

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Kunnostuksen yleissuunnitelma

Päivämäärä
6.11.2023

Peltolammi, asemakaava 8628

Maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma



Peltolampi, asemakaava 8628

Maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma

Projekti Peltolampi, asemakaava 8628, maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma
Projekti nro 1510064097
Vastaanottaja Tampereen kaupunki
Asiakirjatyyppi Kunnostuksen yleissuunnitelma
Versio
Päivämäärä 2.11.2023
Laatija Jenni Alastalo
Tarkastaja Juha Parviainen (6.11.2023)
Hyväksyjä

Ramboll
Kansikatu 5B
33100 TAMPERE

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

Sisältö

1.	Johdanto	3
2.	Kohteen kuvaus	3
2.1	Kohteen sijainti	3
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet	4
2.3	Rajaukset, koko ja naapurusto	4
2.4	Toimintahistoria	5
2.4.1	Peltolammin alueen yleinen rakentuminen	5
2.4.2	Kiinteistö 837-320-6035 (entinen Valion kiinteistö)	9
2.5	Tuleva käyttö	9
3.	Ympäristöolosuhteet	12
3.1	Maa- ja kallioperä	12
3.2	Pohjavesi	13
3.3	Pintavedet	14
4.	Käytetyt vertailuarvot	14
4.1	Maaperä	14
4.1.1	PIMA-asetus ja viitearvotarkastelu	14
4.2	Pohjavesi	14
4.2.1	Pohjaveden pilaantuneisuuden arviointikriteerit	14
4.3	Huokosilma	14
5.	Haitta-ainetutkimukset	15
5.1	Maaperä	15
5.1.1	Aiemmin raportoidun tutkimukset	15
5.1.2	Vahasen tutkimukset 2021	16
5.2	Pohja- ja pintavesi	16
5.3	Huokosilma	17
5.4	Haitta-aineiden kokonaismäärä	17
6.	Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi	17
7.	Kunnostusmenetelmän valinta	17
7.1	Maaperän kunnostustarve ja kunnostustavoite	17
7.1.1	Pintamaan kunnostustavoite	18
7.1.2	Kunnostustavoite pintamaan alapuolella	18
7.1.3	Haihtuvien yhdisteiden kunnostustavoite rakennusten alapuolisessa maaperässä	18
7.1.4	Kunnostustavoitteen ylittävän maa-aineksen hyödyntäminen alueella	18
8.	Kunnostuksen toteutus	19
8.1	Esivalmistelut	19
8.2	Kunnostustyön periaate	19
8.3	Täydentävät tutkimukset ja lausunnot	20
8.4	Työnaikaisten riskien ja ympäristöhaittojen hallinta	20
8.5	Työjärjestys	20
8.6	Maa-ainesten käsittely	20
8.7	Välikvarastointi	21
8.8	Jätteiden käsittely	21
8.9	Kaivantovesien käsittely	21
8.10	Pilaantuneiden maiden ja jätteiden kuljetus ja loppusijoitus	22
8.11	Kunnostuksen päättyminen	22
8.12	Huomio- ja eristerakenteet	22
8.13	Maaperään jäävät haitta-aineet	23

8.14	Täytöt ja viimeistely	23
9.	Kunnostuksen laadunvalvonta	23
9.1	Kunnostusta ohjaavat mittaukset ja seuranta	23
9.2	Kaivantovesien tarkkailu	23
9.3	Ympäristötarkkailu	24
9.4	Jäännöspitoisuudet	24
9.5	Kunnostuksen päätyminen	24
9.6	Jälkiseuranta	24
10.	Kaivettujen maa-ainesten hyödyntäminen kohteessa	25
10.1	Hyödyntämisen perusteet	25
10.2	Hyödynnettävät maa-ainekset	25
10.3	Rakennekerrokset	25
10.4	Hyötykäyttörakenteen vesien hallinta	25
10.5	Laadunvalvonta	25
11.	Toiminta poikkeuksellisissa tilanteissa	25
12.	Työsuojelu	26
13.	Raportointi	27
13.1	Työmaakirjanpito	27
13.2	Kunnostuksen loppuraportti	28
14.	Tiedotus	28
15.	Aikataulu	28

LIITTEET

Liite 1	PIMA-raportti (ID 566 5043, Vahanen Environment Oy, 16.8.2021)
Liite 2	Riskinarvio

PIIRUSTUKSET

Piirustus 001	Sijaintikartta
Piirustus 002	Tutkimuspisteet hulevesisuunnitelmassa

1. Johdanto

Tämä pilaantuneen maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma koskee Peltolammin hyvinvointikeskuksen uuden asemakaavan (ak 8628) aluetta.

Asemakaava 8628 on vielä valmisteluvaiheessa. Alueella on nykyisin entinen Valion teollisuuskiinteistö, Herrainsuon maanlajitusalue, kuusamanpuisto sekä tiealueita. Alue on tarkoitus muuttaa palvelu- ja asuinkortteleiden, lähivirkistysalueiden, suojaviheralueiden sekä puistojen alueeksi.

Vahanan Environment Oy teki vuonna 2021 alueelle maaperätutkimukset, jossa tutkittiin maaperän pilaantuneisuutta kairapisteillä. Tutkimuksissa todettiin kohonneita raskasmetallien, aromaattisten hiilivetyjen sekä öljyhiilivetyjen pitoisuuksia. Alueella todetut haitta-aineet eivät aiheuta riskinarvioinnin perusteella terveys- tai ekologisia riskejä, mutta pilaantuneita tai nuhraantuneita maa-aineksia joudutaan todennäköisesti osin poistamaan alueelta maarakentamisen vuoksi. Tällöin alueen kehittäjän tulee huolehtia em. maa-ainesten asianmukaisesta jatkokäsittelystä.

Tässä pilaantuneen maaperän kunnostuksen yleissuunnitelmassa on esitetty maaperän kunnostustarve ja -tavoitteet sekä toteutuksen periaatteet. Suunnitelma on liite pilaantuneen maaperän kunnostamisesta tehtävään ilmoitukseen.

Työn tilaaja oli Tampereen kaupunki (kiinteistötoimi) yhteyshenkilönään Katariina Rauhala. Ramboll Finland Oy:ssä työstä vastasivat Juha Parviainen (projektipäällikkö) ja Terhi Ketola (riskinarviointi). Kunnostuksen yleissuunnitelman on laatinut Jenni Alastalo (suunnittelija).

2. Kohteen kuvaus

2.1 Kohteen sijainti

Kohde sijaitsee Tampereella, Peltolammin kaupunginosassa. Kohteen sijainti on esitetty kuvassa 1 ja liitteenä olevassa piirustuksessa 001.



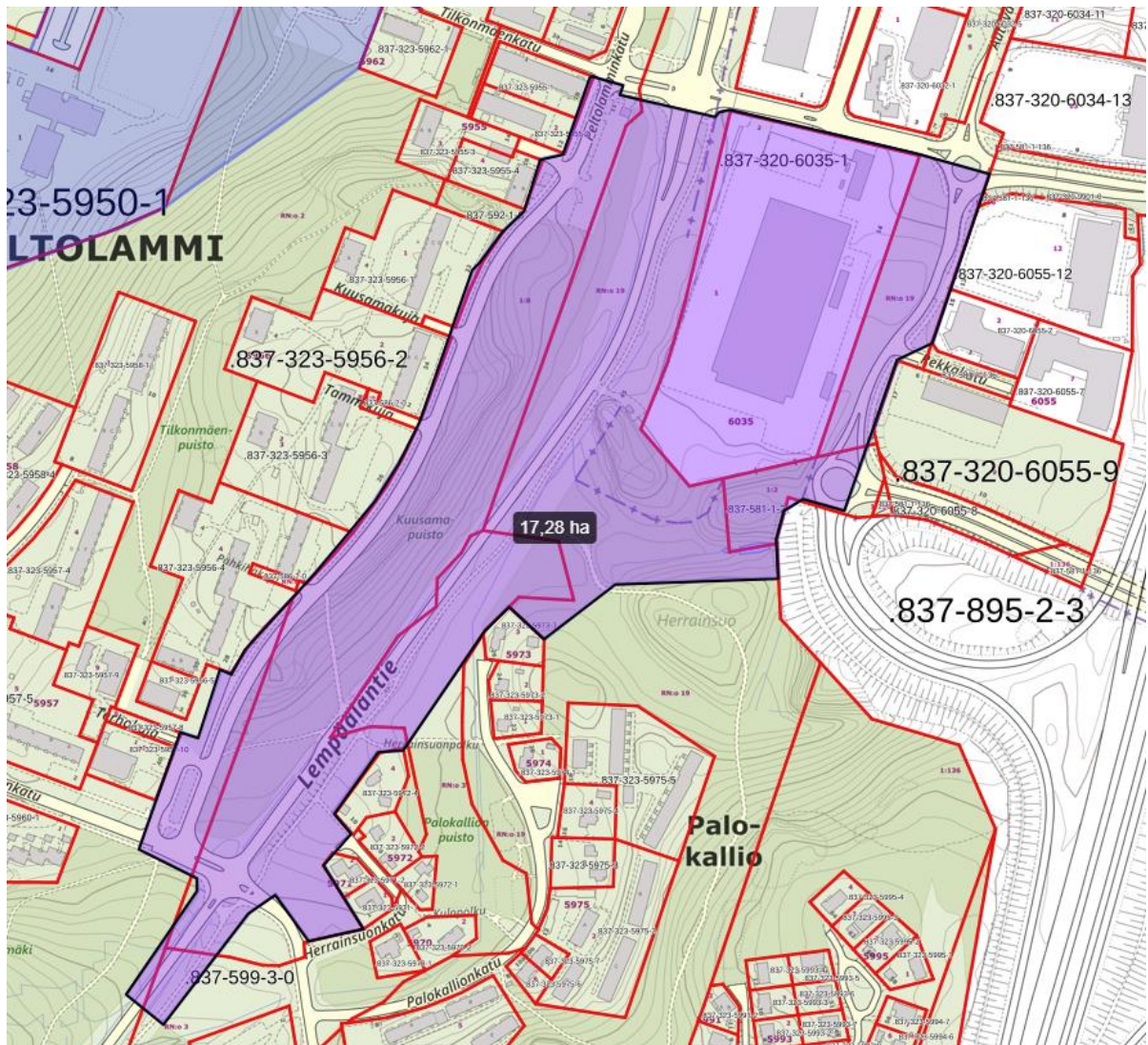
Kuva 1. Kohteen sijainti.

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Kiinteistön 837-320-6035-1 omistaa nykyisin Asunto Oy Espoon Sinfonia. Muut kaavamuutosalueella sijaitsevat kiinteistöt ovat Tampereen kaupungin omistuksessa.

2.3 Rajaukset, koko ja naapurusto

Kohdealue käsittää kiinteistöt 837-581-1-2 ja 837-320-6035-1 kokonaan sekä kiinteistöt 837-585-19-0, 837-592-1-8, 837-599-3-0 ja 837-586-2-0 kaavamuutosalueen osalta. Kunnostussuunnitelmaa koskevan kaava-alueen pinta-ala on noin 17,3 ha. Kohde rajautuu pohjoisessa Automiehenkatuun, idässä Autovarikonkatuun, etelässä Palokallion asuinalueeseen ja Pähkinämäenkatuun sekä lännessä Peltolamminkatuun. Se käsittää entisen Valion kiinteistön, Herrainsuon maanlajitysalueen, Kuusamanpuiston sekä Lempääläntien tiealueen.



Kuva 2. Kunnostussuunnitelman alueen vanhan asemakaavan kiinteistöjä ja asemakaavan 8628 rajaus. (Oskari-karttapalvelu)

2.4 Toimintahistoria

Kohteen historiatiedot perustuvat Vahasen tutkimusraporttiin (Peltolammen kaavamuutosalue, Tampere ENV2006, 16.8.2021), jotka perustuvat Golderin tutkimusraporttiin (Toimenpideraportti, Valio Oy, Lakalaiva, Tampere, Golder Associates Oy, 27.2.2021).

2.4.1 Peltolammin alueen yleinen rakentuminen

Peltolammin rakentuminen kohteessa ja sen ympäristössä on nähtävissä Tampereen kaupungin vanhoista ilmakuvista (kuvat 3–7). Vuonna 1946 kohteen kaakkoispuolella Palokallion alueella on jo asutusta ja maanviljelyä. Myös Lempääläntie on jo rakennettu. Muualla kohteen alueella on metsää tai suota. Kuusamapuisto Peltolamminkadun ja Lempääläntien välissä on ollut metsää ainakin 1940-luvulta asti.

Entisen Valion kiinteistön rakentaminen on aloitettu 60-luvun alkupuolella. Peltolammin kerrostaloalue kohteen länsipuolella sekä teollisuus- ja liikekiinteistöt kohteen pohjoispuolella on rakennettu 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa. Palokallion peltoalueen pusikoituminen ja metsittyminen on alkanut 1980-luvulla eli peltoja ei ole enää tällöin viljelty.

Entisen Valion kiinteistön ja Palokallion asuinalueen välissä on ollut Herrainsuo, jonne ilmakuvien mukaan on läjitetty maa-aineksia 1990-luvulla. Vuoden 1991 peruskartassa (2128 08 Pirkkala, Maanmittauslaitos, 1991) on nähtävissä, että maanläjitys on aloitettu Herrainsuon itäosasta. Moottoritien nykyinen Lakalaivan liittymä on rakennettu 2000-luvun alussa Herrainsuon maaläjitysalueen itäosan alueelle.

Kohteessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia enää 2000-luvulla. Entisen Valion kiinteistön historiaa on esitetty tarkemmin kappaleessa 2.4.2.



Kuva 3. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1946. Karkea rajaus kohteesta sinisellä. Vasemmalla alakulmassa Peltolampi. Kuvassa nähtävissä Lempääläntie. Palokallion alueella peltoa ja asuintaloja, muualla metsää ja suota (Lähde: Vahanen, 2021.)



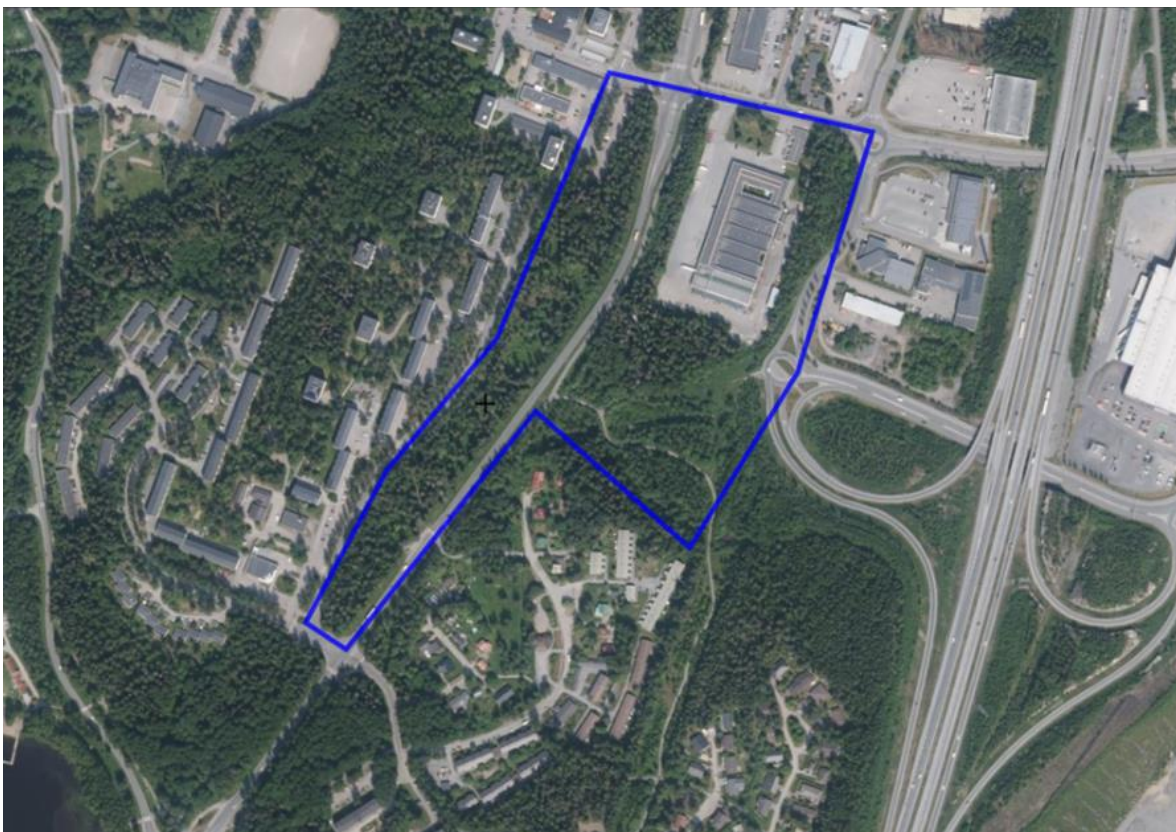
Kuva 4. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1966. Karkea rajaus kohteesta sinisellä. Entinen Valion kiinteistö on osin rakennettu / rakenteilla (Lähde: Vahanen, 2021.)



Kuva 5. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1974. Karkea rajaus kohteesta sinisellä. Peltolammin ja Palokallion asuinalueet ovat jo rakentuneet. Tampere-Helsinki-tien linjaus nähtävissä kuvassa oikealla (Lähde: Vahanen, 2021).



Kuva 6. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1995. Karkea rajaus kohteesta sinisellä. Herrainsuolla on nähtävissä maanläjityksen alue. Tampere-Helsinki-moottoritie nähtävissä kuvassa oikealla (Lähde: Vahanen, 2021).



Kuva 7. Ilmakuva (2023) Peltolammin alueen nykytilanteesta. Karkea rajaus kohteesta sinisellä.

2.4.2 Kiinteistö 837-320-6035 (entinen Valion kiinteistö)

Kohteen pohjoisosassa on liike- ja varastorakennusten korttelialue, joka on entinen Valion varastoalue. Varasto on rakennettu 1960-luvulla. Osa tiloista on ollut alivuokralaisten käytössä. Tiloissa on ollut myös mm. Tampereen jäätelötehtaan tuotantotilat.

Kiinteistön länsireunalla on sijainnut polttoaineen jakelupiste. Kiinteistön eteläosassa on ollut rekkojen pesupiste ja seisonta-alue sekä kaakkoisosassa AIV-varasto. Kohteen itäosassa sijaitsee lämpökeskus, jonka käytössä on ollut maanlainen raskaan polttoöljyn säiliö. Kiinteistöllä on lisäksi varastoitu kylmälaitteita ja muuta romua.

Polttoaineen jakelupiste on ollut käytössä vuodesta 1967 aina 2000-luvulle asti. Jakelupisteessä on sijainnut kaksi maanlaista teräsrakenteista polttonesteen varastosäiliötä (1 kpl 10 m³ bensiinisäiliö ja 1 kpl 15 m³ dieselsäiliö). Säiliöt on uusittu vuonna 1980 ja ne on poistettu 2000-luvun alussa. Ei ole tiedossa onko säiliöiden poiston yhteydessä tehty massanvaihtoa.

Kiinteistön kaakkoisosassa on vuonna 1969 rakennettu AIV-aineiden varastointiin käytetty puurakennus ja sen pohjoispuolella on varastoitu käytöstä poistettuja kylmälaitteita ja muuta teknistä romua. Kylmälaitteista on poistettu nesteet ennen varastointia.

Kiinteistön itäosassa on lämpökeskus. Raskaan polttoöljyn varastosäiliö on sijainnut maan alla polttovoimalan savupiipun läheisyydessä betonibunkkerissa. Maanalainen säiliö on poistettu 1980-luvun alussa kiinteistön siirryttyä kaukolämpöön. Betonibunkkeria ei ole poistettu, mutta öljyhiilivedyillä pilaantuneeksi todetut täyttömassat bunkkerissa on vaihdettu vuonna 2018. Samassa yhteydessä betonibunkkeri on tyhjennetty ja pesty (ks. 5.1.1.2).

Tutkimuksen tulokset on esitetty kappaleessa 5.1.1.2. Nykyisin kiinteistön omistaa Asunto Oy Espoon Sinfonia. Kiinteistö toimii yhä varasto- ja logistiikkakeskuksena. Lisäksi kiinteistön koillisosan rakennuksessa toimii vanhojen tavaroiden myymälä sekä asuntoja. Nykyinen käyttö

Entisellä Valion kiinteistöllä on varasto- ja logistiikkakeskus, vanhojen tavaroiden myymälä sekä asuntoja. Alueella on myös tiealueita, viheralueita sekä Herrainsuolla maanläjitysalue.

2.5 Tuleva käyttö

Alueen uusi asemakaava (AK 8628) on valmisteluvaiheessa. Taulukossa 1 on lueteltu kiinteistön kaavanmukainen tuleva käyttö. Kiinteistöt on esitetty myös piirustuksessa 002.

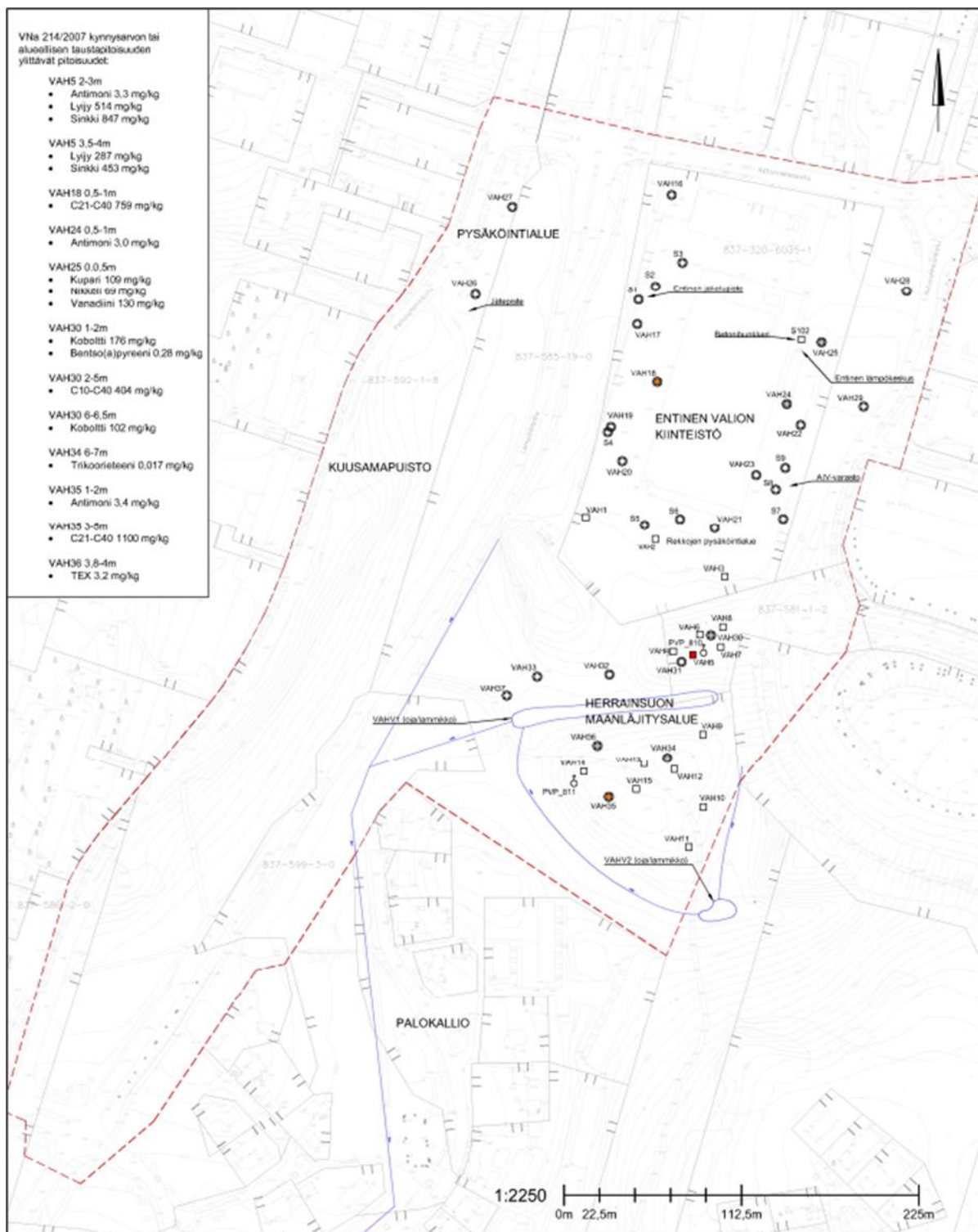
Taulukko 1. Kiinteistöjen kaavanmukainen käyttö.

Kiinteistötunnus	Kaavamerkintä
837-585-19-0	AK, P, VL, EV, ET, LPA, katualue
837-320-6035-1	AK, P, LPA
837-581-1-2	EV, katualue
837-592-1-8	VP, VL, EV, katualue
837-599-3-0	VL, EV
837-586-2-0	EV

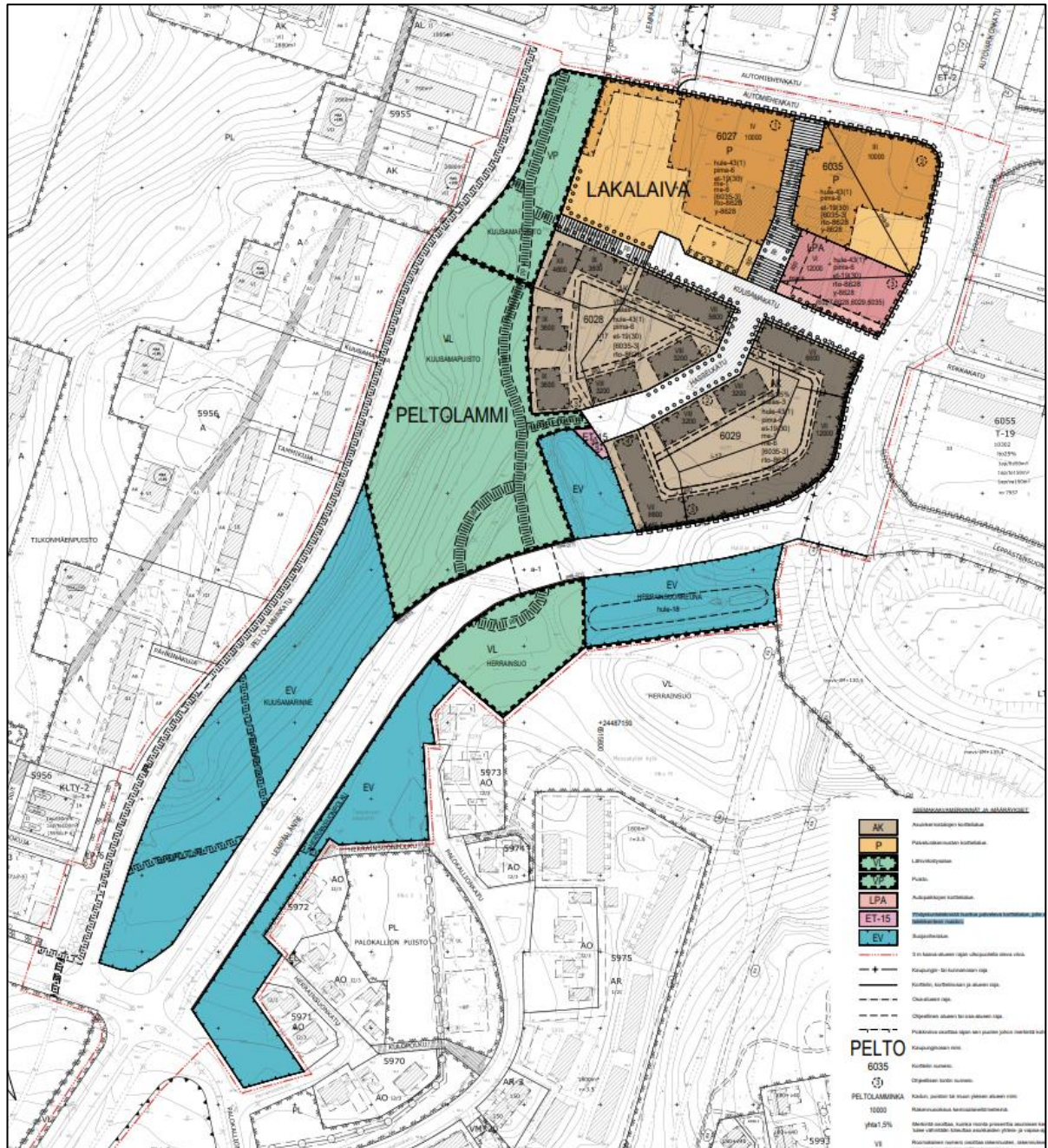
Kaavamerkintöjen selitteet

AK	Asuinkerrostalojen korttelialue
P	Palvelurakennusten korttelialue
VL	Lähivirkistysalue
VP	Puisto
LPA	Autopaikkojen korttelialue
ET-15	Yhdyskuntateknistä huoltoa palveleva korttelialue, jolle saa sijoittaa teleliikenteen maston
EV	Suojaviheralue

Kuvassa 8 on esitetty Vahasen vuoden 2021 tutkimusalue, joka vastaa asemakaava-aluetta ja kuvassa 9 asemakaavakartta. Tutkimuspisteet sijoituivat kiinteistöille 837-592-1-8, 837-585-19-0, 837-320-6035-1 ja 837-581-1-2. Haitta-aineita löytyi kiinteistöiltä 837-585-19-0, 837-320-6035-1 ja 837-581-1-2.



Kuva 8. Vahasen vuoden 2021 tutkimusalue ja kiinteistörajat.



Kuva 9. Asemakaava-alue.

3. Ympäristöolosuhteet

3.1 Maa- ja kallioperä

Kohteessa maanpinnan korkeus vaihtelee. Valion entisellä kiinteistöllä piha-alueen maanpinta on tasainen ollen pääsääntöisesti tasolla +125,5...+126,5, josta maanpinta laskee länteen ja on kohteen luoteiskulmassa sijaitsevalla pysäköintialueella noin +122,5...+124. Lempääläntie on noin tasolla +124...+121 laskien etelän suuntaan. Peltolamminkadun ja Lempääläntien välissä Kuusamapuistossa on osin jyrkkä kalliorinne Peltolamminkadun ollessa korkeimmillaan noin tasolla +136,6. Herrainsuon maanlajitusalue on kumpuileva/mäkinen ja maanpinnan korkeus vaihtelee huomattavasti välillä +120...+128. Maanlajitusalueella on kaksi isoa kumpua, jotka ovat korkeimmillaan +127...+128.

Valion entinen kiinteistö, pysäköintialue ja katualueet ovat pääosin päällystettyä, muualla nurmea, heinikkoa tai metsän aluskasvillisuutta mm. sammalta ja varpuja. Metsässä maanpinnassa on runsaasti kiviä/lohkareita.

Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkartan mukaan Valion entinen kiinteistö on kartoittamatonta aluetta, jonka ympäristössä on pääosin hiekkamoreenia ja kalliomaata. Herrainsuolla luonnonmaa on turvetta, jonka päälle on läjitetty maa-aineksia. Herrainsuolta Peltolammiin laskevan puron/ojan varrella on savea.

Kohteen pohjoisosassa on tehty keväällä 2021 pohjatutkimuksia (Pohjatutkimus ja perustamistapasuositus, kortteli 6035, tontti 1, Automiehenkatu 2, Tampere, Taratest, 25.3.3031). Kohteessa todettiin enimmillään noin 4 metriä täyttömaata, jonka alapuolella ohut silttikerros. Siltin alapuolella oli moreenikerros. Kallionpinta todettiin 6,6–9,8 metrin syvyydessä maanpinnasta eli tasolla +116,9...+125,8.

Geologian tutkimuskeskuksen pohjatutkimusaineiston mukaan Herrainsuon maanlajitysalueen länsi- ja itäosassa on tehty pohjatutkimuksia vuonna 2007. Alueella on todettu savea ja silttiä noin 2–3 metriä, jonka alapuolella on todettu moreenia. Maanlajitysalueen itäosassa savi/silttikerros on paksumpi. Savi/silttikerros ulottuu noin 5–9 metrin syvyydelle kairauspisteen maanpinnasta. Kairapisteen sijaitsevat lähelle Herrainsuon alkuperäistä maanpintaa.

Vahasen vuonna 2021 toteuttaman ympäristötekniikan tutkimuksen yhteydessä luonnonmaan todettiin olevan pääosin kivistä hiekka- tai silttimoreenia. Kiviä oli runsaasti, paikoin hyvinkin isoja etenkin kohteen pohjoisosassa. Herrainsuolla läjitettyjen maa-ainesten alapuolella oli turvetta noin 0,5–1 metrin paksuudelta. Turpeen alapuolella oli savea ja/tai savi/silttimoreenia.

Valion entisellä kiinteistöllä täyttömaita todettiin noin 1–4 m. Piha-alueen itäosassa täyttömaita oli vain noin yhden metrin paksuudelta, mutta piha-alueen länsiosassa täyttömaita oli keskimäärin noin 3–4 metriä. Täyttömaa oli pääosin kivistä hiekkaa.

Kohteen luoteisosan pysäköintialueella rakennekerrosten (kivinen hiekka) paksuus oli noin yksi metri. Autovarikonkadun ja Valion entisen kiinteistön välisellä alueella ei todettu täyttömaita.

Herrainsuolla todettiin enimmillään noin 8,5 metriä täyttömaita. Täyttömaan laatu vaihteli näytteittäin, mutta oli pääosin hiekkaa/hiekkamoreenia ja silttiä/savea. Kiviä/lohkareita oli runsaasti etenkin eteläosassa.

Tutkimuspisteissä ei todettu jätteitä lukuun ottamatta Herrainsuon maanlajitysaluetta. Maanlajitysalueen maanäytteissä todettiin vaihtelevia määriä (0–20 %) lähinnä tiilen palasia, asfalttia ja betonia. Vähäisessä määrin todettiin myös muita jättejakeita mm. kangasta, rautaa tai lasia. Jätteiden määrä on kuitenkin pääosin <2 %. Osassa näytteistä ei todettu lainkaan jätettä.

3.2 Pohjavesi

Tutkimuskohde ei sijaitse pohjavesialueella. lähin luokiteltu pohjavesialue (Aakkulanharju, 0483701) sijaitsee noin 5 km etäisyydellä kohteesta koilliseen.

Herrainsuon maanlajitysalueella sijaitsee kaksi pohjavesiputkea PVP810 ja PVP811, joiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja tutkimuspiirustuksessa 002. Putket on asennettu vuonna 2008. Vuonna 2008 pohjaveden pinta putkessa 810 on ollut +121,90 (N2000, 18.8.2008 ja putkessa 811 +120,50 (N2000, 19.8.2008). Vuoden 2021 Vahasen tutkimusten yhteydessä pohjaveden pinnat olivat vastaavasti +121,91 ja +120,66 (8.6.2021).

Pohjavesiputken 811 alueella täyttömaan alapuolella on todettu moreenia noin 9 metrin syvyydessä ja kallio noin 11,2 metrin syvyydessä maanpinnasta. Pohjavesiputken 810 täyttömaan alapuolella moreenia todettiin 8,6 metrin syvyydessä ja kallio 12,2 metrin syvyydessä maanpinnasta.

3.3 Pintavedet

Lähin vesistö on Peltolampi, joka sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä Herrainsuon maanlajitysalueelta lounaaseen.

Herrainsuon maanlajitysalueen kahden kummun välissä on painanne, jossa on lammikko, Lammikkoon kerääntyy maanlajitysalueen pintavesiä ja siihen johdetaan myös Autovarikonkadun ja Leppästensuonkadun hulevesiä. Lammikko toimii kiintoaineen laskeutusaltaana, josta laskee oja Peltolammiin. Maanlajitysalueen kaakkoispuolella on myös pieni lammikko, josta laskee oja laskeutusaltaaseen läjitysalueen eteläpuolelta.

4. Käytetyt vertailuarvot

4.1 Maaperä

4.1.1 PIMA-asetus ja viitearvotarkastelu

Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 (ns. PIMA-asetus) mukaisesti maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve tulee arvioida, mikäli maaperässä todetaan asetuksen mukaiset kynnysarvotasot ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Alueelta otettujen maaperänäytteiden tulokset vertailuarvoineen on esitetty liitteen 1 tutkimusraportissa.

Kohteen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi on tehty ns. perusarviointina vertaamalla maaperässä todettuja pitoisuuksia VN:n 214/2007 mukaisiin kynnys- ja ohjearvoihin. Kohdealueen maankäyttö, olosuhteet sekä suunnitellut maarakennustoimenpiteet huomioiden kohteessa maaperän pilaantuneisuuden perusarvioinnin mekaanisina viitearvoina käytetään lähtökohtaisesti VN:n 214/2007 mukaisia alempia ohjearvoja. Kohdekohtainen riskinarvio on esitetty liitteessä 2.

4.2 Pohjavesi

4.2.1 Pohjaveden pilaantuneisuuden arviointikriteerit

Pohja- ja orsiveden pilaantuneisuuden arviointiin ei ole Suomessa raja-arvoja. Liitteen 1 tutkimusraportissa pohjavesinäytteiden tuloksia on verrattu havainnollisuuden vuoksi pohjaveden ympäristölaatumormeihin.

4.3 Huokosilma

Alueella ei ole tehty huokosilmatutkimuksia, koska maaperä- tai pohjavesitutkimuksissa ei ole havaittu merkittäviä haihtuvien yhdisteiden pitoisuuksia.

5. Haitta-ainetutkimukset

5.1 Maaperä

5.1.1 Aiemmin raportoidun tutkimukset

5.1.1.1 Ramboll Finland Oy, 2008

Ramboll Finland Oy teki Tampereen kaupungin toimeksiannosta maaperän haitta-ainetutkimuksen Herrainsuon entisen maankaatopaikan alueella vuonna 2008. Maaperän lisäksi alueelta tutkittiin pinta- ja pohjavesiä.

Maaperänäytteet otettiin kaivinkoneella kaivetusta koekuopista heinäkuussa 2008. Koekuoppia tehtiin 10 kappaletta. Kenttämittausten ja aistinvaraisten havaintojen perusteella valittiin 10 näytettä, joista tehtiin TerrAttesT-määritykset, johon kuuluvat epäorgaaniset haitta-aineet, aromaattiset hiilivedyt, fenolit, PAH-yhdisteet, klooribentseenit, kloorifenolit PCB, nitroklooribentseenit, torjunta-aineet, ftalaatit ja mineraaliöljyt. Laboratorioanalyysissä ei havaittu yhdestäkään koekuopasta kynnysarvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia lukuun ottamatta arseenia, jonka pitoisuudet ylittivät kynnysarvon jokaisessa näytteessä. Havaitut arseenipitoisuudet ovat samalla tasolla kuin luonnolliset taustapitoisuudet Pirkanmaalla.

Vesinäyte V1 otettiin maaperätutkimusten yhteydessä alueen läpi virtaavasta ojasta maankaatopaikan länsireunalta, jotta alueelta mahdollisesti suotautuvien haitta-aineiden vaikutukset havaittaisiin mahdollisimman hyvin. Tampereen kaupunki asensi alueelle kaksi pohjavesiputkea elokuussa 2008. Pintavesinäytteessä VN1 ja pohjavesinäytteissä PVN1 ja PVN2 ei havaittu mainittavia pitoisuuksia haitta-aineita.

5.1.1.2 Golder Associates Oy, 2017–2018

Valion entisellä kiinteistöllä on tehty ympäristötekniinen maaperätutkimus vuonna 2017 (Ympäristötekniinen maaperätutkimus 2017, Valio Oy, Lakalaiva, Tampere, Golder Associates Oy, 9.2.2018). Kohteessa on otettu näytteitä kairaamalla 10 tutkimuspisteestä (S1-S10). Lisäksi oli tehty yksi koekuoppa KK1. Tutkimuspisteiden sijainnit on piirustuksessa 002. Tutkimuspisteet oli kohdennettu toimintojen perusteella mahdollisiin riskikohteisiin kuten jakelupisteelle, rekkojen pesu- ja seisonta-alueelle, AIV-varaston ja betonibunkkerin alueelle.

Valituista näytteistä oli tutkittu metallit (VNa 214/2007), öljyhiilivedyt C10-C40, bensiinihiilivedyt C5-C10 (sisältäen BTEX ja oksygenaatit) sekä yhdestä näytteestä haihtuvat yhdisteet (laaja analyysi) ja PAH-yhdisteet. Tutkimuksissa ei todettu kynnysarvon (VNa 214/2007) ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita lukuun ottamatta lämmitysöljysäiliön betonibunkkerin täyttöhiekkaa (S10 ja KK1), joissa todettiin enimmillään ylemmät ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia öljyhiilivetyjä (C10-C40).

Vuonna 2018 maanalaisen betonibunkkerin täyttömaat kunnostettiin massanvaihdoilla (Toimenpideraportti, Valio Oy, Lakalaiva, Tampere, Golder Associates Oy, 27.2.2018). Pilaantuneeksi todetut täyttömaat ja betonijäte poistettiin, bunkkeri tyhjennettiin ja pestiin. Bunkkerin pesun jälkeen pohjaan puhkaistiin kolme reikää, joista kerättiin jäännöspitoisuusnäyte bunkkerin alapuolisesta maaperästä. Näytteessä ei todettu öljyhiilivetyjä C10-C40 laboratorion määrittämissä ylittäviä pitoisuuksia. Bunkkeri täytettiin puhtaalla maa-aineksella. Lisäksi täytöissä hyödynnettiin kohteesta kaivettua pilaantumattomaksi todettua maa-ainesta (pitoisuudet alle kynnysarvon). (Lähde: Vahasen tutkimusraportti 2021)

5.1.2 Vahasen tutkimukset 2021

Tampereen Kaupunki tilasi kaavamuutosalueelle ympäristötekniiset maaperätutkimukset Vahanen Environment Oy:ltä. Tutkimukset ja näytteenotto toteutettiin kesäkuussa 2021. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kohteen historiatietoja sekä maaperän ympäristötekniistä laatua ja mahdollista pilaantuneisuutta kaavoituksen tueksi.

Tutkimuspisteet sijoitettiin entisen Valion kiinteistön alueelle ja sen itäpuolelle sekä Herrainsuon maanläjitysalueelle. Näille alueille sijoittuvat suunnitellut hyvinvointikeskus, asuinrakentaminen sekä Lempääläntien uusi tielinjaus. Tutkimuspisteet sijoittuivat lisäksi alueen luoteisosassa sijaitsevalle pysäköintialueelle, jonka ympäristöön on suunniteltu hyvinvointikeskuksen piha-alueita ja liikunta-alueita (pelikentät).

Tutkimuspisteitä tehtiin yhteensä 37 kpl, joista 15 oli koekuoppia ja 22 kairapisteitä. Kairaukset tehtiin noin 2–9,5 merin syvyyteen asti maan pinnasta ja koekuopat 1,8–4 metrin syvyyteen. Näytteistä tutkittiin mm. öljyhiilivetyjä C₁₀-C₄₀, haihtuvia yhdisteitä, PAH-yhdisteitä, PCB-yhdisteitä, metalleja ja kokonaissyänideja.

Entisellä Valion kiinteistöllä havaittiin kahdessa kairapisteessä (VAH24/0,5–1 m, VAH25/2–5 m) kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja. Yhdessä kairapisteessä (VAH18/0,5–1 m) havaittiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus raskaita öljyhiilivetyjakeita C₁₀-C₄₀.

Herrainsuon maanläjitysalueella havaittiin kolmessa kairapisteessä (VAH30/1–2 m, 2–5 m) kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja, PAH-yhdisteitä, kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä ja aromaattisia hiilivetyjä. Yhdessä kairapisteessä (VAH35/1–2 m) havaittiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus raskaita öljyhiilivetyjakeita C₂₁-C₄₀. Yhdessä koekuopassa (VAH5/2–3 m) havaittiin ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja.

Pysäköintialueen kairapisteissä ei havaittu kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. Tutkimusraportti on esitetty liitteessä 1. Tutkimuspisteet on esitetty raportissa sekä piirustuksessa 002.

5.2 Pohja- ja pintavesi

Vahasen tutkimusten (2021) yhteydessä otettiin pohjavesinäytteet Herrainsuon maanläjitysalueella sijaitsevista pohjavesiputkista PVP810 ja PVP811 sekä pintavesinäytteet kahdesta pintavesipisteestä (VAHV1 ja VAHV2). VAHV1 otettiin maanläjitysalueen keskellä sijaitsevasta lammikon länsipäädystä, jossa vesi laskee Peltolammiin laskevaan ojaan ja VAHV2 maanläjitysalueen itäosassa sijaitsevasta lammikosta, josta laskee oja alueen keskellä sijaitsevaan lammikkoon.

Kaikista vesinäytteistä analysoitiin hiilivedyt C₁₀-C₄₀ (sis. BTEX ja oksygenaatit), haihtuvat yhdisteet (VOC sisältäen alifaattiset hiilivedyt), PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet sekä alkuaineet (VNa 214/2007 mukaiset, liukoiset pitoisuudet).

Pohjavesinäytteissä ei todettu laboratorion määritysrajat ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita, lukuun ottamatta asenaftenia ja antraseenia, joita löytyi pohjaveden laadun vertailuarvon alittavat pitoisuudet molemmista pohjavesiputkista. Molemmista pintavesinäytteissä todettiin pintaveden laadun vertailuarvot ylittävät pitoisuudet sinkkiä ja kobolttia. Näytteessä VAHV2 todettiin myös laboratorion määritysrajat ylittäviä pitoisuuksia MTBE:tä, trikloorimetaania, PCB-yhdisteitä ja PAH-yhdisteitä, joista PAH-yhdisteiden pitoisuudet alittivat pintaveden laadun vertailuarvot. Muille määritysrajan ylittäneille yhdisteille ei ole em. viitearvoa.

5.3 Huokosilma

Alueella ei ole tehty huokosilmatutkimuksia, koska maaperä- ja pohjavesitutkimuksissa ei ole havaittu merkittäviä haihtuvien yhdisteiden pitoisuuksia.

5.4 Haitta-aineiden kokonaismäärä

Haitta-aineiden kokonaismäärää on hyvin vaikeaa arvioida luotettavasti alueen laajuuden, tutkimuspisteiden hajanaisuuden, tutkimusmenetelmän (kairaus) sekä pitkän täyttöhistorian vuoksi.

Haitta-aineiden kokonaismäärän rakennettavalla alueella arvioidaan olevan kuitenkin vähäinen, koska tutkimuksissa havaitut maaperän haitta-ainepitoisuudet olivat pääosin alle VNa:n 214/2007 kynnyksarvotason.

6. Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi

Riskinarvioinnin lähtökohtana on määrittää maaperä- ja pohjavesitutkimuksissa todettujen haitta-aineiden vaikutus alueen rakentuessa asemakaavan mukaiseen käyttötarkoitukseen.

Riskinarvioissa tarkastellaan maaperässä olevien haitta-aineiden lyhyen ja pitkän aikavälin riskit kaavan mukaisessa maankäytössä sekä esitetään tarve riskinhallintatoimenpiteille.

Kohdekohtainen riskinarviointi on esitetty kunnostussuunnitelman liitteenä 2.

7. Kunnostusmenetelmän valinta

Maaperässä todetuista haitta-aineista ei arvioida aiheutuvan ympäristö- ja terveysriskejä alueen rakentuessa kaavan mukaiseen käyttöön. Maaperässä todettujen haitta-aineiden osalta kohteessa ei ole maaperän kunnostustarvetta.

Alueen rakentamisessa maaperää kuitenkin tullaan kaivamaan ja haitta-ainepitoista maa-ainesta tullaan käsittelemään rakentamisen vaatimassa laajuudessa, mikä vaatii haitta-ainepitoisuuksien huomioimista maa-aineksen käsittelyssä sekä maaperän jäännöspitoisuuksien varmistamista kaivetuilta alueilta.

Lisäksi kohteen rakentuessa asuinalueeksi, on kestävän riskienhallinnan tavoitteiden mukaista noudattaa pintamaakerroksen osalta Ympäristöhallinnon ohjeessa 6|2014 esitettyjä periaatteita. Seuraavissa kappaleissa on esitetty aluetta koskevat kunnostustavoitteet.

7.1 Maaperän kunnostustarve ja kunnostustavoite

Maaperässä todetuista haitta-aineista ei arvioida aiheutuvan ympäristö- ja terveysriskejä alueen rakentuessa kaavan mukaiseen käyttöön. Maaperässä todettujen haitta-aineiden osalta kohteessa ei ole maaperän kunnostustarvetta.

Alueen rakentamisessa maaperää kuitenkin tullaan kaivamaan ja haitta-ainepitoista maa-ainesta tullaan käsittelemään rakentamisen vaatimassa laajuudessa, mikä vaatii haitta-ainepitoisuuksien huomioimista maa-aineksen käsittelyssä sekä maaperän jäännöspitoisuuksien varmistamista kaivetuilta alueilta.

Lisäksi kohteen rakentuessa asuinalueeksi, on kestävä riskienhallinnan tavoitteiden mukaista noudattaa pintamaakerroksen osalta Ympäristöhallinnon ohjeessa 6|2014 esitettyjä periaatteita. Seuraavissa kappaleissa on esitetty aluetta koskevat kunnostustavoitteet.

7.1.1 Pintamaan kunnostustavoite

Pintamaalla tarkoitetaan maanpinnasta 0,5 m syvyyteen ulottuvaa maakerrosta. Asuintonttien sekä lasten leikkipaikkojen kohdalla pintamaan kunnostustavoitteeksi esitetään kynnysarvotasoa tai alueellista taustapitoisuutta. Muilla alueilla pintamaan kunnostustavoitteeksi esitetään alemmaa ohjearvotasoa. Kunnostustavoite koskee alueita, joilla suoran kosketuksen mahdollisuus pintamaahan on mahdollista eikä tavoitetta sovelleta päällystetyillä alueilla.

Mikäli pintamaassa todetaan kunnostustavoitteen ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, voidaan kunnostustavoite saavuttaa myös tuomalla pintamaahan riittävän paksu pilaantumaton maakerros. Toimenpiteen edellytyksenä kuitenkin on, että alapuolella olevan maakerroksen osalta noudatetaan kappaleessa 2.3.2 esitettyä menettelyä.

7.1.2 Kunnostustavoite pintamaan alapuolella

Yleiseksi kunnostustavoitteeksi metalleille sekä muille kuin haihtuville yhdisteille pintamaan alapuolella olevalle maakerrokselle esitetään ylempää ohjearvotasoa. Ohjearvojen määrittämisperusteena olevissa terveysperusteisissa ja ekologissa riskiä kuvaavassa viitearvossa merkittävimmät altistumisreitit ovat suora altistuminen maa-ainekselle, ravintokasvit sekä altistuminen sisäilman välityksellä. Noudattamalla pintamaan kunnostustavoitetta, estetään suoran altistumisen sekä ravintokasvien kautta tapahtuvan altistumisen mahdollisuus. Haitta-aineet, joille kunnostustavoitteeksi esitetään pintamaan alapuolella ylempää ohjearvoa, eivät ole haihtuvia, eikä altistuminen sisäilman välityksellä ole mahdollista.

Esitetty kunnostustavoite on useiden kohteessa todettujen haitta-aineiden osalta matalampi kuin esimerkiksi asuinalueilla sovellettava terveysperusteinen vertailuarvo (SHP_{ter}). Terveysperusteisen vertailuarvon määrittämisessä ei kuitenkaan ole huomioitu haitta-aineiden kulkeutumista ja siitä mahdollisesti aiheutuvia riskejä vesistöille. Kohteessa ei ole havaittu haitta-aineiden kulkeutumista pohjaveden mukana. Mikäli kohteessa havaitaan tämän arvioinnin ulkopuolella olevia haitta-aineita alemman ohjearvon ylittävinä pitoisuuksina, tulee niiden aiheuttamat riskit arvioida erikseen.

7.1.3 Haihtuvien yhdisteiden kunnostustavoite rakennusten alapuolisessa maaperässä

Alueella tehtävien kaivujen aikana on syytä varmistaa, että rakennusten alle tai seinustoille ei jää haihtuvia haitta-aineita, joita voisi päätyä rakennusten sisäilmaan. Tämän vuoksi haihtuville haitta-aineille esitetään alle 1 m etäisyydellä rakennusten alapohjista ja seinälinjoista kunnostustavoitteeksi VNa:n 214/2007 mukaista kynnysarvoa.

7.1.4 Kunnostustavoitteen ylittävän maa-aineksen hyödyntäminen alueella

Maaperässä todetut haitta-ainepitoisuudet ovat olleet yleisesti matalia ja esitetyt tavoitteet ovat yleisiä haitta-ainepitoisen maa-aineksen käsittelyä ohjaavia tavoitteita. Mikäli alueella todetaan kunnostustavoitteet ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, kyseisen maa-aineksen hyödyntäminen pintamaan alapuolella on mahdollista kohdekohtaisen riskinarvioinnin perusteella.

Pintamaan alapuolella olevien metallien aiheuttamaa riskiä arvioidessa kokonaispitoisuuksia merkittävämpää on metallien liukoisuus ja esimerkiksi MARA-asetus ei sisällä vaatimuksia metallien kokonaispitoisuudesta, vaan hyödyntämiskelpoisuus perustuu metallien liukoisuusraja-arvoihin.

Riskinarvioinnissa on esitettävä vähintään seuraavat asiat:

- Haitta-aineiden kokonaismäärä ja laajuus arvioitavalla alueella
- Arvioitavan alueen ympäristöolosuhteet
- Arvioitavien haitta-aineiden ominaisuudet, pitoisuudet ja metallien osalta liukoiset pitoisuudet
- Haitta-aineiden kulkeutumisriski ja mahdollisen kulkeutumisen vaikutukset

8. Kunnostuksen toteutus

8.1 Esivalmistelut

Kunnostustyön aloittamisesta tiedotetaan ympäristöviranomaisia sekä kunnostettavan alueen naapurustoa valvojan/tilaajan harkitsemassa laajuudessa. Työmaa-alue aidataan ja varustetaan tarvittaessa pilaantuneen maaperän kunnostuksesta varoittavin kyltein.

Kaivutyöstä vastaava maanrakennusurakoitsija selvittää alueella sijaitsevien vesijohto- ja viemäriinjojen, sähkö- ja puhelinkaapeleiden sekä muiden maanalaisten kaapeli- ja johtorakenteiden sijainnit ennen työn aloittamista.

Lisäksi ennen kaivutyön aloittamista kunnostettavalta alueelta ja tarvittaessa kunnostusalueen välittömästä läheisyydestä poistetaan tarvittavat pensaats ja puut.

Kaivusyvyydet määritetään myöhemmin laadittavien rakennussuunnitelmien mukaan. Mikäli kaivutyöt joudutaan ulottamaan yli 1 m syvyyteen, tulee kaivantojen turvallisuuteen kiinnittää huomiota ja tarvittaessa suorittaa kaivannon riskitarkastelu yhdessä kunnostuksesta vastaavan urakoitsijan kanssa. Tarvittaessa kohteelle laaditaan kaivantosuunnitelma, jossa esitetään mm. kaivannon tuentatarve, kaivusvyvyys, pohjaveden alentamisen tarve (ei pitäisi olla tarvetta) ja kaivannon vaativuusluokka.

Vastaanottoaikkojen ja erilaisten pima-laatuojen hinnoittelu on selvitettävä hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista, jotta siitä ei aiheudu hidasteita urakan ollessa käynnissä.

Ennen töiden aloittamista kohdealueen kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävistä maa-aineksista otetaan tarvittaessa edustava maanäyte, joka tutkitaan maamassojen vastaanottoaikan tai -paikkojen ehtojen mukaisesti (ns. kaatopaikkakelpoisuusnäyte).

Työntekijöille rakennetaan pesu- ja sosiaalitilat ja muut tarvittavat huoltotilat.

8.2 Kunnostustyön periaate

Haitta-ainepitoisen maa-aineksen kaivutyö tehdään ympäristöteknisen asiantuntijan valvonnassa.

Kunnostuskaivun yhteydessä syntyneet kaivannot täytetään kohteen kunnostustavoitteet ja geotekniset vaatimukset täyttävillä maa-aineksilla, jotka voivat olla alueelta kaivettuja tai muualta tuotuja massoja. Täyttötöet tehdään rakentamisen vaatimaan tasoon saakka, joka on todennäköisesti alempana kuin alueen nykyinen maanpinnan taso.

Kunnostustyötä jatketaan, kunnes tavoitetaso ylittävät haitta-ainepitoisuudet on poistettu.

Massat, joissa olevien haitta-ainepitoisuuksien taso ylittää kunnostuksen tavoitetasot, poistetaan kiinteistöltä ja toimitetaan ulkopuoliseen, asianmukaiset luvat omaavaan jatkokäsittelypaikkaan.

8.3 Täydentävät tutkimukset ja lausunnot

Lisätutkimuksia esitetään tehtäväksi maanrakennustöiden edetessä tarvittaessa. Samoin kaatopaikkakelpoisuustutkimuksia tehdään tarvittaessa, mikäli pilaantuneiden maa-ainesten määrä ja laatu sitä edellyttävät.

8.4 Työnaikaisten riskien ja ympäristöhaittojen hallinta

Massanvaihtona toteutettu maaperän kunnostustyö vastaa työtavoiltaan tavanomaista maankaivutyötä, eikä näin ollen aiheuta esimerkiksi poikkeavaa melu- tai värinähaittaa. Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävän maa-aineksen kaivusta ei arvioida aiheutuvan merkittävää pölyämishaittaa. Tarvittaessa pölyämistä voidaan estää kastelemalla.

Mikäli kohteessa joudutaan suorittamaan melua aiheuttavia toimenpiteitä, urakoitsija on velvollinen tekemään tarvittaessa melua tuottavien töiden ilmoituksen asianomaiselle viranomaiselle.

Maa-aineksen leviäminen kunnostettavan alueen ympäristöön estetään siten, ettei liikennöintiä sallita haitta-ainepitoisten maa-ainesten alueella. Haitta-aineiden kulkeutumista estetään tarvittaessa levittämällä työmaalta pois johtaville teille sepelipatja ja harjaamalla/pesemällä työmaan ulkopuolisia katuja säännöllisesti.

Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävän maan kuormat peitetään kuljetuksen ajaksi.

Alueella välivarastoitavat pilaantuneet massat peitetään tarvittaessa, jos on riski, että haitta-aineita leviää ympäröiville alueille pölyämällä tai sadevesien mukana huuhtoutumalla.

8.5 Työjärjestys

Maaperän kunnostustoimenpiteitä tehdään normaalin maarakentamisen ohessa, eikä tarkempaa kunnostusajankohtaa ole mahdollista määrittää vielä suunnittelun tässä vaiheessa. Maaperän kunnostuksen yhteydessä tehtävät tutkimukset saattavat aiheuttaa tilapäisiä hidasteita ja uudelleenjärjestelyitä maarakentamisen edetessä, mikä on hyvä huomioida urakkaa ja työjärjestyksiä suunnitellessa.

8.6 Maa-ainesten käsittely

Kaivualueiden rajaukset tarkentuvat rakennussuunnitelmien ja työnaikaisten tutkimusten perusteella. Kaivu suoritetaan pääasiallisesti kuivakaivuna luiskatuista avokaivannoista. Mikäli maaperässä havaitaan selvästi toisistaan erottuvia kerroksia, suoritetaan kaivu kerroksittain maaperän kerrosrakenteet huomioiden.

Pilaantuneet maa-ainekset kaivetaan joko suoraan autoihin poiskuljetettavaksi tai välivarastoidaan kunnostusalueelle mahdollisia jatkotutkimuksia varten.

Pilaantuneet maat kaivetaan ns. lajittelevana kaivuna. Massat lajitellaan kaivun aikana eri jakeisiin pilaantuneisuuden ja maalajin mukaan, ja kaivun aikana erotellaan suuret kivet ja mahdolliset selvät jätekerrokset. Pilaantumattomat ja eri tavoin pilaantuneet maat/jätteet pidetään erillään kaivun aikana ja työmaavarastoinnin aikana. Maiden luokittelu tehdään ennen kaivutöitä ja/tai kaivun yhteydessä tehtyjen tutkimusten perusteella. Pilaantuneita maa-aineksia seulotaan tai välpätään työmaalla tarpeen mukaan.

Pilaantuneisuusrajoituksia tarkennetaan työn aikana kaivannon seinämistä ja pohjista sekä kasoille läjitetyistä maista aistinvaraisten havaintojen, kenttämittausten ja laboratorioanalyysien avulla.

Mikäli kaivutöiden aikana havaitaan alueella poikkeavaa jätettä tai poikkeavaan pilaantuneisuuteen viittaavaa, jota ei voida luokitella aikaisempien tutkimusten perusteella, selvitetään materiaalin laatu laboratorioanalyysien avulla. Maa-aines siirretään tarvittaessa välivarastoon tutkimusten ajaksi.

8.7 Välivarastointi

Pilaantuneita kaivumaita voidaan välivarastoida alueella massojen lajittelun takia. Välivarastointi tehdään siten, ettei haitta-aineita pääse kulkeutumaan ympäristöön.

Välivarastointiin osoitettavan alueen pohjarakenteet, materiaalit sekä kallistukset tulevat olla asianmukaisesti järjestetty. Tarvittaessa on myös huolehdittava valumavesien keräyksestä ja käsittelystä. Lisäksi kasat peitetään tarvittaessa pöly- ja hajuhaittojen ehkäisemiseksi.

8.8 Jätteiden käsittely

Riippuen tehtävistä vastaanottosopimuksista rakennusjätteisten (betoni, tiili, puu, metalli) maa-ainesten esikäsittely seulomalla tai välppäämällä saattaa olla kustannustehokas toimintatapa. Mikäli maa-aines seulotaan/välppätään, maaperän pilaantuneisuus tutkitaan käsittelyn jälkeen uudelleen.

Jätejakeiden vastaanottoaikat tulee selvittää etukäteen.

8.9 Kaivantovesien käsittely

Syntyvät kaivantovedet johdetaan vedenlaadun mukaan joko maastoon, hulevesi- tai jätevesiviemäriin tai pumpataan pois imuautolla. Mikäli kaivantoihin kertyy vettä, se tutkitaan ennen johtamista maastoon tai viemäriin. Kaivantovesistä otetaan tarvittaessa myös seurantanäytteitä.

Jos vesi ei täytä johtamispaikan laatuvaatimuksia, se käsitellään ennen johtamista esim. kiintoaineksen erotuksella (laskeutus/viivytytys), öljynerottimella, aktiivihiihluodatuksella tai muulla soveltuvalla käsittelymenetelmällä. Vaihtoehtoisesti vedet voidaan myös kuljettaa luvanvaraiseen käsittelyyn.

Mahdollinen viemäröinti toteutetaan yhteistyössä paikallisen vesilaitoksen kanssa sovittujen periaatteiden mukaisesti. Viemäröidyistä tai muilla tavoin käsitellyistä vesistä pidetään kirjaa työmaalla ja tiedot liitetään kunnostuksesta laadittavaan loppuraporttiin.

Haitta-aineiden ja parametrien raja-arvot asetetaan erikseen eri tilanteissa: (pH, kiintoaine yms.)

- a) maastoon johtaminen (ks. mahdollinen kunnan työmaavesiohje)
- b) ojaan/hulevesiviemäriin johtaminen (ks. mahdollinen kunnan työmaavesiohje)
- c) jätevesiverkostoon johtaminen (tarkista raja-arvot kunnan vesilaitokselta)
- d) jos jätevesiviemäriin johtamisen raja-arvo ylittyy, vedet toimitetaan (esim. imuautolla) sopivaan käsittelylaitokseen

Maastoon/ojaan/hulevesiviemäriin johdettavien vesien raja-arvot asetetaan tarvittaessa niin, etteivät kaivantovedet aiheuta pintaveden ympäristölaatuvaatimusten (VNa 1022/2006 (myöhempien muutoksineen)) tai pintaveden yleisten vertailuarvojen ylittymistä (Ympäristöhallinnon ohjeita

6|2014, Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta, s. 93, taulukko 4) vastaanottavassa vesistössä.

8.10 Pilaantuneiden maiden ja jätteiden kuljetus ja loppusijoitus

Kaivetut pilaantuneen maat ja jätteet toimitetaan ulkopuolisiin käsittely- tai loppusijoituspaikkoihin, joilla on lupa ottaa vastaan ko. aineksia. Vastaanottoaika/paikat ilmoitetaan valvovalle viranomaiselle ennen kuljetusten aloittamista.

Pilaantuneiden maiden ja jätteiden kuormat peitetään ulkopuolisiin käsittelypaikkoihin tapahtuvan kuljetuksen ajaksi. Mikäli maa-aines on hyvin märkää, käytetään tarvittaessa lietelavoja. Mahdollisissa alueen sisäisissä siirroissa kuormia ei peitetä.

Jätelain (646/2011) 121§ mukaan pilaantuneen maan kuormille laaditaan kuormakohtaiset siirtoasiakirjat ja kuormat punnitaan vastaanottoaikoissa.

Siirtoasiakirjoihin merkitään mm.:

- kohteen tunnistetiedot
- jätteen haltija
- lupatunnus
- työstä vastaavat henkilöt
- aineksen laatu (haitta-ainepitoisuudet, mahdolliset jätteet)
- jäteluokka
- päivämäärä
- auton rekisterinumero
- vastaanottoaika

Siirtoasiakirjoista jää kopiot vastaanottoaikaan, urakoitsijalle ja työmaan ympäristötekniiselle valvojalle. Työssä käytetään joko sähköistä tai paperista siirtoasiakirjaa.

8.11 Kunnostuksen päätyminen

Kunnostus päätetään, kun tavoitetasot on saavutettu. Pilaantuneen maaperän kunnostus lopetetaan kunnostusalueen rajalle, joka ei ole välttämättä sama kuin alueen muulla maanrakennusurakalla. Mikäli pilaantuneisuus jatkuu alueen ulkopuolelle tai syvemmälle, merkitään pilaantunut kohta huomiorakenteella.

8.12 Huomio- ja eristerakenteet

Mikäli pilaantuneisuus on laadultaan sellaista, että se voi kulkeutua puhdistetulle alueelle, tehdään ko. kohtaan eristerakenne, joka suunnitellaan aina erikseen tapauskohtaisesti. Huomiorakenteen tarkoituksena on merkitä puhtaan ja pilaantuneen maan rajapinta. Sopiva eristekalvomateriaali on esimerkiksi PuraFlex- tai HDPE-kalvo. Sopiva huomioverkko on kirkasvärinen muoviverkko (esim. Kaitos).

Eristerakennetta koskevassa suunnitelmassa kuvataan:

- rakenteen sijainti
- tarkoitus (mitä eristää ja mistä suunnasta),
- syvyys
- rakenteen tekniset ominaisuudet
- laadunvalvonta

8.13 Maaperään jäävät haitta-aineet

Jos kunnostuksen jälkeen maaperään jää haitta-ainepitoisia maa-aineksia, esitetään haitta-aineet loppuraportissa ryhmittäin ja pitoisuudet tasoittain eriteltynä. Mikäli alueelle on jäämässä kunnostustavoitteet ylittäviä maa-aineksia, vaadittavista jatkotoimenpiteistä on keskusteltava valvojan ympäristöviranomaisen kanssa. Alueiden osalta, joilla kunnostustavoitteet eivät täyty, laaditaan kunnostuksen loppuraportin yhteydessä riskinarviointi.

8.14 Täytöt ja viimeistely

Kaivannot täytetään alueen rakentamisen vaatimaan korkotasoon. Toteutuksesta sovitaan erikseen alueen kehittäjien/rakennusliikkeiden kanssa. Kaivantojen täytöissä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan kiinteistöltä kaivettuja maa-aineksia.

9. Kunnostuksen laadunvalvonta

9.1 Kunnostusta ohjaavat mittaukset ja seuranta

Pilaantuneiden maiden kunnostukseen perehtynyt valvoja ohjaa kaivua ja toteuttaa tarvittavat mittaukset (ml. GPS-mittaukset). Kunnostuksen toteuttamisesta pidetään työmaalla kirjaa, johon kirjataan mm. tiedot näytteenotoista sekä poistetuista pilaantuneista massoista, jätteistä ja niiden sijoituspaikoista.

Pilaantuneiden alueiden laajuuden ja kaivettavan maa-aineksen haitta-ainepitoisuuksien tarkistamiseksi otetaan poistettavista maista näytteitä. Näytteitä otetaan vähintään 1 kpl / 200 m³ kaivettavaa maata mukaan lukien tutkimusvaiheessa otetut näytteet.

Näytteistä tutkitaan:

- XRF-kenttämittarilla tutkitaan arseenin, kuparin, lyijyn ja sinkin pitoisuudet.
- Vähintään 10 %:sta näytteistä tutkitaan antimonin, arseenin, elohopean, kadmiumin, koboltin, kromin, kuparin, lyijyn, nikkelin, sinkin ja vanadiinin pitoisuudet laboratorioanalyysillä.
- Öljyhiilivedyt, PAH- ja PCB- ja VOC-yhdisteet (sis. klooratut hiilivedyt) tai muut haitta-aineet, joita aistinvaraisesti arvioiden on syytä epäillä, tutkitaan näytteistä laboratorioanalyysin

9.2 Kaivantovesien tarkkailu

Mikäli kunnostuskaivantoihin kertyy vettä, niihin kertyvästä vedestä otetaan vesinäytteet ennen kaivantojen kuivatuksen aloittamista. Mikäli kaivantovedelle tarvitaan esikäsittelyä ennen johtamista, laadunvalvontanäytteet otetaan käsitellystä vedestä.

Vesinäytteistä analysoidaan laboratoriossa vähintään:

- pH
- kiintoaine
- liukoiset metallit suodatetusta vesinäytteestä (ns. PIMA-metallit, VNa 214/2007)
- öljyhiilivedyt (C10-C40)
- PAH-yhdisteet
- PCB-yhdisteet

Jos alueen maaperässä todetaan myöhemmin yli kunnostustavoitteen olevia pitoisuuksia muita haitta-aineita, analysoidaan myös näiden haitta-aineiden pitoisuudet. Vedestä otetaan näyte kerran viikossa pumppauksen aikana.

9.3 Ympäristötarkkailu

Pisteestä VAHV1 esitetään tehtäväksi kunnostuksen aikaista ympäristötarkkailua Herrainsuon maanlajitysalueella tehtävien kaivutöiden ajan. Tarkkailun ajoittaminen ja tarkkailuväli määritetään maanrakennustöiden aikataulun mukaan.

Vesinäytteistä esitetään analysoitavaksi laboratorioissa vähintään

- pH
- kiintoaine
- liukoiset metallit suodatetusta vesinäytteestä (ns. PIMA-metallit, VNa 214/2007)
- öljyhiilivedyt (C10-C40)
- PAH-yhdisteet
- PCB-yhdisteet

Mikäli tarkkailupisteen ympäristön hulevesijärjestelyt muuttuvat ennen maanlajitysalueen kaivutöiden aloittamista, esim. Lempäälätien uuden linjauksen myötä, tulee alueelta määrittää uuden tarkkailupisteen sijainti.

9.4 Jäännöspitoisuudet

Pilaantuneen alueen kaivantojen pohjien jäännöspitoisuudet tutkitaan ottamalla yksi edustava kokoomanäyte jokaista korkeintaan 400 m² aluetta kohti. Kaivannon seinämien jäännöspitoisuudet selvitetään ottamalla kaivannon seinämistä yksi edustava kokoomanäyte maalajikohtaisesti korkeintaan 3 m paksusta kerroksesta. Jos kaivu toteutetaan veden alta, jäännöspitoisuusnäytteet otetaan kaivinkoneella otetuista näytteistä kaivannon pohjalta ja seinämistä.

Näytteistä analysoidaan ko. alueella todettujen kynnysarvon ylittävien haitta-aineiden pitoisuudet. Kaikki jäännöspitoisuusnäytteet analysoidaan laboratorioissa.

9.5 Kunnostuksen päättymisen

Kunnostus lopetetaan, kun kaikilla kaivualueilla saavutetaan tavoitepitoisuudet, tai kaivu lopetetaan kaivuteknisistä syistä, ja mahdolliset huomio- ja eristerakenteet on asennettu.

Mikäli kunnostetulta alueelta otetuissa jäännöspitoisuusnäytteissä todetaan kunnostustavoitteet ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, joita ei pystytä kaivuteknisistä tai muista syistä poistamaan alueelta, asennetaan kaivurajaan joko huomiorakenne tai tarpeen mukaan suunniteltava eristerakenne. Huomiorakenteena voidaan käyttää esimerkiksi suodatinkangasta. Mahdollisten eristerakenteiden sijainnit esitetään kunnostuksen loppuraportissa.

9.6 Jälkiseuranta

Mikäli kohteeseen jää kunnostustavoitteen ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maa-aineksia, tarkastellaan jälkiseurannan tarve kunnostuksen loppuraportissa esitettävän riskitarkastelun yhteydessä.

10. Kaivettujen maa-ainesten hyödyntäminen kohteessa

10.1 Hyödyntämisen perusteet

Alueen maarakentamisen yhteydessä muodostuu todennäköisesti merkittävä määrä kunnostustavoitteet täyttäviä massoja. Mikäli geotekniset laatuvaatimukset täyttyvät, massoja voidaan käyttää alueen kaivantojen täytöissä ja esimerkiksi kumpareissa tai valleissa.

Massojen hyödyntäminen tukee kestävän kunnostuksen periaatteita materiaalien ja kuljetusten säästön muodossa.

10.2 Hyödynnettävät maa-ainekset

Maaperässä todetut haitta-ainepitoisuudet ovat olleet yleisesti ottaen pieniä ja esitetyt tavoitteet ovat yleisiä haitta-ainepitoisen maa-aineksen käsittelyä ohjaavia tavoitteita. Mikäli alueella todetaan kunnostustavoitteet ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, kyseisen maa-aineksen hyödyntäminen pintamaan alapuolella on mahdollista päivitettävän riskinarvioinnin perusteella.

Pintamaan alapuolella olevien metallien aiheuttamaa riskiä arvioitaessa kokonaispitoisuuksia merkittävämpää on metallien liukoisuus. Riskinarvioinnissa on esitettävä vähintään seuraavat asiat:

- Haitta-aineiden kokonaismäärä ja laajuus arvioitavalla alueella
- Arvioitavien haitta-aineiden ominaisuudet, pitoisuudet ja metallien osalta liukoiset pitoisuudet
- Tarvittaessa määrittely erikseen erilaisten haitta-aineiden, hyödyntämisalueiden ja -kerrosten mukaan
- Haitta-aineiden kulkeutumisriski ja mahdollisen kulkeutumisen vaikutukset
- Hyödynnettävän maa-aineksen geotekniset vaatimukset esim. kantavuus, vedenjohtavuus jne. (voidaan myös vain todeta, että maiden geoteknisen laadun tulee täyttää rakenneosan tekniset vaatimukset)

10.3 Rakennekerrokset

Mikäli kaivumassoja päädytään hyötykäyttämään alueella, on rakennekerrokset toteutettava (kemiallisten) kunnostustavoitteiden mukaisesti.

10.4 Hyötykäyttörakenteen vesien hallinta

Rakennettavan alueen hulevedet hallitaan tulevaisuudessa, eikä niitä kaavamääräysten mukaan imeytetä suoraan maastoon. Sisäiset suotovedet kulkeutuvat täyttöhistoriaan perustuvan arvion mukaan aiempaan tapaan pohjoisesta kohti etelää.

10.5 Laadunvalvonta

Kaivumassojen laatua seurataan alueen maarakentamisen aikana aistinvaraisesti, kenttämittauksin sekä laboratorioanalyysien. Massojen hyötykäyttövaihetta ei esitetä lähtökohtaisesti seurattavaksi lukuun ottamatta normaalia aistinvaraista seurantaa.

11. Toiminta poikkeuksellisissa tilanteissa

Pilaantuneen maa-alueen kunnostustyön aikana saattaa ilmetä odottamattomia tilanteita. Lieviä työtapaturmia varten työmaalle varataan ensiapuvälineet. Työmaalle laitetaan näkyville yleiset hälytysnumerot.

Kunnostukseen liittyvässä massanvaihdossa kenttävalvoja seuraa koko työn ajan työmaalta mahdollisesti löytyviä uusia haitta-aineita, rakenteita tai muuta normaalista poikkeavaa. Jos tällaisia löytyy, asiasta informoidaan välittömästi tilaajaa ja ympäristöviranomaisia. Varautuminen muihin odottamattomiin tilanteisiin on esitetty alla.

Taulukko 2. Varautuminen odottamattomiin tilanteisiin.

Odottamaton tilanne	Toimenpiteet
Kunnostustyön yhteydessä ympäristöön leviää voimakasta pölyä ja melua.	Työ keskeytetään. Työtapoja muutetaan siten, että pöly- ja melupäästöt pienenevät (esim. pölynsidonta-aineet).
Kunnostustyön yhteydessä ympäristöön leviää voimakasta hajua.	Työ keskeytetään. Työtapoja muutetaan siten, että hajupäästöt pienenevät.
Kaivantovedessä havaitaan selvästi kohonneita haitta-ainepitoisuuksia.	Käsitellään vesi ennen vesistöön johtamista, johdetaan se luvanvaraisesti jätevesiviemäriin tai toimitetaan se ulkopuoliseen, luvanvaraiseen käsittelylaitokseen esim. imuautoilla.
Polttoaineena käytettävää kevyttä polttoöljyä vuotaa maaperään.	Alueella säilytetään imeytysaineita. Öljyinen maa poistetaan ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.
Kevyt polttoöljy syttyy kipinän, lämmön tai liekkien vaikutuksesta. Öljysäiliö voi myös repeytyä kuumentuessaan.	Varaudutaan nopeaan toimintaan tulipalon sammuttamiseksi. Työkoneissa ja sosiaaliloissa on sammutusvälineistöä. Alueella säilytetään öljynimeytysainetta.

12. Työsuojelu

Ennen kunnostuksen toteuttamista kartoitetaan pilaantuneiden maiden kunnostustyön työturvallisuusriskit ja laaditaan turvallisuusasiakirja, sekä tarvittaessa turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet.

Työn aikana päävastuu työturvallisuudesta kuuluu rakennushankkeen päätoteuttajalle (yleensä pääurakoitsija). Urakoitsija laatii turvallisuussuunnitelman, huomioiden turvallisuusasiakirjan, turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet.

Ennen kunnostustöiden aloittamista kaikki työntekijät perehdytetään työmaan turvallisuusriskeihin ja työmaakäytäntöihin. Maaperän kunnostustyössä noudatetaan yleisiä työsuojeluohjeita ja -lakeja. Tärkeimmät työsuojelulliset asiat koskevat kaivantojen turvallisuutta, liikennejärjestelyjä sekä suojautumista haitta-aineilta.

Pilaantuneesta maaperästä aiheutuvia työnaikaisia terveystriskejä voi aiheuttaa altistuminen haitta-aineille. Ensisijaisia mahdollisia altistumisreittejä ovat haitta-ainepitoisen pölyn tai haihtuvien yhdisteiden hengittäminen, maan nieleminen ja suora ihokosketus pilaantuneeseen maahan. Jos kohteessa on jätteitä, voivat terävät esineet aiheuttaa haavoja.

Kunnostusalueella noudatetaan normaalia maanrakennustyömaan suojautumista. Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävillä alueilla työskenneltäessä käytetään henkilökohtaisia suojaimeja (kypärä, turvajalkineet, suojakäsineet, huomiovaatetus, silmä- ja kuulosuojaimet) sekä tarvittaessa hengityssuojaimia. Suojautumisen tasoa voidaan muuttaa olosuhteiden muuttuessa.

Kohteeseen järjestetään normaalit työmaan sosiaali- ja toimistotilat sekä säilytystilat suojarusteille ja -tarvikkeille. Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maa-aineksia käsiteltäessä kaivualueen läheisyydessä työmaa-alueella syöminen ja juominen on kielletty. Nämä ovat kuitenkin sallittuja sosiaalirakennuksessa.

Työmaa-alue eristetään esimerkiksi aidalla tai lippusiimalla. Alueen reunoille laitetaan pilaantuneen maan kunnostamisesta varoittavia kylttejä.

Haitta-ainepitoisen maa-aineksen kulkeutumista työmaa-alueen ulkopuolelle vältetään tarvittaessa harjaamalla renkaat. Työmaa-alueen ulkopuolelle mahdollisesti kulkeutunut haitta-ainepitoinen maa-aines poistetaan harjaamalla tai ajoreittejä pesemällä.

13. Raportointi

13.1 Työmaakirjanpito

Kunnostuksen toteuttamisesta pidetään työmaalla kirjaa, jossa esitetään ainakin seuraavat asiat:

- Tiedot kaivetuista pilaantuneista maista (määrä, sijainti, pitoisuudet)
- Tiedot mahdollisista rakennetuista eristerakenteista (sijainti) sekä niiden laadunvalvontatuloksista
- Tiedot alueelta poistetuista massoista (määrä, alkuperä, pitoisuudet, sijoituspaikka ja ajankohta)
- Tiedot hyötykäytetyistä massoista
- Tiedot välivarastoiduista ja esikäsitellyistä massoista
- Tiedot otetuista näytteistä (näytteenottaja, ajankohta, näytepisteen sijainti, tutkimusmenetelmä ja mittaustulokset)
- Tiedot mahdollisista poikkeavista työskentelyolosuhteista
- Haju- ja pölyhavainnot
- Pumpatun ja käsitellyn veden määrä (m³/d)
- Pumpatun ja käsitellyn veden sisältämät haitta-ainemäärät eriteltyinä (kg)
- Pumpatusta vedestä vesihuoltolaitoksen viemäriin aiheutuva kuormitus (kg/d ja kg/a)
- Vesiseurannan tulokset
- Poikkeukselliset tilanteet
- Poikkeamat suunnitelmista ja syyt poikkeamiin
- Tarkkailutiedot ja toteutetut huoltotoimenpiteet

Kirjanpidosta vastaa kohteen ympäristötekniinen valvoja. Kirjanpito pidetään ajan tasalla ja tarvittaessa viranomaisen saatavilla.

13.2 Kunnostuksen loppuraportti

Kunnostuksen päätyttyä laaditaan loppuraportti. Alueen laajuudesta ja mahdollisesti kunnostustöiden pitkälle aikavälille jakautumisesta johtuen voidaan jokaisesta kunnostusvaiheesta laatia oma loppuraporttinsa. Loppuraportissa käsitellään seuraavat asiat:

- tunnistetiedot
- työn vastuuhenkilöt
- muut kunnostushankkeeseen osallistuneet tahot
- kaivutyön toteutus
- kaivettujen massojen määrä ja haitta-ainepitoisuudet
- toteutuneet kaivualueet ja -syvyydet karttapiirustuksessa esitettyinä
- analyysitulokset alueittain, maaperään jääneiden haitta-aineiden jäännöspitoisuudet sekä näytteenottoaikkojen sijainnit karttapiirustuksessa esitettyinä
- kirjanpitoliedot poistetuista jäte-eristä ja pilaantuneista maa-aineksista, yhteenveto siirtoasiakirjoista sekä tieto niiden säilytyksestä
- hyötykäytettyjen massojen määrä, laatu ja sijainti
- alueelta pois vietyjen massojen määrä, laatu ja sijainti
- esikäsitellyt massat
- kunnostetuille alueille mahdollisesti jääneet pilaantuneet massat, niiden määrä, pitoisuudet ja sijainti sekä rakennetut huomiorakenteet
- mahdolliset poikkeamat suunnitelmasta/päätöksestä
- mahdolliset maankäyttörajoitteet
- mahdolliset maa-aineksen käyttörajoitteet (koskee kaivettuja maita)
- rakennetut eristerakenteet ja niiden laadunvalvonta
- yhteenveto vesinäytteiden analyysituloksista sekä kaivantoveden johtamisesta ja käsittelystä
- tiedot ympäristönsuojelun kannalta merkittävistä poikkeuksellisista tilanteista

Loppuraportit toimitetaan Pirkanmaan ELY-keskukseen ja Tampereen kaupungin ympäristötarkastajalle kolmen (3) kuukauden kuluessa kunnostuksen valmistumisesta.

14. Tiedotus

Kunnostustyön aloituksesta ilmoitetaan Pirkanmaan ELY-keskukseen ja Tampereen kaupungin ympäristötarkastajalle viikkoa ennen kunnostustyön aloittamista. Aloitusilmoituksessa esitetään myös kunnostuksen vastuuhenkilöt ja valvojat sekä työn toteuttaja.

15. Aikataulu

Mahdollisten kunnostustöiden aikataulut eivät olleet selvillä tämän suunnitelman laatimishetkellä.

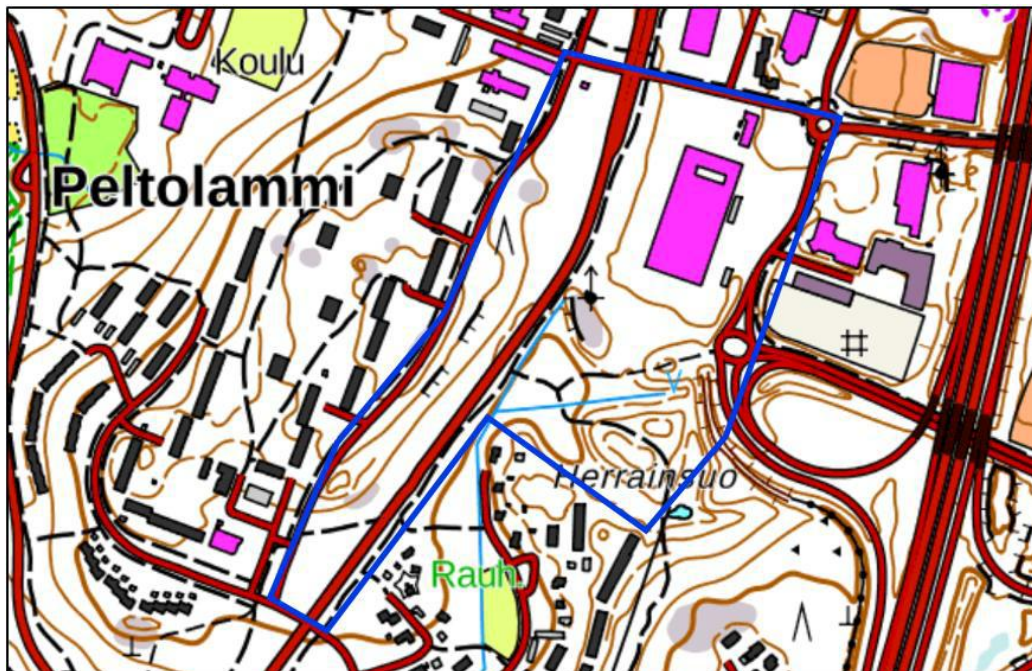
YMPÄRISTÖTEKNINEN TUTKIMUSRAPORTTI

PELTOLAMMEN KAAVAMUUTOSALUE, ASEMAKAAVA 8628

TAMPEREEN KAUPUNKI

ID5 665 043

VAHANAN ENVIRONMENT OY, ENV2006
16.8.2021



(MML, maastokartta, 6/2021, kohteen karkea rajaus)

Sisälllys

1	Johdanto	5
2	Hankkeen osapuolet.....	5
3	Kohteen kuvaus	5
3.1	Sijainti sekä rajaukset.....	5
3.2	Toiminta- ja käyttöhistoria	6
3.2.1	Peltolammin alueen yleinen rakentuminen.....	6
3.2.2	Kiinteistö 837-320-6035 (entinen Valion kiinteistö)	9
3.3	Kaavoitus	10
3.4	Aiemmat ympäristötekniiset tutkimukset.....	11
3.4.1	Valion kiinteistö.....	11
3.4.2	Herrainsuon maanläjitysalue.....	12
3.5	Suojelualueet.....	12
4	Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot.....	12
4.1	Maa- ja kallioperä	12
4.2	Pohja- ja pintavesi	13
4.2.1	Pohjavesi.....	13
4.2.2	Pintavesi.....	14
5	Pilaantuneisuustutkimukset ja -selvitykset.....	14
5.1	Ympäristötekniiset maaperätutkimukset	14
5.2	Pohja- ja pintavesitutkimukset	15
6	Tutkimustulokset	16
6.1	Maaperätutkimukset	16
6.1.1	Orgaaniset yhdisteet.....	16
6.1.2	Epäorgaaniset yhdisteet	17
6.1.3	Yhteenveto	18
6.2	Pohja- ja pintavesitutkimukset	19
6.2.1	Pohjavesi.....	19
6.2.2	Pintavesi.....	19
7	Maaperän pilaantuneisuuden viitearvovertailu.....	20
8	Johtopäätökset ja toimenpide-esitys.....	21

Liitteet

Liite 1	Sijaintikartta
Liite 2	Kenttähavainnot ja analyysitulokset, maanäytteet
Liite 3	Kenttähavainnot ja analyysitulokset, vesinäytteet
Liite 4	Valokuvat
Liite 5	Pohjavesiputkikortit
Liite 6	Laboratorion analyysilomakkeet

Piirustukset

YMP2006_01

Tutkimuspisteet (liitteessä 1)

Tiivistelmä

TUTKIMUKSET

Tutkimuskohde ja tutkimusvaiheet

- Sijainti: Peltolammen asemakaavan 8628 alue, Peltolampi, Lakalaiva, Tampere
- Kiinteistöt tai niiden osat: 837-320-6035, 837-581-1-2, 837-585-19-0, 837-586-2-0, 837-592-1-8 ja 8837-599-3-0
- Ympäristötekniiset tutkimukset tehtiin sekä kaivinkoneavusteisesti 24-25.5.2021 että porakaira-avusteisesti 31.5-2.6.2021.
- Tutkimukset sisälsivät 37 tutkimuspistettä, joista otettiin yhteensä 182 maanäytettä.
- Tutkimukset kohdennettiin alueen pohjois-osaan ja Herrainsuon vanhalle maanlajitysalueelle, jonne pääosa uudisrakentamisesta on suunnitteilla.
- Maanlajitysalueella sijaitsevista pohjavesiputkista 810 ja 811 otettiin vesinäytteet.
- Maanlajitysalueelta otettiin myös kaksi pintavesinäytettä (VAHV1 ja VAHV2).
- Kohteeseen on suunnitteilla hyvinvointikeskus, liiketilaa ja asuinrakentamista sekä Lempäälän uusi tielinjaus.

Tutkimusmenetelmät

- Maanäytteet tutkittiin aistinvaraisesti ja kaikista näytteistä mitattiin haihtuvat orgaaniset yhdisteet PID-analysaattorilla. Valituista näytteistä mitattiin alkuaineet XRF-kenttämittarilla.
- Maanäytteille tehtiin seuraavat laboratorio-analyysit: alkuaineet (VNa 214/2007 mukaiset) 36 kpl, aineiden liukoisuudet 2 kpl, syanidi 6 kpl, PAH-yhdisteet 36 kpl, PCB-yhdisteet 7 kpl, haihtuvat yhdisteet (VOC) 17 kpl, öljyhiilivedyt C₁₀–C₄₀ 45 kpl, Envipack-moniaineanalyysi 2 kpl, pH 4 kpl.
- Kaksi pohjavesinäytettä ja kaksi pintavesinäytettä, joista tutkittiin hiilivedyt C₁₀–C₄₀, haihtuvat yhdisteet (VOC), PAH- ja PCB-yhdisteet sekä alkuaineiden liukoiset pitoisuudet.

POHJASUHTEET

Maa- ja kallioperä

Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkartan mukaan entinen Valion kiinteistö kohteen pohjoisosassa on kartoittamaton alue, jonka ympäristössä on pääosin hiekkamoreenia ja kalliomaata. Herrainsuolla luonnonmaa on turvetta, jonka päälle on läjitetty maa-aineksia. Herrainsuolta Peltolammiin laskevan puron/ojan varrella on savea.

Ympäristötekniisen tutkimuksen yhteydessä luonnonmaan todettiin olevan pääosin kivistä hiekka- tai silttimoreenia. Kiviä oli runsaasti, paikoin hyvinkin isoja etenkin kohteen pohjoisosassa. Herrainsuolla läjitettyjen maa-ainesten alapuolella oli turvekerros, jonka alapuolella oli savea.

Entisellä Valion kiinteistöllä täyttömaita oli noin 1...4 m. Täyttömaa oli pääosin kivistä hiekkaa. Herrainsuon maanlajitysalueella todettiin enimmillään noin 8,5 metriä täyttömaita. Täyttömaan laatu vaihteli näytteittäin, mutta oli pääosin hiekkaa / hiekkamoreenia sekä silttiä / savea.

Tutkimuspisteissä ei todettu jätteitä lukuun ottamatta Herrainsuon maanlajitysaluetta. Maanlajitysalueen maanäytteissä todettiin vaihtelevia määriä 0...20 % lähinnä tiilen palasia, asfalttia ja betonia.

Pohja- ja pintavedet

Tutkimuskohde ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Aakkulanharju, 0483701) sijaitsee noin 5 km etäisyydellä kohteesta koilliseen.

Herrainsuon maanlajitysalueella sijaitsee kaksi pohjavesiputkea 810 ja 811, jotka on asennettu vuonna 2008. Tämän tutkimusten yhteydessä (8.6.2021) pohjaveden pinnat olivat +121,91 (810) ja +120,66 (811).

Lähin vesistö on Peltolampi, joka sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä Herrainsuon maanlajitysalueelta lounaaseen.

Herrainsuon maanlajitysalueen kahden kummun välissä on painanne, jossa on lammikko. Lammikkoon kerääntyy maanlajitysalueen valumavesiä ja siihen johdetaan myös Autovarikonkadun ja Leppästensuonkadun hulevesiä. Lammikko toimii kiintoaineen laskeutusaltaana, josta laskee oja Peltolammiin.

HAITTA-AINEPITOISUUDET MAASSA

Kohteen pohjoisosan (entinen Valion kiinteistö) maaperässä todettiin alemman ohjearvon (VNa 214/2007) ylittäviä pitoisuus 759 mg/kg öljyhiilivetyjä C₂₁–C₄₀ ja kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja. Herrainsuon maanlajitysalueella todettiin ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia sinkkiä ja alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia lyijyä yhdessä tutkimuspisteessä. Sinkkiä todettiin enimmillään 847 mg/kg. Lisäksi maanlajitysalueella todettiin alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuus 1100 mg/kg öljyhiilivetyjä C₂₁–C₄₀ ja kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia yksittäisiä haitta-aineita (bentso(a)pyreeni, öljyhiilivedyt, TEX ja trikloorieteeni sekä Sb ja V).

Maanlajitysalueen pohjavedessä ei todettu pohjaveden laadun vertailuarvot ylittäviä pitoisuuksia tutkittuja haitta-aineita. Pintavedessä todettiin sinkin ja kobolttin osalta pintaveden laadun vertailuarvot ylittävät pitoisuudet.

MAAPERÄN PILAANTUNEISUUS

Kohteeseen on vireillä kaavamuutos (asemakaava 8628). Alueelle on suunnitteilla mm. hyvinvointikeskus (mm. koulu, päiväkotit ja terveystilanteita) sekä liiketiloja ja asuinkortteleita. Kaavamuutoksessa on myös Lempääläntielle uusi linjaus Herrainsuon maanlajitysalueen läpi.

Tutkimusalueen maaperässä todettiin korkeimmillaan ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita (Vna 214/2007). Herrainsuon maanlajitysalueella täyttömaassa todettiin paikoin jätejakeita, lähinnä tiiltä, asfalttia ja betonia.

Viitearvovertailun perusteella kohteen maaperä entisen Valion kiinteistön ja Herrainsuon maanlajitysalueella luokitellaan pilaantuneeksi tulevassa käytössä. Maaperän kunnostamiselle ei nykytilanteessa arvioida olevan kuitenkaan välitöntä tarvetta.

Maaperässä todetuista haitta-aineista mahdollisesti aiheutuvia kulkeutumis-, terveys- ja ympäristöriskejä tulevassa käytössä esitetään tarkasteltavaksi erikseen laadittavassa riskinarvioinnissa. Tarkastelun perusteella arvioidaan maaperän pilaantuneisuus ja kunnostustarve. Riskinarvio esitetään tehtäväksi kaavoituksen edetessä asemakaavan ehdotusvaiheessa, kun kohteen tuleva käyttö ja toimintojen sijoittuminen ja rakentamisen korkeustiedot kohteessa tarkentuvat.

1 Johdanto

Tampereen Peltolammin kaupunginosassa on vireillä kaavamuutos (asemakaava 8628). Kaavamuutoksen suunnittelualue sijaitsee Automiehenkadun eteläpuolella ja siihen sisältyy Valiolta vapautunut kiinteistö osoitteessa Automiehenkatu 2, liikenne- ja katualueita sekä lähivirkistys- ja suojaviheralueita Automiehenkadun ja Pähkinämäenkadun välisellä osuudella. Alueelle on suunnitteilla mm. hyvinvointikeskus sekä liiketiloja ja asuinkortteleita.

Tampereen kaupunki on tilannut kaavamuutosalueelle ympäristötekniiset maaperätutkimukset Vahanen Environment Oy:ltä. Tutkimukset ja näytteenotto toteutettiin 24-25.6.2021 ja 31.6-2.6.2021. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää kohteen historiatietoja sekä maaperän ympäristötekniistä laatua ja mahdollista pilaantuneisuutta kaavoituksen tueksi. Vahanen on laatinut tämän raportin Tampereen kaupungin toimeksiantosta.

2 Hankkeen osapuolet

Yhteenveto hankkeen osapuolista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hankkeen osapuolet.

Nimi	Rooli	Organisaatio
Sucksdorff-Selkämaa Antonia	Tilaja	Tampereen kaupunki Asemakaavoitus
Ilkka Kotilainen	Tilaja	Tampereen kaupunki Asemakaavoitus
Katariina Rauhala	Kiinteistön omistajan edustaja	Tampereen kaupunki Kiinteistötoimi
Sanna Haapasilta	Projektipäällikkö ja näytteenotto	Vahanen Environment Oy

3 Kohteen kuvaus

3.1 Sijainti sekä rajaukset

Kaavamuutoksen suunnittelualue (kohde) sijaitsee Peltolammilla, Tampereella. Kohde sijaitsee Automiehenkadun ja Pähkinämäenkadun välisellä osuudella ja siihen sisältyy Valiolta vapautunut kiinteistö osoitteessa Automiehenkatu 2, liikenne- ja katualueita sekä lähivirkistys- ja suojaviheralueita. Kohteen sijainti ja rajausta on esitetty liitteessä 1.

Kohde on pinta-alaltaan noin 19 ha ja siihen kuluvat kiinteistöt tai niiden osat on lueteltu taulukossa 2.

Taulukko 2. Kohteen alueella sijaitsevat kiinteistöt ja niiden kuvaus.

Kiinteistönumero	Kuvaus
837-320-6035	Valion entinen kiinteistö
837-585-19-0	Pääosin lähivirkistys- ja puistoaluetta sekä katualueita: Lempääläntie sekä Automiehen- ja Autovarikonkatu sekä Herrainsuo, jossa vanha maanlajitusalue
837-581-1-2	Osa Herrainsuon maanlajitusalueesta sekä Autovarikonkadun ja Leppästensuonkadun liikenneympyrä

8837-599-3-0	Metsäpeitteinen suojaviheralue Lempääläntien varressa ja Palokallionpuisto
837-592-1-8	Kuusamapuiston lähivirkistysalue ja yleinen pysäköintialue, jossa sijaitsee kioski ja jätteiden lajittelupiste, sekä katualueet: Peltolamminkatu sekä Lempääläntien ja Pähkinämäenkadun risteysalue
837-586-2-0	Peltolamminkadun eteläosa ja Pähkinämäenkatu

Kiinteistöt omistaa Tampereen kaupunki lukuun ottamatta Valiolta vapautunutta kiinteistöä, jonka omistaa nykyisin Lujatalo Oy. Kiinteistöt on esitetty liitteen 1 piirustuksessa.

Kohde rajautuu pohjoisessa Automiehenkatuun, idässä Autovarikonkatuun ja lännessä Peltolamminkatuun. Kaakossa kohde rajautuu Tampere-Helsinki moottoritien liittymän ramppiin. Lounaassa kohde rajautuu Pähkinämäenkatuun ja etelässä Palokallion asuinalueeseen. Kohteen pohjois- ja itäpuolella on liike- ja teollisuuskiinteistöjä. Kohteen länsi- ja eteläpuolella on asuinalueita, Peltolampi ja Palokallio.

3.2 Toiminta- ja käyttöhistoria

3.2.1 Peltolammin alueen yleinen rakentuminen

Peltolammin rakentuminen kohteessa ja sen ympäristössä on nähtävissä Tampereen kaupungin vanhoista ilmakuvista (kuvat 1-5). Vuonna 1946 kohteen kaakkoispuolella Palokallion alueella on jo asutusta ja maanviljelyä. Myös Lempääläntie on jo rakennettu. Muualla kohteen alueella on metsää tai suota. Kuusamapuisto Peltolamminkadun ja Lempääläntien välissä on ollut metsää ainakin 1940-luvulta asti.

Entisen Valion kiinteistön rakentaminen on aloitettu 60-luvun alkupuolella. Peltolammin kerrostaloalue kohteen länsipuolella sekä teollisuus- ja liikekiinteistöt kohteen pohjoispuolella on rakennettu 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa. 1980-luvulla Palokallion peltoalueen pusikoituminen ja metsittyminen on alkanut eli peltoja ei ole enää tällöin viljelty.

Entisen Valion kiinteistön ja Palokallion asuinalueen välissä on ollut Herrainsuo, jonne ilmakuvien mukaan on läjitetty maa-aineksia 1990-luvulla. Vuoden 1991 peruskartassa (2128 08 Pirkkala, Maanmittauslaitos, 1991) on nähtävissä, että maanlajitys on aloitettu Herrainsuon itäosasta. Moottoritien nykyinen Lakalaivan liittymä on rakennettu 2000 alussa Herrainsuon maalajitysalueen itäosan alueelle.

Kohteessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia enää 2000-luvulla. Entisen Valion kiinteistön historiaa on esitetty tarkemmin kappaleessa 3.2.2.



Kuva 1. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1946. Karkea rajaus kohteesta sinisellä. Vasemmalla alakulmassa Peltolampi. Kuvassa nähtävissä Lempääläntie. Palokallion alueella peltoa ja asuintaloja, muualla metsää ja suota.



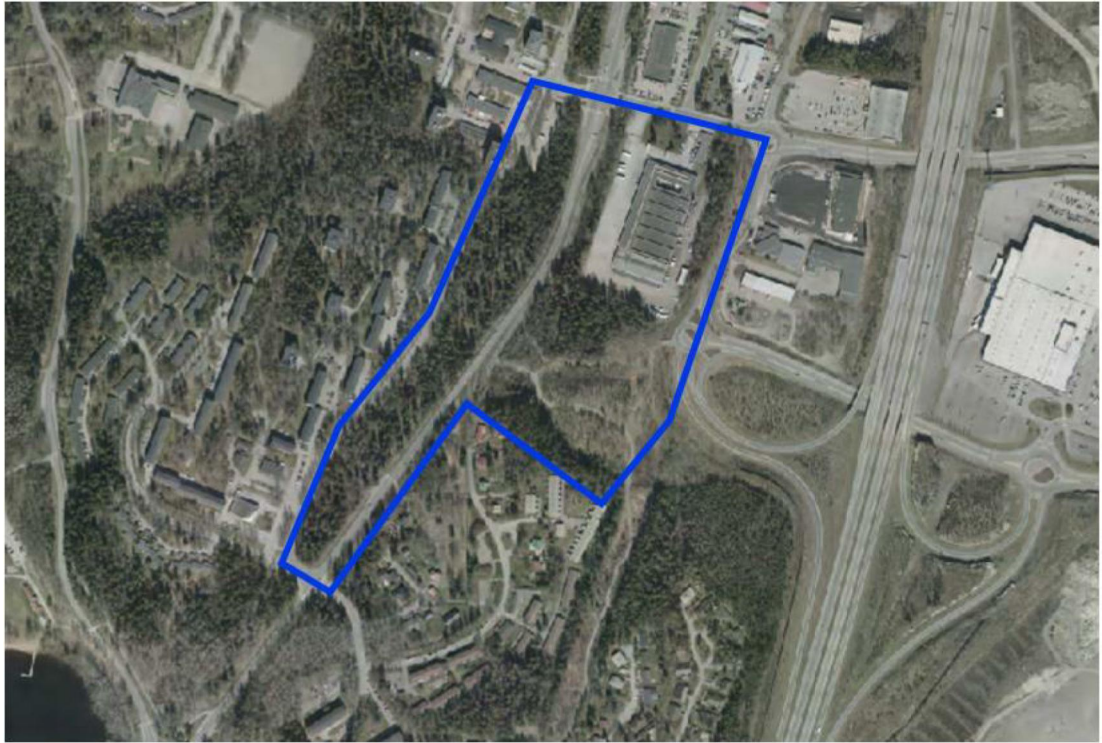
Kuva 2. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1966. Karkea rajaus kohteesta sinisellä. Entinen Valion kiinteistö on osin rakennettu / rakenteilla.



Kuva 3. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1974. Karkea rajausta kohteesta sinisellä. Peltolammin ja Palokallion asuinalueet ovat jo rakentuneet. Myös vanha Tampere-Helsinki-tien linjaus nähtävissä kuvassa oikealla.



Kuva 4. Ilmakuva Peltolammin alueesta vuodelta 1995. Karkea rajausta kohteesta sinisellä. Herainsuolla on nähtävissä maanjäätymen alue. Tampere-Helsinki-moottoritie nähtävissä kuvassa oikealla.



Kuva 5. Ilmakuva (2020) Peltolammen alueen nykytilanteesta. Karkea rajausta kohteesta sinisellä.

3.2.2 Kiinteistö 837-320-6035 (entinen Valion kiinteistö)

Kohteen pohjoisosassa on liike- ja varistorakennusten korttelialue, joka on entinen Valion varastoalue. Varasto on rakennettu 1960-luvulla. Osa tiloista on ollut alivuokraisten käytössä. Tiloissa on ollut myös mm. Tampereen jäätelötehtaan tuotantotilat.

Kiinteistön länsireunalla on sijainnut polttoaineen jakelupiste. Kiinteistön eteläosassa on ollut rekkojen pesupiste ja seisonta-alue sekä kaakkoisosassa AIV-varasto. Kohteen itäosassa sijaitsee lämpökeskus, jonka käytössä on ollut maanlainen raskaan polttoöljyn säiliö. Kiinteistöllä on lisäksi varastoitu kylmälaitteita ja muuta romua.

Polttoaineen jakelupiste on ollut käytössä vuodesta 1967 aina 2000-luvulle asti. Jakelupisteessä on sijainnut kaksi maanlaista teräsrakenteista polttonesteen varastosäiliötä (1 kpl 10 m³ bensinisäiliö ja 1 kpl 15 m³ dieselsäiliö). Säiliöt on uusittu vuonna 1980 ja ne on poistettu 2000-luvun alussa. Ei ole tiedossa onko säiliöiden poiston yhteydessä tehty massanvaihtoa.

Kiinteistön kaakkoisosassa on vuonna 1969 rakennettu AIV-aineiden varastointiin käytetty puurakennus ja sen pohjoispuolella on varastoitu käytöstä poistettuja kylmälaitteita ja muuta teknistä romua. Kylmälaitteista on poistettu nesteet ennen varastointia.

Kiinteistön itäosassa on lämpökeskus. Raskaan polttoöljyn varastosäiliö on sijainnut maan alla polttovoimalan savupiipun läheisyydessä betonibunkkerissa. Maanalainen säiliö on poistettu 1980-luvun alussa kiinteistön siirryttyä kaukolämpöön. Betonibunkkeria ei ole poistettu, mutta öljyhiilivedyillä pilaantuneeksi todetut täyttömangat bunkkerissa on vaihdettu vuonna 2018. Samassa yhteydessä betonibunkkeri on tyhjennetty ja pesty (kts. 3.4.1)

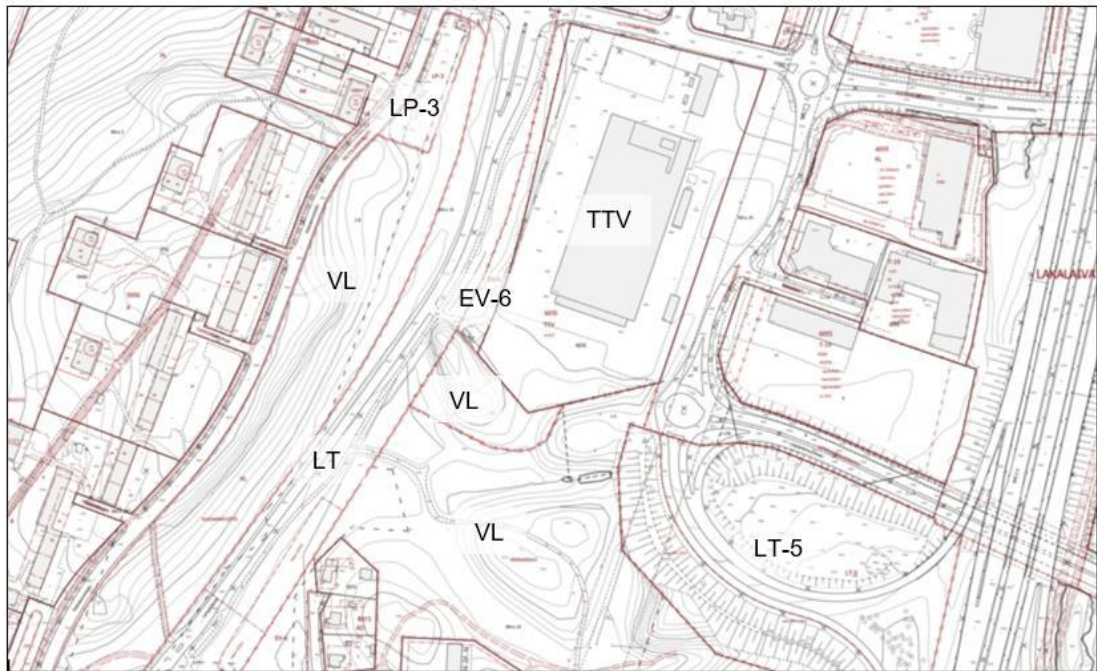
Kohteen historiatiedot perustuvat Golderin tutkimusraporttiin (Toimenpideraportti, Valio Oy, Lakalaiva, Tampere, Golder Associates Oy, 27.2.2021). Tutkimuksen tulokset on esitetty kappaleessa 3.4.1.

Nykyisin kiinteistön omistaa Lujatalo Oy. Kiinteistö toimii yhä varasto- ja logistiikkakeskuksena. Lisäksi kiinteistön koillisosan rakennuksessa toimii vanhojen tavaroiden myymälä sekä asuntoja.

3.3 Kaavoitus

Kohteen alueella voimassa olevat asemakaavamerkinntät (kuva 6):

- TTV, yhdistettyjen teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue
- VL, lähivirkistysalue
- EV-6, metsäpeitteinen puistoalue
- LP-3, pysäköintialue
- LT, kauttakulku- tai sisääntulotie suoja- ja reuna-alueineen
- LT-5, maantiealue



Kuva 6. Kohteen pohjoisosan voimassa olevat asemakaavamerkinntät.

Kohteeseen on vireillä kaavamuuotos (asemakaava 8628). Alueelle on suunnitteilla mm. hyvinvointikeskus sekä liiketiloja ja asuinkortteleita. Hyvinvointikeskukseen suunnitellaan seuraavia toimintoja: koulu, päiväkotii, ikäihmisten päivätoiminta, nuoriso- ja liikuntatilat, kirjasto, neuvola sekä hammashoito. Koulu- ja hyvinvointikeskus sijoittuisi viite-suunnitelman mukaan alueen pohjoisosaan, pääosin entiselle Valion kiinteistölle ja sen ympäristöön.

Kaavamuuotoksessa on myös Lempääläntielle uusi linjaus, jossa liikenne ohjataan Autovarikonkadulle Herrainsuon maanlähijitysalueen kohdalta. Näin Lempääläntien alue vapautuisi täydennysrakentamiseen.

Asuinkorttelien sijoittumisen osalta oli kaksi vaihtoehtoa; Autovarikonkadun länsipuolelle tai nykyisen Lempääläntien alueelle. Tämänhetkisen suunnittelutilanteen mukaan asuinkorttelien sijoittuisivat Autovarikonkadun länsipuolelle eli pääosin Autovarikonka-

dun ja entisen Valion kiinteistön väliselle alueelle. Ote kaavoituksen alustavasta viitesuunnitelmasta (Asemakaava 8628, Peltolampi, Lakalaiva, Hyvinvointikeskus, liiketilaa ja asumista, Tampereen kaupunki) on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Ote alustavasta viitesuunnitelmasta (Asemakaava 8628, Tampereen kaupunki).

3.4 Aiemmat ympäristötekhniset tutkimukset

3.4.1 Valion kiinteistö

Valion entisellä kiinteistöllä on tehty ympäristötekhninen maaperätutkimus vuonna 2017 (Ympäristötekhninen maaperätutkimus 2017, Valio Oy, Lakalaiva, Tampere, Golder Associates Oy, 9.2.2018). Kohteessa on otettu näytteitä kairaamalla 10 tutkimuspisteestä (S1-S10). Lisäksi oli tehty yksi koekuoppa KK1. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitteen 1 piirustuksessa YMP2006_01. Tutkimuspisteet oli kohdennettu toimintojen perusteella mahdollisiin riskikohteisiin kuten jakelupisteelle, rekkojen pesu- ja seisontalueelle, AIV-varaston ja betonibunkkerin alueelle.

Valituista näytteistä oli tutkittu metallit (Vna 214/2007), öljyhiilivedyt C₁₀-C₄₀, bensiinihiilivedyt C₅-C₁₀ (sisältäen BTEX ja oksygenaattit) sekä yhdestä näytteestä haihtuvat yhdisteet (laaja analyysi) ja PAH-yhdisteet. Tutkimuksissa ei todettu kynnysarvon (Vna 214/2007) ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita lukuun ottamatta lämmitysöljysäiliön betonibunkkerin täyttöhiekkaa (S10 ja KK1), joissa todettiin enimmillään ylempät ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia öljyhiilivetyjä (C₁₀-C₄₀).

Vuonna 2018 maanlaisen betonibunkkerin täyttömaat kunnostettiin massanvaihdoilla (Toimenpideraportti, Valio Oy, Lakalaiva, Tampere, Golder Associates Oy, 27.2.2018). Pilaantuneeksi todetut täyttömaat ja betonijäte poistettiin, bunkkeri tyhjennettiin ja pes-

tiin. Bunkkerin pesun jälkeen pohjaan puhkaistiin kolme reikää, joista kerättiin jäännös-pitoisuusnäyte bunkkerin alapuolisesta maaperästä, Näytteessä ei todettu öljyhiilive-tyjä C₁₀-C₄₀ laboratorion määrittämät ylittäviä pitoisuuksia. Bunkkeri täytettiin puhtaalla maa-aineksella. Lisäksi täytöissä hyödynnettiin kohteesta kaivettua pilaantumatto-maksi todettu maa-ainesta (pitoisuudet alle kynnsarvot).

3.4.2 Herrainsuon maanlajitysalue

Pirkanmaan ELYn on antanut päätöksen (PIR-2008-Y-198-114, 27.6.2008) pilaantu-neen maaperän puhdistamisesta kiinteistölle 837-320-6055-8 Herrainsuon maanlaji-tysalueella Särkijärven eritasoliittymän alueelle, joka sijaitsee kohteen itäpuolella. Kun-nostettavalla alueella on tehty maaperätutkimuksia Ramboll Finland Oy:n toimesta vuonna 2008. Tutkimuksessa tehtiin 5 koekuoppaa 4-4,5 metrin syvyyteen. Maaperä todettiin voimakkaasti pilaantuneeksi kolmen koekuopan ympäriltä kromin ja nikkelin osalta. Kunnostuksen loppuraporttia ei ollut Ely-keskuksessa.

Herrainsuon alueen pintavedelle on laadittu tarkkailusuunnitelma (Herrainsuon ja Ruo-koäenpuiston rakentaminen, Pintavesien tarkkailusuunnitelma, Ramboll, 10.2.2011). Vesistö tarkkailun kohteena on ollut Herrainsuon ja Ruskomäen puiston maisemoinnin ja rakentamisen aikaiset vaikutukset. Tarkkailun mahdollisia tuloksia ei ollut saatavilla.

Tarkkailusuunnitelman perusteella Herrainsuolla, puiston alueella ei ole todettu kyn-nysarvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. (Herrainsuon maankaatopaikka, maape-rän pilaantuneisuustutkimus, 18.12.2008). Raporttia ei ollut käytettävissä.

Tarkkailusuunnitelman mukaan maisemoinnin yhteydessä on alueelle sijoitettu luvalla (PIR-2008-Y-198-114, 27.6.2008) lievästi pilaantuneita maita, joissa haitta-ainepitoi-suudet alittavat ylempät ohjearvot.

3.5 Suojelualueet

Kohteessa ei ole luonnonsuojelualueita. Kohteen alueella esiintyy laho-kaviosammalta, joka on luokiteltu uhanalaiseksi lajiksi. Luonnonsuojeluasetuksen muutoksessa (VNa 521/2021), joka on astunut voimaan 28.6.2021, laho-kaviosammalta ei kuitenkaan luo-kitella enää erityisesti suojeltava lajiksi.

Selvityksen (Peltolammin asemakaavojen nro 8628 ja 8804 laho-kaviosammalselvitys, FCG Finnish Consulting Group Oy 5.5.2021) mukaan Peltolammin laho-kaviosamma-lesiintymät ovat suhteellisen vaatimattomia eikä niiden arvioida olevan luonnonsuoje-lulain tarkoittamia, lajin säilymisen kannalta erityisen tärkeitä esiintymä. Ydinalueet suositellaan kuitenkin huomioitavaksi maankäytössä niin, että niiden ominaispiirteet säilyvät. Ydinalue on Herrainsuon maanlajitysalueen eteläpuolinen metsäkaistale. Li-säksi esiintymiä on mm. Valion tontin itä- ja länsipuolella. Tutkimukset toteutettiin siten, että sammaleen esiintymisalueilta ei otettu näytteitä tilaajan ohjeistuksen mukaisesti.

4 Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot

4.1 Maa- ja kallioperä

Kohteessa maanpinnan korkeus vaihtelee. Valion entisellä kiinteistön piha-alueen maapinta on tasainen ollen pääsääntöisesti tasolla +125,5...+126,5, josta maanpinta laskee länteen ja on kohteen luoteiskulmassa sijaitsevalla pysäköintialueella noin +122,5...+124. Lempääläntie on noin tasolla +124...+121 laskien etelän suuntaan. Pel-tolamminkadun ja Lempääläntien välissä Kuusamapuistossa on osin jyrkkä kalliorinne

Peltolamminkadun ollessa korkeimmillaan noin tasolla +136,6. Herrainsuon maanlajitysalue on kumpuileva / mäkinen ja maanpinnan korkeus vaihtelee huomattavasti välillä +120...+128. Maanlajitysalueella on kaksi isoa kumpua, jotka ovat korkeimmillaan +127...+128.

Valion entinen kiinteistö, pysäköintialue ja katualueet ovat pääosin päällystettyä, muualla nurmea, heinikko tai metsän aluskasvillisuutta mm. sammalta ja varpuja. Metsässä maanpinnassa on runsaasti kiviä / lohkareita.

Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) maaperäkartan mukaan Valion entinen kiinteistä on kartoittamatonta aluetta, jonka ympäristössä on pääosin hiekkamoreenia ja kalliomaata. Herrainsuolla luonnonmaa on turvetta, jonka päälle on läjitetty maa-aineksiä. Herrainsuolta Peltolammiin laskevan puron / ojan varrella on savea.

Kohteen pohjoisosassa on tehty keväällä 2021 pohjatutkimuksia (Pohjatutkimus ja perustamistapasuositus, kortteli 6035, tontti 1, Automiehenkatu 2, Tampere, Taratest, 25.3.3031). Kohteessa todettiin enimmillään noin 4 metriä täyttömaata, jonka alapuolella ohut silttikerros. Siltin alapuolella oli moreenikerros. Kallionpinta todettiin noin 9.8...6,6 metrin syvyydessä maanpinnasta eli noin tasolla +116,9...+125,8.

Geologian tutkimuskeskuksen pohjatutkimusaineiston mukaan Herrainsuon maanlajitysalueen länsi- ja itäosassa on tehty pohjatutkimuksia vuonna 2007. Alueella on todettu savea ja silttiä noin 2...3 metriä, jonka alapuolella on todettu moreenia. Maanlajitysalueen itäosassa savi / silttikerros on paksumpi. Savi / silttikerros ulottuu noin 5...9 metrin syvyydelle kairauspisteen maanpinnasta. Kairapisteeet sijoittuvat lähelle Herrainsuon alkuperäistä maanpintaa.

Nyt toteutetun ympäristötekniikan tutkimuksen yhteydessä luonnonmaan todettiin olevan pääosin kivistä hiekka- tai silttimoreenia. Kiviä oli runsaasti, paikoin hyvinkin isoja etenkin kohteen pohjoisosassa. Herrainsuolla läjitettyjen maa-ainesten alapuolella oli turvetta noin 0,5...1 metrin paksuudelta. Turpeen alapuolella oli savea ja/tai savi / silttimoreenia.

Valion entisellä kiinteistöllä täyttömaita todettiin noin 1...4 m. Piha-alueen itäosassa täyttömaita oli vain noin yhden metrin paksuudelta, mutta piha-alueen länsiosassa täyttömaita oli keskimäärin noin 3...4 metriä. Täyttömaa oli pääosin kivistä hiekkaa.

Kohteen luoteisosan pysäköintialueella rakennekerrosten (kivinen hiekka) paksuus oli noin yksi metri. Autovarikonkadun ja Valion entisen kiinteistön välisellä alueella ei todettu täyttömaita.

Heransuolla todettiin enimmillään noin 8,5 metriä täyttömaita. Täyttömaan laatu vaihteli näytteittäin, mutta oli pääosin hiekkaa / hiekkamoreenia ja silttiä / savea. Kivi/lohkareita oli runsaasti etenkin eteläosassa.

Tutkimuspisteissä ei todettu jätteitä lukuun ottamatta Herrainsuon maanlajitysaluetta. Maanlajitysalueen maanäytteissä todettiin vaihtelevia määriä (0...20 %) lähinnä tiilen palasia, asfalttia ja betonia. Vähäisessä määrin todettiin myös muita jättejakeita mm. kangasta, rautaa tai lasia. Jätteiden määrä on kuitenkin pääosin <2 %. Osassa näytteistä ei todettu lainkaan jätettä.

4.2 Pohja- ja pintavesi

4.2.1 Pohjavesi

Tutkimuskohde ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Aakkulanharju, 0483701) sijaitsee noin 5 km etäisyydellä kohteesta koilliseen.

Herrainsuon maanlajitysalueella sijaitsee kaksi pohjavesiputkea 810 ja 811, jonka sijainti on esitetty liitteen 1 piirustuksessa YMP2006_01. Putket on asennettu vuonna 2008. Pohjavesiputkikortit on esitetty liitteessä 5. Vuonna 2008 pohjavedenpinta putkessa 810 on ollut +121,90 (N2000, 18.8.2008) ja putkessa 811 +120,50 (N2000, 19.8.2008). Tämän tutkimusten yhteydessä pohjaveden pinnat olivat vastaavasti +121,91 ja +120,66 (8.6.2021).

Pohjavesiputken 811 alueella täyttömaan alapuolella on todettu moreenia noin 9 metrin syvyydessä ja kallio noin 11,2 metrin syvyydessä maanpinnasta. Pohjavesiputken 810 täyttömaan alapuolella moreenia todettiin 8,6 metrin syvyydessä ja kallio 12,2 metrin syvyydessä maanpinnasta.

4.2.2 Pintavesi

Lähin vesistö on Peltolampi, joka sijaitsee noin 700 metrin etäisyydellä Herrainsuon maanlajitysalueelta lounaaseen.

Herrainsuon maanlajitysalueen kahden kummun välissä on painanne, jossa on lammikko. Lammikkoon kerääntyy maanlajitysalueen pintavesiä ja siihen johdetaan myös Autovarikonkadun ja Leppästensuonkadun hulevesiä. Lammikko toimii kiintoaineen laskeutusaltaana, josta laskee oja Peltolammiin. Maanlajitysalueen kaakkoispuolella on myös pieni lammikko, josta laskee oja laskeutusaltaaseen läjitysalueen eteläpuolelta.

5 Pilaantuneisuustutkimukset ja -selvitykset

5.1 Ympäristötekniset maaperätutkimukset

Kohteessa tehtiin maaperätutkimuksia sekä kaivinkoneavusteisesti 24-25.5.2021 että porakaira-avusteisesti 31.5-2.6.2021. Tutkimus toteutettiin tilaajan hyväksymän tarjouksen tutkimussuunnitelman (Tarjous 20-2962, Peltolammin kaava-alue, Tampere, Vahanen Environment Oy, 29.3.2021) mukaisesti. Tutkimuspisteiden lopulliset paikat määritettiin tutkimuksen yhteydessä mm. maasto, lahokaviosammaleen esiintyminen, rakenteet sekä kaapelit ja putkistot huomioiden.

Tutkimuspisteet sijoitettiin kohteen pohjoisosaan, erityisesti entiselle Valion kiinteistölle ja sen itäpuolelle sekä Herrainsuon maanlajitysalueelle. Näille alueille sijoittuvat suunnitellut hyvinvointikeskus, asuinrakentaminen sekä Lempääläntien uusi tielinjaus. Lisäksi tehtiin tutkimuspisteitä luoteisosassa sijaitsevalle pysäköintialueelle, jonka ympäristöön on suunniteltu hyvinvointikeskuksen piha-alueita ja liikunta-alueita (pelikentät).

Valion entisellä kiinteistöllä kaapeleiden, kaukolämmön, vesi- ja viemäriputket sekä suurjännitekaapeli rajoittivat tutkimuspisteiden sijoittelua erityisesti kiinteistön pohjois- ja itäosassa. Suurjännitekaapeli rajoitti pisteiden sijoittelua myös maanlajitysalueen itäosassa. Myös lahokaviosammaleen esiintyminen sekä tiheä puusto ja hyvin kivinen maasto vaikuttivat tutkimuspisteiden sijoitteluun erityisesti Valion entisen kiinteistön ympäristössä. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa YMP2006_01. Tutkimuspisteiden sijainnit ja korkeudet (N2000) mitattiin tarkkuus-GPS-laitteella. Tutkimuspisteet täytettiin maa-aineksella ja asfaltille sijoitetut tutkimuspisteet paikattiin asfalttimassalla. Valokuvia kohteesta on esitetty liitteessä 4.

Kairaukset tehtiin noin 2...9.5 metrin syvyyteen asti maan pinnasta. Koekuoppien syvyys vaihteli välillä 1,8...4 metriä. Koekuoppien syvyyttä rajoitti paikoin isot kivet, joita

oli runsaasti. Näytteet otettiin kokoomanäytteinä maalajikerroksittain, korkeintaan kuitenkin 1 m paksuisesta kerroksesta. Näytteitä säilytettiin viileässä ja pimeässä ennen laboratorioon toimittamista.

Tutkimuspisteitä tehtiin yhteensä 37 kpl, joista 15 oli koekuoppia ja 22 oli kairapisteitä. Maanäytteitä otettiin yhteensä 182 kpl. Näytteistä määritettiin aistinvaraisesti maalaji, kosteus ja haju. Tehdyt havainnot kirjattiin muistiin. Kaikista näytteistä mitattiin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet PID-kenttäanalyysointorilla näytepussin ilmatilasta. Alkuaineita mitattiin XRF-kenttämittarilla (Niton) 146 valituista maanäytteestä. Kenttämittausten ja -havaintojen perusteella valittiin näytteet laboratorioanalyyseja varten. Näytteet toimitettiin akkreditoituun ALS Finland Oy:n laboratorioon, jossa niistä tehtiin seuraavat analyysit:

- öljyhiilivedyt C₁₀–C₄₀ 45 kpl
- haihtuvat yhdisteet (VOC sisältäen klooratut yhdisteet) 17 kpl
- PAH-yhdisteet 36 kpl
- PCB-yhdisteet 7 kpl
- alkuaineet (VNa 214/2007 mukaiset) 36 kpl
- aineiden liukoisuus (2-vaiheinen ravistelutesti) 2 kpl
- kokonaissyanidi 6 kpl, vapaa syanidi 1 kpl
- Envipack (monianalyysi sisältäen mm. metallit, öljyhiilivedyt, haihtuvat yhdisteet, PAH- ja PCB-yhdisteet sekä torjunta-aineet) 2 kpl
- pH 4 kpl

Envipack-monianalyysi tehtiin kahdesta kokoomanäytteestä: VAH30 (2-3 m, 3-4 m ja 4-5 m) sekä VAH35 (3-4 m ja 4-5 m).

5.2 Pohja- ja pintavesitutkimukset

Maaperätutkimusten jälkeen otettiin vesinäytteet (8.6.2021) maanlajitysalueella sijaitsevista pohjavesiputkista 810 ja 811. Viikkoa ennen näytteenottoa putkesta poistettiin vettä noin 10-15 litraa kertakäyttöisellä bailer-noutimella. Pohjavesiputki 810 oli melko huonoantoinen ja putki tyhjeni veden poiston yhteydessä. Myös putkessa 810 vesi sameni veden poiston yhteydessä, mutta antoisuus oli parempi kuin putkessa 811. Näytteenoton yhteydessä mitattiin pohjavedenpinnan korkeus.

Pohjavesinäytteenoton yhteydessä otettiin vesinäytteet myös kahdesta pintavesipisteestä. Näyte VAHV1 otettiin maanlajitysalueen keskellä sijaitsevassa lammikon länsipäädyssä, josta vesi laskee Peltolammiin laskevaan ojaan. Vesinäyte VAHV2 otettiin maanlajitysalueen itäosassa sijaitseva lammikosta, josta laskee oja alueen keskellä sijaitsevaan lammikkoon.

Pohjavesiputkien ja pintavesipisteiden sijainnit on esitetty liitteen 1 piirustuksessa YMP2006_01. Kaikista vesinäytteistä analysoitiin ALS Finland Oy:n laboratoriossa seuraavat haitta-aineet:

- hiilivedyt C₁₀–C₄₀ (sis. BTEX ja oksygenaatit)
- haihtuvat yhdisteet (VOC sisältäen klooratut alifaattiset hiilivedyt)
- PAH-yhdisteet
- PCB-yhdisteet
- alkuaineet (VNa 214/2007 mukaiset, liukoiset pitoisuudet)

6 Tutkimustulokset

6.1 Maaperätutkimukset

Tutkimustuloksia verrataan VNa 214/2007 annettuihin kynnys- ja ohjearvoihin tai alueelle annettuihin suurimpiin suositeltuihin taustapitoisuusarvoihin (SSTP-arvot). Maaperän pilaantuneisuus tulee arvioida, jos yhdenkin haitta-aineen pitoisuus ylittää asetuksessa esitetyt kynnysarvot tai SSTP-arvot.

Kenttähavainnot ja analyysitulokset on esitetty liitteen 2 maanäytetaulukossa ja laboratorion analyysitodistukset liitteessä 6. Viitearvojen ylitykset on esitetty liitteen 1 piirustuksessa YMP2006_01.

6.1.1 Orgaaniset yhdisteet

Öljyhiilivedyt $C_{10} - C_{40}$

Tutkittujen näytteiden öljyhiilivetytitoisuudet olivat alle kynnysarvon (300 mg/kg) lukuun ottamatta kolmea näytettä.

Valion entiseltä kiinteistöltä otetussa näytteessä VAH18 0,5-1 m todettiin öljyhiilivetyjä $C_{21} - C_{40}$ 759 mg/kg, joka ylittää alemman ohjearvon. Saman tutkimuspisteen näytteessä VAH18 3-4 m ei todettu laboratorion määritysrajat ylittäviä pitoisuuksia öljyhiilivetyjä.

Maanlajitysalueen täyttömaan kokoomanäytteessä VAH30 2-5 m todettiin kynnysarvon ylittävää öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus $C_{10} - C_{40}$ 404 mg/kg, josta hiilivetyjä $C_{21} - C_{40}$ oli 389 mg/kg. Maanlajitysalueen kokoomanäytteessä VAH35 3-5 m todettiin öljyhiilivetyjä $C_{21} - C_{40}$ 1100 mg/kg, joka ylittää alemman ohjearvon.

Haihtuvat yhdisteet (VOC)

Haihtuvien yhdisteiden osalta analysoitiin mm. BTEX-yhdisteet ja oksygenaatit sekä kloorattuja hiilivetyjä. Tutkituissa näytteissä ei todettu kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia haihtuvia yhdisteitä lukuun ottamatta kahta maanlajitysalueelta otettua täyttömaan näytettä. Pääsääntöisesti tutkittujen yhdisteiden pitoisuudet eivät ylittäneet laboratorion menetelmän määritysrajoja.

Näytteissä VAH34 6-7 m todettiin trikloorieteeniä kynnysarvon (0,01 mg/kg) tuntumassa oleva pitoisuus 0,017 mg/kg. Näytteessä VAH36 1-2 m todettiin TEX-yhdisteiden eli tolueenin, etyylibentseenin ja ksyleenien summapitoisuus 3,2 mg/kg, joka ylitti kynnysarvon 1 mg/kg. Summapitoisuus oli yksinomaan tolueenia.

Näytteessä VAH36 3,8-4 m todettiin p-isopropyylitolueenia 0,24 mg/kg. Em. yhdisteelle ei ole asetettu viitearvoja.

PAH

PAH-yhdisteistä todettiin kynnysarvon ylittävänä pitoisuutena vain bentso(a)pyreeniä 0,28 mg/kg yhdessä maanlajitysalueen täyttömaan näytteessä VAH30 1-2 m. Bentso(a)pyreenin kynnysarvo on 0,2 mg/kg. Muissa tutkituissa näytteissä ei todettu kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.

PCB-yhdisteet

Tutkituissa näytteissä ei todettu PCB-yhdisteitä laboratorion määritysrajat ylittäviä pitoisuuksia.

Torjunta-aineet

Tutkituissa näytteissä ei todettu tutkittuja torjunta-aineita (Envipack-moniaineanalyysi) laboratorion määrittämisrajat ylittäviä pitoisuuksia.

6.1.2 Epäorgaaniset yhdisteet

Metallit

Kohteen maaperässä todettiin korkeimmillaan lähinnä vain kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia metalleja lukuun ottamatta yhtä maanläjitysalueen tutkimuspistettä VAH5, jossa todettiin kohonneita pitoisuuksia lyijyä ja sinkkiä. Korkeimmat metallipitoisuudet todettiin näytteessä VAH5 2-3 m, jossa todettiin lyijyä 514 mg/kg, sinkkiä 847 mg/kg ja antimonia 3,3 mg/kg. Sinkin pitoisuus ylitti ylempään ohjearvon (400 mg/kg), lyijyn pitoisuus ylitti alemman ohjearvon (200 mg/kg) ja antimonin pitoisuus kynnysarvon (2 mg/kg). Vastaavia kohonneita pitoisuuksia lyijyä ja sinkkiä todettiin myös näytteessä VAH5 3,4-4 m sekä kenttämittausten perusteella myös näytteessä VAH5 1-2 m. Tutkimuspisteessä todettiin jättejakeita lähinnä asfalttia ja tiiltä.

Entisen Valion kiinteistön alueella todettiin kahdessa itäosan pintamaan näytteessä kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja. Näytteessä VAH24 0,5-1 m todettiin antimonia 3 mg/kg. Näytteessä VAH25 0-0,5 m todettiin kuparia 109 mg/kg, nikkeliä 69 mg/kg ja vanadiinia 130 mg/kg.

Arsenin pitoisuus tutkituissa näytteissä ylitti pääsääntöisesti kynnysarvon (5 mg/kg). Pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,3...22 mg/kg. Tampere kuuluu kuitenkin laajaan arseenialueeseen, missä maaperän arseenipitoisuudet ovat luontaisesti koholla. Kohteessa todetut kynnysarvon (5 mg/kg) ylittävät arseenipitoisuudet ovat alle alueelle annettujen suurimpien suositeltujen taustapitoisuuksien (SSTP). GTK:n taustapitoisuusrekisterin mukaan arseenin taustapitoisuus (SSTP) Tampereen alueella vaihtelee mm. rakeisuuden mukaan välillä 14...26 mg/kg.

Syanidi

Kohteen maaperässä ei tutkituissa näytteissä todettu kynnysarvon (1 mg/kg) ylittäviä pitoisuuksia kokonaissyyanidia. Korkeimmat kokonaissyyanidin pitoisuudet (0,47 mg/kg) todettiin tutkimuspisteissä VAH34 ja VAH35. Näytteessä VAH6 1-2 m todettiin kokonaissyyanidin pitoisuus 0,44 mg/kg, mutta vapaan syanidin pitoisuus oli alle laboratorion määrittämisrajan.

Aineiden liukoisuudet

Liukoisuustesti (2-vaiheinen ravistelutesti) on tehty kahdesta näytteestä VAH5 2-3 m ja VAH 3,4-4 m, joissa todettiin enimmillään ylempään ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia metalleja. Taulukossa 1 liukoisuustuloksia on arvioitu vertailemalla niitä kaatopaikoille annettuihin raja-arvoihin (VNa 331/2013). Pysyvän jätteen kaatopaikalla ei ole pohjarakenteita ja pysyvässä jätteessä sen sisältämien haitallisten aineiden kokonaishuuhoutuminen sekä jätteestä muodostuvan veden myrkyllisyys on merkityksellisen eikä jätteestä arvioida aiheutuvan vaaraa pinta- tai pohjavedelle. Näin ollen pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvojen arvioidaan edustavan liukoisuuksia, joista ei arvioida olevan merkittävää kulkeutumiseriskiä eikä vaaraa pohja- tai pintavedelle.

Analysoiduissa maanäytteissä metallien liukoisuudet alittivat pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvot, joten maanläjitysalueen täyttömaassa todettujen metallien ei arvioida kulkeutuvan pohjaveteen merkittävässä määrin.

Taulukko 1. Analysoitujen maanäytteiden liukoisuudet sekä alkuaineiden kokonaispitoisuudet sekä raja-arvot kaatopaikkasijoittamiselle (VNa 331/2013).

Analyysi	Yksikkö	Raja-arvot kaatopaikoille (Vna 331/2013)			Näyte		Näyte	
		Pysyvän jätteen kaatopaikka	Tavanomaisen jätteen kaatopaikka	Vaarallisen jätteen kaatopaikka	VAH5 2-3 m		VAH5 3,4-4 m	
		L/S10	L/S10	L/S10	L/S10	Kokonaispitoisuus (k.a.)	L/S10	Kokonaispitoisuus (k.a.)
DOC	(mg/kg)	500	800	1 000	38,6	-	36,3	-
Cl ⁻	(mg/kg)	800	15 000	25 000	48,1	-	14,9	-
F ⁻	(mg/kg)	10	150	500	5,34	-	5,9	-
SO ₄ ²⁻	(mg/kg)	1 000	20 000	50 000	46,6	-	62,7	-
Sb	(mg/kg)	0,06	0,7	5	0,0303	3,3	0,0218	1,60
As	(mg/kg)	0,5	2	25	0,0548	13	0,0197	7
Ba	(mg/kg)	20	100	300	0,394	-	0,141	-
Cd	(mg/kg)	0,04	1	5	0,00595*	0,5	0,00595*	<0,4
Co	(mg/kg)	-	-	-	0,00595*	15,0	0,00701*	5,6
Cr	(mg/kg)	0,5	10	70	0,0595*	60	0,0595*	39
Cu	(mg/kg)	2	50	100	0,101	75	0,0363	50
Pb	(mg/kg)	0,5	10	50	0,183	514	0,0605	287
Hg	(mg/kg)	0,01	0,2	2	0,000119*	<0,2	0,000119*	<0,2
Mo	(mg/kg)	0,5	10	30	0,0281	-	0,0703	-
Ni	(mg/kg)	0,4	10	40	0,0357*	27	0,0357*	20
Se	(mg/kg)	0,1	0,5	7	0,0595*	-	0,0595*	-
V	(mg/kg)	-	-	-	0,0595	66	0,0595*	48
Zn	(mg/kg)	4	50	200	0,254	847	0,102	453
pH					8,9	-	7,8	-
sähkönjohavuus	mS/m				10	-	5,5	-
Kuiva-aine	(%)					86,5		92,7

* Analysituloksen ylempi arvo (kts. Analyysiraportti)

6.1.3 Yhteenveto

Nyt toteutetun ja Golderin toteuttaman tutkimusten perusteella kohteessa ei todettu laajoja yhtenäisiä alueita, joissa esiintyisi haitta-aineita, vaan todetut kohonneet haitta-ainepitoisuudet esiintyvät pistemäisesti pääosin korkeintaan kynnsarvon ylittävänä pitoisuuksina. Kahdessa tutkimuspisteessä todettiin alemman ohjearvon ylittävät pitoisuudet raskaita öljyhiilivetyjä (C₂₁ – C₄₀) ja yhdessä tutkimuspisteessä korkeimmillaan ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja.

Entinen Valion kiinteistö ja sen ympäristö

Entisen Valion kiinteistölle ja sen itä- ja kaakkoispuolelle on suunniteltu hyvinvointikeskuksen toimintoja, liiketiloja ja asumista. Hyvinvointikeskukseen on suunniteltu mm. koulu, päiväkotikiirasto ja terveyspalveluita. Tutkimuksissa alueen todettiin enimmä-

lään kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja (Cu, Ni, Sb ja V) pintamaan näytteissä. Lisäksi yhdessä pintamaan näytteessä todettiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus raskaita öljyhiilivetyjä (C₂₁ – C₄₀).

Herrainsuon maanläjitysalue

Maanläjitysalueen pohjoisosaan on suunniteltu Lempääläntien uutta linjausta ja tielinjauksen eteläpuolelle puistoa. Alueella todettiin enimmillään lähinnä yksittäisiä kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia orgaanisia yhdisteitä (bentso(a)pyreeni, öljyhiilivedyt, TEX ja trikloorieteeni). Yhdessä näytteessä todettiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus raskaita öljyhiilivetyjä (C₂₁ – C₄₀). Epäorgaanisista yhdisteistä todettiin yhdessä tutkimuspisteessä (VAH5) syvyydellä 0,4...4 metriä kohonneita pitoisuuksia metalleja, joista lyijyä todettiin alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia ja sinkkiä ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia. Lisäksi todettiin kahdessa tutkimuspisteessä yksittäiset kynnysarvon ylitykset antimonia ja kobolttia. Tutkimusten perusteella metallien liukoisuudet ovat pieniä eivätkä ylittäneet pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvoja.

Pysäköintialue

Kohteen luoteisosassa sijaitsevalla pysäköintialueella, jonne viitesuunnitelman mukaan sijoitetaan hyvinvointikeskuksen piha-alueita ja pelikenttiä, ei todettu kohonneita pitoisuuksia tutkittuja haitta-aineita.

6.2 Pohja- ja pintavesitutkimukset

Kenttähavainnot ja analyysitulokset on esitetty liitteen 3 vesinäytetaulukossa ja laboratorion analyysitodistukset liitteessä 6. Pohjavesiputkien ja näytepisteiden sijainnit on esitetty liitteen 1 piirustuksessa YMP2006_01.

6.2.1 Pohjavesi

Pohjavesinäytteiden (810 ja 811) tutkimustuloksia verrataan pohjaveden laadun vertailuarvoihin (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014).

Pohjavesiputkista ei todettu laboratorion määräysrajat ylittäviä pitoisuuksia haihtuvia yhdisteitä, PCB-yhdisteistä tai öljyhiilivetyjä. PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat pääosin alle määräysrajat lukuun ottamatta seuraavia pieniä pitoisuuksia, jotka alittavat pohjaveden laadun vertailuarvot:

- pohjavesiputki 810: asenafteni 0,002 µg/l
- pohjavesiputki 811: asenafteni 0,0012 µg/l ja antraseeni 0,0014 µg/l

Myös tutkittujen metallien liukoiset pitoisuudet olivat alhaisia ja alittivat pohjaveden laadun vertailuarvot. Korkeimmat pitoisuudet todettiin sinkkiä 10,1 mg/kg (810) ja 7,7 mg/kg (811).

6.2.2 Pintavesi

Pintavesinäytteiden (VAHV1 ja VAHV2) tutkimustuloksia verrataan pintaveden laadun vertailuarvoihin (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014).

Pintavesinäytteessä VAHV1 ei todettu orgaanisia yhdisteitä laboratorion määräysrajat ylittäviä pitoisuuksia. Näytteessä VAHV2 todettiin määräysrajat ylittäviä pitoisuuksia seuraavia orgaanisia yhdisteitä:

- MTBE 0,31 µg/l
- trikloorimetaani (kloroformi) 0,15 µg/l
- PCB-yhdisteet 0,0073 µg/l

- PAH-yhdisteiden summapitoisuus 0,0336 µg/l, josta naftaleenia 0,012 µg/l, fluoreenia 0,0046 µg/l ja asenafteenia 0,017 µg/l.

PAH-yhdisteiden pitoisuudet alittivat pintaveden laadun vertailuarvot, muille määritysrajan ylittäneille yhdisteille ei ole em. viitearvoa.

Molemmissa pintavesinäytteissä sinkin ja kobolttin liukoiset pitoisuudet ylittivät pintaveden laadun vertailuarvot (sinki 3,1-7,8 µg/l ja koboltti 0,5 µg/l). Sinkin pitoisuudet olivat 24,40 µg/l (810) ja 10,5 µg/l (811). Kobolttin pitoisuudet olivat vastaavasti 0,85 µg/l ja 1,57 µg/l. Muiden tutkittujen metallien pitoisuudet alittivat määritysrajat ja/tai pintaveden laadun vertailuarvot.

7 Maaperän pilaantuneisuuden viitearvovertailu

VNa 214/2007 kynnysarvopitoisuuksien ylittyessä on maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioitava. Pilaantuneisuuden arvioinnissa voidaan käyttää asetuksen mukaisia ohjearvoja tai kohdekohtaista riskitarkastelua. Tavanomaiselle maankäytölle, kuten asuin-, puisto- ja virkistysalueille voidaan käyttää alempia ohjearvoja. Tätä epäherkemmillä alueilla, kuten teollisuus-, varasto- tai liikennealueilla voidaan käyttää ylempiä ohjearvoja. Tässä raportissa esitetään alustava arvio kohteen pilaantuneisuudesta viitearvovertailuna kohteen tuleva käyttö huomioiden.

Kaavoituksen viitesuunnitelman mukaan kohteen pohjoisosaan kaavoitetaan mm. koulu, päiväkotiki, terveystarveta sekä asumista. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Maaperässä ei todettu haihtuvia tai herkästi kulkeutuvia haitta-aineita. Kohteen pohjoisosan osalta voidaan alustavassa pilaantuneisuuden arvioinnissa käyttää alempia ohjearvoja. Herrainsuon maanlajitysalueella, Lempääläntien uuden linjauksen katualueella voidaan pilaantuneisuuden arvioinnissa käyttää ylempiä ohjearvoja. Lempääläntien uuden linjauksen eteläpuolella puistoalueella arvioinnissa käytetään alempia ohjearvoja kuten kohteen pohjoisosassa.

Kohteen pohjoisosassa, tulevan hyvinvointikeskuksen ja asuinrakennusten alueella todettiin enimmillään alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus öljyhiilivetyjä C₂₁ – C₄₀. Uuden tielinjauksen alueella todettiin ylempään ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia sinkkiä. Tielinjan eteläpuolella, tulevalla puistoalueella todettiin alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus öljyhiilivetyjä C₂₁ – C₄₀. Kohteen pohja- ja pintavedessä ei todettu merkittäviä pitoisuuksia tutkittuja haitta-aineita.

Viitearvovertailun perusteella kohteen maaperä luokitellaan pilaantuneeksi tulevassa käytössä. Pilaantuneisuutta ja kunnostustarveta esitetään tarkennettavaksi erillisessä riskinarviossa, jossa voidaan arvioida tarkemmin haitta-aineista mahdollisesti aiheutuvia kulkeutumis-, terveystarveta- ja ympäristöriskejä tulevassa käytössä.

Maaperän kunnostamiselle ei nykytilanteessa arvioida olevan välitöntä tarveta. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä alueen pohjavettä käytetä talousvetenä. Kohteessa ei todettu haihtuvia hiilivetyjä määritysrajat ylittäviä pitoisuuksia rakennusten alueella. Maaperässä todettujen öljyhiilivetyjen (C₂₁ – C₄₀) kulkeutuminen on vähäistä. Metallien liukoisuudet olivat pieniä, alle pysyvän jätteen kaatopaikan raja-arvojen eikä pohjavedessä todettu merkittäviä pitoisuuksia metalleja, joten kulkeutuminen pohjaveteen arvioidaan vähäiseksi. Pintakerroksissa esiintyneet kohonneet metallipitoisuudet sijaitsevat asfaltin alapuolella, joten metallit eivät pääse kulkeutumaan pölyämisen kautta hengitysilmaan.

8 Johtopäätökset ja toimenpide-esitys

Tutkimusalueen maaperässä todettiin korkeimmillaan ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus sinkkiä sekä alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja ja öljyhiilivetyjä (VNa 214/2007). Kohonneita pitoisuuksia haitta-aineita esiintyy kuitenkin lähinnä yksittäisissä tutkimuspisteissä. Herrainsuon maanläjitysalueella täyttömaassa todettiin paikoin jätejakeita lähinnä tiiltä, asfalttia ja betonia.

Pohja- ja pintavedessä ei todettu merkittävästi kohonneita pitoisuuksia haitta-aineita. Maanläjitysalueen pohjavedessä ei todettu pohjaveden laadun vertailuarvon ylittäviä pitoisuuksia tutkittuja haitta-aineita. Pintavedessä todettiin sinkin ja koboltin osalta pintaveden laadun vertailuarvot ylittävät pitoisuudet.

Kohteeseen on vireillä kaavamuutos (asemakaava 8628). Alueelle on suunnitteilla mm. hyvinvointikeskus (mm. koulu, päiväkotia ja terveystaluita) sekä liiketiloja ja asuinkortteleita. Hyvinvointikeskus sijoittuisi viitesuunnitelman mukaan alueen pohjoisosaan, pääosin entiselle Valion kiinteistölle ja sen ympäristöön. Kaavamuutoksessa on myös Lempääläntielle uusi linjaus, jossa liikenne ohjataan Autovarikonkadulle Herrainsuon maanläjitysalueen kohdalta.

Viitearvovertailun perusteella kohteen maaperä entisen Valion kiinteistön ja Herrainsuon maanläjitysalueella luokitellaan pilaantuneeksi tulevassa käytössä. Maaperän kunnostamiselle ei nykytilanteessa arvioida olevan kuitenkaan välitöntä tarvetta.

Maaperässä todetuista haitta-aineista mahdollisesti aiheutuvia kulkeutumis-, terveys- ja ympäristöriskejä tulevassa käytössä esitetään tarkasteltavaksi erikseen laadittavassa riskinarvioinnissa. Tarkastelun perusteella arvioidaan maaperän pilaantuneisuus ja kunnostustarve. Riskinarvio esitetään tehtäväksi kaavoituksen edetessä asemakaavan ehdotusvaiheessa, kun kohteen tuleva käyttö ja toimintojen sijoittuminen sekä rakentamisen korkeustiedot kohteessa tarkentuvat.

Mikäli kohteessa tehdään maa-aineksen poistotöitä rakentamisen yhteydessä, on kohteen maaperässä todetut haitta-aineet huomioitava kaivutöitä suunniteltaessa. Haitta-aineita sisältävän ja pilaantuneeksi luokiteltavan maa-aineksen poistosta on sovittava Pirkanmaan Ely-keskuksen kanssa sekä tarvittaessa laadittava pilaantuneen maaperän puhdistamista koskeva ilmoitus Pirkanmaan ELY-keskukseen.

Vahanen Environment Oy



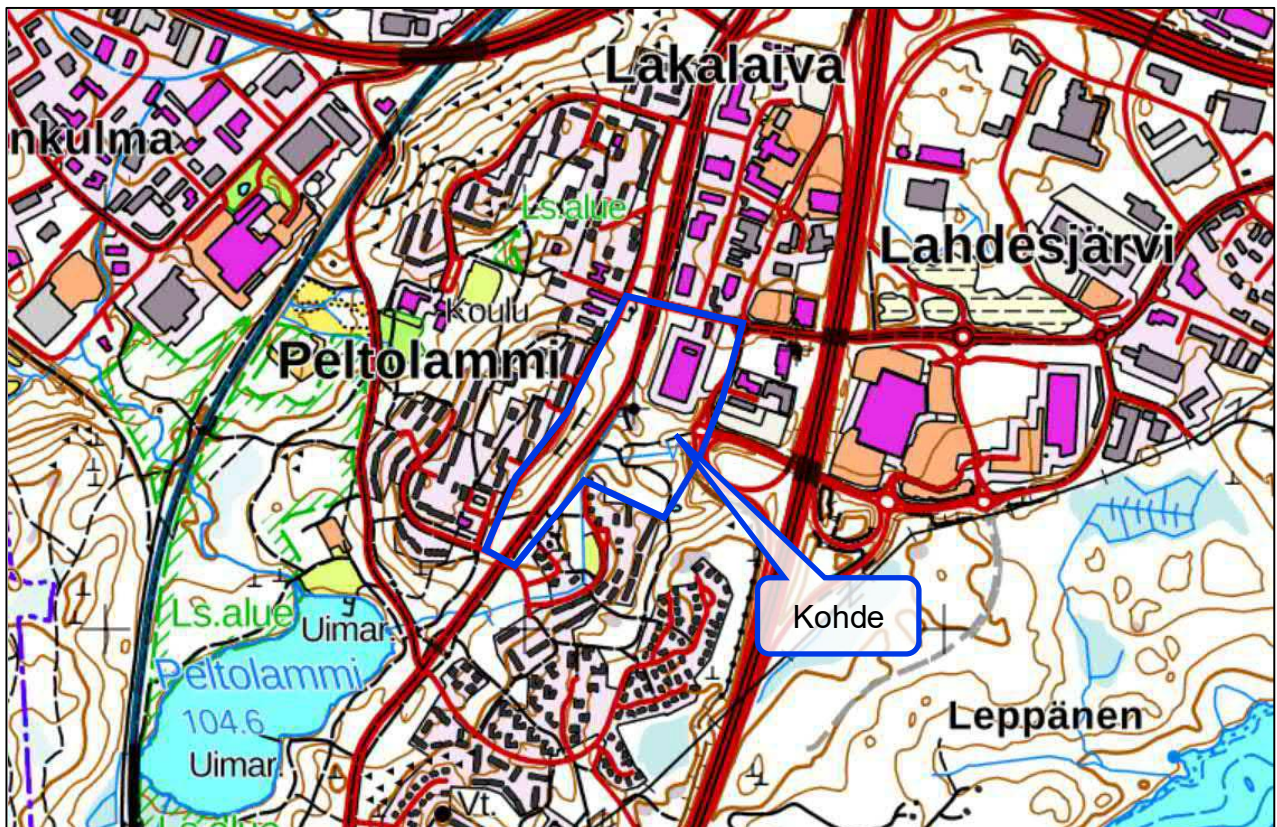
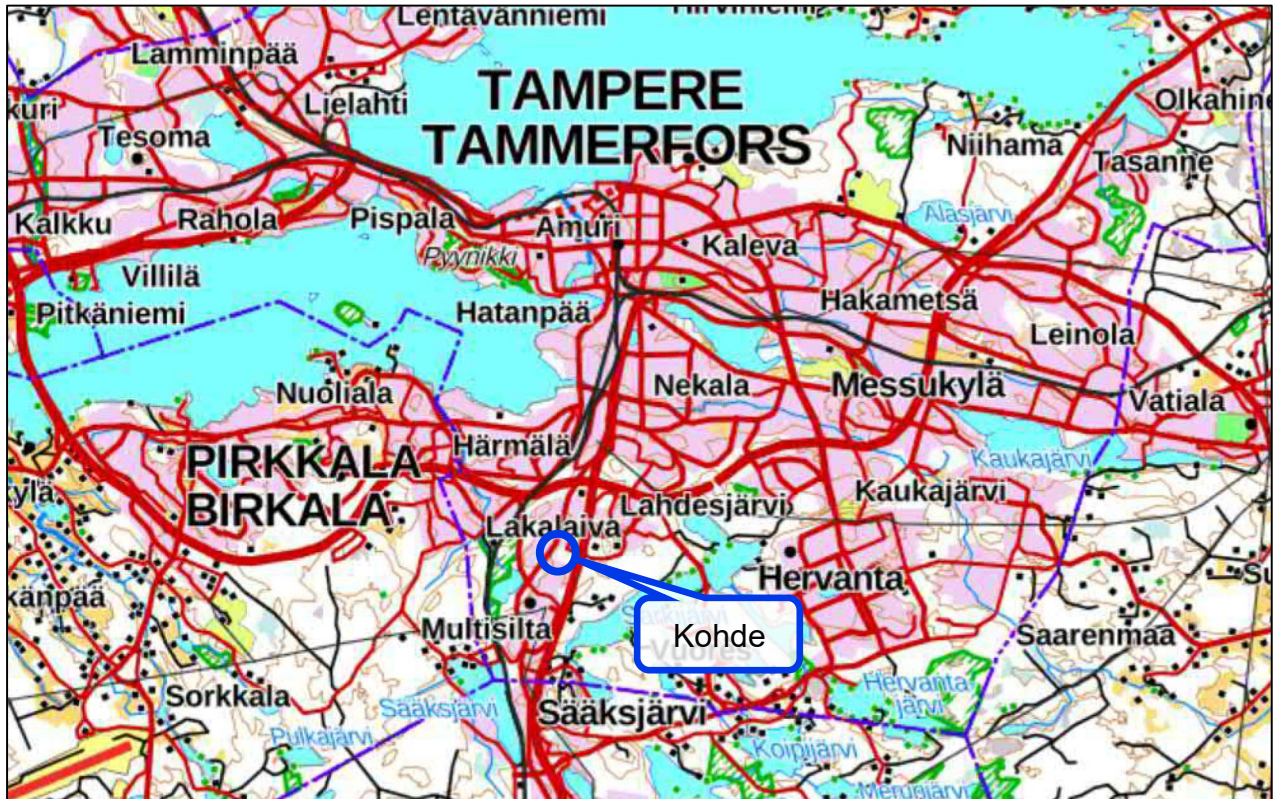
Sanna Haapasilta
Johtava asiantuntija



Leena Tarri
Projektipäällikkö

LIITE 1

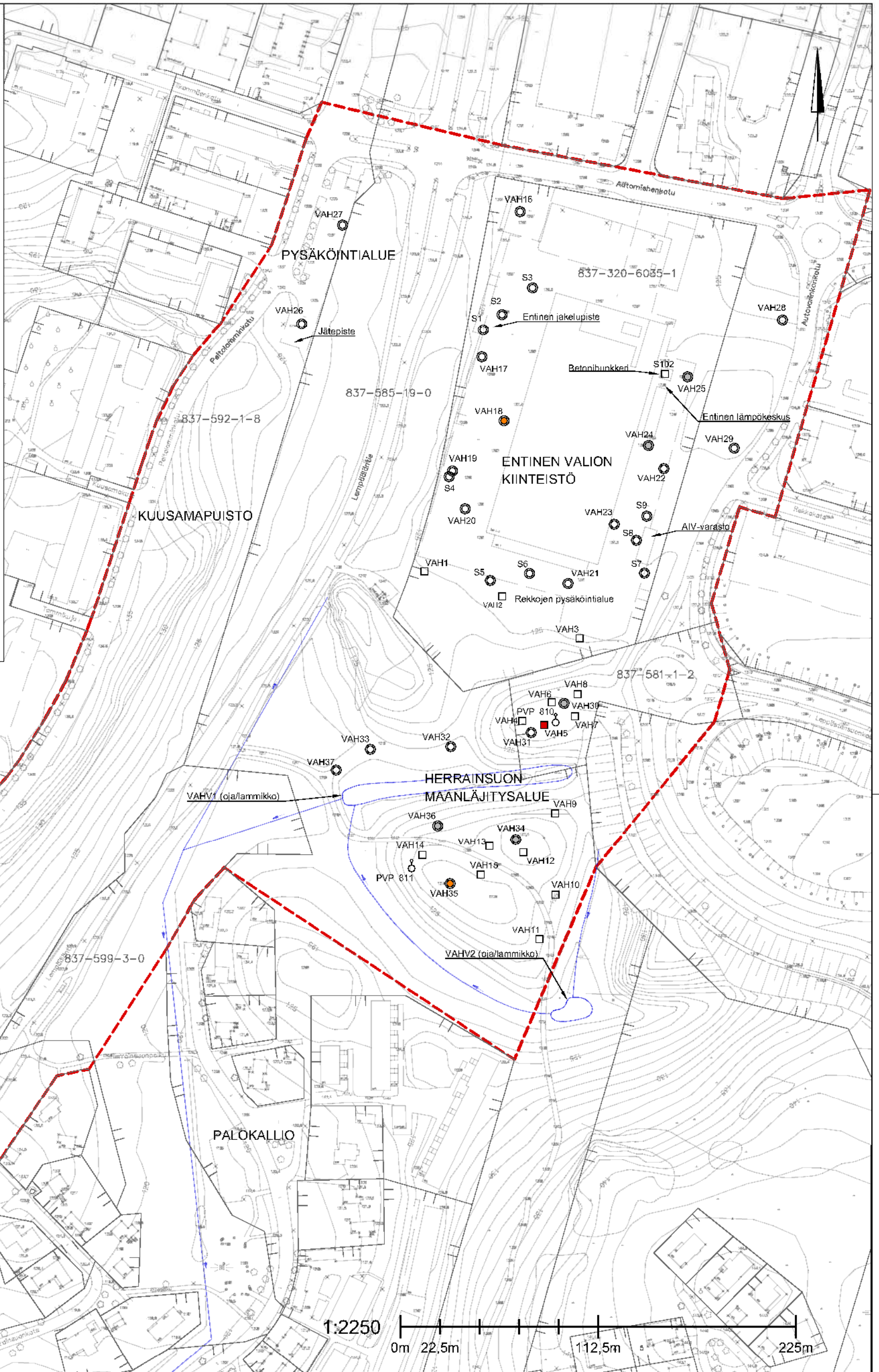
Sijaintikartta ja piirustus YMP2006_001



Tutkimusalueen sijainti (Maanmittauslaitos, maastokartta, 06/2021).

VNa 214/2007 kynnysarvon tai alueellisen taustapitoisuuden ylittävät pitoisuudet:

- VAH5 2-3m
 - Antimoni 3,3 mg/kg
 - Lyijy 514 mg/kg
 - Sinkki 847 mg/kg
- VAH5 3,5-4m
 - Lyijy 287 mg/kg
 - Sinkki 453 mg/kg
- VAH18 0,5-1m
 - C21-C40 759 mg/kg
- VAH24 0,5-1m
 - Antimoni 3,0 mg/kg
- VAH25 0,0-5m
 - Kupari 109 mg/kg
 - Nikkeli 69 mg/kg
 - Vanadiini 130 mg/kg
- VAH30 1-2m
 - Koboltti 176 mg/kg
 - Bentso(a)pyreeni 0,28 mg/kg
- VAH30 2-5m
 - C10-C40 404 mg/kg
- VAH30 6-6,5m
 - Koboltti 102 mg/kg
- VAH34 6-7m
 - Triklooriteeni 0,017 mg/kg
- VAH35 1-2m
 - Antimoni 3,4 mg/kg
- VAH35 3-5m
 - C21-C40 1100 mg/kg
- VAH36 3,8-4m
 - TEX 3,2 mg/kg



<p>Tutkimuspisteet Vahanan Environment Oy, 2021</p> <p>VAH1-15 □ Koekuoppa</p> <p>VAH16-37 ○ Porakairapiste</p> <p>--- Tutkimusalueen raja</p> <p>Todellujen pitoisuuksien vertailu VNa 214/2007 arvoihin</p> <p>□ Yli kynnysarvon ○ Yli alemman ohjearvon ■ Yli ylempään ohjearvon</p>	<p>Tutkimuspisteet Golder Associates Oy, 2017 ja 2018</p> <p>S102 □ Jäännöspitoisuusnäyte</p> <p>S1-9 ○ Porakairapiste</p> <p>Betonibunkkeri: Bunkkerista poistettu täyttömaa (S10 ja KK1), bunkkerin alapuolella jäännöspitoisuusnäyte S102</p>	<p>Pohjavesi</p> <p>810, 811 ○ Pohjavesipulki</p> <p>Pohjaveden pinnantaso putkissa (8.6.2021 N2000): PVP_810: +121,91 PVP_811: +120,66</p>
---	--	---

Toimenpide Ympäristötekniinen tutkimus		
Kohteen nimi ja osoite Peltolammin kaavamuutosalue 33840, Tampere		
Päiväys 24.6.2021	Suunnittelija LPI	Hyväksyjä SHa
VAHANEN Liiroitie 5, 02600 ESP00 puh 0207 698 698 fax 0207 698 699 www.vahanan.com		

Piiirustuslaji YMP	
Piiirustuksen sisältö Tutkimuspisteet, todetut haitta-ainetasot ja tutkimusalueerajaus	
Projektinumero ENV2006	Mittakaava 1:2250 (A3)
Suun.ala	Työ N:O
Piiir. N:O	REV
YMP 2006 01	

RAPORTTIIN PÄIVITETTY KOPIO

LIITE 2

Kenttähavainnot ja analyysitulokset, maanäytteet

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Koordinaatit		Maalaji arvio	Aistihavainnot				Jätteen osuus	Jätejakeet	Vertailuarvot ¹	Kenttämittaukset						
							Kosteus 0...3	0...3	0...3	L/T				%	As	Cu	Pb	Ni	Zn	VOC
				N	E							Lisätietoja / havainnot	5	100	60	50	200	PID		
													50	150	200	100	250	-		
													100	200	750	150	400	-		
													mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ppm		
VAH1	Koekuoppa	0,0 - 0,5	0,5	24.5.2021	6815996,3	24487171,7	Sp	0-1	0	0	T	0 %		Hiekoitussepele	26	<	21	<	89	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Sp	0-1	0	0	T	<1	betoni	Hiekoitussepele, betonin pala	<	<	<	<	105	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Sp	0-1	0	0	T	0 %		Hiekoitussepele	<	<	<	<	81	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Sp	0-1	0	0	T	0 %		Hiekoitussepele, isoja kiviä/luonnonmaa, eps=ei päästy syvemmälle	<	<	20	<	114	10
VAH2	Koekuoppa	0,0 - 0,5	0,5		6815982,0	24487215,9	Mu/Hk/HkMr	0	0	0	T	0 %		Paällä nurmi ja multaa, kasvien juuria	<	<	<	<	40	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/HkMr	0	0	0	T	0 %			<	<	<	<	56	6,4
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/HkMr/Lo	0	0	0	T/L	0 %		Isoja kiviä	<	<	<	<	42	0,10
VAH3	Koekuoppa	0,0 - 0,5	0,5		6815958,3	24487259,8	Sp / Ki	0	0	0	T	0 %		Hiekoitussepele ja kiviä	<	<	<	<	76	0,30
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	15	<	71	0,10
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	18	<	68	2,0
		2,0 - 2,5	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	17	<	74	0,10
		2,5 - 3,0	0,5				Hk	0	0	0	T/L	0 %			<	<	16	<	39	0,0
VAH4	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2		6815911,1	24487227,2	Mu/Hk	0-1	0	0	T	0 %			<	<	<	<	68	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Mu/Hk/Mr	0-1	0	0	T	0 %			<	<	19	<	70	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Mr	0-1	0	0	T	<2	asf, tiili, kangas	multaa, iso asfaltinpala, tiilenpalasia vähän kangasta/muovia	<	<	45	<	123	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/Mr/Si/Ki	0-1	0	0	T	0 %			<	49	30	<	98	0,0
		3,0 - 4,0	1,0				Hk/Sr/Si/Ki	0-1	0	0	T	0 %			<	<	<	<	63	0,0
		4,0 -					Hk	0-1	0	0	T	0 %			<	<	<	<	18	0,0
VAH5	Koekuoppa	0,0 - 0,5	0,5		6815908,9	24487239,6	Hk/Ki	0-1	0	0	T	0 %			<	36	16	<	70	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0-1	0	0	T	0 %			<	40	83	<	73	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	<1	tiiltä		<	<	218	<	550	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/Ki/Si/Sa	0	0	0	T	1-2%	asfalttia		<	50	240	<	633	0,0
		3,0 - 3,5	0,5				Hk/Si/Ki	0	0	0	T	<1	tiiltä, asfalttia		<	<	<	<	59	0,0
		3,5 - 4,0	0,5				Hk/Si/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	115	<	150	0,0
VAH6	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2		6815921,8	24487244,1	Hk/Si/Ki	1	0	0	T	<1	tiiltä		<	35	30	<	141	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk(Ki)	0	0	0	T	0 %			<	<	<	<	44	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	1 %	tiili,	eristelevy	<	42	17	<	64	0,0
		2,0 - 2,5	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	2-5%	asfalttia, tiiltä		<	<	<	<	68	0,0
		2,5 - 3,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	1-2%	asfalttia, tiiltä		<	<	14	<	46	0,0
VAH7	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2		6815913,9	24487257,3	Hk/Si/Ki	0-1	0	0	T	0 %		puunpalanen	<	<	25	<	87	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0-1	0	0	T	<5	betonia, rautoja, tiiltä		<	<	18	<	59	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki/Si/Sa	0-1	0	0	T	<2 %	betonia, rautoja, tiiltä		<	53	17	<	62	0,0
		2,0 -					Sa/Si / Hk/Ki	0-1	0	0	T	0 %			16	41	28	<	74	0,0
VAH8	Koekuoppa	0,0 - 0,5	0,5		6815926,4	24487258,6	Hk/Ki (Sa/Si)	0-1	0	0	T				<	<	16	<	68	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0-1	0	0	T				<	<	17	<	57	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Sa/Si / Hk/Ki	0-1	0	0	T	2 / <5	asfalttia	pari isoaa asfaltin palasta	15	<	18	<	63	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Sa/Si / Hk/Ki	0-1	0	0	T	<5	asfalttia, betonia	vanha betoninen sähkökouru	19	<	21	<	58	0,0
		3,0 - 3,5	0,5				Sa/Si / Hk/Ki	0-1	0	0	T	<1	asfalttia, betonia	eps, isoja kiviä	<	37	21	<	58	0,0
VAH9	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2	25.5.2021	6815858,7	24487246,0	Mu/Hk/Ki/Si	0-1	0	0	T	0 %			<	<	27	<	80	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Si/Ki	0-1	0	0	T	0 %			<	<	37	<	78	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Si/Ki	0-1	0	0	T	1 %	tiili, puu		<	<	16	<	59	0,0
		2,0 - 2,5	0,5				Hk/Si/Ki	0-1	0	0	T	<1			<	<	<	<	56	0,0

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kuiva- aine	Metallit ja puolimetallit 2											pH	
			Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V		Syanidi
		-	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	-
		%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-
VAH1	Koekuoppa	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	92,9 %	1,6	6,3	<0,20	<0,40	10	49	33	38	20	143	47	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0	86,2 %												
VAH2	Koekuoppa	0,0 - 0,5	88,7 %												
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
VAH3	Koekuoppa	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	85,7 %												
		2,0 - 2,5	83,6 %	0,73	4,8	<0,20	<0,40	10	46	31	9,7	19	85	53	
		2,5 - 3,0													
VAH4	Koekuoppa	0,3 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	79,2 %	<0,50	5,2	<0,20	<0,40	15	59	42	37	25	146	64	
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0	78,5 %												
		4,0 -													
VAH5	Koekuoppa	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	84,9 %												
		2,0 - 3,0	86,5 %	3,3	13	<0,20	0,45	14	60	75	514	27	847	66	
		3,0 - 3,5													
		3,5 - 4,0	92,7 %	1,6	7,3	<0,20	<0,40	9,6	39	50	287	20	453	48	
VAH6	Koekuoppa	0,3 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	91,6 %	<0,50	7,2	<0,20	<0,40	11	46	36	10	20	85	54	0,44
		2,0 - 2,5													
		2,5 - 3,0	92,8 %												
VAH7	Koekuoppa	0,3 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	77,1 %												
		2,0 -	91,7 %	<0,50	9,7	<0,20	<0,40	9,8	55	40	24	25	76	44	
VAH8	Koekuoppa	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	90,6 %												
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0	91,8 %	0,80	16	<0,20	<0,40	10	46	40	11	24	74	49	
		3,0 - 3,5	81,1 %												
VAH9	Koekuoppa	0,3 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	90,9 %	<0,50	5,4	<0,20	<0,40	9,9	36	28	6,9	17	67	52	
		2,0 - 2,5													

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajan, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt															PCB			
		Bentseeni	Tolueneeni	Etyyli-bentseeni	Ksyleenit	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-cd) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH ⁵ summa	PCB ⁶	
		0,02	-	-	-	1	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	15	0,1	
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	0,5	
		1	25	50	50	-	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	5	
		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	mg/kg	
VAH1	Koekuoppa	0,0 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0																							
		2,0 - 3,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,015	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	<0,160			
VAH2	Koekuoppa	0,0 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0																							
VAH3	Koekuoppa	0,0 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100														<0,10				
		2,0 - 2,5						<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		
		2,5 - 3,0																							
VAH4	Koekuoppa	0,3 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0						0,028	0,012	<0,010	0,18	0,18	0,26	0,12	0,087	0,032	0,24	0,49	0,013	0,12	0,22	0,012	0,41	2,4	<0,0140
		2,0 - 3,0																							
		3,0 - 4,0																							
		4,0 -																							
VAH5	Koekuoppa	0,0 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100														<0,10				
		2,0 - 3,0						0,025	0,015	<0,010	0,12	0,12	0,16	0,080	0,057	0,020	0,16	0,29	0,011	0,089	0,14	<0,010	0,24	1,5	
		3,0 - 3,5																							
		3,5 - 4,0																							
VAH6	Koekuoppa	0,3 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0																							
		2,0 - 2,5																							
		2,5 - 3,0						<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	0,015	<0,160		
VAH7	Koekuoppa	0,3 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0						<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160		
		2,0 -																							
VAH8	Koekuoppa	0,0 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0																							
		2,0 - 3,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100														<0,10				
		3,0 - 3,5						<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,012	0,016	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,024	<0,010	<0,010	0,012	<0,010	0,023	<0,160	
VAH9	Koekuoppa	0,3 - 0,5																							
		0,5 - 1,0																							
		1,0 - 2,0						<0,010	<0,010	<0,010	0,016	0,012	0,018	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	0,026	<0,010	0,012	0,015	<0,010	0,022	<0,160	
		2,0 - 2,5																							

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

X	tulos ylittää kynnyksen
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnyksarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Klooribentseenit					Kloorifenolit					Torjunta-aineet ja biosidit						Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit								
		Dikloori-metaani	Vinyylilokloridi	Dikloori-eteeni ³	Trikloori-eteeni	Tetra-kloori-eteeni	Trikloori-bentseeni ³	Tetra-kloori-bentseeni ³	Penta-kloori-bentseeni	Heksa-kloori-bentseeni	Mono-kloori-fenolit ³	Dikloori-fenolit ³	Trikloori-fenolit ³	Tetra-kloori-fenolit ³	Penta-kloori-fenoli	Atratsiini	DDT/D/E ⁸	Dieldriini	Endo-sulfaani ³	Hepta-kloori	Lindaani	MTBE	TAME	ETBE	DIPE	TAE	TBA	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²	
		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	-	-	-	-	-	-	-	-	300	
		1	0,01	0,05	1	0,5	5	1	1	0,05	5	5	10	10	10	1	1	1	1	0,20	0,20	-	-	-	-	-	-	300	600	-	
		5	0,01	0,2	5	2	20	5	5	2	10	40	40	40	20	2	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	1 000	2 000	-	
		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	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
VAH1	Koekuoppa	0,0 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																													
		2,0 - 3,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050														<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80				
VAH2	Koekuoppa	0,0 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																													
VAH3	Koekuoppa	0,0 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050															<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80	<10	<10	<20
		2,0 - 2,5																													
		2,5 - 3,0																													
VAH4	Koekuoppa	0,3 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																													
		2,0 - 3,0																													
		3,0 - 4,0																										<10	11	<20	
		4,0 -																													
VAH5	Koekuoppa	0,0 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050															<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80	<10	72	76
		2,0 - 3,0																													
		3,0 - 3,5																													
		3,5 - 4,0																													
VAH6	Koekuoppa	0,3 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																													
		2,0 - 2,5																													
		2,5 - 3,0																										<10	25	27	
VAH7	Koekuoppa	0,3 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																											<10	28	31
		2,0 -																													
VAH8	Koekuoppa	0,0 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																													
		2,0 - 3,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050															<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80	<10	29	33
		3,0 - 3,5																													
VAH9	Koekuoppa	0,3 - 0,5																													
		0,5 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																										<10	<10	<20	
		2,0 - 2,5																													

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

X	tulos ylittää kynnyksen
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnyksarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Koordinaatit Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24 Korkeusjärjestelmä: N2000		Maalaji arvio	Aistihavainnot				Jätteen osuus	Jätejakeet	Vertailuarvot ¹ Lisätietoja / havainnot	Kenttämittaukset						
							Kosteus 0...3	0...3	0...3	L/T				%	As	Cu	Pb	Ni	Zn	VOC
															5	100	60	50	200	PID
				N	E								kynnysarvo	5	100	60	50	200	PID	
													alempi ohjearvo	50	150	200	100	250	-	
													ylempi ohjearvo	100	200	750	150	400	-	
														mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ppm	
VAH10	Koekuoppa	2,5 - 0,5	-2,0		6815812,2	24487246,2	Hk/Ki	0-1	0	0	T	0 %			<	<	28	<	55	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki/Si	0-1	0	0	T	0 %			<	46	<	<	56	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Sa/Si/Ki	0-1	0	0	T	<10 %	kantoja	Isoja kiviä ja puuta	<	<	24	<	73	0,0
		2,0 - 2,5	0,5				Hk/Sa/Si/Ki	1	0	0	T	1 %	puuta		<	<	<	<	<	0,0
		2,5 - 3,0	0,5				Hk/Sa/Si/Ki	1	0	0	T	0 %		vesi noin 2,6 m	<	<	35	<	68	0,0
VAH11	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2		6815787,1	24487237,1	Hk	0-1	0	0	T	0 %			<	39	<	<	51	0,10
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0-1	0	0	T	10-20%		Isoja kiviä ja asfaltinkappaleita 0,8 metrin syvyydestä alkaen	<	<	20	<	58	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Si/Ki	0-1	0	0	T	10-20%		Isoja kiviä ja asfaltinkappaleita, eps	<	<	17	<	56	0,0
VAH12	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2		6815836,3	24487227,9	Hk/Sr	0-1	0	0	T	0 %			<	<	<	<	52	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Sr	0-1	0	0	T	1 %	styrokseksi		<	<	85	<	52	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk	0-1	0	0	T	1 %	styrokseksi	maakostea (kivituhkaa, kovettunutta)	<	<	33	<	77	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk / Si/Sa	0-1	0	0	T			maakostea (kivituhkaa, kovettunutta)	<	43	26	<	89	0,0
		3,0 -					Hk / Si/Sa	0-1	0	0	T	<1	tiili/levy	pohjalla isoja kiviä	<	<	31	<	82	0,10
VAH13	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2		6815840,0	24487208,6	Hk	0-1	0	0	T	0 %			<	54	19	<	<	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk	0-1	0	0	T	0 %			<	41	21	<	51	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk(Ki)	0-1	0	0	T	1-2%	betonia	isoja kiviä, betonisia sähkökouruja, vaaleaa ja kevyttä ainesta	<	<	17	<	53	0,0
		2,1 -					Ki	0-1	0	0	T	<1	tiiltä		18	<	<	<	51	0,0
VAH14	Koekuoppa	0,3 - 0,5	0,2		6815834,8	24487170,5	Hk	0-1	0	0	T	0 %			<	40	40	<	131	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Si/Ki	1-2	0	0	T	0 %			<	<	15	<	67	0,0
		1,0 - 1,8	0,8				Hk/Si/Ki	1	0	0	T	<1	betonia		<	<	28	<	79	0,0
		2,0 -					Hk	0-1	0	0	T	<1	asfalttia	runsaasti isoja kiviä, eps	<	<	31	<	81	0,0
VAH15	Koekuoppa	0,0 - 1,0	1,0		6815823,6	24487203,7	Hk/Si/Sa	0-1	0	0	T	0 %			<	<	19	<	69	0,30
		1,0 - 2,0	1,0				Hk	0-1	0	0	T	<5	asfalttia	isoja asfaltin kappaleita	<	44	21	<	66	0,0
		2,0 - 2,5	0,5				Hk	0-1	0	0	T	<5	asfalttia	isoja asfaltin kappaleita	16	38	<	<	16	0,0
VAH16	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5	31.5.2021	6816200,9	24487226,1	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		runsaasti kiviä, asfaltin murusia	<	<	<	<	67	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		runsaasti kiviä, kivipölyä	<	<	16	<	56	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	<	<	63	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/HkMr	0	0	0	T/L	0 %			<	<	<	<	<	0,0
		3,0 - 4,0	1,0				Hk/HkMr	0-1	0	0	L	0 %			<	<	15	<	37	0,0
		4,0 - 5,0	1,0				Hk/HkMr	0-1	0	0	L	0 %			<	<	16	<	37	0,0
VAH17	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816118,3	24487204,3	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %								0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		tasalaatuinen	20	39	24	<	45	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	16	<	64	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	<	<	52	0,0
		3,0 - 4,0	1,0				Si / SiMr	0-1	0	0	L	0 %		tiivis	<	<	<	<	<	0,0
VAH18	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816081,9	24487217,0	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			15	<	23	<	62	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %								0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki / Si/SiMr	0	0	0	T/L	0 %		näytteen pohjalla vähän Si/SiMr, tiivis (oma näyte)						0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Si/Mr	0	0	0	L	0 %		runsaasti kiviä	<	<	<	<	64	0,0
		3,0 - 4,0	1,0				Si/HkMr	0	0	0	L	0 %		runsaasti kiviä	<	<	17	<	64	0,0

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kuiva-aine	Metallit ja puolimetallit 2											pH	
			Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V		Syanidi
			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	-
		%	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
VAH10	Koekuoppa	2,5 - 0,5	90,8 %	<0,50	7,4	<0,20	<0,40	8,7	30	28	17	14	71	40	
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	80,2 %												
		2,0 - 2,5													
		2,5 - 3,0	83,9 %												
VAH11	Koekuoppa	0,3 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	87,4 %												
VAH12	Koekuoppa	0,3 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	87,4 %											<0,40	7,9
		2,0 - 3,0	86,7 %	<0,50	7,3	<0,20	<0,40	9,6	43	34	20	20	83	49	
		3,0 -													
VAH13	Koekuoppa	0,3 - 0,5	90,8 %	<0,50	9,8	<0,20	<0,40	7,7	38	25	9,0	16	54	43	
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	91,1 %												
		2,1 -													
VAH14	Koekuoppa	0,3 - 0,5	87,6 %	<0,50	3,8	<0,20	<0,40	14	60	41	28	25	118	68	
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 1,8													
		2,0 -													
VAH15	Koekuoppa	0,0 - 1,0	84,2 %												
		1,0 - 2,0	90,0 %	<0,50	12	<0,20	<0,40	12	52	39	10	22	75	59	
		2,0 - 2,5	81,6 %												
VAH16	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	92,0 %												
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0	89,1 %	<0,50	3,2	<0,20	<0,40	6,0	31	30	3,8	12	33	34	
VAH17	Kairauspiste	0,0 - 0,5	96,6 %												
		0,5 - 1,0	96,2 %	<0,50	17	<0,20	<0,40	7,7	43	34	6,3	17	52	46	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0	91,1 %	<0,50	1,8	<0,20	<0,40	11	53	31	4,4	22	66	67	
		3,0 - 4,0													
VAH18	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	96,0 %												
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0	91,7 %												

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittärajän, on laskennassa tuloksena käytetty määrittärajää
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syyvyys (m)	Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt																PCB	
		Bentseeni	Tolueneeni	Etyyli-bentseeni	Ksyleenit	TEX ⁴	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tylenei	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso (g,h,i) perylenei	Bentso(k) fluoranteeni	Dibentso (a,h) antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno-(1,2,3-cd) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH ⁵ summa	PCB ⁶
		0,02	-	-	-	1	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	15	0,1
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	0,5
		1	25	50	50	-	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	5
		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	mg/kg
VAH10	Koekuoppa	2,5 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,028	<0,010	<0,010	0,017	<0,010	0,023	<0,160	
		2,0 - 2,5																						
		2,5 - 3,0																						
VAH11	Koekuoppa	0,3 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	
VAH12	Koekuoppa	0,3 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100															<0,10		
		2,0 - 3,0						0,056	0,032	<0,010	0,18	0,17	0,21	0,11	0,078	0,030	0,27	0,43	0,026	0,12	0,19	0,030	0,35	2,3
		3,0 -																						
VAH13	Koekuoppa	0,3 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	0,044	0,044	0,054	0,029	0,021	<0,010	0,037	0,11	<0,010	0,037	0,049	<0,010	0,096	0,52	<0,0140
		2,1 -																						
VAH14	Koekuoppa	0,3 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 1,8																						
		2,0 -																						
VAH15	Koekuoppa	0,0 - 1,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100																<0,10	
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 2,5						<0,010	<0,010	<0,010	0,038	0,037	0,048	0,025	0,017	<0,010	0,023	0,096	<0,010	0,031	0,043	<0,010	0,082	0,44
VAH16	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0						<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	
		2,0 - 3,0																						
		3,0 - 4,0																						
		4,0 - 5,0																						
VAH17	Kairauspiste	0,0 - 0,5	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100																<0,10	
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0						<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	
		3,0 - 4,0																						
VAH18	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100																<0,10	
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0																						
		3,0 - 4,0																						

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

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnsarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Klooribentseenit				Kloorifenolit					Torjunta-aineet ja biosidit						Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit															
		Dikloori- metaani	Vinyyli- kloridi	Dikloori- eteeni ³	Trikloori- eteeni	Tetra- kloori- eteeni	Trikloori- bentseeni ³	Tetra- kloori- bentseeni ³	Penta- kloori- bentseeni	Heksa- kloori- bentseeni	Mono- kloori- fenoli ³	Dikloori- fenoli ³	Trikloori- fenoli ³	Tetra- kloori- fenoli ³	Penta- kloori- fenoli	Atrasiini	DDT/D/E ₈	Dieldriini	Endo- sulfaani ³	Hepta- kloori	Lindaani	MTBE	TAME	ETBE	DIPE	TAE	TBA	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²							
		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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300						
		1	0,01	0,05	1	0,5	5	1	1	0,05	5	5	10	10	10	1	1	1	1	0,20	0,20	-	-	-	-	-	-	-	300	600	-						
		5	0,01	0,2	5	2	20	5	5	2	10	40	40	40	20	2	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	1 000	2 000	-							
		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	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg						
VAH10	Koekuoppa	2,5 - 0,5																																			
		0,5 - 1,0																																			
		1,0 - 2,0																																			
		2,0 - 2,5																																			
		2,5 - 3,0																																			
VAH11	Koekuoppa	0,3 - 0,5																																			
		0,5 - 1,0																																			
		1,0 - 2,0																																			
VAH12	Koekuoppa	0,3 - 0,5																																			
		0,5 - 1,0																																			
		1,0 - 2,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050														<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80										
		2,0 - 3,0																																			
		3,0 -																																			
VAH13	Koekuoppa	0,3 - 0,5																																			
		0,5 - 1,0																																			
		1,0 - 2,0																																			
		2,1 -																																			
VAH14	Koekuoppa	0,3 - 0,5																																			
		0,5 - 1,0																																			
		1,0 - 1,8																																			
		2,0 -																																			
VAH15	Koekuoppa	0,0 - 1,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050														<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80										
		1,0 - 2,0																																			
		2,0 - 2,5																																			
VAH16	Kairauspiste	0,0 - 0,5																																			
		0,5 - 1,0																																			
		1,0 - 2,0																																			
		2,0 - 3,0																																			
		3,0 - 4,0																																			
		4,0 - 5,0																																			
VAH17	Kairauspiste	0,0 - 0,5	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050														<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80										
		0,5 - 1,0																																			
		1,0 - 2,0																																			
		2,0 - 3,0																																			
		3,0 - 4,0																																			
VAH18	Kairauspiste	0,0 - 0,5																																			
		0,5 - 1,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050														<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80	<100	759	856							
		1,0 - 2,0																																			
		2,0 - 3,0																																			
		3,0 - 4,0																																			

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

X	tulos ylittää kynnyksen
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnyksarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinnumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Koordinaatit		Maalaji arvio	Aistihavainnot				Jätteen osuus	Jätejakeet	Vertailuarvot ¹	Kenttämittaukset						
							Kosteus 0...3	0...3	0...3	L/T				%	As	Cu	Pb	Ni	Zn	VOC
															5	100	60	50	200	PID
				Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24 Korkeusjärjestelmä: N2000									kynnysarvo	5	100	60	50	200	PID	
				N	E								alempi ohjearvo	50	150	200	100	250	-	
													ylempi ohjearvo	100	200	750	150	400	-	
													Lisätietoja / havainnot	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ppm	
VAH19	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816053,4	24487187,6	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		vanha asfalttikerros noin 0,5 metrin syvyydessä	<	<	<	<	49	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			13	44	19	<	64	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		runsaasti kiviä	14	<	20	<	61	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %								0,0
		3,0 - 4,0	1,0				Ki	0	0	0	T	0 %		ei näytettä						0,0
		4,0 -					Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	<	<	73	0,0
VAH20	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816031,8	24487194,8	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		vanha asfalttikerros noin 0,5 metrin syvyydessä	<	<	15	<	50	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	16	<	51	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		tummempi kerros joukossa	<	<	<	<	47	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Ki/SiHkMr	0	0	0	T/L	0 %		Iso kivi						0,0
		3,0 - 4,0	1,0				Ki							Iso kivi, ei näytettä						
		4,0 - 5,0	1,0				Hk/SiMr/Ki	0	0	0	L	0 %		tiivis	<	<	<	<	51	0,0
VAH21	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6815989,3	24487253,4	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		Kiviä runsaasti	<	<	<	<	30	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		Kiviä runsaasti	<	<	<	<	36	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki/Si	0	0	0	T	0 %		vähän hienompaa (Si) joukossa	<	48	15	<	60	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/HkMr	0	0	0	T/L	0 %		runsaasti isoja kiviä, kivipölyä						0,0
		3,0 - 4,0	1,0				Hk/SiMr/Ki	1	0	0	L	0 %		Kivistä	<	47	<	<	67	0,0
VAH22	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816027,6	24487298,1	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		asfaltinmurusia	<	<	15	<	44	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki /Hk/SiMr	0	0	0	T/L	0 %			<	<	<	<	56	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/SiMr	0	0	0	L	0 %		kivistä	<	<	<	<	68	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Ki	0						ei näytettä, iso kivi						
VAH23	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816023,0	24487279,6	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		kivistä	<	41	20	<	44	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/SiMr	0	0	0	T/L	0 %		kivistä	<	<	16	<	62	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				HkMr	0	0	0	L	0 %		runsaasti kiviä	<	40	18	<	58	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/SiMr	0	0	0	L	0 %		iso kivi 2-2,5 m, runsaasti kiviä						0,0
VAH24	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816067,8	24487299,1	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			16	<	<	<	57	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			25	<	16	<	121	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Ki							Iso kivi, ei päästy syvemmälle						
VAH25	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816106,8	24487321,2	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	49	18	<	88	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			16	22	<	<	61	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				HkMr	0	0	0	L	0 %		kivistä						0,0
		2,0 - 3,0	1,0				HkMr	0	0	0	L	0 %		kivistä	<	<	24	<	71	0,0
VAH26	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5	1.6.2021	6816137,1	24487101,8	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	18	<	60	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		runsaasti kiviä						0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/SiMr	0-1	0	0	L	0 %		kivet pienempiä kuin täyttökerroksessa, tiivis pötkömäinen näyte	<	<	<	<	62	0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/SiMr	0-1	0	0	L	0 %		kivet pienempiä kuin täyttökerroksessa, tiivis pötkömäinen näyte						0,0
VAH27	Kairauspiste	0,0 - 0,5	0,5		6816193,3	24487125,2	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %			<	<	20	<	61	0,0
		0,5 - 1,0	0,5				Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		runsaasti kiviä	14	<	18	<	36	0,0
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/SiMr	0-1	0	0	L	0 %		tiivis pötkömäinen näyte						0,0
		2,0 - 3,0	1,0				Hk/SiMr	0-1	0	0	L	0 %		tiivis pötkömäinen näyte						0,0

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kuiva-aine	Metallit ja puolimetallit 2											pH	
			Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V		Syanidi
		-	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	-
		%	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
VAH19	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	96,2 %	<0,50	15	<0,20	<0,40	9,1	51	35	8,5	20	61	52	<0,40
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
		4,0 -													
VAH20	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	90,7 %	<0,50	7,3	<0,20	<0,40	9,3	45	34	7,6	19	62	52	
		1,0 - 2,0	94,7 %												
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0													
VAH21	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	95,8 %												
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
VAH22	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0	93,8 %												
		2,0 - 3,0													
VAH23	Kairauspiste	0,0 - 0,5	95,7 %												
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0	95,3 %												
VAH24	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	94,0 %	3,0	16	<0,20	<0,40	17	42	64	7,7	20	115	60	<0,40
		1,0 - 2,0													
VAH25	Kairauspiste	0,0 - 0,5	95,9 %	0,50	14	<0,20	<0,40	13	62	109	9,5	69	114	130	
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0	93,0 %												
VAH26	Kairauspiste	0,0 - 0,5	97,2 %												
		0,5 - 1,0													
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
VAH27	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	91,1 %	<0,50	22	<0,20	<0,40	9,8	51	34	7,8	19	56	53	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittärajän, on laskennassa tuloksena käytetty määrittärajää
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syyvyys (m)	Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt															PCB		
		Bentseeni	Tolueneeni	Etyyli-bentseeni	Ksyleenit	TEX ⁴	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tylenei	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso (g,h,i) perylenei	Bentso(k) fluoranteeni	Dibentso (a,h) antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno-(1,2,3-cd) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH ⁵ summa	PCB ⁶
		0,02	-	-	-	1	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	15	0,1
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	0,5
		1	25	50	50	-	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	5
		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	mg/kg
VAH19	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	
		2,0 - 3,0																						
		3,0 - 4,0																						
		4,0 -																						
VAH20	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	
		2,0 - 3,0																						
		3,0 - 4,0																						
		4,0 - 5,0																						
VAH21	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100	<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	
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0																						
		3,0 - 4,0																						
VAH22	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,016	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	<0,0140
		2,0 - 3,0																						
VAH23	Kairauspiste	0,0 - 0,5					<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	
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100															<0,10		
VAH24	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100																<0,10	
		1,0 - 2,0																						
VAH25	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	
VAH26	Kairauspiste	0,0 - 0,5					<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	
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0																						
VAH27	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0																						

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

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnsarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäysrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäysrajaa
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Klooribentseenit				Kloorifenolit					Torjunta-aineet ja biosidit						Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit								
		Dikloori-metaani	Vinyyl-kloridi	Dikloori-eteeni ³	Trikloori-eteeni	Tetra-kloori-eteeni	Trikloori-bentseeni ³	Tetra-kloori-bentseeni ³	Penta-kloori-bentseeni	Heksa-kloori-bentseeni	Mono-kloori-fenolit ³	Dikloori-fenolit ³	Trikloori-fenolit ³	Tetra-kloori-fenolit ³	Penta-kloori-fenoli	Atratsiini	DDT/D/E ₈	Dieldriini	Endo-sulfaani ³	Hepta-kloori	Lindaani	MTBE	TAME	ETBE	DIPE	TAAE	TBA	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²
		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	-	-	-	-	-	-	-	-	300
		1	0,01	0,05	1	0,5	5	1	1	0,05	5	5	10	10	10	1	1	1	1	0,20	0,20	-	-	-	-	-	-	300	600	-
		5	0,01	0,2	5	2	20	5	5	2	10	40	40	40	20	2	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	1 000	2 000	-
		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	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
VAH19	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0																												
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0																												
		3,0 - 4,0																												
		4,0 -																												
VAH20	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0																												
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0																												
		3,0 - 4,0																												
		4,0 - 5,0																												
VAH21	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050																						
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0																												
		3,0 - 4,0																												
VAH22	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0																												
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0																												
VAH23	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0																												
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050																						
VAH24	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050																						
		1,0 - 2,0																												
VAH25	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0																												
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0																												
VAH26	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0																												
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0																												
VAH27	Kairauspiste	0,0 - 0,5																												
		0,5 - 1,0																												
		1,0 - 2,0																												
		2,0 - 3,0																												

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

X	tulos ylittää kynnyksen
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnyksarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros-paksuus	Päivä-määrä	Koordinaatit		Maalaji arvio	Aistihavainnot				Jätteen osuus %	Jätejakeet	Vertailuarvot ¹ Lisätietoja / havainnot	Kenttämittaukset											
				N	E		Kosteus 0...3	0...3	0...3	L/T				As	Cu	Pb	Ni	Zn	VOC						

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajan, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kuiva- aine	Metallit ja puolimetallit 2											pH	
			Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V		Syanidi
		-	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	-
		%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-
VAH28	Kairauspiste	0,0 - 0,5													
		0,5 - 1,0	88,1 %												
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0													
VAH29	Kairauspiste	0,0 - 0,5	82,1 %												
		0,5 - 1,0	90,0 %	<0,50	4,0	<0,20	<0,40	13	51	43	5,3	27	82	69	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 2,1													
VAH30	Kairauspiste	0,0 - 1,0													
		1,0 - 2,0	71,4 %	<0,50	17	<0,20	<0,40	15	176	56	45	47	142	71	
		2,0 - 3,0	51,9 %	<0,50	3,8	<0,20	<0,40	10	51	37	8,5	21	73	56	
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0													
		5,0 - 6,0													
		6,0 - 6,5	75,4 %	1,2	8,1	<0,20	<0,40	14	102	47	58	27	166	67	
		6,5 - 7,0	38,5 %												
		7,0 - 8,0	75,6 %												
VAH31	Kairauspiste	0,0 - 1,0	80,9 %												
		1,0 - 2,0	86,8 %	<0,50	7,0	<0,20	<0,40	12	48	92	34	20	97	53	
		2,0 - 3,0													
		3,0 - 4,0													
		4,0 - 5,0	78,2 %	<0,50	2,5	<0,20	<0,40	11	53	32	10	22	70	62	
		5,0 - 6,0	88,8 %												
		6,0 - 7,0													
		7,0 - 7,3	89,5 %	<0,50	1,3	<0,20	<0,40	13	35	41	4,8	14	60	85	
		7,3 - 7,8													
		7,8 - 8,0													
VAH32	Kairauspiste	0,0 - 1,0	84,2 %												
		1,0 - 2,0	80,1 %	<0,50	3,2	<0,20	<0,40	10	53	34	6,8	25	67	62	
		2,0 - 3,0													
VAH33	Kairauspiste	0,0 - 1,0													
		1,0 - 2,0	91,4 %												
		2,0 - 3,0	81,9 %	<0,50	3,5	<0,20	<0,40	19	68	36	9,9	38	70	83	
		3,0 - 4,0													
VAH34	Kairauspiste	0,0 - 1,0	89,9 %	<0,50	5,6	<0,20	<0,40	8,6	34	26	6,3	16	57	39	
		1,0 - 2,0													
		2,0 - 3,0	90,3 %												
		3,0 - 4,0	94,1 %	<0,50	4,0	<0,20	<0,40	12	48	28	7,4	19	99	64	
		4,0 - 5,0													
		5,0 - 6,0	89,4 %												
		6,0 - 7,0	81,9 %												
		7,0 - 7,5													
		7,5 - 8,5													
		8,5 - 9,0													

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

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnsarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinnumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt															PCB ⁶		
		Bentseeni	Tolueni	Etyyli-bentseeni	Ksyleeni	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-cd) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni		Py-reeni	PAH ⁵ summa
		0,02	-	-	-	1	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	15	0,1
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	-	5	-	30	0,5
		1	25	50	50	-	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	-	15	-	100	5
		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	mg/kg
VAH28	Kairauspiste	0,0 - 0,5																						
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0																						
VAH29	Kairauspiste	0,0 - 0,5					<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	
		0,5 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 2,1																						
VAH30	Kairauspiste	0,0 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					0,059	0,021	<0,010	0,30	0,28	0,40	0,18	0,13	0,047	0,35	0,72	0,022	0,17	0,30	0,015	0,59	3,6	
		2,0 - 3,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100	0,019	0,011	<0,010	0,077	0,070	0,10	0,061	0,033	0,016	0,13	0,011	0,050	0,096	<0,010	0,15	1,0	<0,0210
		3,0 - 4,0																						
		4,0 - 5,0																						
		5,0 - 6,0																						
		6,0 - 6,5																						
		6,5 - 7,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,024	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,160	
		7,0 - 8,0																						
VAH31	Kairauspiste	0,0 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0																						
		3,0 - 4,0																						
		4,0 - 5,0					0,018	<0,010	<0,010	0,10	0,096	0,14	0,061	0,045	0,016	0,11	0,24	<0,010	0,058	0,097	<0,010	0,20	1,2	
		5,0 - 6,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100														<0,10		<0,0140	
		6,0 - 7,0																						
		7,0 - 7,3					<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	
		7,3 - 7,8																						
		7,8 - 8,0																						
VAH32	Kairauspiste	0,0 - 1,0																						
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160	
		2,0 - 3,0																						
VAH33	Kairauspiste	0,0 - 1,0																						
		1,0 - 2,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100															<0,10		
		2,0 - 3,0																						
		3,0 - 4,0																						
VAH34	Kairauspiste	0,0 - 1,0																						
		1,0 - 2,0																						
		2,0 - 3,0					<0,010	<0,010	<0,010	0,019	0,017	0,026	0,015	<0,010	<0,010	0,026	0,046	<0,010	0,012	0,017	0,051	0,036	0,27	<0,0140
		3,0 - 4,0																						
		4,0 - 5,0																						
		5,0 - 6,0					<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	0,017	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,022	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	0,019	<0,160	<0,0140
		6,0 - 7,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100															<0,10		
		7,0 - 7,5																						
		7,5 - 8,5																						
		8,5 - 9,0																						

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Klooribentseenit					Kloorifenolit					Torjunta-aineet ja biosidit					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit																	
		Dikloori-metaani	Vinyylidikloridi	Dikloori-eteeni ³	Trikloori-eteeni	Tetra-kloori-eteeni	Trikloori-bentseeni ³	Tetra-kloori-bentseeni ³	Penta-kloori-bentseeni	Heksa-kloori-bentseeni	Mono-kloori-fenolit ³	Dikloori-fenolit ³	Trikloori-fenolit ³	Tetra-kloori-fenolit ³	Penta-kloori-fenoli	Atratsiini	DDT/D/E ₈	Dieldriini	Endo-sulfaani ³	Hepta-kloori	Lindaani	MTBE	TAME	ETBE	DIPE	TAE	TBA	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²									
		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	-	-	-	-	-	-	-	-	300									
		1	0,01	0,05	1	0,5	5	1	1	0,05	5	5	10	10	10	1	1	1	1	0,20	0,20	-	-	-	-	-	-	-	300	600	-								
		5	0,01	0,2	5	2	20	5	5	2	10	40	40	40	20	2	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1 000	2 000	-								
		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	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg									
VAH28	Kairauspiste	0,0 - 0,5																																					
		0,5 - 1,0																																					
		1,0 - 2,0																																					
		2,0 - 3,0																																					
VAH29	Kairauspiste	0,0 - 0,5																																					
		0,5 - 1,0																																					
		1,0 - 2,0																																					
		2,0 - 2,1																																					
VAH30	Kairauspiste	0,0 - 1,0																																					
		1,0 - 2,0																																					
		2,0 - 3,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,060	<0,030	<0,010	<0,0050	<0,060	<0,120	<0,120	<0,120	<0,0060	<0,010	<0,060	<0,010	<0,020	<0,010	<0,100	0,050	<0,050															
		3,0 - 4,0																																					
		4,0 - 5,0																																					
		5,0 - 6,0																																					
		6,0 - 6,5																																					
		6,5 - 7,0																																					
		7,0 - 8,0																																					
VAH31	Kairauspiste	0,0 - 1,0																																					
		1,0 - 2,0																																					
		2,0 - 3,0																																					
		3,0 - 4,0																																					
		4,0 - 5,0																																					
		5,0 - 6,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050																															
		6,0 - 7,0																																					
		7,0 - 7,3																																					
		7,3 - 7,8																																					
		7,8 - 8,0																																					
VAH32	Kairauspiste	0,0 - 1,0																																					
		1,0 - 2,0																																					
		2,0 - 3,0																																					
VAH33	Kairauspiste	0,0 - 1,0																																					
		1,0 - 2,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050																															
		2,0 - 3,0																																					
		3,0 - 4,0																																					
VAH34	Kairauspiste	0,0 - 1,0																																					
		1,0 - 2,0																																					
		2,0 - 3,0																																					
		3,0 - 4,0																																					
		4,0 - 5,0																																					
		5,0 - 6,0																																					
		6,0 - 7,0	<0,010	<0,010	<0,0090	0,017	<0,010	<0,050																															
		7,0 - 7,5																																					
		7,5 - 8,5																																					
		8,5 - 9,0																																					

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

X	tulos ylittää kynnyksen
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnyksarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Koordinaatit		Maalaji arvio	Aistihavainnot				Jätteen osuus	Jätejakeet	Vertailuarvot ¹	Kenttämittaukset												
				N	E		Kosteus 0...3	0...3	0...3	L/T				%	As	Cu	Pb	Ni	Zn	VOC						
				Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24 Korkeusjärjestelmä: N2000																						
VAH35	Kairauspiste	0,0 - 1,0	1,0		6815818,6	24487186,2	Hk	0	0	0	T	0 %		vähän kiviä joukossa	<	<	<	<	<	58	0,0					
		1,0 - 2,0	1,0				Hk	0-1	0	0	T	<1	tiiltä	vähän Si joukossa	<	<	<	<	<	50	0,0					
		2,0 - 3,0	1,0				Si(Sa)	1-2	0	0	T	0 %		pötkömäinen näyte, kiviä	<	<	<	<	<	71	0,0					
		3,0 - 4,0	1,0				Hk/Ki	0	0	0-1	T	0 %		harmaa, Kokoomanäyte (3-4m, 4-5m)	<	<	32	<	<	63	2,2					
		4,0 - 5,0	1,0				Ki/Si/Hk	0-1	1	0-1	T	<1		harmahtava, hyvin sekalaista ainesta	<	<	<	<	<	<	0,40					
		5,0 - 6,0	1,0				Sa/Si	1	0-1	0-1	T	0 %			<	<	19	<	<	66	0,20					
		6,0 - 7,0	1,0				Sa/Si/Hk/Ki	1	0-1	0-1	T	<1		sekalaista ainesta, valkoisia hippuja	<	<	<	<	<	59	0,10					
		7,0 - 7,5	0,5				Tu	0	0	0	L	0 %			<	<	<	<	<	<	1,5					
		7,5 - 8,0	0,5				Sa/SiMr	2	1	0	L	0 %			<	<	<	<	<	37	0,20					
		8,0 - 9,0	1,0				Sa/Si	1	0	0	L	0 %		pötkömäinen näyte												
VAH36	Kairauspiste	0,0 - 1,0	1,0		6815851,5	24487179,1	Mu/Hk	0	0	0	T	<1	puuta	juuria	<	<	<	<	<	58	0,0					
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Si/Ki	0-1	0	0	T	<2	tiiltä		<	<	<	<	<	66	0,10					
		2,0 - 3,0	1,0				Sa/Si	0-1	0	0	T	0 %		pötkömäinen ja muovailtava näyte	<	<	15	<	<	75	0,0					
		3,0 - 3,3	0,3				Sa/Si	0-1	0	0	T	<1		muovailtava näyte	<	<	15	<	<	64	0,0					
		3,3 - 3,8	0,5											kivi, ei näytettä												
		3,8 - 4,0	0,2				Tu	0	0	0	L	0 %									3,1					
		4,0 - 5,0	1,0				Sa/Si	0-1	0	0	L	0 %									0,10					
VAH37	Kairauspiste	0,0 - 1,0	1,0		6815883,3	24487121,6	Hk/Ki	0	0	0	T	0 %		hienoainesta joukossa (Mr)	<	<	17	<	<	45	0,0					
		1,0 - 2,0	1,0				Hk/Ki	1-2	0	0	T	0 %		hienoainesta joukossa (Mr)	16	63	18	<	<	58	0,0					
		2,0 - 3,0	1,0				Sa/Si	0-1	0	0	L	0 %		tiivis, pötkömäinen näyte	<	<	<	<	<	64	0,0					
		-																								
														tulosten lukumäärä [n]	154	154	154	154	154	154	179					
														laskennallinen keskiarvo: ¹³	1,9	10	17	0,0	69	0,20						
														laskennallinen mediaani: ¹³	0,0	0,0	16	0,0	62	0,0						
														laskennallinen minimi: ¹³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
														laskennallinen maksimi: ¹³	26	63	240	0,0	633	10						
														keskihajonta: ¹³	5,4	18	29	0,0	65	1,0						
														Pitoisuudet alittavat VNa 214/2007 ja vaarallisten jätteen vertailuarvot:	137	154	149	154	152	179						
														Pitoisuudet kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen välillä:	17	0	3	0	0	-						
														Pitoisuudet alempien ja ylempien ohjearvojen välillä:	0	0	2	0	0	0						
														Pitoisuudet ylempien ohjearvojen ja vaarallisen jätteen sovellettavien pit.-rajojen välillä:	0	0	0	0	2	-						

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempien ohjearvojen
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kuiva- aine	Metallit ja puolimetallit 2											pH		
			Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V		Syanidi	
		-	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	-	
		%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	
VAH35	Kairauspiste	0,0 - 1,0														
		1,0 - 2,0	90,6 %	3,4	12	<0,20	<0,40	8,8	37	31	16	16	68	47		
		2,0 - 3,0														
		3,0 - 4,0	91,6 %	<0,50	6,2	<0,20	<0,40	11	57	32	28	23	75	67	0,47 7,6	
		4,0 - 5,0														
		5,0 - 6,0														
		6,0 - 7,0	79,7 %													
		7,0 - 7,5														
		7,5 - 8,0														
		8,0 - 9,0														
VAH36	Kairauspiste	0,0 - 1,0	85,2 %	<0,50	2,7	<0,20	<0,40	10	48	32	8,1	20	74	64		
		1,0 - 2,0	88,2 %													
		2,0 - 3,0	78,5 %	<0,50	5,6	<0,20	<0,40	20	67	45	16	33	108	78		
		3,0 - 3,3														
		3,3 - 3,8														
		3,8 - 4,0	39,4 %													
		4,0 - 5,0														
VAH37	Kairauspiste	0,0 - 1,0	88,4 %													
		1,0 - 2,0	89,9 %	<0,50	11	<0,20	<0,40	8,5	37	35	6,9	19	65	46		
		2,0 - 3,0														
		-														
			80	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	6	4
			86,33 %	0,81	8,1	0,20	0,40	11	53	41	35	23	113	59	0,43	8,0
			89,25 %	0,50	7,1	0,20	0,40	10	49	35	9,8	20	75	55	0,42	7,9
			38,50 %	0,50	1,3	0,20	0,40	6,0	30	25	3,8	12	33	34	0,40	7,6
			97,20 %	3,4	22	0,20	0,45	20	176	109	514	69	847	130	0,47	8,4
			10,32 %	0,76	5,0	0,0	0,0080	2,9	24	17	91	9,9	137	17	0,032	0,29
			80	35	12	137	38	38	36	37	36	37	36	37	6	4
			-	3	26	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	-
			-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	-	
			-	0	0	17	0	0	0	0	0	0	2	0	-	

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

X	tulos ylittää kynnysarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnysarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäjärajaa, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäjärajaa
 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 L = Luonnonmaa
 1 = lievä T = Täyttömaa
 2 = kohtalainen
 3 = voimakas

Projektinumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syyvyys (m)	Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt															PCB			
		Bentseeni	Tolueneeni	Etyyli-bentseeni	Ksyleeni	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-cd) pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH ⁵ summa	PCB ⁶	
		0,02	-	-	-	1	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	15	0,1	
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	-	-	-	5	-	30	0,5		
		1	25	50	50	-	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	-	-	-	15	-	100	5		
		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	mg/kg	
VAH35	Kairauspiste	0,0 - 1,0																							
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	0,043	0,042	0,056	0,030	0,020	<0,010	0,037	0,10	<0,010	0,033	0,049	<0,010	0,085	0,50		
		2,0 - 3,0																							
		3,0 - 4,0	<0,0050	<0,050	<0,020	0,068	<0,100	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,053	0,072	0,079	<0,010	0,025	0,036	0,012	<0,010	0,021	<0,010	0,026	0,045	0,37	<0,0210
		4,0 - 5,0																							
		5,0 - 6,0																							
		6,0 - 7,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100	<0,010	<0,010	<0,010	0,017	0,029	0,026	0,022	<0,010	<0,010	0,021	0,035	<0,010	0,020	0,019	<0,010	0,038	0,23	
		7,0 - 7,5																							
		7,5 - 8,0																							
		8,0 - 9,0																							
VAH36	Kairauspiste	0,0 - 1,0																							
		1,0 - 2,0	<0,0050	<0,050	<0,020	<0,030	<0,100	<0,010	<0,010	<0,010	0,036	0,030	0,037	0,018	0,013	<0,010	0,025	0,088	<0,010	0,019	0,034	<0,010	0,079	0,38	
		2,0 - 3,0																							
		3,0 - 3,3																							
		3,3 - 3,8																							
		3,8 - 4,0	<0,0050	3,2	<0,020	0,068	3,2	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,112	0,019	<0,010	<0,010	<0,010	0,013	0,013	<0,010	<0,010	<0,015	0,022	0,011	<0,267	
		4,0 - 5,0																							
VAH37	Kairauspiste	0,0 - 1,0																							
		1,0 - 2,0					<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,160		
		2,0 - 3,0																							
		-																							
			19	19	19	19	19	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	9	
			0,0050	0,22	0,020	0,034	0,27	0,014	0,011	0,010	0,038	0,041	0,051	0,029	0,021	0,013	0,046	0,086	0,011	0,028	0,041	0,034	0,073	0,50	0,016
			0,0050	0,050	0,020	0,030	0,10	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,016	0,010	0,010	0,010	0,010	0,014	0,010	0,010	0,010	0,010	0,013	0,16	0,014
			0,0050	0,050	0,020	0,030	0,10	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,16	0,014
			0,0050	3,2	0,020	0,068	3,2	0,059	0,032	0,010	0,30	0,28	0,40	0,18	0,13	0,047	0,35	0,72	0,026	0,17	0,30	0,10	0,59	3,6	0,021
			0,0	0,71	0,0	0,012	0,70	0,011	0,0040	0,0	0,061	0,059	0,082	0,037	0,026	0,0079	0,080	0,16	0,0032	0,037	0,066	0,038	0,13	0,75	0,0029
			19	19	19	19	18	37	37	37	37	36	37	37	37	37	37	37	37	37	37	49	37	37	9
			0	-	-	-	1	0	-	-	0	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

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

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnsarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

- 1.-12. = kts. VNa 214/2007
- 13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määrittäysrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määrittäysrajaa
- 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

Projektinnumero: ENV2006

Tilaaaja: Tampereen kaupunki

Kohde: Peltolammin kaava-alue (asemakaava 8628)

Pistetunnus	Syyvyys (m)	Klooratut alifaattiset hiilivedyt					Klooribentseenit					Kloorifenolit					Torjunta-aineet ja biosidit					Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit									
		Dikloori-metaani	Vinyylil-kloridi	Dikloori-eteeni ³	Trikloori-eteeni	Tetra-kloori-eteeni	Trikloori-bentseeni ³	Tetra-kloori-bentseeni ³	Penta-kloori-bentseeni	Heksa-kloori-bentseeni	Mono-kloori-fenolit ³	Dikloori-fenolit ³	Trikloori-fenolit ³	Tetra-kloori-fenolit ³	Penta-kloori-fenoli	Atratsiini	DDT/D/E ⁸	Dieldriini	Endo-sulfaani ³	Hepta-kloori	Lindaani	MTBE	TAME	ETBE	DIPE	TAAE	TBA	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²	>C ₁₀ -C ₄₀ sum. ¹²	
		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	0,05	0,1	0,05	0,1	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	300		
		1	0,01	0,05	1	0,5	5	1	1	0,05	5	5	10	10	1	1	1	1	0,20	0,20	-	-	-	-	-	-	300	600	-		
		5	0,01	0,2	5	2	20	5	5	2	10	40	40	20	2	2	2	2	1	2	-	-	-	-	-	-	1 000	2 000	-		
		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	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
VAH35	Kairauspiste	0,0 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																													
		2,0 - 3,0																													
		3,0 - 4,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,060	<0,030	<0,010	<0,0050	<0,060	<0,120	<0,120	<0,120	<0,0060	<0,010	<0,060	<0,010	<0,020	<0,010	<0,100	0,050	<0,050							
		4,0 - 5,0																													
		5,0 - 6,0																													
		6,0 - 7,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050														<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80	<10	18	25	
		7,0 - 7,5																													
		7,5 - 8,0																													
		8,0 - 9,0																													
VAH36	Kairauspiste	0,0 - 1,0																													
		1,0 - 2,0	<0,010	<0,010	<0,0090	<0,010	<0,010	<0,050														<0,050	<0,050	<0,050	<0,020	<0,050	<0,80	<10	15	<20	
		2,0 - 3,0																													
		3,0 - 3,3																													
		3,3 - 3,8																													
		3,8 - 4,0	<0,011	<0,011	<0,0102	<0,011	<0,011	<0,069														<0,057	<0,057	<0,057	<0,023	<0,057	<0,92				
		4,0 - 5,0																													
VAH37	Kairauspiste	0,0 - 1,0																													
		1,0 - 2,0																													
		2,0 - 3,0																													
		-																													
			19	19	19	19	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19	19	17	17	17	17	47	47	47	
			0,010	0,010	0,0091	0,010	0,010	0,052	0,030	0,010	0,0050	0,060	0,12	0,12	0,12	0,0060	0,010	0,060	0,010	0,020	0,010	0,10	0,050	0,050	0,050	0,020	0,050	0,80	14	73	83
			0,010	0,010	0,0090	0,010	0,010	0,050	0,030	0,010	0,0050	0,060	0,12	0,12	0,12	0,0060	0,010	0,060	0,010	0,020	0,010	0,10	0,050	0,050	0,050	0,020	0,050	0,80	10	15	20
			0,010	0,010	0,0090	0,010	0,010	0,050	0,030	0,010	0,0050	0,060	0,12	0,12	0,12	0,0060	0,010	0,060	0,010	0,020	0,010	0,10	0,050	0,050	0,050	0,020	0,050	0,80	10	10	20
			0,011	0,011	0,010	0,017	0,011	0,069	0,030	0,010	0,0050	0,060	0,12	0,12	0,12	0,0060	0,010	0,060	0,010	0,020	0,010	0,10	0,057	0,057	0,057	0,023	0,057	0,92	100	1 100	1 140
			0,00022	0,00022	0,00027	0,0016	0,00022	0,0050	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	0,0016	0,0016	0,0016	0,00071	0,0016	0,028	18	194	204	
			19	19	19	18	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19	19	17	17	17	17	47	47	44	
			0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	2	-	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	

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

X	tulos ylittää kynnyksen
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylemmän ohjearvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Kynnyksarvorajan yläpuolisen rivin luvut tarkoittavat luontaista pitoisuutta / alueellista taustapitoisuutta

Huomautukset:

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

Kosteus:

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

Aistihavainnot pilaantuneisuudesta:

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

LIITE 3

Kenttähavainnot ja analyysitulokset, vesinäytteet



VESINÄYTTEET

Asiakas: Tampereen kaupunki
 Kohde: Peltolammin kaava-alue (asema)
 Projektinumero: ENV2006

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Veden pinnan korkeus N2000	Pinnan korkeus putken päästä	Putken pään korko	Koordinaatit Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK25	Viitearvot		Alkuaineet (liukoiset pitoisuudet)														Aromaattiset hiilivedyt (BTEX)					
						Havainnot		Antimoni Sb	Arseeni As	Elohopea Hg	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Lyijy Pb	Nikkeli Ni	Sinkki Zn	Vanadiini V	Bentseeni	Tolueeni	Etyyli-bentseeni	m+p-ksyleeni	o-ksyleeni	Ksyleenit	(B)TEX		
						Search-toimintoa varten		Antimoni Sb	Arseeni As	Elohopea Hg	Kadmium Cd	Koboltti Co	Kromi Cr	Kupari Cu	Lyijy Pb	Nikkeli Ni	Sinkki Zn	Vanadiini V	Bentseeni	Tolueeni	Etylibentseeni	m+p-ksyleeni	o-ksyleeni	Ksyleenit	(B)TEX		
		Z	m	Z	X	Y	Pohjaveden laadun vertailuarvot pohjavesialueilla (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014)		20	10	6	3	5	50	2 000	10	70	1 500	30	10	700	300	-	-	500	-	
							Suositukset pintaveden laadun yleisiksi vertailuarvoiksi (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014)		113	24	0,05	≤0,08-0,25/	0,5	3,4	7,8	7,2	20	≤3,1-7,8	4,1	10 tai 8	74	100	-	-	8,6	-	
									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	
Pohjavesi																											
POHJAV810	8.6.2021	121,91	6,99	128,90	6815910	24487246	Kirkkaan näköistä vettä, ei merkittävää sameutta		0,191	<1	<0,0050	0,04	2,98	<0,200	<1	<0,500	4,87	10,1	<1	<0,10	<0,50	<0,10	<0,20	<0,10	<0,30	<1,9	
POHJAV811	8.6.2021	120,66	6,23	126,89	6815827	24487164	Muuttui samaeemmaksi loppua kohti		0,06	1,22	<0,0050	<0,02	1,61	0,558	<1	<0,500	<2	7,7	<1	<0,10	<0,50	<0,10	<0,20	<0,10	<0,30	<1,9	
Pintavesi																											
VAHV1	8.6.2021						Suhteellisen kirkasta, pinnassa roskaa		0,062	<1	<0,0050	0,031	0,85	<0,2	<1	<0,500	19,6	24,40	<1	<0,10	<0,50	<0,10	<0,20	<0,10	<0,30	<1,9	
VAHV2	8.6.2021						Hieman samea, pinassa roskaa		<0,05	<1	<0,0050	<0,020	1,57	0,375	<1	<0,500	16,3	10,50	<1	<0,10	<0,50	<0,10	<0,20	<0,10	<0,30	<1,9	



VESINÄYTTEET

Asiakas: Tampereen kaupunki
 Kohde: Peltolammin kaa
 Projektinnumero: ENV2006

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet)																	PCB ja PCDD/F								
		Antra-seeni	Asenaft-teeni	Asenafty-leeni	Bentso-(a)antra-seeni	Bentso-(a)pyreen-i	Bentso-(b)fluoran-teeni	Bentso-(g,h,i)-peryleeni	Bentso-(k)fluoran-teeni	Dibentso-(a,h)antra-seeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluoreeni	Indeno-(1,2,3-c,d)-pyreeni	Kryseeni	Naftaleeni	Pyreeni	PAH-yhdis-teiden summa	4 PAH-yhdisteen summa	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-138	PCB-153	PCB-180	PCB summa
		Antraseeni	Asenaftteen-i	Asenafty-leeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(g,h,i)peryleeni	Bentso(k)fluoranteeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Fenanantreeni	Fluoranteeni	Fluoreeni	Indeno(1,2,3-c,d)-pyreeni	Kryseeni	Naftaleeni	Pyreeni	PAH-yhdisteiden summa	4 PAH-yhdisteen summa	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-138	PCB-153	PCB-180	PCB summa
		-	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,1	3,8	-	0,012	0,05	-	-	0,017	-	1,3	0,1	-	-	2,1 tai 1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		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	
Pohjavesi																											
POHJAV810	8.6.2021	<0,0010	0,002	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,00030	<0,0010	<0,00060	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,00030	<0,0010	<0,0070	<0,0010	<0,0202	<0,00260	<0,00110	<0,00110	<0,00075	<0,00110	<0,00120	<0,00110	<0,000950	<0,00730
POHJAV811	8.6.2021	0,0014	0,0012	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,00030	<0,0010	<0,00060	<0,0010	<0,0010	<0,00030	<0,0010	<0,0070	<0,0010	<0,0202	<0,00260	<0,00110	<0,00110	<0,00075	<0,00110	<0,00120	<0,00110	<0,000950	<0,00730	
Pintavesi																											
VAHV1	8.6.2021	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,00030	<0,0010	<0,00060	<0,0010	<0,0010	<0,00030	<0,0010	<0,0070	0,0012	<0,0202	<0,00260	<0,00110	<0,00110	<0,00075	<0,00110	<0,00120	<0,0110	<0,000950	<0,00730	
VAHV2	8.6.2021	<0,0010	0,017	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,00030	<0,0010	<0,00060	<0,0010	<0,0010	0,0046	<0,00030	<0,0010	0,012	<0,0010	0,0336	<0,00260	<0,00110	<0,00110	<0,00075	<0,00110	<0,00120	<0,0110	<0,000950	0,0073



VESINÄYTTEET

Asiakas: Tampereen kaupunki
 Kohde: Peltolammin kaa
 Projektinumero: ENV2006

Pistetunnus	Näytteenotto pvm	Haittavat orgaaniset yhdisteet (VOC)													Öljyhilivetyjakeet ja oksygenaatit							Häpäaineet ja hajoinn		
		1,2-dikloori-etaani	1,2-dikloori-eteeni	Dikloori-eteenit	Dikloori-metaani	Trikloori-eteeni	Tetra-kloori-eteeni	Trikloori- ja tetra-kloori-eteeni	Vinyylifloridi	Trikloori-metaani (Kloro-formi)	Kloori-bentseeni	1,2-dikloori-bentseeni	1,4-dikloori-bentseeni	Trikloori-bentseenit	MTBE	TAME	MTBE ja TAME (summa)	ETBE	TAE	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.	Heksa-kloori-butadieeni	Etanoli
		1,2-dikloori-etaani	1,2-dikloori-eteeni	Dikloori-eteenit	Dikloori-metaani	Trikloori-eteeni	Tetra-kloori-eteeni	Trikloori- ja tetra-kloori-eteeni	Vinyylifloridi	Trikloori-metaani	Kloori-bentseeni	1,2-dikloori-bentseeni	1,4-dikloori-bentseeni	Trikloori-bentseenit	MTBE	TAME	MTBE ja TAME	ETBE	TAE	C ₁₀ -C ₂₁ Keskit.	C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat	C ₁₀ -C ₄₀ sum.	Heksa-kloori-butadieeni	Etanoli
		30	50	74	20	20	40	-	0,3	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	74	20	115	10	-	-	-	-	-	0,4	2 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		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	mg/l
Pohjavesi																								
POHJAV810	8.6.2021	<0,10	<0,10	<0,2	<0,10	<0,1	<0,1	<0,20	<0,10	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,3	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<25	<25	<50	<1	<100
POHJAV811	8.6.2021	<0,10	<0,10	<0,2	<0,10	<0,1	<0,1	<0,20	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,3	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<25	<25	<50	<1	<100
Pintavesi																								
VAHV1	8.6.2021	<0,10	<0,10	<0,2	<0,10	<0,1	<0,1	<0,20	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,3	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2	<0,2	<25	<25	<50	<1	<100
VAHV2	8.6.2021	<0,10	<0,10	<0,2	<0,10	<0,1	<0,1	<0,2	<0,10	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,3	0,31	<0,2	<0,51	<0,2	<0,2	<25	<25	<50	<1	<100

LIITE 4 Valokuvat



Kuva 1. Yleiskuva maanlajitysalueen kohdekäynniltä, kuvattu itäosasta kohti kaakkoa.



Kuva 2. Maanlajitysalueen eteläosa lännestä itään kuvattuna.



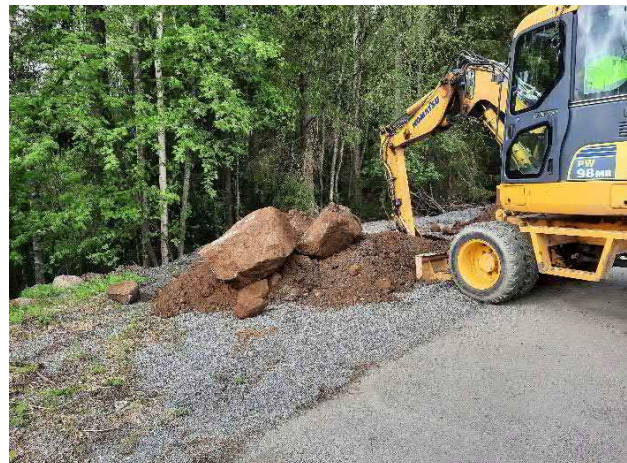
Kuva 3. Maanlajitysalue lounaasta koilliseen kuvattuna. Kumpujen välissä lammikko/oja.



Kuva 4. Maanlajitysalueen itäosa etelästä pohjoiseen kuvattuna.



Kuva 5. Maanlajitysalueen pohjoisosassa, keskellä pohjavesiputki 810.



Kuva 6. Kaivinkone tutkimuspisteellä VAH3 entisen Valion kiinteistön eteläosassa.



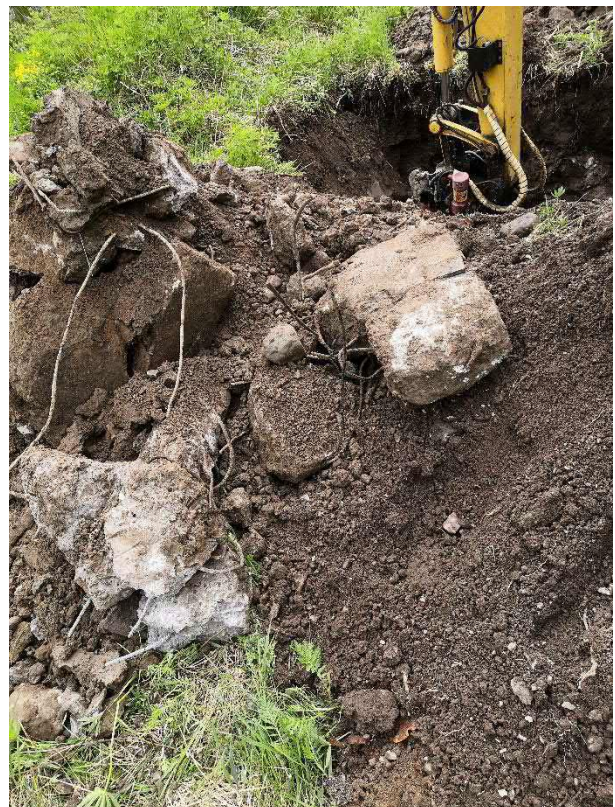
Kuva 7. Koekuoppa VAH3.



Kuva 8. Koekuoppa VAH4 maanläjitysalueen pohjoisosa.



Kuva 9. Koekuoppa VAH6.



Kuva 10. Koekuopassa VAH7 todettiin mm. betonia ja rautoja.



Kuva 11. Koekuopassa VAH8 mm. betonia ja asfaltinkappaleita.



Kuva 12. Koekuoppa VAH9.



Kuva 13. Koekuoppa VAH10 maanlajitysalueen kaakkoisosassa.



Kuva 14. Koekuoppa VAH13 maanlajitysalueen eteläosassa.



Kuva 15. Koekuopan VAH14 kaivumassoja, runsaasti kiviä. Lisäksi todettiin mm. tiilenkappaleita.



Kuva 16. Koekuoppa VAH15, jossa todettiin asfalttia.



Kuva 17. Koekuopan VAH15 kaivumassoja, jossa asfaltinkappaleita.



Kuva 18. Kairakone tutkimuspisteellä VAH16 entisellä Valion kiinteistöllä.



Kuva 19. Kairakone tutkimuspisteellä VAH20.



Kuva 20. Kairakone tutkimuspisteellä VAH20.



Kuva 21. Kairakone tutkimuspisteellä VAH22, oikealla vanha AIV-varasto.



Kuva 22. Tutkimuspiste VAH26, vanha lämpökeskus sekä betonibunkkeri asfalttialueella.



Kuva 23. Kairakone pisteellä VAH26 pysäköintialueella jätteiden lajittelupisteellä.



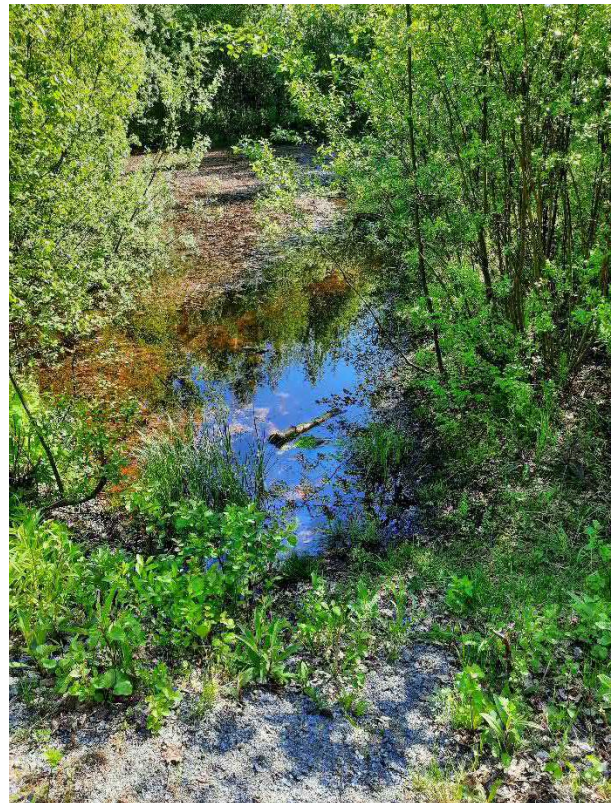
Kuva 24. Kairakone tutkimuspisteellä S30 maanlajittysalueella. Keskellä pohjavesiputki 810.



Kuva 25. Kairakone pisteellä VAH36 maanlajittysalueella.



Kuva 26 Pintavesipiste VAHV1 maanlajittysalueen keskellä.

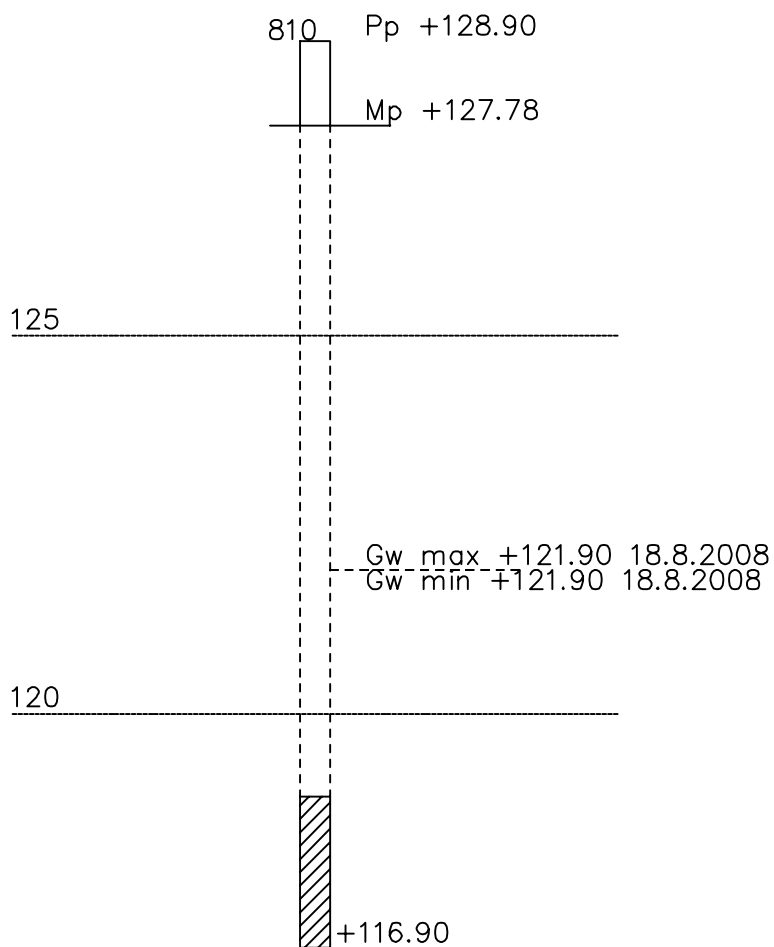


Kuva 27. Pintavesipiste VAHV2 maanlajittysalueen kaakkoisosassa.

LIITE 5

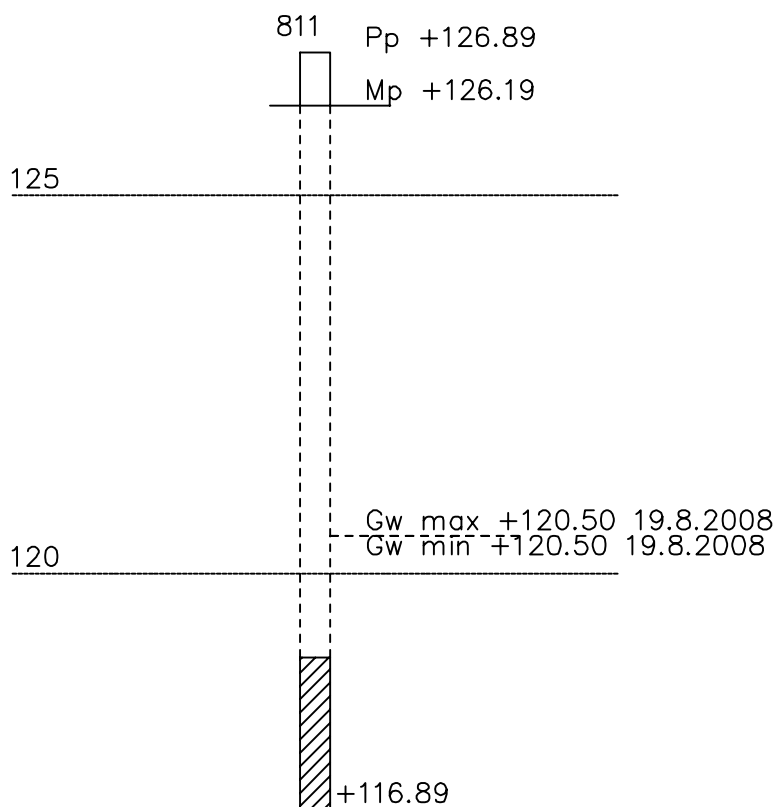
Pohjavesiputkikortit

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
POHJAV	Herrainsuon PVT		810
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24FIN	6815910.274	24487246.332	127.783
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		18.8.2008	
Kairaustapa	Päättymistapa		
VP – Pohjavesi			
Kairaaja	Kairauslaite		
HT			



Mittakaava 1:100

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
POHJAV	Herrainsuon PVT		811
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24FIN	6815827.009	24487164.269	126.190
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		19.8.2008	
Kairaustapa	Päättymistapa		
VP – Pohjavesi			
Kairaaja	Kairauslaite		
HT			



Vastaanottaja

Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi

Riskinarvio

Päivämäärä

2.11.2023

PELTOLAMMI AK 8628

**RISKINARVIO JA
KUNNOSTUSTAVOITTEIDEN
MÄÄRITYS**

Päivämäärä **2.11.2023**
Versio **1**
Laatija **Terhi Ketola**
Tarkastaja **Juha Parviainen**
Hyväksyjä **Katariina Rauhala**
Viite 1510064097-004

SISÄLTÖ

1.	RISKINARVIOINNIN LÄHTÖTIEDOT	3
1.1	Riskinarvioinnin lähtökohdat	3
1.2	Arvioinnin toteutus	3
1.3	Merkittävimmät haitta-aineet ja niiden ominaisuudet	3
2.	RISKINARVIOINTI	5
2.1	Merkittävien haitta-aineiden viitearvovertailu	5
2.2	Käsitteellinen malli	7
2.2.1	Terveysriskin arvio	7
2.2.2	Ekologisen riskin arvio	7
2.2.3	Kulkeutuminen pohjaveteen ja pohjaveden mukana	8
2.2.4	Kulkeutuminen pintaveteen ja pintaveden mukana	8
2.3	Maaperän kunnostustarve ja kunnostustavoite	9
2.3.1	Pintamaan kunnostustavoite	9
2.3.2	Kunnostustavoite pintamaan alapuolella	9
2.3.3	Haihtuvien yhdisteiden kunnostustavoite rakennusten alapuolisessa maaperässä	9
2.3.4	Kunnostustavoitteen ylittävän maa-aineksen hyödyntäminen alueella	10

1. RISKINARVIOINNIN LÄHTÖTIEDOT

1.1 Riskinarvioinnin lähtökohdat

Riskinarvioinnin lähtökohtana on määrittää maaperä- ja pohjavesitutkimuksissa todettujen haitta-aineiden vaikutus alueen rakentuessa asemakaavan mukaiseen käyttötarkoitukseen. Alueella sijaitsee tällä hetkellä entinen Valion teollisuuskiinteistö, Herrainsuon maanlajitysalue, Kuusamapuisto sekä tiealueita. Alueen asemakaavaluonnoksessa tutkimusalueella on seuraavia kaavamerkintöjä:

- AK Asuinkerrostalojen korttelialue
- P Palvelurakennusten korttelialue
- LPA Autopaikkojen korttelialue
- VP Puisto
- VL Lähivirkistysalue
- EV Suojaviheralue
- ET-15 Yhdyskuntateknistä huoltoja palveleva korttelialue, jolle saa sijoittaa teleliikenteen maston.
- Katualueita

Kaava-alueen länsi- ja eteläosat on kaavoitettu puistoksi (VP), lähivirkistysalueiksi (VL) tai suojaviheralueiksi (EV). Alueen länsiosassa on jo nykyisin Kuusamapuisto, joten alueen länsiosan käyttötarkoitus ei ole muuttumassa. Herrainsuon reunan suojaviheralue (EV) tulee sijaitsemaan osittain Herrainsuon maanlajitysalueella. Kaavaluonnoksen mukaiset asuinkerrostalojen ja palvelurakennusten korttelialueet sijaitsevat alueen koillisosassa, Automiehenkadun ja Autovarikadun varrella.

Riskinarvioissa tarkastellaan maaperässä olevien haitta-aineiden lyhyen ja pitkän aikavälin riskit kaavan mukaisessa maankäytössä sekä esitetään tarve riskinhallintatoimenpiteille.

1.2 Arvioinnin toteutus

Arviointi on toteutettu kuvaamalla eri maankäyttömuotoja koskevat riskit käyttäen käsitteellistä mallia. Mallin tarkoitus on auttaa hahmottamaan alueella sijaitsevien haitta-aineiden kulkeutumisreitit sekä kohteet, joihin vaikutukset kohdistuvat. Mallin perusteella arvioitavaksi otetaan ne kulkeutumis- ja altistumisreitit, jotka ovat mahdollisia kohteen olosuhteissa.

Käsitteellisen mallin perusteella vaikutukset on arvioitu laadullisena tarkasteluna. Arvioinnissa sovelletaan ympäristöhallinnon julkaisemissa oppaissa esitettyjä periaatteita (Ympäristöhallinnon ohje 2|2007, Suomen ympäristö 23|2007, Ympäristöhallinnon ohje 6|2014).

1.3 Merkittävimmät haitta-aineet ja niiden ominaisuudet

Arvioinnissa tarkastellaan ne haitta-aineet, joita on todettu maaperässä valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 määritellyn arviointikynnyksen ylittävänä pitoisuutena. Asetuksen arviointikynnyks on kynnysarvopitoisuus, ellei alueellinen taustapitoisuus ole kynnysarvopitoisuutta suurempi. Alueellisen taustapitoisuuden ylittäessä kynnysarvotason, arviointikynnyksenä käytetään taustapitoisuutta.

Arviointikynnyksen ylittävänä pitoisuuksina kohteessa on todettu metalleja (Sb, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V), öljyhiilivetyjä C₁₀-C₄₀, trikloorieteeniä, PAH-yhdisteistä bentso(a)pyreeniä ja TEX-yhdisteistä tolueenia. Arsenia on todettu useissa näytteissä yli kynnysarvotason 5 mg/kg, mutta kaikissa näytteissä alle alueellisen suurimman suositellun taustapitoisuuden 26 mg/kg.

Alla on esitetty todettujen haitta-aineiden yleisiä ominaisuuksia.

Metallit

Metallit esiintyvät maaperässä yleisimmin toisen metallin tai epämetallin yhdisteenä, eli mineraaleina. Metallit ovat sitoutuneet ionisidoksella muodostaen suolan positiivisen osan negatiivisen osan ollessa tyypillisimmin happea, rikkiä, hiiltä tai niiden yhdistelmiä. Vedessä tai veden kanssa reagoidessa suola ionisoituu joko osittain tai täysin, jolloin metalli esiintyy sille ominaisella hapetusasteella. Metallien haitallisuuteen ympäristössä vaikuttaa merkittävimmin sen kemiallinen olomuoto sekä hapetusaste. Saman alkuaineen yksi hapetusaste voi olla terveydelle vaaraton toisen ollessa myrkyllinen pieninäkin pitoisuuksina. Metallien esiintymiseen, kulkeutumiseen sekä biosaatavuuteen vaikuttavat maaperän fysikaaliskemialliset ominaisuudet, joita ovat pH, kationinvaihtokapasiteetti, hapetus-pelkistysolosuhteet, orgaanisen aineksen ja savi-mineraalien määrä, maaperän mineraalikoostumus sekä partikkelien ominaispinta-ala ja ominaisuudet. Alkuaineet eroavat toisistaan käyttäytymiseltään, mutta useimpien metallien liukoisuus kasvaa happamissa ja pelkistävässä olosuhteissa, kun taas saostumista tapahtuu hapettavissa olosuhteissa.

Öljyhiilivedyt

Öljyhiilivedyt koostuvat useista ominaisuuksiltaan erilaisista yhdisteistä, eikä pelkän keskitisleisiin ja raskaisiin jakeisiin jaottelun perusteella voida riittävän luotettavasti arvioida kulkeutumista, terveys- ja ympäristöriskejä. Tämän vuoksi öljystä aiheutuvia riskejä arvioidaan yleensä fraktiokohtaisesti, jolloin öljyhiilivedyt jaetaan kuuteen alifaattiseen ja seitsemään aromaattiseen öljyhiilivetyfraktioon hiiliekvivalenttien mukaan. Samaan fraktioon kuuluvilla öljy-yhdisteillä oletetaan olevan samankaltaiset ominaisuudet.

Erot hiilivetyjen ympäristökäyttäytymisessä eri fraktioiden välillä ovat erittäin suuria. Esimerkiksi ohjearvoissa määritellyn keskitislejakeen ($>C_{10}-C_{21}$) alkupäässä olevat aromaattiset hiilivedyt liukenevat suhteellisen hyvin veteen ja sekä aromaattiset että alifaattiset hiilivedyt haihtuvat herkästi ilmaan. Saman jakeen loppupäässä olevat alifaattiset hiilivedyt sen sijaan ovat käytännössä maaperässä kulkeutumattomia. Raskaat jakeet ($>C_{21}-C_{40}$) ovat puolestaan kaikki melko pysyviä maaperässä.

Trikloorieteeni

Trikloorieteeni (TCE) on synteettinen, vettä raskaampi ja erittäin hyvin haihtuva orgaaninen liuotin. TCE voi kulkeutua maaperässä omana faasinaan, huokosilmaan haihtuneena ja veteen liuenneena. Veteen liuennut trikloorieteeni on helposti kulkeutuvaa, eikä se sitoudu merkittävästi maa-ainekseen. TCE voi hajota hitaasti maaperässä ja vedessä.

Ihmiset altistuvat trikloorieteenille pääosin hengitysilman kautta. Trikloorieteeni on luokiteltu syöpäsairauden vaaraa aiheuttavaksi aineeksi (Carc. 1B) ja perimää vaurioittavaksi aineeksi (Muta. 2). Trikloorieteenihöyry ärsyttää lievästi nenää ja kurkkua, ja altistuminen voi aiheuttaa keskushermosto-oireita, kuten uneliaisuutta ja huimausta. TCE on haitallista vesieliöille.

Bentso(a)pyreeni

Bentso(a)pyreeni on viisirenkainen PAH-yhdiste, jota esiintyy luontaisesti kivihiilessä ja maaöljyssä, ja jota pääsee ympäristöön orgaanisen aineksen epätäydellisessä palamisessa. Bentso(a)pyreeni ei haihdu merkittävässä määrin ilmaan tai kulkeudu pohjaveteen. Maaperässä bentso(a)pyreeni pysyy tavallisesti orgaaniseen ainekseen sitoutuneena.

Bentso(a)pyreeni on tunnetuista PAH-yhdisteistä herkimmin syöpää aiheuttava aine. Se on lisäksi vesiliöille erittäin myrkyllistä. Merkittävimpiä maaperässä esiintyvän bentso(a)pyreenin lähteitä ovat maaöljytuotteet sekä kreosootti. Pintamaahan bentso(a)pyreeniä voi kertyä ilmalaskeumana. Maaperästä aiheutuvan altistuksen lisäksi ihmiset altistuvat PAH-yhdisteille erityisesti paistetun ruoan ja tupakansavun kautta.

TEX-yhdisteet

TEX-yhdisteet eli toluenei, etylibentseeni ja ksyleenit ovat aromaattisia hiilivetyjä. Maaperän pilaantumista TEX-yhdisteillä tarkasteltaessa verrataan niiden summapitoisuutta sille asetettuun kynnysarvoon. Tutkimuskohteessa todettu TEX-pitoisuus oli yksinomaan tolueneia. Tämän vuoksi yhdisteryhmästä tarkastellaan vain tolueneia.

Toluenei on maaöljyssä luontaisesti esiintyvä, aromaattinen neste. Se on helposti haihtuvaa, suhteellisen vesiliukoista ja maaperässä hyvin kulkeutuvaa. Toluenei voi päätyä maaperästä pohjaveteen ja kaasuna rakennusten sisäilmaan. Hapellisissa olosuhteissa toluenei hajoaa maaperässä kohtalaisen nopeasti. Toluenei on luokiteltu lisääntymiselle vaaralliseksi aineeksi (Repr. 2). Toluenei on myrkyllistä vesiliöille. Bensiinin käyttö ja varastointi ovat tyypillisimmät syyt maaperän toluenipitoisuuksille.

2. RISKINARVIOINTI

2.1 Merkittävien haitta-aineiden viitearvovertailu

Merkittävimpiä altistusreittejä haitta-aineille ovat maa-aineksen tahaton nieleminen, ravintokasvien syöminen sekä sisäilman hengittäminen. VNa:n 214/2007 alemman ohjearvon määrittämissä ekologisten riskien (SHP_{eko}) lisäksi terveysperusteinen riski (SHP_{ter}) ja terveysperusteisen vertailuarvon määrittämisessä on edellä mainittujen altistusreittien ohella huomioitu seuraavat altistusreitit:

Ruoansulatuskanava

- vesijohtoveden juominen

Hengityselimet

- ulkoilman hengitys
- maapölyn hengitys
- vesijohtovedestä haihtuvien haitta-aineiden hengitys (suihku)

Iho

- suora kosketus pintamaassa oleviin haitta-aineisiin
- kosketus vesijohtovedessä oleviin haitta-aineisiin (suihku)

Kohteessa arviointikynnyksen ylittävien haitta-aineiden viitearvovertailu on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Arviointikynnyksen ylittävien haitta-aineiden viitearvovertailu

Aine	Korkein todettu pit. (mg/kg) ⁽¹⁾	Näyte-tunnus	SHP _{eko}	SHP _{ter} (mg/kg)	Maan-niel. (%)	Ravin-tokas-vit (%)	Sisä-ilma (%)
Antimoni	3,3	VAH5/ 2–3 m	26	8,8	2,4	97,5	<1
Kromi	176	VAH30/ 1–2 m	120	3 190	70,2	29,2	<1
Kupari	109	VAH25/ 0–0,5 m	125	>10 000	14,4	85,5	<1
Lyijy	514	VAH5/ 2–3 m	490	212	85,5	14,3	<1
Nikkeli	69	VAH25/ 0–0,5 m	65	1 190	17,8	82,1	<1
Sinkki	847	VAH5/ 2–3 m	210	>10 000	8,6	91,3	<1
Vanadiini	130	VAH25/ 0–0,5 m	77	436	5,3	94,6	<1
Öljyhiili-vedyt C ₂₁ -C ₄₀	759; 1 100	VAH18/ 0,5–1 m; VAH35 ⁽²⁾ 3–4 m	-	-			
Trikloori-eteeni	0,017	VAH34 ⁽²⁾ 6–7 m	2,5	1,7	<1	4,0	95,0
Bentso(a)pyreeni	0,28	VAH30/ 1–2 m	7	2,6	5,8	92,3	<1
Tolueeni	3,2	VAH36 ⁽²⁾ 3,8–4 m	47	6,7	<1	6,8	91,7

¹ Vahanen Environment Oy, 2021.

² Tutkimuspisteet VAH34, VAH35 ja VAH36 sijaitsevat kaava-alueen ulkopuolella.

Terveysperusteinen vertailuarvo kohteen haitta-aineista ylittyy lyijyn kohdalla. Ekologista riskiä kuvaava vertailuarvo ylittyy kromin, lyijyn, nikkelin, sinkin ja vanadiinin kohdalla.

Lyijyn kohdalla selvästi merkittävin altistusreitti on tahaton maan nieleminen ja terveysperusteinen vertailuarvo perustuu lapsuusaikana tapahtuneeseen altistumiseen.

Vuoden 2021 tutkimuksessa todettiin myös kohonneita pitoisuuksia öljyhiilivetyjen raskaita ja keita C₂₁-C₄₀. Öljyhiilivedyille ekologiseen ja terveysperusteiseen riskiin perustuvat vertailuarvot on asetettu fraktiokohtaisesti alifaattisille ja aromaattisille yhdisteille. Alueelta otetuista näytteistä ei ole tutkittu fraktiokohtaisia pitoisuuksia. Raskaiden öljyhiilivetyjakeiden (C₂₁-C₄₀) korkeimmat pitoisuudet tutkituissa näytteissä olivat 759 mg/kg ja 1 100 mg/kg. Näiden pitoisuuksien perusteella maaperässä voi esiintyä ekologisen viitearvon 200 mg/kg ylittäviä pitoisuuksia aromaattisia C₂₁-C₃₅-hiilivetyjä. Raskaiden öljyhiilivetyfraktioiden vertailuarvot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Raskaiden öljyhiilivetyfraktioiden vertailuarvot

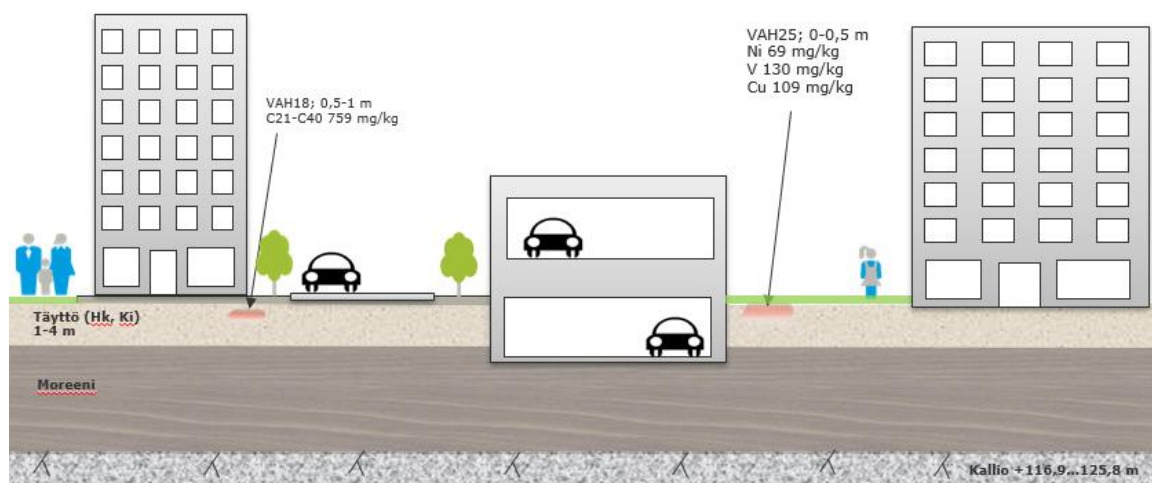
Fraktio	SHP _{ter} (mg/kg)	SHP _{eko} (mg/kg)
Alifaatit C ₂₁ -C ₃₅	3 900 / 1 000 000	-
Aromaattit C ₂₁ -C ₃₅	9 000 / 18 000	200

Viitearvovertailu koskee korkeimpia alueella todettuja pitoisuuksia, joita on mitattu yksittäisistä kairapisteistä tai koekuopista otetuista näytteistä. Valtaosassa alueelta otetuissa näytteissä haitta-aineiden pitoisuudet olivat alle VNa 214/2007 kynnyksarvon.

2.2 Käsitteellinen malli

2.2.1 Terveysriskin arvio

Maaperätutkimuksen perusteella alueen maa-aineksessa esiintyy paikoitellen lievästi kohonneita haitta-ainepitoisuuksia, mutta koko alueella haitta-ainepitoisuudet ovat pääosin pieniä, alittaen kynnyksarvotason. Terveysriskin arviointia varten kaava-alueen pohjoisosasta, asuinkerrostalojen ja palvelurakennusten alueelta laadittiin käsitteellinen malli. Käsitteellinen malli on kuvassa 1. Käsitteellisessä mallissa kuvataan asuinkerrostalojen korttelialueen (kortteli 6028) reunalla todettu öljyhiilivetyjen C₂₁-C₄₀ pitoisuus 759 mg/kg syvyydellä 0,5–1,0 m sekä palvelurakennusten korttelialueella (kortteli 6035) todetut nikkeli-, kupari- ja vanadiinipitoisuudet pintamaassa.



Kuva 1. Riskinarvioinnin käsitteellinen malli, korttelit 6028 ja 6035.

Mahdollisia altistumisreittejä haitta-aineille ovat tahaton maan nieleminen, altistuminen ravintokasvien välityksellä ja haihtuvien yhdisteiden päätyminen rakennuksen sisäilmaan. Mikään kortteleissa 6028 ja 6035 todettu haitta-aine ei ylitä haitta-aineiden terveysperustaista vertailuarvoa. Maaperässä todettuja öljyhiilivetyjä ei ole tutkittu fraktiokohtaisesti, joten öljyhiilivetyjen osalta ei voida tehdä arviota muutoin, kuin öljyhiilivetyjen C₂₁-C₄₀ kokonaispitoisuuden perusteella.

Kohteessa todetuista haitta-aineista ei tehtyjen tutkimusten perusteella arvioida aiheutuvan terveysriskejä alueen tulevassa käytössä.

2.2.2 Ekologisen riskin arvio

Ekologisen vertailuarvon ylittävänä pitoisuuksina kohteessa on todettu yksittäisissä tutkimuspisteissä kromia, lyijyä, nikkeliä, sinkkiä ja vanadiinia. Maaperässä voi myös esiintyä ekologisen viitearvon 200 mg/kg ylittäviä pitoisuuksia aromaattisia hiilivetyjä C₂₁-C₃₅ yksittäisissä tutkimuspisteissä. Pääosassa alueelta kairaamalla ja koekuoppatutkimuksissa otetuista näytteistä haitta-ainepitoisuudet alittavat ekologisesti turvallisena pidetyn tason.

Tutkimusten perusteella alueen maa-aineksessa esiintyy paikallisesti kohonneita haitta-ainepitoisuuksista. Todettujen haitta-ainepitoisuuksien arvioidaan voivan heikentää tutkimuspisteiden kohdalla elävän maaperäeliöstön elinolosuhteita. Maaperässä todetuista haitta-aineista ei arvioida aiheutuvan ekologista riskiä alueen eliöstölle.

2.2.3 Kulkeutuminen pohjaveteen ja pohjaveden mukana

Tutkimuskohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Kohteen maaperän pilaantuneisuustutkimusten yhteydessä otettiin 8.6.2021 näytteet kahdesta maanlajitysalueen täyttömaassa sijaitsevasta pohjavesiputkesta. Kaava-alueen eteläreunalla, Herrainsuon maanlajitysalueen pohjoisosassa sijaitsee pohjavesiputki PVP_810. Toinen putki, PVP_811, sijaitsee kaava-alueen eteläpuolisella maanlajitysalueella.

Pohjavesinäytteistä ei todettu laboratorion määritysrajat ylittäviä pitoisuuksia haihtuvia yhdisteitä, PCB-yhdisteitä tai öljyhiilivetyjä. PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat alle laboratorion määritysrajojen tai yksittäisten PAH-yhdisteiden osalta määritysrajojen tuntumassa. Myös tutkitut liukoisten metallien pitoisuudet olivat pieniä. Ainoastaan pohjavesiputken PVP_811 vesinäytteestä todettiin ympäristölaatonormin ylittävä kobolttipitoisuus. Kobolttipitoisuus kuitenkin alitti pohjaveden vertailuarvoksi Ympäristöhallinnon ohjeessa 6/2014 annetun terveysterveysteisen vertailuarvon 5 µg/l.

Kahdesta maanlajitysalueen koekuoppinäytteestä VAH5/2,0–3,0 m ja VAH5/3,5–4,0 m, joissa oli todettu korkeita metallipitoisuuksia, tutkittiin metallien liukoisuudet kaksivaiheisella ravistelutestillä. Saatujen tulosten perusteella molempien näytteiden metallien liukoisuudet alittavat pysyvän jätteen kaatopaikalle asetetut raja-arvot. Pysyvän jätteen liukoisuusraja-arvot on asetettu niin, että aineiden kokonaishuuhoutuminen sekä jätteestä muodostuvan veden myrkyllisyys ovat merkityksettömiä eikä jätteestä arvioida aiheutuvan vaaraa pinta- tai pohjavedelle. Tutkitussa täyttömaassa havaittujen metallien ei näin ollen arvioida merkittävästi kulkeutuvan pohjaveteen ja pohjaveden mukana.

Pohjavedessä todetut haitta-ainepitoisuudet ovat pieniä. Tehtyjen tutkimusten perusteella alueen pohjavedessä ei arvioida tapahtuvan haitta-aineiden kulkeutumista, josta voisi aiheutua riskejä ympäristölle tai terveydelle.

2.2.4 Kulkeutuminen pintaveteen ja pintaveden mukana

Kohteen maaperän pilaantuneisuustutkimusten yhteydessä otettiin pintavesinäytteitä kahdesta pisteestä: vesinäyte VAHV1 Herrainsuon maanlajitysalueen keskellä sijaitsevan lammikon länsipäädystä ja vesinäyte VAHV2 maanlajitysalueen itäosassa sijaitsevasta lammikosta. Pintavesi päätyy maanlajitysalueen itäosan lammikosta ojaa pitkin maanlajitysalueen keskellä sijaitsevaan lammikkoon, josta vedet edelleen virtaavat ojaa pitkin Peltolammiin. Maanlajitysalueen keskellä sijaitseva lammikko on kaava-alueella ja se on myös jäämässä alueen pintavesien viivytystaaksi.

Molemmissa pintavesinäytteissä todettiin liukoisia metalleja. Koboltti- ja sinkkipitoisuudet ylittivät Ympäristöhallinnon ohjeessa 6/2014 pintaveden vertailuarvoiksi annetut arvot. Vesinäytteiden nikkelpitoisuudet alittavat sisämaan pintavesille asetetun enimmäispitoisuuden MAC-EQS 34 µg/l (VNa 1022/2006). VAHV1-näytteessä ei todettu orgaanisia haitta-aineita, mutta VAHV2-näytteessä todettiin pieniä määriä MTBE:tä, trikloorimetaania ja PAH-yhdisteitä. Todettu MTBE-pitoisuus alitti Ympäristöhallinnon ohjeessa 6/2014 pintaveden vertailuarvoksi annetun haitattomaksi arvioidun pitoisuuden. Trikloorimetäänipitoisuus alitti sisämaan pintavesille asetetun ympäristölaatonormin AA-EQS (VNa 1022/2006). Todettu PAH-yhdisteiden summapitoisuus näytteessä VAHV2 oli pieni, noin 0,03 µg/l, ja yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet selvästi alle niille suositeltujen vertailuarvojen.

Yksittäisistä pintavesinäytteistä mitatuista haitta-aineista ainoastaan koboltin ja sinkin liukoiset pitoisuudet ylittivät pintavesille haitattomaksi arvioidut pitoisuudet.

2.3 Maaperän kunnostustarve ja kunnostustavoite

Maaperässä todetuista haitta-aineista ei arvioida aiheutuvan ympäristö- ja terveysriskejä alueen rakentuessa kaavan mukaiseen käyttöön. Maaperässä todettujen haitta-aineiden osalta kohteessa ei ole maaperän kunnostustarvetta.

Alueen rakentamisessa maaperää kuitenkin tullaan kaivamaan ja haitta-ainepitoista maa-ainesta tullaan käsittelemään rakentamisen vaatimassa laajuudessa, mikä vaatii haitta-ainepitoisuuksien huomioimista maa-aineksen käsittelyssä sekä maaperän jäännöspitoisuuksien varmistamista kaivetuilta alueilta.

Lisäksi kohteen rakentuessa asuinalueeksi, on kestävä riskienhallinnan tavoitteiden mukaista noudattaa pintamaakerroksen osalta Ympäristöhallinnon ohjeessa 6|2014 esitetyjä periaatteita. Seuraavissa kappaleissa on esitetty aluetta koskevat kunnostustavoitteet.

2.3.1 Pintamaan kunnostustavoite

Pintamaalla tarkoitetaan maanpinnasta 0,5 m syvyyteen ulottuvaa maakerrosta. Asuintonttien sekä lasten leikkipaikkojen kohdalla pintamaan kunnostustavoitteeksi esitetään kynnysarvotaso tai alueellista taustapitoisuutta. Muilla alueilla pintamaan kunnostustavoitteeksi esitetään alemmaa ohjearvotasoa. Kunnostustavoite koskee alueita, joilla suoran kosketuksen mahdollisuus pintamaahan on mahdollista eikä tavoitetta sovelleta päällystetyillä alueilla.

Mikäli pintamaassa todetaan kunnostustavoitteen ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, voidaan kunnostustavoite saavuttaa myös tuomalla pintamaahan riittävän paksu pilaantumaton maakerros. Toimenpiteen edellytyksenä kuitenkin on, että alapuolella olevan maakerroksen osalta noudatetaan kappaleessa 2.3.2 esitettyä menetelyä.

2.3.2 Kunnostustavoite pintamaan alapuolella

Yleiseksi kunnostustavoitteeksi metalleille sekä muille kuin haihtuville yhdisteille pintamaan alapuolella olevalle maakerrokselle esitetään ylempää ohjearvotasoa. Ohjearvojen määräysperusteena olevissa terveysperusteisissa ja ekologista riskiä kuvaavassa viitearvossa merkittävimmät altistumisreitit ovat suora altistuminen maa-ainekselle, ravintokasvit sekä altistuminen sisäilman välityksellä. Noudattamalla pintamaan kunnostustavoitetta, estetään suoran altistumisen sekä ravintokasvien kautta tapahtuvan altistumisen mahdollisuus. Haitta-aineet, joille kunnostustavoitteeksi esitetään pintamaan alapuolella ylempää ohjearvoa, eivät ole haihtuvia, eikä altistuminen sisäilman välityksellä ole mahdollista.

Esitetty kunnostustavoite on useiden kohteessa todettujen haitta-aineiden osalta matalampi kuin esimerkiksi asuinalueilla sovellettava terveysperusteinen vertailuarvo (SHP_{ter}). Terveysperusteisen vertailuarvon määrittämisessä ei kuitenkaan ole huomioitu haitta-aineiden kulkeutumista ja siitä mahdollisesti aiheutuvia riskejä vesistölle. Kohteessa ei ole havaittu haitta-aineiden kulkeutumista pohjaveden mukana. Mikäli kohteessa havaitaan tämän arvioinnin ulkopuolella olevia haitta-aineita alemman ohjearvon ylittävinä pitoisuuksina, tulee niiden aiheuttamat riskit arvioida erikseen.

2.3.3 Haihtuvien yhdisteiden kunnostustavoite rakennusten alapuolisessa maaperässä

Alueella tehtävien kaivujen aikana on syytä varmistaa, että rakennusten alle tai seinustoille ei jää haihtuvia haitta-aineita, joita voisi päätyä rakennusten sisäilmaan. Tämän vuoksi haihtuville haitta-aineille esitetään alle 1 m etäisyydellä rakennusten alapohjista ja seinälinjoista kunnostustavoitteeksi VNa:n 214/2007 mukaista kynnysarvoa.

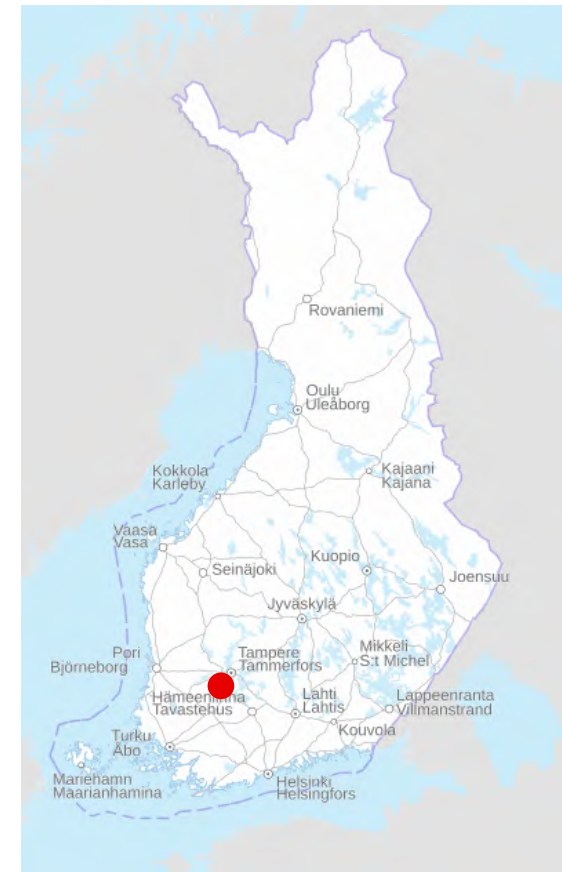
2.3.4 Kunnostustavoitteen ylittävän maa-aineksen hyödyntäminen alueella

Maaperässä todetut haitta-ainepitoisuudet ovat olleet yleisesti matalia ja esitetyt tavoitteet ovat yleisiä haitta-ainepitoisen maa-aineksen käsittelyä ohjaavia tavoitteita. Mikäli alueella todetaan kunnostustavoitteet ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, kyseisen maa-aineksen hyödyntäminen pintamaan alapuolella on mahdollista kohdekohtaisen riskinarvioinnin perusteella.

Pintamaan alapuolella olevien metallien aiheuttamaa riskiä arvioitaessa kokonaispitoisuuksia merkittävämpää on metallien liukoisuus ja esimerkiksi MARA-asetus ei sisällä vaatimuksia metallien kokonaispitoisuudesta, vaan hyödyntämiskelpoisuus perustuu metallien liukoisuusraja-arvoihin.

Riskinarvioinnissa on esitettävä vähintään seuraavat asiat:

- Haitta-aineiden kokonaismäärä ja laajuus arvioitavalla alueella
- Arvioitavan alueen ympäristöolosuhteet
- Arvioitavien haitta-aineiden ominaisuudet, pitoisuudet ja metallien osalta liukoiset pitoisuudet
- Haitta-aineiden kulkeutumisriski ja mahdollisen kulkeutumisen vaikutukset



Koordinaatit kohteen keskipisteeseen
ETRS-TM35FIN
Pohj. 6817605
Itä. 327359

Mittakaava
1:50 000

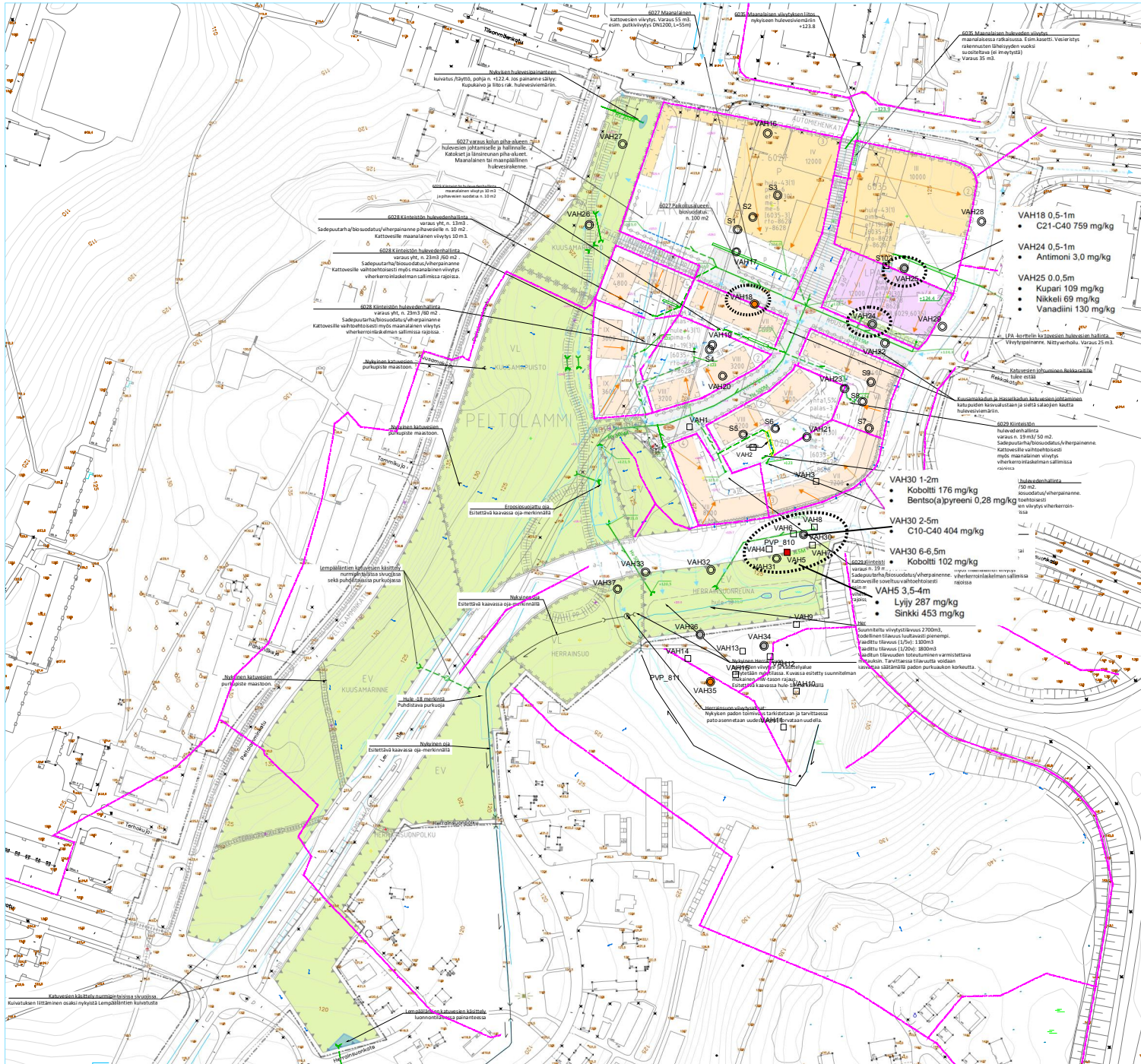


PELTOLAMMI, ASEMAKAAVA 8628, MAAPERÄN KUNNOSTUKSEN YLEISSUUNNITELMA

Sijaintikartta 001

Ramboll
Kansikatu 5B
33100 TAMPERE





Tutkimuspisteet hulevesisuunnitelmassa 24.10.2023