Vastaanottaja
Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto

Asiakirjatyyppi
Selvitys

Päivämäärä
11.11.2016

MALMIN LENTOASEMAN KAAVARUNGON ALUE
MAAPERÄN PILAANTUNEISUUS JA SEN VAIKUTUS MAANKÄYTTÖÖN

RAMBOLL

MAAPERÄN PILAANTUNEISUUS JA SEN VAIKUTUS MAANKÄYTTÖÖN

Päivämäärä	**11.11.2016**
Laatija	**Johanna Jalonen, Jaakko Laine, Elina Härkönen**
Tarkastaja	**Kimmo Järvinen**
Kuvaus	**Selvitys**

Viite 1510024237

SISÄLTÖ

1.	**Johdanto**	**1**
2.	**Suunnittelualue**	**2**
2.1	Rajaus ja koko	2
2.2	Omistus	2
2.3	Toimintahistoria	2
2.4	Nykyiset rakenteet	3
2.5	Kaava	4
2.6	Maaperä	4
2.7	Pohjavesi	5
2.8	Pintavedet	6
2.9	Aikaisemmat pilaantuneisuustutkimukset	6
2.9.1	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset	6
2.9.2	Pintavedet ja ojien sedimentit	7
2.9.3	Alustava käsitteellinen malli pilaantuneisuudesta	8
3.	**2016 Tutkimuksen suoritus**	**10**
3.1	Näytteenotto ja havainnot	10
3.1.1	Maaperän haitta-ainetutkimukset koekuopista	10
3.1.2	Porakonekairaukset	11
3.1.3	Pintavesi- ja sedimenttinäytteenotto	12
3.1.4	Pohja- ja orsivesinäytteenotto	12
3.1.5	Huokosilma	13
3.2	Toteutumattomat tutkimuspisteet	13
3.3	Kemialliset laboratorioanalyysit	13
3.3.1	Maanäytteet	13
3.3.2	Vesinäytteet	13
3.3.3	Sedimenttinäytteet	14
3.3.4	Huokosilmanäytteet	14
4.	**Vuoden 2016 tutkimusten tulokset**	**15**
4.1	Pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät vertailuarvot	15
4.2	Analyysitulokset	16
4.2.1	Maanäytteet	16
4.2.2	Pohja- ja orsivesinäytteet	17
4.2.3	Pintavesinäytteet	18
4.2.4	Sedimenttinäytteet	18
4.2.5	Huokosilmanäytteet	19
5.	**Tulosten tulkinta**	**20**
5.1	Vuoden 2016 maaperätutkimukset	20
5.2	Pilaantuneisuusarvio	20
5.3	Poikkileikkaukset	22
5.4	Pohjavesi	23
5.5	Huokosilma	23
5.6	Epävarmuustarkastelu	23
5.7	Puhdistustarve	24
5.8	Kaivumassojen hyödyntäminen	25
5.9	Pilaantuneiden maiden määrät ja puhdistuksen kustannustaso	25
5.10	Vaikutus rakennettavuuteen	26
6.	**Johtopäätökset**	**28**
7.	**Jatkotoimenpidesuositukset**	**29**

LIITTEET

Liite 1.1 **Maanäytteiden kenttähavaintojen ja analyysitulosten yhteenvetotaulukot**
Liite 1.2 **Maanäytteiden analyysitulokset pima-alueittain**

Liite 2 **Pohja- ja orsivesinäytteiden analyysitulosten yhteenvetotaulukot**
Liite 3 **Pintavesinäytteiden analyysitulosten yhteenvetotaulukko 2016**
Liite 4 **Sedimenttinäytteiden analyysitulosten yhteenvetotaulukko 2016**
Liite 5 **Huokosilmanäytteiden analyysitulosten yhteenvetotaulukko 2016**
Liite 6.1 **Laboratorion analyysitodistukset, maanäytteet ***
Liite 6.2 **Laboratorion analyysitodistukset, pohja- ja orsivesinäytteet***
Liite 6.3 **Laboratorion analyysitodistukset, pintavesinäytteet***
Liite 6.4 **Laboratorion analyysitodistukset, sedimenttinäytteet***
Liite 6.6 **Laboratorion analyysitodistukset, huokosilmanäytteet***
Liite 7 **Pohjavesiputkikortit**
***eivät mukana tässä tiedostossa**

PIIRUSTUKSET

Piirustus 01	**Kohteen sijaintikartta (1:50 000)**
Piirustus 02	**Maaperänäytteiden tutkimuspisteet, koko alue (1:7000)**
Piirustus 03	**Maaperänäytteiden tutkimuspisteet, pohjoisosa (1:5000)**
Piirustus 04	**Maaperänäytteiden tutkimuspisteet, eteläosa (1:5000)**
Piirustus 05	**Vesi- ja sedimenttinäytepisteet, pohjoisosa (1:5000)**
Piirustus 06	**Vesi- ja sedimenttinäytepisteet, eteläosa (1:5000)**
Piirustus 07	**Pohja- ja orsivesinäytepisteet, pohjoisosa (1:5000)**
Piirustus 08	**Pohja- ja orsivesinäytepisteet, eteläosa (1:5000)**
Piirustus 09	**Poikkileikkaukset, maaperän pilaantuneisuus**
Piirustus 10	**Suunnittelualueen ilmakuva, nykytilanne**
Piirustus 11	**Maaperänäytteiden tutkimuspisteet, koko alue (1:7000), kaava-runkoluonnoksella**

1. JOHDANTO

Helsinki-Malmin lentokentälle ja sitä ympäröiville alueille suunnitellaan uutta kaupunginosaa noin 25 000 asukkaalle. Tämä työ käsittää Malmin lentokentän kaavarungon alueen, jonka pinta-ala on noin 300 hehtaaria.

Kyseessä on laaja alue, jolle on kaavailtu merkittävää, nykyiset olosuhteet muuttavaa rakentamista. Käyttötarkoitus muuttuisi nykyisestä (lentokenttä, pienteollisuus, varasto, viheraluetta, asutusta vain vähän) oleellisesti herkemmäksi (asuminen). Suunnittelualueella on ollut 80 vuoden ajan toimintaa, josta on voinut aiheutua maaperän ja vesien pilaantumista. Suunnittelualue on tärkeän pohjavesialueen vieressä.

Tutkimusten tarkoituksena on tuottaa tutkimustietoa maaperän, pohjaveden ja sedimenttien pilaantuneisuudesta tulevan maankäytön suunnittelun kannalta. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan osa-alueittain pilaantuneen maan puhdistustarve, kunnostusperiaatteet ja arvioidaan kunnostuskustannusten tasoa.

Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet Kaarina Laakso, Helena Färkkilä-Korjus ja Crista Toivola kaupunkisuunnitteluvirastosta, Katja Pellikka ja Erja Puntti-Hannuksela ympäristökeskuksesta sekä Kati Valkama (työn loppuvaiheessa Elina Härkönen) kiinteistövirastosta sekä Sirpa Kallio kaupunginkansliasta.

Työ on on tehty Ramboll Finland Oy:ssä Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston toimeksiannosta. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Kaarina Laakso. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkönä Kimmo Järvinen ja suunnittelijoina Elina Härkönen ja Johanna Jalonen. Näytteenotosta vastasivat Jaakko Laine, Elina Härkönen, Visa Suolahti, Jarno Lappalainen sekä Rambollin maastotutkimusyksikkö.

2. SUUNNITTELUALUE

2.1 Rajaus ja koko

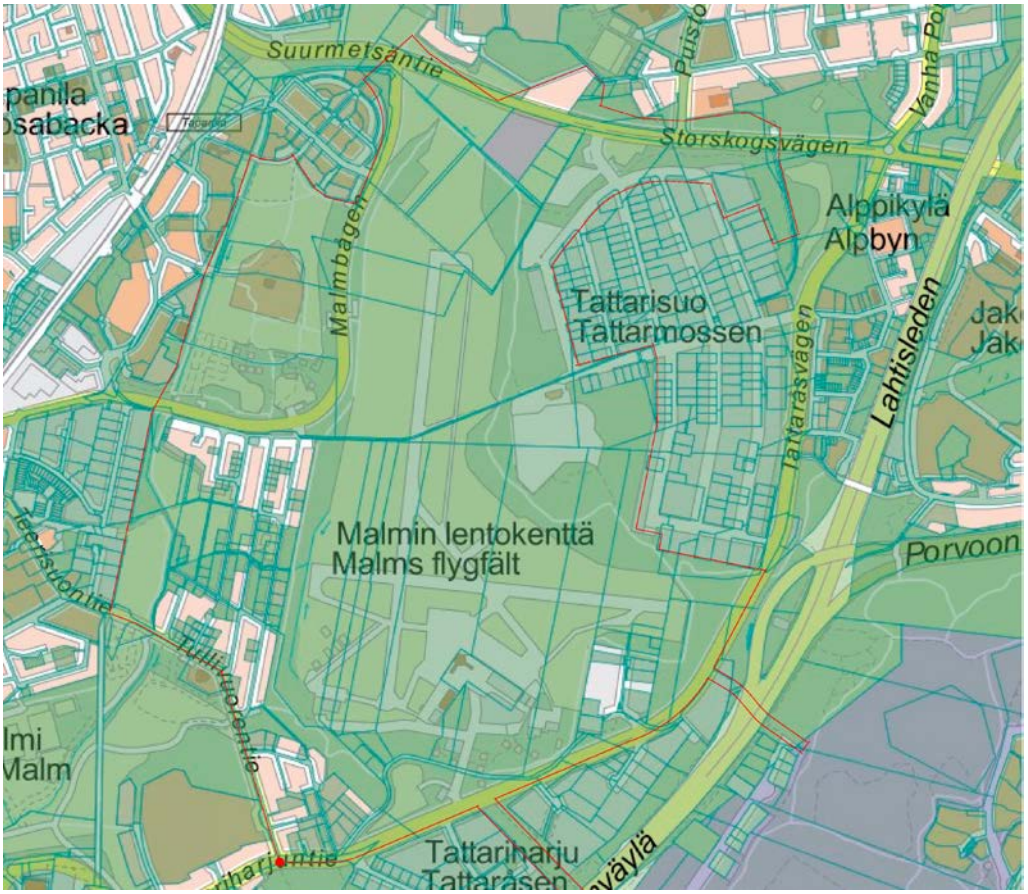
Suunnittelualue on Malmin lentokentän kaavarungon alue, joka sijaitsee Koillis-Helsingissä Malmin (38) kaupunginosassa. Kaava-alueeseen kuuluu lentokenttä ja sitä ympäröiviä alueita: mm. Tattarisuon länsiosia, Nallenmäki, Sunnuntaipalstat, Suurmetsäntie pohjoisessa sekä Fallkullan kartanonalueet lännessä.

Tutkimuskohteen sijainti on esitetty piirustuksessa 01 ja rajaus piirustuksessa 02. Suunnittelualueen pinta-ala on n. 300 ha.

2.2 Omistus

Suunnittelualue on pääosin Helsingin kaupungin omistuksessa. Suunnittelualueen länsiosassa, Sunnuntaipalstojen alueella sekä kaakkoiskulmassa on joitakin yksityisomistuksessa olevia kiinteistöjä. Näiden kiinteistöjen alueelle ei sijoitettu tutkimuspisteitä.

Suunnittelusalueen maanomistuskartta on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualueen ja lähiympäristön maanomistuskartta. Helsingin kaupungin omistamat alueet on merkitty vihreällä ja violetilla. Aluerajaus on punaisella viivalla.

2.3 Toimintahistoria

Suurin osa suunnittelualueesta on Malmin lentokentän aluetta. Malmin lentoasema on toiminut vuosina 1936–1952 Helsingin päälentoasemana. Vuonna 1937 kentän pintaa on todennäköisesti käsitelty pölyämisen vähentämiseksi imeyttämällä siihen mm. öljyä. Vuodet 1944–1946 kenttä oli valvontakomission hallinnassa. Tämän ajan toimintahistoriasta ei ole luotettavia tietoja.

Lentoaseman alueen läpi on kulkenut aikaisemmin rautatie ”Tiilitehtaan hiekkarata”. Radan kohtaa on siirretty ainakin kerran ennen lentokentän valmistumista 1930-luvulla (kuva 2).

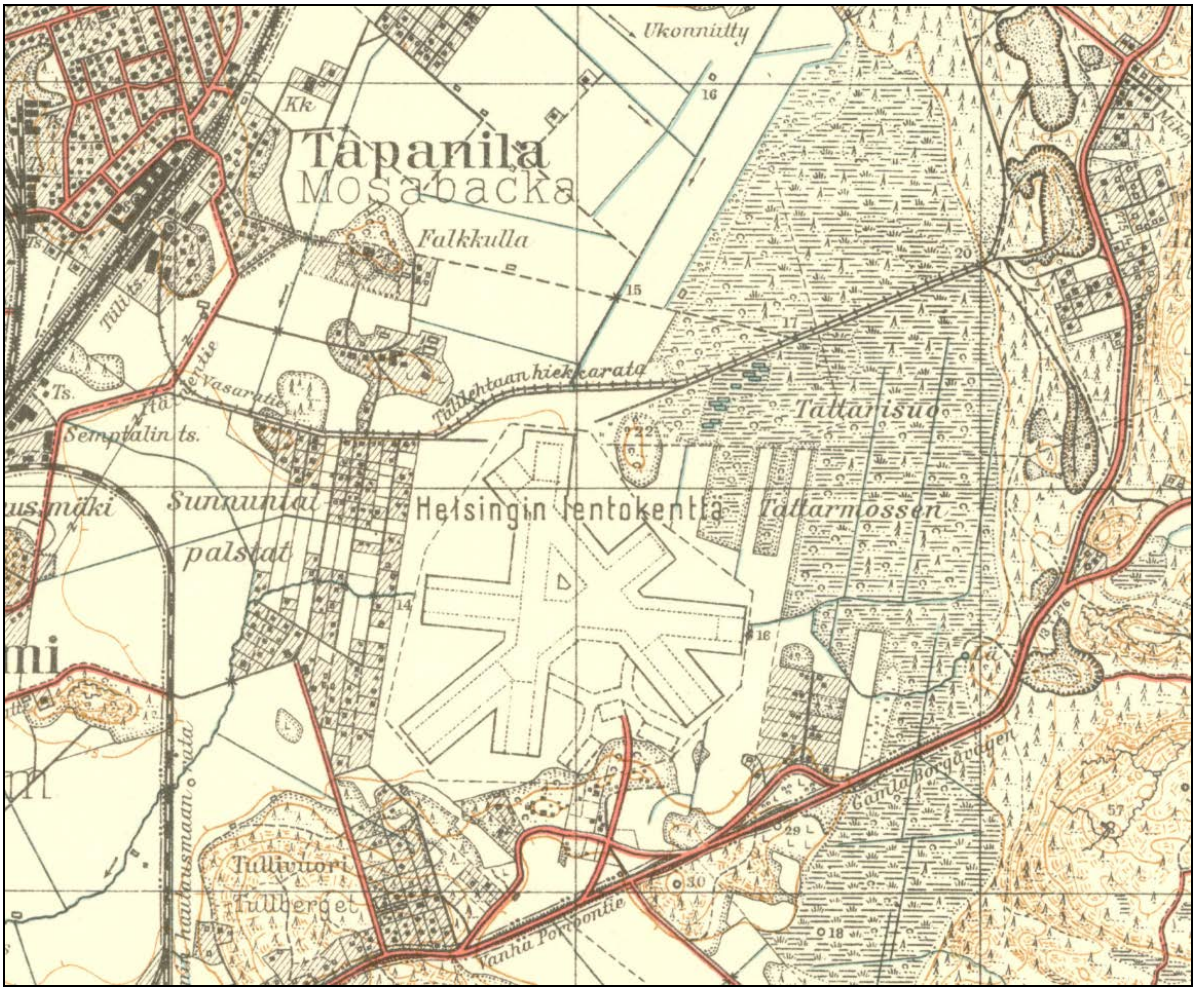
Suunnittelualueen länsiosassa sijaitseva Sunnuntaipalstojen omakotialue on rakennettu 1910–1920-luvulla. Merkittävä osa nykyisistä rakennuksista on vuosilta 1975–2000. Lentokentän rakentaminen jakoi alueen kahteen osaan ja katkaisi niiden välisen katuyhteyden. Välialuetta voi nykyään luonnehtia lähinnä joutomaaksi, jonka halki kulkee Lentokentänoja ja jossa on muutama rakennus.

Suunnittelualueen eteläosassa sijaitseva Nallenmäki on iältään vaihteleva omakotialue, jossa on muutamia rivitaloja. Vanhimmat rakennukset ovat 1910-luvulta ja uusimmat 2000-luvun alusta.

Alueen itäosassa sijaitsevan Hyttitien varressa on pienteollisuus- ja varastorakennuksia, jotka on rakennettu 1970- ja 1980-luvuilla. Lentokentän lähistölle on kehittynyt laajemminkin pienteollisuus- ja varastointitoimintaa Tattarisuolle ja Tattariharjuun.

Suunnittelualueen luoteiskulmassa sijaitsevan Fallkullan tilan historia ulottuu 1800-luvulle. Päärakennus on 1900-luvun alusta. Alkuperäinen paikalla sijainnut rakennus on tiettävästi rakennettu 1860-luvulla. Osa alueen talousrakennuksista on peräisin 1800-luvulta. Tila on siirtynyt Helsingin kaupungin omistukseen vuonna 1934.

Suunnittelualueen itäosassa sijaitsee Tattarisuon teollisuusalue, jossa on runsaasti pienteollisuutta ja mm. metallin kierrätystoimintaa (romuliikkeitä). Tattarisuon teollisuusalueen ja Helsinki-Malmin lentoaseman välissä sijaitsee Helsingin kartingrata, joka on avattu vuonna 1998.



Kuva 2. Malmin lentokentän alueen kartta vuodelta 1935. Tiilitehtaan hiekkarata kulkee kiitoteiden pohjoispuolella.

2.4 Nykyiset rakenteet

Nykyisin Helsinki-Malmin lentoaseman toiminta koostuu yleisilmailusta, lentokoulutuksesta ja viranomaislennoista. Nykytoiminnoista alueen pilaantumista voivat aiheuttaa lentokoneiden huolto sekä poltoneisteiden varastointi ja tankkaus.

Lentoaseman itäpuolella on Tattarisuon teollisuusalue, josta osia kuuluu suunnittelualueeseen (Autotallintien länsipuoli, Kytkintien kiinteistö 91-41-8-11 sekä Hyttitie etelässä). Alueella on pienteollisuutta, varastoja sekä kartingrata. Alueelta voi kulkeutua haitta-aineita pohja- ja pintavesien mukana suunnittelualueelle. Tattarisuon ja lentoaseman välisillä alueilla on lehtomaista metsää.

Suunnittelualueen eteläosassa on Nallenmäen asuinalue, niittyjä sekä vuonna 2000 rakennettu asfaltoitu lumenvastaanottopaikka. Suunnittelualueen länsiosassa on asuinalueita: Sunnuntaipalstat ja Fallkullan kartano ja eläintila, jota ympäröi peltoalue. Suunnittelualueen pohjoisosan läpi kulkee Suurmetsäntie, jonka eteläpuolella on peltoja.

Ilmavalokuva suunnittelualueen nykytilasta on esitetty piirustuksessa 10.

2.5 Kaava

Suunnittelualueella on voimassa asemakaava nro 5343 joka on saanut lainvoiman 21.4.1964. Suunnittelualue on kaavassa merkitty pääasiassa lentokenttäalueeksi. Alueelle on suunnitteilla maankäytön muutos, joka mahdollistaa alueen rakentumisen asuinkäyttöön tulevaisuudessa. Kaupunkisuunnittelulautakunta on hyväksynyt alueen kaavarungon 8.12.2015.

Helsigin kaupunginvaltuusto hyväksyi 26.10.2016 uuden yleiskaavan.

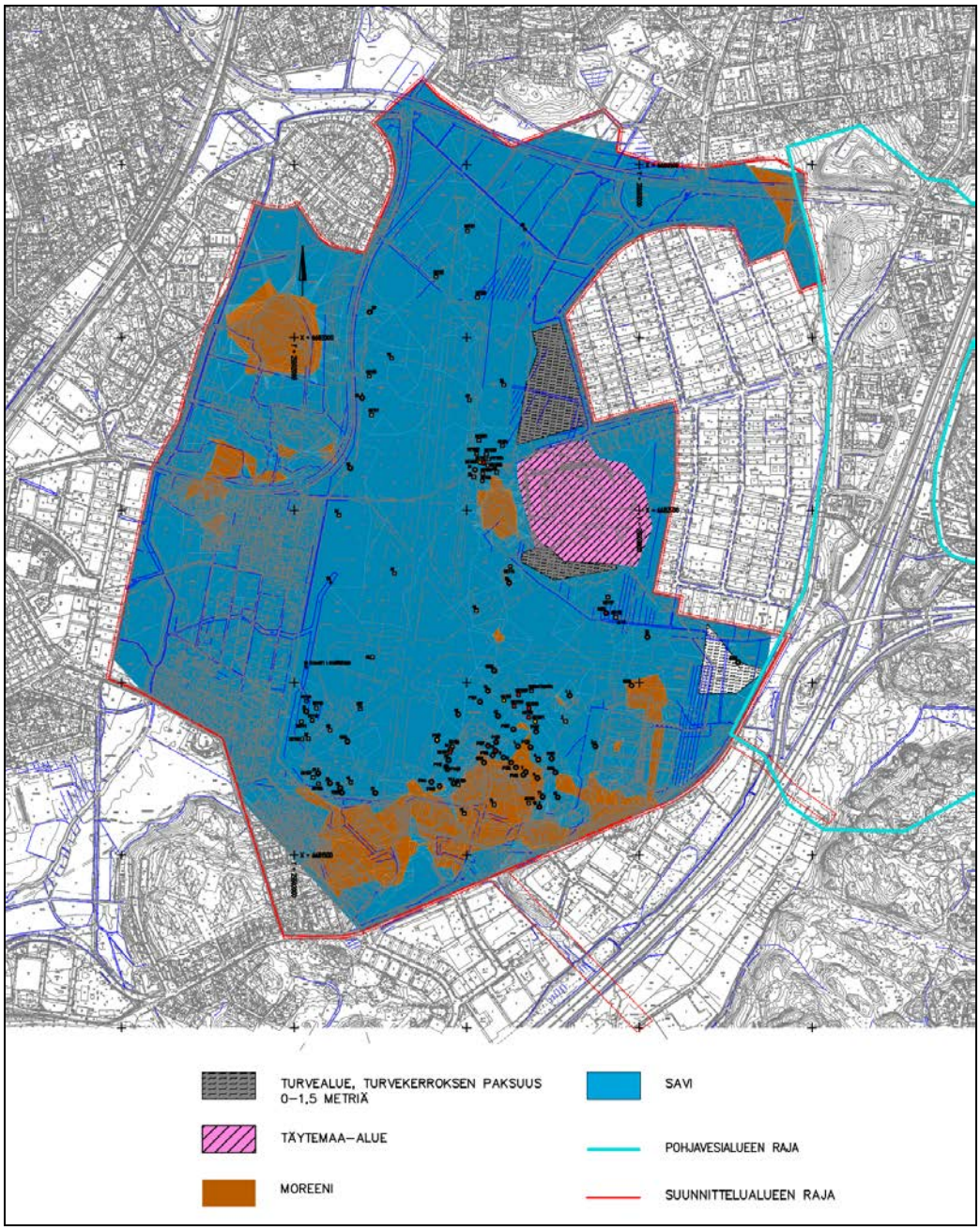
2.6 Maaperä

Lentoaseman alueella maanpinta vaihtelee noin tasolla +14…+16 mmpy. Länteen päin Fallkullan kartanon suuntaan maanpinta nousee noin tasolle +19 mmpy. Etelää kohti maanpinta nousee noin tasolla +19…+25 mmpy. Suunnittelualueen lounaisosassa Nallenmäen asuinalueella maanpinta on maksimissaan tasolla noin +38 mmpy.

Lentoaseman alueella on ylimpänä 0,5-1 m paksuinen täyttökerros. Sen alapuolella on enintään 18 m paksuinen savikerros. Saven alla on silttiä, hiekkaa ja moreenia. Kiitotiet on osin perustettu betonilaatoille. Lentokoneiden huoltohallien kohdalta kalliota on räjäytetty.

Kiitoteiden eteläpuoli ja Falkullan kartanon ympäristössä on kitkamaa-alueita. Tattarisuon puolella suunnittelualueen itäosassa on turvealueita, joissa turvekerroksen paksuus on 0…1,5 m. Kartingradan alueen maaperä koostuu täyttömaasta.

Kuvassa 3 on esitetty alueen maaperäkartta.

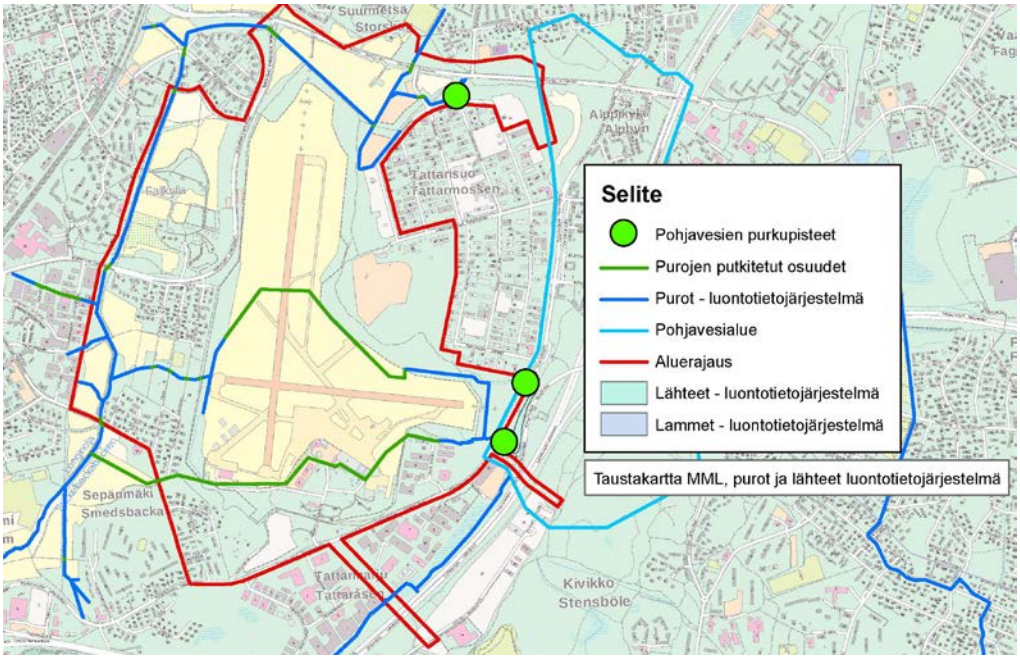


Kuva 3. Suunnittelualueen yleispiirteinen maaperäkartta. Suunnittelualueen maaperäkartta Malmin lentokenttäalueen rakennettavuusselvityksestä (Destia, 18.12.2015). Moreenialueilla on myös paikoin maanpinnassa näkyvissä kallio.

2.7 Pohjavesi

Suunnittelualueen itäpuolella Tattarisuon takana sijaitsee Tattariharjun I-luokan pohjavesialue, joka on pinta-alaltaan 1,26 km^2. Muodostumisalueen pinta-ala on noin 0,53 km^2 ja arvio antoisuudesta noin 1200 m^3/d (Sito 2015). Pohjavesialueen sijainti on esitetty kuvissa 3 ja 4.

Pohja- ja pintavesien päävirtaussuunta alueella on idästä länteen. Pohjavettä purkautuu länteen Pumppaamonpuron lähteestä, pohjoiseen Autotallintien ja Akkutien risteyksestä ja etelään Jarrutien kohdalta (YMK 2015, Sito 2015).



Kuva 4. Pohjaveden purkautuminen suunnittelualueella.

Pohjaveden painetaso on lähellä maanpintaa ja lentokentän alueella pohjavesi on osittain paineellista. Alueella pohjaveden pinta on tutkimuksissa vaihdellut alueen pohjoisosassa tasolla +14,62…+15,43 (38, 12611/07P), Tattarisuon suunnalla +16,25 (12611/12P), koillisosissa +14,85…+17,02 ja lounaisosissa +12,47… +15,77 (16, 21, 51).

2.8 Pintavedet

Suunnittelualueen pintavevedet purkautuvat länteen Longinojaan. Suunnittelualueen pinta-ala on (n. 300 ha) n. 25 % koko valuma-alueen pinta-alasta (n. 1200 ha). Alueen koillisosasta Longinojaan laskee vesiä Suurmetsänojasta, Tattarisuonojasta sekä Autotallintienojasta. Pintavedet menevät putkeen lentokentän alueella, ja kenttäalueen hulevedet kerätään Lentokentänojaan. Lentokentänojaan laskee myös Jarrutienojan vedet alueen itäosasta, jotka menevät putkeen kentän alla. Lentokentänoja laskee Longinojaan suunnittelualueen lounaisosasta. Ojien sijainnit ja virtaussuunnat on esitetty piirustuksissa 5 ja 6.

2.9 Aikaisemmat pilaantuneisuustutkimukset

2.9.1 Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimukset

Vuonna 1995 lentokenttäalueen lounaisosassa tapahtui öljyvahinko, jossa maaperään pääsi kevyttä polttoöljyä. Pilaantunut maa kompostoitiin kentän lounaisosaan kompostointikentälle. Osa kompostoidusta maa-aineksesta siirrettiin myöhemmin kentän viereen maavalleihin. Öljyvahinkoalue on kunnostettu vuonna 1996. Kunnostuksesta on laadittu suunnitelma: ”Ilmailulaitos, Malmi lentoasema, Öljyllä likaantuneen maan kunnostussuunnitelma, Vesihydro Oy, 25.1.1996”. Kunnostuksesta on ympäristövalvontapäällikön päätös 14.6.2016.

Helsingin kiinteistöviraston geotekninen osasto on keväällä 2002 ottanut suunnittelualueelta 8 kairapisteestä maanäytteitä , joista määritettiin alkuaineiden pitoisuuksia.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto teetti SCC Viatek Oy:llä kesällä 2002 koekuoppa- ja kairatutkimuksia yhteensä 44:stä tutkimuspisteestä. Alueelle asennettiin tutkimusten yhteydessä myös 7 pohjavesiputkea ja avo-ojista otettiin pintavesinäytteitä. Tutkimuksista on laadiittu raportti: "Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, Malmin lentokentän maaperän pilaantuneisuusselvitys, SCC Viatek Oy, 16.1.2003".

Finavia Oyj ja Helsingin kaupungin kiinteistövirasto ovat teettäneet vuonna 2014 tutkimuksia lentokenttäalueen maaperästä yhteensä 50 tutkimuspisteestä, joista koekuoppia oli 35 ja kairapisteitä 15 kappaletta. Lisäksi alueen viidestä aiemmin asennetusta pohjavesiputkesta otettiin vesinäytteet. Tutkimuksen yhteydessä tutkittiin myös kiitotien betonin paksuutta ja otettiin näytteitä lounaiskulmaan läjitetyistä maakasoista. Tutkimuksista on laadittu raportti : "Helsingin kaupun-

gin kiinteistövirasto ja Finavia Oyj, Helsinki–Malmin lentoaseman maaperän pilaantuneisuuden lisätutkimus, Ramboll Finland Oy, 2.4.2014".

Näiden tutkimusten tulosten perusteella arvioituna maaperän pilaantuneisuus keskittyy muutamiin kohtiin, joissa lentoaseman toiminnot ovat aiheuttaneet päästöjä maaperään. Näitä alueita ovat mm. entinen paloharjoitusalue, vanha jätevedenpuhdistamon ympäristö, vanhan lämpökeskuksen luoteispuoleinen asfalttialue sekä lentokoneiden pysäköinti- ja vanha tankkausalue. Alueen maaperä on pilaantunut metalleilla, öljyhiilivedyillä ja PAH-yhdisteillä. Pieniä määriä PAH-yhdisteiden jäämiä löytyy suuresta osasta suunnittelualueen pintamaanäytteistä. Muutamassa yksittäisissä hajapisteissä on havaittu myös metallipilaantuneisuutta.

Yhdessä pohjavesiputkessa on näissä aiemmissa tutkimuksissa havaittu pieni öljyhiilivetypitoisuus ja kolmessa putkessa on havaittu pieniä PAH-pitoisuuksia. Vuonna 2014 tutkituissa vesinäytteissä ei havaittu VOC-yhdisteitä, kuten aikaisemmassa vuoden 2002 näytteenotossa.

Aiempien tutkimusten näytepisteet ja pohjavesiputkien paikat on esitetty piirustuksissa 02…06.

2.9.2 Pintavedet ja ojien sedimentit

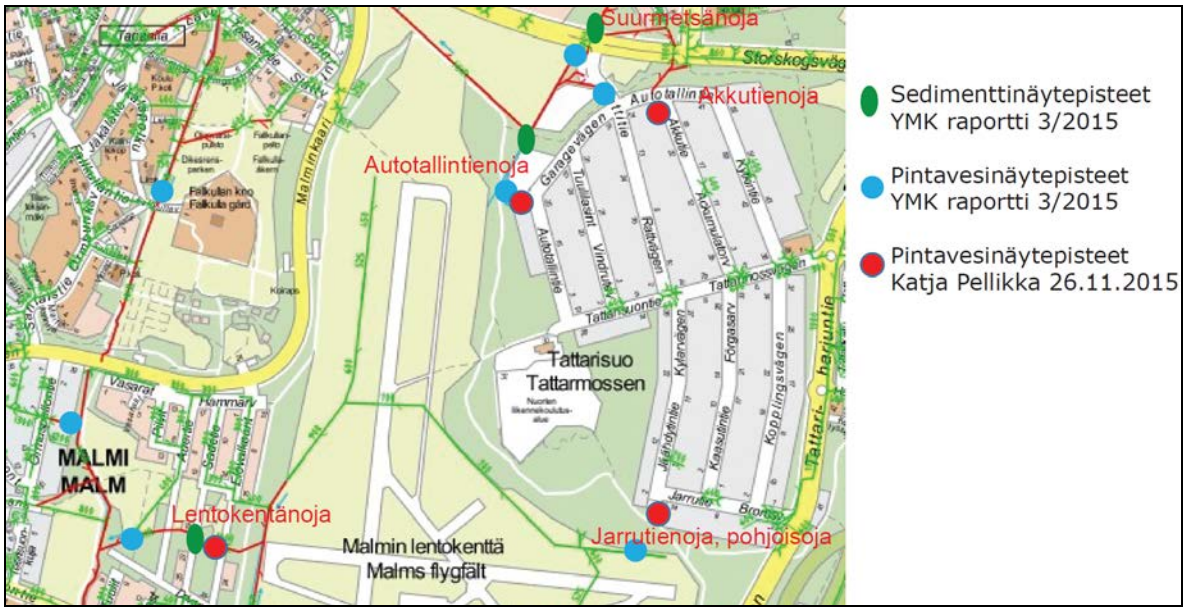
Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisussa "Longinojan vedenlaatu ja ekologinen tila (3/2015)" on esitetty vuonna 2010 tehtyjen tutkimukset ja tulokset veden laadusta sekä Longinojan sedimentin haitta-ainepitoisuuksista.

Longinojan sedimenteistä on tutkittu mm. polysyklisiä aromaattisia hiilivety-yhdisteitä (PAH) ja polykloorattuja bisfenoleita (PCB) , orgaanisia tinayhdisteitä, ftalaatteja, öljyhiilivetyjä ja torjunta-aineita sekä raskasmetalleja. Ojasedimenteille ei Suomessa omia vertailuarvoja. Tämän vuoksi pitoisuuksia on verrattu ympäristöministeriön ruoppaus- ja läjitysohjeen 2004 kriteeritasoihin. Kriteeritasot on laadittu ruopatun merisedimentin meriläjityskelpoisuuden arviointiin, eivätkä ne sovellu suoraan pilaantuneisuuden arviointiin. Ohjeen päivitetty versio julkaistiin 2015 (https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/154833/OH_1_2015.pdf?sequence=1).

Lentokentänojan pintasedimentin kuparin, nikkelin ja lyijyn pitoisuudet ylittivät ruoppaus- ja läjityskelpoisuusohjeen 2004 mukaisen kriteeritason 2. Kriteeritaso 2 edustaa pitoisuustasoa, jonka ylittävät massat eivät pääsääntöisesti ole meriläjityskelpoisia. PAH-yhdisteiden osalta Lentokentänoja ja Autotallinoja oli raportissa arvioitu mahdollisesti pilaantuneeksi (ruoppaus- ja läjityskelpoisuus ohje 2004). Pintasedimentissä oli tributyylitinaa (TBT) seuraavasti: Lentokentänojassa 40 µg/kg ka (=mikrogrammaa yhtä kilogrammaa kuiva-ainetta kohti), joka vastaa 2015 uusitun ruoppaus- ja läjitysohjeen pitoisuustasoa 1B ja Suurmetsänojalla 9 µg/kg ka (vastaa 2015 ohjeen pitoisuustasoa 1A). Ainoastaan Autotallinojassa TBT-pitoisuus oli meriläjitykseen haitattomaksi arvioidulla tasolla, ja muissa mahdollisesti pilaantunut (ruoppaus- ja läjityskelpoisuus ohje 2004). TBT:n lähdettä ei tutkimustuloksista pystytty päättelemään. Raskaita öljyhiilivetyjä esiintyi Autotallintienojan sedimentissä korkeina pitoisuuksina 2200 mg/kg, Suurmetsänojassa 1300 mg/kg ja Lentokentänojassa 910 mg/kg. Näytteissä esiintyi myös öljyhiilivetyjen keskitisleitä (130–290 mg/kg). Öljyhiilivedyt ovat todennäköisimmin peräisin Autotallinojan läheisyyden teollisuusalueelta.

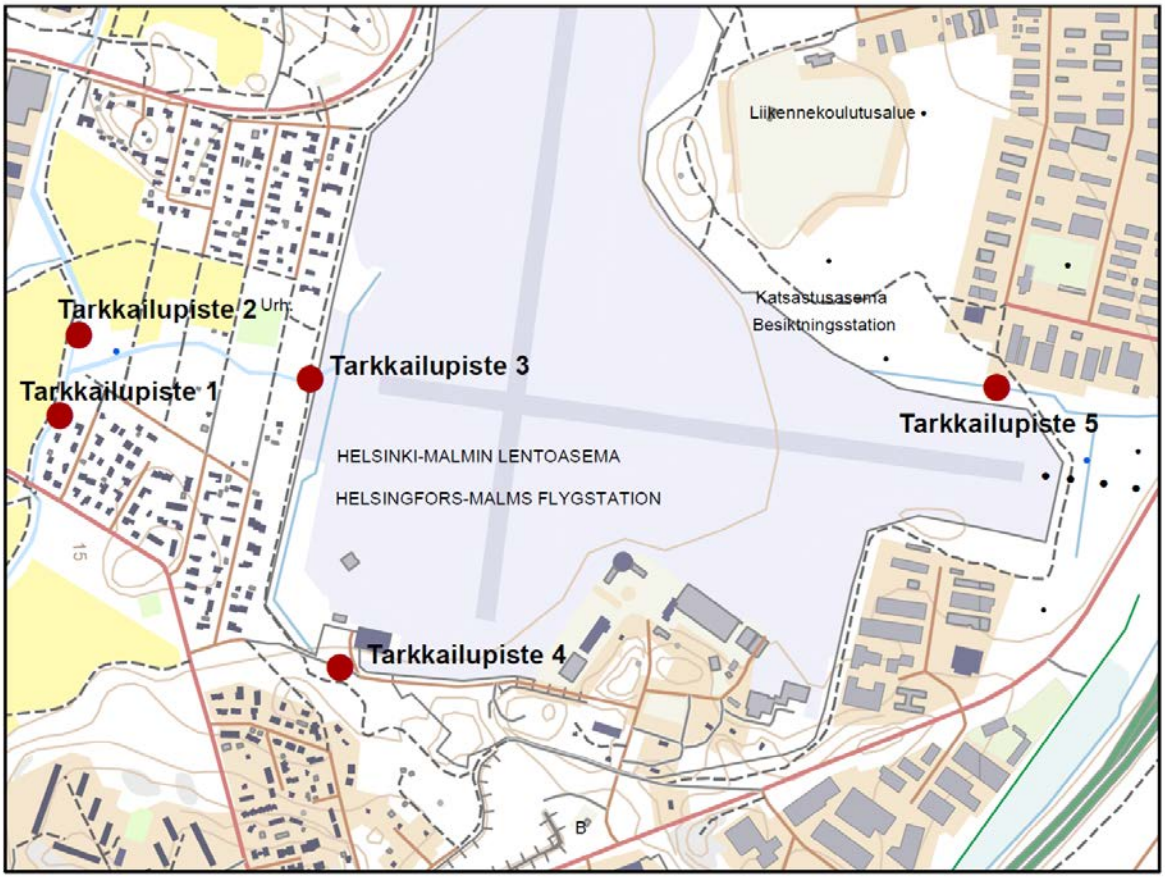
Ympäristökeskus on tutkinut myös Tattarisuon ojavesiä (26.11.2015, tiedot Katja Pellikka 7.1.2016) sen selvittämiseksi, ovatko Lentokentänojan haitta-ainepitoisuudet peräisin lentokenttätoiminnasta vai Tattarisuon pienteollisuusalueelta. Näytteitä on haettu Lentokentänojasta, Autotallintienojasta, Akkutienojasta ja Jarrutienojaan laskevasta hulevesiuomasta. Tarkasteluojiksi on valittu sellaiset, joihin valuu orsivettä Tattarisuon alueelta. Lisäksi on otettu vesinäyte myös Lentokentänojasta.

Lentokentän ojassa esiintyi kohonneita metallipitoisuuksia. Nikkelin pitoisuus (25 µg/l) ylitti asetuksen 1308/2015 ympäristönlaatunormin vuosikeskiarvon viisinkertaisesti, mutta ei ylittänyt asetuksen maksimipitoisuutta (MAC-EQS 34 µg/l). Nikkeli on todennäköisemmin peräisin lentokenttätoiminnasta kuin Tattarisuon teollisuusalueelta, sillä muissa Tattarisuota ympäröivissä ojissa ei ollut merkittäviä nikkelipitoisuuksia. Koboltin (8,5 µg/l) ohjeellinen ympäristönlaatunormi (2 µg/l) ylittyi myös Lentokentänojassa. Myös lentokentänojan kadmiumpitoisuus (0,16 µg/l) oli suurempi kuin asetuksessa määritetty ympäristönlaatunormi vuoden keskiarvotulokselle (EQS-AA 0,1 µg/l, joet). Näytteissä oli vain pieniä pitoisuuksia keskiraskaita ja raskaita öljyhiilivetyjakeita sekä PAH- ja PCB-yhdisteitä.



Kuva 5. Tattarisuon alueen ojavesien haitta-ainetutkimuspisteet (lähteet: Katja Pellikka, luonnos 7.1.2016 sekä YMK Longinojan vedenlaatu ja ekologinen tila 3/2015)

Malmilla lentokenttätoimintaa harjoittava Finavia Oyj on teettänyt ympäristölupansa mukaista pintavesien tarkkailua alueella viidessä tutkimuspisteessä, joista on mitattu pääasiassa ravinteita ja öljyhiilivetyjä (kuva 6). Tutkimuspisteistä ei ole pääsääntöisesti löytynyt öljyhiilivetyjä, mutta 28.1.2016 otetuissa näytteissä öljyhiilivetyjä on havaittu poikkeuksellisesti jokaisessa tutkimuspisteessä (keskitisleet 0,11-0,26 mg/l, ja raskaat öljyjakeet 0,23-1 mg/l).



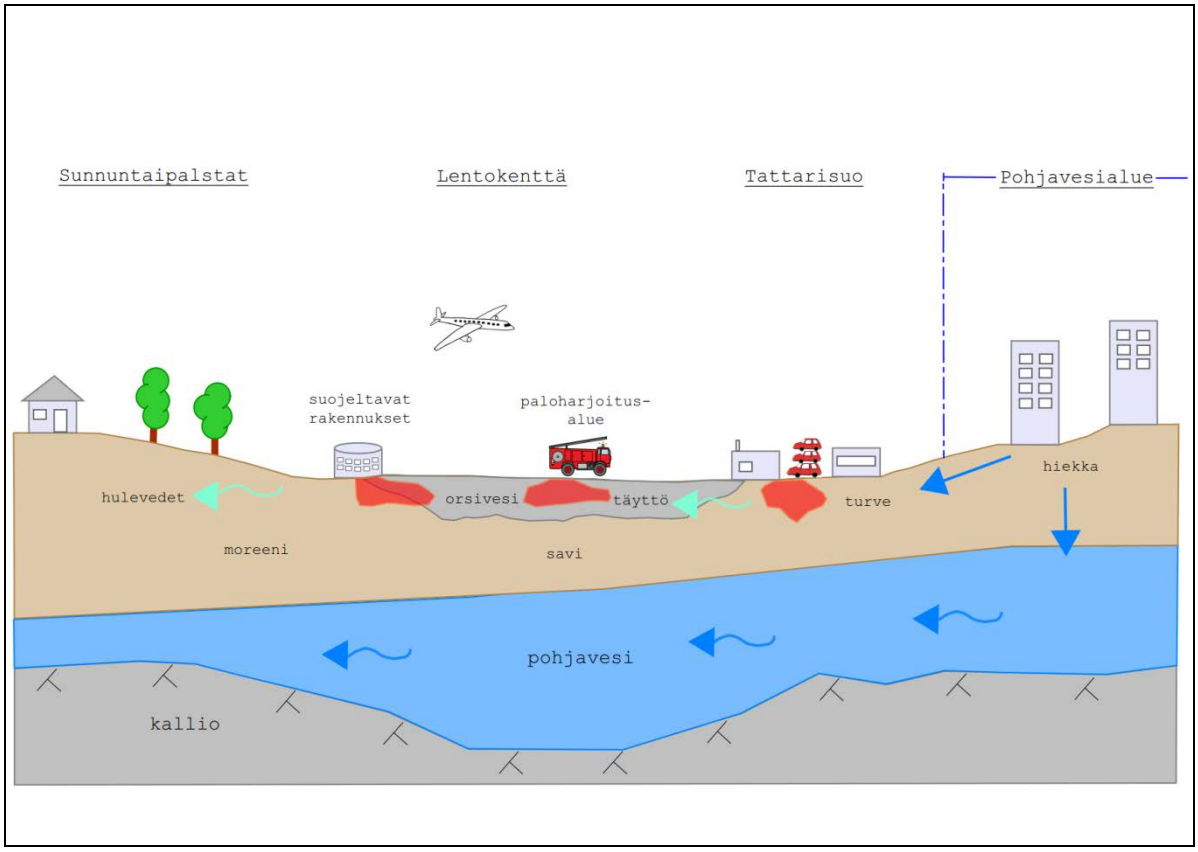
Kuva 6. Finavian tarkkailupisteet.

2.9.3 Alustava käsitteellinen malli pilaantuneisuudesta

Alustava käsitteellinen malli on aputyökalu, jossa kuvataan suunnittelualueen haitta-aineiden päästölähteet, mahdolliset altistujat ja muut vaikutuskohteet seka haitta-aineiden mahdolliset

kulkeutumisreitit ja altistumistilanteet. Alustavan kasitteellisen mallin perusteella tutkimukset pyritään kohdentamaan todennäköisimmät riskikohdat, joihin tutkimukset voidaan sitten suunnata. Kuvassa 7 on esitetty suunnittelualueen alustava käsitteellinen malli.

Suunnittelualueella mahdollisesti pilaantumista aiheuttavia päästölähteitä ovat lentokenttään liittyvät toiminnot ja viereinen Tattarisuon teollisuusalue. Pohjavedet virtaavat idästä länteen. Suunnittelualueella aiemmin tehtyjen maaperän pilaantuneisuustutkimusten tulosten perusteella pilaantuneisuus rajoittuu maaperän pintakerroksiin. Pintamaan alla oleva savikerros voi suojata pohjavettä pilaantumiselta. Toisaalta, jos pohjaveteen on päässyt haitta-aineita, voivat ne kulkeutua pitkiäkin matkoja savikerroksen alla ja vapautua ennalta-arvaamattomissa kohdissa.



Kuva 7. Alustava käsitteellinen malli Malmin lentokentän alueen mahdollisesta maaperän ja pohjaveden pilaantumisesta.

3. 2016 TUTKIMUKSEN SUORITUS

3.1 Näytteenotto ja havainnot

3.1.1 Maaperän haitta-ainetutkimukset koekuopista

Maaperätutkimukset pyrittiin suorittamaan mahdollisimman paljon koekuopin. Koekuoppatutkimuksen etuna porakonekairaukseen nähden on näytteenoton parempi edustavuus ja aistinvaraisten havaintojen parempi tarkkuus. Esimerkiksi maalajien kerrosrakenne on havainnotavissa paremmin koekuopan seinämästä kuin kairapisteestä.

Kohteesta otettiin 25-29.4.2016 maaperänäytteitä kaivinkoneella kaivetuista koekuopista. Suunnittelualueelle tehtiin yhteensä 43 koekuoppaa. Pintamaasta otettiin 1 näyte enintään 0,5 m paksuisesta kerroksesta. Syvemmältä maanäytteet otettiin maalajikerroksittain jatkuvina kokoomanäytteinä tai enintään metrin kerroksina, jos kerrosrakennetta ei ollut havaittavissa.

Näytteenotto ulotettiin pääasiassa savikerrokseen asti. Savialueilla koekuopat ulotettiin noin 0,5 metrin syvyyteen savikerrokseen. Muilla alueilla koekuopat ulotettiin muuhun tiiviiseen pohjamaahan asti (moreeni) tai maksimissaan 4 m syvyydelle. Kuopat täytettiin kaivetulla maalla.

Koekuopista otettiin yhteensä 110-120 kpl maanäytteitä. Pääosa näytteistä pakattiin kaasutiiviisiin pusseihin. Kuopista kirjattiin maalajikerrokset, aistinvaraiset pilaantuneisuushavainnot, jätehavainnot ja vedenpinta. Kuopista otettiin valokuvat. Valokuvia on esitetty liitteessä 8.

Koekuoppien sijainnit mitattiin DGPS-laitteella ja ne on esitetty piirustuksissa 02-04. Näytteenoton yhteydessä tehdyt havainnot maalajeista sekä pilaantuneisuudesta on esitetty liitteen 1.1 koontitaulukossa.

Koekuoppien sijainnit valittiin alueen nykyisen tai suunnitellun käyttötarkoitusten mukaisesti:

- Koekuopat RF303, RF304, RF309, RF310 ja RF344 sijaitsevat alueen pohjoisosassa, suunniteltujen hulevesialtaiden alueella.
- Tutkimuspisteet RF319…RF323 sijaitsevat suunnittelualueen länsiosassa sijaitsevien Sunnuntaipalstojen alueella. Alueelle on suunniteltu hulevesialtaita.
- Lentoaseman päärakennuksen pohjoispuolella sijaitsevat tutkimuspisteet RF324, RF325, RF326 ja RF358 sijoitettiin myös suunnitellun altaan alueelle.
- Koekuopat RF327 ja RF328 sijoitettiin lentokentän nurmialueelle, jonka läheisyydessä on aiemmissa tutkimuksissa todettu öljyhiilivetyjä sisältäviä maa-aineksia ja läheisessä orsivesiputkessa pieni pitoisuus öljyä.
- RF342 ja RF343 sijoitettiin Lentokentänojan suunnitellun laajennuksen alueelle
- RF335 ja RF336 sijoitettiin entisen jätevedenpuhdistamon läheisyyteen.
- Koekuoppa RF334 lentokenttäalueen kaakkoisosassa sijoitettiin aiemmin tutkimattomalle nurmialueelle, jonka lisäksi sen avulla on pyritty rajaamaan sen länsi- ja luoteispuolella todettujan öljyhiilivedyillä pilaantuneita alueita (esim. tutkimuspisteet KK1011 ja 5).
- Suunnittelualueen itäosassa sijoitettiin tutkimuspisteet RF329 ja RF330 suunnitellun asuinkorttelin alueelle. Suunnittelualueen itäosassa sijaitsevan Hyttitien alueelle sijoitettujen tutkimuspisteiden RF331 ja RF333 avulla pyrittin selvittämään Hyttitien teollisuusalueen mahdollisia vaikutuksia maaperään.
- Tattarisuon teollisuusalueen liepeillä sijaitsevista tutkimuspisteistä RF305, RF312 ja RF313 otetuilla näytteillä selvitettiin puolestaan Tattarisuon alueen täyttömaan laatua ja alueen toiminnan mahdollisia vaikutuksia. Tattarisuon eteläosan moottoriradan ulkopuolelle sijoiteuista pisteistä pyrittiin selvittämään täyttömaan laatua (RF316-RF317).

- Suunnittelualueen luoteiskulmassa sijaitsevat tutkimuspisteet RF301 ja RF302 sekä RF307 ja RF308 on sijoitettu ilmakuvatarkastelun perusteella. Pisteiden RF307 ja RF308 alueella on sijainnut mm. läheisen kerrostaloalueen rakentamisen aikainen varastoalue.

- Aivan suunnittelualueen eteläosassa olevat tutkimuspisteet RF340 ja RF341 sijoitettiin alueella sijaitsevan lumenkaatopaikan reunavalleihin.

- Koekuoppa RF339 edustaa alueella sijaitsevan mahdollisen täyttömäen maa-ainesta ja pisteet RF337 ja RF338 on suunniteltu laajentamaan tutkimuksen alueellista kattavuutta lentokenttäalueen eteläpuolella.

Näytteenoton havainnot, koekuoppatutkimukset

Tutkimuksen aikana tehdyissä koekuopissa havaittiin vain vähän merkkejä pilaantuneisuudesta tai maaperässä olevista jätejakeista.

Tattarisuon teollisuusalueen länsireunalla sijainneessa koekuoppa RF312:ssa havaittiin täyttömaassa suuria määriä jätteitä (autonrenkaita, lamppuja, jne) ja Tattarisuon koilliskulmassa sijaitsevassa koekuoppa RF305:ssa tiiltä, betonia ja metallia. Kartingradan itä- ja eteläpuolella, koekuopissa RF316 ja RF317 todettiin sekalaista täyttömaata, jonka seassa havaittiin mm. puuta ja betonia. Varsinaista maaperän pilaantuneisuutta ei havaittu aistinvaraisesti.

Suunnittelualueen länsiosassa, Sunnuntaipalstojen alueella sijainnieessa koekuopassa RF322 havaittiin kuopan ympäristössä metalliromua, kuten peltiä.

Valtaosassa koekuopista todettiin luonnontilainen, tiivis savikerros ohuehkon (0,3 - 0,5 m) pintamaakerroksen alapuolella.

Lentokenttäalueella olevassa koekuoppa RF328:ssa havaittiin moreenia. Myös koekuoppa RF339:ssa havaittiin moreeniksi (tai moreenimaiseksi täyttömaaksi) tulkittua maa-ainesta.

3.1.2 Porakonekairaukset

Suunnittelualueella tehtiin porakonekairauksia alueilla, joissa koekuoppien kaivu ei ollut mahdollista alueen toimintaa häiritsemättä. Esimerkiksi lentoaseman asematason ja kiitoteiden asfalttipintaa ei haluttu rikkoa kaivinkoneella tehtävää koekuoppatutkimusta varten, vaan valittiin porakonekairaus, jonka aiheuttama verrattain pieni reikä on helposti paikattavissa työn valmistuttua.

Suunnittelualueella otettiin maaperänäytteitä porakonekairalla 25-29.4.2016 yhteensä 8 kairatutkimuspisteestä. Näytteitä otettiin yhteensä 21 kpl. Näytteenotto tehtiin Rambollin kairakalustolla.

Lisäksi kairanäytteitä otettiin kartingradan ympäristöön tehtyjen geoteknisten tutkimusten yhteydessä kesä-heinäkuussa 2016. Kartingradan alueen näytteenoton suoritti Stara. Nämä näytepisteet merkittiin tunnuksin H1-H5.

Näytteet pakattiin kaasutiiviisiin muovipusseihin. Kairapisteistä kirjattiin ylös maalajikerrokset, aistinvaraiset pilaantuneisuushavainnot ja jätehavainnot.

Kairapisteiden sijainnit on mitattu DGPS-laitteella ja ne on esitetty piirustuksissa 02-04. Näytteenoton yhteydessä tehdyt havainnot maalajeista sekä pilaantuneisuudesta on esitetty liitteessä 1.

Kairapisteitä tehtiin lentokenttätason asfaltoidulle alueelle, terminaalirakennuksen länsi- ja pohjoispuolelle (pisteet RF351, RF352, RF357 ja RF358). Lisäksi tutkimuspisteitä sijoitettiin terminaalirakennuksen välittömään läheisyyteen (RF353, RF354 ja RF355).

Lisäksi tutkimuspiste RF356 tehtiin terminaalin kaakkoispuolella sijaitsevan lentokonehallin läheisyyteen. Kairaus toteutettiin viistona (n. 35°) kairauksena hallirakennuksen alle. Lentokonehallin läheisyydessä on sijainnut aiemmin mm. lämpökeskus ja tankkauspiste.

Näytteenoton havainnot, porakonekairaukset

Porakonekairalla tehdyn näytteenoton yhteydessä ei havaittu merkkejä pilaantuneisuudesta tai maaperässä olevista jätteistä. Kairatutkimuspisteessä RF351 havaittiin ohut betonikerros välillä 0,1-0,5 m ja tutkimuspisteessä RF353 havaittiin salaojaputki.

3.1.3 Pintavesi- ja sedimenttinäytteenotto

Suunnittelualueella sijaitsevista ojista otettiin pintavesinäytteitä veden laadun selvittämiseksi. Näytteet otettiin suoraan näyteastioihin. Sedimenttinäytteitä otettiin ojien pohjasedimentin mahdollisten haitta-ainepitoisuuksien selvittämiseksi. Sedimenttinäytteet otettiin ns. venäläisellä suokairallaja pakattiin lasiastioihin.

Suunnittelualueelta otettiin yhteensä 7 kpl pintavesinäytteitä (V1…V7) ja 6 kpl sedimenttinäytteitä (S1, S3-S7). Näytteenotto tehtiin 25.4.2016.

Vesinäyte otettiin ennen samasta pisteestä otettua sedimenttinäytettä. Vesinäyte otettiin vähintään 20 cm vesipinnan alapuolelta.

Pintavesistä ja sedimenteistä otettiin näytteet seuraavista paikoista:

- Akkutienojan ja Autotallintienojan risteyksestä (V1+S1), johon purkautuu pohjavettä Tattarisuonteollisuusalueelta.
- Autotallintienojasta, johon kulkeutuu vettä teollisuusalueelta (V3+S3).
- Longinojasta (V2), johon purkaa vesiä Tattarisuonojasta ja Autotallinojasta sekä Suurmetsänojasta.
- Jarrutienojaan liittyvästä hulevesiuomasta teollisuusalueelta (V4+S4) sekä Jarrutienojasta (V5+S5).
- Pumppaamonpurosta (V6+S6)
- Lentokentänojasta (V7+S7), jossa vesi purkautuu putkesta avo-ojaan. Lentokentänojaan päätyy vettä kenttäalueelta sekä Jarrutienojasta, joka saa vetensä osittain sen pohjoisosassa sijaitsevalta teollisuusalueelta.

Sijainnit on esitetty piirustuksissa 05 ja 06.

Vesinäytteenotossa ei havaittu aistinvaraisesti hajua. Näytteet olivat pääosin kirkkaita tai lievästi ruskeita/sameita. Näytteissä oli aistinvaraisesti arvioituna vain hieman kiintoainesta seassa, mutta Lentokentänojan näyte V7 oli harmaan samea ja siinä oli runsaasti kiintoaineista.

3.1.4 Pohja- ja orsivesinäytteenotto

Suunnittelualueelle asennettiin yhteensä 5 kpl uusia pohjavesiputkia ja 3 kpl orsivesiputkia. Pohja- ja orsivesiptkien lisäksi asennettiin orsivesikaivo OV206. Pohja- ja orsivesiputkien sijainnit (ml. vanhat putket) on esitetty piirustuksissa 07 ja 08.

Pohja- ja orsivesistä otettiin näytteet kaksi kertaa: ensimmäinen näyteenottokeirros toukokuussa ja toinen lokakuussa. Lentoasema-alueella sijaitsevista vanhoista pohjavesiputkista 1, 3, 16, 21 ja 38 otettiin vesinäytteet 23-24.5.2016. Uusista pohja- ja orsivesiputkista (OV51, PV51, OV201, PV201, PV202, OV203, PV204, PV205 ja orsivesikaivo OV206) otettiin vesinäytteet 24-25.5.2016. Toinen näytteenottokierros tehtiin 14.10.2016 ja 17.-18.10.2016.

Putket tyhjennettiin pumppaamalla ennen näytteenottoa. Ennen tyhjennystä mitattiin vedenpinnankorkeudet. Näytteenoton yhteydessä kirjattiin havainnot veden ulkonäöstä, hajusta ja väristä.

Näytteet otettiin laboratorion toimittamiin näyteastioihin laboratorion ohjeiden mukaisesti. Näytteet toimitettiin näytteenoton päätyttyä laboratorioon valolta suojattuna ja viileässä.

Pohja- ja orsivesinäytteenoton yhteydessä havaittiin useassa putkessa veden olevan kirkasta pumppauksen alkuvaiheessa ja muuttuvan sameaksi pumppauksen jatkuessa. Antoisuus oli huono seuraavissa putkissa:

- 1 (molemmilla näytteenottokierroksella),
- 3 (keväällä),
- 21 (molemmilla),
- 12611/07P (keväällä),

- 12611/08P (keväällä),
- PV202 (molemmilla),
- OV203 (molemmilla),
- PV201 (syksyllä)
- OV206 (kevällä).

Tarkemmat näytteenoton yhteydessä tehdyt aistinvaraiset havainnot pohjaveden laadusta ja pinnankorkeudesta on esitetty liitteessä 2.

3.1.5 Huokosilma

Suunnittelualueelle asennettuihin putkiin 1, 21, OV51, PV51, OV201, PV201, OV203 ja PV204 asennettiin 24.-25.5.2016 passiivikeräimet huokosilmanäytteenottoa varten. Keräimet sijoitettiin putken yläosan ilmatilaan ja putken kansi suljettiin tiiviisti. Keräimet poistettiin 2.6.2016 ja toimitettiin laboratorioon analysoitavaksi.

Toisen näytteenottokierroksen passiivikeräimet asennettiin 14.- 17.10.2016 ja poistettiin 21.10.2016.

3.2 Toteutumattomat tutkimuspisteet

Tutkimussuunnitelmassa esitetyistä koekuopista tekemättä jäi 2 kpl:

- RF306: Tattarisuon teollisuusalueen pohjoisosassa sijaitsevaa koekuoppaa ei tehty alueen vuokralaisen toimintaan liittyvistä aikataulusyistä
- RF332: Hyttitien itäpuolella sijaitsevalle kiinteistölle suunniteltua koekuoppaa ei voitu kaivaa aiheuttamatta vaaraa kiinteistön maanalaisille rakenteille (vesijohdot)

3.3 Kemialliset laboratorioanalyysit

3.3.1 Maanäytteet

Maanäytteiden laboratorioanalyysit tehtiin Ramboll Analytics Oy:n laboratoriossa. Taulukossa 1 on esitetty maanäytteistä tehdyt analyysit ja analyysien tulokset liitteessä 1. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty raportin liitteessä 6.1.

Taulukko 1. Maanäytteiden analyysimäärät kesäkuuhun 2016 mennessä.

Analyysi	Yhteensä (kpl)
Maanäytteet	
Raskasmetallit ja arseeni	90
Öljyhiilivedyt (C10-C21, C22-C40)	63
VOC-yhdisteet	30
PAH-yhdisteet	30
PCB-yhdisteet	15
Kokonaissyanidi	18
PCDD/F –yhdisteet	5
PFOS	5
Glykoli ja sen hajoamistuotteet	5

3.3.2 Vesinäytteet

Vesinäytteistä tehdyt analyysit on esitetty alla olevassa taulukossa 2 ja analyysitulokset koontitaulukossa liitteissä 2 ja 3. Vesinäytteitä ei suodatettu näytteenoton yhteydessä.

Analyysit tehtiin Ramboll Analytics Oy:n laboratoriossa. Laboratorion analyysitodistukset menetelmäkuvauksineen on esitetty raportin liitteessä 6.2.

Taulukko 2. Pohja-, orsi- ja pintavesinäytteiden analyysimäärät

Pinta-, pohja- ja orsivesinäytteet	Pintavesi	Pohjavesi	Orsivesi
perusvesianalyysit(pH, sähkönjohtavuus, TOC, kloridi, sulfaatti, nitraatti)	7	32	4
Raskasmetallit ja arseeni	7	38	4
Öljyhiilivedyt (C10-C21, C22-C40)	7	32	7
VOC-yhdisteet	7	32	6
PAH-yhdisteet	7	22	4
Kloorifenolit		9	
PFOS		9	4
Glykoli ja sen hajoamistuotteet		7	1

3.3.3 Sedimenttinäytteet

Sedimenttinäytteistä tehdyt analyysit on esitetty taulukossa 4. Analyysit tehtiin Ramboll Analytics Oy:n laboratoriossa. Laboratorion analyysitodistukset menetelmäkuvauksineen on esitetty raportin liitteessä 6.3

Taulukko 3. Sedimenttinäytteiden analyysimäärät.

Sedimenttinäytteet	
Raskasmetallit ja arseeni	6
Öljyhiilivedyt (C10-C21, C22-C40)	6
VOC-yhdisteet	6
PAH-yhdisteet	6
PCB-yhdisteet	6
Orgaaniset tinayhdisteet	6
PCDD/F –yhdisteet	2
PFOS	6
Glykoli ja sen hajoamistuotteet	6

3.3.4 Huokosilmanäytteet

Huokosilmanäytteistä analysoitiin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden eli VOC-yhdisteiden pitoisuudet. Analyysimäärä on esitetty taulukossa 4. Analyysit tehtiin Ramboll Analytics Oy:n laboratoriossa. Laboratorion analyysitodistukset menetelmäkuvauksineen on esitetty raportin liitteessä 6.4.

Taulukko 4. Huokosilmanäytteiden analyysimäärät.

Huokosilmanäytteet	
VOC-yhdisteet	6 (8*) + 7

*kahden passiivikeräimen analysointi ei onnistunut keräimen kastumisen vuoksi

4. VUODEN 2016 TUTKIMUSTEN TULOKSET

4.1 Pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät vertailuarvot

Maaperä

Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) on esitetty haitallisten aineiden pitoisuuksille kynnys- ja ohjearvot, jotka on määritelty joko ekologisten tai terveysriskien perusteella.

- **kynnysarvo**: haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka alittuessa maaperän haitta-aineista aiheutuvia ympäristöriskejä voidaan pitää merkityksettöminä maankäytöstä ja muista ympäristön olosuhteista riippumatta ja jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos kynnysarvon ylittäviä kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteessa, tarvitaan siihen ympäristönsuojeluasetuksen 4 § mukainen suunnitelma. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteen ulkopuolella, tarvitaan pääsääntöisesti hyödyntämiseen ympäristönsuojelulain 28 § mukainen lupa.

- **alempi ohjearvo:** haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä alueen maaperä pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu. Jos kaivetussa maa-aineksessa ylittyy alempi ohjearvo, ei maita voi pääsääntöisesti sijoittaa maankaatopaikalle vaan ne on käsiteltävä pilaantuneena maana. Pilaantuneen maan kaivamiseksi ja käsittelemiseksi on tehtävä ilmoitus pilaantuneen maan puhdistamisesta tai haettava ympäristölupa.

- **ylempi ohjearvo:** haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana alueena, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.

Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 sovellusoppaassa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007) todetaan että: "Taustapitoisuudella tarkoitetaan haitallisten aineiden luontaisia pitoisuuksia maaperässä tai pintamaassa laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn kohteen ympäristössä esiintyviä kohonneita pitoisuuksia, jotka ovat peräisin useammasta eri päästölähteestä eivätkä kohteessa harjoitetusta toiminnasta. Jos taustapitoisuus ylittää asetuksessa esitetyn kynnysarvon, kyseisen alueen taustapitoisuutta käytetään mittaustulosten vertailuarvona pilaantuneisuuden arviointitarpeen tunnistamisessa."

Vaarallisia jätteitä ovat jätelain mukaan sellaiset jätteet, jotka kemiallisen tai muun ominaisuutensa vuoksi voivat aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Jätteet luokitellaan vaarallisiksi, kun niiden sisältämien haitallisten aineiden pitoisuudet ylittävät jäteasetuksen (1390/93) liitteiden raja-arvot pitoisuusvertailussa.

Orsi-, pohja- ja pintavesi

Orsi- ja pohjaveden laadun määrittämiseen ei Suomessa ole käytössä virallisia viitearvoja. Pohjavesille on esitetty ympäristönlaatunormit valtioneuvoston asetuksessa 341/2009. Orsiveden analyysituloksia on verrattu osittain pohjavesien ympäristönlaatunormeihin orsivesille soveltuvien vertailuarvojen puuttuessa. Alueen orsivettä ei kuitenkaan käytetä vedenhankintaan tai talousvetenä, joten vertailuarvot antavat lähinnä suuntaa siitä, mikä on suuri ja mikä pieni pitoisuus.

Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) on esitetty ympäristölaatunormeja tietyille aineille ja aineryhmille, jotka ovat luokiteltu vaarallisiksi tai haitallisiksi vesiympäristössä. Ympäristöministeriön raportissa 15/2012 vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista esitetään ohjeet pintavesien kemiallisen tilan luokittelulle ja kuvataan haitallisia aineita koskevia säädöksiä. Pintavesien kemiallinen tila luokitellaan vertaamalla vesimuodostuman vuosittaisten seuranta- ja tarkkailutulosten keskiarvoja ko. aineen vuosikeskiarvona asetettuun ympäristönlaatunormiin:

- Vuoskikeskiarvo: pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 AA-EQS mukaisen ympäristönlaatunormin
- Sallittu enimmäispitoisuus: pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 MAC-EQS mukaisen ympäristönlaatunormin

Sedimentit

Sedimenttinäytteiden normalisoimattomia analyysituloksia verrattiin Vna 214/2007 maaperän viitearvoihin ja normalisoituja analyysituloksia Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015) pitoisuustasoihin. Ruoppaus- ja läjitysohjeen pitoisuustasot on suunniteltu merestä ruopattavan sedimentin meriläjityskelpoisuuden arviointiin.

Huokosilma

Maaperässä maahiukkasten huokosissa ja väleissä esiintyvien nk. huokosilman pitoisuuksien vertailuun ei ole olemassa omia viitearvoja. Maaperän huokosilmapitoisuuksille ei ole Suomessa mitään vertailuarvoja. Rakennusten sisäilmalle olisi käytettävissä esimerkiksi WHO:n (WHO guideline for indoor air quality, 2000/2010) ja Sosiaali- ja terveysministeriön (Oppaita 2003/1) hengitysilman laatusuositukset, mutta näiden käyttö huokosilman vertailuarvoina ei antaisi oikeaa mielikuvaa. Huokosilmanäytteiden tuloksia voisi verrata keskenään tai muiden kohteiden huokosilmapitoisuuksiin.

4.2 Analyysitulokset

4.2.1 Maanäytteet

Epäorgaaniset haitta-aineet

Tehdyissä maaperän pilaantuneisuustutkimuksissa todettiin alkuaineiden osalta kynnysarvotason ylityksiä lähes kaikissa analysoiduissa näytteissä. Pääosin tavattiin arseenin (As) , (71 kpl), kromin (Cr) (20 kpl) ja vanadiinin (V) (27 kpl) kynnysarvotason ylittäviä pitoisuuksia. Kadmiumin (Cd), koboltin (Co), lyijyn (Pb) ja nikkelin (Ni) kynnysarvotasot ylittyivät vain satunnaisesti.

Alemman ohjearvotason ylittäviä alkuainepitoisuuksia todettiin yhteensä 6 näytteessä. Alemman ohjearvotaon ylityksiä todettiin seuraavissa näytteissä: RF312/0-0,5 m (Pb, Zn), RF312/0,5-1 m (Zn), RF320/0,5-1 m (V), RF322/0-0,5 m (Pb, Zn), RF330/0-0,6 m (As) ja RF356/0-0,5 m (Pb, Zn).

Alkuaineiden osalta todettiin ylemmän ohjearvotason ylityksiä ainoastaan näytteessä RF312/0-0,5 m, jossa ylittyivät kromin ja lyijyn ylemmät ohjearvot.

Tutkimuspiste RF312, jossa on todettu alemman ja ylemmän ohjearvotason ylittäviä alkuainepitoisuuksia, sijaitsee Tattarisuon täyttöalueen länsireunalla ja Malmin lentokentän alueen itäpuolella. Pisteet RF320 ja RF322 sijaitsevat lentokenttalueen länsipuolella, ns. Sunnuntaipalstojen alueella. RF330 sijaitsee suunnittelualueen länsireunalla, rakentamattomalla alueella. Tutkimuspiste RF356 on viisto porakonekairaus, joka sijaitsee terminaalirakennuksen kaakkoispuolella sijaitsevan lentokonehallin seinän vieressä.

Yhdenkään alkuiaineen pitoisuus ei ylittänyt vaarallisen jätteen raja-arvoa.

Orgaaniset haitta-aineet

Orgaanisista haitta-aineista bentseenin, tolueenin, etyylibentseenin ja ksyleenien muodostaman BTEX –yhdisteryhmän osalta ei todettu kynnysarvotasojen ylityksiä analysoiduissa näytteissä.

PAH-yhdisteistä todettiin kynnysarvotason ylityksiä kahdessa tutkimuspisteessä. Näytteessä RF339/0-0,5 m todettiin bentso(a)pyreenin kynnysarvon ylitys ja näytteessä RF356/0-0,5 m bentso(a)pyreenin, fenantreenin ja fluoranteenin kynnysarvotason ylitykset.

PCB-yhdisteiden kokonaispitoisuus ylitti kynnysarvotason yhdessä analysoidussa näytteessä (RF312/0,5-1 m, Tattarisuon länsilaidalla).

Doksiinien ja furaanien (PCDD/F –yhdisteet) osalta todettiin kynnysarvotason ylitys yhdessä näytteessä (RF305/0-0,5m, Middle bound WHO(2005)-TCDD TEQ).

Kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä ei todettu määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina analysoiduissa näytteissä.

Bensiinin lisäaineena käytettäviä oksygenaatteja (MTBE, TAME) ei todettu määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina.

Öljyhiilivetyjen C10-C40 kokonaispitoisuuden osalta todettiin yksi kynnysarvotason ylitys (Näyte RF305/0-0,5 m, pitoisuus 430 mg/kg). Jakeiden C10-C21 ja C21-C40 osalta ei todettu kynnysarvotason ylityksiä.

Fluorattuja yhdisteitä (perfluoro-oktaanisulfonaatti eli PFOS-yhdisteitä) eikä glykoleita ei todettu määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina.

Taulukossa 5 on esitetty maanäytteiden kynnys- ja ohjearvotasot ylittävien näytteiden määrät. Maanäytteiden analyysitulokset on esitetty yhteenvetotaulukossa liitteessä 1 ja analyysitodistukset liitteessä 3. Todetut viitearvojen ylitykset on myös esitetty kartalla piirustuksissa 02, 03 ja 04.

Taulukko 5. Maanäytteiden viitearvot ylittävien näytteiden määrä analysoiduista näytteistä.

Analyysi	Analyysien kokonaismäärä	Kynnysarvon ylitykset		Alemman ohjearvon ylitykset		Ylemmän ohjearvon ylitykset		vaarallisen jätteen rajaarvon ylitykset	
	(kpl)	(kpl)	(%)	(kpl)	(%)	(kpl)	(%)	(kpl)	(%)
Alkuaineet									
Sb	**90**	1	1 %	-	-	-	-	-	-
As	**90**	71	79 %	1	1 %	-	-	-	-
Hg	**16**	-	-	-	-	-	-	-	-
Cd	**90**	2	2 %	-	-	-	-	-	-
Co	**90**	5	6 %	-	-	-	-	-	-
Cr	**90**	20	22 %	-	-	1	1 %	-	-
Cu	**90**	-	-	-	-	-	-	-	-
Pb	**90**	7	8 %	3	3 %	-	-	-	-
Ni	**90**	8	9 %	-	-	1	1 %	-	-
Zn	**90**	-	-	4	4 %	-	-	-	-
V	**90**	27	30 %	1	1 %	-	-	-	-
PAH -yhdisteet									
Bentso(a)pyreeni	34	2	6 %	-	-	-	-	-	-
Fenantreeni	34	1	3 %	-	-	-	-	-	-
Fluoranteeni	34	1	3 %	-	-	-	-	-	-
PCB-yhdisteet (summa)	14	1	7 %	-	-	-	-	-	-

4.2.2 Pohja- ja orsivesinäytteet

Orsivesiputki 1 sijaitsee tankkausaseman läheisyydessä moreenialueella. Putki 1 poikkeaa TOC- ja metallipitoisuuksien osalta suurimmasta osasta muita putkia. Etenkin alumiinin, kuparin, nikkelin, raudan ja sinkin pitoisuudet ovat suurempia. Putken pH on vaihdellut 6,4 ja 7,3 välillä. Putkessa ei vuonna 2016 havaittu öljyhiilivetyjä toisin kuin aikaisemmin vuonna 2013.

Lähes kaikissa näytetteissä on arseenin pitoisuus muutamia µg/l. Tämä on todennäköisesti alueen luonnollinen savesta johtuva, pitoisuus. Nikkelin pitoisuus vaihteli putkissa selvästi ja ylitti useissa putkista pohjavesien tavanomaisen pitoisuuden.

Pohjavesiputkessa 3 havaittiin molemmissa vuoden 2016 näytteissä pieni pitoisuus MTBE:tä, n. 1 µg/l. Pitoisuus alittaa pohjavesidirektiivin ympäristölaatunormin; 7,5 µg/l. MTBE on bensiinin lisäaine.

Helsingin kaupungin rakentamispalvelu Staran 2015 asentamissa pohjavesiputkissa 12611/07P, 12611/08P, 12611/12P, 12611/13P vesi on paineellista ja kohoaa ajoittain maanpinnan tason yli. Näissä putkissa havaittiin cis-1,2-dikloorieteeniä molemmilla v 2016 näytteenottokerroilla 0,8 – 5 µg/l, putkessa 07P vain syksyllä. Lisäksi putkessa 12611/12P lisäksi määritysrajan tuntumassa

oleva pitoisuus vinyylikloridia. Näiden yhdisteiden pitoisuudet alittavat kuitenkin ympäristönlaatunormin sekä talousveden laatuvaatimukset. Muissa putkissa ei kloorattuja liuottimia todettu.

Orsivesiputkissa OV51, PV51, OV201 ja OV203 havaittiin pieniä, ympäristölaatunormin alittavia, pitoisuuksia BTEX-yhdisteitä.

Putkessa OV201 oli syksyn 2016 näytteessä selvästi muita pohjavesinäytteitä korkeampi orgaanisen aineen (TOC) ja kloridin pitoisuus. Putkessa PV202 nitraatin pitoisuus suurempi kuin muissa tutkituissa putkissa.

Pohjavesiputkessa PV204, joka sijaitsee Hyttitien päässä, havaittiin pieniä pitoisuuksia kloorifenoleita. Pitoisuudet alittavat ympäristölaatunormin ja talousveden laatuvaatimuksen.

Suuressa osassa putkia, sekä orsi- että pohjavesiputkissa, havaittiin pieniä PAH-pitoisuuksia (enintään muutama µg/l). Tästä poikkeuksen muodostaa putki OV201, jonka PAH-pitoisuus oli lähes 1300 µg/l.

Kaikissa putkissa, joissa tutkittiin PFOS:a, myös havaittiin niitä. Suurimmat pitoisuudet PFOS:a löytyi oletetusti orsivesikaivossa OV206 paloharjoitusalueen vieressä. PFOS-yhdisteitä käytetään mm. sammutusvaahdoissa sekä metallien ja tekstiilien pintakäsittelyssä. Samassa putkessa PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat muita putkia korkeammat etenkin fluoranteenin ja pyreenin osalta. Putken OV206 vesi on sameaa ja se sisältää paljon hienoainesta.

Tutkituissa vesinäytteissä ei havaittu rasvahappoja tai glykoleita.

Pohjavesinäytteiden analyysitulokset on esitetty liitteessä 2.

4.2.3 Pintavesinäytteet

Pintavesinäytteiden tulostaulukko on esitetty liitteessä 3.

Pintavesinäytteistä organotinayhdisteet olivat alle analyysimenetelmän määritysrajan lukuunottamatta monobutyylitinaa, jota esiintyi pieninä pitoisuuksinta näytteissä V2,V3 ja V5 (maksimipitoisuus 0,002 µg/l).

BTEX-yhdisteet ja klooratut eteenit olivat alle analyysimenetelmän määritysrajan.

Öljyhiilivedyistä esiintyi keskitisleitä yli analyysimentelmän määritysrajan näytteissä V2 (0,06 mg/l), V3-V4 (0,07 mg/l) ja V7 (0,05 mg/l).

PAH-yhdisteitä esiintyi pieninä pitoisuuksina, joista Jarrutienojan näytteessä V5 ylittyi bentso(g,h,i)peryleenin sisämaan pintavesille sallittuna enimmäispitoisuutena ilmaistu ympäristönlaatunormi (MAC-EQS, vna 868/2010).

Liukoisia metalleja esiintyi osassa näytteistä yli sisämaan pintavesille aritmeettisena vuosikeskiarvona ilmaistun ympäristönlaatunormin (AA-EQS, vna 868/2010), joista nikkeliä näytteissä V2, V3, V6 ja V7 (4,4-18 µg/l). Ympäristönlaatunormin ylittäviä pitoisuuksia lyijyä esiintyi näytteessä V3 (3,1 µg/l) ja kadmiumia näytteissä V6 ja V7 (0,098 ja 0,13 µg/l).

Happipitoisuus oli pienimmillään Jarrutienojaan laskevassa hulevesiuomassa näytepisteessä V4. orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus (TOC) oli korkein Jarrutienojassa näytepisteessä V5. Sähkönjohtavuus oli matalin Lentokentänojassa (V7) ja korkein Pumppaamonpurossa (V6). pH vaihteli välillä 6,2 ja 7,2.

4.2.4 Sedimenttinäytteet

Sedimenttien haitta-ainepitoisuuksia verrattiin sekä maaperän pilaantuneisuuden raja-arvoihin että sedimenttien ruoppaus ja läjitysohjeen (2015) tasoihin. Tulostaulukko on esitetty liitteessä 4.

Näytteiden kuiva-ainepitoisuus vaihteli välillä 18 – 85 %. Orgaanisen aineksen määrää kuvaava hehkutushäviö vaihteli välillä 1,2 - 37 %.

Epäorgaaniset haitta-aineet

Verrattuna maaperän pilaantuneisuuden viitearvoihin (Vna 214/2007), raskasmetalleista arseenin (näyte S3), vanadiumin (S3) ja sinkin (S7) pitoisuudet olivat alemman ja ylemmän ohjearvon välissä. Raskasmetallien kynnysarvon ylityksiä esiintyi kaikissa sedimenttinäytteissä lukuunottamatta näytettä S3.

Savipitoisuus saatiin analysoitua näytteistä S6 ja S7. Näytteen S6 raskasmetallipitoisuudet olivat alle tason 1A. Näytteessä S7 esiintyi kuparia ja nikkeliä yli tason 2.

Orgaaniset haitta-aineet

Glykoleita, kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä, TBT:tä, oksygenaatteja (MTBE, TAME) ei havaittu määritysrajan ylittäviinä pitoisuuksina analysoiduissa näytteissä. BTEX-yhdisteiden osalta ei todettu määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia.

PAH-yhdisteitä sekä PCB:tä ei havaittu kynnysarvoja ylittävinä pitoisuuksina. PAH-yhdisteitä todettiin kaikissa näytteissä pieniä pitoisuuksia, suurimmat pitoisuut olivat alle 1/10-osan kynnysarvosta

Öljyhiilivedyistä raskaita jakeita C_{21}-C_{40} löytyi yli alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia Autotallintienojan ja Akkutienojan risteyksessä näytteessä S1 (770 mg/kg) ja Lentokentänojassa näytteessä S7 (850 mg/kg). Aiemmissa tutkimuksissa raskaita öljyhiilivetyjä esiintyi Autotallintienojassa korkeina pitoisuuksina 2200 mg/kg, Suurmetsänojassa 1300 mg/kg ja Lentokentänojassa 910 mg/kg (Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu Longinojan vedenlaatu ja ekologinen tila 3/2015).

Öljyhiilivetyjä C_{10}-C_{40} esiintyi yli ruoppaus- ja läjitysohjeen tason 1B pisteissä S4, S5 ja S7. PCB:tä esiintyi yli tason 1B pisteessä S4 (hulevesiuoma, Tattarisuon teollisuusalueen eteläosassa). PAH-yhdisteistä fluoranteenia esiintyi pisteessä Pumppaamonpurossa S6 yli tason 1B.

PCDD/F –yhdisteet mitattiin näytteistä S3 ja S7, joista Autotallintienojan näytteessä S3 tulos ylitti tason 1A. Näytteessä S3 PCDD/F-yhdisteet ylittivät kynnysarvon normalisoimattomana, verrattuna maaperän pilaantuneisuuden raja-arvoihin.

PFOS-yhdisteitä havaittiin eniten Pumppaamonpuron näytteessä S6 (0,0086 mg/kg; 8,6 µg/kg), joka ylittää maanäytteille esitetyn Hollantilaisen MPC-ympäristönlaatunormin (2,3 µg/kg, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2014, Perfluorattujen yhdisteiden aiheuttama ympäristön pilaantuminen paloharjoitusalueilla, Haavisto & Retkin). MPC-ympäristönlaatunormi ylittyi myös Lentokentänojassa (S7; 3,8 µg/kg) ja Autotallintienojassa (S3; 2,3 µg/kg). Tattarisuon teollisuusalueen Jarrutienojaan yhtyvässä hulevesiuomassa, S4, ei havaittu määritysrajan ylittäviä PFOS-pitoisuuksia. Muissa pisteissä pitoisuudet olivat 0,5-0,9 µg/kg.

4.2.5 Huokosilmanäytteet

Huokosilmanäytteistä mitattiin BTEX-yhdisteiden, kloorattujen eteenien ja oksygenaattien pitoisuudet. Kevään näytteenottokierroksella kahden näytteen (OV51ja PV201)analyysit eivät onnistukseen teknisen vian vuoksi. Viiden näytteen (21, PV51, OV201, OV203 ja PV204) ksyleenin ja/tai tolueen pitoisuudet olivat yli menetelmän mittausalueen. Syksyllä näiden pitoisuudet asettuivat normaalille tasolle. On mahdollista että näiden aineiden osalta kevään näytteet olivat kontaminoituneet, eivätkä ole edustavia.

Pistettä PV51 lukuunottamatta kaikkien pisteiden jommassakummassa näytteessä todettiin jotain kloorattua eteeniä. Pisteessä PV204, joka sijaitsee Hyttitien päässä, kloorattujen eteenien yhteenlaskettu pitoisuus oli n. 30 µg/m^3 ja siinä oli kaikkia viittä tutkittua yhdistettä. Selvästi kohonnut cis-DCE pitoisuus todettiin myös putkissa 21 ja OV203.

Oksygenaatteja (erityisesti bensiinin lisäaineita MTBE ja TAME) olis hyvin pini pitoisuus kaikissa näytepisteissä lukuun ottamatta PV51:tä.

5. TULOSTEN TULKINTA

5.1 Vuoden 2016 maaperätutkimukset

Pilaantuneisuustutkimukslla pyrittiin tarkentamaan aiemmin todettujen pilaantuneiden alueiden rajausta lentokentän alueella. Aiemmin tutkimusten perusteella tunnistettujen alueiden ei todettu jatkuvan nyt tehtyjen tutkimuspisteiden edustamalle alueelle, lukuun ottamatta vanhan lämpökeskuksen aluetta.

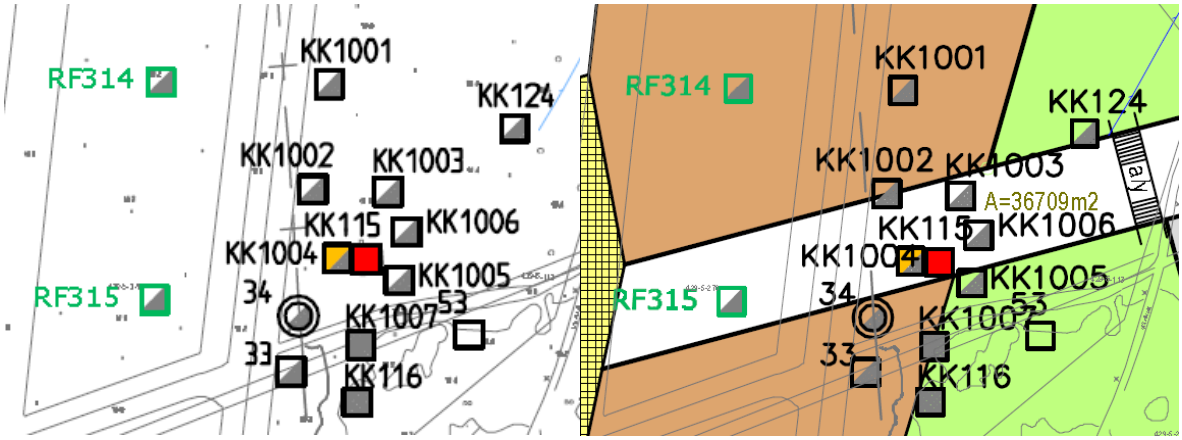
Lentokenttäalueen ulkopuoliselle suunnittelualueelle ei oltu tehty aikaisemmin maaperän pilaantuneisuustutkimuksia. Nyt tehdyissä tutkimuspisteissä todettiin vain satunnaisesti alemman ohjearvotason ylittäviä alkuainepitoisuuksia, lukuun ottamatta Tattarisuon teollisuusalueen länsireunalle tehtyä koekuoppaa RF312, jossa todettiin ylemmän ohjearvotason ylityksiä alkuaineiden osalta. Hajapisteiden tarkoituksena oli tutkimuksen alueellisen kattavuuden lisääminen.

Maanäytteiden analyysitulostaulukot pima-alueittain on esitetty liitteessä 6. Kartat kaikista tutkimustuloksista on esitetty piirustuksissa 2-4, ja 11.

5.2 Pilaantuneisuusarvio

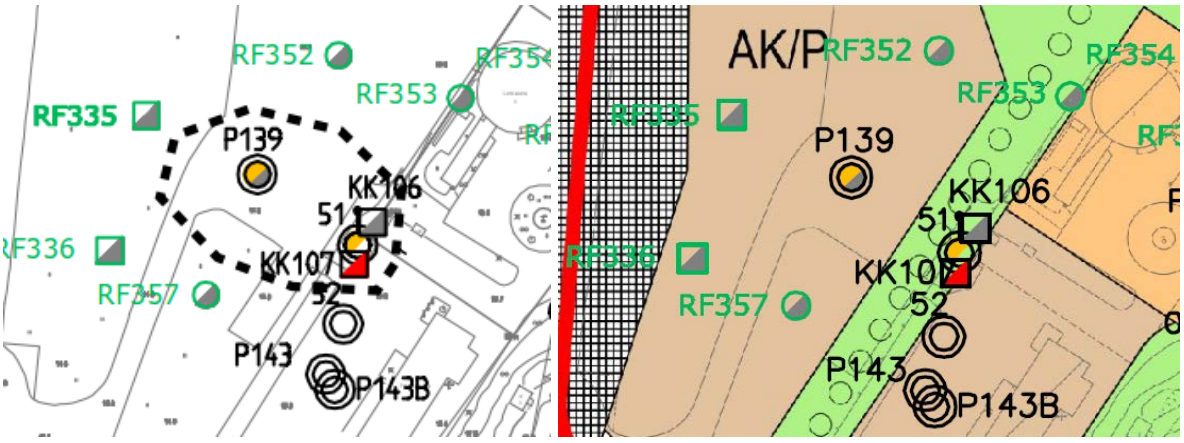
Helsinki-Malmin lentoaseman alueen maaperän pilaantuneisuuden on todettu keskittyvän muutamille toisistaan erottuville alueille. Maaperän pilaantuneisuuden em. alueilla arvioidaan johtuvan alueilla harjoitettujen toimintojen aiheuttamista päästöistä maaperään. Suunnittelualueella ei tavattu lainkaan paksuja jätteiden ja haitta-aineiden sekaisia täyttökerroksia, jotka ovat tyypillisiä esimerkiksi Helsingin rantojen täyttöalueille.

Vanhan paloharjoitusalueen maaperä on pilaantunut metalleilla, BTEX-yhdisteillä, PCB:llä ja öljyhiilivedyillä. Pilaantuneisuus jatkuu tutkimuspisteen KK115 ja KK1004 ympäristössä noin 1 400 m^2 alalla ainakin 1,7 metrin syvyydelle. Pilaantuneen kerroksen alla on luonnonsavikerrokset. Alueella on myös haisevia, mutta haitta-ainepitoisuuksiltaan pilaantumattomia, maita noin 2 000 m^2 alalla. Kuvassa 8 on esitetty vanhan paloharjoittelualueen tutkimuspisteet ja maaperän pilaantuneisuus, mukaan lukien tässä tutkimuksessa (v. 2016) tehdyt tutkimuspisteet.



Kuva 8. Vanhan paloharjoittelualueen tutkimuspisteet ja pilaantuneisuus esitettynä pohjakartalla ja kaavarunkoluonnoksella.

Vanhan jätevedenpuhdistamon alueella maaperä on pilaantunut metalleilla, PAH-yhdisteillä ja öljyhiilivedyillä ja maaperässä on rakennusjätettä. Täyttökerrokset jatkuvat 2–3 metrin syvyyteen. Kuvassa 9 on esitetty vanhan jätevedenpuhdistamon alueen tutkimuspisteet ja maaperän pilaantuneisuus.

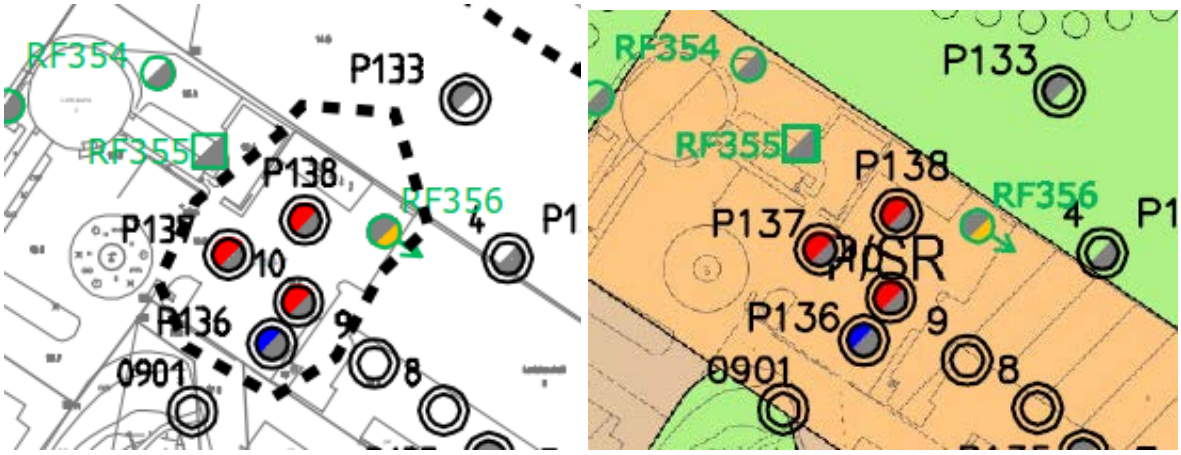


Kuva 9. Vanhan jätevedenpuhdistamon alueen tutkimuspisteet ja pilaantuneisuus esitettynä pohjakartalla ja kaavarunkoluonnoksella.

<u>Vanhan lämpökeskuksen</u> länsipuolella olevan pysäköintialueen maaperä on pilaantunut PAH-yhdisteillä ja öljyhiilivedyillä noin 0,8–1,5 metrin syvyydelle asti. Pilaantuneisuus voi jatkua lounaaseen terminaalirakennuksen suuntaan sekä idässä lämpökeskuksen rakennuksen alapuolelle. Kaakkoispuolella vanhoista tutkimuspisteistä 9 ja 8 ei ole tutkittu laboratoriossa PAH-yhdisteitä tai öljyhiilivetyjä, mutta näissä tutkimuspisteissä ei ole havaittu samanlaisia haisevia kerroksia kuin pysäköintialueen pisteissä, joissa pilaantuneisuutta todettiin.

Lentokonehallin alapuolelle tehdyssä viistokairauksessa (RF356) todettiin alemman ohjearvotason ylittäviä alkuainepitoisuuksia.

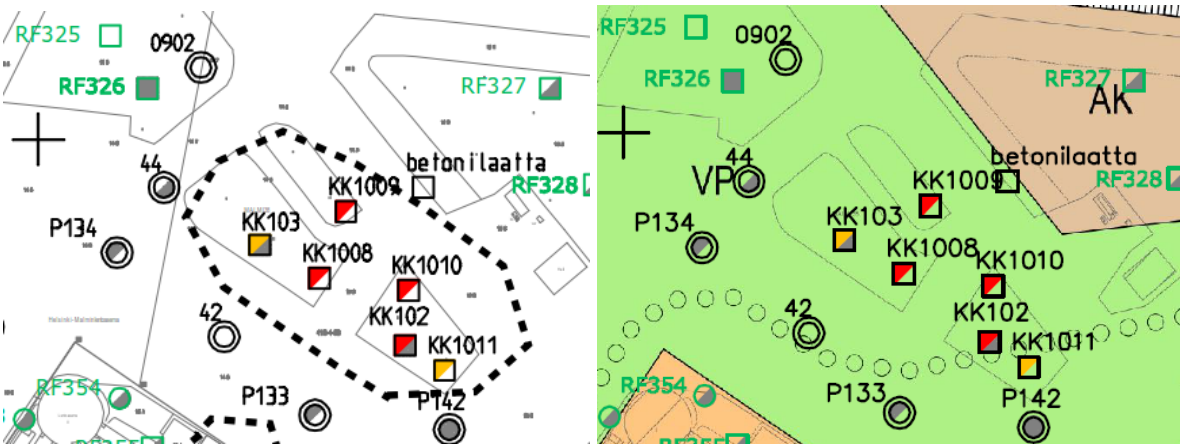
Kuvassa 10 on esitetty vanhan lämpökeskuksen alueen tutkimuspisteet ja maaperän pilaantuneisuus.



Kuva 10. Vanhan lämpökeskuksen alueen tutkimuspisteet ja pilaantuneisuus esitettynä pohjakartalla ja kaavarunkoluonnoksella.

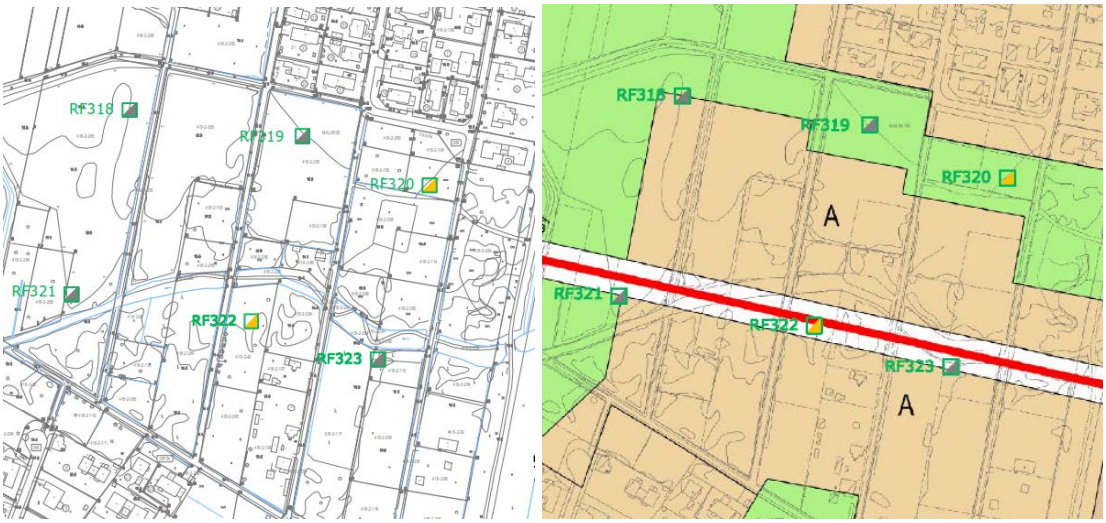
<u>Lentokoneiden pysäköintialueella</u> päärakennuksen pohjoispuolella on paikoin PAH- ja öljyhiilivetypilaantuneisuutta. PAH-yhdisteillä pilaantunutta maata esiintyi asfaltoimattomalla nurmialueella. Asfaltoidulla alueella maaperässä esiintyi öljypilaantuneisuutta vanhan lentokoneiden tankkausaseman kohdalla. Pilaantuneisuus rajoittuu pintamaahan 0-0,5 metrin syvyydelle ohueen täyttökerrokseen, joka on luonnonsavikerroksen päällä.

Kuvassa 10 on esitetty vanhan lentokoneiden pysäköintialueen tutkimuspisteet ja maaperän pilaantuneisuus.



Kuva 10. Lentokoneiden pysäköintialueen tutkimuspisteet ja pilaantuneisuus esitettynä pohjakartalla ja kaavarunkoluonnoksella.

Sunnuntaipastojen alueen kuudesta pisteestä RF322:ssa ylittivät kuparin ja sinkin pitoisuus alemman ohjearvon. Pisteessä RF320 vanadiinin pitoisuus oli yli alemman ohjearvon. Vanadiini on savessa luontaisesti esiintyvä alkuaine ja vertailemalla alueen muiden näytteiden vanadiinipitoisuuksia, on mahdollista ja todennäköistä, että vanadiinipitoisuudet ovat luonnollista alkuperää. Arseenin pitoisuus ylitti kaikissa näytteissä kynnysarvon, mutta se on todennäköisesti luonnollinen. Tätä asiaa on tarkemmin käyty kappalessa 5.6.



Kuva 11. Sunnuntaipalstojen tutkimuspisteet ja pilaantuneisuus esitettynä pohjakartalla ja kaavarunkoluonnoksella (huom! mittakaavat ovat eri).

<u>Karting-radan alueella</u> todettiin yhdessä näytteessä (piste H1, syvyys 0,7-1,2 m) alemman ohjearvon ylittävät kromi- ja nikkelipitoisuudet. Osassa muita näytteitä todettiin myös kynnysarvon ylityksiä arseenilla, koboltilla, kromilla, lyijyllä, nikkelillä ja vanadiinilla. On olettavaa että nämä ovat todennäköisemmin peräisin täyttömaasta kuin karting-radan toiminnasta.

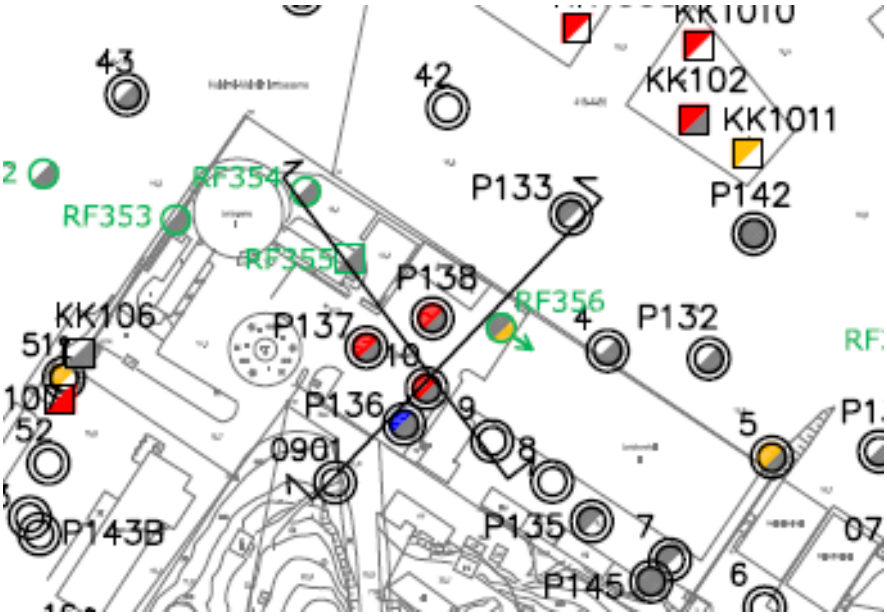
<u>Hajapisteissä</u> todetiin alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia seuraavissa pisteissä:

- 13
- 0608
- RF330
- RF312

Koska näiden läheisyydessä ei ole lisää tutkimuspisteitä, ei pystytä tekemään luotettavia rajauksia.

5.3 Poikkileikkaukset

Lentokentän alueelta on tehty 2 kpl poikkileikkauksia, joissa on esitetty maaperän pilaantuneisuustutkimusten tulokset, sekä tulkinta maalajien rajoista leikkauslinjoilla. Leikkauslinjojen sijainti on esitetty kuvassa 12 ja poikkileikkaukset piirustuksessa 9.



Kuva 12. Poikkileikkausten sijainnit

5.4 Pohjavesi

Sunnittelualueen pohjavedestä mitatut haitta-ainepitoisuudet ovat varsin pieniä, poikkeuksena OV201, jonka PAH-pitoisuus oli lähes 1300 µg/l. Yksittäisissä näytteissä on todettu bentseeniä, ksyleenejä ja öljyjä. Toistuvasti todettu arseenipitoisuus on todennäköisesti luonnollinen. Nikkelin pitoisuus vaihtelee putkittain.

Polyfluorttujayhdisteitä (" PFOS"), jota on käytetty esimerkiksi sammutusvaahdoissa sekä metallien ja tekstiilien pintakäsittelyssä., esiintyy kaikissa v. 2016 tutkuissa näytteissä. Aikasemmin niitä ei ole tutkittu. Suomessa ei ole juurikaan tutkittu PFOS-yhdisteitä, joten ei voida vielä arvioida ovatko todetut pitoisuudet merkittäviä.

5.5 Huokosilma

Huokosilmassa esiintyy kloorattuja eteeneitä lähes kaikissa näytepisteissä. Hyttitien päässä olevassa putkessa PV204 esiintyy sekä tetra-, tri- että dikloorieteenejä. Tämä viittaa siihen, että kloorattujen tällä seudulla olisi kloorattujen liuottimien päästölähde.

BTEX-yhdisteiden ja oksygenaattien pitoisuudet ovat varsin tasaisia ja lähellä määritysrajaa, lukuunottamatta pistettä PV204, jossa pitoisuudet ovat korkeampia.

Koska huokosilmapitoisuudet vaihtelevat luonnollisesti sääolosuhteiden mukaan (lämpötila, ilmanpaine, kosteus) ja koska kevään 2016 näytteenotto ei onnistunut kaikista putkista, edellyttää tarkempien tulkintojen tekeminen vielä lisänäytteenottoa.Lisänäytteenotto on käynnistymässä.

5.6 Epävarmuustarkastelu

Tämän tutkimuksen yhteydessä tehtyjen haitta-aineanalyysien perusteella aiemmin tunnistettujen pilaantuneisuusalueiden ei todettu jatkuvan uusien tutkimuspisteiden edustamille alueille. Poikkeuksen muodostaa vanhan lämpökeskuksen läheinen alue, jossa viistoon lentokonehallin alle kairatussa tutkimuspiste RF356:ssa todettiin alemman ohjearvotason ylittävä alkuainepitoisuus. Näin ollen pilaantuneisuusalueiden rajauksia em. kohdilta voidaan pitää melko luotettavina, ottaen huomioon, että alueella tehdyt maaperän pilaantuneisuustutkimukset on suunniteltu palvelemaan alueen yleispiirteistä maankäytön suunnittelua.

Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävien maa-ainesten esiintymistä muualla lentokentän alueella ei voida kuitenkaan sulkea pois. Alue on laaja ja tehdyt tutkimuspisteet on kohdistettu historiatietojen perusteella alueille, joilla on arvioitu olevan maaperän pilaantumisriskiä alueiden toiminnoista johtuen.

Varsinaisen lentokenttäalueen ulkopuolelle tehdyt tutkimuspisteet ovat harvassa ja maaperän pilaantuneisuuden arvioiminen niiden perusteella on suuntaa antavaa. Esimerkiksi Tattarisuon teollisuusalueen länsilaidalla havaitun täyttöman laadun (tutkimuspiste RF312) ja alueen toiminnan luonteen perusteella on hyvin mahdollista, että alueella on enemmänkin pilaantuneita maa-aineksia. Lentokenttäalueen länsipuolella, ns. Sunnuntaipalstojen alueella todettiin alemman ohjearvotason ylittäviä alkuainepitoisuuksia, joiden esiintymisen laajuutta ei nyt tehtyjen tutkimuspisteiden avulla pystytä rajaamaan.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on selvittänyt maaperän haitta-aineiden taustapitoisuuksia ja levinneisyyttä Helsingin maaperässä (Antti Salla 2009, Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet sekä pitoisuudet puistoissa ja kerrostalojen pihoilla Helsingissä, YMK/HKI) Tutkimusten tulosten perusteella arseenin suurin suositeltu taustapitoisuus (SSTP, Tarvainen et al. 2013, Pääkaupunkiseudun maaperän taustapitoisuudet, GTK) Helsingin luonnonmaissa on vallitsevasta maalajista riippuen 8,6-15,6 mg/kg välillä ja koboltin pitoisuus 4,4-24,7 mg/kg. Vanadiinin osalta SSTP on 35,5-99,7 mg/kg.

Suurin osa suunnittelualueen kynnysarvon ylittävistä arseeni- ja kobolttipitoisuuksista esiintyi luonnonmaan savikerroksissa ja alittivat suurimman suositellun taustapitoisuuden tai olivat aivan sen tuntumassa. Todetut kynnysarvon ylittävät vanadiinipitoisuudet olivat pääosin SSTP:n rajoissa.

Suunnittelualue on laajuudeltaan yhteensä n. 300 ha. Suunnittelualueelle on kaikki alueen maaperätutkimukset huomioiden tehty yhteensä 149 kpl tutkimupisteitä. Pisteet on sijoitettu alueille, joissa käyttöhistoriatietojen perusteella voi olla pilaantuneisuutta. Osa pisteistä on ns. hajapisteistä.

Lentoaseman alueella paineellinen pohjavesi virtaa noin 5–15 metriä paksun savikerroksen alla. Pohjavesi ei ole suoraan kosketuksissa lentokentän alueen pilaantuneisiin maamassoihin. Pohjavedessä on kuitenkin havaittu aikaisemmin VOC- ja, PAH-yhdisteitä sekä pieni määrä öljyhiilivetyjä. Vuonna 2016 todettiin yksi suuri PAH-pitoisuus. Pohjaveden haitta-aineet voivat olla peräisin lentokenttätoiminnoista, yksityisten talouksien öljysäiliöistä tai Tattarisuon teollisuusalueelta, jonka suunnalta pohjavedet virtaavat lentoasemalle päin. Koska pohjavesi virtaa paksun ja tiiviin savikerroksen alla, on todennäköistä, että pohjavedessä havaitut päästöt eivät ole peräisin lentokentän alueelta.

Nikkeliä esiintyy ojien vesissä ja sedimenteissä sekä joissakin maanäytteissä tavallista korkeampina pitoisuuksina. Esiintyminen useissa pisteissä, mutta suuren ”pitoisuuspiikkien” puuttuminen viittaisi todennäköisemmin taustakuormitukseen tai luonnolliseen taustapitoisuuteen kuin jostain yksittäisestä toiminnasta peräisin olevaan pilaantumiseen.

Huokosilmassa on todettu selvästi kohonneita pitoisuuksia kloorattuja eteenejä. Lisäksi BTEX-yhdisteitä ja oksygenaatteja on todettu pieniä pitoisuuksia. Huokosilmapitoisuuksien tulkinta edellyttää pidempiaikaista seurantaa. Seuranta on käynnistymässä.

5.7 Puhdistustarve

Todetuista pilaantuneista kohdista vanhan lämpökeskuksen alue sijoittuu kaavarunkoluonnoksen mukaiselle P/SR –alueelle (=palvelujen ja hallinnon alue, jolla olevat rakennukset, lentoasemarakennus ja lentokonehalli, suojellaan). Pilaantuneisuus tällä alueella johtuu erityisesti PAH-yhdisteitä, joita esintyy vielä vaarallisen jätteen raja-arvon ylittävänä pitoisuutena 1,5 m syvyydessä. Myös helposti haihtuvan naftaleenin pitoisuus on selvästi koholla yhdessä pisteessä (P136). Vain yksi tutkimuspiste kyettiin tekemään suojeltujen rakennusten alle. On selvää että tällä alueella on puhdistustarve. Menetelminä tulevat kysymykseen:

- massanvaihto, mutta jos PAH-yhdisteitä on kulketutunut suojeltavien rakennusten alle, on tämä teknisesti haasteellista
- eristäminen ja tarvittaessa suojeltujen rakennusten alapohjien koneellinen tuuletus ja tiivistäminen

- in situ –käsittely, jos puhdistamiseen on riittävästi aikaa. Sekä kemiallinen, sähkökemiallinen että mikrobiologinen käsittely voivat olla mahdollisia.

Muut pilaantuneet alueet (vanha jäteveden puhdistamo, vanha paloharjoitusalue, lentokoneiden pysköintialue) sijoittuvat pääasiassa alueet VP-alueille (=puisto) ja mahdollisesti vain pieniltä osilta AK-alueille (=kerrostalovalvainen asuntoalue). Näillä pilaantuneisuus ei ole ole levinnyt kovinkaan syvälle, pääasiassa alle 1 m syyyteen ja vanhan jv-puhdiston alueellakin 3 metriin. Näillä alueiilla massanvaihto on todennäköisin puhdistusmenetelmä, jos/kun kaivamista haittaavia rakennuksia ei ole lähettyvillä. Koska hulevesialtaita on suunniteltu lentokoneiden pysäköintialueen pilaantuneelle kohdalle, on kaivu tässä selkeä ratkaisu. Jos maanpinnan tasaus puistoissa nousee vähintään metrin nykyistä ylemmäs, kannattaa myös pilaantuneen maan eristämisvaihtoehtoa tutkia tarkemmin. Jos pilaantuneelle alueelle istutetaan syväjuurisia puita, pitää niiden kohdalla olla useampi metri pilaantumatonta maata.

On ilmeistä, että muuallekin suunnittelualueille tulee rakentamisen vuoksi kaivua (kunnallistekniikka, rakennusten mahdolliset kellarit ja tasauksesta riippuen myös kadut ja pihat). Näistä tulevat kaivumassat voivat sisältää jätettä ja pilaantunutta maata. Muualla todettujen yksittäisten pisteiden kohdalla ja rakentamisen vuoksi kaivettavien massojen puhdistustarpeen ja puhdistusmenetelmien arvoiminen edellyttävät lisää tutkimuksia.

Todettu pilaantuneisuus ei estä (matalien) vesiaiheiden rakentamista, jos pohjavettä suojaava savikerros säilyy ehjänä. Jos vesiaiheiden kohdalta löytyy merkittävästi pilaantuneisuutta, niiden rakentamisen kustannukset nousevat, mutta tämä ei välttämättä nosta kokonaiskustannuksia, mikäli pilaantuneet maat pitäisi joka tapauksessa puhdistaa.

Ojien vesissä ja sedimenteissä todetut haitta-ainepitoisuudet ovat varsin pieniä. Sikäli kun ojat ruopataan/siistitään alueen rakentamisen myötä, on tarkoituksenmukaista poistaa haitta-ainepitoiset sedimentit.

Nykyisen maankäytön jatkuessa ei välitöntä maaperän puhdistustarvetta ole. Jos haihtuvilla yhdisteillä pilaantuneiden alueiden lähellä olevia rakennuksia käytetään herkkään toimintaan, esimerkiksi ruokalana, suositellaan sisäilman laadun selvittämistä.
Riippumatta siitä minkä syyn vuoksi maa-aineksia kaivetaan, on niiden kaivamiseen ja puhdistamiseen oltava ympäristöviranomaisen[1] päätös, jos haitta-ainepitoisuus ylittää alemman ohjearvon.

5.8 Kaivumassojen hyödyntäminen

Jos kaivetut maa-ainekset ovat maanrakennusteknisesti käyttökelpoisia, voidaan niitä hyödyntää esimerkiksi yleistäytöissä, valleissa tai kenttien pohjina. Savimaiden hyödyntäminen on maarakennusmielessä hankalaa ellei niitä stabiloida.

Kaivetut maa-ainekset luokitellaan jätteeksi jos niissä on haitta-aineita haitta-ainepitoisuuksista. Jätteen käsittely edellyttää pääsääntöisesti ympäristölupaa. Hyödyntäminen maarakentamisessa tulkitaan jätteenkäsittelyksi. Jos kaivetussa maassa ei ole haitta-aineita ja niiden käyttö on suunnitelmallista, varmaan ja se tapahtuu ilman muuntamistoimia, ei kaivettua maata kuitenkaan luokitella jätteeksi.

Jos alueelle tehdään ilmoitus pilaantuneen maan puhdistamisesta, on mahdollista luvittaa samalla ilmotuksella myös pilaantuneiden maiden hyödyntäminen, kun se tapahtuu samalla alueella. Tällä hetkellä ympäristöministeriössä valmistellaan Valtioneuvoston asetusta, joka voimaantuleessaan helpottaisi mm. lievästi pilaantuneiden maiden, stabiloitujen sedimenttien ja savien sekä betonin hyödyntämistä maarakentamisessa. Kiitoteiden betonirakenteita puretaan paaluttamisen vuoksi, samoin joitan betonivalmisteisti rakennuksia. Pilaantuneiden maiden, stabiloitujen savien ja betonin hyödyntämisen kannalta keskeinen asia on maanpinnan tuleva korkotaso.

5.9 Pilaantuneiden maiden määrät ja puhdistuksen kustannustaso

Pilaantuneiden maiden määrä on arvoitu

[1] Toimvaltainen ympäristöviranomainen on ELY-keskus. Helsingissä toimivalta on siirretty 31.12.2018 asti kaupungin ympäristölautakunnalle.

- jokaiselle todetuille neljälle yhtenäisille alueelle
- muille hajapisteille ja rakentamisen vuoksi kaivettaville alueille

Yksikköhintoina on käytetty "vaikeille" kohdille 100 €/t ja "helpoille" alueille 50 €/t.

Lisäksi on arvoitu kertakustannus tutkimuksille, suunnittelullle ja seurannalle sekä varaukset (25 %). Määräarviot ja kustannustasoarvio on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Helsinki-Malmin lentoaseman pilaantuneiden maiden massamäärät ja pilaantuneista maista arvioitu kustannustaso (alv 0 %).

Osa-alue	Pinta-ala		Syvyys	Massamäärä		Yksikköhinta		Yhteensä	
Vanha paloharjoitusalue	3 000	m^2	1 m	6 000	t	50	€/t	300 000	€
Vanha jätevedenpuhdistamo	4 500	m^2	2 m	18 000	t	50	€/t	900 000	€
Vanha lämpökeskus	6 000	m^2	1,5 m	18 000	t	100	€/t	1 800 000	€
Lentokoneiden pysäköintialue	12 000	m^2	0,5 m	12 000	t	50	€/t	600 000	€
Hajapisteet				25 000	t	50	€/t	1 250 000	€
Rakentamisen vuoksi kaivettavat				20 000	t	50	€/t	1 000 000	€
Tutkimukset, suunnittelu, seuranta								500 000	€
Välisumma								6 350 000	€
Varaukset								25 %	
YHTEENSÄ				**99 000**	**t**			**7 937 500**	**€**

Pilaantuneiden määrä arvoidaan olevan tasolla 100.000 tonnia ja niistä aiheutuvien kustannusten tasolla 8 miljoonaa euroa (alv 0 %). Kun suunnittelualueen koko on 300 ha (=3 000 000 m^2), ovat keskimääräiset laskennalliset pima-kustannukset alle 3 €/m^2.

Jos kaivettavia pilaantuneita maita voidaan hyödyntää maarakentamisessa, arvioidaan kokemusperäisesti kustannussäästöksi 15 €/t. Näin ollen hyödyntämällä esimerkiksi kolmasosa pimoista, olisi mahdollista säästää 0,5 miljonaa euroa.

5.10 Vaikutus rakennettavuuteen

Pilaantuneet maat eivät todennäköisesti vaikeuta oleellisesti alueen rakentamista, poislukien säilytettävien rakennusten seutua, jossa on voimakasta PAH-pilaantumista. Suunnittelualueen rakentamiskustannuksia pilaantuneet maat nostavat.

Maaperän pilaantuneisuus näyttää tähänastisten tutkimusten perusteella rajoittuvan maaperän ylimpään 0,5...3 m kerrokseen. Näin matalalla olevat pimat on teknisesti helppo kaivaa. Vain nykyisten/säilytettävien rakennusten lähellä kaivaminen on vaativampaa. On ilmeistä, että pääasiallinen kunnostusmenetelmä tulee olemaan pilaantuneen maan kaivu. Eristäminen paikalleen olisi todennäköisesti hieman edullisempi vaihtoehto kuin massanvaihto, mutta se saattaisi rajoittaa maankäyttöä.

Vanhan lämpökeskuksen alueella, jossa on todettu orgaanista pilaantumista säilytettävien rakennusten lähellä, kannattaa harkita myös muita kunnostustapoja. Eristäminen paikalleen on mahdollista, mutta jos haihtuvia haitta-aineita jää suojeltavien rakennusten alle, nousevat kustannukset vaadittavien rakennusteknisten ratkaisujen vuoksi. Koska raskaiden öljyjen ja PAH-yhdisteiden kunnostaminen ei ole mahdollista huokosilmatekniikalla, jää mahdollisiksi in situ –vaihtoehdoiksi mikrobiologinen, kemiallinen tai sähkökemiallinen hajotus. In situ –tekniikat ovat todenäköisesti halvempia, mutta hitaita (kesto useita vuosia).

Todennäköisesti savikerros on suojannut hyvin pohjavettä pilaantumiselta. Savikerroksen vaurioittamista siten, että muodostuisi yhteys sen alapuolisen pohjaveden ja yläpuolisen pilaantuneen maan välille, on syytä välttää. Vaikka pohjaveden painetaso estäisi veden valumisen alaspäin, voivat haitta-aineet kulkeutua vettä raskaampina tai esimerkiksi diffuusion vaikutuksesta "vastavirtaan". Kun alueella paalutetaan, on pilaantuneiden maiden poistaminen tarpeellista paalutettavilta alueilta riitäävän laajalti kulkeutumismahdollisuudet huomioon ottaen pohjaveden laadun suojaamiseksi.

Alueelle on kaavailtu enimmillään 4 m paksuja lisätäyttöjä. Täyttömassat eivät vaikuta orsivedenpintaan, ellei imeyntää alueella merkittävästi lisätä esimerkiksi hulevesirakenteiden avulla,

jolloin orsivedenpinta voi nousta ja haitta-aineita kulkeutua orsivedessä. Hulevesisuunnittelussa tulee huomioida alueelle mahdollisesti jäävät haitta-aineet. Saven stabiloinnilla ei ole merkitystä orsivesien muodostumiseen.

Avoimien vesirakenteiden rakentamisessa tulee tarkistaa onko alueella haitta-aineita maaperässä, ja huomioida ne rakenteissa. Vesialtaita suunniteltaessa voidaan lähtökohdaksi ottaa, että pilanatuneet maat kaivetaan altaan ympäriltä, mikäli altaan pohja ulottuu täytön alapuolelle, jolloin maaperästä voi suotautua vettä ja haitta-aineita vesialtaaseen. Mikäli haitta-aineiden kaivu ei ole kustannustehokasta tai tarkoituksenmukaista, voidaan allas eristää ympäristöstä. Tällöin altaaseen tai altaasta ei suotaudu vettä ympäröivään maaperään.

Rakentamisen aikana kiintoainepitoista vettä ei saa päästää suoraan Longinojaan. Vesien käsittelyssä tulee noudattaa HSY:n ja HKR:n työmaavesien käsittelyohjetta. Tarvittaessa työmaavedet voidaan käsitellä ja johtaa suodattimien läpi, tai johtaa erillisten laskeutusaltaiden kautta Longinojaan. Laskeuttamalla voidaan poistaa kiintoaines, suodattamalla liuenneet yhdisteet.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Koko 300 hehtaarin kokoisella suunnttelualueella arvoidaan olevan n. 100.000 tonnia pilaantunutta maata. Nykyisellä lentokenttäalueella olevat todetut pima-alueet on rajattu kohtuullisen luotettavasti pilaantuneisuuden laadun ja laajuuden arvioimiseksi. Varsinaisen lentokenttäalueen ulkopuolisilla alueilla tutkimuspisteitä on vielä harvassa pilaantuneiden alueiden rajaamiseksi.

Pilaantuneet maat on teknisesti varsin helppo kunnostaa massanvaihdolla, vain suojeltavien lentokenttäalueen rakennusten läheistyydessä tämä voi olla teknisesti haastavaa. Tehtyjen tutkimusten perusteella pilaantuneiden maiden kunnostamisesta aihetuvien kustannusten arvoidaan olevan n. 8 miljoonaa euroa, ennen kuin alue voidaan ottaa kaavarunkoluonnoksen mukaiseen käyttöön. Todetut pilaantuneet alueet sijaitsevat pääosin suunnittelluilla puistoalueilla. Kustannuksia voi olla mahdollista alentaa, jos kaivettavia pilaantuneita maita voidaan hyödyntää maarakentamisessa.

Pohjavesi on säilynyt varsin puhtaana, todennäköisesti sitä suojaavan paksun savikerroksen ansiosta. Suunnittelualueen itäpuolella sijaitsevan Tattariharjun luokitellun pohjavesialueen vuoksi on suunnittelualueen pohjaveden suojaaminen tärkeää.

Suunnittelualueella ei ole välitöntä puhdistustarvetta maankäytön jatkuessa nykyisenlaisena. Jos haihtuvilla yhdisteillä pilaantuneiden alueiden lähellä olevissa rakennuksissa on herkkää toimintaa, kuten ruokala, suositellaan sisäilman laadun selvittämistä.

7. JATKOTOIMENPIDESUOSITUKSET

Suositeltavia jatkotoimenpiteitä suunnittelualueella ovat:

- maaperän pilaantuneisuustutkimukset, joilla tarkennetaan kustannusarviota
  - Tattarisuon teollisuusalueen länsireunalle ja Hyttitien alueelle, joista tällä hetkellä on vähän tutkimustietoa, mutta toimintahistorian perusteella voi olla pilaantuneisuutta. Näiden tutkimusten suorittaäminen edellyttää sopimista ko. aluiden vuokralaisten kanssa.
  - Vanha lämpökeskus ja vanha jv-puhdistamon alueet ovat suunnitelluilla alkuvaiheen asemakaava-alueilla. Tutkimuksia on syytä ensi kohdentaa näille alueille.
  - Karting-radan alue
  - alueille, joissa kaivetaan rakentamisen vuoksi (esim. vesiaiheet, kunnallistekniikka) suositellaan lisätutkimuksia.

- pohja- ja pintavesien seurantaa täydennetään ja jatketaan
  - tutkitaan säännöllisesti pohja- ja pintavesien laatu.
  - tavoitteena pohjaveden luonnollisen laatuvaihtelun todentaminen sekä erityisesti nikkelin ja PFOSin esiintymien selvittäminen
  - Finavian (jonka velvoite tosin loppuu vuoden 2016 jälkeen) ja ympäristökeskuksen tekemien tarkkailujen mahdollinen yhdistäminen, jolloin olisi mahdollista saada kattavampia tuloksia kustannustehokkaammin

- huokosilmaseurantaa täydennetään ja jatketaan
  - kevään tutkimuskeirroksella on todettu menetelmän määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia, jotka todennäköisesti johtuvat kontaminaatioista
  - huokosilman pitoisuudet vaihtelevat luonnollisesti olosuhteiden (lämpötila, ilmanpaine, kosteus) mukaan, joten riittävän pitkäaikainen seuranta on edellytys riskinarvioinin tekemiseksi
  - huokosilmassa olevat haitta-aineet voivat aihettaa terveysriskejä alueen ollessa asuinkäytössä ellei niitä poisteta tai niiden pääsyä maaperästä rakenteiden läpi sisäilmaan estetä rakennusteknisin ratkaisuin

- Suunnittelu
  - Pima-kunnostussuunnittelun ja jätemateriaalien hyötykäytön suunnittelun koordinoiminen maankäytön suunnittelun kanssa
  - Kun maanäytteenoton suunnittelu tarkentuu ja etenee asemakaava-alueittain, tarkennetaan myös tutkimustietoa pilaantununeisuudesta ja kunnostusmenetelmistä samanaikaisesti vaiheittain.

Espoossa 11.11.2016

Ramboll Finland Oy

_____	_____
Kimmo Järvinen	Johanna Jalonen
Projektipäällikkö	Suunnittelija

Lähdeluettelo:

YMK, 2015, Longinojan vedenlaatu ja ekologinen tila, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2015, Pellikka, K., Kuisma, K., Virtanen, L. ja Probenthos Oy

SITO, 2015, Malmin lentokenttäalueen hule- ja pohjavesiselvitys, Loppuraportti

KENTTÄHAVAINTOJEN JA MAANÄYTTEIDEN ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKOT

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

								Metallit ja puolimetallit [2]											
Pistetunnus	Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot	Aistihav.[15] 0…3	L/T	Kuiva-aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Syanidi
								0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	-
								2	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50*	*200*	*100*	*1*
								10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	10
								50	**100**	**5**	**20**	**250**	**300**	**200**	**750**	**150**	**400**	**250**	**50**
								2 500	***1 000***	***1 000***	***100***	***1 000***	***1 000***	***2 500***	***2 500***	***1 000***	***2 500***	***10 000***	***1 000***
							%	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
koekuopat																			
RF 301	0,0 - 0,5	0,5	Hm, Sa	pinnassa ohut humus			57,0 %	0,52	*12*		0,2	16	*120*	48	32	39	140	*130*	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	plastinen, homog., vesi ~0,5 m															
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 302	0,0 - 0,5	0,5	Hm, Sa	pinnassa 0,4 m humus			69,0 %	<0,50	*6,9*		<0,20	12	93	31	33	31	120	97	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	homog., plastinen			58,0 %	<0,50	*10*	<0,10	0,26	*21*	98	52	18	49	140	*120*	
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 303	0,0 - 0,5	0,5	Multa	vesi 0,3 m			59,0 %	<0,50	*18*		<0,20	13	*110*	51	24	33	120	*120*	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	kuivahko, halkeileva															
	1,0 - 1,5	0,5	Sa	plastinen, homog.															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 304	0,0 - 0,5	0,5	Multa	satunnaisia roskia, pulloja jne, vesi 0,3 m		T	59,0 %	<0,50	*13*		<0,20	11	91	39	22	29	110	100	<0,5
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	kuivahko, halkeileva		L													
	1,0 - 1,5	0,5	Sa	plastinen, homog.		L													
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 305	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	tiili, betoni, metalli		T	87,0 %	1,7	3,9		0,25	4,9	18	25	*140*	9,5	80	22	<0,5
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Sr	tiili, betoni, metalli		T	83,0 %	1,3	*5,5*		0,37	5,5	56	36	*170*	11	170	35	
	1,0 - 2,0	1,0	Tv			L	25,0 %	<0,50	*6,5*		<0,20	2	80	29	32	42	32	19	
	2,0 - 3,0	1,0	Tv			L	32,0 %	<0,50	*6,1*		0,5	3,4	8,5	22	*80*	5,5	83	16	
	3,0 - 3,5	0,5	Sa	luonnontil.		L	54,0 %	<0,50	*6,7*	<0,10	0,26	13	*110*	49	19	38	120	*110*	
	3,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 307	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Sa, Sr	pintahumus, mureneva Sa, pinnassa vähän Sr			75,0 %	<0,50	*11*		0,31	*25*	*110*	61	28	*53*	150	*120*	
	0,5 - 1,0	0,5	Si, Sa	mureneva			65,0 %	0,73	*10*		0,4	14	*120*	54	44	36	190	*130*	
	1,0 - 1,5	0,5	Sa																
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 308	0,0 - 0,5	0,5	Hm, Hk, Sa	pinnassa humus + Hk, mureneva Sa			59,0 %	0,52	*13*		<0,20	14	*120*	52	30	33	170	*120*	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	homog.			53,0 %	<0,50	*16*	<0,10	0,27	*21*	100	42	19	*52*	150	*120*	
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 309	0,0 - 0,5	0,5	Hm, Sa				68,0 %	<0,5	*12*		<0,20	12	99	42	23	31	130	100	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	päällä mureneva, alla homog., plastinen															
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 310	0,0 - 0,5	0,5	Hm/Multa				55,0 %	<0,5	*11*		<0,20	19	100	45	22	*52*	140	*120*	
	0,5 - 1,5	1,0	Sa	päällä mureneva, alla homog., plastinen															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 311	0,0 - 0,5	0,5	Hm	vesi 0,25 m			52,0 %	<0,5	*19*		<0,20	12	*110*	43	34	32	110	*120*	
	0,5 - 1,5	1,0	Si, Sa	päällä Si, alla tiivis Sa															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 312	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	jätettä: metalli, renkaita, lamppuja jne.		T	40,0 %	*2,4*	*8,3*		*1,3*	9,9	**350**	97	250	**250**	280	62	
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Sr	jätettä: metalli, renkaita, lamppuja jne.		T	62,0 %	1,5	*8,7*		0,78	10	68	56	*150*	32	300	81	<0,5
	1,0 - 2,0	1,0	Sa	mureneva		L	49,0 %	<0,50	*16*	<0,10	<0,20	13	*110*	44	22	37	140	*120*	
	2,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 313	0,0 - 0,5	0,5	Hm	vesi 0,4 m, kuoppa täyttyy			24,0 %	0,55	1,8		<0,20	2,1	5	<10	29	5,8	39	7,4	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	mureneva		L													
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

								Metallit ja puolimetallit [2]											
Pistetunnus	Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot	Aistihav.[15] 0…3	Aistihav. L/T	Kuiva-aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Syanidi
								0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	-
								2	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50*	*200*	*100*	*1*
								10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	10
								50	**100**	**5**	**20**	**250**	**300**	**200**	**750**	**150**	**400**	**250**	**50**
								2 500	***1 000***	***1 000***	***100***	***1 000***	***1 000***	***2 500***	***2 500***	***1 000***	***2 500***	***10 000***	***1 000***
							%	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
RF 314	0,0 - 0,5	0,5	Hm, Sa	pintahumus 0,3 m, alla Sa			56,0 %	<0,50	*12*		<0,20	12	100	40	22	30	110	*110*	<0,5
	0,5 - 1,5	1,0	Sa	päällä mureneva, alla plastinen			49,0 %												
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 315	0,0 - 0,5	0,5	Hm/Multa, Sa	pinnassa 0,3 m, alla Sa			53,0 %	<0,50	*7,5*		<0,20	8,3	67	30	17	22	81	75	
	0,5 - 1,5	1,0	Sa	homog.			48,0 %												
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 316	0,0 - 0,5	0,5	sepeli, Hk	hiekoitussepeli		T	89,0 %	0,55	1,7		<0,20	4,6	16	21	7,7	8,6	50	25	<0,5
	0,5 - 1,5	1,0	Hk, Sr			T	91,0 %	<0,50	2,3		<0,20	5,5	24	14	12	7,5	48	31	
	1,5 - 2,5	1,0	Sr	tiiltä, asfalttia, betonia, roskia, kanto		T	87,0 %	<0,50	1,7		<0,20	8,8	26	17	9,7	6,7	68	41	<0,5
	2,5 - 3,0	0,5	Sa	kiinteä, luonnontil.		L													
	3,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 317	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Sr, Hm	pinnassa ohut Hm			93,0 %	<0,50	3,7		<0,20	5,1	31	15	18	12	75	25	
	0,5 - 1,5	1,0	Hk, Sa	täSa, Si			52,0 %	<0,50	*11*		<0,20	16	88	38	25	39	140	96	<0,5
	1,5 - 2,5	1,0	Sa, Si	päällä Si, alla tiivis Sa, musta kerros Sa pinnassa															
	2,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 318	0,0 - 0,5	0,5	Sa, multa				65,0 %	0,54	*9,7*		0,26	11	83	43	38	28	110	97	
	0,5 - 1,5	1,0	Sa	plastinen															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 319	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Si, multa				68,0 %	<0,50	*9,8*		<0,20	13	100	39	33	33	120	*120*	
	0,5 - 1,0	0,5	Si, Sa	mureneva SiSa															
	1,0 - 1,5	0,5	Sa	plastinen, kostea															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 320	0,0 - 0,5	0,5	Hk, multa				68,0 %	<0,50	*9,5*		<0,20	14	*110*	36	28	36	160	*130*	
	0,5 - 1,0	0,5	Si, Sa				50,0 %	<0,50	*28*	<0,10	<0,20	16	*130*	52	*90*	39	140	180	
	1,0 - 1,5	0,5	Sa																
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 321	0,0 - 0,5	0,5	multa				68,0 %	0,55	*9,1*		0,31	11	*110*	42	45	45	130	95	
	0,5 - 1,5	1,0	Sa	homog., plastinen															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 322	0,0 - 0,5	0,5	Sa, multa				61,0 %	1,2	*9,7*		0,44	11	100	52	300	38	290	84	
	0,5 - 1,5	1,0	Sa	päällä mureneva, alla kostea ja plastinen															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 323	0,0 - 0,5	0,5	multa, Sa				60,0 %	0,59	*9,1*		0,26	13	100	37	36	35	120	*110*	
	0,5 - 1,5	1,0	Sa	homog., kostea															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 324	0,0 - 0,4	0,4	Hk, Sr	alla musta kerros 0,1 m Hk/multa			82,0 %	<0,50	*5,2*		<0,20	8,2	49	21	14	20	56	33	
	0,4 - 1,0	0,6	Sa	org.ainesta, mureneva, orsivettä paljon															
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 325	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Sr	orsivettä			84,0 %	<0,50	5		<0,20	6,4	29	18	7,9	14	45	33	
	0,5 - 1,3	0,8	Sa	silttinen pinnalta, alla homog. harmaa, sulfidikohtia															
	1,3 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 326	0,0 - 0,5	0,5	Sr, Hk	punertava, alla tummempi org.kerros			88,0 %	<0,50	4,2		<0,20	5	28	11	6,5	12	37	27	
	0,5 - 0,9	0,4	SaSi	mureneva, org.ainesta seassa			61,0 %	<0,50	*11*	<0,10	<0,20	18	*130*	36	20	*56*	170	*130*	<0,5
	0,9 - 1,2	0,3	Sa	homog. harmaa, sulfidikohtia															
	1,2 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 327	0,0 - 0,4	0,4	Hm/Multa, Hk	Hm 0,1 m, Hk punertava, alla musta ohut kerros			77,0 %	<0,50	*5,5*		<0,20	5,4	26	17	13	16	41	30	
	0,4 - 1,4	1,0	Sa	mureneva, alla tiivis plastinen			45,0 %	<0,50	*13*	<0,10	<0,20	20	98	48	17	*56*	170	100	
	1,4 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 328	0,0 - 0,3	0,3	Multa, Si				78,0 %	<0,50	*10*		<0,20	6,6	35	18	21	13	50	43	
	0,3 - 1,0	0,7	Mr	vesip. ~1 m			87,0 %	<0,50	*7,4*		<0,20	3,5	21	11	5,4	8,2	21	22	
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.	Mr																

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

							Metallit ja puolimetallit [2]											
Pistetunnus	Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot	Aistihav.[15] 0…3	L/T	Kuiva-aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Syanidi
								0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	-
								2	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50*	*200*	*100*	*1*
								10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	10
								50	**100**	**5**	**20**	**250**	**300**	**200**	**750**	**150**	**400**	**250**	**50**
								2 500	***1 000***	***1 000***	***100***	***1 000***	***1 000***	***2 500***	***2 500***	***1 000***	***2 500***	***10 000***	***1 000***
							%	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
RF 329	0,0 - 0,5	0,5	Tv	musta			48,0 %	<0,50	*10*		<0,20	5,9	28	19	31	14	52	36	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	kostea, löysä, paljon org.ainesta: juuria, puuta															
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 330	0,0 - 0,6	0,6	Tv				18,0 %	1,7	67		0,21	3,6	27	44	*97*	31	36	29	
	0,6 - 1,2	0,6	Sa	löysä															
	1,2 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 331	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Hm, täSa	ohut Sa kerros, kaislan juuria, täyttöä?			78,0 %	<0,50	*10*		<0,20	5,2	27	22	21	13	89	29	<0,5
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Si				57,0 %												
	1,0 - 2,0	1,0	Si	tai hHk, luonnontilainen?			80,0 %	<0,50	*9,3*	<0,10	<0,20	3,8	20	16	4,8	7,9	28	30	
	2,0 - 3,0	1,0	Si	vesi ~2,8 m, hitaasti täyttyy															
	3,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 333	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Hm				79,0 %	<0,50	*5,7*		<0,20	3,5	37	<10	18	7,5	28	32	
	0,5 - 1,0	0,5	Hk, Ki	vesi ~0,7 m			87,0 %	<0,50	*5,3*		<0,20	4,2	14	<10	10	6,5	27	20	
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.	Ka																
RF 334	0,0 - 0,1	0,1	Hm, multa				46,0 %	0,81	*9,8*		0,41	8,7	63	37	44	25	80	70	
	0,1 - 1,0	0,9	Sa	mureneva, org.ainetta, 0,9m-> löysenee			47,0 %	<0,50	*9,7*	<0,10	<0,20	20	93	60	17	44	130	*110*	
	1,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 335	0,0 - 0,3	0,3	Hm, Hk	raudan värinen, alla musta ohut kerros			70,0 %	<0,50	*7,6*		<0,20	5,5	36	28	17	14	38	35	
	0,3 - 0,8	0,5	Sa	org.ainesta			57,0 %	<0,50	*14*	<0,10	<0,20	17	*120*	45	21	43	150	*130*	
	0,8 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 336	0,0 - 0,3	0,3	Hm, HkSr	alla musta ohut kerros			81,0 %	<0,50	*5,1*		<0,20	5,1	31	21	16	13	43	40	
	0,3 - 0,8	0,5	Sa				62,0 %												
	0,8 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 337	0,0 - 0,5	0,5	Hk, Hm				83,0 %	<0,50	*5,7*		<0,20	5	24	13	29	8,2	60	31	
	0,5 - 1,5	1,0	Mr	tiivis, luonnontilainen															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 338	0,0 - 0,5	0,5	Hm, Hk				85,0 %	<0,50	4,6		<0,20	4	22	13	15	8,4	38	29	
	0,5 - 1,5	1,0	Hk, Si				75,0 %	0,65	*6*		0,26	8,6	53	24	36	21	120	64	
	1,5 - 2,5	1,0	Si, Sa	alla tiivis Sa			87,0 %	<0,50	3,9		<0,20	3,3	17	<10	4,9	5,7	19	26	
	2,5 -	-2,5																	
	0,0 -	0,0																	
	0,0 -	0,0																	
	0,0 -	0,0																	
	0,0 -	0,0																	
	0,0 -	0,0																	
	0,0 -	0,0																	
	2,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 339	0,0 - 0,5	0,5	Multa, Hk	pintahumus, alla Hk			87,0 %	<0,50	*5,8*		<0,20	3,2	14	10	11	6,2	28	23	<0,5
	0,5 - 1,5	1,0	Hk, Ki				84,0 %	<0,50	4,5		<0,20	3,6	19	<10	5,9	5,6	25	26	<0,5
	1,5 - 2,0	0,5	Mr	Tä?			89,0 %	<0,50	*6,1*		<0,20	3,1	16	<10	6,2	5,4	19	23	
	2,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 340	0,0 - 1,0	1,0	Multa, Hk	Täyttövalli			79,0 %	<0,50	*12*		<0,20	6,9	47	24	10	16	46	68	<0,5
	1,0 - 2,0	1,0	Hk				86,0 %	0,95	*5,4*		<0,20	5,6	33	30	37	13	77	40	<0,5
	2,0 - 3,0	1,0	Si, Hk				69,0 %	<0,50	*6,2*		<0,20	15	62	32	14	32	81	77	
	3,0 - 3,5	0,5	Si, Sa				78,0 %	<0,50	4,7		<0,20	6	36	22	16	13	73	42	
	3,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 341	0,0 - 1,0	1,0	Hk, Si	org.ainesta, Täyttövalli			81,0 %	<0,50	*6,2*		<0,20	3,6	22	14	12	8	34	31	<0,5
	1,0 - 2,0	1,0	Hk, Si	org.ainesta			85,0 %	0,51	3,2		0,21	4,2	20	17	*110*	8,9	55	25	
	2,0 - 3,0	1,0	Hk	luonnontilainen?															
	3,0 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 342	0,0 - 0,3	0,3	Hm, multa	Lentokentänoja			62,0 %	1	*9,7*		0,39	13	93	45	59	33	140	*110*	
	0,3 - 1,5	1,2	Sa	mureneva, org.ainesta, vesip. ~1,2 m			64,0 %	<0,50	*11*	<0,10	<0,20	14	92	38	19	32	130	*110*	
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 343	0,0 - 0,2	0,2	Hm, Hk	Lentokentänoja			59,0 %	0,73	*16*	<0,10	0,29	18	*110*	52	54	48	170	*130*	
	0,2 - 1,5	1,3	Sa	mureneva, vettä tulee kuoppaan															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 344	0,0 - 0,5	0,5	multa	satunnaisia roskia			56,0 %	<0,50	*16*		<0,20	16	*120*	48	25	42	140	*130*	
	0,5 - 1,0	0,5	Sa	kuivahko, halkeilee															
	1,0 - 1,5	0,5	Sa	homog., plastinen															
	1,5 - e.k.s.	e.k.s.																	
RF 358	0,0 - 0,3	0,3	Hk, Sr	punertava			77,0 %	<0,50	4,4		<0,20	4,5	23	12	9,2	8,7	35	26	
	0,3 - 1,1	0,8	SaSi	lohkeileva, kuiva			59,0 %	<0,50	*23*		0,25	*25*	100	46	24	*51*	140	*110*	
	1,1 - e.k.s.	e.k.s.	Sa	pehmeä															

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

Pistetunnus	Syvyys		Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot	Aistihav.[15] 0…3	Aistihav. L/T	Kuiva-aine %	Metallit ja puolimetallit [2] Sb (mg/kg)	As (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Co (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Zn (mg/kg)	V (mg/kg)	Syanidi (mg/kg)
									0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38	-
									2	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50*	*200*	*100*	*1*
									10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150	10
									50	**100**	**5**	**20**	**250**	**300**	**200**	**750**	**150**	**400**	**250**	**50**
									2 500	***1 000***	***1 000***	***100***	***1 000***	***1 000***	***2 500***	***2 500***	***1 000***	***2 500***	***10 000***	***1 000***
kairapisteet																				
RF 351	0,0 -	0,1	0,1	asfaltti																
	0,1 -	0,5	0,4	HkSr, betoni	5 cm betonikerros välissä			96,0 %	<0,50	2,4		<0,20	6,9	23	19	7,1	14	51	36	
	0,5 -	1,0	0,5	HkSr				71,0 %	<0,50	*7,3*		<0,20	9,6	61	19	17	20	73	70	<0,5
	1,0	1,5		Sa				70,0 %	<0,50	*12*	<0,10	<0,20	16	*120*	55	21	44	160	*130*	
	1,5 -	e.k.s.	e.k.s.																	
RF 352	0,0 -	0,1	0,1	Asf.																
	0,1 -	0,5	0,4	HkSr				94,0 %	<0,50	3,3		<0,20	6	23	18	12	12	49	29	
	0,5 -	1,0	0,5	HkSr, Sa				89,0 %	<0,50	*7,5*		<0,20	8,1	30	24	7,3	18	43	34	
	1,0 -	1,5	0,5	Sa																
	1,5 -	e.k.s.	e.k.s.																	
RF 353	0,1 -	0,5	0,4	HkSr	salaojaputki			95,0 %	<0,50	*7,5*		<0,20	5	32	20	17	8,3	52	28	
	0,5 -	0,7	0,2	hkSr				81,0 %	1,2	*5,1*		<0,20	4,9	39	20	15	12	44	44	
	0,7 -	1,5	0,8	Tv				67,0 %	<0,50	*7,9*		<0,20	18	88	35	20	40	110	100	
	1,5 -	2,5	1,0	Sa																
	2,5 -	e.k.s.	e.k.s.																	
RF 354	0,0 -	0,5	0,5	Hm, Si				75,0 %	<0,50	*5,4*		0,25	6,6	33	22	42	14	81	40	<0,5
	0,5 -	1,5	1,0	Sa				46,0 %	<0,50	*13*	<0,10	<0,20	17	*150*	49	24	*57*	150	*120*	
	1,5 -	e.k.s.	e.k.s.																	
RF 355	0,0 -	0,5	0,5	Hm, multa				52,0 %	<0,50	*7,6*		<0,20	13	*110*	54	28	31	130	99	
	0,5 -	1,5	1,0	Sa																
	1,5 -	e.k.s.	e.k.s.																	
RF 356	0,0 -	0,5	0,5	Hm, multa				78,0 %	1,3	*7*		*1,7*	6,3	40	56	240	15	370	46	
	0,5 -	1,5	1,0	multa, hkSr				79,0 %	<0,50	*6,5*		0,3	5,2	28	22	54	12	100	33	
	1,5 -	2,5	1,0	HkSr	paalu n. 1,5 m			90,0 %	<0,50	4,2		<0,20	8	24	17	7,8	16	47	33	<0,5
	2,5 -	3,5	1,0	Sa				52,0 %	<0,50	*7,8*	<0,10	0,27	*23*	*110*	62	20	*62*	140	*130*	
	3,5 -	e.k.s.	e.k.s.																	
RF 357	0,0 -	0,5	0,5	Tv, hkSr				83,0 %	<0,50	4,3		<0,20	4,9	23	17	14	10	36	27	<0,5
	0,5 -	1,0	0,5	Sa				71,0 %	<0,50	*8,4*	<0,10	<0,20	14	*110*	39	19	39	140	*120*	
	1,0 -	e.k.s.	e.k.s.																	
Karting-radan kairapisteet, 1.7.2016																				
H 1	0,2 -	0,7	0,5					31,0 %	0,51	2,6		0,24	2,1	7,9	<10	21	10	55	8	
	0,7 -	1,2	0,5					67,0 %	<0,50	*9,5*		<0,20	17	260	45	20	110	170	*140*	
	1,2 -	1,7	0,5					65,0 %	<0,50	*9,7*		<0,20	16	*120*	37	23	38	150	*130*	
	1,7 -	e.k.s.																		
H 2	0,2 -	0,7	0,5					88,0 %	<0,50	3		<0,20	4,5	20	14	*67*	11	64	21	
	0,7 -	1,2	0,5					35,0 %	<0,50	3,3		<0,20	3,4	18	15	31	8,9	51	22	
	1,2 -	1,7	0,5					49,0 %	<0,50	*5,8*		<0,20	12	*120*	24	20	37	130	*120*	
	1,7 -	e.k.s.																		
H 3	0,2 -	0,7	0,5					72,0 %	<0,50	4,3		<0,20	2,4	9,1	12	9,9	9,6	37	14	
	0,7 -	1,2	0,5					36,0 %	<0,50	1,9		<0,20	2,8	6,8	11	4,7	6,2	48	8,8	
	1,2 -	1,7	0,5					24,0 %	<0,50	2,8		<0,20	4,9	14	13	3,3	16	36	18	
	2,5 -	3,0	0,5					46,0 %	<0,50	*15*		<0,20	*22*	*110*	47	19	*56*	190	*120*	
	3,0 -	e.k.s.																		
								94	90	90	16	90	90	90	90	90	90	90	90	18
									1	10		0,4	10	68	34	38	28	100	71	
									1	9		0,3	9	63	36	22	28	89	68	
									1	2	0,0	0,2	2	5	10	5	5	19	7	0
									2	67	0,0	1,3	25	350	97	300	250	300	180	0
									1	8		0,2	6	52	16	52	31	63	44	
									89	18	16	88	85	69	90	80	81	86	62	18
									1	*71*	*0*	*2*	*5*	*20*	*0*	*7*	*8*	*0*	*27*	*0*
									0	1	0	0	0	0	0	3	0	4	1	0
									0	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
									0	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***

Viitearvovertailu, VnA 214/2007 ja Syke opas 98/2002:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää suuntaa-antavan vaarallisen jätteen raja-arvon

Huomautukset:
1.-12. = kts. VnA 214/2007
13. = Luvuissa mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alle detektiorajan, on laskennassa tuloksena käytetty detektiorajaa.
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

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt																
Pistetunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit [3]	TEX [4]	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluorantee	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.
		0,02	-	-	-	*1*	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30
		1	**25**	**50**	**50**	-	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**
		1 000	***####***	-	***125 000***	-	***###***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
koekuopat																							
RF 301	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
RF 302	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0	0,01	0,05	0,01	0,02	0,04																	
	1,0 - e.k.s.																						
RF 303	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,014	<0,003	<0,003	0,018	0,013	0,028	0,013	0,01	0,005	0,051	0,061	<0,003	0,012	0,16	<0,003	0,048	0,29
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 304	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,009	0,004	<0,003	<0,003	0,003	0,007	<0,003	0,005	0,004	<0,003	0,005	0,036
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 305	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,025	0,004	0,02	0,051	0,066	0,11	0,095	0,031	0,026	0,068	0,14	<0,003	0,085	0,057	0,006	0,12	0,9
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - 2,0																						
	2,0 - 3,0																						
	3,0 - 3,5																						
	3,5 - e.k.s.																						
RF 307	0,0 - 0,5						0,012	0,004	0,004	0,018	0,019	0,023	0,017	0,011	<0,003	0,024	0,038	0,003	0,019	0,021	0,005	0,031	0,25
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 308	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
RF 309	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
RF 310	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 311	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 312	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,017	0,004	0,007	0,046	0,057	0,12	0,056	0,033	0,019	0,061	0,15	0,004	0,073	0,062	0,006	0,11	0,82
	0,5 - 1,0	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,031	0,004	0,019	0,061	0,074	0,12	0,081	0,039	0,023	0,17	0,23	0,011	0,083	0,08	0,024	0,17	1,2
	1,0 - 2,0																						
	2,0 - e.k.s.																						
RF 313	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						

RAMBÖLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt																
Pistetunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit [3]	TEX [4]	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluorantee	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c,d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.
		0,02	-	-	-	*1*	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30
		1	**25**	**50**	**50**	-	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**
		1 000	***####***	-	***125 000***	-	***###***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***
		(mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
RF 314	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,007	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,006	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,025
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 315	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045																	
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 316	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	0,011	0,026	0,004	0,005	0,005	0,01	<0,003	0,012	0,004	<0,003	0,011	0,089
	0,5 - 1,5						0,054	<0,003	0,015	0,086	0,077	0,073	0,062	0,039	0,019	0,2	0,24	0,021	0,062	0,087	<0,003	0,17	1,2
	1,5 - 2,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,009	<0,003	<0,03	0,018	0,023	0,031	0,031	0,009	0,009	0,031	0,051	0,005	0,023	0,021	<0,003	0,05	0,31
	2,5 - 3,0																						
	3,0 - e.k.s.																						
RF 317	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	0,015	0,006	0,004	<0,003	0,004	0,009	<0,003	0,006	0,003	<0,003	0,007	0,059
	1,5 - 2,5																						
	2,5 - e.k.s.																						
RF 318	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 319	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 320	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,21	0,039	0,02	0,29	0,2	0,3	0,11	0,1	0,05	0,75	0,69	0,074	0,14	0,25	0,008	0,49	3,7
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 321	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 322	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 323	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 324	0,0 - 0,4	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	0,009	0,013	0,017	0,009	0,007	0,004	0,009	0,026	<0,003	0,011	0,013	<0,003	0,018	0,13
	0,4 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
RF 325	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,3																						
	1,3 - e.k.s.																						
RF 326	0,0 - 0,5						<0,003	<0,003	<0,003	0,009	0,013	0,029	0,015	0,009	0,005	0,008	0,03	<0,003	0,017	0,014	<0,003	0,022	0,17
	0,5 - 0,9																						
	0,9 - 1,2																						
	1,2 - e.k.s.																						
RF 327	0,0 - 0,4																						
	0,4 - 1,4																						
	1,4 - e.k.s.																						
RF 328	0,0 - 0,3	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,008	<0,003	0,005	0,032	0,038	0,064	0,03	0,021	0,011	0,046	0,11	0,003	0,035	0,04	<0,003	0,075	0,51
	0,3 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt															
Pistetunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit [3]	TEX [4]	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluorantee	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.
		0,02	-	-	-	*1*	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30
		1	**25**	**50**	**50**	-	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**
		1 000	***####***	-	***125 000***	-	***###***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
RF 329	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
RF 330	0,0 - 0,6																						
	0,6 - 1,2																						
	1,2 - e.k.s.																						
RF 331	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,006	<0,003	<0,003	0,012	0,014	0,03	0,03	0,008	0,008	0,023	0,042	<0,003	0,021	0,016	<0,003	0,031	0,24
	0,5 - 1,0	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,006	<0,003	<0,003	<0,003	0,006	0,009	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	0,006	0,03
	1,0 - 2,0																						
	2,0 - 3,0																						
	3,0 - e.k.s.																						
RF 333	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
RF 334	0,0 - 0,1	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,029	<0,003	0,016	0,093	0,1	0,17	0,075	0,072	0,039	0,21	0,36	0,015	0,096	0,13	0,005	0,22	1,6
	0,1 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
RF 335	0,0 - 0,3																						
	0,3 - 0,8																						
	0,8 - e.k.s.																						
RF 336	0,0 - 0,3																						
	0,3 - 0,8																						
	0,8 - e.k.s.																						
RF 337	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 338	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - 2,5																						
	2,5 -																						
	0,0 -																						
	0,0 -																						
	0,0 -																						
	0,0 -																						
	0,0 -																						
	2,5 - e.k.s.																						
RF 339	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,036	0,024	0,013	0,18	*0,28*	0,43	0,25	0,13	0,074	0,38	0,63	0,029	0,3	0,22	0,021	0,45	3,4
	0,5 - 1,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045																	
	1,5 - 2,0																						
	2,0 - e.k.s.																						
RF 340	0,0 - 1,0	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	0,011	0,001	0,008	0,008	0,006	<0,003	0,012	0,025	<0,003	0,007	0,012	<0,003	0,02	0,12
	1,0 - 2,0	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,005	<0,003	0,003	0,018	0,023	0,021	0,028	0,011	0,005	0,025	0,046	<0,003	0,023	0,02	<0,003	0,039	0,27
	2,0 - 3,0						<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	3,0 - 3,5																						
	3,5 - e.k.s.																						
RF 341	0,0 - 1,0	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	1,0 - 2,0	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,015	<0,003	0,006	0,014	0,019	0,028	0,05	0,012	0,005	0,036	0,047	<0,003	0,031	0,023	0,003	0,038	0,33
	2,0 - 3,0																						
	3,0 - e.k.s.																						
RF 342	0,0 - 0,3	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,011	<0,003	0,005	0,043	0,057	0,12	0,057	0,032	0,018	0,07	0,14	0,005	0,063	0,064	0,004	0,1	0,79
	0,3 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 343	0,0 - 0,2																						
	0,2 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 344	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 358	0,0 - 0,3																						
	0,3 - 1,1																						
	1,1 - e.k.s.																						

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt																
Pistetunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit [3]	TEX [4]	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluorantee	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.
		0,02	-	-	-	*1*	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30
		1	**25**	**50**	**50**	-	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**
		1 000	***####***	-	***125 000***	-	***###***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
kairapisteet																							
RF 351	0,0 - 0,1																						
	0,1 - 0,5																						
	0,5 - 1,0	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	0,003	0,008	0,005	<0,003	<0,003	0,005	0,013	0,004	0,005	0,005	<0,003	0,008	0,06
	1,0 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 352	0,0 - 0,1																						
	0,1 - 0,5																						
	0,5 - 1,0						0,019	0,005	0,013	0,064	0,089	0,1	0,075	0,055	0,025	0,064	0,17	0,004	0,081	0,083	0,009	0,12	0,98
	1,0 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 353	0,1 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045																	
	0,5 - 0,7	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	0,007	0,014	0,009	0,004	<0,003	0,006	0,016	<0,003	0,006	0,016	<0,003	0,012	0,088
	0,7 - 1,5																						
	1,5 - 2,5																						
	2,5 - e.k.s.																						
RF 354	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	0,004	<0,003	<0,003	0,016	0,016	0,035	0,016	0,01	0,006	0,017	0,042	<0,003	0,018	0,02	<0,003	0,029	
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 355	0,0 - 0,5																						
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - e.k.s.																						
RF 356	0,0 - 0,5						0,11	0,18	0,031	0,53	*0,75*	1,3	0,62	0,39	0,2	*2,7*	*2,9*	0,22	0,75	0,84	0,11	1,8	13
	0,5 - 1,5																						
	1,5 - 2,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003
	2,5 - 3,5																						
	3,5 - e.k.s.																						
RF 357	0,0 - 0,5	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045	<0,003	<0,003	<0,003	0,012	0,017	0,039	0,019	0,011	0,007	0,017	0,044	<0,003	0,022	0,02	<0,003	0,031	0,24
	0,5 - 1,0																						
	1,0 - e.k.s.																						
Karting-radan kairapisteet, 1.7.2016																							
H 1	0,2 - 0,7						<0,003	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	0,045	<0,003	0,008	<0,003	0,011	0,016	<0,003	0,016	0,014	<0,003	0,013	0,13
	0,7 - 1,2						<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	1,2 - 1,7						<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	1,7 - e.k.s.																						
H 2	0,2 - 0,7						0,31	0,017	0,006	0,13	0,12	0,12	0,11	0,064	0,028	0,32	0,42	0,026	0,11	0,14	0,004	0,28	2,2
	0,7 - 1,2						0,01	0,008	<0,003	0,035	0,046	0,042	0,029	0,023	0,009	0,064	0,11	0,006	0,035	0,036	<0,003	0,091	0,54
	1,2 - 1,7						<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,006	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,004	0,013
	1,7 - e.k.s.																						
H 3	0,2 - 0,7						0,003	<0,003	0,005	0,014	0,016	0,025	0,017	0,011	0,004	0,015	0,038	<0,003	0,016	0,019	<0,003	0,029	0,21
	0,7 - 1,2						<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,006	0,017	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,014	0,053
	1,2 - 1,7						<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	2,5 - 3,0						<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0
	3,0 - e.k.s.																						
		32	32	32	32	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	33
		0,01	0	0	0		0	0,0	0,0	0	0,1	0,1	0,1	0	0,0	0	0,13	0,0	0,1	0	0	0,1	1
		0,01	0	0	0		0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,05	0,0	0,0	0	0	0,0	0
		0,01	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,01	0,0	0,0	0	0	0,0	0
		0,01	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0,3	0,4	0,3	0	0,1	1	0,69	0,1	0,3	0	0	0,5	4
							0	0,0	0,0	0	0,1	0,1	0,1	0	0,0	0	0,19	0,0	0,1	0	0	0,1	1
		32	32	32	32	32	34	34	34	34	32	34	34	34	34	33	33	34	34	34	34	34	33
		0					*0*			*0*	*2*			*0*		*1*	*1*				*0*		*0*
		0	0	0	0		0			0	0			0		0	0				0		0
		0	**0**	**0**	**0**		**0**			**0**	**0**			**0**		**0**	**0**				**0**		**0**
		0	***0***		***0***		***0***			***0***	***0***			***0***		***0***	***0***				***0***		***0***

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		PCB ja PCDD/F/PCB 7							Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit							PFOS & PFOA			Glykolit	
Pistetunnus	Syvyys	PCB [6]	Lower bound (WHO		Middle bound (WHO		Upper bound (WHO		Dikloori-metaani	Vinyyli-kloridi	Dikloori-eteenit [3]	Trikloori-eteenit	Tetrakloori-eteeni	MTBE	TAME	MTBE/ TAME [11]	C_5-C_{10} Bensiini	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	PFOS	PFOA	FTS	Etyleeni-glykoli	Propyleeni-glykoli
			1 998	2 005	1 998	2 005	1 998	2 005																	
		0,1	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	-	-	*0,1*	-	-	-	*300*	-	-	-	-	-
		0,5	100	100	100	100	100	100	1	0,01	0,05	1	0,5	-	-	5	100	300	600	-	-	-	-	-	-
		5	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**5**	**0,01**	**0,2**	**5**	**2**	-	-	**50**	**500**	**1 000**	**2 000**	-	-	-	-	-	-
		50	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	-	-	-	-	***10 000***	***10 000***	***10 000***	-	-	-	-	-
		(mg/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
koekuopat																									
RF 301	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								
RF 302	0,0 - 0,5																	<20	21	23					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								
RF 303	0,0 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5									
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 304	0,0 - 0,5	0							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 305	0,0 - 0,5	0,028	*21,71*	*21,08*	*23,41*	*22,76*	*25,11*	*24,44*	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	49	390	*430*					
	0,5 - 1,0																	21	77	97					
	1,0 - 2,0																								
	2,0 - 3,0																								
	3,0 - 3,5																								
	3,5 - e.k.s.																								
RF 307	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 308	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								
RF 309	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								
RF 310	0,0 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 311	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 312	0,0 - 0,5	0,012							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	51	59					
	0,5 - 1,0	*0,14*							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	52	160	210					
	1,0 - 2,0																	<20	<20	<20					
	2,0 - e.k.s.																								
RF 313	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								

RAMBÖLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		PCB ja PCDD/F/PCB 7							Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit							PFOS & PFOA			Glykolit	
Pistetunnus	Syvyys	PCB [6]	Lower bound (WHO		Middle bound (WHO		Upper bound (WHO		Dikloori-metaani	Vinyyli-kloridi	Dikloori-eteenit [3]	Trikloori-eteenit	Tetrakloori-eteeni	MTBE	TAME	MTBE/ TAME [11]	C_5-C_{10} Bensiini	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	PFOS	PFOA	FTS	Etyleeni-glykoli	Propyleeni-glykoli
			1 998	2 005	1 998	2 005	1 998	2 005																	
		0,1	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	-	-	*0,1*	-	-	-	*300*	-	-	-	-	-
		0,5	100	100	100	100	100	100	1	0,01	0,05	1	0,5	-	-	5	100	300	600	-	-	-	-	-	-
		5	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**5**	**0,01**	**0,2**	**5**	**2**	-	-	**50**	**500**	**1 000**	**2 000**	-	-	-	-	-	-
		50	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	-	-	-	-	***10 000***	***10 000***	***10 000***	-	-	-	-	-
		(mg/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
RF 314	0,0 - 0,5	0							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20	<	<	<		
	0,5 - 1,5																				<	<	<		
	1,5 - e.k.s.																								
RF 315	0,0 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20	<	<	<	<2	<2
	0,5 - 1,5																				<	<	<		
	1,5 - e.k.s.																								
RF 316	0,0 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	96	100					
	0,5 - 1,5																	<20	55	61					
	1,5 - 2,5	0	0,00	0,00	2,67	2,47	5,34	4,93	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	110	120					
	2,5 - 3,0																								
	3,0 - e.k.s.																								
RF 317	0,0 - 0,5																	<20	<20	22					
	0,5 - 1,5	0							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	1,5 - 2,5																								
	2,5 - e.k.s.																								
RF 318	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 319	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 320	0,0 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 321	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 322	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 323	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 324	0,0 - 0,4								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20	<	<	<		
	0,4 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								
RF 325	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,3																								
	1,3 - e.k.s.																								
RF 326	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 0,9		0,00	0,00	2,67	2,47	5,34	4,93																	
	0,9 - 1,2																								
	1,2 - e.k.s.																								
RF 327	0,0 - 0,4																	<20	<20	<20					
	0,4 - 1,4																								
	1,4 - e.k.s.																								
RF 328	0,0 - 0,3	0							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	0,3 - 1,0																	<20	<20	<20					
	1,0 - e.k.s.																								

RAMBÖLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		PCB ja PCDD/F/PCB 7							Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit							PFOS & PFOA			Glykolit	
Pistetunnus	Syvyys	PCB [6]	Lower bound (WHO		Middle bound (WHO		Upper bound (WHO		Dikloori-metaani	Vinyyli-kloridi	Dikloori-eteenit [3]	Trikloori-eteenit	Tetrakloori-eteeni	MTBE	TAME	MTBE/ TAME [11]	C_5-C_{10} Bensiini	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	PFOS	PFOA	FTS	Etyleeni-glykoli	Propyleeni-glykoli
			1 998	2 005	1 998	2 005	1 998	2 005																	
		0,1	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	-	-	*0,1*	-	-	-	*300*	-	-	-	-	-
		0,5	100	100	100	100	100	100	1	0,01	0,05	1	0,5	-	-	5	100	300	600	-	-	-	-	-	-
		5	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**5**	**0,01**	**0,2**	**5**	**2**	-	-	**50**	**500**	**1 000**	**2 000**	-	-	-	-	-	-
		50	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	-	-	-	-	***10 000***	***10 000***	***10 000***	-	-	-	-	-
		(mg/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
RF 329	0,0 - 0,5																								
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								
RF 330	0,0 - 0,6																								
	0,6 - 1,2																								
	1,2 - e.k.s.																								
RF 331	0,0 - 0,5	0,025	1,05	0,89	3,56	3,18	6,07	5,47	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	110	120					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - 2,0																								
	2,0 - 3,0																								
	3,0 - e.k.s.																								
RF 333	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																	<20	<20	<20					
	1,0 - e.k.s.																								
RF 334	0,0 - 0,1								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<20	<20	23					
	0,1 - 1,0																	<20	<20	<20					
	1,0 - e.k.s.																								
RF 335	0,0 - 0,3																	<20	<20	<20					
	0,3 - 0,8																	<20	<20	<20					
	0,8 - e.k.s.																								
RF 336	0,0 - 0,3																								
	0,3 - 0,8																	<20	<20	<20					
	0,8 - e.k.s.																								
RF 337	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 338	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,5																	<20	<20	<20					
	1,5 - 2,5																								
	2,5 -																								
	0,0 -																								
	0,0 -																								
	0,0 -																								
	0,0 -																								
	0,0 -																								
	0,0 -																								
	2,5 - e.k.s.																								
RF 339	0,0 - 0,5	0							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20				<2	<2
	0,5 - 1,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	1,5 - 2,0																	<20	<20	<20					
	2,0 - e.k.s.																								
RF 340	0,0 - 1,0								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,50	<20	<20	<20					
	1,0 - 2,0								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,50	<20	34	44					
	2,0 - 3,0																	<20	<20	<20					
	3,0 - 3,5																	<20	40	42					
	3,5 - e.k.s.																								
RF 341	0,0 - 1,0								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,50	<20	<20	<20					
	1,0 - 2,0								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,50	<20	58	62					
	2,0 - 3,0																								
	3,0 - e.k.s.																								
RF 342	0,0 - 0,3	0,0091							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,50	<20	21	24					
	0,3 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 343	0,0 - 0,2																								
	0,2 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 344	0,0 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 358	0,0 - 0,3																	<20	<20	<20					
	0,3 - 1,1																	<20	<20	<20					
	1,1 - e.k.s.																								

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYY
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnitt
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		PCB ja PCDD/F/PCB 7							Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit							PFOS & PFOA			Glykolit	
Pistetunnus	Syvyys	PCB [6]	Lower bound (WHO		Middle bound (WHO		Upper bound (WHO		Dikloori-metaani	Vinyyli-kloridi	Dikloori-eteenit [3]	Trikloori-eteenit	Tetrakloori-eteeni	MTBE	TAME	MTBE/ TAME [11]	C_5-C_{10} Bensiini	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	PFOS	PFOA	FTS	Etyleeni-glykoli	Propyleeni-glykoli
			1 998	2 005	1 998	2 005	1 998	2 005																	
		0,1	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	-	-	*0,1*	-	-	-	*300*	-	-	-	-	-
		0,5	100	100	100	100	100	100	1	0,01	0,05	1	0,5	-	-	5	100	300	600	-	-	-	-	-	-
		5	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**1 500**	**5**	**0,01**	**0,2**	**5**	**2**	-	-	**50**	**500**	**1 000**	**2 000**	-	-	-	-	-	-
		50	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***15 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	***1 000***	***10 000***	-	-	-	-	***10 000***	***10 000***	***10 000***	-	-	-	-	-
		(mg/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
kairapisteet																									
RF 351	0,0 - 0,1																	<20	<20	<20					
	0,1 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,0	0							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	1,0 1,5																	<20	<20	<20					
	1,5 - e.k.s.																								
RF 352	0,0 - 0,1																								
	0,1 - 0,5																								
	0,5 - 1,0																	<20	48	51					
	1,0 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 353	0,1 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	0,5 - 0,7	0,0047							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20					
	0,7 - 1,5																								
	1,5 - 2,5																								
	2,5 - e.k.s.																								
RF 354	0,0 - 0,5	0,0026							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20				<2	<2
	0,5 - 1,5																	<20	<20	<20					
	1,5 - e.k.s.																								
RF 355	0,0 - 0,5																	<20	<20	<20					
	0,5 - 1,5																								
	1,5 - e.k.s.																								
RF 356	0,0 - 0,5																	<20	32	32					
	0,5 - 1,5																	<20	<20	<20					
	1,5 - 2,5	0	0,00	*0,00*	*2,67*	2,47	5,34	4,93	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20				<2	<2
	2,5 - 3,5																	23	<20	28					
	3,5 - e.k.s.																								
RF 357	0,0 - 0,5								<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,1	<0,5	<20	<20	<20				<2	<2
	0,5 - 1,0																								
	1,0 - e.k.s.																								
Karting-radan kairapisteet, 1.7.2016																									
H 1	0,2 - 0,7																	<20	84	91					
	0,7 - 1,2																	<20	<20	<20					
	1,2 - 1,7																	<20	<20	<20					
	1,7 - e.k.s.																								
H 2	0,2 - 0,7																	<20	97	100					
	0,7 - 1,2																	<20	37	45					
	1,2 - 1,7																	<20	<20	<20					
	1,7 - e.k.s.																								
H 3	0,2 - 0,7																	<20	22	23					
	0,7 - 1,2																	27	52	79					
	1,2 - 1,7																	<20	87	91					
	2,5 - 3,0																	<20	<20	<20					
	3,0 - e.k.s.																								
		15	5	5	5	5	5	5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	63	63	63	5	5	5	5	5
		0,0	5,7	5,5	8,1	7,7	10,5	9,9441										41	94	96					
		0,0	0,5	0,4	3,1	2,8	5,7	5,2028										49	58	61					
		0,0	0,0	0,0	2,7	2,5	5,3	4,9345	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0	21	21	22					
		0,1	21,7	21,1	23,4	22,8	25,1	24,4361	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0	52	390	430					
		0,0	10,7	10,4	10,2	10,0	9,8	9,6646										17	98	106					
		14	4	4	4	4	4	4	30	30	30	30	30	30	30	30	30	63	63	63	5	5	5	5	5
		1	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*							*0*					
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0						
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0						
		0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*					*0*	*0*	*0*					

MAANÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET PIMA-ALUEITTAIN

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV

Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue - **vanha paloharjoitusalue**

Projektinumero: 1510024237

pvm: 10.6.2016

Pistetunnus	Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot		PID	Viitearvot	Metallit ja puolimetallit [1] Pb	Zn	Aromaattiset hiilivedyt Bent-seeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit [3]	TEX [4]	BTEX sum	Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatti PCB [6]	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	PFOS & PFOA PFOS	PFOA	FTS 6:2
Ramboll 2016							luontainen pit. [1]	5	31													
Ramboll 2013							kynnysarvo	*60*	*200*	*0,02*	-	-	-	*1*	*1*	*0,1*	-	-	*300*	-	-	-
Ramboll 2002							alempi ohjearvo	200	250	0,2	5	10	10	-	-	0,5	300	600	-	-	-	-
HKI geotekn.osasto							ylempi ohjearvo	**750**	**400**	**1**	**25**	**50**	**50**	-	-	**5**	**1 000**	**2 000**	-	-	-	-
							vaarallisen jätteen raja-arvo	***2 500***	***2 500***	***1 000***	***10 000***	-	***125 000***	-	-	***50***	***10 000***	***10 000***	***10 000***	-	-	-
								(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
KK115	0,0 - 0,2	0,20	Hu					**777,0**	**654,0**	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030	<0,10	<0,105	**47,4**	24	501	*526*	0,065	<0,010	<0,010
	0,2 - 0,8	0,60	Sa, VOIMAKAS ÖLJY-, BENSA- / PAH-H	RAUTAA (sodanaikaisia kiitotiepalkkeja), HAPEROITUNEITA T				*94,3*	155,0	0,33	16,3	**126**	**791**	*933*	*934*	**25,8**	677	797	*1 470*	<0,010	<0,010	<0,010
	0,8 - 1,5	0,70	Sa, VOIMAKAS ÖLJY-, BENSA- / PAH-HAJU					39,4	140,0													
	1,5 - 1,7	0,20	Sa	luonnonmaa				17,3	131,0	0,218	<0.050	0,640	4,640	*5,28*	*5,50*		<10	<10	<20			
KK1004	0,0 - 0,3	0,30	Hu, Hk		Hk-soiro 0,25-0,3			11	53	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	0,08	<10	22	25			
	0,3 - 0,6	0,30	Sa, rakeinen		luonnonmaa ? Mieto haju - aromaattisia hiilivetyjä?			15	98	<0.020	<0.10	<0.020	<0.030		<0.170	1,47	46	603	*649*			
	0,6 - 1,1	0,50	Sa, rakeinen		luonnonmaa ? Selvä haju - aromaattisia hiilivetyjä?			13	112	0,006	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	*0,32*	137	576	*713*			
	1,1 - 1,4	0,30	Sa, kiinteä		luonnonmaa. Mieto haju - aromaattisia hiilivetyjä?					0,017	<0.050	0,258	0,122		0,397	<0.021	12	54	66			
	1,4 - 1,7	0,30	Sa, kiinteä	luonnonmaa																		
			W n. 1,5 m																			
Ympäröivät alueet																						
RF314	0,0 - 0,5	0,50	Hm, Sa	pintahumus 0,3 m, alla Sa				22	110	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045		0	<20	<20	<20	<	<	<
	0,5 - 1,5	1,00	Sa	päällä mureneva, alla plastinen																<	<	<
	1,5 - e.k.s.																					
RF315	0,0 - 0,5	0,50	Hm/Multa, Sa	pinnassa 0,3 m, alla Sa				17	81	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,045			<20	<20	<20	<	<	<
	0,5 - 1,5	1,00	Sa	homog.																<	<	<
	1,5 - e.k.s.																					
lisäkuopat KK1001	0,0 - 0,4	0,40	humus					10	32	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105		<10	87	93			
	0,4 - 1,1	0,70	Sa, rakeinen	luonnonmaa																		
	1,1 - 1,6	0,50	Sa, kiinteä		luonnonmaa, vanha peltosalaoja -> putki, tiiltä			13	107								<10	<10	<20			
KK1002	0,0 - 0,4	0,40	humus					11	59							<0.021	<10	36	40			
	0,4 - 1,0	0,60	Sa, rakeinen	luonnonmaa																		
	1,0 - 1,4	0,40	Sa, kiinteä	luonnonmaa																		
KK1003	0,0 - 0,3	0,30	humus					22	75	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	<0.021	<10	33	37			
	0,3 - 1,0	0,70	Sa, rakeinen	luonnonmaa												<0.021						
	1,0 - 1,4	0,40	Sa, kiinteä	luonnonmaa																		
KK1005	0,0 - 0,30	0,30	täyttömaa		täyttö Mr, täytön ja humuksen välissä suodatinkangas			16	73	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	<0.021	<10	29	34			
	0,30 - 0,4	0,10	humus		luonnonmaa, vanha maanpinta																	
	0,4 - 1,2	0,80	Sa, rakeinen	luonnonmaa ?	Mieto haju - aromaattisia hiilivetyjä?			14	95	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	<0.021	<10	<10	<20			
	1,2 - 1,7	0,50	Sa, kiinteä	luonnonmaa																		
			W n. 1,4 m																			
KK1006	0,0 - 0,25	0,25	täyttömaa		täyttö Mr, täytön ja humuksen välissä suodatinkangas			8	22	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	<0.021	<10	28	31			
	0,25 - 0,4	0,15	humus	luonnonmaa, vanha maanpinta																		
	0,4 - 1,1	0,70	Sa, rakeinen	luonnonmaa				9	84	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	<0.021	<10	<10	<20			
	1,1 - 1,4	0,30	Sa, kiinteä	luonnonmaa																		
			W n. 1,4 m																			
KK1007	0,0 - 0,5	0,50	täyttömaa		täyttö Mr, Sa, pelkkää ajettua kiveä 0-0,2																	
	0,5 - 1,2	0,70	täyttömaa		jätettä vähän, asfaltin paloja, tiilenmuruja			13	98	<0.0050	<0.050	<0.020	<0.030		<0.105	<0.021	<10	91	98			
	1,2 - 1,7	0,50	Sa, kiinteä	luonnonmaa																		

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV

Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue - **vanha paloharjoitusalue**

Projektinumero: 1510024237

pvm: 10.6.2016

									Metallit ja puolimetallit [1]		Aromaattiset hiilivedyt							Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit				PFOS & PFOA		
Pistetunnus		Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot		PID	Viitearvot	Pb	Zn	Bent-seeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit [3]	TEX [4]	BTEX sum	PCB [6]	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	PFOS	PFOA	FTS 6:2
Ramboll 2016								luontainen pit. [1]	5	31													
Ramboll 2013								kynnysarvo	*60*	*200*	*0,02*	-	-	-	*1*	*1*	*0,1*	-	-	*300*	-	-	-
Ramboll 2002								alempi ohjearvo	200	250	0,2	5	10	10	-	-	0,5	300	600	-	-	-	-
HKI geotekn.osasto								ylempi ohjearvo	**750**	**400**	**1**	**25**	**50**	**50**	-	-	**5**	**1 000**	**2 000**	-	-	-	-
								vaarallisen jätteen raja-arvo	***2 500***	***2 500***	***1 000***	***10 000***	-	***125 000***	-	-	***50***	***10 000***	***10 000***	***10 000***	-	-	-
									(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
	KK116	0,0 - 0,5	0,50	Hu		JÄTETÄYTTÖ, tiiltä, rautaa			*71,3*	96,9								<10	276	284	<0,010	<0,010	<0,010
	kasa	0,5 - 1,5	1,00	Hk, Sa		JÄTETÄYTTÖ, tiiltä, rautaa			48,1	98,5								<10	63	70			
		1,5 - 2,5	1,00	Hk, Sa		JÄTETÄYTTÖ, tiiltä, rautaa			*130,0*	85,4													
		2,5 - 2,7	0,20	Sa, outo haju?	luonnonmaa				13,6	131,0								<10	25	29			
		2,7 - 2,9	0,20	Sa	luonnonmaa																		
	KK124	0,0 - 0,2	0,20	Hu					33,8	87,5													
		0,2 - 1,0	0,80	Sa, rakeinen	luonnonmaa	W n. 0,4 m			15,2	119,0								<10	120	127	<0,010	<0,010	<0,010
		1,0 - 1,4	0,40	Sa, kiinteä (lö	luonnonmaa																		
	33	0,0 - 0,5	0,50	Hm, Sa	koekuoppa	ei hajua	0,3		24,6	64,9									<50				
		0,5 - 1,0	0,50	Sa		ei hajua	0,1		19,7	113													
	34	0,1 - 0,5	0,40	Hm	kairaus	ei hajua, kostea näyte	0		32,8	85,1									92				
		0,5 - 1,0	0,50	Sa		ei hajua, kostea näyte	0		26,2	96,5													
	53	0,0 - 0,5	0,50	täyttö: Sr, Hk	koekuoppa	haisee hieman	0,4		15,7	47									<50				
		0,5 - 1,0	0,50	täyttö: Sr, Hk		ei hajua	0,1		5,68	24									<50				
		1,0 - 1,5	0,50	Sa		ei hajua	0,3																

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: Helsingin kaupunki KSV

Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue - **lentokoneiden pysäköintialue**

Projektinumero: 15100243237

pvm: 10.6.2016

Pistetunnus	Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot		PID	Viitearvot	Polyaromaattiset hiilivedyt																Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit		
Ramboll 2016							luontainen pit. [1]	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluoranteeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenen-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.
Ramboll 2013							kynnysarvo	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*	-	-	*300*
Ramboll 2002							alempi ohjearvo	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	300	600	-
HKI geotekn.osasto							ylempi ohjearvo	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	1 000	2 000	-
							vaarallisen jätteen raja-arvo	*1 000*	-	-	*1 000*	*100*	-	-	*1 000*	-	*1 000*	*1 000*	-	-	-	*2 500*	-	*1 000*	*10 000*	*10 000*	*10 000*
								(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
KK102	0,0 - 0,1	0,10	Hu																							
	0,1 - 0,5	0,40	srHk					0,773	<0.010	0,544	6,01	5,74	11,80	4,90	*4,03*	1,54	*4,99*	15,7	0,276	4,19	7,64	0,030	9,82	78,0	53	230	283
	0,5 - 0,6	0,10	Hu (vanha Mp	luonnonmaa																						
	0,6 - 1,0	0,40	Sa	luonnonmaa																						
KK103	0,0 - 0,05	0,05	Hu																							
	0,05 - 0,30	0,25	srHk					0,625	<0.010	0,341	6,29	6,28	10,20	3,64	*3,56*	1,32	*2,01*	12,2	0,116	4,02	6,79	0,019	7,96	65,4	24	142	166
	0,30 - 0,45	0,15	Hu, turve (van	luonnonmaa																						
	0,45 - 0,9	0,45	Sa	luonnonmaa																						
KK1008	0,0 - 0,5	0,50	täyttömaa		täyttö Hk, sepeli			*2,79*	0,03	0,36	22,6	22,0	44,6	14,70	16,7	5,10	14,2	41,5	0,98	18,60	22,50	0,07	27,00	254			
	0,5 - 0,8	0,30	Sa, kiinteä	luonnonmaa ?	mieto PAH-haju?			0,028	<0.010	<0.010	0,140	*0,250*	0,185	0,025	0,085	0,010	0,066	0,251	<0.010	0,031	0,155	<0.010	0,198	1,42	<10	<10	<20
KK1009	0,0 - 0,05	0,05	humus		nurmi																					
	0,05 - 0,5	0,45	täyttömaa		täyttö Hk, sepeli, kiviä			11,30	0,15	1,28	41,6	33,3	48,70	9,49	18,2	3,93	49,1	81,5	4,34	10,3	47,9	0,17	58,30	420	207	496	*703*
	0,5 - 0,6	0,10	humus	luonnonmaa, vanha maanpinta				0,515	<0.010	0,026	*2,490*	2,15	3,490	1,320	*1,240*	0,477	*1,520*	*4,860*	0,165	1,330	2,00	0,017	3,02	*25*			
	0,6 - 0,8	0,20	turve (Mp)	luonnonmaa				0,019	<0.010	<0.010	0,080	0,076	0,117	0,044	0,040	0,018	0,061	0,175	<0.010	0,046	0,064	<0.010	0,109	0,85			
KK1010	0,0 - 0,30	0,30	täyttömaa					*1,93*	<0.010	0,41	9,32	10,0	14,90	5,24	7,11	1,81	*3,42*	15,1	0,31	5,49	8,74	0,03	11,30	95,1			
	0,30 - 0,5	0,20	humus	luonnonmaa, vanha maanpinta				0,013	<0.010	<0.010	0,060	0,057	0,116	0,042	0,033	0,015	0,034	0,118	<0.010	0,044	0,052	<0.010	0,078	0,662	17	98	115
	0,5 - 0,7	0,20	Sa	luonnonmaa																						
KK1011	0,0 - 0,4	0,40	täyttömaa		täyttömaan alla puusälää (vanhoja lautoja?)			*1,21*	0,04	0,09	5,95	6,17	8,78	4,90	*2,79*	1,40	*3,82*	10,8	0,46	4,25	4,55	0,18	10,60	66,0	26	193	219
	0,4 - 0,45	0,05	humus	luonnonmaa, vanha maanpinta				0,016	<0.010	<0.010	0,135	0,159	0,264	0,120	0,082	0,041	0,036	0,196	<0.010	0,116	0,113	<0.010	0,146	1,420			
	0,45 - 0,6	0,15	Sa	luonnonmaa																						
5	0,1 - 0,50		täyttö: hkSr	kairaus	ei hajua		0,4																			1300	
	0,50 - 1,50	1,00	Sa		ei hajua		0,3																			120	
Ympäröivät alueet																										
RF326	0,0 - 0,50	0,50	Sr, Hk	punertava, alla tummempi org.kerros				<0,003	<0,003	<0,003	0,009	0,013	0,029	0,015	0,009	0,005	0,008	0,030	<0,003	0,017	0,014	<0,003	0,022	0,170	<20	<20	<20
	0,50 - 0,90	0,40	SaSi	mureneva, org.ainesta seassa																						
	0,90 - 1,20	0,30	Sa	homog. harmaa, sulfidikohtia																						
	1,20 - e.k.s.																									
RF327	0,0 - 0,40	0,40	Hm/Multa, Hk	Hm 0,1 m, Hk punertava, alla musta ohut kerros																					<20	<20	<20
	0,40 - 1,40	1,00	Sa	mureneva, alla tiivis plastinen																						
	1,40 - e.k.s.																									
RF328	0,0 - 0,30	0,30	Multa, Si					0,008	<0,003	0,005	0,032	0,038	0,064	0,030	0,021	0,011	0,046	0,110	0,003	0,035	0,040	<0,003	0,075	0,510	<20	<20	<20
	0,3 - 1,00	0,70	Mr	vesip. ~1 m																					<20	<20	<20
	1,00 - e.k.s.		Mr																							
RF334	0,0 - 0,10	0,10	Hm, multa					0,029	<0,003	0,016	0,093	0,100	0,170	0,075	0,072	0,039	0,210	0,360	0,015	0,096	0,130	0,005	0,220	1,600	<20	<20	23
	0,1 - 1,00	0,90	Sa	mureneva, org.ainetta, 0,9m-> löysenee																					<20	<20	<20
	1,0 - e.k.s.																									
P131	0,0 - 0,1	0,10	asf																							
	0,1 - 0,5	0,40	täyttömaa																						<10	27	29
	0,5 - 1,5	1,00	Si / Sa	luonnonmaa																					10	219	229
P132	0,0 - 0,1	0,10	asf																							
	0,1 - 0,5	0,40	täyttömaa					<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.160	<10	32	34
	0,5 - 1,5	1,00	Si / Sa	luonnonmaa																					<10	<10	<20
P133	0,0 - 0,1	0,10	asf																							
	0,1 - 0,5	0,40	täyttömaa					0,196	0,013	0,246	*1,130*	*1,300*	2,280	0,848	0,710	0,246	0,747	*2,050*	0,109	0,972	0,786	<0.010	1,560	13,2	<10	71	76
	0,5 - 1,5	1,00	Si / Hk	luonnonmaa																						
	1,5 - 2,5	1,00	Si	luonnonmaa																						
P134	0,0 - 0,1	0,10	asf																							
	0,1 - 0,3	0,20	louhetäyttö					0,071	0,010	0,032	0,280	*0,258*	0,454	0,149	0,167	0,044	0,147	0,487	0,033	0,159	0,316	<0.010	0,338	2,94	<10	19	21
	0,3 - 0,5	0,20	täyttömaa																							
	0,5 - 1,5	1,00	Sa	luonnonmaa																						
P142	0,0 - 0,1	0,10	asf																							
	0,1 - 0,5	0,40	täyttömaa					0,057	<0.010	0,012	0,399	*0,447*	0,706	0,338	0,223	0,092	0,157	0,658	0,019	0,360	0,360	<0.010	0,468	4,300	<10	26	32
	0,5 - 1,5	1,00	Sa	luonnonmaa				<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.160			

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO
Asiakas: Helsingin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue - **lentokoneiden pysäköintialue**
Projektinumero: 15100243237
pvm: 10.6.2016

Pistetunnus	Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot	PID	Viitearvot	Polyaromaattiset hiilivedyt																		Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit		
							Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseen	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteen	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluoranteen	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenen-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.
Ramboll 2016						luontainen pit. [1]																					
Ramboll 2013						kynnysarvo	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*	-	-	*300*
Ramboll 2002						alempi ohjearvo	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	300	600	-
HKI geotekn.osasto						ylempi ohjearvo	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**	**1 000**	**2 000**	-
						vaarallisen jätteen raja-arvo	***1 000***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***	***10 000***	***10 000***	***10 000***
							(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Ympäröivät alueet																											
1	0,1 - 0,5	0,40	täyttö:hkSr, K	kairaus	ei hajua	0,1																			<50	
	0,5 - 1,5	1,00	täyttö:srHk; siMr		ei hajua, märkä näyte	0,2																				
	1,5 - 2,5	1,00	siMr		ei hajua, märkä näyte	0,1																				
	3,5 - 4,5	1,00	siMr		ei hajua, märkä näyte	0,1																				
	4,6 -		varmistamaton kallio																							
				pv-putki	ei hajua, samea, huono tuotto																					
2	0,0 - 0,5	0,50	täyttö: Hm, Hk	koekuoppa	ei hajua	0,1																			<50	
	0,5 - 1,0	0,50	Sa		ei hajua	0,2																			<50	
4	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, K	kairaus	ei hajua	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<50	
	0,5 - 1,5	1,00	Sa		ei hajua	0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<50	
6	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, K	kairaus	ei hajua	0																				
	1,0 - 2,0	1,00	Si, Sa, Hk, Mr		ei hajua, märkä näyte	0																				
	3,0 - 4,0	1,00	siHk		ei hajua, märkä näyte	0																				
	5,0 - 6,0	1,00	Mr		ei hajua, märkä näyte	0																				
7	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, K	kairaus	ei hajua	0																			160	
	1,0 - 2,0	1,00	siHk, jotain mustaa		haisee viemäri	0	0,440	<0,1	<0,1	0,810	*0,530*	0,490	0,210	0,600	<0,1	*1,39*	*1,78*	<0,1	0,250	0,800	<0,1	1,22	8,5			
	2,0 - 3,0	1,00	siHk		ei hajua	0																				
	4,0 - 5,0		siHk, Mr		ei hajua	0																				
42	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, K	kairaus	ei hajua, kostea näyte	0																				
	0,5 - 1,0		Sa		ei hajua, kostea näyte	0																				
44	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, K	kairaus	ei hajua, kostea näyte	0,1																			<50	
	0,5 - 1,0	0,50	Sa		ei hajua, kostea näyte	0																				
0902	0,0 - 0,1	0,10	Hm	putkiotin																						
	0,1 - 1,0	0,90	srHk		kostea, ei hajua																					

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue - **vanha jätevedenpuhdistamo**
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

									Metallit ja puolimetallit		Polyaromaattiset hiilivedyt																	Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit		
Pistetunnus		Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot		PID	Viitearvot	Pb	Zn	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluoranteeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenen-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c,d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.
Ramboll 2016								luontainen pit. [1]	5	31																				
Ramboll 2013								kynnysarvo	*60*	*200*	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*	-	-	*300*
Ramboll 2002								alempi ohjearvo	200	250	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	300	600	-
HKI geotekn.osasto								ylempi ohjearvo	**750**	**400**	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**	**1 000**	**2 000**	-
								vaarallisen jätteen raja-arvo	***2 500***	***2 500***	***1 000***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***	***10 000***	***10 000***	***10 000***
									(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
	KK107	0,0 - 0,4	0,40	täHk		RAUDOITUSTA (vanhan jätevedenpuhdistamon			21,9	384,0	<0.010	<0.010	<0.010	0,070	0,106	0,254	0,081	0,092	0,016	0,149	0,267	<0.010	0,094	0,096	<0.010	0,183	1,41	<10	25	26
		0,4 - 0,9	0,50	sepeli, Hk					2,7	26,2																				
		0,9 - 1,0	0,10	Hu					207,0	1090,0																				
		1,0 - 2,1	1,10	srHk		VÄHÄN RAUDOITUSTA			17,7	72,3																				
		2,1 - 2,3	0,20	Sa	luonnonmaa				14,1	120,0																				
				kaapeli poikki syvyydellä n. 1,5 m (todettu todennäköisesti vanhaksi kaapeliksi sähkömiehen toimesta)																											
	P139	0,0 - 0,05	0,05	asf																										
		0,05 - 0,5	0,45	täyttömaa					7	35	<0.010	<0.010	<0.010	0,031	0,047	0,065	0,026	0,022	<0.010	0,036	0,093	<0.010	0,016	0,034	<0.010	0,067	0,437	<10	137	140
		0,5 - 0,8	0,30	täyttömaa					7	80	0,030	<0.010	<0.010	0,056	0,080	0,090	0,057	0,022	0,014	0,098	0,125	0,018	0,028	0,072	0,010	0,107	0,807	23	888	*912*
		0,8 - 1,5	0,70	Sa	luonnonmaa				13	115																				
	51	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, Kkairaus		ei hajua, kostea näyte	1		6,57	53,2																			62	
		1,0 - 2,0	1,00	rakennusjäte: tilli, piki, betoni		haisee hieman, kostea näyte	1,2		<4	112	0,870	0,140	<0,1	*3,13*	2,29	2,68	1,64	*2,33*	0,360	*4,65*	6,10	0,130	1,87	3,400	0,420	4,56	34,5		480	
		2,8 - 3,3	0,50	Sa		ei hajua, märkä näyte	1,4		7,47	63,9																			<50	
					pv-putki	ei hajua, samea, huono tuotto																									
Ympäröivät alueet																														
	RF335	0,0 - 0,3	0,30	Hm, Hk	raudan värinen, alla musta ohut kerros				17	38																		<20	<20	<20
		0,3 - 0,8	0,50	Sa	org.ainesta				21	150																		<20	<20	<20
		0,8 - e.k.s.																												
	RF336	0,0 - 0,3	0,30	Hm, HkSr	alla musta ohut kerros				16	43																				
		0,3 - 0,8	0,50	Sa																								<20	<20	<20
		0,8 - e.k.s.																												
	RF352	0,0 - 0,1	0,10	Asf.																										
		0,1 - 0,5	0,40	HkSr					12	49																				
		0,5 - 1,0	0,50	HkSr, Sa					7,3	43	0,019	0,005	0,013	0,064	0,089	0,100	0,075	0,055	0,025	0,064	0,170	0,004	0,081	0,083	0,009	0,120	0,980	<20	48	51
		1,0 - 1,5	0,50	Sa																										
		1,5 - e.k.s.																												
	RF357	0,0 - 0,5	0,50	Tv, hkSr					14	36	<0,003	<0,003	<0,003	0,012	0,017	0,039	0,019	0,011	0,007	0,017	0,044	<0,003	0,022	0,020	<0,003	0,031	0,240	<20	<20	<20
		0,5 - 1,0	0,50	Sa					19	140																				
		1,0 - e.k.s.																												
	KK106	0,0 - 0,4	0,40	Hu					34,5	111,0																				
		0,4 - 1,4	1,00	Sa, täHk		BETONIPAALU			21,0	82,9	<0.010	<0.010	<0.010	0,034	0,044	0,105	0,028	0,039	<0.010	0,022	0,065	<0.010	0,043	0,045	<0.10	0,053	0,478	<10	18	<20
				kaapeli poikki n. 0,5 m, useita kaapeleita risteilee eri suuntiin -> ei voida kaivaa syvemmälle																											
	52	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, Kkairaus		ei hajua	0		5,56	33,7																				
		1,0 - 2,0	1,00	täyttö: hkSr		ei hajua, kostea näyte	0,5		<4	25,7																			<50	
		3,0 - 4,0	1,00	Tv, Sa		ei hajua, märkä näyte	0		6,66	31,3																				

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: Helsingin kaupunki KSV

Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue - **lämpökeskus**

Projektinumero: 1510024237

pvm: 10.6.2016

									Metallit ja puolimetallit		Polyaromaattiset hiilivedyt																	Jyhiilivetyjakeet ja oksygenaa		
Pistetunnus	Syvyys	Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot		PID	Viitearvot		Pb	Zn	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseen	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluorantee	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluorantee	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenen-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5]	C_{10}-C_{21}	C_{21}-C_{40}	C_{10}-C_{40}
Ramboll 2016							luontainen pit. [1]		5	31																	sum.	Keskit.	Raskaat	sum.
Ramboll 2013							kynnysarvo		*60*	*200*	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*	-	-	*300*
Ramboll 2002							alempi ohjearvo		200	250	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	300	600	-
HKI geotekn.osasto							ylempi ohjearvo		**750**	**400**	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**	**1 000**	**2 000**	-
							vaarallisen jätteen raja-arvo		***2 500***	***2 500***	***1 000***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***	***10 000***	***10 000***	***10 000***
									(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
P136	0,0 - 0,1	0,10	asf																											
	0,1 - 0,5	0,40	täyttömaa		R3, liuotin?				5	28	**22**	6,1	3,7	**27**	**24**	26,6	6,5	6,9	2,5	**74**	**60**	24,4	9,3	24,2	13	37,7	**368**	157	568	*725*
	0,5 - 1,5	1,00	Si / Sa	luonnonmaa	R3, liuotin?				6	39	**95**	22,2	11,5	**80**	**29**	74,6	15,7	**22**	6,6	**286**	**207**	95,3	18,1	64,5	**51**	126,0	***1200***			
	1,5 - 2,5	1,00	Si / Sa	luonnonmaa					6	51	0,43	0,11	0,08	0,36	*0,27*	0,33	0,09	0,13	0,04	*1,44*	*1,15*	0,43	0,08	0,36	0,25	0,70	6,25	<10	11	<20
P137	0,0 - 0,1	0,10	asf																											
	0,1 - 0,5	0,40	täyttömaa						6	34	0,02	<0.010	0,04	0,14	*0,21*	0,35	0,44	0,14	0,08	0,10	0,33	<0.010	0,36	0,15	<0.010	0,24	2,60	<10	36	39
	0,5 - 1,5	1,00	täyttömaa						7	35	10,2	0,3	1,7	10,6	4,6	10,1	3,1	*2,9*	1,2	**28**	**26**	8,3	3,2	8,8	0,1	15,8	**135**	70	102	172
	1,5 - 2,5	1,00	Sa	luonnonmaa					16	*243*	0,53	0,02	0,09	0,65	*0,50*	0,70	0,24	0,21	0,07	*1,62*	*1,91*	0,43	0,25	0,69	<0.010	1,12	9,01	<10	11	<20
P138	0,0 - 0,1	0,10	asf																											
	0,1 - 0,5	0,40	täyttömaa						11	67	**40**	1,6	8,1	**48**	12,1	35,4	11,8	14,1	4,2	**112**	**120**	34,1	13,6	41,2	0,5	74,1	**570**	602	771	*1 370*
	0,5 - 0,8	0,30	täyttömaa						22	57	7,3	0,32	0,42	7,1	4,7	9,65	3,15	*2,5*	1,03	**20**	**23**	5,3	3,5	8,2	0,4	14,0	**110**	72	256	*329*
	0,8 - 1,5	0,70	Sa	luonnonmaa					18	119	0,03	<0.010	<0.010	0,04	0,03	0,04	0,01	0,02	<0.010	0,09	0,10	0,03	0,01	0,04	<0.010	0,06	0,50	<10	<10	<20
10	0,1 - 0,5	0,40	täyttö: hkSr, S	kairaus	voimakas PAH-haju	0			10,3	54	**36,2**	4,2	12,9	**46,5**	**33,6**	45,8	19,3	**20,2**	5,7	**97,2**	**87,4**	28,8	22,7	39,9	*4,0*	57,6	**562**		1800	
	0,5 - 1,5	1,00	hkSr, Si, Sa		PAH-haju	0			22,9	106	0,330	<0,1	0,120	0,370	*0,220*	0,220	<0,1	0,270	<0,1	0,910	0,830	0,200	0,140	0,340	0,450	0,530	4,9		<50	
Ympäröivät alueet																														
RF35	0,0 - 0,5	0,5	Hm, multa						28	130																		<20	<20	<20
	0,5 - 1,5	1,0	Sa																											
	1,5 - e.k.s.																													
RF35	0,0 - 0,5	0,5	Hm, multa						240	*240*	0,110	0,180	0,031	0,530	*0,750*	1,300	0,620	0,390	0,200	*2,700*	*2,900*	0,220	0,750	0,840	0,110	1,800	13,000	<20	32	32
	0,5 - 1,5	1,0	multa, hkSr						54	54																		<20	<20	<20
	1,5 - 2,5	1,0	HkSr	paalu n. 1,5 m					7,8	7,8	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<	<20	<20	<20
	2,5 - 3,5	1,0	Sa						20	20																		23	<20	28
	3,5 - e.k.s.																													
8	0,1 - 0,5	0,4	täyttö: hkSr, k	kairaus	ei hajua	0			11,6	55,6																				
	1,0 - 2,0	1,0	siHk		ei hajua, märkä na	0			<4	19,6																				
	3,0 - 4,0	1,0	siHk		ei hajua, märkä na	0																								
	5,0 - 6,0	1,0	Mr		ei hajua, märkä na	0			<4	14,7																				
9	0,1 - 0,5	0,4	täyttö: hkSr, k	kairaus	ei hajua	0			32,4	89,4																			71	
	1,0 - 2,0	1,0	hkSr, siHk		ei hajua, kostea na	0			<4	21,3																				
	3,0 - 4,0	1,0	siHk, Mr		ei hajua, märkä na	0																								
	4,0 - 6,0	2,0	Mr		ei hajua, märkä na	0																								
	7,0 - 8,0		Mr		ei hajua, märkä na	0																								
	9,0 - 10,0	1,0	Mr		ei hajua, märkä na	0			<4	14,7																			<50	
0901	0,0 - 1,0	1,0	Hk	putkiotin	ei hajua				26	44																				

LIITE 2

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)		Zputki	syv.[m]	Zvesi		vanhat tasot NN					Kiintoaine	pH	sähkönjohtavuus	O_2	TOC	Kloridi	Sulfaatti	Nitraatti	Al	Ca	Sb	As	Hg	Cd
														Perusvesianalyysit												
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000											STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus							50			5	10	1	5
		Korkeusjärjestelmä:											STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus	6,5...9,5	250			250	250		200					
													Pohjavesidir. 2006/118/EY					25	150	50			2,5	5	0,06	0,4
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996											lähteet ja lähdekaivot	md	6,4	6,7			2,1	7,6	1	21,2	6,1	0,03	0,13		0,03
													kuilukaivot, hiekka	md	6,5	13,9			5,7	12,3	2,5	42,9	15,6	0,05	0,23		0,05
													kuilukaivot, moreeni	md	6,5	16,6			4,9	14,3	2,9	80,8	16,6	0,05	0,26		0,06
													porakaivot	md	7,6	25,2			8,8	15,6	0,2	3	20,5	0,03	0,79		<0.02
	HSY:n laatuvaatimukset												Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot	6-11					400					100	10	10
		X	Y											mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	**mg/l**	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67																
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk. hienoainesta			6,4	8,29		21,3				755	8,09	<1,0	<5	<0,010	<0,4
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi loppuu.			7	22		9,1	2,9	20	<1,0			<0,50	2,4	<0,020	0,34
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näytteenottoa. Huonoantoinen.			7,3	18		15	2,1	15	<1,0			<0,50	2,2	<0,020	0,11
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55				7,23	32,2		2,57	17	31	<0,2	4,73	32,2	0,27	2,80	<0,05	0,03
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas			7,81	42,4		1,61				<10	38,2	<1,0	<5	<0,010	<0,4
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi loppuu.			7,4	48		4,3	26	40	<1,0			<0,50	1,6	<0,020	<0,030
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton			7,4	48	0,8	3,3	26	35	<1,0		45	<0,50	1,6	<0,020	<0,030
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71				6,05	254		3,68	16	31	<0,2	2,10	28,7	0,13	3,62		0,08
	28.11.2013										putki poistettu															
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63				7,25	28,9		6,11	7,6	37	<0,2	18,9	32,7	0,31	11,0	<0,05	0,04
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas			7,43	19,6		1,68				<10	24,1	<1,0	<5	<0,010	<0,4
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea			7,2	28		6	1,7	11	<1,0			<0,50	2	<0,020	<0,030
	14.10.2016				3,71									7	26		6,5	2,3	15	<1,0			<0,50	2,6	<0,020	0,041
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88				7,28	15,1		2,1	6,5	23	1,7	62,4	21,1	0,2	0,27		0,03
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa			7,17	18,3		1,06				<10	19,5	<1,0	<5	<0,010	<0,4
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikko.			7,8	35		2,4	20	12	<1,0			<0,50	2,1	<0,20	<0,030
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisuus			7,7	36		2,4	21	21				<0,50	7,1	<0,020	<0,030
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31				7,45	24,2		2,46	23	24	1,8	19,7	21,2	0,42	3,08		0,05
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas			7,77	36,3		<0,50				<10	19,7	<1,0	9,5	<0,010	<0,4
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea			7,5	39		5,7	19	6,6	<1,0			<0,50	6,7	<0,020	<0,030
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä metallinen haju, heikko antoisuus			8,3	39		1,8	44	24	<1,0			<0,50	12	0,032	<0,030
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98																
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä															
OV51	24.5.2016				2,23						samea															
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																					
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea			7,8	23		3,8	9,2	16				0,52	2	<0,020	0,04
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus			8	36		2,3	33	24	<1,0			<0,50	8,1	<0,020	<0,030

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN						Kiintoaine	pH	sähkönjohtavuus	O_2	TOC	Kloridi	Sulfaatti	Nitraatti	Al	Ca	Sb	As	Hg	Cd
														Perusvesianalyysit												
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus										50			5	10	1	5
														6,5…9,5	250			250	250		200					
										Pohjavesidir. 2006/118/EY								25	150	50			2,5	5	0,06	0,4
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								lähteet ja lähdekaivot	md			6,4	6,7			2,1	7,6	1	21,2	6,1	0,03	0,13		0,03
										kuilukaivot, hiekka	md			6,5	13,9			5,7	12,3	2,5	42,9	15,6	0,05	0,23		0,05
										kuilukaivot, moreeni	md			6,5	16,6			4,9	14,3	2,9	80,8	16,6	0,05	0,26		0,06
										porakaivot	md			7,6	25,2			8,8	15,6	0,2	3	20,5	0,03	0,79		<0.02
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot				6-11					400					100	10	10
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi								mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	**mg/l**	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.				7,5	33		4,2	34	8,3	<1,0			<0,50	25	<0,020	<0,030
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä antoisuus				8,1	35		2,8	33	25	<1,0			<0,50	16	<0,020	<0,030
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.				8,2	32		1,8	23	30	<1,0			<0,50	10	<0,020	<0,030
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoisuus.				8,3	33	3,6	1,5	22	34	<1,0		37	<0,50	8,4	<0,020	<0,030
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä				8,2	45		1,9	17	35	<1,0			<0,50	3	<0,020	<0,030
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisuus.				8,1	46		2,4	23	50				<0,50	2,5	<0,020	<0,030
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.				8	29		1,5	9,7	14	<1,0			<0,50	5	<0,020	<0,030
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus				7,7	31		1,5	11	16	<1,0			<0,50	2,6	<0,020	<0,030
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea				7	96		75	130	18	<1,0			<0,50	1,5	<0,020	<0,030
	14.10.2016				1,37																					
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea				8,2	23		2	12	24	<1,0			0,83	12	<0,020	<0,030
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä antoisuus				8,3	26	3,8	1,5	15	23	<1,0		19	<0,50	9,2	<0,020	<0,030
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.				6,5	16		2,7	1,4	9,8	17			<0,50	<1,0	<0,20	0,06
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikko antoisuus				6,5	16		23	3,4	13	20			<0,50	1,5	<0,020	0,096
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.																
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näytteenottoa. Heikkoantoinen				7,1	60	4,5	17	3	36	<1,0		80	0,63	1,5	<0,020	0,056
PV204	25.5.2016				2,76					samea				7,4	34		6,5	23	58	<1,0			<0,50	1,1	<0,20	0,033
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antoisuus				7,5	48		6,9	41	60	<1,0			<0,50	3,6	<0,020	<0,030
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.				7,2	41		3	17	36	<1,0			<0,50	1,7	<0,20	<0,030
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä antoisuus				6,9	40	3,1	2,6					37	<0,50	1,4	<0,020	<0,030
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.				6,5	83		26	23	30	<1,0			2,2	<1,0	<0,020	0,031
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju				8	64		30	8,7	120	1,8			1,2	6,2	<0,020	0,055
													tulosten lukumäärä [n]	42	42	5	42	36	36	33	10	15	42	42	39	42
													laskennallinen keskiarvo: [13]	7,5	40,7	3,2	7,8	20,2	28,5	8,46	143,81	30,90	0,67	5,36		0,07
													laskennallinen mediaani: [13]	7,44	33,5	3,6	2,8	17	24	1,8	19,3	28,7	0,47	2,94		0,05
													laskennallinen minimi: [13]	6,05	8,29	0,8	1,06	1,4	6,6	1,7	2,1	8,09	0,13	0,27		0,03
													laskennallinen maksimi: [13]	8,3	254	4,5	75	130	120	20	755	80	2,2	25		0,34
													keskihajonta: [13]	0,57	37,78	1,41	12,95	21,94	20,34	9,23	300,2	16,69	0,627	5,178		0,078

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

												Metallit																							
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN					Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Mo	Ni	Fe	K	Zn	V	Se	Na	Mg	Si	Ba	Be	Bi	Li	P
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:									STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus		50	2000	10	50		20	0,2				0,01	200								
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996									Pohjavesidir. 2006/118/EY	2	10	20	5			10			60										
											lähteet ja lähdekaivot	0,09	0,3	0,82	0,07	5,8	0,12	0,5	<0.03	1	4,8	0,2	0,5	2,9	1,6		6,8				
											kuilukaivot, hiekka	0,17	0,3	3,3	0,13	10	0,09	1	0,05	2,8	19,9	0,28	0,5	5	2,4		17,1				
											kuilukaivot, moreeni	0,18	0,33	3,3	0,13	11,5	0,16	1,4	0,06	3,1	19,2	0,31	0,5	6	3,5		16,5				
											porakaivot	0,05	<0.2	4,7	0,14	33,2	1	0,4	0,05	2,5	18,7	0,19	0,5	16,3	5,6		7,2				
	HSY:n laatuvaatimukset										Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot		100 (ko	2000	500			500			3000										
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi						µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	**mg/l**	**mg/l**	µg/l	µg/l	µg/l	**mg/l**	**mg/l**	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67																					
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.	2,8	1,4		<0,5	17,1	<2	10,6	0,355	2,66	2390	<1	<10	4,3			17,5	<0,2	0	<1	30
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	5,3	<1,0	13	<0,50			15			2900	<1,0									
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee	5,7	<1,0	13	0,5			19			3000	<1,0									
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55		0,16	<0,2	1,33	<0,05	521	23,3	1,22	<0,03	8,96	17,4	0,09		12	13,5	10,8	48,9	<0,1	0,05	8,99	16,2
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	<2	<1	<2	<0,5	413	<2	<2	0,004	10	11,2	<1	<10	12,1			35,2	<0,2	0	1,3	216
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	<0,05	<1,0	<1,0	<0,50			1,1			7,7	<1,0									
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50			<1,0			<5,0	<1,0									
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71		2,31	<0,2	0,98	<0,05	263	0,86	10,8	1,72	4,27	15,5	<0,05		8,92	10,1	11,2	42,1	<0,1	0,02	4,69	<10
	28.11.2013										putki poistettu																				
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63		0,85	0,33	2,37	0,06	115	23,3	5,37	<0,03	7,18	6,08	1,53		22,4	5,2	6,83	22,1	<0,1	0,02	2,68	<10
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	<2	<1	<2	<0,5	194	<2	2,4	0,012	4,4	7,6	<1	<10	8,9			12,8	<0,2	0	<1	<10
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea	0,83	<1,0	1,5	<0,50			2,9			<5,0	<1,0									
	14.10.2016				3,71							1,2	<1,0	2	<0,50			5,1			<5,0	<1,0									
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88		0,8	<0,2	1,35	0,07	48,4	21,9	5,25	0,05	2,25	9,22	0,55		6,8	2,1	1,42	10,7	<0,1	<0,02	7,16	<10
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	<2	<1	<2	<0,5	<0,5	13,4	2,7	0,004	1,98	7,2	<1	<10	8,71			8,82	<0,2	0	<1	<10
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk	<0,05	<1,0	<1,0	<0,50			<1,0			<5,0	<1,0									
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50			1,3			<5,0	1,2									
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31		0,14	<0,2	2,9	0,07	81,8	21,3	2,29	<0,03	2,67	6,39	0,76		23,1	4,7	1,98	21,8	<0,1	<0,02	4,73	<10
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	<2	<1	<2	<0,5	2,09	3,9	<2	<0,0020	3,14	4,6	<1	<10	41,7			10,6	<0,2	0	<1	94
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50			<1,0			<5,0	<1,0									
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r	<0,50	<1,0	1,3	<0,50			1,4			<5,0	2,1									
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98																					
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä																				
OV51	24.5.2016				2,23						samea																				
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																										
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50			3,4			<5,0	<1,0									
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50			1,2			<5,0	<1,0									

| | | |

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN				Rb	Ag	Se	Sr	Th	Tl	S	U	Br	Cl	F	B
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus												1000
		Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus												
										Pohjavesidir. 2006/118/EY												
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								lähteet ja lähdekaivot												3,9
										kuilukaivot, hiekka												10,2
										kuilukaivot, moreeni												12,4
										porakaivot												31,8
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot												
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67												
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.	0	<1				<10					<10
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi											
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee											
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55		1,79	<0,01	<0,5	137	0,01	0,02	10,9	0,49	<0,1	17	0,4	52,2
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	0	<1				<10					43
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi											
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton											
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71		6,19	<0,01	<0,5	118	0,01	0,02	11	0,59	<0,1	16	0,2	32,5
	28.11.2013										putki poistettu											
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63		4,54	<0,01	<0,5	84,8	0,02	0,01	13,7	10,7	<0,1	7,6	0,5	37,7
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	0	<1				<10					<10
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea											
	14.10.2016				3,71																	
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88		4,14	<0,01	<0,5	48,1	0,04	0,01	8,56	0,52	<0,1	6,5	0,1	68,5
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	0	<1				<10					59
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk											
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu											
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31		1,69	<0,01	0,58	84,9	0,02	0,03	8,66	4,52	<0,1	23	0,2	54,2
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	0	<1				<10					29
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea											
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä n											
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98												
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä											
OV51	24.5.2016				2,23						samea											
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																	
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea											
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus											

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)			vanhat tasot NN					Rb	Ag	Se	Sr	Th	Tl	S	U	Br	Cl	F	B
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000							STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus												1000
		Korkeusjärjestelmä:							STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus												
									Pohjavesidir. 2006/118/EY												
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996							lähteet ja lähdekaivot												3,9
									kuilukaivot, hiekka												10,2
									kuilukaivot, moreeni												12,4
									porakaivot												31,8
	HSY:n laatuvaatimukset								Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot												
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.												
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant												
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.												
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi												
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä												
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu												
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.												
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus												
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea												
	14.10.2016				1,37																	
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea												
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä												
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.												
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk												
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.												
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee												
PV204	25.5.2016				2,76					samea												
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois												
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.												
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä ant												
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.												
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju												
										tulosten lukumäärä [n]	10	10	5	5	5	10	5	5	5	5	5	10
										laskennallinen keskiarvo: [13]	1,84		0,58	94,56	0,02	0,02	10,56	3,36		14,02	0,28	47,01
										laskennallinen mediaani: [13]	0,845		0,58	84,9	0,02	0,02	10,9	0,59		16	0,2	47,6
										laskennallinen minimi: [13]	0		0,58	48,1	0,01	0,01	8,56	0,49		6,5	0,1	29
										laskennallinen maksimi: [13]	6,19		0,58	137	0,04	0,03	13,7	10,7		23	0,5	68,5
										keskihajonta: [13]	2,32			34,27	0,012	0,008	2,108	4,45		6,914	0,164	13,74

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

| | | | | | | | | | | | | PAH | | | | | | | | | | | |

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)			vanhat tasot NN						Naftaleeni	Asenaftyleeni	Asenafteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Benzo(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(a)pyreeni	Dibenzo(a,h)antraseeni	Benzo(b)fluoranteeni	Benzo(k)fluoranteeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Benzo(g,h,i)peryleeni	Sum.	Bentseeni	Tolueeni
											PAH																		
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus											0,01		- - - - - - - - - - - 0,1 - - - - - - - - - -					1	
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	1,3					60					0,005		- - - - - - - - - - - 0,05 - - - - - - - - - -					0,5	1
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																			
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	0	<0,1	<1,0
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä an											3E-04							<0,1	<1
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	6E-04	<0,001	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	0,0006	<0,1	<1,0
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi											0,004							<0,1	<1,0
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	3E-04	<0,001	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	0,0003	<0,1	<1,0
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu											3E-04							<0,1	<1,0
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	2E-04	<0,001	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001	0,0002	<0,1	<1,0
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus											8E-04							<0,1	<1,0
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea																		0,2	<1,0
	14.10.2016				1,37						1,8	28	0,48	20	87	65	230	160	140	110	120	14	120	65	69	55	1285,3		
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea	<0,010	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	0,007	0,04	0,025	0,016	0,013	0,012	0,002	0,012	0,007	0,008	0,007	0,16	<0,1	<1,0
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä	0,017										0,002				0,002	0,002	0,0231	<0,1	<1,0
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.	0,013	0,005	<0,005	0,008	0,037	0,014	0,099	0,065	0,048	0,037	0,046	0,008	0,047	0,024	0,036	0,034	0,521	<0,1	<1,0
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk					0,13	0,069	0,51	0,37	0,38	0,28	0,38	0,072	0,42	0,21	0,23	0,200	3,251	<0,1	<1,0
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.																		0,1	2
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee	0,12	0,1	<0,050	0,074	0,73	0,1	1	0,77	0,4	0,44	0,45	0,051	0,51	0,24	0,37	0,430	5,785	<0,1	<1,0
PV204	25.5.2016				2,76					samea	0,015	<0,005	<0,005	0,017	0,013	0,01	0,03	0,023	0,014	0,013	0,012	0,002	0,012	0,007	0,009	0,008	0,185	<0,1	<1,0
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antoi	0,06	0,071	0,016	0,073	0,24	0,12	0,55	0,48	0,47	0,31	0,32	0,042	0,33	0,18	0,23	0,200	3,692	<0,1	<1,0
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.	0,016	<0,005	<0,005	<0,005	0,009	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,005	0,001	<0,001	<0,005	<0,005	0,001	<0,001	0,0342	<0,1	<1,0
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an	0,025										0,001							<0,1	<1,0
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.	<0,10	0,12	<0,050	<0,050	0,64	0,077	1,5	1,1	0,45	0,59	0,87	0,13	0,98	0,44	0,68	0,66	8,237	<0,1	<1,0
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju				0,012	0,16	0,024	0,27	0,21	0,083	0,13	0,12	0,023	0,16	0,074	0,1	0,092	1,458	<0,1	<1,0
										tulosten lukumäärä [n]	26	24	24	26	27	26	26	26	26	26	34	26	26	26	29	29	29	38	38
										laskennallinen keskiarvo: [13]	0,20	4,72	0,10	2,02	6,36	5,95	14,64	10,198	11,83	9,32	4,37	1,20	8,75	6,02	3,72	3,15	54,57	0,18	2,00
										laskennallinen mediaani: [13]	0,029	0,086	0,009	0,012	0,035	0,024	0,063	0,0445	0,07	0,086	0,007	0,016	0,048	0,074	0,011	0,0175	0,1228	0,2	2
										laskennallinen minimi: [13]	0,013	0,005	0,001	0,005	0,007	0,007	0,002	0,0018	0,008	0,006	2E-04	0,001	0,002	0,007	0,001	0,00096	0	0,1	2
										laskennallinen maksimi: [13]	1,8	28	0,48	20	87	65	230	160	140	110	120	14	120	65	69	55	1285,3	0,2	2
										keskihajonta: [13]	0,506	11,41	0,211	6,317	23,21	19,58	57,43	39,949	40,36	31,71	22,66	4,033	32,02	19,56	15,808	12,9411	262,15	0,05	####

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

											Aromaattiset yhdisteet												Bromatut yhdisteet							
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN				Etyylibentseeni	m+p Ksyleeni	o-Ksyleeni	BTEX sum.	Styreeni	n-Propyylibentseeni	Isopropyylibentseeni	1,2,4-Trimetyylibentseeni	1,3,5-Trimetyylibentseeni	Butyylibentseeni	sec-Butyylibentseeni	tert-Butyylibentseeni	p-Isopropyylitolueeni	Bromimetaani	Dibromimetaani	Tribromimetaani	1,2-Dibromietaani	Bromikloorimetaani	Bromidikloorimetaani	Dibromikloorimetaani	1,2-Dibromi-3-klooripropaani
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus																				
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	12	- - - - 10 - - - -																			
	HSY:n laatuvaatimukset						Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																								
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67																				
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.	<0,10	<0,20	<0,10	<1,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,20	<0,50	<2,0	<0,10	<0,10	<1,0
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																	
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee																				
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55																				
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	<0,10	<0,20	<0,10	<1,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,20	<0,50	<2,0	<0,10	<0,10	<1,0
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																	
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton	<0,1	<0,1	<0,1																		
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71																				
	28.11.2013										putki poistettu																				
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63																				
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	<0,10	<0,20	<0,10	<1,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,20	<0,50	<2,0	<0,10	<0,10	<1,0
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																	
	14.10.2016				3,71							<0,1	<0,2	<0,1																		
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88																				
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	<0,10	<0,20	<0,10	<1,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,20	<0,50	<2,0	<0,10	<0,10	<1,0
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																	
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu	<0,1	<0,1	<0,1																		
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31																				
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	<0,10	<0,20	<0,10	<1,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,20	<0,50	<2,0	<0,10	<0,10	<1,0
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																	
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r	<0,1	<0,1	<0,1																		
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98																				
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä																				
OV51	24.5.2016				2,23						samea	<0,5	<0,5	<0,5	1,45																	
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																										
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea	<0,5	<0,5	<0,5	1,45																	
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus	0,1	0,3	0,2																		

											Aromaattiset yhdisteet											Bromatut yhdisteet							
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)				vanhat tasot NN					Etyylibentseeni	m+p Ksyleeni	o-Ksyleeni	BTEX sum.	Styreeni	n-Propyylibentseeni	Isopropyylibentseeni	1,2,4-Trimetyylibentseeni	1,3,5-Trimetyylibentseeni	Butyylibentseeni	sec-Butyylibentseeni	tert-Butyylibentseeni	p-Isopropyylitolueeni	Bromimetaani	Dibromimetaani	Tribromimetaani	1,2-Dibromietaani	Bromikloorimetaani	Bromidikloorimetaani	Dibromikloorimetaani	1,2-Dibromi-3-klooripropaani
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus																			
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	12	- - - - 10 - - - -																		
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																			
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant	<0,1	<0,1	<0,1																	
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi	<0,1	<0,1	<0,1																	
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu	<0,1	<0,1	<0,1																	
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus	<0,1	<0,1	<0,1																	
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea	<0,5	0,6	0,7	2,25																
	14.10.2016				1,37																								
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä	<0,1	<0,1	<0,1																	
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk	<0,1	<0,1	<0,1																	
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.	<0,5	1	0,7	4,05																
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee	0,1	0,5	0,3																	
PV204	25.5.2016				2,76					samea	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois	0,2	0,6	0,3																	
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.	<0,5	<0,5	<0,5	<1,3																
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an	<0,1	0,2	<0,1																	
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.	<0,05	<0,05	<0,05	<1,3																
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju	<0,1	<0,1	<0,1																	
										tulosten lukumäärä [n]	38	38	38		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
										laskennallinen keskiarvo: [13]	0,13	0,53	0,44	2,30	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####
										laskennallinen mediaani: [13]	0,1	0,55	0,3	1,85	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####
										laskennallinen minimi: [13]	0,1	0,2	0,2	1,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
										laskennallinen maksimi: [13]	0,2	1	0,7	4,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
										keskihajonta: [13]	0,058	0,28	0,241	1,226	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN				Bromibentseeni
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus	
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot	
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67	
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.	<1,0
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55	
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	<1,0
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71	
	28.11.2013										putki poistettu
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63	
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	<1,0
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea
	14.10.2016				3,71						
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88	
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	<1,0
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31	
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	<1,0
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98	
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä
OV51	24.5.2016				2,23						samea
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41						
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)										Bromibentseeni
							vanhat tasot NN					
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:									STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus	
											Pohjavesidir. 2006/118/EY	
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996									lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	
	HSY:n laatuvaatimukset										Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot	
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi						µg/l
12611/07P	23.5.2016 17.10.2016				0,00 0,15						kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu. Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant	
12611/08P	23.5.2016 17.10.2016				0,00 0,24						kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi	
12611/12P	25.5.2016 18.10.2016				0,15 0,28						kirkas, antoisuus hyvä Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu	
12611/13P	25.5.2016 18.10.2016				0,49 0,31						samea, antoisuus hyvä. Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus	
OV201	24.5.2016 14.10.2016			15,52	2,12 1,37	13,40					kirkas/ samea	
PV201	24.5.2016 14.10.2016			16,3	2,12 2,32	14,18					kirkas/ samea Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä	
PV202	25.5.2016 18.10.2016			23,73	4,95 6,57	18,78					samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu. Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk	
OV203	24.5.2016 14.10.2016			17,27	1,04 0,68	16,23					antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä. Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee	
PV204	25.5.2016 14.10.2016				2,76 2,91						samea Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois	
PV205	25.5.2016 18.10.2016				0,73 0,92						samea, antoisuus hyvä. Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an	
OV206	23.5.2016 17.10.2016				0,37						sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui. Rusehtava, samea, jätemäinen haju	

tulosten lukumäärä [n]		5
laskennallinen keskiarvo:	[13]	####
laskennallinen mediaani:	[13]	####
laskennallinen minimi:	[13]	0
laskennallinen maksimi:	[13]	0
keskihajonta:	[13]	####

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN			
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot
	HSY:n laatuvaatimukset						Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot			
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi				
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67	
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk. l
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi l
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55	
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi l
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71	
	28.11.2013										putki poistettu
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63	
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea
	14.10.2016				3,71						
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88	
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikkc
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31	
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä n
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98	
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä
OV51	24.5.2016				2,23						samea
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41						
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN				
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:									STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996									Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot
	HSY:n laatuvaatimukset										Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					
12611/07P	23.5.2016 17.10.2016				0,00 0,15						kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu. Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant
12611/08P	23.5.2016 17.10.2016				0,00 0,24						kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi
12611/12P	25.5.2016 18.10.2016				0,15 0,28						kirkas, antoisuus hyvä Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu
12611/13P	25.5.2016 18.10.2016				0,49 0,31						samea, antoisuus hyvä. Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus
OV201	24.5.2016 14.10.2016			15,52	2,12 1,37	13,40					kirkas/ samea
PV201	24.5.2016 14.10.2016			16,3	2,12 2,32	14,18					kirkas/ samea Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä
PV202	25.5.2016 18.10.2016			23,73	4,95 6,57	18,78					samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu. Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk
OV203	24.5.2016 14.10.2016			17,27	1,04 0,68	16,23					antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä. Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee
PV204	25.5.2016 14.10.2016				2,76 2,91						samea Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois
PV205	25.5.2016 18.10.2016				0,73 0,92						samea, antoisuus hyvä. Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä ant
OV206	23.5.2016 17.10.2016				0,37						sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui. Rusehtava, samea, jätemäinen haju

tulosten lukumäärä [n]	
laskennallinen keskiarvo:	13
laskennallinen mediaani:	13
laskennallinen minimi:	13
laskennallinen maksimi:	13
keskihajonta:	13

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)									Klooratut aromaattiset yhdisteet									Klooratut alifaa										
						vanhat tasot NN					Klooribentseeni	1,2-Diklooribentseeni	1,3-Diklooribentseeni	1,4-Diklooribentseeni	1,2,4-Trikloribentseeni	1,2,3-Trikloribentseeni	1,3,5-Trikloribentseeni	2-Kloritolueeni	4-Kloritolueeni	Kloorimetaani	Diklorimetaani	Kloroformi	Hiilitetrakloridi	Kloorietaani	1,1-Dikloorietaani	1,2-Dikloorietaani	1,1,1-Trikloorietaani	1,1,2-Trikloorietaani	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	Vinyylikloridi
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus													100				3					0,5
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	3	0,3		0,1	- - - - - 2,5 - - - - -						10	100	2			1,5					0,15
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																					
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67																				
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk. l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<1,0	<1,0	<10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi l											<1				<0,2					<0,1
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee																				
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55																				
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<1,0	<1,0	<10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi l											<1				<0,2					<0,1
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton											<0,5									<0,1
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71																				
	28.11.2013										putki poistettu																				
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63																				
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<1,0	<1,0	<10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea											<1									<0,1
	14.10.2016				3,71																	<0,5									<0,1
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88																				
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<1,0	<1,0	<10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikkc											<1									<0,1
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu											<0,5									<0,1
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31																				
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<1,0	<1,0	<10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<0,10
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea											<1									<0,10
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä m											<0,5									<0,1
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98																				
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä																				
OV51	24.5.2016				2,23						samea											<1									<0,10
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																										
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea											<1									<0,10
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus											<0,5									<0,1

											Klooratut aromaattiset yhdisteet									Klooratut alifaa									
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)				vanhat tasot NN					Klooribentseeni	1,2-Diklooribentseeni	1,3-Diklooribentseeni	1,4-Diklooribentseeni	1,2,4-Triklooribentseeni	1,2,3-Triklooribentseeni	1,3,5-Triklooribentseeni	2-Klooritolueeni	4-Klooritolueeni	Kloorimetaani	Diklorimetaani	Kloroformi	Hiilitetrakloridi	Kloorietaani	1,1-Diklorietaani	1,2-Diklorietaani	1,1,1-Trikloorietaani	1,1,2-Trikloorietaani	1,1,1,2-Tetrakloorietaani	1,1,2,2-Tetrakloorietaani	Vinyylikloridi
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus												100				3					0,5
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	3	0,3		0,1	- - - - - 2,5 - - - - -						10	100	2			1,5					0,15
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																				
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.											<1				<0,2					<0,1
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant											<0,5									<0,1
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.											<1				<0,2					<0,1
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antois											<0,5									<0,1
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä											<1									0,1
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu											<0,5									0,2
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.											<1									<0,1
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus											<0,5									<0,1
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea											<1									<0,1
	14.10.2016				1,37																									
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea											<1									<0,1
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä											<0,5									<0,1
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.											<1									<0,1
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk											<0,5									<0,1
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.											<1									<0,1
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee											<0,5									<0,1
PV204	25.5.2016				2,76					samea											<1									<0,1
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois											<0,5									<0,1
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.											<1									<0,1
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä ant											<0,5									<0,1
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.											<1				<0,2					<0,1
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju											<0,5									<0,1
										tulosten lukumäärä [n]	5	5	5	5	5	5	0	5	5	5	38	5	5	5	10	5	5	5	5	5	38
										laskennallinen keskiarvo: [13]	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	0,15
										laskennallinen mediaani: [13]	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	0,15
										laskennallinen minimi: [13]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
										laskennallinen maksimi: [13]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
										keskihajonta: [13]	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	0,071

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

											ttiset yhdisteet											
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)				vanhat tasot NN					1,1-Dikloorieteeni	trans-1,2-Dikloorieteeni	cis-1,2-Dikloorieteeni	Trikloorieteeni	Tetrakloorieteeni	2,2-Diklooripropaani	1,1-Diklooripropeeni	1,2-Diklooripropaani	cis 1,3-Diklooripropeeni	trans 1,3-Diklooripropeeni	1,3-Diklooripropaani	1,2,3-Triklooripropaani
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus				- - - - 10 - - - -								
Pohjavedet		Pohjavesidir. 2006/118/EY tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot		- - - - 25 - - - -		- - - - - 5 - - - -								
	HSY:n laatuvaatimukset						Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot				µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi																
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67												
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee												
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55												
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71												
	28.11.2013										putki poistettu												
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63												
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016				3,71							<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88												
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31												
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98												
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä												
OV51	24.5.2016				2,23						samea	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																		
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							

ttiset yhdisteet

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)			vanhat tasot NN					1,1-Dikloorieteeni	trans-1,2-Dikloorieteeni	cis-1,2-Dikloorieteeni	Trikloorieteeni	Tetrakloorieteeni	2,2-Diklooripropaani	1,1-Diklooripropeeni	1,2-Diklooripropaani	cis 1,3-Diklooripropeeni	trans 1,3-Diklooripropeeni	1,3-Diklooripropaani	1,2,3-Triklooripropaani
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:							STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus				- - - - 10 - - - -								
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996							Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot			- - - - 25 - - - -	- - - - - 5 - - - -								
	HSY:n laatuvaatimukset								Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot												
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi				µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant	<0,1	<0,1	1	0,2	<0,1							
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.	<0,2	<0,2	0,8	<0,2	<0,2							
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi	<0,1	<0,1	0,8	0,2	<0,1							
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä	<0,2	<0,2	3	0,3	<0,2							
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu	<0,1	<0,1	5	0,6	<0,1							
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.	<0,2	<0,2	4	<0,2	<0,2							
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus	<0,1	0,2	4	0,2	<0,1							
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016				1,37																	
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1							
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
PV204	25.5.2016				2,76					samea	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois	<0,1	<0,1	0,8	0,8	<0,1							
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2							
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1							
										tulosten lukumäärä [n]	38	38	38	38	38	5	5	5	5	5	5	5
										laskennallinen keskiarvo: [13]	####	0,20	2,18	0,38	####	####	####	####	####	####	####	####
										laskennallinen mediaani: [13]	####	0,2	1	0,25	####	####	####	####	####	####	####	####
										laskennallinen minimi: [13]	0	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
										laskennallinen maksimi: [13]	0	0,2	5	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0
										keskihajonta: [13]	####	####	1,812	0,256	####	####	####	####	####	####	####	####

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

											Kloorifenolit					Rasvahapot						Glykolit			Oxygenaatit						Fre
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)				vanhat tasot NN					mono kloorifenolit	Dikloorifenolit	Triklorifenolit	Tetrakloorifenolit	Pentakloorifenolit	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Isovoihappo	Propanoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	MTBE	TAME	ETBE	TBA	DIPE	TAEE	Trikloorifluorimetaani
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus			- - - - - - 10 - - - - - -																			
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	0,05	2,7	- - - - - - 5 - - - - - -													7,5	60					
	HSY:n laatuvaatimukset						Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																									
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67																					
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.														<0,20	<0,20	<0,20	<5,0	<0,60	<0,20	<1,0
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	<0,03	<0,1	<0,12	<0,06	<0,02	<1	<1	<1	<1	<1	<1				<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee																					
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55																					
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas														<0,20	<0,20	<0,20	<5,0	<0,60	<0,20	<1,0
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	<0,03	<0,1	<0,12	<0,06	<0,02	<1	<1	<1	<1	<1	<1				1	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton															0,9	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71																					
	28.11.2013										putki poistettu																					
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63																					
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas														<0,20	<0,20	<0,20	<5,0	<0,60	<0,20	<1,0
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea	<0,03	<0,10	<0,12	<0,06	<0,02										<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016				3,71																				<0,3	0,7	0,3		<0,1	0,4	
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88																					
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa														<0,20	<0,20	<0,20	<5,0	<0,60	<0,20	<1,0
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk	<0,03	<0,10	<0,12	<0,06	<0,02							<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31																					
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas														<0,20	<0,20	<0,20	<5,0	<0,60	<0,20	<1,0
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea												<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98																					
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä																					
OV51	24.5.2016				2,23						samea														<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																										
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea	<0,03	<0,1	<0,12	<0,06	<0,02							<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	

											Kloorifenolit					Rasvahapot						Glykolit			Oxygenaatit						Fre
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN				mono kloorifenolit	Dikloorifenolit	Triklorifenolit	Tetrakloorifenolit	Pentakloorifenolit	Muurahaishappo	Etikkahappo	Propionihappo	Voihappo	Maitohappo	Isovoihappo	Propanoli	Propyleeniglykoli	Etyleeniglykoli	MTBE	TAME	ETBE	TBA	DIPE	TAEE	Trikloorifluorimetaani
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus			- - - - - - 10 - - - - - -																			
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	0,05	2,7	- - - - - - 5 - - - - - -												7,5	60					
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																						
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.						<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant															0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.						<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä															<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu															0,6	0,4	<0,1		<0,1	<0,1	
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.															<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus															0,4	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea															<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016				1,37																										
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea	<0,03	<0,10	<0,12	<0,06	<0,02							<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.	<0,03	<0,10	<0,12	<0,06	<0,02							<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.															<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee															0,3	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
PV204	25.5.2016				2,76					samea	<0,03	0,11	0,22	<0,06	<0,02										<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois															0,8	0,7	<0,1		<0,1	<0,1	
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.	<0,03	<0,10	<0,12	<0,06	<0,02										<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.						<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<1	<1	<0,5	<0,5	<0,5		<0,5	<0,5	
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
										tulosten lukumäärä [n]	9	9	9	9	9							8	8	8	38	38	38	5	38	38	5
										laskennallinen keskiarvo: [13]	####	0,11	0,22	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	0,59	0,60	0,30	####	####	0,40	####
										laskennallinen mediaani: [13]	####	0,11	0,22	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	0,6	0,7	0,3	####	####	0,4	####
										laskennallinen minimi: [13]	0	0,11	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0,3	0	0	0,4	0
										laskennallinen maksimi: [13]	0	0,11	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,7	0,3	0	0	0,4	0
										keskihajonta: [13]	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	####	0,334	0,173	####	####	####	####	####

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

																					Öljyhiilivedyt				Aldehydit		PFC-yhdisteet (PFOS/ PFOA)											
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN					Diklooorifluorimetaani	VOC sum.	heksaklooributadieeni	C_5-C_{10} Bensiini	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	Perfluorobutaanihappo (PFBA)	Perfluoropentaanihappo (PFPeA)	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA)	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBuS)	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	Perfluorononaanihappo (PFNA)	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA)	Perfluorodekaanihappo (PFDA)	Perfluorobutaanihappo (PFBuA)	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS)	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA)	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	Perfluorooktaanisulfonaatti (PFOS)	Perfluorooktaanihappo (PFOA)	Perfluorononaanihappo (PFNA)
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus																																	
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot								0,05																							
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																															
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi						µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67			2,64					<0,05																		
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.	<1,0		<1,0	<0,010	0,026	0,041	0,067																		
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																		
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee					<0,05	<0,05	<0,05			0,002	0,026			0,014	0,017										
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55			<1,0					<0,05																		
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	<1,0		<1,0	<0,010	<0,025	<0,025	<0,050																		
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																		
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																		
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71								<0,05																		
	28.11.2013										putki poistettu																									
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63			<1,0					<0,05																		
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	<1,0		<1,0	<0,010	<0,025	<0,025	<0,050																		
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																		
	14.10.2016				3,71										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,63	0,076	0,2	1,2	0,78	0,27	0,038	0,38								
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88			3,36					<0,05																		
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	<1,0		<1,0	<0,010	<0,025	<0,025	<0,050																		
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk					<0,05	<0,05	<0,05			0,0008	<	<	<	<	<	<	<								
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,0002															
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31			1,03					<0,05																		
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	<1,0		<1,0	<0,010	<0,025	<0,025	<0,050																		
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05																		
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,0002	<	<	<	<	<	<	<								
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98			44,8					<0,05																		
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä																									
OV51	24.5.2016				2,23						samea				<0,05	<0,05	0,14	0,19																		
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41																															
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea				<0,05	<0,05	<0,05	0,06			0,0015	0,001	<	0,002	0,001	<	<	<								
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,0004															

																		Öljyhiilivedyt				Aldehydit		PFC-yhdisteet (PFOS/ PFOA)									
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN				Dikloorifluorimetaani	VOC sum.	heksaklooributadieeni	C_5-C_{10} Bensiini	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	Asetaldehydi	Propionialdehydi	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS)	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA)	Perfluorobutaanihappo (PFBA)	Perfluoropentaanihappo (PFPeA)	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA)	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA)	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBuS)	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS)	Perfluorononaanihappo (PFNA)	
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:							STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus																							
									Pohjavesidir. 2006/118/EY								0,05														
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996							lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot																						
	HSY:n laatuvaatimukset								Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot																						
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
12611/07P	23.5.2016				0,00					kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01											
	17.10.2016				0,15					Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant				<0,05	<0,05	0,07	0,08													
12611/08P	23.5.2016				0,00					kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01											
	17.10.2016				0,24					Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05													
12611/12P	25.5.2016				0,15					kirkas, antoisuus hyvä					<0,05	<0,05	<0,05													
	18.10.2016				0,28					Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05						0,002							
12611/13P	25.5.2016				0,49					samea, antoisuus hyvä.					<0,05	0,33	0,34													
	18.10.2016				0,31					Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05													
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40				kirkas/ samea				<0,05	0,08	0,18	0,26													
	14.10.2016				1,37										0,31	1,6	1,9			0,003	0,02		0,012	0,015					
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18				kirkas/ samea				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05													
	14.10.2016				2,32					Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,0004										
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78				samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,0002	<	<	<	<	<	<	<			
	18.10.2016				6,57					Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk				<0,05	<0,10	0,12	0,17													
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23				antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.				<0,05																
	14.10.2016				0,68					Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,012	0,007	0,004		0,004	0,004				0,001	
PV204	25.5.2016				2,76					samea				<0,05	0,05	0,05	0,1													
	14.10.2016				2,91					Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05													
PV205	25.5.2016				0,73					samea, antoisuus hyvä.				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05													
	18.10.2016				0,92					Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05													
OV206	23.5.2016				0,37					sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.				<0,05	<0,05	0,12	0,16	<0,01	<0,01	0,0092	0,009	0,05	0,21	0,16	0,05	0,01	0,08			
	17.10.2016									Rusehtava, samea, jätemäinen haju				<0,05	0,2	0,06	0,26			0,004			0,02	0,015			0,034			
										tulosten lukumäärä [n]	5	6	5	35	39	39	46	3	3	13	9	7	7	11	9	6	7		
										laskennallinen keskiarvo: [13]	####	12,96	####	#####	0,13	0,27	0,33	####	####	0,05	0,02	0,08	0,36	0,12	0,07	0,02	0,16	0,00	
										laskennallinen mediaani: [13]	####	3	####	#NUM!	0,08	0,12	0,17	####	####	0,0015	0,0145	0,05	0,115	0,013	0,017	0,024	0,08	0,001	
										laskennallinen minimi: [13]	0	1,03	0	0	0,026	0,041	0,06	0	0	0,0002	0,001	0,004	0,002	0,001	0,004	0,01	0,034	0,001	
										laskennallinen maksimi: [13]	0	44,8	0	0	0,31	1,6	1,9	0	0	0,63	0,076	0,2	1,2	0,78	0,27	0,038	0,38	0,001	
										keskihajonta: [13]	####	21,25	####	#####	0,1193	0,4746	0,529736	####	####	0,174	0,0274	0,1025	0,5692	0,2706	0,1125	0,0198	0,187897	#DIV/0!	

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN				Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	1H,1H,2H,2H-perfluorooktaanisulfonaatti (6:2 FTS)
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus		
		Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus		
										Pohjavesidir. 2006/118/EY		
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot		
	HSY:n laatuvaatimukset									Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot		
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi					µg/l	µg/l
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67		
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.	
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee	
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55		
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas	
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi	
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton	
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71		
	28.11.2013										putki poistettu	
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63		
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas	
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea	
	14.10.2016				3,71							0,024	0,1
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88		
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa	
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk	
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu	
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31		
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas	
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea	
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r	
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98		
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä	
OV51	24.5.2016				2,23						samea	
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41							
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea	
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus	

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN					Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS)	1H,1H,2H,2H-perfluorooktaanisulfonaatti (6:2 FTS)
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000									STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus		
		Korkeusjärjestelmä:									STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus		
											Pohjavesidir. 2006/118/EY		
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996									lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot		
	HSY:n laatuvaatimukset										Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot		
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi						µg/l	µg/l
12611/07P	23.5.2016				0,00						kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu.		
	17.10.2016				0,15						Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant		
12611/08P	23.5.2016				0,00						kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu.		
	17.10.2016				0,24						Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi		
12611/12P	25.5.2016				0,15						kirkas, antoisuus hyvä		
	18.10.2016				0,28						Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu		
12611/13P	25.5.2016				0,49						samea, antoisuus hyvä.		
	18.10.2016				0,31						Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus		
OV201	24.5.2016			15,52	2,12	13,40					kirkas/ samea		
	14.10.2016				1,37								
PV201	24.5.2016			16,3	2,12	14,18					kirkas/ samea		
	14.10.2016				2,32						Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä		
PV202	25.5.2016			23,73	4,95	18,78					samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu.		
	18.10.2016				6,57						Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk		
OV203	24.5.2016			17,27	1,04	16,23					antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä.		
	14.10.2016				0,68						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee		
PV204	25.5.2016				2,76						samea		
	14.10.2016				2,91						Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois		
PV205	25.5.2016				0,73						samea, antoisuus hyvä.		
	18.10.2016				0,92						Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an		
OV206	23.5.2016				0,37						sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui.		
	17.10.2016										Rusehtava, samea, jätemäinen haju		
											tulosten lukumäärä [n]		
											laskennallinen keskiarvo: [13]	0,02	0,10
											laskennallinen mediaani: [13]	0,024	0,1
											laskennallinen minimi: [13]	0,024	0,1
											laskennallinen maksimi: [13]	0,024	0,1
											keskihajonta: [13]	#DIV/0!	#DIV/0!

RAMBØLL

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm. 7.11.2016

POHJA- JA ORSIVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)					vanhat tasot NN			
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:								STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996								Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot
	HSY:n laatuvaatimukset						Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot			
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi				
1	8.7.2002			16,93	1,96	14,97		16,63	1,96	14,67	
	28.11.2013				1,92	15,01			1,92	14,71	kellertävä, samea, lopussa paljon rusk.
	23.5.2016				1,96						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi
	14.10.2016				2,11						Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee
3	8.7.2002			16,66	1,81	14,85		16,36	1,81	14,55	
	28.11.2013				1,39	15,27			1,39	14,97	kirkas
	23.5.2016				-						aluksi kirkasta, muuttui sameaksi. Vesi
	17.10.2016				1,87						Rusehtava, kirkas, hajuton
13	8.7.2002			19,67	2,65	17,02		19,36	2,65	16,71	
	28.11.2013										putki poistettu
16	8.7.2002			17,57	4,63	12,94		17,26	4,63	12,63	
	28.11.2013				1,80	15,77			1,80	15,46	kirkas
	24.5.2016				3,45						kirkas/ samea
	14.10.2016				3,71						
21	8.7.2002			15,88	2,69	13,19		15,57	2,69	12,88	
	28.11.2013				3,40	12,48			3,40	12,17	kirkas, lopussa ruskeaa sakkaa
	25.5.2016				1,81						rikkinen haju, kirkasta, antoisuus heikk
	17.10.2016				2,34						Rikkinen haju, harmaata, heikko antoisu
38	8.7.2002			16,44	1,82	14,62		16,13	1,82	14,31	
	28.11.2013				1,48	14,96			1,48	14,65	kirkas
	24.5.2016				1,44						kirkas/ samea
	17.10.2016				1,79						Vesi harmaata/ruskeaa, sameaa, lievä r
51	8.7.2002			16,57	3,29	13,28		16,27	3,29	12,98	
	28.11.2013										putki katkennut, ei saa näytettä
OV51	24.5.2016				2,23						samea
	14.10.2016	EI NÄYTETTÄ, LIIAN VÄHÄN VETTÄ			2,41						
PV51	24.5.2016				2,01						kirkas/ samea
	14.10.2016				2,30						Väritön, lievä haju, hyvä antoisuus

Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää] (N60)									vanhat tasot NN	
Talousvesi		Koordinaattijärjestelmä: N2000 Korkeusjärjestelmä:									STMa 461/2000 talousveden laatuvaatimus STMa 461/2000 talousvedenlaatusuositus	
Pohjavedet		tutkimusvuodet 1969-1996									Pohjavesidir. 2006/118/EY lähteet ja lähdekaivot kuilukaivot, hiekka kuilukaivot, moreeni porakaivot	
	HSY:n laatuvaatimukset										Viikinmäen ja Suomenojan jäteveden puhdistamoille johdettavien vesien raja-arvot	
		X	Y	Zputki	syv.[m]	Zvesi						
12611/07P	23.5.2016 17.10.2016				0,00 0,15						kirkasta, antoisuus huono, vesi loppuu. Harmaata, sameaa, lievä haju. Hyvä ant	
12611/08P	23.5.2016 17.10.2016				0,00 0,24						kirkas/ samea, antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Harmaata, sameaa, hajuton. Hyvä antoi	
12611/12P	25.5.2016 18.10.2016				0,15 0,28						kirkas, antoisuus hyvä Kirkas, väritön, lievä haju. Hyvä antoisu	
12611/13P	25.5.2016 18.10.2016				0,49 0,31						samea, antoisuus hyvä. Kirkas, väritön, hajuton. Hyvä antoisuus	
OV201	24.5.2016 14.10.2016			15,52	2,12 1,37	13,40					kirkas/ samea	
PV201	24.5.2016 14.10.2016			16,3	2,12 2,32	14,18					kirkas/ samea Kirkas, väritön, mädäntynyt haju. Hyvä	
PV202	25.5.2016 18.10.2016			23,73	4,95 6,57	18,78					samea/ kirkas, antoisuus huono, vesi loppuu. Samea, savisen värinen, hajuton. Heikk	
OV203	24.5.2016 14.10.2016			17,27	1,04 0,68	16,23					antoisuus erittäin huono, vesi loppuu. Vain vähän näytettä. Putken vettä ei vaihdettu ennen näyttee	
PV204	25.5.2016 14.10.2016				2,76 2,91						samea Väritön, mädäntynyt haju. Heikko antois	
PV205	25.5.2016 18.10.2016				0,73 0,92						samea, antoisuus hyvä. Harmaata, kirkasta, lievä haju. Hyvä an	
OV206	23.5.2016 17.10.2016				0,37						sameaa, väri ruskea. Antoisuus erittäin huono, vesi loppui. Rusehtava, samea, jätemäinen haju	

tulosten lukumäärä [n]
laskennallinen keskiarvo: [13]
laskennallinen mediaani: [13]
laskennallinen minimi: [13]
laskennallinen maksimi: [13]
keskihajonta: [13]

LIITE 3

PINTAVESINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO 2016

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

						Kenttähavainnot		Perusvesianalyysit						Liukoiset metallit										
Piste	Ajankohta	Koordinaatti[putken pää]				Haju	Ulkonäkö	Sameus	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O_2)	TOC	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
(1) talousveden laatuvaatimus		Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN																						
(1) talousvedenlaatusuositus		Korkeusjärjestelmä:				ei epätavallisia muutoksia		aisti	6,5…9,5	250				5	10	1	5		50	2000	10	20		
(2) pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset																								
(2) pienten yksiköiden talousveden laatusuositukset						ei selvää vierasta hajua tai makua		1	6,5…9,5	250					10	1	5		50	2000	10	20		
(3) Ei saa päästää pintaveteen tai vesihuoltola viemäriin																								
(3) Suurimmat sallitut pitoisuusrajat																50/5	10							
(3) Sisämaan pintavedet	**AA-EQS**																**<0,08-0,25**				**1,2**	**4**		
(3) Sisämaan pintavedet	***MAC-EQS***															***0,07***	***<0,45-1,5***				***14***	***34***		
(3) Talousveden ottoon tarkoitetut pintavedet	AA-EQS															x	x							
(3) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi																								
(12) HSY:n puhdistamoille johdettava vesi	enimmäispit.								6-11						100	10	10		100	2000	500	500	3000	
		X	Y	Veden syvyys (m)	Virtaama (l/s)	aistinvarainen	aistinvarainen	NTU		mS/m	mmol/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
V1	25.4.2016	392 438	6 682 251	0,1	10	hajuton	kirkas, lievästi ruskea / samea,	8,1	7,2	49		6,8	10	<0,50	<1,0	<0,02	<0,03	<0,50	<1,0	<1,0	<0,50	<1,0	33	<1,0
V2	25.4.2016	392 045	6 682 197	0,4	200	hajuton	harmaan samea, hieman kiintoainesta seassa	33	6,9	36		9	10	<0,50	<1,0	<0,02	0,044	1,6	<1,0	5,1	0,56	**5,6**	34	<1,0
V3	25.4.2016	392 024	6 682 003	0,5	75	hajuton	lievästi ruskea / samea, hieman kiintoainesta seassa	23	6,9	40		6,7	11	0,6	<1,0	<0,02	0,034	1,3	<1,0	5,4	**3,1**	**4,4**	41	<1,0
V4	25.4.2016	392 402	66 811 113	0,5	30	hajuton	kirkas, lievästi harmaan samea, ei juurikaan kiintoainesta seassa	20	7	49		5,4	13	0,52	<1,0	<0,02	<0,03	0,85	<1,0	5,4	0,56	3,1	60	<1,0
V5	25.4.2016	392 485	6 681 063	0,5	40	hajuton	kirkas, lievästi ruskea / samea, hieman kiintoainesta seassa	24	6,8	39		6,6	35	<0,50	<1,0	<0,02	0,039	0,68	<1,0	4,8	<0,50	3	25	1,8
V6	25.4.2016	392 420	6 680 771	0,6	50	hajuton	kirkas, lievästi ruskea / samea, ei juurikaan kiintoainesta seassa	5,2	6,7	56		8,6	13	<0,50	<1,0	<0,02	**0,098**	0,75	<1,0	2,7	<0,50	**4,4**	9,8	<01,0
V7	25.4.2016	391 364	6 681 108	0,4	150	hajuton	harmaan samea, runsaasti kiintoainesta seassa	41	6,2	28		9	12	<0,50	<1,0	<0,02	**0,13**	5,9	<1,0	5,1	<0,50	**18**	42	<1,0
							tulosten lukumäärä [n]	7	7	7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
							keskiarvo:	22,043	6,81429	42,429		7,4429	14,857	0,56			0,069	1,8467		4,75	1,4067	6,4167	34,971	1,8
							mediaani:	23	6,9	40		6,8	12	0,56			0,044	1,075		5,1	0,56	4,4	34	1,8
							minimi:	5,2	6,2	28	0	5,4	10	0,52	0	0	0,034	0,68	0	2,7	0,56	3	9,8	1,8
							maksimi:	41	7,2	56	0	9	35	0,6	0	0	0,13	5,9	0	5,4	3,1	18	60	1,8
							keskihajonta:	12,691	0,3132	9,4667		1,4164	8,9709	0,0566			0,042755117	2,0172		1,0291	1,4665	5,7558	15,546	

XX = Pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 AA-EQS mukaisen ympäristönlaatunormin (vuosikeskiarvon)
XX = Pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 MAC-EQS mukaisen ympäristönlaatunormin (sallitun enimmäispitoisuudet)
Σ = Vertailuarvo esitetty summapitoisuudelle muiden yhdisteiden kanssa
1. STMa 442/2014. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta
2. STMa 401/2001. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista
3. VNa 868/2010. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta

EQS = ympäristönlaatunormi
AA = vuosikeskiarvo
MAC = sallittu enimmäispitoisuus

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YI
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		PAH-yhdisteet																Öljyhiilivedyt				Aromaattiset hiilivedyt					Halogenoidut hiilivedyt							Oxygenaatit ja eetterit							Organotinayhdisteet					
Piste	Ajankohta	Antraseeni	Asenafteeni	Asenaftyleeni	Bentso(a)-antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(b)-fluoranteeni	Bentso(g,h,i)-peryleeni	Bentso(k)-fluoranteeni	Dibentso(a,h)-antraseeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	Fluoreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Krykseeni	Naftaleeni	Pyreeni	PAH-summapitoisuus	C_5-C_{10}	C_{10}-C_{21}	C_{21}-C_{40}	C_{10}-C_{40}	Bentseeni	Tolueeni	m+p Ksyleeni	o-Ksyleeni	Etyylibentseeni	Vinyylikloridi	1,1-Dikloorieteeni	cis-1,2-Dikloorieteeni	trans-1,2-Dikloorieteeni	Trikloorieteeni	Tetrakloorieteeni	Dikloorimetaani	MTBE	TAME	ETBE	TAEE	DIPE	Monobutyylitina	Dibutyylitina (DBT)	Tributyylitina (TBT)	Tetrabutyylitina	Mono-oktyylitina	Dioktyylitina (DOT)	Monofenyylitina	Difenyylitina	Trifenyylitina (TPT)
(1) talousveden laatuvaatimus						0,01	0,1	0,1	0,1					0,1									1					0,5				- - - - 10 - - - -														
(1) talousvedenlaatusuositus																																														
(2) pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset						0,01	0,1	0,1	0,1					0,1									1					0,5				- - - - 10 - - - -														
(2) pienten yksiköiden talousveden laatusuositukset																																														
(3) Ei saa päästää pintaveteen tai vesihuoltola viemäriin																															x	x														
(3) Suurimmat sallitut pitoisuusrajat																																														
(3) Sisämaan pintavedet	**AA-EQS**	**0,1**														**2**						**10**									**10**	**10**	**20**							**0,0002**						
(3) Sisämaan pintavedet	***MAC-EQS***	***0,1***				***0,27***	***0,017***	***0,0082***	***0,017***			***0,12***				***130***								***50***																		***0,0015***						
(3) Talousveden ottoon tarkoitetut pintavedet	AA-EQS																																													
(3) Yksilöity vaaralliseksi aineeksi		x				x	x							x																											x						
(12) HSY:n puhdistamoille johdettava vesi	enimmäispit.																																													
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
V1	25.4.2016	<0,010	0,033	<0,010	<0,005	0,001	<0,005	0,002	<0,005	<0,001	0,006	0,036	0,067	0,002	<0,005	0,022	0,022	0,191	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
V2	25.4.2016	<	<	<	<	0,004	0,006	0,007	<	<	0,006	0,01	0,006	0,006	<	<	0,014	0,059	<0,05	<0,05	0,06	0,08	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	0,6	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	0,001	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
V3	25.4.2016	<0,010	<0,020	<0,010	<0,005	0,004	0,006	0,006	<0,005	<0,001	0,013	0,011	0,01	0,006	<0,005	<0,020	0,014	0,07	<0,05	<0,05	0,07	0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	1	1	<0,5	<0,5	<0,5	0,001	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
V4	25.4.2016	<0,010	<0,020	<0,005	<0,005	0,002	<0,005	0,003	<0,005	<0,001	<0,020	0,013	<0,020	0,002	<0,005	<0,050	0,015	0,035	<0,05	<0,05	0,07	0,09	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	1	2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
V5	25.4.2016	<	<	<	<	0,004	<	***0,009***	<	<	0,007	0,01	<	0,006	<	<	0,017	0,053	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	0,002	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
V6	25.4.2016	<	<	<	<	<	<	0,001	<	<	<	<	<	0,001	<	<	<	0,002	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
V7	25.4.2016	<	0,007	<	<	0,003	<	0,006	<	<	0,008	0,007	0,009	0,004	<	0,012	0,011	0,067	<0,05	<0,05	0,05	0,07	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
			0,02			0,003	0,006	0,00486			0,008	0,015	0,023	0,004		0,017	0,016	0,068			0,0625	0,0767														0,72	1,075		0,6		0,001							
			0,02			0,004	0,006	0,006			0,007	0,011	0,01	0,004		0,017	0,015	0,059			0,065	0,075														0,6	0,85		0,6		0,001							
		0	0,007	0	0	0,001	0,006	0,001	0	0	0,006	0,007	0,006	0,001	0	0,012	0,011	0,002	0	0	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,6	0	0,6	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0
		0	0,033	0	0	0,004	0,006	0,009	0	0	0,013	0,036	0,067	0,006	0	0,022	0,022	0,191	0	0	0,07	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0,6	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0
			0,018			0,001	0	0,00291			0,003	0,011	0,029	0,002		0,007	0,004	0,059			0,0096	0,0175														0,259	0,64				6E-04							

XX = Pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 AA-EQS mukaisen ympä
XX = Pitoisuus ylittää VNa 1022/2006 MAC-EQS mukaisen ym
Σ = Vertailuarvo esitetty summapitoisuudelle muiden yhdisteic
1. STMa 442/2014. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talou
2. STMa 401/2001. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pien
3. VNa 868/2010. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaa

EQS = ympäristönlaatunormi
AA = vuosikeskiarvo
MAC = sallittu enimmäispitoisuus

LIITE 4

SEDIMENTTINÄYTTEIDEN ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO 2016

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

Pistetunnus	Syvyys		Kerrospaksuus	Maalaji arvio	Lisätietoja havainnot	Aistihav.[15] 0…3	Aistihav.[15] L/T	Viitearvot	Org.aines Hehkutus- häviö %	savipit. %	Kuiva-aine %	Metallit ja puolimetallit [2] Sb (mg/kg)	As (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Co (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Zn (mg/kg)	V (mg/kg)
								luontainen pit. [1]				0,02	1	0,005	0,03	8	31	22	5	17	31	38
								kynnysarvo				*2*	*5*	*0,5*	*1*	*20*	*100*	*100*	*60*	*50*	*200*	*100*
								alempi ohjearvo				10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
								ylempi ohjearvo				**50**	**100**	**5**	**20**	**250**	**300**	**200**	**750**	**150**	**400**	**250**
								vaarallisen jätteen raja-arvo				***2 500***	***1 000***	***1 000***	***100***	***1 000***	***1 000***	***2 500***	***2 500***	***1 000***	***2 500***	***10 000***
S1	0,0 -	0,2	0,2	Si, Hk, Humus	Pintakerros ruskea, alaosa tummaa	0			30		33,0 %	1,0	*9,3*	0,14	0,36	7,2	29	84	22	18	18	42
S3	0,0 -	0,2	0,2	Si, Sa, Humus	Pintakerros ruskea, alaosa tummaa	0			25		18,0 %	1,9	57	0,15	0,96	*25*	*120*	100	47	*69*	69	230
S4	0,0 -	0,2	0,2	Sr, Si, Humus	Sedimentti tummaa alaosasta, lievä öljyn h	0…1			1,2		85,0 %	0,89	4,1	<0,10	<0,20	6,0	27	25	7,6	18	18	22
S5	0,0 -	0,2	0,2	Sa, Humus	Pintakerros ruskea, alaosa tummaa	0			20		33,0 %	1,4	*14*	<0,10	0,82	16	83	58	30	45	45	97
S6	0,0 -	0,2	0,2	Sr, Sa, Humus	Sedimentti tummaa, savikerros alaosassa	0			7,4	9,3	53,0 %	<0,50	*5,9*	<0,10	0,24	6,7	39	21	10	19	19	45
S7	0,0 -	0,2	0,2	Humus, Si, Lieju	Pintakerros ruskea, alaosa tummaa	0			37	14,9	12,0 %	*2,4*	*29*	0,1	0,81	18	40	*120*	35	47	270	50
								tulosten lukumäärä [n]	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
								laskennallinen keskiarvo: [13]	20,1	12,1	0,39	1,5	20	0,13	0,6	13	56	68	25	36	73	81
								laskennallinen mediaani: [13]	22,5	12,1	0,33	1,4	12	0,14	0,8	12	40	71	26	32	32	48
								laskennallinen minimi: [13]	1,2	9,3	0,12	0,9	4	0,10	0,2	6	27	21	8	18	18	22
								laskennallinen maksimi: [13]	37	14,9	0,85	2,4	57	0,15	1,0	25	120	120	47	69	270	230
								keskihajonta: [13]	13,60985	3,9598	0,2666	0,6	20	0,03	0,3	8	37	40	15	21	99	77
								Tulokset, joissa pitoisuudet alle viitesarvojen:	6	2	6	5	1	6	6	5	5	5	6	5	5	5
								Tulokset, joissa pitoisuudet kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen välillä:				*1*	*4*	*0*	*0*	*1*	*1*	*1*	*0*	*1*	*0*	*0*
								Tulokset, joissa pitoisuudet alempien ja ylempien ohjearvojen välillä:				0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
								Tulokset, joissa pitoisuudet ylempien ohjearvojen ja vaarallisen jätteen raja-arvojen välillä:				**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
								Tulokset, joissa pitoisuudet yli vaarallisen jätteen raja-arvojen:				***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***

Viitearvovertailu, VnA 214/2007 ja Syke opas 98/2002:

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää suuntaa-antavan vaarallisen jätteen raja-arvon

Huomautukset:
1.-12. = kts. VnA 214/2007
13. = Luvuissa mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alle detektiorajan, on laskennassa tuloksena käytetty detektiorajaa.
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

RAMBOLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANAL
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunn
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt																
Pistetunnus	Syvyys	Bent-seeni	Tolu-eeni	Etyyli-bentseeni	Ksy-leenit [3]	TEX [4]	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluoranteeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH [5] sum.
		0,02	-	-	-	*1*	*1*	-	-	*1*	*0,2*	-	-	*1*	-	*1*	*1*	-	-	-	*1*	-	*15*
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30
		1	**25**	**50**	**50**	-	**15**	-	-	**15**	**15**	-	-	**15**	-	**15**	**15**	-	-	-	**15**	-	**100**
		1 000	***10 000***	-	***125 000***	-	***1 000***	-	-	***1 000***	***100***	-	-	***1 000***	-	***1 000***	***1 000***	-	-	-	***2 500***	-	***1 000***
		(mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
S1	0,0 - 0,2	<0,01	<0,25	<0,05	<0,10	<0,2	0,035	0,034	0,041	0,041	0,034	0,063	0,039	0,019	0,01	0,063	0,45	0,12	0,028	0,049	0,008	0,32	1,3
S3	0,0 - 0,2	<0,1	<0,5	<0,1	<0,2	<0,4	0,01	0,007	0,004	0,02	0,028	0,082	0,053	0,021	0,014	0,051	0,14	0,017	0,035	0,047	0,006	0,13	0,67
S4	0,0 - 0,2	<0,01	<0,05	<0,01	<0,02	<0,04	0,007	<0,003	<0,003	0,021	0,021	0,03	0,016	0,01	0,005	0,023	0,057	0,004	0,015	0,025	<0,003	0,055	0,29
S5	0,0 - 0,2	<0,05	<0,25	<0,05	<0,10	<0,20	0,007	0,006	0,005	0,018	0,031	0,072	0,058	0,02	0,013	0,04	0,081	0,008	0,036	0,036	0,005	0,12	0,56
S6	0,0 - 0,2	<0,02	<0,1	<0,02	<0,04	<0,08	0,086	0,022	<0,003	0,091	0,075	0,11	0,049	0,039	0,019	0,26	0,26	0,038	0,05	0,05	<0,003	0,17	1,4
S7	0,0 - 0,2	<0,1	<0,5	<0,1	<0,2	<0,4	0,018	0,008	0,008	0,062	0,092	0,21	0,14	0,059	0,043	0,059	0,14	0,006	0,11	0,088	0,009	0,14	1,2
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
							0	0,0	0,0	0	0,0	0,1	0,1	0	0,0	0	0,19	0,0	0,0	0	0	0,2	1
							0	0,0	0,0	0	0,0	0,1	0,1	0	0,0	0	0,14	0,0	0,0	0	0	0,1	1
		0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,06	0,0	0,0	0	0	0,1	0
		0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0,1	0,2	0,1	0	0,0	0	0,45	0,1	0,1	0	0	0,3	1
							0	0,0	0,0	0	0,0	0,1	0,0	0	0,0	0	0,15	0,0	0,0	0	0	0,1	0
		6	6	0	6	0	6	5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
		0	***0***	***6***	***0***	***6***	***0***	***1***	***2***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANAL
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunn
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		PCB ja PCDD/F/PCB 7							Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Klooribentseenit				Kloorifenolit					Torjunta-aineet ja biosidit						
Pistetunnus	Syvyys	PCB [6]	Lower bound (WHO)		Middle bound (WHO)		Upper bound (WHO)		Dikloori-metaani	Vinyyli-kloridi	Dikloori-eteenit [3]	Trikloori-eteenit	Tetrakloori-eteeni	Trikloori-bentseenit	Tetrakloori-bentseenit	Pentakloori-bentseeni	Heksakloori-bentseeni	Monokloori-fenolit [3]	Dikloori-fenolit [3]	Trikloori-fenolit [3]	Tetrakloori-fenolit [3]	Pentakloori-fenoli	Atratsiini	DDT/D/E [8]	Dieldriini	Endo-sulfaani	Hepta-kloori	Lindaani	TBT-TPT [10]
			1 998	2 005	1 998	2 005	1 998	2 005																					
		0,1	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,01*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*0,01*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,05*	*0,1*	*0,05*	*0,1*	*0,01*	*0,01*	*0,1*
		0,5	100	100	100	100	100	100	1	0,01	0,05	1	0,5	5	1	1	0,05	5	5	10	10	10	1	1	1	1	0,2	0,2	1
		5	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	5	0,01	0,2	5	2	20	5	5	2	10	40	40	40	20	2	2	2	2	1	2	2
		50	*15 000*	*15 000*	*15 000*	*15 000*	*15 000*	*15 000*	*10 000*	*###*	*10 000*	*1 000*	*10 000*	*2 500*	*-*	*2 500*	*1 000*	*25 000*	*25 000*	*2 500*	*2 500*	*1 000*	*2 500*	*50*	*50*	*-*	*50*	*250*	*2 500*
		(mg/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(ng/kg)	(mg/kg)	mg/kg	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
S1	0,0 - 0,2	0,0051							<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,05																<2
S3	0,0 - 0,2	0,016	5,55	5,51	8,08	7,83	*10,62*	*10,15*	<0,1	<0,1	<0,3	<0,1	<0,1																<5
S4	0,0 - 0,2	0,0038							<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01																<1
S5	0,0 - 0,2	0,0067							<0,05	<0,05	<0,15	<0,05	<0,05																<2
S6	0,0 - 0,2	0							<0,02	<0,02	<0,06	<0,02	<0,02																<1
S7	0,0 - 0,2	0,018	1,66	1,51	4,25	3,98	6,84	6,44	<0,1	<0,1	<0,3	<0,1	<0,1																<5
		6	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
		0,0	3,6	3,5	6,2	5,9	8,7	8,2949																					
		0,0	3,6	3,5	6,2	5,9	8,7	8,2949																					
		0,0	1,7	1,5	4,2	4,0	6,8	6,4443	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,0	5,5	5,5	8,1	7,8	10,6	10,1455	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		0,0	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6172																					
		6	2	2	2	2	1	1	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
		0	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*		*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*		*0*	*0*	*0*

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANAL
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunn
Projektinumero: 1510024237
pvm: 10.6.2016

		Orgaaniset hapot					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit							Glykolit		PFOS & PFOA		
Pistetunnus	Syvyys	muurahais-happo	etikka-happo	propaani-happo	voihappo	maito-happo	MTBE	TAME	MTBE/ TAME [11]	C_5-C_{10} Bensiini	C_{10}-C_{21} Keskit.	C_{21}-C_{40} Raskaat	C_{10}-C_{40} sum.	Etyleeni-glykoli	Propyleeni-glykoli	PFOS	PFOA	FTS
							-	-	*0,1*	-	-	-	*300*	-	-	-	-	-
							-	-	5	100	300	600	-	-	-	-	-	-
							-	-	**50**	**500**	**1 000**	**2 000**	-	-	-	-	-	-
							-	-	-	-	***10 000***	***10 000***	***10 000***	-	-	-	-	-
		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
S1	0,0 - 0,2	<7,7	<14	<3,0	<7,4	<4,8	<0,25	<0,25		<2,5	110	770	*880*	<4	<4	0,0009	<	<
S3	0,0 - 0,2	<7,7	<14	<3,0	<7,4	<4,8	<0,5	<0,5		<5	74	540	*610*	<6	<6	0,0023	<	<
S4	0,0 - 0,2	<7,7	<14	<3,0	<7,4	<4,8	<0,05	<0,05		<0,5	21	140	160	<2	<2	<0,0001	<	<
S5	0,0 - 0,2	<7,7	<14	<3,0	<7,4	<4,8	<0,25	<0,25		<2,5	120	490	*610*	<4	<4	0,0005	<	<
S6	0,0 - 0,2	<7,7	<14	<3,0	<7,4	<4,8	<0,1	<0,1		<1	110	<20	110	<4	<4	0,0086	<	<
S7	0,0 - 0,2	<7,7	<14	<3,0	<7,4	<4,8	<0,5	<0,5		<5	110	850	*970*	<20	<20	0,0038	<	<
		6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6
											91	558	557			0		
											110	540	610			0		
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	21	140	110	0	0	0	0	0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	120	850	970	0	0	0	0	0
											38	278	357			0		
		6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	3	2	0	0	5	0	0
		0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*4*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0
		0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
		0	***0***	***0***	***0***	***0***	***6***	***6***	***0***	***6***	***0***	***0***	***0***	***6***	***6***	***1***	***6***	***6***

RAMBØLL

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANAL'
Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunn
Projektinumero: 1510024237 **NORMALISOIDUT SEDIMENTIT**
pvm: 10.6.2016

		Ominaisuudet				Metallit								Polyaromaattiset hiilivedyt										PCB									Organotinat	
Pistetunnus	Syvyys	Org.aines Hehkutus-häviö mitattu	savipit. mitattu	Kuiva-aine	Viitearvot 1	As	Hg	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Antra-seeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(g,h,i) peryleeni	Bentso(k) fluoranteen	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Indeno(1,2,3-c.d) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	PCDD/ PCDF	C_{10}-C_{40}	TBT	TPT
					1A	*15*	*0,1*	*0,5*	*65*	*35*	*40*	*45*	*170*	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*	*20*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*4*	*100*	*5*	*2*
					1B	50	0,6	2,5	270	50	80	50	360	500	100	450	100	250	500	200	100	300	250	280	4	4	4	4	4	4	4	10	300	30	10
					1C	**70**	**0,8**	**2,5**	**270**	**70**	**100**	**60**	**500**	**500**	**1 000**	**4 500**	**1 000**	**2 500**	**5 000**	**2 000**	**1 000**	**3 000**	**2 500**	**2 800**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**30**	**1 500**	**100**	**20**
					2	***70***	***1***	***2,5***	***270***	***90***	***200***	***60***	***500***	***500***	***1 000***	***4 500***	***1 000***	***2 500***	***5 000***	***2 000***	***1 000***	***3 000***	***2 500***	***2 800***	***30***	***30***	***30***	***30***	***30***	***30***	***30***	***60***	***1 500***	***150***	***30***
		%	%	%		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(ng/kg)	(mg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
S1	0,0 - 0,2	30		33,0 %										11,7	13,7	11,3	13,0	6,3	*21,0*	*150,0*	9,3	16,3	2,7	*106,7*	0,2	0,4	0,4	<	0,3	0,4	0,2		*293,3*	<	<
S3	0,0 - 0,2	25		18,0 %										4,0	8,0	11,2	*21,2*	8,4	*20,4*	*56,0*	14,0	18,8	2,4	*52,0*	<	<	1,0	<	1,6	*2,2*	1,8	*4,1*	*244,0*	<	<
S4	0,0 - 0,2	1,2		85,0 %										7,0	*22,0*	*21,0*	16,0	10,0	*23,0*	*57,0*	15,0	*25,0*	<	*55,0*	<	<	<	<	*3,5*	7,0	9,0		800,0	<	<
S5	0,0 - 0,2	20		33,0 %										3,5	9,0	15,5	*29,0*	10,0	20,0	*40,5*	18,0	18,0	2,5	*60,0*	<	<	0,6	<	0,7	1,3	0,9		305,0	<	<
S6	0,0 - 0,2	7,4	9,3	53,0 %		7,9	<	0,3	56,9	30,2	12,7	34,5	29,9	*86,0*	*91,0*	*75,0*	*49,0*	*39,0*	*260,0*	260,0	*50,0*	*50,0*	<	*170,0*	<	<	<	<	<	<	<		*148,6*	<	<
S7	0,0 - 0,2	37	14,9	12,0 %		*25,5*	*0,1*	*0,6*	50,1	***103,0***	31,3	***66,1***	*270,6*	6,0	*20,7*	*30,7*	*46,7*	19,7	19,7	*46,7*	*36,7*	*29,3*	3,0	*46,7*	1,5	<	0,5	<	0,9	1,6	1,5	2,1	323,3	<	<
		6	2	6	osten lukumäärä [n]	2	1	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	2	1	4	0	5	5	5	2	6	0	0
					laskennallinen keskiarvo: [13]	17	0,1	0,4	53	67	22	50	150	19,69	27,39	27,5	29,1	15,6	60,68	101,7	23,8	26,2	2,64	81,72			0,625		1,389	2,491	2,669	3,1031	352		
					laskennallinen mediaani: [13]	17	0,1	0,4	53	67	22	50	150	6,50	17,17	18,3	25,1	10,0	20,70	56,5	16,5	21,9	2,58	57,50			0,550		0,933	1,567	1,500	3,1031	299		
					laskennallinen minimi: [13]	8	0,1	0,3	50	30	13	34	30	3,50	8,00	11,2	13,0	6,3	19,67	40,5	9,3	16,3	2,40	46,67			0,400		0,300	0,400	0,233	2,1481	149	0	0
					laskennallinen maksimi: [13]	26	0,1	0,6	57	103	31	66	271	86,00	91,00	75,0	49,0	39,0	260,00	260,0	50,0	50,0	3,00	170,00			1,000		3,500	7,000	9,000	4,0582	800	0	0
					keskihajonta: [13]	12		0,2	5	51	13	22	170	32,61	31,70	24,4	15,5	12,4	97,65	87,5	15,9	12,6	0,26	48,40			0,263		1,267	2,606	3,589	1,3507	228		

Viitearvovertailu, Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje (2015):

XX	tulos vastaa tasoa 1A = haitta-aineella ei vaikutusta läjityskelpoisuuteen
XX	tulos vastaa tasoa 1B = läjitettävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjityspaikalle
XXX	tulos vastaa tasoa 1C = läjitettävissä ns. hyvälle läjityspaikalle
XXXX	tulos vastaa tasoa 2 = pääsääntöisesti läjityskelvoton

Huomautukset:
< = alkuperäinen analysoitu pitoisuus on alittanut laboratorion analyysimenetelmän määritysrajan ja tulosta ei ole normalisoitu
1 = normalisoinnisssa käytetty Lower bound WHO (2005) TEQ arvoa
e.k.s = ei kairattu syvemmälle

LIITE 5

HUOKOSKAASUNÄYTTEIDEN ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO 2016

KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN YHTEENVETOTAULUKKO

Asiakas: Helsigin kaupunki KSV
Kohde: Malmin lentoaseman suunnittelualue
Projektinumero: 1510024237
pvm: 7.11.2016

HUOKOSILMANÄYTTEIDEN ANALYYSITULOKSET

			Aromaattiset yhdisteet					Klooratut alifaattiset yhdisteet						Oxygenaatit / eetterit					
		Lisätiedot / huomiot	Bentseeni µg/m³	Tolueeni µg/m³	m+p Ksyleeni µg/m³	o-Ksyleeni µg/m³	Ksyleenit yht. µg/m³	Etyyli-bentseeni µg/m³	1,1-Dikloori-eteeni µg/m³	cis-1,2-Dikloori-eteeni µg/m³	trans-1,2-Dikloorietee ni µg/m³	Trikloori-eteeni µg/m³	Tetrakloori-eteeni µg/m³	MTBE µg/m³	TAME µg/m³	ETBE µg/m³	EBE µg/m³	TAEE µg/m³	DIPE µg/m³
1	2.6.2016		<5,1	3,6	4,3	1,1	5,4	1,0	<0,11	<0,09	<0,08	<0,10	<0,08	0,11	0,19	<0,08		<0,08	<0,08
	21.10.2016		<4,5	1,4	0,5	<0,10			<0,14	<0,12	<0,10	<0,12	0,14	0,11	0,12	<0,10		<0,10	<0,10
21	2.6.2016		<5,7	>100	3,0	1,8	4,8	1,5	<0,12	27	<0,09	<0,11	<0,09	0,31	0,09	1,6		0,68	<0,09
OV51	2.6.2016	Analyysi ei onnistunut, koska sisäisen standardin pitoisuus oli alle vaaditun tason.																	
	21.10.2016		<4,5	<0,67	0,38	<0,10		<0,16	<0,14	<0,12	<0,10	0,33	4,60	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10
PV51	2.6.2016		<5,1	>64	>57	18	>75	10	<0,11	<0,09	<0,08	<0,10	<0,08	0,36	0,56	<0,08		<0,08	0,20
	21.10.2016		<4,5	1,50	1,40	0,29	1,69	0,29	<0,14	<0,12	<0,10	<0,12	<0,10	<0,10	0,10	<0,10		<0,10	<0,10
OV201	2.6.2016		8,0	25	1,3	>100	>101	4,1	<0,11	2,8	<0,08	0,46	0,17	0,82	0,43	<0,08		<0,08	0,40
	21.10.2016		<4,5	<0,67	1,1	0,53	1,6	0,4	<0,14	<0,12	<0,10	<0,12	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10
PV201	2.6.2016	Analyysi ei onnistunut, koska sisäisen standardin pitoisuus oli alle vaaditun tason.																	
	21.10.2016		<4,5	1,50	2,1	0,40	2,5	0,4	<0,14	1,60	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10
OV203	2.6.2016		<5,1	>100	6,6	2,8	9,4	1,8	<0,11	18	<0,08	<0,10	0,12	0,67	0,47	0,85		0,41	<0,08
	21.10.2016		<4,5	<0,67	<0,26	<0,10			<0,14	<0,12	<0,10	<0,12	0,60	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10
PV204	2.6.2016		<5,7	>100	>86	30	>116	18	<0,12	16	<0,09	3,80	<0,09	0,26	1,3	0,17		<0,09	<0,09
	21.10.2016		<4,5	14	9,1	2,0	11	3	0,56	9,50	1,80	17,00	0,20	3,30	1,50	<0,10		<0,10	<0,10
tulosten lukumäärä [n]			12	12	12	13	9	11	12	12	12	12	12	12	12	12	0	12	12
laskennallinen keskiarvo: [13]			8,00	6,60	2,30	6,32	4,24	4,02		13,08		1,22	1,13	0,38	0,41	0,87		0,55	0,30
laskennallinen mediaani: [13]			8,00	1,50	1,40	1,45	3,65	1,50		16,00		0,40	0,17	0,31	0,31	0,85		0,55	0,30
laskennallinen minimi: [13]			8,00	1,40	0,38	0,29	1,63	0,29	0,00	1,60	0,00	0,27	0,12	0,11	0,09	0,17	0,00	0,41	0,20
laskennallinen maksimi: [13]			8,00	25,00	6,60	30,00	9,40	18,00	0,00	27,00	0,00	3,80	4,60	0,82	1,30	1,60	0,00	0,68	0,40
keskihajonta: [13]				10,33	1,33	7,03	1,78	3,56		14,33				0,29	0,20				0,14

> xxx	=tulos ylis mittausalueen, joten mittausepävarmuus on normaalia suurempi. On mahdollista että näytteet ovat kontaminoituneet.

POHJAVESIPUTKIKORIT

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINTOPUTKEN NRO **OV51**

KOHDE Helsinki-Malmin Lentoasema

KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ ETRS-GK25/N2000

X	Y	Z_{mp}
25502443.58	6681796.41	+zz.zz

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	0,70	+0,70
Maanpinta	0,00	+0,00
Suodattimen alapää	-2,80	-+2,80
Yläosan rakenne	Teräksinen lukittava suojaputki + lukko	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	2 m	

HAVAINNOT

PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
29.4.2016			asennus
9.5.2016	1,9	-+1,20	

KUNTOTARKASTUS

	SYVYYS	TASO					
Päivämäärä							
Ennen kuntotark.							
Alkusyvyys							
Syvyys 1 min							
3 min							
5 min							
10 min							

Asennus pvm 29.4.2016 Asentanut PPOK

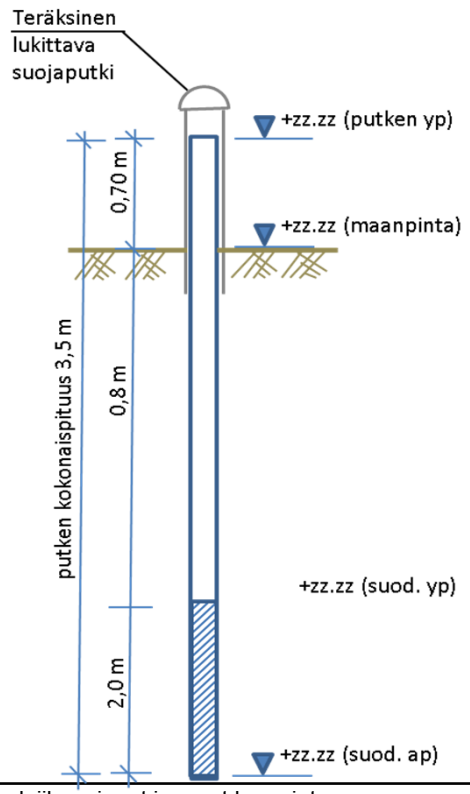
SUUNNITTELIJA

Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

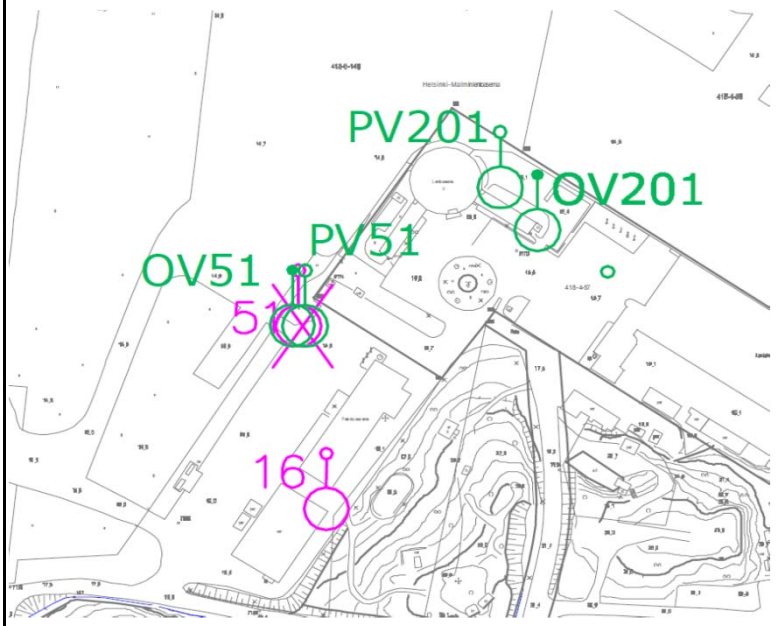
KOHDE

Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:

Suojaputkessa on Rambollin P-sarjan lukko.
Maalajit: 0-0,4m Hm; 0,4-1,2m Si, 1,2-9,1m Sa; 9,1-12,3m Hk/Mr; 12,3m => Mr

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINNOT

HAVAINTOPUTKEN NRO	KOHDE		PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
PV51	Helsinki-Malmin Lentoasema					
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ	ETRS-GK25/N2000		29.4.2016			asennus
X	**Y**	**Z_{mp}**	29.4.2016	1,72	-+0,60	asennuksen jälkeen
25502457.95	6681795.22	+zz.zz	9.5.2016	1,87	-+0,75	

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	1,12	+1,12
Maanpinta	0,00	+0,00
Suodattimen alapää	-14,88	-+14,88
Yläosan rakenne	Teräksinen lukittava suojaputki + lukko	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	3 m	

KUNTOTARKASTUS

	SYVYYS	TASO						
Päivämäärä								
Ennen kuntotark.								
Alkusyvyys								
Syvyys 1 min								
3 min								
5 min								
10 min								
					Asennus pvm	29.4.2016	Asentanut	PPOK

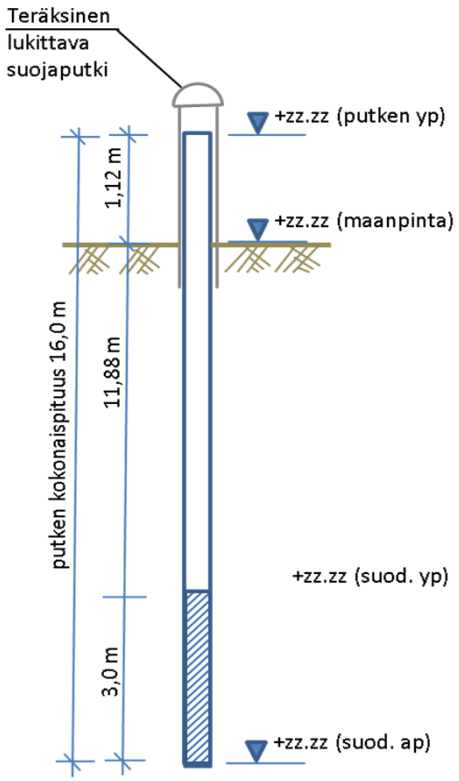
SUUNNITTELIJA

Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

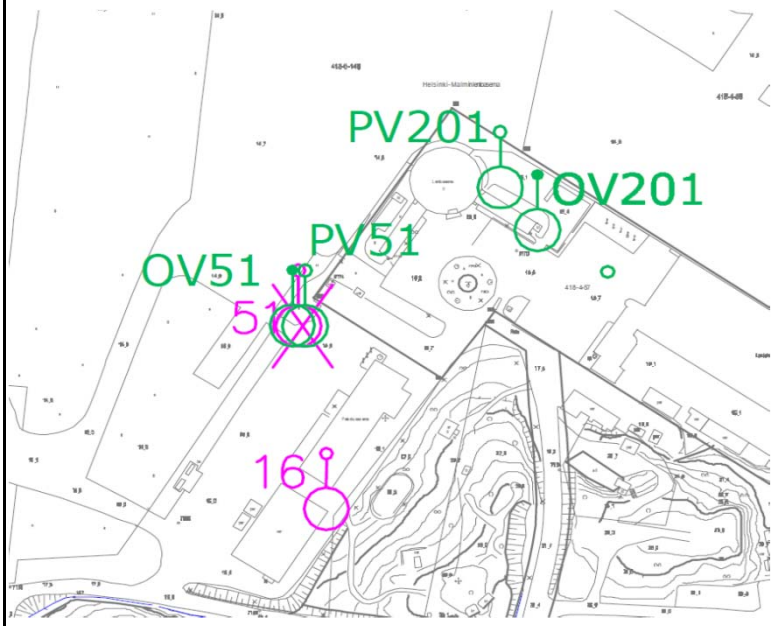
KOHDE

Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:

Suojaputkessa on Rambollin P-sarjan lukko.
Maalajit: 0-0,4m Hm; 0,4-1,2m Si, 1,2-9,1m Sa; 9,1-12,3m Hk/Mr; 12,3m => Mr

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINTOPUTKEN NRO: **OV201**

KOHDE: Helsinki-Malmin Lentoasema

KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK25/N2000

X	Y	Z_{mp}
6681820.35	25502553.55	+15.61

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	-0,09	+15,52
Maanpinta	0,00	+15,61
Suodattimen alapää	-2,59	+13,02
Yläosan rakenne	Suojakaivo	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	2 m	

HAVAINNOT

PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
3.5.2016			asennus
9.5.2016	1,12	+14,40	

KUNTOTARKASTUS

	SYVYYS	TASO						
Päivämäärä								
Ennen kuntotark.								
Alkusyvyys								
Syvyys 1 min								
3 min								
5 min								
10 min								
					Asennus pvm	3.5.2016	Asentanut	PPOK

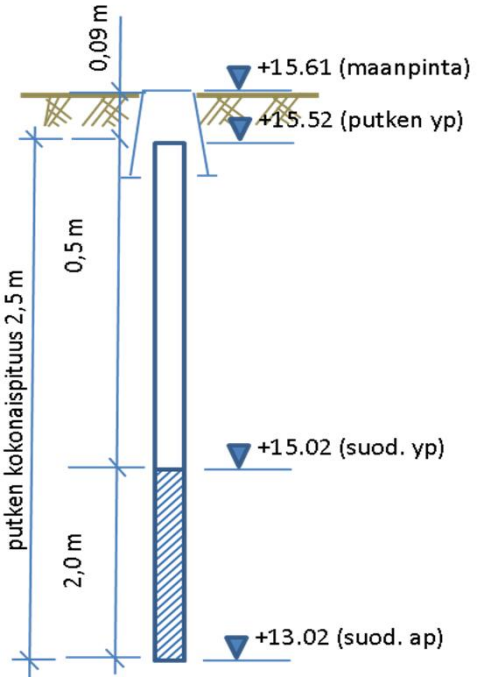
SUUNNITTELIJA

Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

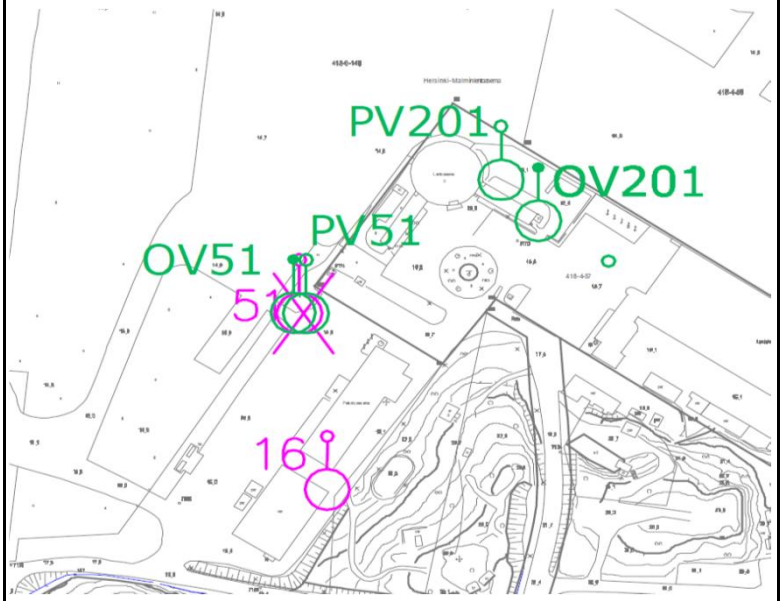
KOHDE

Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:

Maalajit: 0-0,3m asf; 0,3-0,8m hksr, 0,8m - putken alapää Sa (ei tutkittu putken alapäätä syvemmälle)

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINNOT

HAVAINTOPUTKEN NRO	KOHDE	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
OV203	Helsinki-Malmin Lentoasema				
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ ETRS-GK25/N2000		9.5.2016			asennus
X	**Y** / **Z_{mp}**	9.5.2016	2,48	+14,79	as.jälkeen (~kuiva)
6682485.21	25502730.10 / +17.37				

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	-0,10	+17,27
Maanpinta	0,00	+17,37
Suodattimen alapää	-2,60	+14,77
Yläosan rakenne	Suojakaivo	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	2 m	

KUNTOTARKASTUS

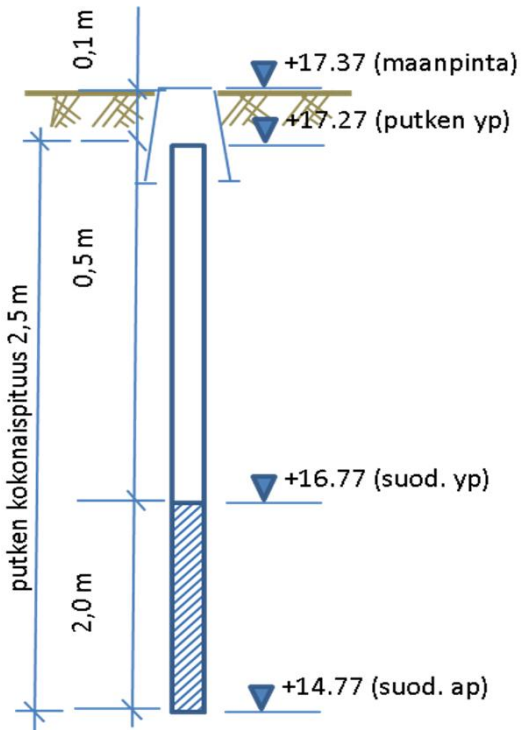
	SYVYYS	TASO
Päivämäärä		
Ennen kuntotark.		
Alkusyvyys		
Syvyys 1 min		
3 min		
5 min		
10 min		

Asennus pvm 9.5.2016 Asentanut PPOK

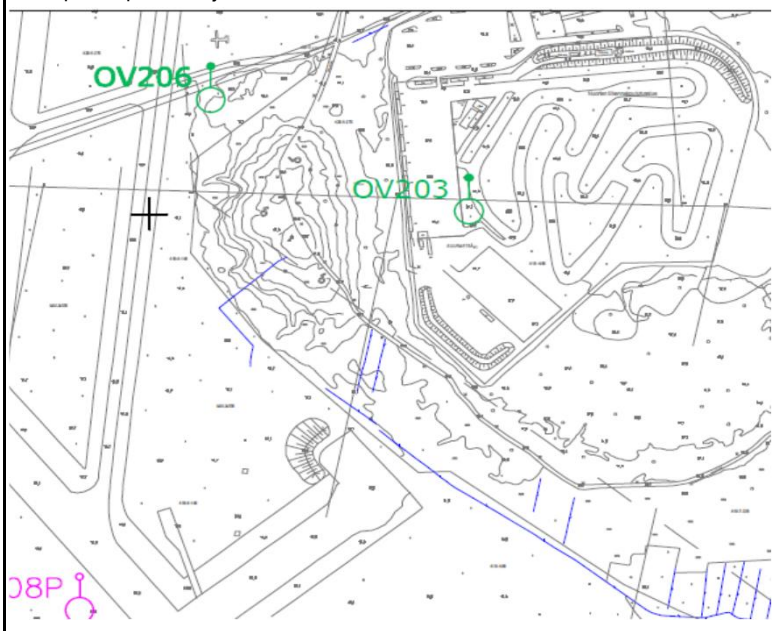
SUUNNITTELIJA
Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

KOHDE
Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:
Maalajit: 0-0,1m Hm; 0,1-0,9m Täyttö (hksr); 0,9- Sa

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINNOT

HAVAINTOPUTKEN NRO	KOHDE		PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
PV202	Helsinki-Malmin Lentoasema					
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ	ETRS-GK25/N2000		3.5.2016			asennus
X	**Y**	**Z_{mp}**	3.5.2016	2,82	+20,91	0,5h as.jälkeen
6681609.55	25502260.44	+22.73				

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	1,00	+23,73
Maanpinta	0,00	+22,73
Suodattimen alapää	-6,60	+16,13
Yläosan rakenne	Teräksinen lukittava suojaputki + lukko	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	3 m	

KUNTOTARKASTUS

	SYVYYS	TASO
Päivämäärä	3.5.2016	
Ennen kuntotark.	-	-
Alkusyvyys	ei täyty	ei täyty
Syvyys 1 min	-	-
3 min	-	-
5 min	-	-
10 min	-	-
0,5h	2,82	+20,91

Asennus pvm 3.5.2016 Asentanut PPOK

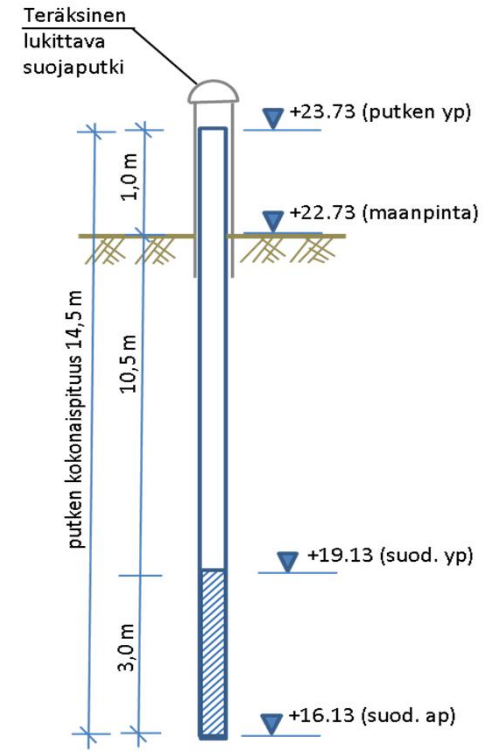
SUUNNITTELIJA

Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

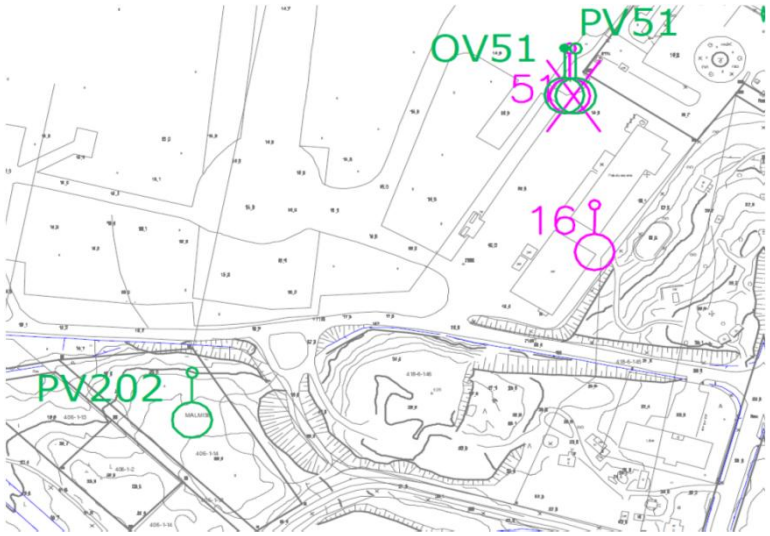
KOHDE

Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:

Suojaputkessa on Rambollin P-sarjan lukko.
Maalajit: 0-0,3m Tv; 0,3-4,5m Mr; 4,5-4,8m Kivi; 4,8-5,9m Mr; 5,9-6,9m porattu 1m (kalliopinta syv. 5,9m)
Huuhdeltu asennuksen yhteydessä: Ei täyty => toimii

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINNOT

HAVAINTOPUTKEN NRO	KOHDE	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
OV203	Helsinki-Malmin Lentoasema				
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ ETRS-GK25/N2000		9.5.2016			asennus
X	**Y** / **Z_{mp}**	9.5.2016	2,48	+14,79	as.jälkeen (~kuiva)
6682485.21	25502730.10 / +17.37				

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	-0,10	+17,27
Maanpinta	0,00	+17,37
Suodattimen alapää	-2,60	+14,77
Yläosan rakenne	Suojakaivo	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	2 m	

KUNTOTARKASTUS

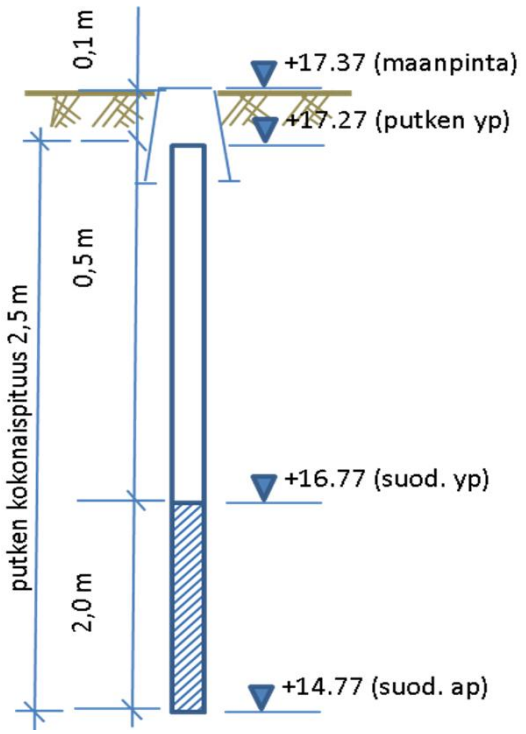
	SYVYYS	TASO
Päivämäärä		
Ennen kuntotark.		
Alkusyvyys		
Syvyys 1 min		
3 min		
5 min		
10 min		

Asennus pvm 9.5.2016 Asentanut PPOK

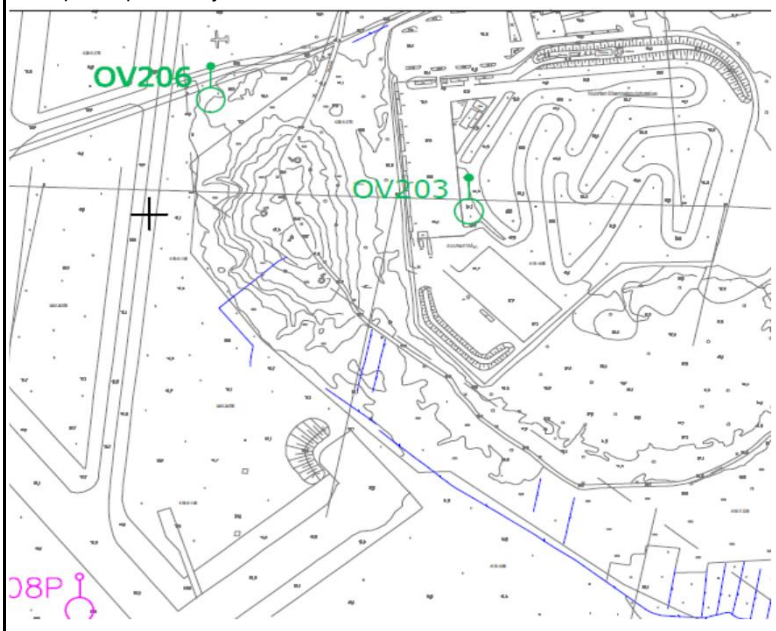
SUUNNITTELIJA
Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

KOHDE
Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:
Maalajit: 0-0,1m Hm; 0,1-0,9m Täyttö (hksr); 0,9- Sa

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINNOT

HAVAINTOPUTKEN NRO	KOHDE	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
PV204	Helsinki-Malmin Lentoasema				
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ	ETRS-GK25/N2000	3.5.2016			asennus
X	**Y**	9.5.2016	2,6	-+1,60	
xxxxxxx.xxx	yyyyyyyy.yyy				

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	1,00	+1,00
Maanpinta	0,00	+0,00
Suodattimen alapää	-7,00	-+7,00
Yläosan rakenne	Teräksinen lukittava suojaputki + lukko	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	2 m	

KUNTOTARKASTUS

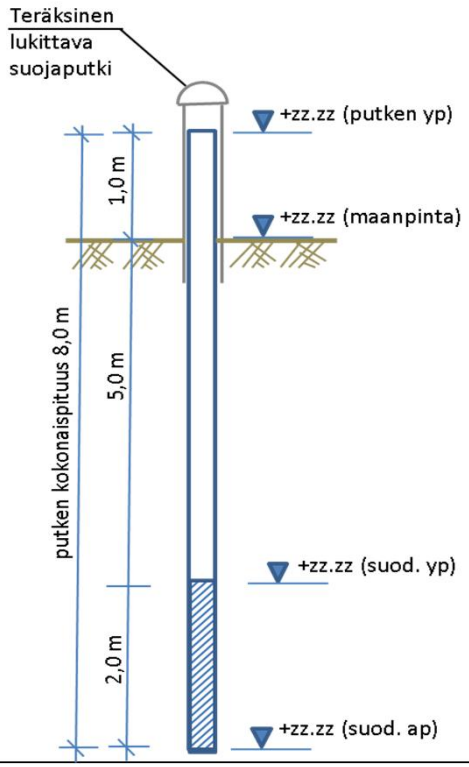
	SYVYYS	TASO
Päivämäärä		
Ennen kuntotark.		
Alkusyvyys		
Syvyys 1 min		
3 min		
5 min		
10 min		

Asennus pvm 3.5.2016 Asentanut PPOK

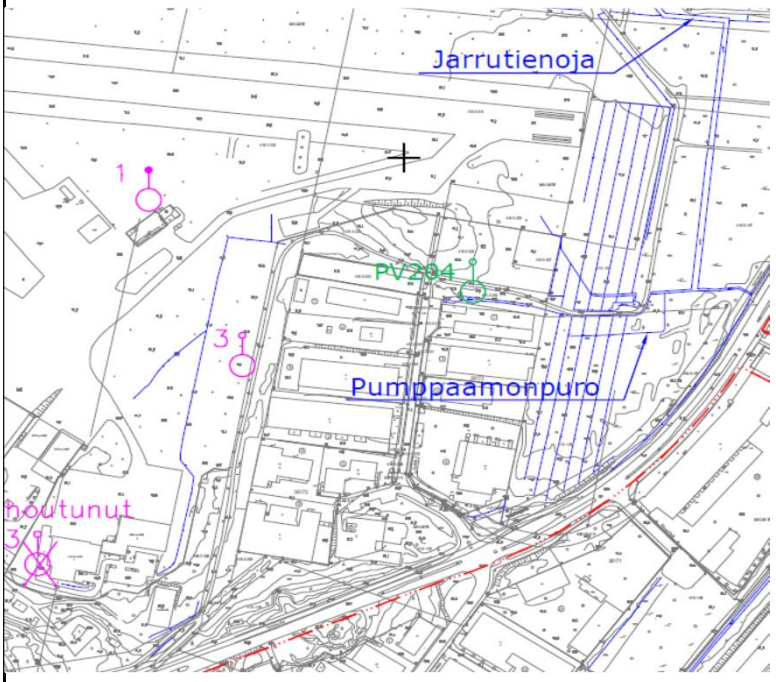
SUUNNITTELIJA
Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

KOHDE
Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:
Suojaputkessa on Rambollin P-sarjan lukko.
Maalajit: 0-1,2m Täyttö (hksr); 1,2-7,6m Hk; 7,6m - Mr

RAMBOLL

PUTKIKORTTI
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINNOT

HAVAINTOPUTKEN NRO	KOHDE	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
PV205	Helsinki-Malmin Lentoasema				
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ	ETRS-GK25/N2000	4.5.2016			asennus
X	**Y** / **Z_{mp}**	9.5.2016	0,57	+0,15	
xxxxxxx.xxx	yyyyyyyy.yyy / +zz.zz				

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	0,72	+0,72
Maanpinta	0,00	+0,00
Suodattimen alapää	-14,28	-+14,28
Yläosan rakenne	Teräksinen lukittava suojaputki + lukko	
Putkimateriaali	PEH60	
Suodatinmalli	PEH60, rako 0,3mm	
Suodattimen pituus	3 m	

KUNTOTARKASTUS

	SYVYYS	TASO						
Päivämäärä								
Ennen kuntotark.								
Alkusyvyys								
Syvyys 1 min								
3 min								
5 min								
10 min								
					Asennus pvm	4.5.2016	Asentanut	PPOK

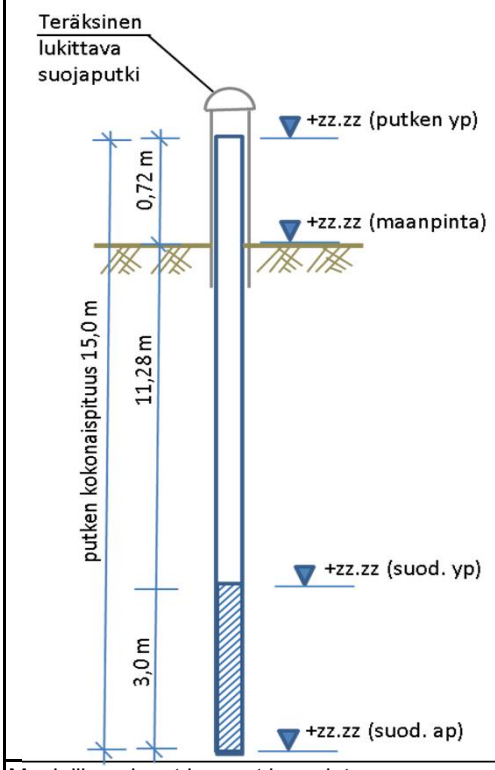
SUUNNITTELIJA

Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

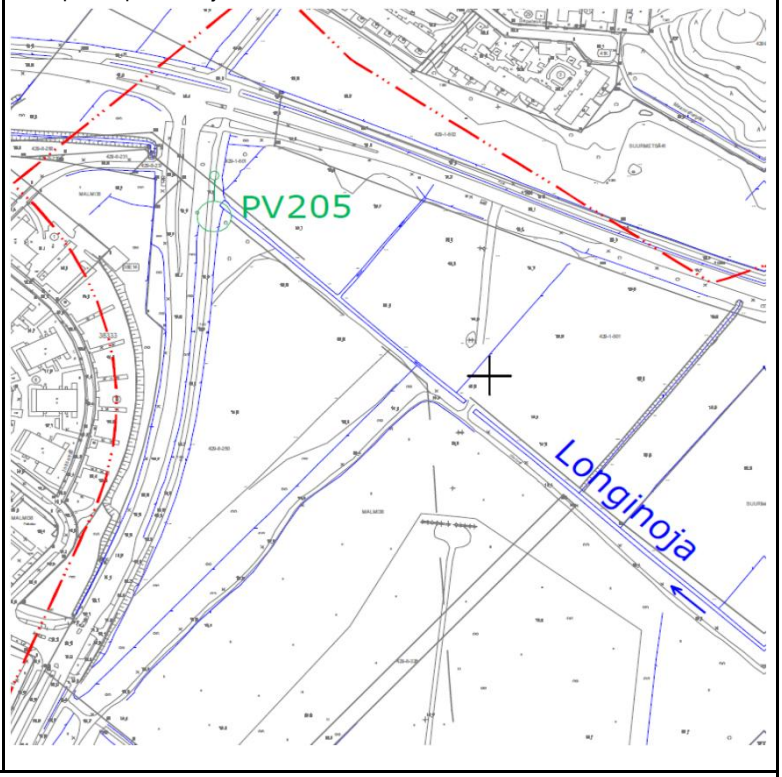
KOHDE

Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)



Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:

Suojaputkessa on Rambollin P-sarjan lukko.
Maalajit: 0-10,4m Si; 10,4-12,0m Hk/siHk; 12,0-12,8m hkMr; 12,8-15,0m Mr

RAMBOLL

ORSIVESIKAIVO
ASENNUS JA MITTAUS

TYÖNUMERO 1510024237-001

HAVAINNOT

HAVAINTOPUTKEN NRO	KOHDE	PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
206 Orsivesikaivo	Helsinki-Malmin Lentoasema				
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ	ETRS-GK25/N2000	13.5.2016			asennus

X	Y	Z_{mp}
xxxxxxx.xxx	yyyyyyyy.yyy	+zz.zz

TASOTIEDOT JA RAKENNE	SYV. (m)	TASO
Putken yläpää	0,00	+0,00
Maanpinta	0,00	+0,00
Suodattimen alapää	-0,70	-+0,70
Yläosan rakenne	Bet.kaivo + teräskansisto maanpinnassa	
Putkimateriaali	Betoni d=600	
Suodatinmalli	Porattu reikiä bet.renk.ymp. Syv -0,5m	
Suodattimen pituus	Ks. Tarkentava piirustus.	

KUNTOTARKASTUS

	SYVYYS	TASO
Päivämäärä		
Ennen kuntotark.		
Alkusyvyys		
Syvyys 1 min		
3 min		
5 min		
10 min		

Asennus pvm 13.5.2016 Asentanut RNIS

SUUNNITTELIJA

Elina Härkönen, Ramboll Finland Oy

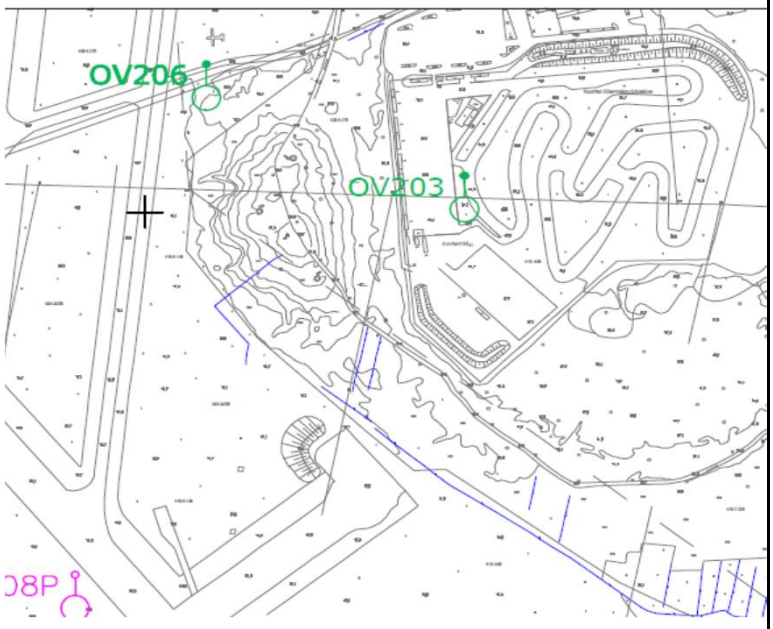
KOHDE

Helsinki-Malmin Lentokenttä

Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)

Ks. tarkentava periaatepiirustus kääntöpuolelta.

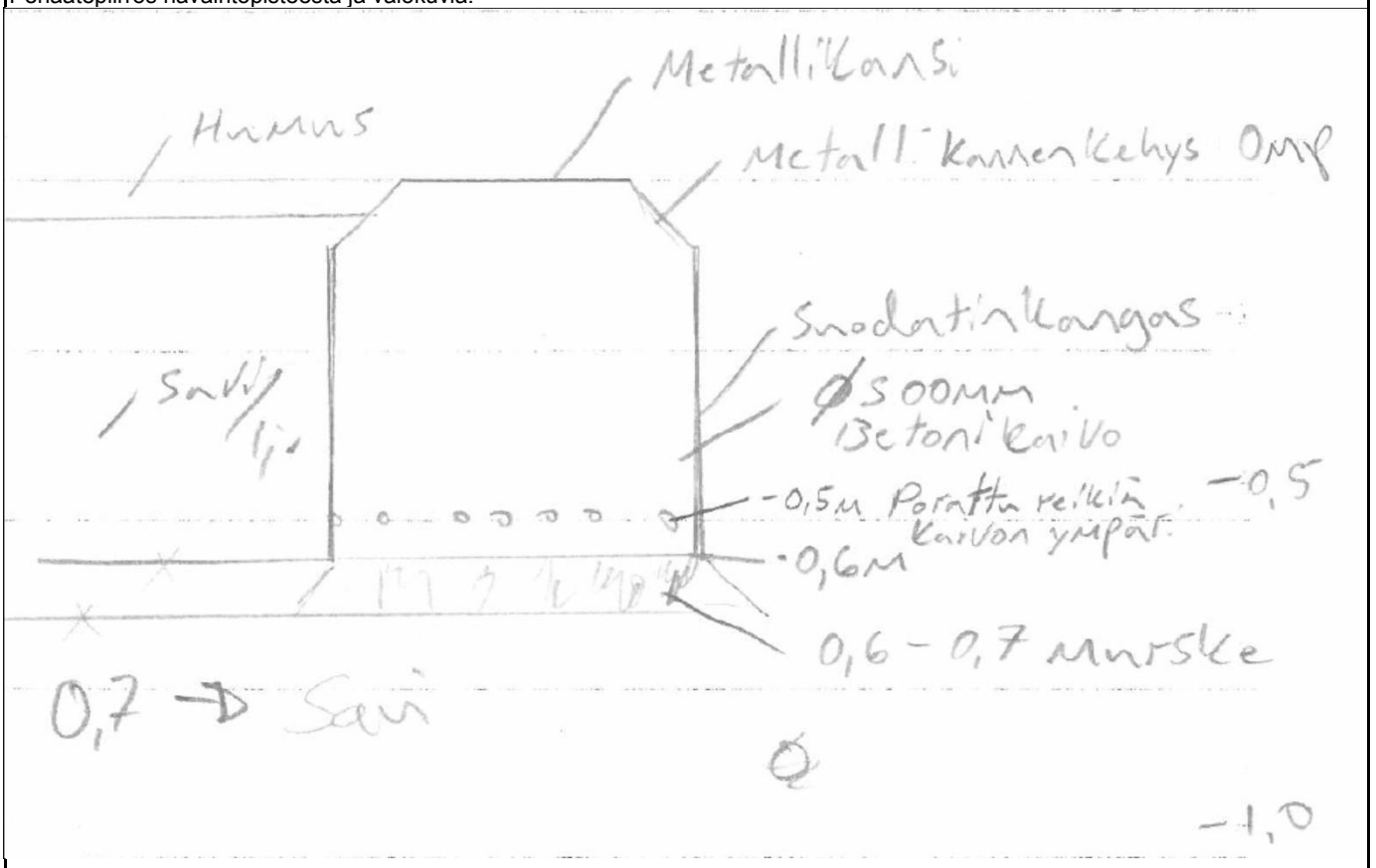
Karttapiirros pisteen sijainnista



Maalajihavainnot ja muut huomiot:

Maalajit: 0-0,2 Hm; 0,2=> savea/liejua

Periaatepiirros havaintopisteestä ja valokuvia:



SCC VIATEK
Piispanmäentie 5, PL 3, 02241 Espoo
Puh. (09) 430 11, Fax. (09) 4301 387

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

TYÖ n:o	**TILAAJA**
82101939	Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto
HAV. PUTKEN N:O	**TYÖ**
1	Malmin lentokenttäalueen pilaantuneen maaperän tutkimukset

Karttalehti		
Y 55599,65	X 27379,71	
TASOTIEDOT	JÄRJ.	
	Syv.	Taso
Putken yläpää	+0,89	+16,627
Maanpinta	0,00	+15,737
Suodattimen alap.syv	2,11	+13,627
RAKENNE		
Yläosan rakenne	Teräs/PEH	
Putkiaines ∅	90/63	
Suodatinmalli	kiinteä	
Suodattimen pituus	2,0 m	

KUNTOTARKASTUS				
Pvm				
Alkusyvyys				
Syv. 1 min				
3 min				
5 min				
10 min				

HAVAINNOT			
Havaintoväli			
Pvm	Syv.	Taso	Huom.
5.7.2002	-1,96	+14,667	

Asennus pvm	Asentanut
26.6.2002	

SUUNNITTELIJA	KOHDE
Piirros pisteestä	Karttapiirros pisteen sijainnista

HUOM.

SCC VIATEK
Piispanmäentie 5, PL 3, 02241 Espoo
Puh. (09) 430 11, Fax. (09) 4301 387

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

TYÖ n:o	**TILAAJA**
82101939	Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto
HAV. PUTKEN N:O	**TYÖ**
3	Malmin lentokenttäalueen pilaantuneen maaperän tutkimukset

Karttalehti		
Y 55673,89	X 27233,22	
TASOTIEDOT	JÄRJ.	
	Syv.	Taso
Putken yläpää	+1,04	+16,358
Maanpinta	0,00	+15,318
Suodattimen alap.syv	7,96	+7,358
RAKENNE		
Yläosan rakenne	Teräs/PEH	
Putkiaines ∅	90/63	
Suodatinmalli	kiinteä	
Suodattimen pituus	3,0 m	

KUNTOTARKASTUS				
Pvm				
Alkusyvyys				
Syv. 1 min				
3 min				
5 min				
10 min				

HAVAINNOT			
Havaintoväli			
Pvm	Syv.	Taso	Huom.
5.7.2002	-1,81	+14,548	

Asennus pvm	Asentanut
25.6.2002	

SUUNNITTELIJA	KOHDE
Piirros pisteestä	Karttapiirros pisteen sijainnista

HUOM.

SCC VIATEK
Piispanmäentie 5, PL 3, 02241 Espoo
Puh. (09) 430 11, Fax. (09) 4301 387

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

TYÖ n:o	**TILAAJA**
82101939	Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto
HAV. PUTKEN N:O	**TYÖ**
13	Malmin lentokenttäalueen pilaantuneen maaperän tutkimukset

Karttalehti		
Y 55512,15	X 27057,11	
TASOTIEDOT	JÄRJ.	
	Syv.	Taso
Putken yläpää	+0,85	+19,362
Maanpinta	0,00	+18,512
Suodattimen alap.syv	3,15	+15,362
RAKENNE		
Yläosan rakenne	Teräs/PEH	
Putkiaines ∅	90/63	
Suodatinmalli	kiinteä	
Suodattimen pituus	3,0 m	

KUNTOTARKASTUS				
Pvm				
Alkusyvyys				
Syv. 1 min				
3 min				
5 min				
10 min				

HAVAINNOT			
Havaintoväli			
Pvm	Syv.	Taso	Huom.
5.7.2002	-2,65	+16,712	

Asennus pvm	Asentanut
26.6.2002	

SUUNNITTELIJA	KOHDE
Piirros pisteestä	Karttapiirros pisteen sijainnista

HUOM.

VIATEK
Piispanmäentie 5, PL 3, 02241 Espoo
Puh. (09) 430 11, Fax. (09) 4301 387

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

TYÖ n:o	**TILAAJA**
82101939	Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto
HAV. PUTKEN N:O	**TYÖ**
16	Malmin lentokenttäalueen pilaantuneen maaperän tutkimukset

Karttalehti		
Y 55263,81	X 27124,92	
TASOTIEDOT	JÄRJ.	
	Syv.	Taso
Putken yläpää	+1,28	+17,264
Maanpinta	0,00	+15,984
Suodattimen alap.syv	4,72	+11,264
RAKENNE		
Yläosan rakenne	Teräs/PEH	
Putkiaines ∅	90/60	
Suodatinmalli	kiinteä	
Suodattimen pituus	1,0 m	

KUNTOTARKASTUS				
Pvm				
Alkusyvyys				
Syv. 1 min				
3 min				
5 min				
10 min				

HAVAINNOT			
Havaintoväli			
Pvm	Syv.	Taso	Huom.
5.7.2002	-4,63	+12,634	

Asennus pvm	Asentanut
18.6.2002	

SUUNNITTELIJA	KOHDE
Piirros pisteestä	Karttapiirros pisteen sijainnista

HUOM.

SCC VIATEK
Piispanmäentie 5, PL 3, 02241 Espoo
Puh. (09) 430 11, Fax. (09) 4301 387

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

TYÖ n:o	**TILAAJA**
82101939	Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto
HAV. PUTKEN N:O	**TYÖ**
21	Malmin lentokenttäalueen pilaantuneen maaperän tutkimukset

Karttalehti		
Y 54871,34	X 27153,37	
TASOTIEDOT	JÄRJ.	
	Syv.	Taso
Putken yläpää	+0,94	+15,572
Maanpinta	0,00	+14,632
Suodattimen alap.syv	12,67	+1,962
RAKENNE		
Yläosan rakenne	Teräs/PEH	
Putkiaines ∅	90/63	
Suodatinmalli	kiinteä	
Suodattimen pituus	2,0 m	

KUNTOTARKASTUS				
Pvm				
Alkusyvyys				
Syv. 1 min				
3 min				
5 min				
10 min				

HAVAINNOT			
Havaintoväli			
Pvm	Syv.	Taso	Huom.
5.7.2002	-2,69	+12,882	

Asennus pvm	Asentanut
19.6.2002	

SUUNNITTELIJA	KOHDE
Piirros pisteestä	Karttapiirros pisteen sijainnista

HUOM.

VIATEK
Piispanmäentie 5, PL 3, 02241 Espoo
Puh. (09) 430 11, Fax. (09) 4301 387

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

TYÖ n:o	**TILAAJA**
82101939	Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto
HAV. PUTKEN N:O	**TYÖ**
38	Malmin lentokenttäalueen pilaantuneen maaperän tutkimukset

Karttalehti		
Y 54997,24	X 28241,29	
TASOTIEDOT	JÄRJ.	
	Syv.	Taso
Putken yläpää	+1,20	+16,132
Maanpinta	0,00	+14,932
Suodattimen alap.syv	15,80	-0,868
RAKENNE		
Yläosan rakenne	Teräs/PEH	
Putkiaines ∅	90/63	
Suodatinmalli	kiinteä	
Suodattimen pituus	1,0 m	

KUNTOTARKASTUS				
Pvm				
Alkusyvyys				
Syv. 1 min				
3 min				
5 min				
10 min				

HAVAINNOT			
Havaintoväli			
Pvm	Syv.	Taso	Huom.
5.7.2002	-1,82	+14,312	

Asennus pvm	Asentanut

SUUNNITTELIJA	KOHDE
Piirros pisteestä	Karttapiirros pisteen sijainnista

HUOM.

VIATEK
Piispanmäentie 5, PL 3, 02241 Espoo
Puh. (09) 430 11, Fax. (09) 4301 387

POHJAVEDENPINNAN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

TYÖ n:o	**TILAAJA**
82101939	Helsingin kaupunki Kaupunkisuunnitteluvirasto
HAV. PUTKEN N:O	**TYÖ**
51	Malmin lentokenttäalueen pilaantuneen maaperän tutkimukset

Karttalehti		
Y 55254,37	X 27222,77	
TASOTIEDOT	JÄRJ.	
	Syv.	Taso
Putken yläpää	+1,10	+16,266
Maanpinta	0,00	+15,166
Suodattimen alap.syv	2,90	12,266
RAKENNE		
Yläosan rakenne	Teräs/PEH	
Putkiaines ∅	90/63	
Suodatinmalli	kiinteä	
Suodattimen pituus	2,0 m	

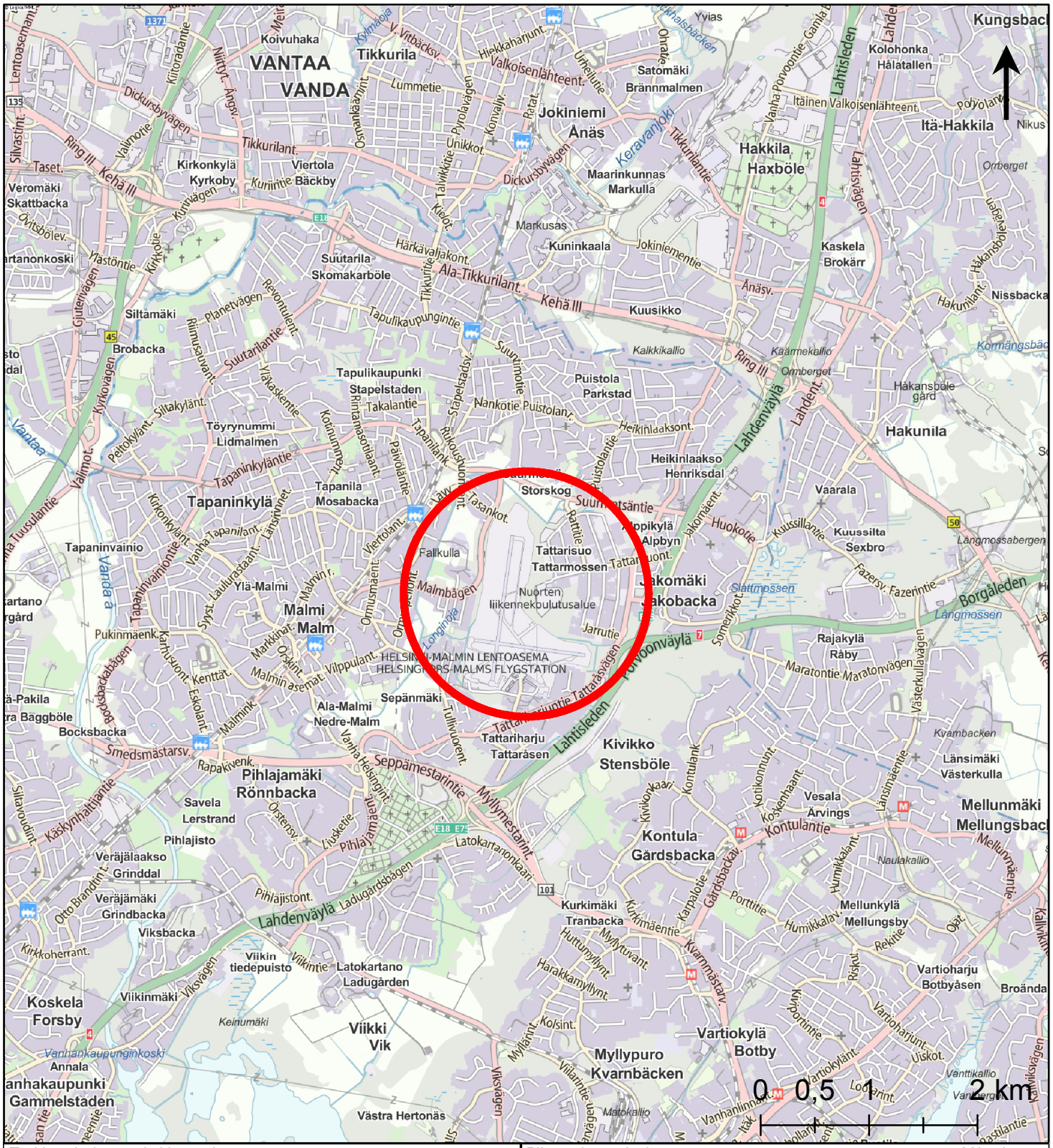
KUNTOTARKASTUS				
Pvm				
Alkusyvyys				
Syv. 1 min				
3 min				
5 min				
10 min				

HAVAINNOT			
Havaintoväli			
Pvm	Syv.	Taso	Huom.
5.7.2002	-3,29	+12,976	

Asennus pvm	Asentanut
25.6.2002	

SUUNNITTELIJA	KOHDE
Piirros pisteestä	Karttapiirros pisteen sijainnista

HUOM.



Tutkimuskohteen nimi ja osoite Malmin lentoaseman suunnittelualue	Piirustuksen sisältö Kohteen sijaintikartta		Mittakaava 1:50 000 (A4)
RAMBOLL Ramboll Finland Oy PL25, Säterinkatu 6 02601 ESPOO puh. 020 755 6200 fax 020 755 6206	Suunn. ala	Projektinumero 1510024237	Tiedosto
	Piirustusnumero 1510024237-01		Muutos
hyv.	Piirtäjä ELINAH	Suunnittelija ELINAH	Pvm. 15.3.2016

Suurmetsäntie
Fällkulla
Tattarisuo
Sunnuntaipalstat
Kartinglrata
Hytttitie
Nattenmäki
Malmin lentokenttä
SUURMETSÄ A1
Tattarisuo
X = 6683500
Y = 25503000
X = 6683000
Y = 25502500
X = 6682500
Y = 25503000
X = 6681500
KK121
KK122
KK120
KK123
KK117
KK1001
KK124
KK1002
KK1003
KK115
KK1006
KK1005
KK1004
KK116
KK114
KK119
KK118
KK125
KK113
KK112
KK111
KK110
KK109
KK108
KK106
KK107
KK104
KK103
KK1008
KK1009
KK1010
KK102
KK1011
KK101
RF301
RF302
RF303
RF304
RF305
RF306
RF307
RF308
RF309
RF310
RF311
RF312
RF313
RF314
RF315
RF316
RF317
RF318
RF319
RF320
RF321
RF322
RF323
RF324
RF325
RF326
RF327
RF328
RF329
RF330
RF331
RF332
RF333
RF334
RF335
RF336
RF338
RF339
RF340
RF341
RF342
RF343
RF344
RF345
RF346
RF347
RF348
RF349
RF350
RF351
RF352
RF353
RF354
RF355
RF356
RF357
RF358
P131
P132
P133
P134
P135
P136
P137
P138
P139
P140
P142
P143
P143B
P144
P145
KRT
H1
H2
H3
0202
0503
0608
0701
0801
0902
1303
1304
1305
1306
1307
betonilaatta

K.osa/ kylä	Korttell/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustolmenplde			Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus; Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu-alue			Piirustuksen sisältö: Pima-tutkimuspistekartta, Koko alue; Mittakaava: 1:7000
RAMBØLL Ramboll, PL 25, Säterinkatu 6, 02601 Espoo, puh. 020 755 611, fax 020 755 6201			Suunn.ala: YMP; Työnro: 1510024237; Tiedosto
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirustusnro: 02; Muutos
			Piirt.: ELINAH; Suunn.: ELINAH; Pvm: 14.11.2016

SELITYKSET:

- RF312 □ Uusi koekuoppa, 42 kpl
- RF352 ○ Uusi porakonekairaus, 7 kpl
- RF356 Uusi porakonekairaus, porauksen suunta 30°, 1 kpl
- KK101 □ Vanha koekuoppa
- 39 ◎ Vanha kairapiste
- H1 ◎ Pohjatutkimuksen kairapiste 5kpl

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

- orgaanisia- haitta-aineita yli vaarallisen jätteen raja-arvon epäorgaanisia-
- orgaanisia- haitta-aineita yli ylemmän ohjearvon epäorgaanisia-

teollisuus-, varasto- ja liikennealueen tms. viitteellinen pilaantuneisuusraja

- orgaanisia- haitta-aineita yli alemman ohjearvon epäorgaanisia-

yleinen viitteellinen pilaantuneisuusraja

- orgaanisia- haitta-aineita yli kynnysarvon epäorgaanisia-

SUURMETSÄ 41

X = 6683500
Y = 25503000
X = 6683000
Y = 25502500

RF301 RF302 RF303 RF304 RF305 RF307 RF308 RF309 RF310 RF311 RF312 RF313 RF314 RF315 RF344

KK120 KK121 KK122 KK1001 KK1002 KK1003 KK1004 KK1005 KK1006 KK115 KK116 KK124

39 40 50 49 35 34 33

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus; Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu			Piirustuksen sisältö: Pima-tutkimuspistekartta Pohjoisosa; Mittakaava: 1:5000
RAMBOLL Ramboll, PL 25, Säterinkatu 6, 02601 Espoo, puh. 020 755 611, fax 020 755 6201			Suunn.ala: YMP; Työnro: 1510024237; Tiedosto
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirustusnro: 03; Muutos
			Piirt.: PLes; Suunn.: ELINAH; Pvm: 10.6.2016

SELITYKSET:

- RF312 □ Uusi koekuoppa, 42 kpl
- RF352 ○ Uusi porakonekairaus, 7 kpl
- RF356 Uusi porakonekairaus, porauksen suunta 30°, 1 kpl
- KK101 □ Vanha koekuoppa
- 39 ◎ Vanha kairapiste
- H1 ◎ Pohjatutkimuksen kairapiste 5kpl

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

orgaanisia- haitta-aineita yli vaarallisen jätteen raja-arvon epäorgaanisia-

orgaanisia- haitta-aineita yli ylemmän ohjearvon epäorgaanisia-

teollisuus-, varasto- ja liikennealueen tms. viitteellinen pilaantuneisuusraja

orgaanisia- haitta-aineita yli alemman ohjearvon epäorgaanisia-

yleinen viitteellinen pilaantuneisuusraja

orgaanisia- haitta-aineita yli kynnysarvon epäorgaanisia-

X = 6682500
Y = 2550300

X = 6681500
Y = 2550250

Malmin lentokenttä

54 SIJAINTI LIKIMÄÄRÄINEN

betonilaatta

Tattarinkuja

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o
Rakennustoimenpide		
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu		
Viranomaisen merkintöjä		
Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus		Juokseva nro
Piirustuksen sisältö: Pima-tutkimuspistekartta Eteläosa		Mittakaava: 1:5000

RAMBOLL
Ramboll
PL 25, Säterinkatu 6
02601 Espoo
puh. 020 755 611
fax 020 755 6201

Suunn.ala	Työnro	Tiedosto
YMP	1510024237	
Piirustusnro: 04		Muutos
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)	Piirt. PLes	Suunn. ELINAH / Pvm 10.11.2016

V1 Pintavesinäyte (6kpl)

S1 Sedimenttinäyte (7kpl)

Veden virtaussuunta

Suurmetsänoja

Longinoja

Tattarisuonoja

Longinoja

V2

V1+S1

V3+S3

Autotallintienoja

X = 6683500

Y = 2550300

X = 6683000

Y = 2550200

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus; Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu			Piirustuksen sisältö: Pintavesi- ja sedimenttitutkimus-pistekartta Pohjoisosa; Mittakaava: 1:5000

RAMBOLL
Ramboll
PL 25, Säterinkatu 6
02601 Espoo
puh. 020 755 611
fax 020 755 6201

Suunn.ala	Työnro	Tiedosto
YMP	1510024237	
Piirustusnro: 05		Muutos
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)	Piirt.: PLes; Suunn.: ELINAH	Pvm: 10.11.2016

V1 Pintavesinäyte (6kpl)

S1 Sedimenttinäyte (7kpl)

Veden virtaussuunta

Malmin lentokenttä

V7+S7

Lentokentänoja

X = 6682500

Y = 25503000

V4+S4

V5+S5

Jarrutienoja

Longinoja

V6+S6

Pumppaamonpuro

X = 6681500

Y = 25502000

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus; Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu			Piirustuksen sisältö: Pintavesi- ja sedimenttitutkimus-pistekartta Eteläosa; Mittakaava: 1:5000

RAMBOLL
Ramboll
PL 25, Säterinkatu 6
02601 Espoo
puh. 020 755 611
fax 020 755 6201

Suunn.ala	Työnro	Tiedosto
YMP	1510024237	
Piirustusnro: 06		Muutos
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)	Piirt.: PLes	Suunn.: ELINAH; Pvm: 10.11.2016

SELITYKSET:

38 — Nykyinen pohjavesiputki (9kpl)

OV203 — Uusi orsi- tai pohjavesiputki (9kpl)

PV205

Suurmetsänoja

Longinoja

Tattarisuonoja

Longinoja

X = 6683500

Y = 2550000

X = 6683000

Y = 2552000

Autotallintienoja

12611/12P

12611/07P

38

OV206

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o
Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide		
Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus		Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu		
Piirustuksen sisältö: Pohjavesien tutkimuspistekartta Pohjoisosa		Mittakaava: 1:5000

RAMBOLL
Ramboll
PL 25, Säterinkatu 6
02601 Espoo
puh. 020 755 611
fax 020 755 6201

Suunn.ala: YMP	Työnro: 1510024237	Tiedosto
Piirustusnro: 07		Muutos
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)	Piirt.: PLes / Suunn.: ELINAH	Pvm: 10.6.2016

SELITYKSET:

38 — Nykyinen pohjavesiputki (9kpl)

OV203 — Uusi orsi- tai pohjavesiputki (9kpl)

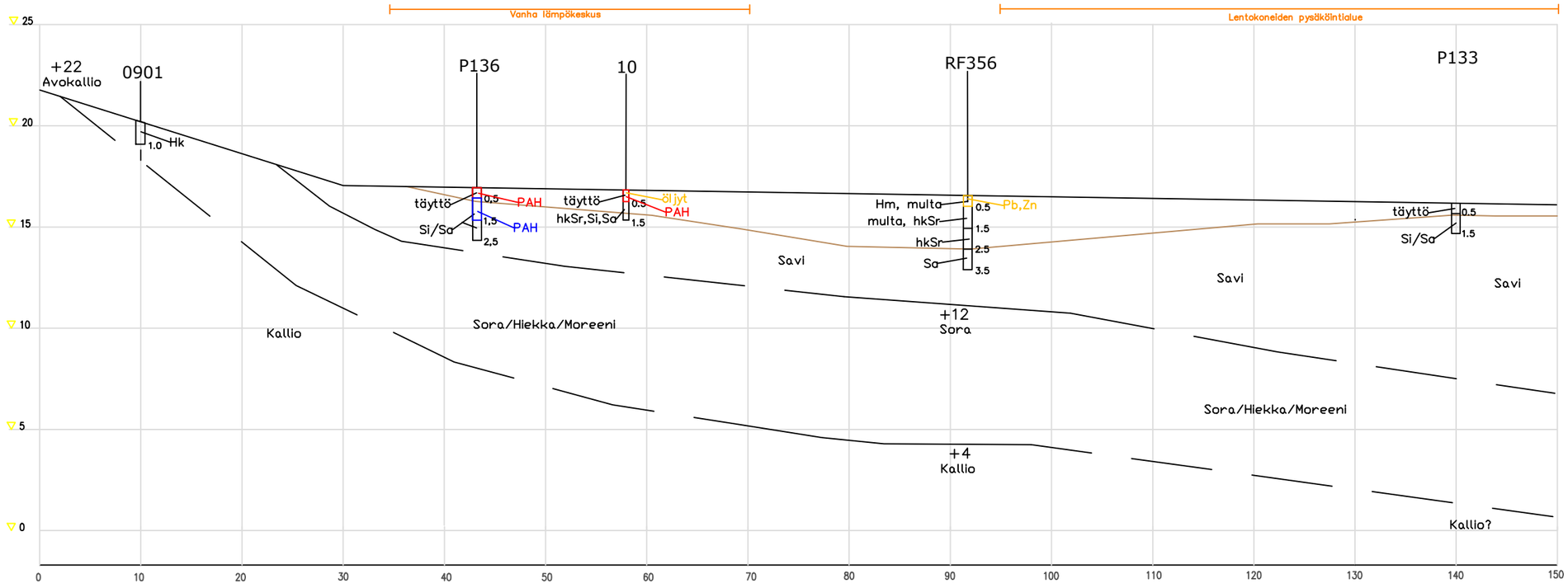
OV206
OV203
X = 6682500
Y = 25503000
12611/13P
Malmin lentokenttä
12611/08P
Lentokentänoja
Jarrutienoja
Longinoja
PV201
OV201
PV51
OV51
PV204
Pumppaamonpuro
PV202
Tulvavuunut
X = 6681500
Y = 25502000

K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus; Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu			Piirustuksen sisältö: Pohjavesien tutkimuspistekartta Eteläosa; Mittakaava 1:5000

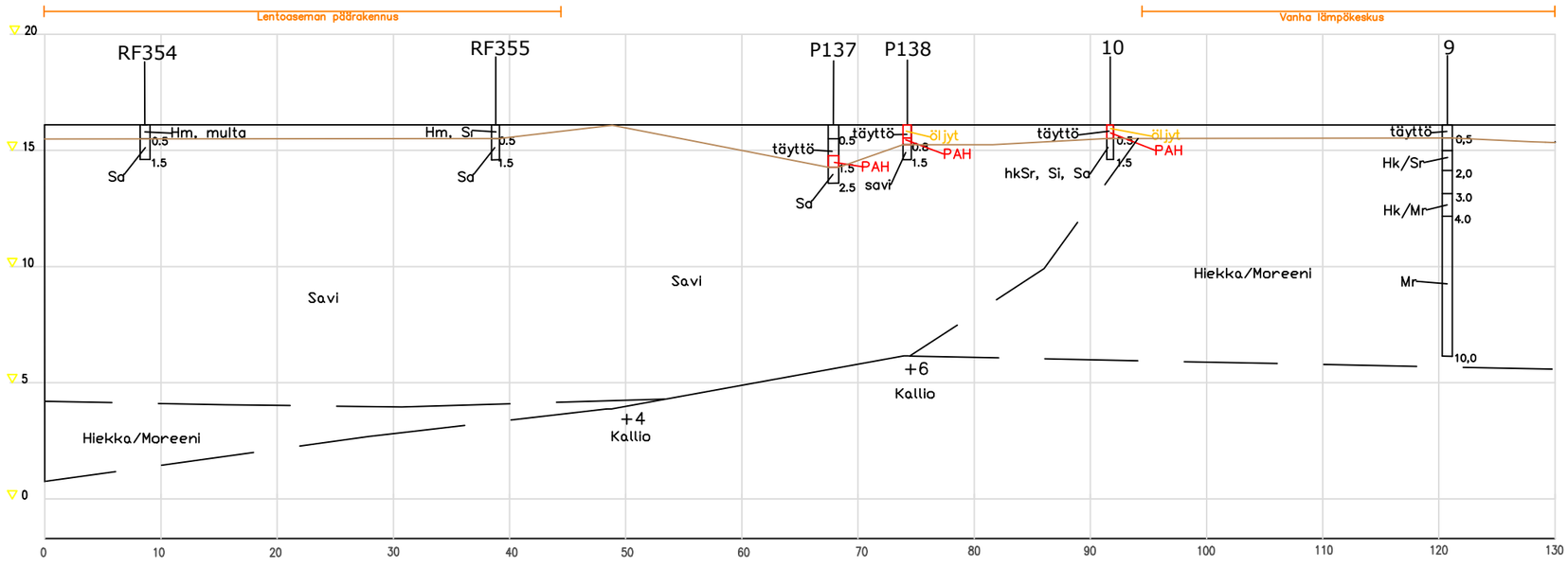
RAMBOLL
Ramboll
PL 25, Säterinkatu 6
02601 Espoo
puh. 020 755 611
fax 020 755 6201

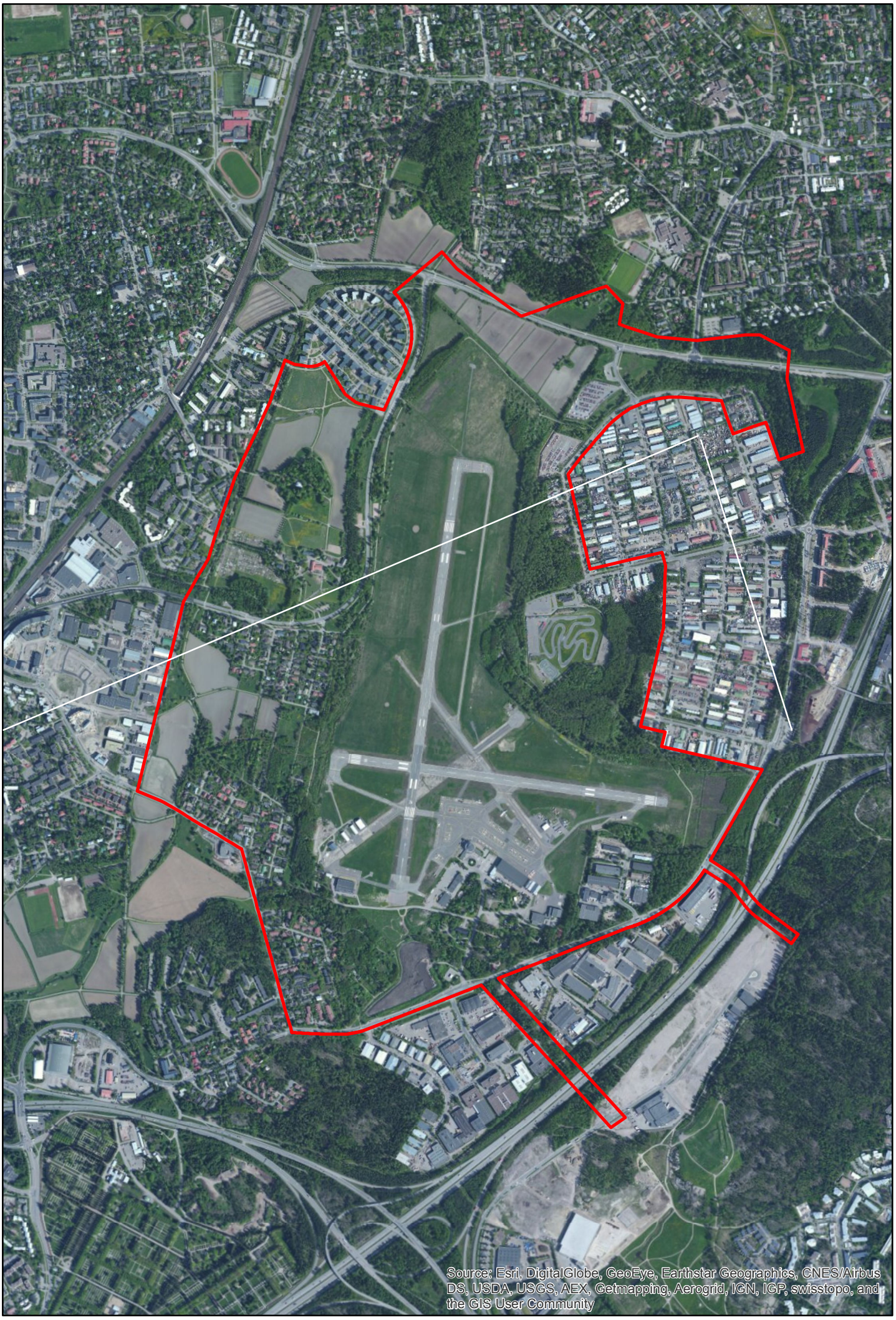
Suunn.ala: YMP	Työnro: 1510024237	Tiedosto	
Piirustusnro: 08		Muutos	
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)	Piirt.: PLes	Suunn.: ELINAH	Pvm: 10.6.2016

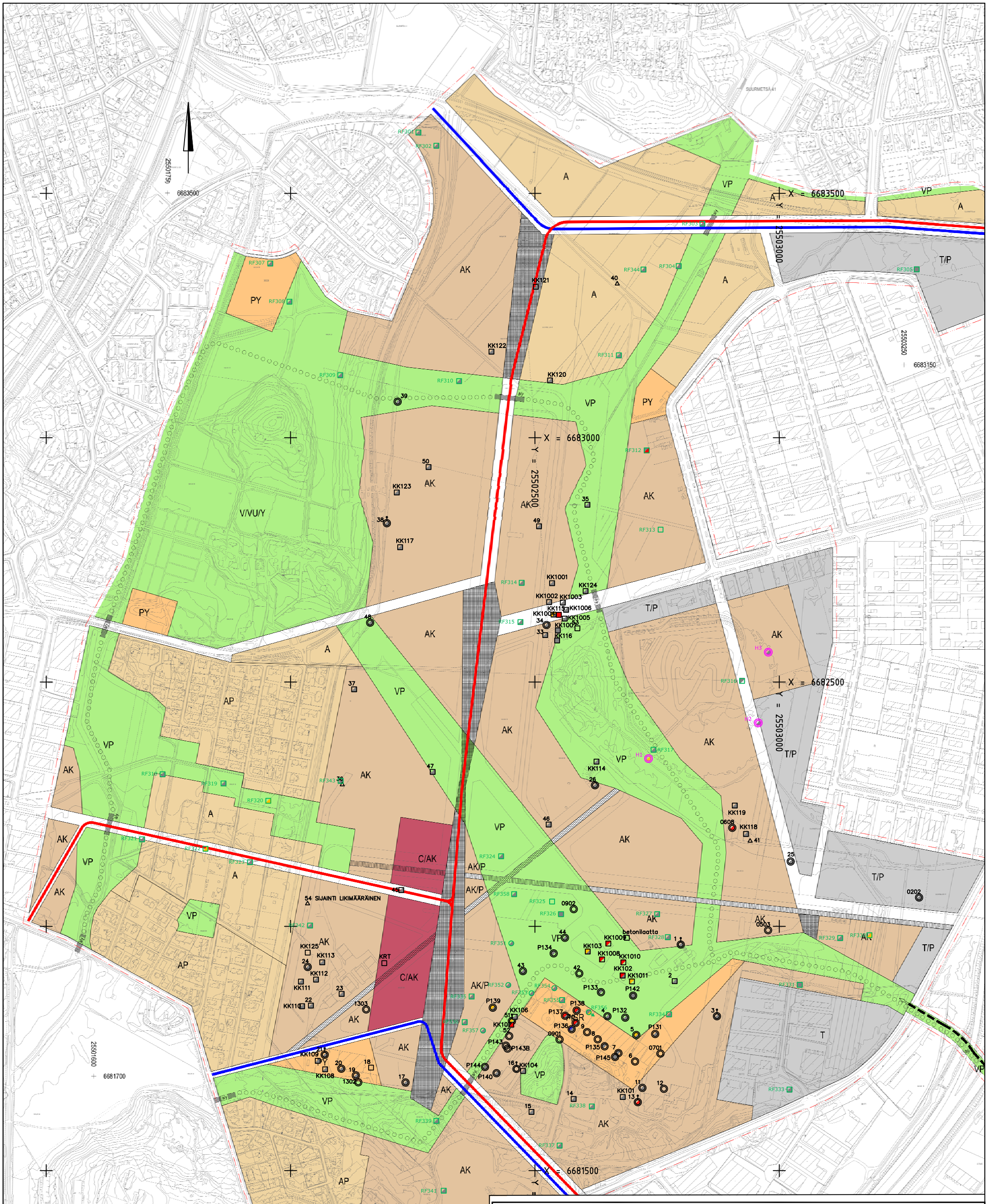
LEIKKAUS PIMA–0901–P133



LEIKKAUS PIMA–RF354–9




Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



K.osa/ kylä	Korttel/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji: Ympäristötekninen tutkimus; Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Malmin lentoaseman suunnittelu-alue			Piirustuksen sisältö: Pima-tutkimuspistekartta, Koko alue, Kaavarunko; Mittakaava: 1:7000
Ramboll, PL 25, Säterinkatu 6, 02601 Espoo, puh. 020 755 611, fax 020 755 6201			Suunn.ala: YMP; Työnro: 1510024237; Tiedosto
			Piirustusnro: 11; Muutos
Hyv. (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirt.: JALOJ; Suunn.: JALOJ; Pvm: 11.11.2016