoteispuolelta mereen (Rommakonselkä). Itäpuolella on kaupunginteatteri ja koillispuolella pääkirjasto. Alueen pohjoispuolelta kulkee kevyenliikenteen silta Rommakonselän toisella puolella olevaan Pikisaareen.

### 2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Tutkimusalue sijoittuu Oulun kaupungin omistamalle kiinteistölle 564-1-9902-0.

### 2.3 Tehdyt tutkimukset ja kunnostukset

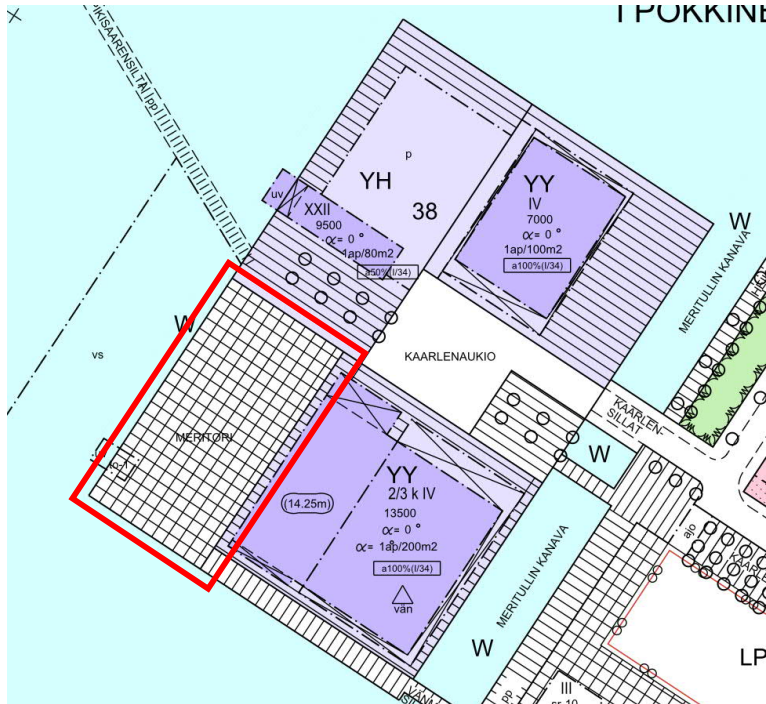
Tutkimusalueen maaperää ei ole tiettävästi aikaisemmin tutkittu eikä kunnostettu.

### 2.4 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet

Tutkimuskiinteistöllä ei ole rakennuksia. Alue on pääosin nurmipintainen. Rannassa kulkee kivituhkapintainen kävelypolku.

### 2.5 Nykyinen käyttö

Tutkimusalue on viheralueena. Asemakaavassa alue on merkitty katuaukioksi/toriksi. Voimassa oleva asemakaava on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ote asemakaavasta (www.kartta.ouka.fi). Tutkimusalue on rajattu punaisella.

## 2.6 Tuleva käyttö

Kiinteistölle on tulossa asemakaavan muutos. Vänmanninsaaren alueelle on tarkoitus rakentaa 22-kerroksinen TervaTower, johon on tulossa hotelli, toimistotilaa, ravintola ja kokoustilaa sekä yksityisomisteisia huoneistoja. Pysäköinti on suunniteltu toteutettavaksi rakennuksen ja teatterin länsipuolella sijaitsevan Meritorin alle pysäköintihalliin.

## 3 Haitta-ainetutkimukset ja -selvitykset

### 3.1 Maasto- ja laboratoriotutkimukset

Kohteessa toteutettiin pilaantuneisuustutkimuksen näytteenotto heinäkuussa 2021 viikolla 29 (analyysitodistuksessa on virheellisesti kommentissa näytteenottoajankohta vko 12). Tutkimukset tehtiin kiinteistön tämänhetkisen tilan kartoittamiseksi. Tutkimuspisteet tehtiin tulevan rakentamisen sijaintitietojen mukaan ohjelmoituihin pohjatutkimuspisteisiin.

Pilaantuneisuustutkimuksia tehtiin geoteknisten pohjatutkimusten yhteydessä yhteensä neljässä tutkimuspisteessä. Kairaukset tehtiin monitoimikairalla ns. auger-tekniikalla jatkuvana maanäytesarjana. Pisteet sijoitettiin tuleville rakentamisalueille ja siten, että alueen maaperän tilasta saataisiin mahdollisimman kattava kuva. Maanäytteet otettiin ohjeellisesti seuraavilta tasoilta: 0-0,5, 0,5-1 m, 1-2... syvimmillään tasolta 6,0 m. Kairauksen yhteydessä suoritettiin silmämääräinen maaperän laadun määrittäminen.

Kairauspisteissä ei havaittu poikkeavaa hajua lukuun ottamatta pistettä KP320, jossa havaittiin painekyllästysaineen hajua 1-3 metrin syvyydellä. Tutkimuspisteisiin ei asennettu pohjavesiputkia.

Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuspistekartalla (piirustus 1).

Maanäytteistä tehtiin laboratoriossa seuraavat analyysit:

- Suuntaa-antavat metallipitoisuudet näytteistä Innov-X -  
röntgenfluoresenssilaitteella
- öljyhiilivedyt (sis. liuottimet, VOC) 4 kpl
- PAH-yhdisteet 2 kpl
- PCB-yhdisteet 2 kpl
- Orgaaniset tinayhdisteet (maanäyte) 1 kpl
- metallit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn) 4 kpl

Näytteet valittiin laboratorioon maastohavaintojen ja suuntaa-antavien Innov-X-mittausten perusteella.

Näytteet analysoitiin SGS Finland Oy:n laboratoriossa. Laboratorio on FINAS- akkreditoitu. Analyysitodistukset ovat liitteessä 2.

## 4 Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot

### 4.1 Maaperä

Tutkimuspisteiden alue on nurmea tai hiekkaista maata. Alueita ei ole asfaltoitu.

Kairapisteen 320 maaperä on 1,5 metrin syvyydelle asti hiekkaa tai soraa. 1,5-1,8 metrin syvyydellä havaittiin hiekan seassa puuta. Tämän jälkeen 4,7 metrin syvyydelle asti on hienoa hiekkaa, jonka jälkeen silttistä hiekkaa kairasyvyyteen 5,8 metriä asti, josta 6 metriin oli hiekkaista moreenia.

KP321:n pintamaa (0-0,15 m) arvioitiin kuonaksi, jonka jälkeen maaperä on hiekkaa 0,8 metrin syvyyteen asti. Maaperä vaihtuu hienoksi hiekaksi ja on sitä 4,3 metriin asti, jonka jälkeen 4,8 metriin asti silttistä hiekkaa. Siitä viimeiseen kairausyvyteen 5,5 m asti maaperä on silttistä hiekkamoreenia.

KP323 on toteutuneeseen kairausyvyteen 1,7 metriä asti silttistä hiekkamoreenia.

KP325:n pintamaa (0-0,1 m) on humusta, jonka jälkeen maaperä on toteutuneeseen kairausyvyteen 1,7 metriä asti silttistä hiekkaa. Kairausta ei jatkettu syvemmälle, sillä lähistöllä havaittiin ennestään tuntemattomat ilmaputki ja kaivo.

### 4.2 Pohjavesi

Kohde ei sijaitse pohjavesialueella.

Lähimpiin pohjavesialueisiin (Laivakangas 11255051, Salonselkä 11567001 ja Kempeleenharju 11244001) on matkaa 9-12 kilometriä. Lähimmät pohjavesialueet ovat vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita (luokka 1).

### 4.3 Pintavesi

Kohdetta ympäröi Perämeren Rommakonselkä.

## 5 Analyysitulokset

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

### 5.1 Maaperä

#### 5.1.1 Öljyhiilivedyt

Maanäytteiden *haihtuvien öljyhiilivetyjen C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>* (benssiini) kokonaispitoisuudet olivat analyysimääritysrajan (<5 mg/kg) alittavia. Myös yksittäisistä haihtuvissa öljyhiilivedyissä esiintyvien komponenttien pitoisuudet olivat analyysin määritysrajan alittavia (taulukko 1).

*Keskitisleiden C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>* pitoisuudet olivat pieniä, analyysin määritysrajan alittavia (<20 mg/kg).

*Raskaiden öljyhiilivetyjen (C<sub>22</sub>-C<sub>40</sub>)* pitoisuudet olivat pieniä. Analyysin määritysraja 20 mg/kg ylittyi näytteissä KP320 1,0-1,5 m (34 mg/kg) ja KP323 0,5-1,0 m (23 mg/kg). Pitoisuudet olivat pieniä ja ne alittavat Vna 214/2007 mukaisen kynnysarvotason 300 mg/kg.

*Öljyjakeiden C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>* pitoisuudet olivat yhtä näytettä lukuun ottamatta analyysin määritysrajan 40 mg/kg alittavia. Näytteen KP320 (1,0-1,5 m) pitoisuus oli 40 mg/kg. Pitoisuus alittaa valtioneuvoston asetuksen mukaisen kynnysarvotason 300 mg/kg.

Öljyhiilivetyjen analyysitulokset on esitetty taulukossa 1, ja laboratorion analyysiraportti on liitteenä 2.

#### 5.1.2 PAH- ja PCB-yhdisteet

PAH- ja PCB yhdisteiden pitoisuudet olivat analyysin määritysrajan alittavia molemmissa tutkituissa näytteissä KP320 (1,0-1,5 m) ja KP321 (0-0,5 m). Analyysin määritysraja on PAH-yhdisteille <3 mg/kg ja PCB-yhdisteille <0,07 mg/kg.

PAH- JA PCB-yhdisteiden analyysitulokset on esitetty taulukossa 1, ja laboratorion analyysiraportti on liitteenä 2.



**Taulukko 1.** Laboratorioanalyysitulokset, öljyhiilivedyt, PAH- ja PCB-yhdisteet.

| Analyysitulokset öljyhiilivedyt, PAH, PCB |           |         |                 |           |       |                  |                  |                         |                        |                              |                      |               |               |
|---|-----------|---------|-----------------|-----------|-------|------------------|------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|---------------|---------------|
| Tunnus                                    | Bentseeni | Tolueni | Etyylibentseeni | Ksyleenit | TEX   | MTBE             | TAME             | Bensiinijakeet (C5-C10) | Keskittiseet (C10-C22) | Raskaat öljyjakeet (C22-C40) | Öljyjakeet (C10-C40) | PAH-yhdisteet | PCB-yhdisteet |
| Maanäytteet                               | mg/kg     | mg/kg   | mg/kg           | mg/kg     | mg/kg | mg/kg            | mg/kg            | mg/kg                   | mg/kg                  | mg/kg                        | mg/kg                | mg/kg         | mg/kg         |
| Kynnysarvo (VNA)                          | 0         |         |                 |           | 1     | 0                | 0                |                         | 300 <sup>2)</sup>      | 300 <sup>2)</sup>            | 300                  | 15            | 0,1           |
| Alempi ohjearvo (VNA)                     | 0         | 5       | 10              | 10        |       | 5 <sup>1)</sup>  | 5 <sup>1)</sup>  | 100                     | 300                    | 600                          |                      | 30            | 1             |
| Ylempi ohjearvo (VNA)                     | 1         | 25      | 50              | 50        |       | 50 <sup>1)</sup> | 50 <sup>1)</sup> | 500                     | 1 000                  | 2 000                        |                      | 100           | 5             |
| KP320 (1,0-1,5 m)                         | <0,02     | <0,02   | <0,02           | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                    | 34                           | 40                   | <3,0          | <0,07         |
| KP321 (0-0,5 m)                           | <0,02     | <0,02   | <0,02           | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                    | <20                          | <40                  | <3,0          | <0,07         |
| KP323 (0,5-1,0 m)                         | <0,02     | <0,02   | <0,02           | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                    | 23                           | <40                  | -             | -             |
| KP325 (0,5-1,0 m)                         | <0,02     | <0,02   | <0,02           | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                    | <20                          | <40                  | -             | -             |

<sup>1)</sup>Summapitoisuus sisältäen seuraavat yhdisteet: metyylitert-butyylieetteri (MTBE) ja tert-amyylieetteri (TAME)

<sup>2)</sup>Yhteispitoisuus öljyjakeille (>C10-40)

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

### 5.1.3 Orgaaniset tinayhdisteet

Orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet näytteessä KP320 (1,0-1,5 m) olivat pieniä, analyysin määrittämissä rajoissa, lukuun ottamatta monobutyylitinan (MBT) pitoisuutta 2,9 µg/kg.

Orgaanisten tinayhdisteiden analyysitulokset on esitetty taulukossa 2, ja laboratorion analyysiraportti on liitteenä 2.

**Taulukko 2.** Laboratorioanalyysitulokset, orgaaniset tinayhdisteet.

| Analyysitulokset, orgaaniset tinayhdisteet |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |                       |
|--|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| Tunnus                                     | MBT   | DBT   | TBT   | TetraBT | MPhT  | DPhT  | TPhT  | MOT   | DOT   | TcyT  | TBT-TPT <sup>1)</sup> |
| Maanäytteet                                | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg   | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg                 |
| Kynnysarvo (VNA)                           |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       | 0,1                   |
| Alempi ohjearvo (VNA)                      |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       | 1                     |
| Ylempi ohjearvo (VNA)                      |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       | 2                     |
| KP320 (1,0-1,5 m)                          | 2,9   | <1    | <1    | <1      | <1    | <1    | <1    | <1    | <1    | <2    | -                     |

<sup>1)</sup> Summapitoisuus sisältäen seuraavat yhdisteet: tributyyliini (TBT) ja trifenyliini (TPT)

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

### 5.1.4 Metallit ja puolimetallit

Kaikista kairapisteiden näytteistä syvyydeltä 0-1,5 m mitattiin metallien ja puolimetallien suuntaa-antavat pitoisuudet Innov-X -röntgenfluoresenssilaitteella. Mitatut pitoisuudet olivat pieniä ja pääosin Vna 214/2007 mukaisen kynnysarvotason alittavia. Poikkeuksena arseenin pitoisuudet olivat pääosin kynnysarvotason ylittäviä, silti alemman ohjearvotason alittavia. Lisäksi KP320 oli syvyydellä 1,0-1,5 m kromin kynnysarvotason ylitys. Tulokset on esitetty liitteen 3 taulukossa. Innov-X -mittausten perusteella laboratorioanalyysiin valittiin neljä näytettä.

Laboratorioanalyysissä metallien ja puolimetallien pitoisuudet olivat pääsääntöisesti kynnysarvotason alittavia. Pisteessä KP320 1,0-1,5 metrin syvyydellä elohopean pitoisuus (0,6 mg/kg) ylitti kynnysarvotason (0,5 mg/kg).

Metallien ja puolimetallien analyysitulokset on esitetty taulukossa 3, ja laboratorion analyysiraportti on liitteenä 2.

Taulukko 3. Laboratorioanalyysitulokset, metallit ja puolimetallit.

| Analyysitulokset, metallit |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tunnus                     | As    | Cd    | Co    | Cr    | Cu    | Hg    | Ni    | Pb    | Sb    | V     | Zn    |
| Maanäytteet                | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Kynnysarvo (VNA)           | 5     | 1     | 20    | 100   | 100   | 0,5   | 50    | 60    | 2     | 100   | 200   |
| Alempi ohjearvo (VNA)      | 50    | 10    | 100   | 200   | 150   | 2     | 100   | 200   | 10    | 150   | 250   |
| Ylempi ohjearvo (VNA)      | 100   | 20    | 250   | 300   | 200   | 5     | 150   | 750   | 50    | 250   | 400   |
| KP320 (1,0-1,5 m)          | 2,9   | <0,3  | 6,8   | 66    | 21    | 0,6   | 13    | 7,2   | <1,0  | 28    | 42    |
| KP321 (0-0,5 m)            | 2,7   | <0,3  | 4,0   | 13    | 9,5   | <0,2  | 7,9   | 2,3   | <1,0  | 17    | 17    |
| KP323 (0,5-1,0 m)          | 1,1   | <0,3  | 2,7   | 13    | 8,0   | <0,2  | 4,5   | 13    | <1,0  | 13    | 24    |
| KP325 (0,5-1,0 m)          | 3,3   | <0,3  | 13    | 60    | 40    | <0,2  | 32    | 5,9   | <1,0  | 51    | 60    |

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

## 5.2 Pohjavesi

Kohteesta ei otettu pohjavesinäytteitä.

## 5.3 Yhteenveto ja haitta-aineiden kokonaismäärät

Maaperässä ei havaittu öljyhiilivetyjä C<sub>5</sub>-C<sub>40</sub>, PAH-yhdisteitä tai PCB-yhdisteitä Vna 214/2007 ylittävänä pitoisuuksina.

Orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuudet olivat pieniä.

Metallien ja puolimetallien pitoisuudet olivat pääsääntöisesti pieniä. Metalleista kynnysarvo ylittyi elohopean osalta pisteessä KP320, joka sijoittuu tutkimusalueen pohjoiskulmaan Pikisaaren sillan kupeeseen.

Kaikkien tutkimuspisteiden tiedot on esitetty liitteessä 4.

# 6 Riskitarkastelu

## 6.1 Riskinarvio

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

Nykyään maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen määrittely perustuu kohdekohtaiseen riskiarviointiin, ei mekaaniseen ohjearvoihin vertaamiseen (Vna 214/2007). Riskinarvioinnissa huomioidaan haitallisten aineiden pitoisuuksien lisäksi muun muassa kohteen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, alueen käyttötarkoitus, mahdollisuus altistumiseen lyhyen ja pitkän ajan kuluessa sekä altistumisen seurauksena aiheutuvan haitan vakavuus. Koska arviointi on kohdekohtaista, voidaan sama haitta-aineen pitoisuustaso määrittellä toisaalla pilaantuneeksi ja toisaalla pilaantumattomaksi riippuen esimerkiksi alueen tulevasta käyttötarkoituksesta (Järvinen 2016, Ympäristö ja Terveys -lehti, 7/2016).

Alue on kaavoitettu katuaukioksi/toriksi. Alueen alle on suunniteltu rakennettavaksi pysäköintitilaa. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella.

Edellä mainituista syistä maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi voidaan toteuttaa vertaamalla haitta-ainepitoisuuksia Vna 214/2007 mukaisiin viitearvoihin.

Kohteesta otetuista maanäytteistä yhdessä havaittiin Vna 214/2007 mukaiset kynnysarvot ylittävä pitoisuus elohopeaa. Elohopeapitoisuus alitti alemman ohjearvotason.

#### 6.1.1 Kulkeutumisen arviointi

Tutkimusalueen maaperässä havaittiin kynnysarvotason ylittävä elohopean pitoisuus yhdessä pisteessä syvyydellä 1,0-1,5 m. Havaittu pitoisuus sijoittuu tutkimusalueen pohjoiskulmaan Pikisaaren sillan kupeeseen.

Maaperässä haitta-aineena havaittu elohopea ei kulkeudu herkästi, sen pitoisuus on pieni ja sijaitsee korkeintaan 1,5 metrin syvyydellä maan pinnasta. Haitta-aineet eivät voi kulkeutua haitallisen suurina pitoisuuksina laajemmalle, esimerkiksi ympäröivään vesistöön.

Kulkeutuminen maan pölyämisen seurauksena ei nykytilanteessa ole mahdollista, koska haitta-aine sijoittuu nurmialueelle vähintään 1,0 metrin syvyyteen. Alueen rakentamisen aikana pölyäminen voi olla mahdollista, mutta pienistä pitoisuuksista johtuen pölyn mukana mahdollisesti ilmaan kulkeutuvat pitoisuudet ovat hyvin pieniä.

Havaittujen haitta-aineiden kulkeutumista sisäilmaan ei voi tapahtua nykytilanteessa eikä tulevaisuudessa.

#### 6.1.2 Altistuksen arviointi

Havaituille haitta-aineille ei voi nykytilanteessa altistua ihokosketuksen, hengitysilman tai ruuansulatuselimistön välityksellä, koska haitta-aine sijoittuu nurmialueelle vähintään 1,0 metrin syvyyteen. Rakentamisaikainen altistuminen voisi teoriassa olla mahdollista, mutta pienistä pitoisuuksista johtuen pitempiä aikainkaan altistuminen ei ole merkittävää.

Pohjaveden välityksellä ei voi altistua, koska pohjavettä ei hyödynnetä talous- tai kasveluvenä.

#### 6.1.3 Vaikutusten arviointi

Tutkimusalueella havaituista pienestä kynnysarvotason ylittävästä elohopeapitoisuudesta ei nykytilanteessa tai tulevaisuudessa aiheudu vaikutuksia ihmisen terveydelle tai ympäristölle.

#### 6.1.4 Riskin luonnehtiminen

Maaperässä havaitusta haitta-aineesta ei katsota aiheutuvan nykyisessä eikä tulevassa maankäytössä merkittävää riskiä, joten kohteessa ei katsota olevan kunnostustarvetta. Myöskään suunnitellulle hotelli-/toimistorakentamiselle ei ole haitta-aineiden vuoksi esteitä.

Kynnysarvotason ylittävät haitta-ainepitoisuudet aiheuttavat kuitenkin rajoitteita maa-ainesten käytölle sillä tutkimusalueen osalla, jossa pitoisuus havaittiin. Maa-ainesten käytöllä on käyttörajoite, jolloin maa-ainesta ei saa sijoittaa kohteen ulkopuo-

lelle, niiltä osin kun haitta-ainepitoisuus ylittää Vna 214/2007 mukaisen kynnyсарvon tai alueellisen taustapitoisuuden.

#### 6.1.5 Epävarmuustekijät

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

Tehtyjen tutkimusten perusteella pystyttiin luotettavasti arvioimaan, että kohteessa ei ole kunnostustarvetta.

#### 6.2 Kunnostustarve- ja tavoitteet

Tehtyjen tutkimusten ja riskinarvion perusteella kohteessa ei ole maaperän kunnostustarvetta.

### 7 Johtopäätös ja jatkotoimenpiteet

Tutkimusten perusteella maaperässä ei esiinny haitta-ainepitoisuuksia, jotka rajoittaisivat kohteen tulevaa rakentamista. Vaikka tutkimustulosten perusteella kohteessa ei ole kunnostustarvetta, alueen rakentamistöiden yhteydessä kannattaa suorittaa aistinvaraista havainnointia. Tarvittaessa tulee tehdä kenttämittauksia haitta-ainepitoisuuksien tarkistamiseksi.

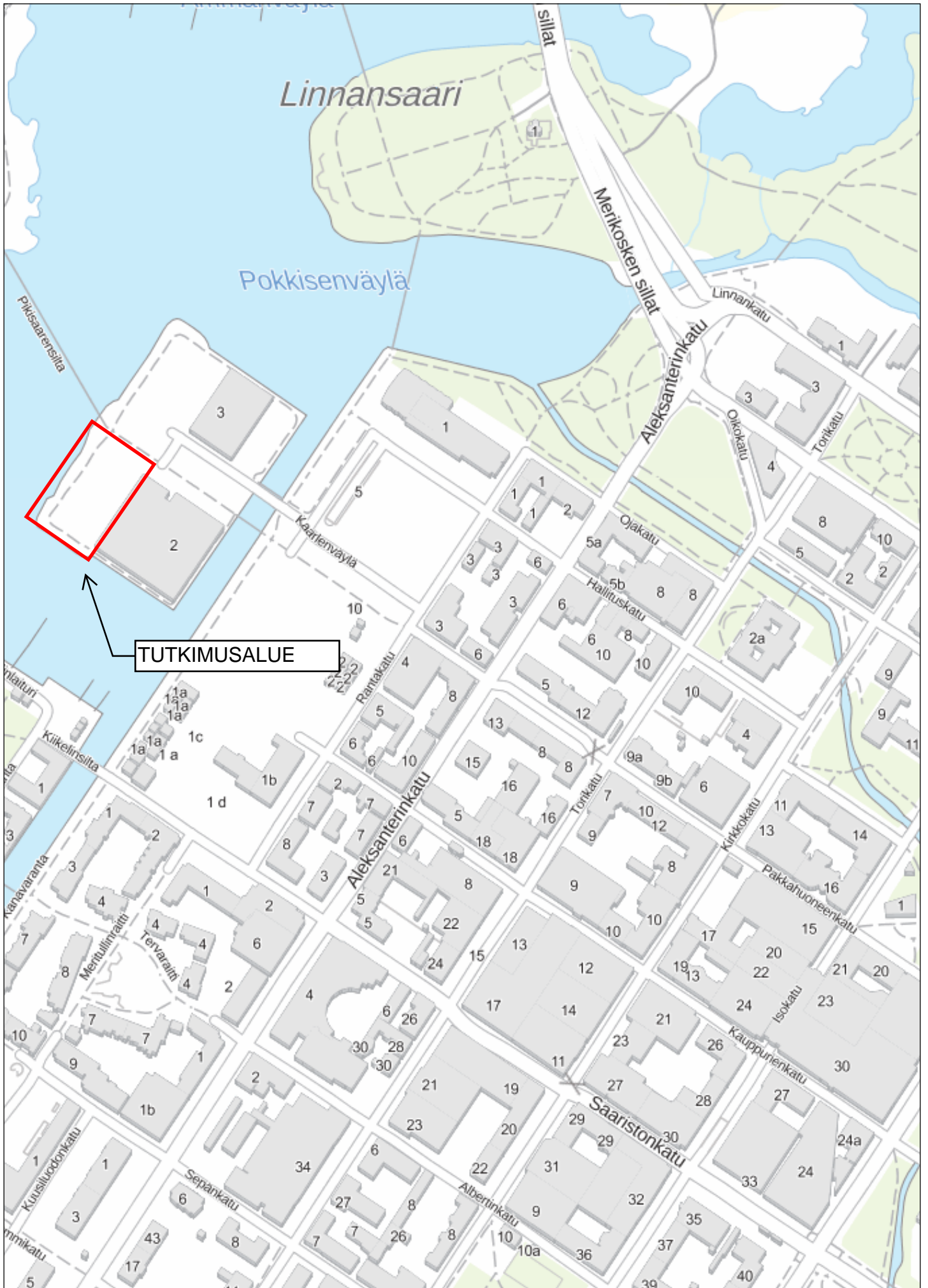
Pintamaat tulevat rakentamisen aikana todennäköisesti poistettavaksi. Kynnyсарvotaason ylittäviä maita ei voida siirtää tontin ulkopuolelle hyödynnettäväksi (esimerkiksi toinen rakennustyömaa) ilman tarkempaa riskitarkastelua. Nämä ns. "kynnyсарvomaat" voidaan joko hyödyntää rakentamisalueen maarakentamisessa, mikäli ne ovat rakentamiskelpoisia tai vaihtoehtoisesti toimittaa luvanvaraiselle maanlajitusalueelle. Lopullisen päätöksen rajoitteista tekee alueellinen ympäristöviranomainen.



AFRY  
Ä F P Ö Y R Y

# LIITE 1

Sijaintikartta



100 m



# LIITE 2

Laboratorion analyysiraportit

## ASIAKAS

Nimi PÖYRY FINLAND OY  
Yhteyshenkilö Leena Kurkinen  
Osoite Elektroniikkatie 13  
90590 Oulu

Projekti --  
Asiakkaan viite 101009474-001 TervaTower  
Näytteiden lkm 4

## NÄYTE

SGS Refno KE21-04896 R0  
Raportointi pvm 18.08.2021  
Saapumis pvm 04.08.2021  
Aloituspvm 04.08.2021  
Valmistumis pvm 18.08.2021

## KOMMENTIT

Näytteenotto: Vko 12

Liitteenä tutkimustodistus: 21356522. Organotina-analyysi teetetty alihankintana: SGS Analytics Sweden Oy akkreditoitu testauslaboratorio, SWEDAC Ackreditering nr.1006

## ALLEKIRJOITUKSET



Anna-Mari Suortti  
Laboratoriokemisti

## ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

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

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



| Analyysi | Yksikkö | DL | Näyttenumero  | KE21-04896.001 | KE21-04896.002 | KE21-04896.003 | KE21-04896.004 |
|----------|---------|----|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|          |         |    | Näytteen nimi | 320 (1,0-1,5m) | 321 (0-0,5m)   | 323 (0,5-1,0m) | 325 (0,5-1,0m) |

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

|                            | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
|----------------------------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|
| Bentseeni                  | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Tolueneeni                 | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Etyyliibentseeni           | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| m+p-Xyleeni                | mg/kg KA. | 0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 | <0.04 |
| o-Xyleeni                  | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Styreeni                   | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| n-Propyylibentseeni *      | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Isopropyylibentseeni *     | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2,4-trimetylibentseeni * | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,3,5-trimetylibentseeni * | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 4-Isopropyyliitolueeni *   | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| MTBE                       | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| TAME                       | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| ETBE                       | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| TAE                        | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| DIPE                       | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Klooribentseeni *          | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2-Diklooribentseeni      | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2,3-Triklooribentseeni   | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,2,4-Triklooribentseeni   | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Metyleenikloridi *         | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| 1,1-dikloorieteeni *       | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| cis-1,2-dikloorieteeni *   | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| trans-1,2-dikloorieteeni * | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Trikloorieteeni            | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Tetrakloorieteeni          | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 | <0.02 |
| Vinyylkloridi *            | mg/kg KA. | 0.02 | <0.02 | 0.06  | <0.02 | <0.02 |
| TVOC C5-C10                | mg/kg KA. | 5    | <5.0  | <5.0  | <5.0  | <5.0  |

**Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703**

|                         | mg/kg KA. | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
|-------------------------|-----------|----|-----|-----|-----|-----|
| Öljyhiilivedyt >C10-C21 | mg/kg KA. | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Öljyhiilivedyt >C22-C40 | mg/kg KA. | 20 | 34  | <20 | 23  | <20 |
| Öljyhiilivedyt >C10-C40 | mg/kg KA. | 40 | 40  | <40 | <40 | <40 |

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

|                     | paino-% | 2 | 96.6 | 97.3 | 94.4 | 96.9 |
|---------------------|---------|---|------|------|------|------|
| Kuiva-ainepitoisuus | paino-% | 2 | 96.6 | 97.3 | 94.4 | 96.9 |

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

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

|               |                |                |                |                |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Näyttenumero  | KE21-04896.001 | KE21-04896.002 | KE21-04896.003 | KE21-04896.004 |
| Näytteen nimi | 320 (1,0-1,5m) | 321 (0-0,5m)   | 323 (0,5-1,0m) | 325 (0,5-1,0m) |
| Analyysi      |                |                |                |                |
| Yksikkö       |                |                |                |                |
| DL            |                |                |                |                |

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

|                            |           |     |       |       |   |   |
|----------------------------|-----------|-----|-------|-------|---|---|
| Dibentso(a,h)antraseeni    | mg/kg KA. | 0.2 | <0.20 | <0.20 | - | - |
| Bentso(g,h,i)peryleeni     | mg/kg KA. | 0.2 | <0.20 | <0.20 | - | - |
| 16 PAH-yhdistettä yhteensä | mg/kg KA. | 3   | <3.0  | <3.0  | - | - |

**PCB-yhdisteet maanäytteistä Menetelmä: SFS-ISO 10382**

|                       |           |      |       |       |   |   |
|-----------------------|-----------|------|-------|-------|---|---|
| PCB-28                | mg/kg KA. | 0.01 | <0.01 | <0.01 | - | - |
| PCB-52                | mg/kg KA. | 0.01 | <0.01 | <0.01 | - | - |
| PCB-101               | mg/kg KA. | 0.01 | <0.01 | <0.01 | - | - |
| PCB-118               | mg/kg KA. | 0.01 | <0.01 | <0.01 | - | - |
| PCB-153               | mg/kg KA. | 0.01 | <0.01 | <0.01 | - | - |
| PCB-138               | mg/kg KA. | 0.01 | <0.01 | <0.01 | - | - |
| PCB-180               | mg/kg KA. | 0.01 | <0.01 | <0.01 | - | - |
| PCB-kokonaispitoisuus | mg/kg KA. | 0.07 | <0.07 | <0.07 | - | - |

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

|            |           |     |      |      |      |      |
|------------|-----------|-----|------|------|------|------|
| Arseeni    | mg/kg KA. | 0.7 | 2.9  | 2.7  | 1.1  | 3.3  |
| Kadmium    | mg/kg KA. | 0.3 | <0.3 | <0.3 | <0.3 | <0.3 |
| Koboltti   | mg/kg KA. | 0.3 | 6.8  | 4.0  | 2.7  | 13.4 |
| Kromi      | mg/kg KA. | 0.7 | 66.0 | 13.4 | 13.2 | 60.0 |
| Kupari     | mg/kg KA. | 1.4 | 21.3 | 9.5  | 8.0  | 39.9 |
| Nikkeli    | mg/kg KA. | 0.5 | 13.4 | 7.9  | 4.5  | 32.0 |
| Lyijy      | mg/kg KA. | 0.5 | 7.2  | 2.3  | 13.1 | 5.9  |
| Vanadiini  | mg/kg KA. | 0.5 | 28.3 | 16.7 | 13.2 | 50.6 |
| Sinkki     | mg/kg KA. | 1.9 | 41.6 | 17.4 | 24.3 | 60.1 |
| Antimoni * | mg/kg KA. | 1   | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 |

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

|            |           |     |     |      |      |      |
|------------|-----------|-----|-----|------|------|------|
| Elohopea * | mg/kg KA. | 0.2 | 0.6 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
|------------|-----------|-----|-----|------|------|------|

**SGS Analytics Sweden AB**

 Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden  
 Tel: +46 13 254 900 · Fax: +46 13 121 728  
 Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden

 Ackred. nr 1006  
 Provning  
 ISO/IEC 17025

**Report No. 21356522**

Assigner

 SGS Finland Oy  
 KOTKA

 Kotolahdentie 10  
 48310 KOTKA, FINLAND

*Applies to*
**Sediment**

Level 1 : Se sample namne

**Information about sample and sampling**

|                   |   |                               |   |            |
|-------------------|---|-------------------------------|---|------------|
| Sampling date     | : | Date of Arrival               | : | 2021-08-09 |
| Sampling time     | : | Time of Arrival               | : | 1420       |
|                   |   | Analysis initiated            | : | 2021-08-10 |
| Sample name       | : | KE21-04896.001, 320(1.0-1.5m) |   |            |
| Sampler           | : | -                             |   |            |
| Depth of sampling | : | -                             |   |            |
| Invoice reference | : | KE21-04896                    |   |            |

**Results**

| Test method           | Analysis / Investigation of | Result | Uncertainty | Unit     |
|-----------------------|-----------------------------|--------|-------------|----------|
| SS-EN 12880           | Dry substance               | -      |             | %        |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Monobutyltin                | 2.9    | ±0.73       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Dibutyltin                  | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Tributyltin                 | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161 (mod) | Tetrabutyltin               | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Monophenyltin               | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Diphenyltin                 | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Triphenyltin                | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Monooctyltin                | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Diocetyl tin                | < 1    | ±0.50       | ug/kg DS |
| SS-EN ISO 23161:2018  | Tricyclohexyltin            | < 2    | ±1.0        | ug/kg DS |

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage  $k = 2$ . Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

*Comment*

Sampling date not specified. The laboratory assumes that sampling occurred within the prescribed time.

Analysis initiated indicates the date when preparation of the sample was started. More detailed information can be obtained via our customer portal @mis.

Linköping 2021-08-17

The report has been reviewed and approved by

**Linn Lunsjö**  
 Responsible reviewer

Control numbers 7776 8061 1647 3746

# LIITE 3

Innov-X -mittausten tulostaulukko

| Innov-X tulokset, metallit                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tunnus  | As    | Cd    | Co    | Cr    | Cu    | Hg    | Ni    | Pb    | Sb    | V     | Zn    |
|   | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Maanäytteet                                   | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Kynnysarvo (VNA)                              | 5     | 1     | 20    | 100   | 100   | 0,5   | 50    | 60    | 2     | 100   | 200   |
| Alempi ohjearvo (VNA)                         | 50    | 10    | 100   | 200   | 150   | 2     | 100   | 200   | 10    | 150   | 250   |
| Ylempi ohjearvo (VNA)                         | 100   | 20    | 250   | 300   | 200   | 5     | 150   | 750   | 50    | 250   | 400   |
| KP320 (0-0,5 m)                               | 5,5   | ND    | ND    | 43    | 37    | ND    | 14    | 16    | ND    | 32    | 87    |
| (0,5-1,0 m)                                   | 5,6   | ND    | ND    | 47    | 16    | ND    | ND    | 24    | ND    | 33    | 67    |
| (1,0-1,5 m)                                   | 8,0   | ND    | ND    | 104   | 28    | ND    | 26    | 14    | ND    | 53    | 72    |
| KP321 (0-0,5 m)                               | 5,5   | ND    | ND    | 38    | 19    | ND    | 15    | 10    | ND    | 39    | 34    |
| (0,5-1,0 m)                                   | ND    | ND    | ND    | 33    | 21    | ND    | 14    | 31    | ND    | 32    | 35    |
| (1,0-1,5 m)                                   | ND    | ND    | ND    | 40    | 15    | ND    | 14    | 23    | ND    | 39    | 45    |
| KP323 (0-0,5 m)                               | 6,0   | ND    | ND    | 36    | 26    | ND    | 12    | 16    | ND    | 36    | 69    |
| (0,5-1,0 m)                                   | 6,6   | ND    | ND    | 59    | 11    | ND    | 14    | 33    | ND    | 19    | 46    |
| (1,0-1,5 m)                                   | ND    | ND    | ND    | 47    | 14    | ND    | 16    | 17    | ND    | 36    | 48    |
| KP325 (0-0,5 m)                               | ND    | ND    | ND    | 41    | 15    | ND    | 18    | 15    | ND    | 33    | 38    |
| (0,5-1,0 m)                                   | 7,3   | ND    | ND    | 73    | 35    | ND    | 28    | 19    | ND    | 74    | 76    |
| (1,0-1,5 m)                                   | ND    | ND    | ND    | 41    | 14    | ND    | 17    | 12    | ND    | 43    | 28    |
| VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Vna 341/2009, pohjaveden ympäristölaatu normi |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

# LIITE 4

Tutkimuspistetiedot



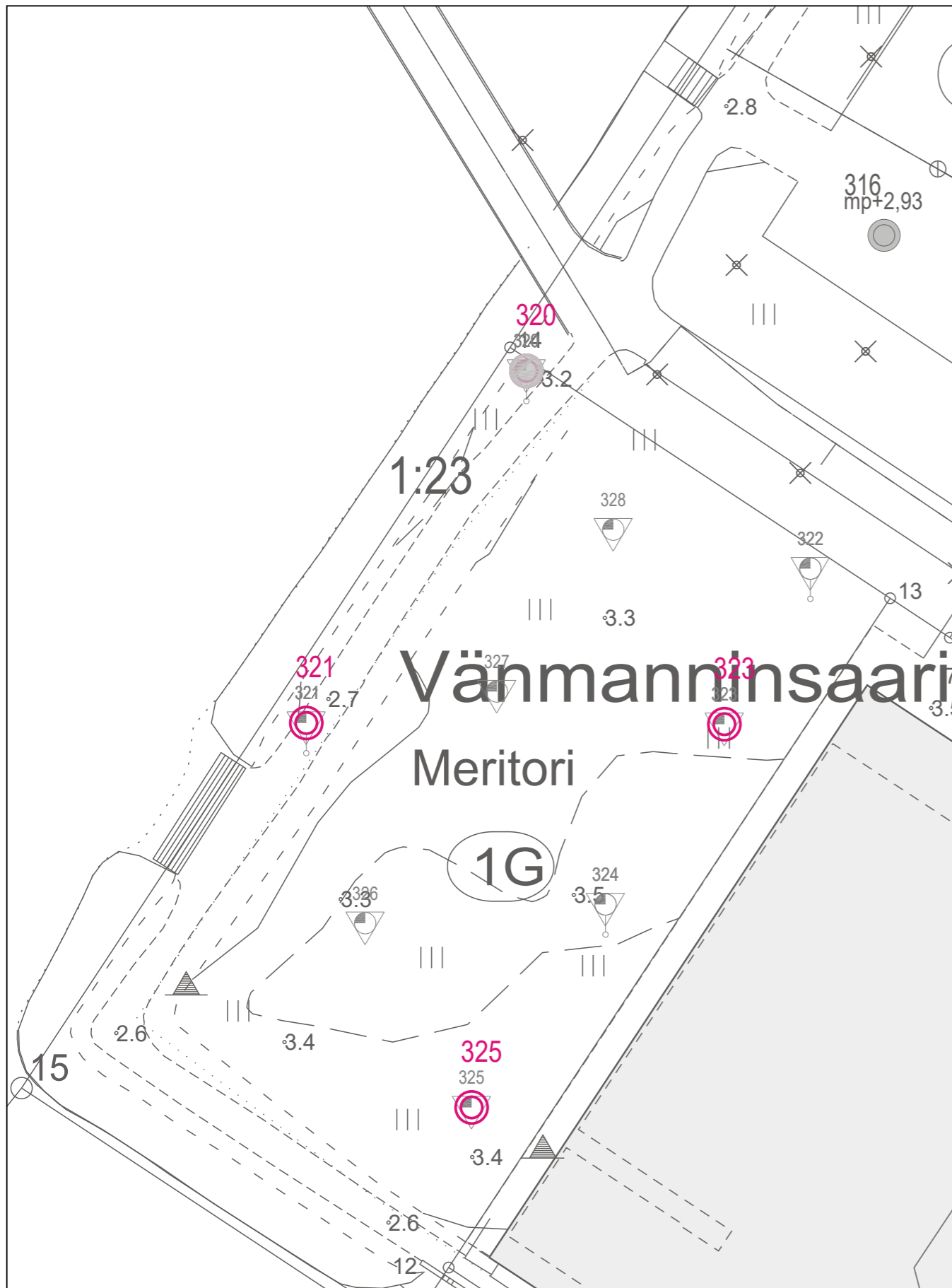


AFRY  
Ä F P Ö Y R Y

# PIIRUSTUS 1

Tutkimuspistekartta





Analyysitulokset öljyhiilivdyt, PAH, PCB

| Tunnus                | Bentseeni | Toluenei | Etyyliibentseeni | Ksyleenit | TEX   | MTBE             | TAME             | Bensiinijakeet (C5-C10) | Keskisiseleet (C10-C22) | Raskaat öljyjakeet (C22-C40) | Öljyjakeet (C10-C40) | PAH-yhdisteet | PCB-yhdisteet |
|-----------------------|-----------|----------|------------------|-----------|-------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|---------------|---------------|
| Maanäytteet           | mg/kg     | mg/kg    | mg/kg            | mg/kg     | mg/kg | mg/kg            | mg/kg            | mg/kg                   | mg/kg                   | mg/kg                        | mg/kg                | mg/kg         | mg/kg         |
| Kynnysarvo (VNA)      | 0         |          |                  |           | 1     | 0                | 0                |                         | 300 <sup>2)</sup>       | 300 <sup>2)</sup>            | 300                  | 15            | 0,1           |
| Alempi ohjearvo (VNA) | 0         | 5        | 10               | 10        |       | 5 <sup>1)</sup>  | 5 <sup>1)</sup>  | 100                     | 300                     | 600                          |                      | 30            | 1             |
| Ylempi ohjearvo (VNA) | 1         | 25       | 50               | 50        |       | 50 <sup>1)</sup> | 50 <sup>1)</sup> | 500                     | 1 000                   | 2 000                        |                      | 100           | 5             |
| KP320 (1,0-1,5 m)     | <0,02     | <0,02    | <0,02            | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                     | 34                           | 40                   | <3,0          | <0,07         |
| KP321 (0-0,5 m)       | <0,02     | <0,02    | <0,02            | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                     | <20                          | <40                  | <3,0          | <0,07         |
| KP323 (0,5-1,0 m)     | <0,02     | <0,02    | <0,02            | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                     | 23                           | <40                  | -             | -             |
| KP325 (0,5-1,0 m)     | <0,02     | <0,02    | <0,02            | <0,06     | <0,1  | <0,02            | <0,02            | <5,0                    | <20                     | <20                          | <40                  | -             | -             |

<sup>1)</sup>Summapitoisuus sisältäen seuraavat yhdisteet: metyyli-tert-butyylieetteri (MTBE) ja tert-amyylieetteri (TAME)

<sup>2)</sup>Yhteispitoisuus öljyjakeille (>C10-40)

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

Analyysitulokset, metallit

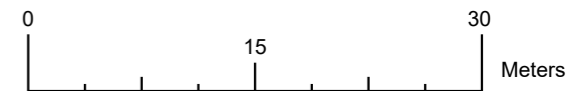
| Tunnus                | As    | Cd    | Co    | Cr    | Cu    | Hg    | Ni    | Pb    | Sb    | V     | Zn    |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maanäytteet           | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Kynnysarvo (VNA)      | 5     | 1     | 20    | 100   | 100   | 0,5   | 50    | 60    | 2     | 100   | 200   |
| Alempi ohjearvo (VNA) | 50    | 10    | 100   | 200   | 150   | 2     | 100   | 200   | 10    | 150   | 250   |
| Ylempi ohjearvo (VNA) | 100   | 20    | 250   | 300   | 200   | 5     | 150   | 750   | 50    | 250   | 400   |
| KP320 (1,0-1,5 m)     | 2,9   | <0,3  | 6,8   | 66    | 21    | 0,6   | 13    | 7,2   | <1,0  | 28    | 42    |
| KP321 (0-0,5 m)       | 2,7   | <0,3  | 4,0   | 13    | 9,5   | <0,2  | 7,9   | 2,3   | <1,0  | 17    | 17    |
| KP323 (0,5-1,0 m)     | 1,1   | <0,3  | 2,7   | 13    | 8,0   | <0,2  | 4,5   | 13    | <1,0  | 13    | 24    |
| KP325 (0,5-1,0 m)     | 3,3   | <0,3  | 13    | 60    | 40    | <0,2  | 32    | 5,9   | <1,0  | 51    | 60    |

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

MERKINNÄT

- PIMA-lisätutkimuspiste
- VNA 214/2007 kynnysarvon ylitys

Sisältää avointa data.ouka.fi aineistoa



| Tunnus                | MBT   | DBT   | TBT   | TetraBT | MPhT  | DPhT  | TPhT  | MOT   | DOT   | TcyT  | TBT-TPT <sup>1)</sup> |
|-----------------------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| Maanäytteet           | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg   | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg                 |
| Kynnysarvo (VNA)      |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       | 0,1                   |
| Alempi ohjearvo (VNA) |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       | 1                     |
| Ylempi ohjearvo (VNA) |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       | 2                     |
| KP320 (1,0-1,5 m)     | 2,9   | <1    | <1    | <1      | <1    | <1    | <1    | <1    | <1    | <2    | -                     |

<sup>1)</sup> Summapitoisuus sisältäen seuraavat yhdisteet: tributyyliini (TBT) ja trifenyylitina (TPT)

VNA, Valtioneuvoston asetus 214/2007

|   |  |  |                             |  |
|---|--|--|-----------------------------|--|
| Kohde<br><b>YIT Talo Oy<br/>TervaTower</b>                    |  | Piirustuksen sisältö<br><b>Tutkimuspistekartta</b> |                             | Mittakaavat<br><b>1:500</b>                                      |
| Suunnittelija<br><b>M. Vähkyrä</b>                            |  | Tarkastaja<br><b>H. Ansala</b>                     | Päiväys<br><b>19.8.2021</b> | Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä<br><b>ETRS-GK26/ N2000</b> |
| Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija<br><b>Hannu Ansala</b> |  | Työnumero<br><b>101016205-001</b>                  |                             | Lehti  |
| Suunn.ala<br><b>YMP 1</b>                                     |  | Piirustusnumero                                    |                             | Muutos   |



AFRY Finland Oy  
Elektronikkatie 13  
90590 OULU  
Puh. 010 3311  
etunimi.sukunimi@afry.com