

Vastaanottaja
Rakennusliike Lapti Oy

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
27.1.2022

MAAPERÄN HAITTA-AINE- TUTKIMUS NOSTURINKATU 2, TURKU



MAAPERÄN HAITTA-AINETUTKIMUS NOSTURINKATU 2, TURKU

Projekti **Nosturinkatu 2, Turku**
Projekti nro **1510067775**
Vastaanottaja **Rakennusliike Lapti Oy**
Asiakirjatyyppi **Tutkimusraportti**
Päivämäärä **27.1.2022**
Laatija **Tiia Leinonen, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Marko Nykänen, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä **Ville Raitanen, Rakennusliike Lapti Oy**

Ramboll
Joukahaisenkatu 6
20520 TURKU

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Tutkimuskohde	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Rajaukset ja koko	2
2.3	Omistus	2
2.4	Toimintahistoria	2
2.5	Nykyiset rakenteet ja rakennukset	3
2.6	Tulevat toiminnot	4
2.7	Maa- ja kallioperä	4
2.8	Pinta- ja pohjavesitiedot	5
2.9	Aikaisemmat tutkimukset ja toimenpiteet	5
3.	Maaperätutkimukset	5
3.1	Näytteenotto	5
3.2	Kenttämittaukset	7
3.3	Laboratorioanalyysit	7
4.	Tulokset	7
4.1	Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät viitearvot	7
4.2	Maanäytteiden analyysitulokset	8
4.2.1	Aiemmin tehdyn tutkimuksen tulokset	10
5.	Maaperän pilaantuneisuuden arviointi	11
5.1	Epävarmuustarkastelu	12
6.	Alustava arvio maaperän puhdistuksen kustannuksista	13
7.	Yhteenveto ja johtopäätökset	14

LIITTEET

Piirustus 001

Tutkimuspistekartta

Liite 1

Yhteenveto maanäytteiden tutkimustuloksista

Liite 2

Laboratorion tutkimustodistukset

1. JOHDANTO

Turussa, osoitteessa Nosturinkatu 2, sijaitsevan kiinteistön alueella suoritettiin joulukuussa 2021 Ramboll Finland Oy:n toimesta maaperän haitta-ainetutkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kohdealueen maaperän täyttökerrosten laatua; jätteisyyttä sekä mahdollista pilaantuneisuutta ja kunnostustarvetta kiinteistön vuokraoikeuden mahdollista ostoa varten. Tutkimuskohteen alueella on toiminut mm. autokorjaamo, autopurkamo, konemyymälä sekä muita liiketiloja.

Tutkimus suoritettiin Rakennusliike Lapti Oy:n toimeksiannosta. Tilaajan yhteyshenkilönä työssä on toiminut Ville Raitanen. Maaperätutkimukset alueella suoritti Ramboll Finland Oy, jossa tutkimuksista vastasivat projektipäällikkö Tia Leinonen ja suunnittelijat Iina Kaivola, Tuija Arna ja Hannes Lundstedt.

2. TUTKIMUSKOHDE

2.1 Sijainti

Tutkimuskohte sijaitsee Turun kaupungissa, Sataman kaupunginosassa, osoitteessa Nosturinkatu 2/ Pansiotie 4. Kohteen kiinteistötunnus on 853-61-14-2.

Tutkimuskohteen likimääräiset ETRS-TM35FIN-koordinaattijärjestelmän mukaiset koordinaatit ovat N 6710281 ja E 237824. Tutkimuskohteen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Tutkimuskohteen sijainti kartassa mustalla rajattu.

2.2 Rajaukset ja koko

Tutkimuskohde rajautuu pohjoisessa Pansiontiehen ja lännessä Nosturinkatuun, etelässä rakenteilla olevaan naapurikiinteistöön ja idässä Turun rautatieasemalta Satamaan kulkevaan käytössä olevaan raidealueeseen. Kohdealueen pinta-ala on n. 1,34 ha.

Tutkimusalueen tarkempi rajausta on esitetty piirustuksessa 001.

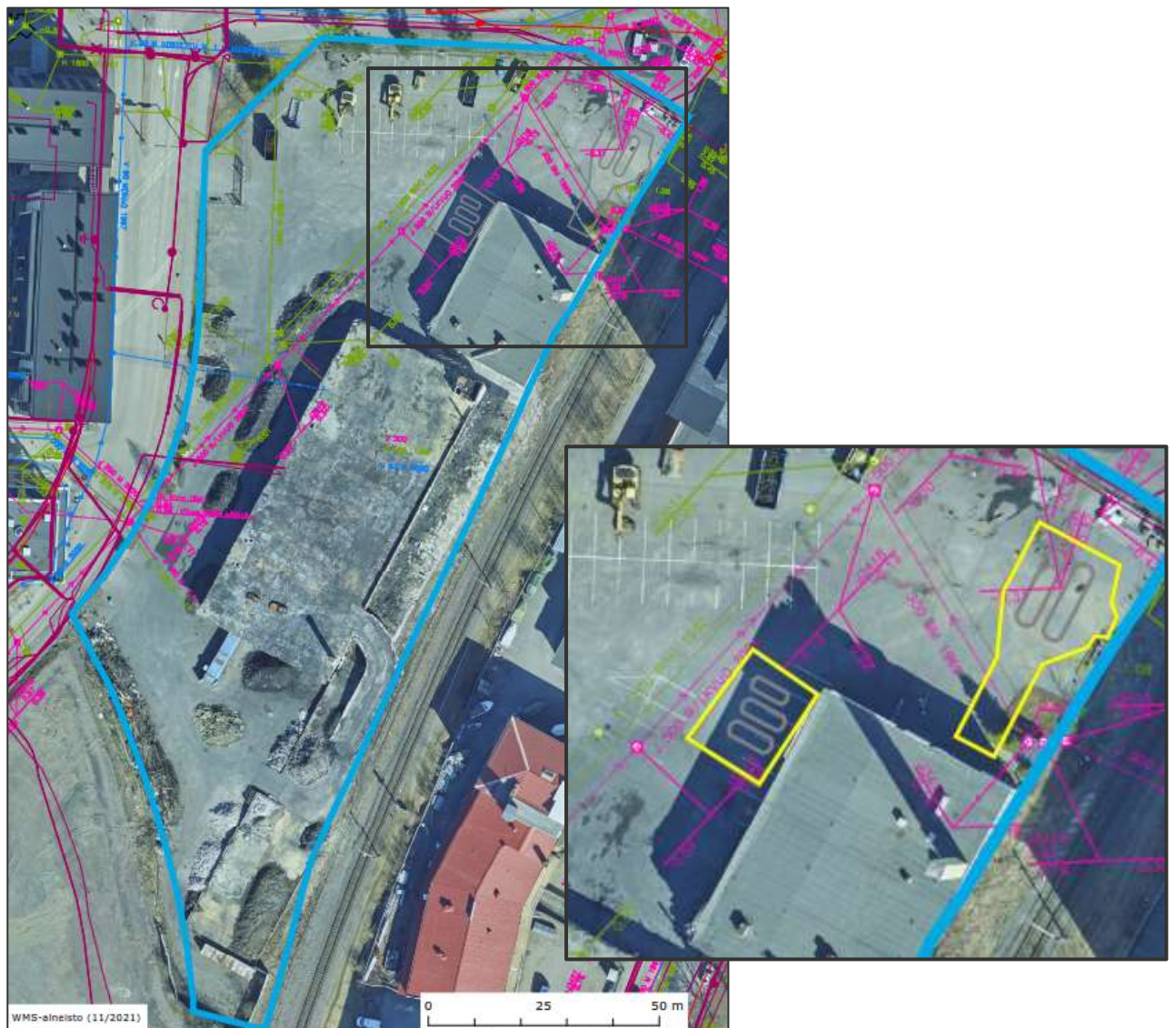
2.3 Omistus

Tutkimusalueen omistaa Turun kaupunki ja se on tutkimushetkellä vuokrattu.

2.4 Toimintahistoria

Kiinteistöllä sijaitsevat rakennukset on rakennettu 1960-luvulla. Tiloissa on toiminut autokorjaamo, autopurkamo, konemyymälä sekä muita liiketiloja. Lisäksi kiinteistöllä on harjoitettu moottoriajoneuvojen huoltotoimintaa, pesua ja maalausta, polttonesteiden varastointia, käsittelyä ja jakelua sekä autojen purkamista. Ilmakuvatarkastelun perusteella vuoteen 1939 asti kohdekiinteistö on ollut maatalouskäytössä.

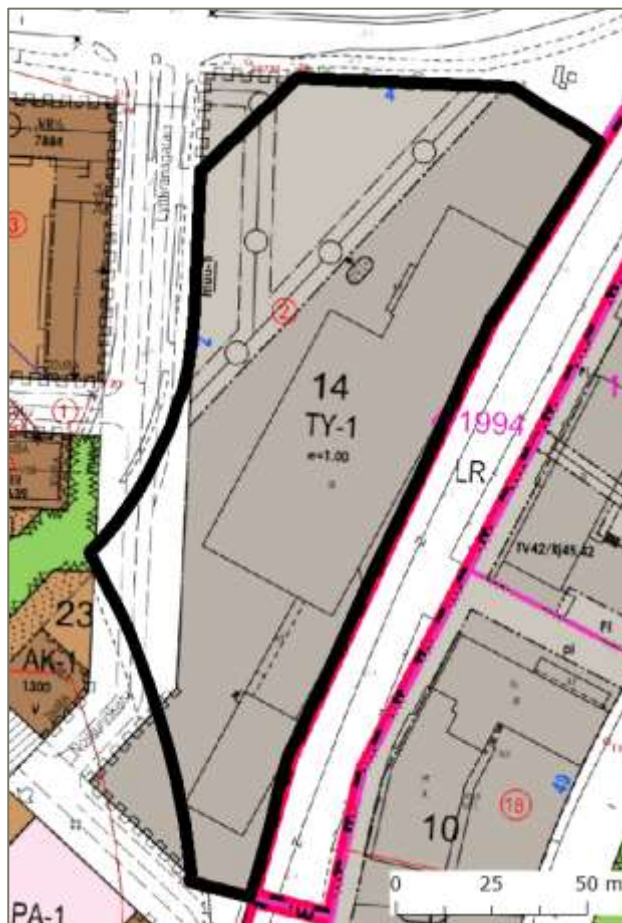
Kiinteistön maaperää on kunnostettu osana SOILI-projektia (20200-12-52) vuosina 2010-2011. Tällöin kiinteistöltä poistettiin polttoaineen jakeluaseman putkia ja maanalaisia polttoainesäiliöitä sekä vanhoja lämmitysöljysäiliöitä (kuva 2). Kunnostus toteutettiin massanvaihdolla ja *in situ*-kunnostuksella (biologinen puhdistus).



Kuva 2. Poistettujen öljysäiliöiden sijainnit rajattu pienemmässä kuvassa keltaisella.

2.5 Nykyiset rakenteet ja rakennukset

Tutkimusalueella on 1960-luvulla rakennettu kiinteistö, jonka alueella on harjoitettu kappaleessa 2.4 kuvattuja toimintoja. Kiinteistön pohjoisosassa sijainneet maanalaiset polttoaine- ja lämmitysöljysäiliöt on poistettu ja niiden alueen maaperää on kunnostettu 2010–2011. Vuonna 2020 kiinteistöllä oli tulipalo, jonka seurauksena osa 1960-luvulla rakennetuista rakennuksista tuhoutui. Kiinteistö on voimassa olevassa asemakaavassa (kaavatunnus 853 27/2013) osoitettu ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialueeksi (TY-1, kuva 3).



Kuva 3. Ote voimassa oleva asemakaavasta. Kohdekiinteistö on rajattu mustalla. (Turun kaupungin WMS-aineisto 5/2021)

2.6 Tulevat toiminnot

Kohdekiinteistön vuokralainen on myymässä kiinteistön vuokraoikeutta ja kohteen kehittämiseen liittyvä suunnittelu on vireillä. Alustavien suunnitelmien mukaan kiinteistölle suunnitellaan liiketiloja sekä asuinrakentamista.

2.7 Maa- ja kallioperä

Maanpinnan korkeustaso tutkimusalueella vaihtelee tehtyjen tutkimuspisteiden alueella + 2,4 m mpy ja + 3,1 m mpy välillä. Tutkimusalueen pinnassa on pääasiassa asfalttia ja maaperän ylimmät maakerrokset (n. 0–1,0 m) koostuvat hiekan ja soran sekaisesta täyttömaa-aineksestä. Täyttömaakerrosten paksuus vaihtelee alueella toteutetun maaperätutkimuksen mukaan välillä 1–2 m.

Täyttömaakerroksessa todettiin paikoin runsaasti jätejakeita (tiiltä, betonia, kuonaa, metallia, lasia, keramiikkaa, kaakelia, puuta) sisältävä kerros, jonka paksuus vaihteli alueittain (0,5–1,0 m, 1,0–1,5 m ja 1,5–2,0 m). Jätettä sisältävä täyttömaakerros havaittiin vaihtelevasti 0,5–1 m syvyydellä maanpinnan tasosta. Täyttömaakerrosten alla todettiin luonnontilaiseksi tulkittu savikerros noin 0,8–2,8 m syvyydellä.

Kallion pintaa ei tutkimuksissa todettu. Geologian Tutkimuskeskuksen kallioperäaineiston perusteella kallio tutkimusalueella koostu metamorfisesta biotiittiparagneissistä. Turku kuuluu Etelä-Suomen arseeniprovinssin alueeseen ja Turun alueen maaperässä on luontaisesti todettu Vna 214/2007 asetuksessa määritetyn kynnsarvotason ylittäviä arseenipitoisuuksia. Lisäksi Turun alueella tehdyssä taustapitoisuusselvityksessä (Turun taajama-alueen maaperän taustapitoisuudet, GTK, 2019) maaperässä on todettu kynnsarvotason ylittäviä lyijy-, sinkki- ja vanadiinipitoisuuksia.

2.8 Pinta- ja pohjavesitiedot

Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen välittömässä läheisyydessä. Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee kohteesta noin 5 km etäisyydellä koilliseen (Huhtamäki, 2-luokka, ID 0285304). Suoritetuissa maaperätutkimuksissa koekuopissa ei todettu orsivettä.

Tutkimusalue sijaitsee lähellä Turun satamaa ja Linnanaukko sijaitsee noin 700 m päässä kohteesta länteen. Aurajoki virtaa noin 700 m päässä kiinteistöltä etelään.

2.9 Aikaisemmat tutkimukset ja toimenpiteet

Kohdekiinteistö on merkitty maaperän tilan tietojärjestelmään, nk. MATTI-rekisteriin (rekisteritunnus 100324235).

Kiinteistöllä on tehty maaperän pilaantuneisuusselvitys vuonna 2008 (Golder Associates Oy) ja kunnostustoimenpiteitä poistamalla pilaantunutta maaperää öljysäiliöiden alueelta vuosina 2010–2011 osana SOILI-projektia (FCG). Lisäksi kiinteistöllä on tehty maaperän haitta-ainetutkimus kesällä 2021.

3. MAAPERÄTUTKIMUKSET

3.1 Näytteenotto

Tutkimussuunnitelmaa laadittaessa käytössä oli kiinteistöllä aiemmin vuonna 2021 tehtyjen tutkimusten tulokset sekä tieto öljysäiliöiden poistamisesta. Ennen näytteenottoa tutkimussuunnitelma toimitettiin tiedoksi tilaajalle. Kohteen maaperätutkimus suoritettiin 13.–14.12. ja 16.12.2021 Ramboll Finland Oy:n toimesta. Tutkimusalueelle kaivettiin kaivinkoneella 22 koekuoppaa (KK1...KK22), joista otettiin näytteitä syvyysuunnassa enintään 1,0 m välein (piirustus 001). Kaivu ulotettiin jokaisella tutkimuspisteellä luonnolliseksi tulkitun maakerroksen, saven, pintaan asti. 14 tutkimuspisteessä havaittiin täyttömaakerroksessa jätteitä (tiiltä, betonia, kuonaa, kaatopaikkajätettä ym.). Paikoin maa-aineksessa havaittiin öljyn / polttoaineen hajua näytteenoton yhteydessä.

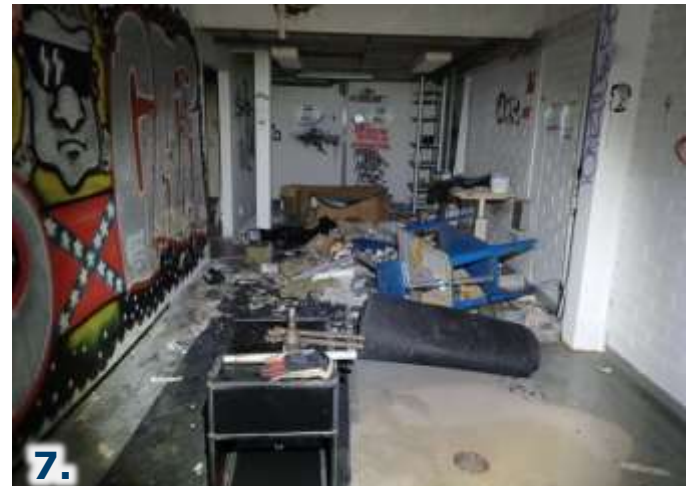
Contro Oy teki timanttiporauksella reiät rakennusten alapohjaan. Osittain ja lähes kokonaan palaneen rakennuksen eri osien alapuolisesta maaperästä otettiin näytteet kairaamalla seitsemästä näytepisteestä (P1-P7), joista kairakoneella neljästä näytepisteestä (P1-P4) ja käsikairalla kolmesta näytepisteestä (P5-P7) (piirustus 001).

Alla olevissa kuvissa 4-7 on esitetty valokuvia maanäytteenoton yhteydessä tehdyistä havainnoista.



Kuva 4. Koekuopassa KK11 todettiin noin 1,5 m paksuinen jätteellinen täyttökerros. Maa-aineksen joukossa todettiin rakennusjätteen lisäksi sekalaista orgaanista ja epäorgaanista jätettä.

Kuva 5. Koekuopassa KK12 havaittiin noin 1–2,5 m syvyydellä pääasiassa tiiltä maa-aineksen joukossa



Kuva 6. Koekuopan 15 maakerrokset erottuvat selkeästi, asfaltin alla on eri täyttömaakerroksia noin metrin syvyyteen asti, minkä alla on jätteellinen täyttömaakerros saven pintaan asti.

Kuva 7. Näytepiste P6 sijainti.

Maanäytteitä otettiin yhteensä 61 kpl. Näytepisteet pyrittiin sijoittamaan mahdollisimman kattavasti koko tutkimusalueen laajuudelle huomioiden aiemmin tehdyt tutkimuspisteet sekä olemassa olevat rakennukset ja rakenteet. Näytepisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 001.

Maanäytteet otettiin laboratorion ohjeiden mukaisesti Rilsan näytepusseihin, jotka suljettiin ilmatii- viisti näytteenoton jälkeen. Näytteet säilytettiin kylmässä. Kaikista maanäytteistä mitattiin raskas- metallien pitoisuuksia XRF-kenttämittarilla sekä osasta haittuvien yhdisteiden esiintymistä PID-mit- tarilla. Otetuista maanäytteistä 45 kpl toimitettiin SGS Finland Oy:n laboratorioon Kotkaan ja Bel- giaan analysoitavaksi.

3.2 Kenttämittaukset

Maanäytteistä määritettiin Niton XRF-kenttämittarilla kuparin, lyijyn ja sinkin pitoisuudet. Tässä tutkimuksessa esitetyt metallien kenttämittauspitoisuudet ovat kolmen rinnakkaismittauksen keskiarvoja. Haihtuvien yhdisteiden esiintymistä tutkittiin PID-mittarilla.

XRF- ja PID-kenttämittarilla suoritettujen mittausten tulokset on esitetty liitteessä 2 yhdessä laboratorioanalyysien tulosten kanssa.

3.3 Laboratorioanalyysit

Otetuista maanäytteistä tehtiin seuraavat analyysit SGS Finland Oy:n laboratoriossa:

- 33 kpl metallit (Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn ja V)
- 20 kpl öljyhiilivedyt (C₁₀-C₄₀)
- 11 kpl VOC-yhdisteet (aromaattiset hiilivedyt, oksygenaattit ja klooratut alifaattiset hiilivedyt)
- 27 kpl PAH-yhdisteet
- 4 kpl PCB-yhdisteet
- 8 kpl perfluoratut yhdisteet
- 2 kpl dioksiinit ja furaanit
- 1 kpl öljyhiilivetyjen fraktiointi
- 1 kpl TOC (orgaaninen kokonaishiili)

Laboratorioanalyysieihin lähetetyt näytteet valittiin kentällä tehtyjen havaintojen ja mittausten perusteella sekä huomioitiin alueellinen kattavuus ja aiemmat tutkimustulokset. PCB-yhdisteitä, perfluorattuja yhdisteitä sekä dioksiineja ja furaaneja voi päätyä maaperään esim. tulipalon seurauksena ja sammutusvesien mukana. Nämä analyysit pyrittiin kohdistamaan näytepisteisiin ja maakerrokseen, joissa mahdollisesti sammutusvesien vaikutus voisi olla havaittavissa.

Laboratorioanalyysien tulokset on esitetty kootusti liitteessä 1. Käytettyjen analyysimenetelmien kuvaukset on esitetty tutkimustodistuksen yhteydessä liitteessä 2.

4. TULOKSET

4.1 Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät viitearvot

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi on tässä tutkimuksessa tehty ns. perusarviointina, eli vertaamalla todettuja pitoisuuksia valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista) annettuihin viitearvoihin:

- **Kynnysarvo** tarkoittaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava.
- **Alempi ohjearvo** on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka vastaavana.
- **Ylempi ohjearvo** on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka vastaavana.

4.2 Maanäytteiden analyysitulokset

Metallit ja puolimetallit

<i>Antimoni (ylempi ohjearvo 50 mg/kg):</i>	KK22 1,8-2,8 m (83 mg/kg)
<i>Kupari (ylempi ohjearvo 200 mg/kg):</i>	KK3 1-2 m (910 mg/kg), KK6 0,7-1,7 (227 mg/kg) KK8 1,2-1,8 (605 mg/kg) KK11 0,4-1,0 (480 mg/kg) KK13 0,4-1,0 (223 mg/kg) KK14 1-2 m (253 mg/kg) KK15 1-1,5 m (503 mg/kg) KK17 1-2 m (947 mg/kg) KK20 1,5-1,8 (424 mg/kg) KK22 1,8-2,8 (308 mg/kg) P2 0-0,4 ja 0,8-1,3 (691 mg/kg ja 287 mg/kg) P4 0,9-1,4 (320 mg/kg)
<i>Lyijy (ylempi ohjearvo 750 mg/kg):</i>	KK15 1-1,5 m(2726 mg/kg) KK22 1,8-2,8 m (2662 mg/kg) P2 0-0,4 (3417 mg/kg)
<i>Sinkki (ylempi ohjearvo 400 mg/kg):</i>	KK2 2,3 m (574 mg/kg) KK3 1-2 m (1202 mg/kg) KK6 0,7-1,7 m (738 mg/kg) KK8 1,2-1,8 m (435 mg/kg) KK9 1-2 m (454 mg/kg) KK11 0,4-1,0 m (613 mg/kg) KK12 1-2 m (486 mg/kg) KK13 0,8-1,8 m (859 mg/kg) KK14 1-2 m (5367 mg/kg) KK15 1-1,5 m (1098 mg/kg) KK20 1,5-1,8 m (539 mg/kg) KK22 1,8-2,8 m (1271 mg/kg) P2 0-0,4 m (514 mg/kg) P2 0,8-1,3 m (547 mg/kg)
Alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin seuraavasti:	
<i>Antimoni (alempi ohjearvo 10 mg/kg):</i>	KK3 1-2 m (18 mg/kg) KK15 1-1,5 m (48 mg/kg)
<i>Kadmium (alempi ohjearvo 10 mg/kg):</i>	KK14 1-2 m (13 mg/kg)
<i>Kupari (alempi ohjearvo 150 mg/kg):</i>	KK3 2,3 m (194 mg/kg) P3 0-0,3 m (160 mg/kg)
<i>Lyijy (alempi ohjearvo 200 mg/kg):</i>	KK2 2,3 m (254 mg/kg) KK3 1-2 m (675 mg/kg) KK6 0,7-1,7 m (303 mg/kg)

KK8 1,2-1,8 m (301 mg/kg)
KK9 1-2 m (230 mg/kg)
KK12 1-2 m (276 mg/kg)
KK13 0,8-1,8 m (256 mg/kg)
KK14 1-2 m (334 mg/kg)
KK15 1,5-2,5 m (459 mg/kg)
KK20 1,5-1,8 m (202 mg/kg)
P3 0-0,3 m (249 mg/kg)
P2 0-0,6 m (612 mg/kg)

Sinkki (alempi ohjearvo 250 mg/kg): KK2 2-2,3 m (332 mg/kg)
KK20 1,8 m (311 mg/kg)

Lisäksi todettiin kynnysarvon ylittäviä metallipitoisuuksia useissa näytepisteissä.

Öljyhiilivedyt C10-C40

Öljyhiilivetyjä todettiin alemman ohjearvon ylittäviä keskitisleiden (C₁₀-C₂₁) näytepisteissä KK2 (2-2,3 m) 890 mg/kg ja KK13 (1,8-2,0 m) 330 mg/kg. Lisäksi kynnysarvon ylittäviä öljyhiilivetyjen summapitoisuuksia todettiin neljässä näytepisteessä.

Aromaattiset ja klooratut alifaattiset hiilivedyt sekä oksygenaatit ja bensiinijakeet C5-C10

Näytepisteessä KK9 1-2 m todettiin kynnysarvon ylittävät pitoisuudet trikloorieteeniä ja tetrakloorieteeniä. Muissa tutkituissa näytteissä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta analyysitulokset alittivat laboratorion määritysrajat.

PAH-yhdisteet

Näytepisteessä P6 (0-0,4 m) todettiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus bentso(a)pyreeniä. Lisäksi todettiin kynnysarvon ylittäviä yksittäisiä PAH-yhdisteitä useissa näytepisteissä ja kahdessa ylittyi myös PAH-summapitoisuus.

Perfluoratut yhdisteet (PFAS)

Tutkituissa näytteissä ei todettu perfluorattuja yhdisteitä laboratorion määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia.

PCB-yhdisteet

Näytepisteissä KK17 (1-2 m, 22 mg/kg) ja P6 (0-0,4 m, 26 mg/kg) todettiin kynnysarvon ylittävät PCB-pitoisuudet. Lisäksi 11:ssä 21:sta tutkitussa näytepisteessä todettiin laboratorion määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia.

Dioksiinit ja furaanit (PCDD/F)

Näytepisteessä P2 (0-0,3 m) 160 ng/kg todettiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus dioksiineja ja furaaneja. Näytepisteessä P3 (0-0,3 m) todettiin kynnysarvon ylittävä pitoisuus dioksiineja ja furaaneja. Lisäksi näytepisteissä KK17 (0-0,5 m) ja KK21 (0-0,5 m) todettiin kynnysarvon ylittävät pitoisuudet dioksiineja ja furaaneja.

4.2.1 Aiemmin v. 2021 tehdyn tutkimuksen tulokset

Metallit ja puolimetallit

Alkuaineista ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin seuraavasti:

<i>Antimoni (ylempi ohjearvo 50 mg/kg):</i>	RF3 2-2,5 m (52 mg/kg),
<i>Kupari (ylempi ohjearvo 200 mg/kg):</i>	RF1 0-0,5 m ja 1-2 m (282 mg/kg ja 304 mg/kg), RF3 2-2,5 m (408 mg/kg), RF5 1-1,5 m (398 mg/kg), RF6 1,5-2 m (254 mg/kg), RF8 1-1,8 m (406 mg/kg)
<i>Lyijy (ylempi ohjearvo 750 mg/kg):</i>	RF6 1,5- 2 m (1170 mg/kg)
<i>Sinkki (ylempi ohjearvo 400 mg/kg):</i>	RF2 1-1,2 m (549 mg/kg) RF3 2-2,5 m (689 mg/kg) RF6 1,5-2 m (641 mg/kg) RF7 1- 2 m (979 mg/kg)

Alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin seuraavasti:

<i>Antimoni (ylempi ohjearvo 10 mg/kg):</i>	RF2 1-1,2 m (13 mg/kg) RF7 1- 2 m (10 mg/kg)
<i>Elohopea (ylempi ohjearvo 2 mg/kg):</i>	RF2 1-1,2 m (2,1 mg/kg)
<i>Kupari (ylempi ohjearvo 150 mg/kg):</i>	RF4 1-1,3 m (183 mg/kg)
<i>Lyijy (ylempi ohjearvo 200 mg/kg):</i>	RF2 1-1,2 m (617 mg/kg) RF4 1-1,3 m (392 mg/kg) RF5 1-1,5 m (264 mg/kg) RF8 1-1,8 m (405 mg/kg)
<i>Sinkki (ylempi ohjearvo 250 mg/kg):</i>	RF1 0-0,5 m ja 1-2 m (266 mg/kg ja 322 mg/kg)

Kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin yhteensä yhdeksässä näytepisteessä (antimonia, arseenia, kobolttia, kuparia, lyijyä, nikkeliä ja sinkkiä).

Lisäksi todettiin vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävä pitoisuus kuparia yhdessä näytepisteessä RF7 1-2 m (todettu pitoisuus 2170 mg/kg, vaarallisen jätteen raja-arvo 1000 mg/kg) ja lyijyä yhdessä näytepisteessä RF3 2-2,5 m (todettu pitoisuus 5589 mg/kg, vaarallisen jätteen raja-arvo 2500 mg/kg).

Öljyhiilivedyt C10-C40

Öljyhiilivetyjä todettiin kynnysarvon ylittäviä summapitoisuuksia näytepisteissä RF6 (0-0,4 m), RF7 (0-0,5m), RF10 (0,5-1m) ja RF13 (0-0,5m). Yksittäiset keskitisleiden C10-C21 tai raskaiden jakeiden C21-C40 pitoisuudet eivät ylittäneet alempia tai ylempiä ohjearvoja yhdessäkään tutkitussa näytteessä.

Aromaattiset ja klooratut alifaattiset hiilivedyt sekä oksygenaatit ja bensiinijakeet C5-C10

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden osalta kaikki analyysitulokset alittivat laboratorion määrittämissä rajoissa.

PAH-yhdisteet

Yksittäisiä PAH-yhdisteitä todettiin ylempien ohjearvojen ylittäviä pitoisuuksia näytteessä RF5 1-1,5 m. Näytteessä todettiin ylempien ohjearvojen ylittävä pitoisuus fenantreenia ja fluoranteenia. Lisäksi kyseisen näytteen PAH-yhdisteiden summapitoisuus ylitti ylempien ohjearvojen. Samassa näytteessä todettiin myös alemman ohjearvojen ylittävä pitoisuus bentso(a)antraseeniä, bentso(a)pyreeniä ja bentso(k)fluoranteenia. Alemmat ohjearvot ylittyivät myös näytteessä RF15 1-1,3 m bentso(a)pyreenin, fenantreenin, fluoranteenin sekä PAH-yhdisteiden summapitoisuuden osalta.

Lisäksi todettiin kynnysarvojen ylittäviä pitoisuuksia yksittäisiä PAH-yhdisteitä yhteensä seitsemässä näytepisteessä.

PCB-yhdisteet

PCB-yhdisteiden pitoisuudet alittivat laboratorion määrittämissä rajoissa kaikissa analysoiduissa näytteissä.

Perfluoratut yhdisteet

Yhteensä neljästä näytteestä tutkittiin perfluorattujen yhdisteiden pitoisuuksia. Näytteissä RF6 (0-0,4 m) ja RF13 (0-0,5 m) pitoisuudet alittivat laboratorion määrittämissä rajoissa. Näytteessä RF7 (0-0,5 m) todettiin perfluorattuihin yhdisteisiin kuuluvan perfluorioktanoaatin (PFOA) pitoisuus 0,73 µg/kg ja saman yhdisteen pitoisuus 1,1 µg/kg näytteessä RF 8 (0-0,5 m).

Dioksiinit ja furaanit

Tutkimuspisteistä RF7 (0-0,5 m) ja RF13 (0-0,5 m) todettiin laboratorion määrittämissä rajoissa ylittäviä dioksiinien ja furaanien pitoisuuksia.

Laboratorioanalyysien tulokset ja viitearvovertailu on esitetty liitteen 1 taulukossa.

5. MAAPERÄN PILAANTUNEISUUDEN ARVIOINTI

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioimiseksi on annettu valtioneuvoston asetus 214/2007. Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuuden arvioinnin tulee perustua kohdekohtaiseen arvioon maaperässä olevien haitta-aineiden mahdollisesti aiheuttamasta vaarasta ja haitasta terveydelle ja ympäristölle. Maaperän haitta-ainepitoisuudet tulee selvittää ottamalla tarkastelualueelta edustavia maanäytteitä. Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, mikäli yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää asetuksen 214/2007 mukaisen kynnysarvotason.

Tutkimusalue on tällä hetkellä teollisuuskäytössä, eikä se sijaitse ympäristön kannalta erityisen herkällä alueella (esim. luokitellulla pohjavesialueella). Kiinteistön käyttötarkoitusta kuitenkin suunnitellaan muutettavaksi nykyistä herkemäksi (mm. asuinkäyttöön). Tehdyissä tutkimuksissa ei todettu haihtuvien yhdisteiden pitoisuuksia, joten pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi voidaan asetuksen mukaisesti tällöin tehdä ns. perusarviointina, eli vertaamalla todettuja haitta-ainepitoisuuksia asetuksen 214/2007 mukaisiin viitearvoihin. Alueen olosuhteet ja nykyinen käyttö huomioiden viitearvoina voidaan käyttää 214/2007 mukaisia ylempiä ohjearvoja. Tässä raportissa pilaantuneisuuden arviointi on kuitenkin tehty kiinteistön suunniteltu tuleva käyttötarkoitus huomioiden ja viitearvoina on käytetty asetuksen 214/2007 mukaisia alempia ohjearvoja.

Suoritetuissa maaperätutkimuksissa ja huomioiden aiemman tutkimuksen tulokset todettiin raskasmetallien ja PAH-yhdisteiden osalta sekä alemman että ylemmän ohjearvotason ylittäviä pitoisuuksia useissa tutkimuspisteissä. Lisäksi todettiin vaarallisen jätteen raja-arvon ylittäviä raskasmetallipitoisuuksia seitsemässä (7) tutkimuspisteessä. Alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia todettiin yhteensä 26 tutkimuspisteessä. Viitearvovertailun perusteella maaperä luokitellaan pilaantuneeksi näiden tutkimuspisteiden edustamilla alueilla. Kyseiset tutkimuspisteet (yhteensä 26 kpl) esitetään piirustuksessa 001 oranssilla, punaisella tai sinisellä värillä.

Tutkimuspisteissä, joissa todettiin alemman ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, todettiin myös jätettä (rakennusjätettä, kuonaa ja sekalaista orgaanista jätettä).

Mikäli kiinteistön käyttötarkoitus ei muutu nykyistä herkemäksi, puhdistustarpeen arviointi voidaan tehdä vertaamalla todettuja haitta-ainepitoisuuksia asetuksen 214/2007 mukaisiin ylempiin ohjearvoihin. Tällöin pilaantuneiksi luokiteltua maata esiintyy niiden näytepisteiden edustamilla alueilla, joilla tutkitut haitta-ainepitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvon. Molemmat tutkimustulokset huomioiden todettiin ylemmän ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia yhteensä 22 näytepisteessä, joista seitsemässä ylittyy vaarallisen jätteen raja-arvo. Kyseiset tutkimuspisteet esitetään piirustuksessa 001 punaisella tai sinisellä värillä.

5.1 Epävarmuustarkastelu

Tutkimuspisteiden sijainnit pyrittiin valitsemaan tutkimusalueella siten, että arvio maaperän mahdollisesta pilaantuneisuudesta pystyttäisiin tekemään mahdollisimman luotettavasti. Tutkimuspisteiden sijoittamisessa otettiin huomioon myös aiemman tutkimuksen tulokset sekä maanalaisten johtojen ja kaapellinjojen sijainnit. Tutkimuspisteiden sijoittelua rajoitti alueella olemassa oleva rakennuskanta ja sen huono kunto, joka vaikutti rakennusten alapuolisen maaperän näytteenottoon.

Tutkimusalue on laaja, n. 13 460 m². Alueelle tässä tutkimuksessa sijoitettiin 29 tutkimuspistettä ja aiemmassa tutkimuksessa alueelle sijoitettiin 15 tutkimuspistettä. Tällöin tutkimuspisteet (44 kpl) edustavat kukin n. 305 m² aluetta. Tehdyt tutkimuspisteet ulotettiin luonnolliseen pohjamaahan (savi) asti. Suoritettujen maaperätutkimusten perusteella voidaan todeta, että maa-aineksen laatu ja kerroksellisuus sekä havainnot jätekerroksesta ja sen paksuudesta vaihtelevat tehtyjen tutkimuspisteiden alueella ja eri puolilla kiinteistöä. Jätetäyttöä todettiin enemmän kiinteistön pohjoisosassa.

Tutkimusalueen maaperästä on huomattava osa kiinteiden rakennusten ja rakenteiden alla. On mahdollista, että tutkimusalueen maaperän laatu voi poiketa näillä alueilla paikallisesti tässä tutkimuksessa tehdyistä havainnoista. Osa rakennuksista oli tulipalon takia siinä kunnossa, ettei rakennuksen alapuolisesta maaperästä voinut turvallisesti ottaa näytteitä.

Osa pilaantuneesta maa-aineksesta sijaitsee puhtaiden/kynnysarvon ylittävien maa-ainesten alla. Riippuen kohteeseen asetettavasta kunnostustavoitteesta, pilaantuneen maan poistaminen edellyttää myös puhtaamman maa-aineksen kaivutöitä. Tätä kaivutyötä ei ole huomioitu kunnostuskustannusten laskelmissa.

Kunnostuskustannusten vertailussa on käytetty Nosturinkatu 1 riskinarviota ja siitä annettua lausuntoa. Riskinarviossa tarkasteltaviksi valituissa haitta-aineissa ei ole mukana PCB- ja perfluoratuja yhdisteitä eikä dioksiineja ja furaaneja.

6. ALUSTAVA ARVIO MAAPERÄN PUHDISTUKSEN KUSTANNUKSISTA

Tutkimusalueelle (13 460 m²) sijoitettiin tässä tutkimuksessa 29 tutkimuspistettä, joista 19 todettiin Vna 214/2007 alemman ohjearvotason ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia ja/tai jätteitä täyttökerroksessa.

Aiemmin tehdyn tutkimuksen yhteydessä tutkimusalueelle sijoitettiin 15 tutkimuspistettä, joista kymmenessä todettiin kohonneita Vna 214/2007 alemman ohjearvotason ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia ja/tai jätteitä täyttökerroksessa. Molemmat tutkimukset huomioon ottaen yksi tutkimuspiste edustaa noin 305 m² aluetta.

Jätehavaintoja ja kohonneita haitta-aineita todettiin tehdyissä tutkimuspisteissä noin 0,5 m paksuisissa osakerroksissa eri alueilla eri syvyyksillä (0–0,5 m, 0,5–1,0 m ja 1,0–1,5 m). Pilaantuneeksi luokiteltavia maa-aineksia todettiin pääasiassa tutkimuspisteistä, jotka sijoittuvat kiinteistön pohjosiisiin. 26 tutkimuspisteessä todettiin vähintään alemman ohjearvon ylittävä haitta-ainepitoisuus. Lisäksi näissä tutkimuspisteissä tehtiin näytteenoton yhteydessä havaintoja jätejakeista maa-aineksen joukossa.

Havaintojen perusteella on arvioitu pilaantuneen maa-aineksen ja maaperässä olevan jätteen määrää, jotta tilaaja voisi arvioida miten mahdolliset kunnostuskustannukset jakautuvat kiinteistönomistajan ja nykyisen vuokralaisen kesken.

Syntyviin kustannuksiin on mahdollista vaikuttaa tulevilla suunnitteluratkaisuilla. Skenaarioon, jossa kunnostustarvetta tarkastellaan laskennallisella riskinarvioinnilla, sisältyy erityisiä epävarmuuksia, ja koska arviota ei ole tehty, ei sen lopputulosta näin ollen tiedetä. Pilaantuneen maa-aineksen määräärviossa merkittävin epävarmuus liittyy siihen, että rakennuksen alapuolisesta maaperästä on vain vähän tietoa.

Tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että kiinteistöllä oleva sekalainen jätetäyttö on peräisin alueella mahdollisesti olleesta ns. sataman kaatopaikkatoiminnasta ja/tai Herttuankulman alueella tapahtuneesta toiminnasta, jossa kiinteistöille on tuotu jätettä täyttömateriaaliksi. Tämän jätetäyttökerroksen mahdolliset kunnostuskustannukset arvioidaan kuuluvan kiinteistön omistajalle eli Turun kaupungille. Kunnostuskustannusten arvioinnissa otetaan huomioon myös vuokralaisen toimintojen mahdollisesti aiheuttama maaperää pilaava toiminta, jonka oletetaan näkyvän maaperän pintakerroksissa.

Kunnostuskustannusten arvio teollisuuskäytössä

Pilaantuneiksi luokiteltavien maa-ainesten edustaman alueen arvioitu pinta-ala on noin 6700 m². Tällä alueella pilaantuneeksi luokiteltavan maa-aineksen kerrospaksuuden arvioidaan olevan keskimäärin noin 1 m. Näin ollen pilaantunutta maata arvioidaan alueella olevan noin 6700 m³ (6700 m² x 1 m) eli 13 400 tn. Jos maaperän kunnostuksen keskihintana käytetään 90 €/tn (sisältää suunnittelun, työn ohjauksen, kaivun, kuljetuksen ja kaatopaikkamaksut) saadaan alustavaksi kunnostusarvioksi 1,2 milj. €.

Kiinteistön kunnostuskustannusten jakautuminen kiinteistön omistajan ja vuokralaisen kesken on arvioitu seuraavasti:

- kiinteistönomistaja 1,1 milj. €
- vuokralainen 110 000 €

Kunnostuskustannusten arvio asuin- ja liikekäytössä

Pilaantuneiksi luokiteltavien maa-ainesten edustaman alueen arvioitu pinta-ala on noin 8000 m². Tällä alueella pilaantuneeksi luokiteltavan maa-aineksen kerrospaksuuden arvioidaan olevan keskimäärin 1,5 m. Näin ollen pilaantunutta maata arvioidaan alueella olevan noin 12 000 m³ (8000 m² x 1,5 m) eli 24 000 tn. Jos maaperän kunnostuksen keskihintana käytetään 90 €/tn (sisältää suunnittelun, työn ohjauksen, kaivun, kuljetuksen ja kaatopaikkamaksut) saadaan alustavaksi kunnostusarvioksi 2,2 milj. €.

Kiinteistön kunnostuskustannusten jakautuminen kiinteistön omistajan ja vuokralaisen kesken on arvioitu seuraavasti:

- kiinteistönomistaja 2 milj. €
- vuokralainen 160 000 €

Hypoteettinen kunnostuskustannusten arvio riskinarvioperusteisesti asuin- ja liikekäytössä (vrt. Nosturinkatu 1)

Jos kohteen maaperän ympäristö- ja terveystarkkailun arvioinnin perusteella ei todettaisi olevan pilaantunut eikä sillä olisi kunnostustarvetta, kustannukset muodostuisivat rakennustöiden yhteydessä kaivettavien haitta-ainepitoisten maiden kaivusta, poiskuljettamisesta ja vastaanottomaksuista sekä ympäristötekniikan valvonnan kuluista. Rakennusliikkeen arvion mukaan rakentamisen edellyttämä kaivussyvyys kiinteistöllä on n. 1 m. Haitta-ainepitoista maa-ainesta arvioidaan olevan noin 3 350 m² alalla. Näin ollen haitta-ainepitoisen maata arvioidaan alueella olevan noin 3350 m³ (3350 m² x 1 m) eli 6 700 tn. Jos haitta-ainepitoisen maa-aineksen poistamisen keskihintana käytetään 90 €/tn, saadaan alustavaksi hinta-arvioksi 600 000 €.

Kiinteistön kunnostuskustannusten jakautuminen kiinteistön omistajan ja vuokralaisen kesken on arvioitu seuraavasti:

- kiinteistönomistaja 440 000 €
- vuokralainen 165 000 €

7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Turussa, Sataman kaupunginosassa, osoitteessa Nosturinkatu 2/ Pansiontie 4 sijaitsevalla kiinteistöllä suoritettiin joulukuussa 2021 Ramboll Finland Oy:n toimesta maaperän haitta-ainetutkimus. Kiinteistön piha-alueelle tehtiin kaivinkoneella 22 koekuoppaa. Rakennuksen alapuolisesta maaperästä otettiin näytteitä 7 tutkimuspisteestä. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kohdealueen maaperän mahdollista pilaantuneisuutta, täyttömaakerroksen laatua sekä mahdollisten jätejakeiden esiintymistä ja arvioida maaperän kustannuskustannusten jakautumista kiinteistönomistajan ja nykyisen vuokralaisen kesken mahdollista vuokraoikeuden ostoa varten.

Kiinteistöllä tehtyjen maaperän haitta-ainetutkimusten tulosten perusteella voidaan todeta, että kiinteistön maaperän on paikoin pilaantunut ja ko. alueilla on maaperän puhdistustarve. Lisäksi maa-aineksen joukossa todettiin jätejakeita. Koska kiinteistöllä ei tällä hetkellä ole toimintaa, kiinteistöllä ei arvioida olevan välitöntä puhdistustarvetta.

Tutkimuksessa todettiin kohonneita pitoisuuksia dioksiineja ja furaaneja kahdessa rakennuksen alapuolisessa näytepisteessä ja kohteessa aiemmin tehdyssä tutkimuksessa todettiin pieniä pitoisuuksia perfluorattuja yhdisteitä (PFOA) ja dioksiineja sekä furaaneja. Haitta-aineet ovat todennäköisesti

joutuneet maaperään kiinteistöllä sattuneen tulipalon ja sammutustöiden seurauksena. Haitta-aineet ovat pysyviä ja ne tulee ottaa huomioon tulevia tutkimuksia suunniteltaessa sekä mahdollisessa riskinarvioinnissa.

Jatkotoimenpiteet

Täyttömaakerroksen sisältämät jätteet sekä kohonneet haitta-ainepitoisuudet tulee huomioida, mikäli alueelle suunnitellaan maarakennus-/kaivutöitä. Työnaikaisesta ympäristöteknisestä valvonnasta, lupatarpeesta sekä menettelyistä, tulee neuvotella ennen töiden aloittamista Turun kaupungin ympäristöviranomaisen kanssa. Pilaantuneen maa-aineksen kaivaminen ja loppusijoittaminen on luvanvaraista toimintaa ja asiasta on tehtävä ympäristönsuojelulain 136 §:n mukainen ilmoitus Turun kaupungin ympäristöviranomaiselle.

Kunnostamisen kustannuksiin on mahdollista vaikuttaa jatkosuunnittelussa. Suositellaan, että maaperän pilaantuneisuutta ja puhdistustarvetta arvioidaan Vna 214/2007 mukaisella tarkennetulla riskinarvioinnilla, jolloin voidaan paremmin huomioida mm. se, millä syvyydellä kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia on todettu ja miten se vaikuttaa kunnostustarpeeseen.

Turussa 27. päivänä tammikuuta 2022

RAMBOLL FINLAND OY

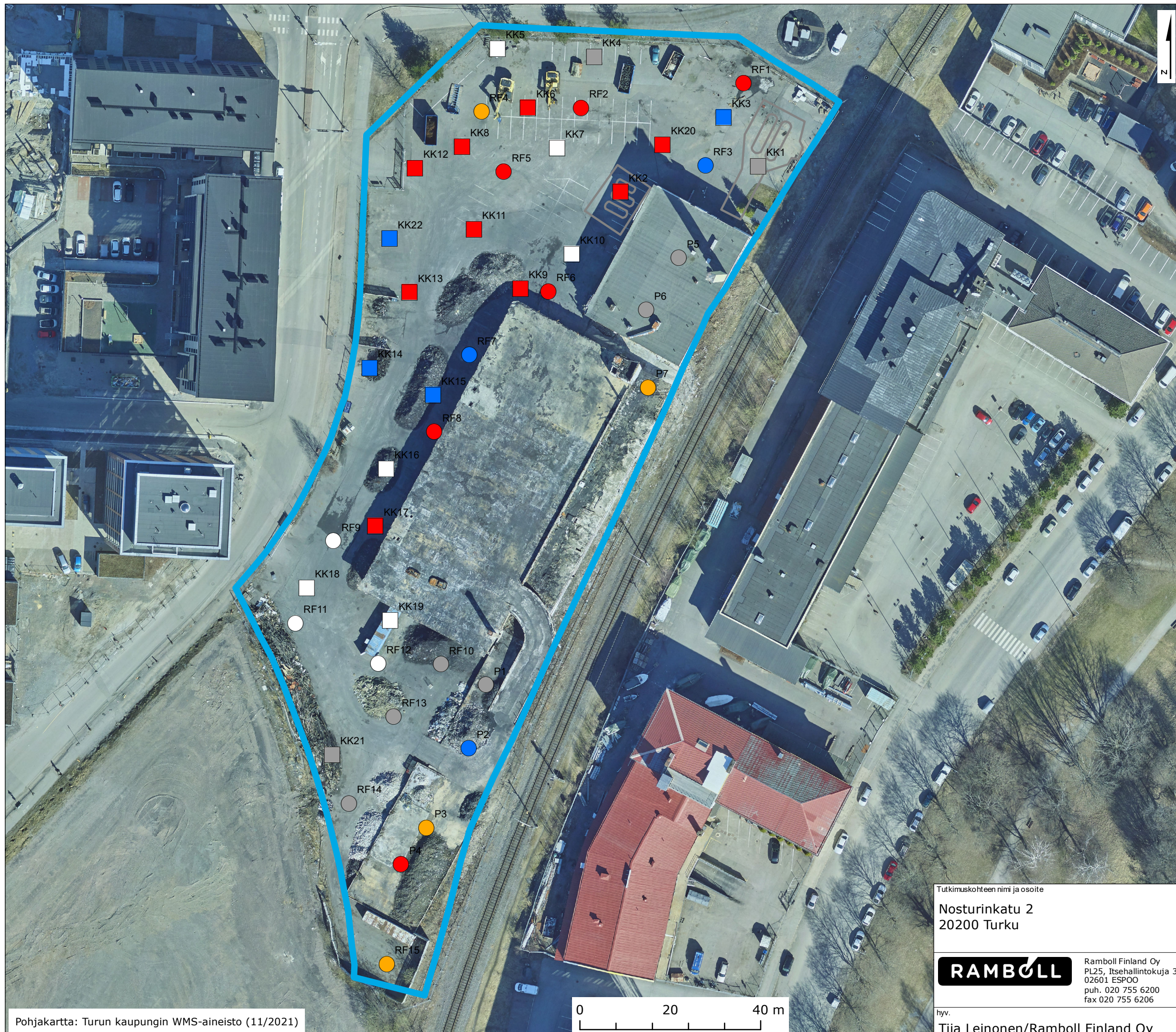


Marko Nykänen
projektipäällikkö



Tiia Leinonen
projektipäällikkö

PIIRUSTUS 001
TUTKIMUSPISTEKARTTA



Merkinnät

aluerajaus

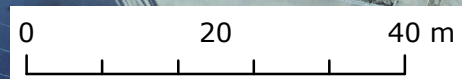
Tutkimuspiste

- kairapiste RF1...RF15
- koekuoppa (KK1000)

Haitta-aineiden pitoisuudet

- pilaantumaton / ei tutkittu
- > kynnsarvo
- > alempi ohjearvo
- > ylempi ohjearvo
- > vaarallisen jätteen raja-arvo

Pohjakartta: Turun kaupungin WMS-aineisto (11/2021)



Tutkimuskohteen nimi ja osoite

Nosturinkatu 2
20200 Turku

RAMBOLL

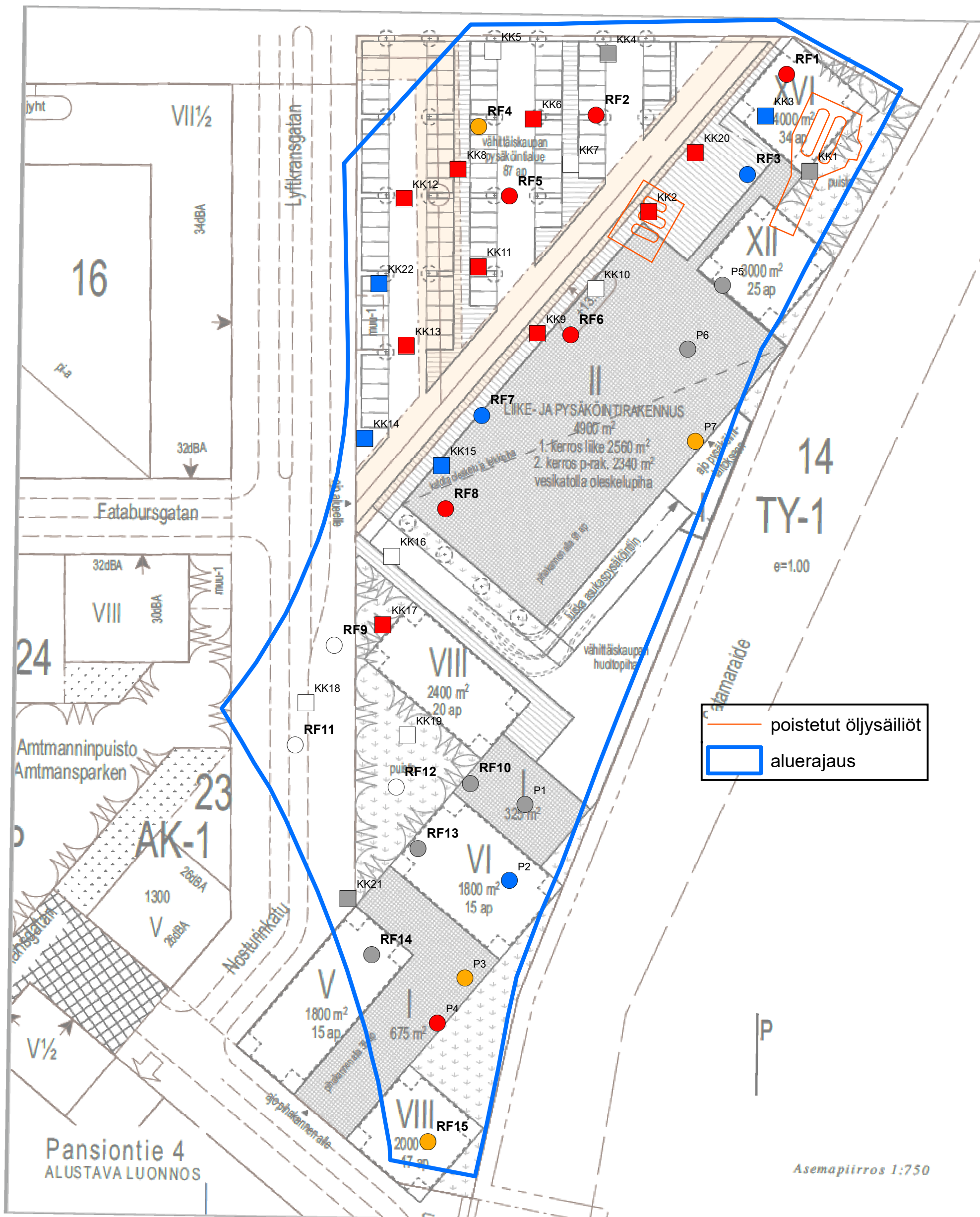
Ramboll Finland Oy
PL25, Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO
puh. 020 755 6200
fax 020 755 6206

hyv. Tiia Leinonen/Ramboll Finland Oy

Piirustuksen sisältö

Tutkimuspisteiden sijainti ja kenttämittausten tulokset 1:800 (A3)

Suunn. ala	Projektinumero	Tiedosto
YMP	1510067775	
Piirustusnumero	Muutos	
002		
Piirtäjä	Suunnittelija	Pvm.
IIKAI	Iina Kaivola	22.12.2021



- poistetut öljysäiliöt
- aluerajaus

Pansiontie 4
ALUSTAVA LUONNOS

Asemapiirros 1:750

LIITE 1

YHTEENVETO MAANÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSISTA

Pistetunus	Syvyys (m)		Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Maalaji arvio	0-3	Tyyppi	L/T	Jätteen osuus	Jätejakeet	Vertailuarvot ¹	Metallit ja puolimetallit 2																
	Cu	Pb										Zn	VOC	TOC	Kulva- aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V		
											luontainen pitoisuus / alueellinen taustapitoisuus	22	5	31			0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	
											kynnysarvo	100	60	200			2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100	
											alempi ohjearvo	150	200	250			10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	
											ylempi ohjearvo	200	750	400			50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250	
											pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja	1 000	2 500	1 000			25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600	
											kohdekohtaisella riskinarviolla määritetty tavoitepitoisuus	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
											Lisätietoja / havainnot	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ppm	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
kk22	0,0	0,5	0,5	14.12.2021	HkSr			T			hksr kahden asfalttikerroksen välissä	<	25	64	0,0													
	0,5	1,0	0,5	14.12.2021	HkSr			T	yksitt	tiili, kaakeli	yksittäisiä tiilen ja kaakelin kpl	<	31	69	0,0													
	1,0	1,8	0,8	14.12.2021	HkSr			T				<	<	66	0,0													
	1,8	2,8	1,0	14.12.2021	Sa	1-2	öljy	T/L	5	tiili, kaakeli	paikoin öljynen	170	1 989	1 465	11	79,0 %	83	7,4	<0,2	2,4	11	147	265	2 642	31	1 271	47	
	2,8			14.12.2021	Sa			L				<	19	91	0,0													
Kokooma 1				13.12.2021				T			Koostuu näytteistä: KK14 1-2m, KK15 0,5-1m, KK15 1-1,5m, KK21 0,5-1,0m	476	175	3 977	0,0													
Kokooma 2				14.12.2021				T			Koostuu näytteistä: KK3 1-2m; KK6 0,7-1,7m; KK8 1,2-1,8m; KK9 1-2m; KK13 0,5-1,0m	392	396	874	0,0													
Rakennuksen alapuoliset näytit											Näytteissä saatta olla pieniä palasia puuta muottilauodoista. Betonin paksuus noin 0,2 m ja tyhjä osuus vaihtelevasti noin 1 m.				0,0													
P1	0,0	0,3	0,3	16.12.2021	Hk			T	yksitt	lasia, tiiltä		64	109	175	0,0	77,8 %	1,5	6,8	<0,2	<0,3	15	60	41	148	25	188	59	
	0,3	0,9	0,6	16.12.2021	sa			L				48	105	0,0														
	0,9	1,4	0,5	16.12.2021	sa			L				55	101	0,0														
P2	0,0	0,4	0,4	16.12.2021	Hk			T	yksitt	betonia, tiiltä		245	154	485	0,0	78,0 %	5,3	7,9	<0,2	0,50	18	47	691	3 417	31	514	40	
	0,4	0,8	0,4	16.12.2021	Hk			T	yksitt	betonia, tiiltä		139	142	310	0,0													
	0,8	1,3	0,5	16.12.2021	savi siltti			T/L	yksitt	betonia, tiiltä		209	177	365	0,0	81,9 %	5,1	7,8	1,5	0,90	13	51	287	164	26	547	48	
	1,3	1,8	0,5	16.12.2021	savi			L				93	49	185	0,0													
P3	0,0	0,3	0,3	16.12.2021	Hk			T	yksitt	betonia, tiiltä		147	302	286	0,0	79,8 %	1,0	6,1	<0,2	<0,3	15	49	160	249	28	222	47	
P4	0,0	0,4	0,4	16.12.2021	Hk			T	yksitt	betonia, tiiltä		46	128	0,0			<1	5,9	<0,2	<0,3	14	57	56	59	25	148	58	
	0,4	0,9	0,5	16.12.2021	Hk savi siltti			T	yksitt	betonia, tiiltä		47	68	0,0														
	0,9	1,4	0,5	16.12.2021	sa			L				64	117	0,0	64,4 %	1,2	8,8	0,20	<0,3	21	64	320	86	39	246	70		
P5	0,0	0,2	0,2	16.12.2021	Hk savi			T	yksitt	betonia, tiiltä		94	73	156	0,0	78,4 %	<1	7,2	<0,2	<0,3	12	50	114	66	24	148	51	
	0,2	0,4	0,2	16.12.2021	Hksavi			T	yksitt	betonia, tiiltä		34	100	0,0														
	0,4	0,8	0,4	16.12.2021	Hk savi siltti			T	yksitt	betonia, tiiltä	savi noin 1,5 m	37	90	0,0														
	0,8	1,0	0,2	16.12.2021	savi			L				111	261	193	0,0	73,1 %	<1	6,5	0,30	<0,3	13	53	130	194	26	190	51	
P6	0,0	0,4	0,4	16.12.2021	sa			T	yksitt	betonia, tiiltä		95	275	0,0	79,8 %	1,4	8,0	<0,2	<0,3	8,1	52	91	67	33	159	4,1		
P7	0,0	0,6	0,6	16.12.2021	sa			T/L	yksitt	betonia, tiiltä	Kosteampi kohta	490	108	0,0	64,5 %	1,8	9,3	<0,2	0,30	19	47	80	612	27	129	42		
											tulosten lukumäärä [n]	92	101	101	103	1	28	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
											laskennallinen keskiarvo: ¹³	91	117	257	0,35	1,80 %	75,47 %	6,9	8,6	0,30	1,2	13	49	247	451	29	555	40
											laskennallinen mediaani: ¹³	0,0	35	105	0,0	1,80 %	76,60 %	1,4	7,6	0,20	0,35	14	49	151	179	26	279	41
											laskennallinen minimi: ¹³	0,0	0,0	43	0,0	1,80 %	53,90 %	1,0	2,5	0,20	0,30	4,6	14	15	4,5	8,1	35	4,1
											laskennallinen maksimi: ¹³	1 211	1 989	3 977	18	1,80 %	92,40 %	83	25	1,5	13	25	147	947	3 417	86	5 367	73
											keskihajonta: ¹³	197	284	477	2,1	0,00 %	9,62 %	16	4,3	0,32	2,4	5,2	24	247	821	15	924	18
											Pitoisuudet allittavat VNa 214/2007 ja vaarallisen jätteen vertailuarvot:	69	67	72	103	1	28	19	5	30	27	28	31	11	6	30	11	32
											Pitoisuudet kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen välillä:	8	18	5	-	-	10	27	2	4	4	1	5	11	2	5	0	
											Pitoisuudet alempien ja ylempien ohjearvojen välillä:	5	14	9	-	-	2	0	0	1	0	0	2	12	0	2	0	
											Pitoisuudet ylempien ohjearvojen ja vaarallisen jätteen sovellettavien pit.-rajojen välillä:	9	2	11	-	-	1	0	0	0	0	0	14	0	0	10	0	
											Pitoisuudet vaarallisen jätteen cut off -arvojen tasolla tai yli:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
											Pitoisuudet vaarallisen jätteen sovellettavien pitoisuusrajien tasolla tai yli:	1	0	4	-	-	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	
											Pitoisuudet yli kohdekohtaisen tavoitepitoisuuden:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos allittaa määrittärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittärajaa
- 14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus
- 15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus

Kosteus:

- 0 = kuiva
- 1 = kostea
- 2 = märkä
- 3 = pv-tason alla

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

- 0 = pilaantumaton
- 1 = lievä
- 2 = kohtalainen
- 3 = voimakas
- L = Luonnonmaa
- T = Täyttömaa

LIITE 2

LABORATORION TUTKIMUSTODISTUKSET

ASIAKAS

Nimi **RAMBOLL FINLAND OY**
Yhteyshenkilö **Tiia Leinonen**
Osoite **PL 25
ESPOO 02601**

Projekti **--**
Asiakkaan viite **1510067775 / Nosturinkatu 2**
Näytteiden lkm **10**

NÄYTE

SGS Refno **KE21-08352 R0**
Raportointi pvm **23.12.2021**
Saapumis pvm **17.12.2021**
Aloitus pvm **17.12.2021**
Valmistumis pvm **23.12.2021**

KOMMENTIT

Näytteenotto: Hannes Lundstedt 16.12.2021
PCDD/F ja PFC työnumerolla KE21-08353 pidemmän toimitusajan johdosta.

ALLEKIRJOITUKSET



Mia Karjalainen
Laboratoriokemisti

ALAVIITTEET JA HUOMAUTUKSET

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

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.

Näyttenumero	KE21-08352.001	KE21-08352.002	KE21-08352.003	KE21-08352.004	KE21-08352.005
Näytteen nimi	P1 1,1-1,4m	P2 0,8-1,2m	P2 1,6-2,1m	P3 1,2-1,5m	P4 2-2,5m
Näytteenottopvm	17.12.2021	17.12.2021	17.12.2021	17.12.2021	17.12.2021

Analyyssi Yksikkö DL

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

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-08352.001	KE21-08352.002	KE21-08352.003	KE21-08352.004	KE21-08352.005
TVOC C5-C10	mg/kg KA.	5	-	-	<5.0	-	<5.0

Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-08352.001	KE21-08352.002	KE21-08352.003	KE21-08352.004	KE21-08352.005
Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	<20	<20	<20	<20	-
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	52	96	110	65	-
Öljyhiilivedyt >C10-C40	mg/kg KA.	40	63	110	120	76	-

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

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-08352.001	KE21-08352.002	KE21-08352.003	KE21-08352.004	KE21-08352.005
Kuiva-ainepitoisuus	paino-%	2	77.8	78.0	81.9	79.8	64.4

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

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-08352.001	KE21-08352.002	KE21-08352.003	KE21-08352.004	KE21-08352.005
Naftaleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	0.22	<0.20	<0.20
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.22	<0.20	<0.20	<0.20
Asenafteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fluoreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fenantreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	1.6	1.6	0.36	0.78
Antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.53	0.42	<0.20	0.22
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	2.4	2.4	0.86	1.9
Pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	1.9	2.0	0.72	1.5
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	1.2	1.1	0.41	0.71
Kryseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	1.2	1.1	0.45	0.76
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.96	0.91	0.36	0.71
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.92	0.80	0.34	0.49
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.97	0.93	0.33	0.63
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.62	0.58	0.21	0.40
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0.2	<0.20	0.55	0.51	<0.20	0.37
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3.0	14	13	4.5	8.9

PCB-yhdisteet maanäytteistä Menetelmä: ISO 13876

Yhdiste	Yksikkö	DL	KE21-08352.001	KE21-08352.002	KE21-08352.003	KE21-08352.004	KE21-08352.005
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

Metalli	Yksikkö	DL	KE21-08352.001	KE21-08352.002	KE21-08352.003	KE21-08352.004	KE21-08352.005
Arseeni	mg/kg KA.	0.7	6.8	7.9	7.8	6.1	8.8
Kadmium	mg/kg KA.	0.3	<0.3	0.5	0.9	<0.3	<0.3
Koboltti	mg/kg KA.	0.3	14.6	17.9	13.1	14.5	20.6
Kromi	mg/kg KA.	0.7	60.2	47.1	51.0	49.2	64.2
Kupari	mg/kg KA.	1.4	41.3	691.0	286.5	160.0	320.2
Nikkeli	mg/kg KA.	0.5	24.6	30.8	25.6	28.1	39.1
Lyijy	mg/kg KA.	0.5	147.7	3417.0	163.8	249.2	86.3
Vanadiini	mg/kg KA.	0.5	58.5	40.1	47.8	47.2	69.7
Sinkki	mg/kg KA.	1.9	188.4	514.4	546.6	222.0	246.4

