



**ERHIKE OY**  
**5 / 1204 / EPILÄNHARJU / TAMPERE**

Tohlopinranta 26  
33270 TAMPERE

**MAAPERÄN PILAANTUNEISUUSSELVITYS**



## SISÄLLYS

<b>1 TOIMEKSIANTO JA TUTKIMUSKOHDE.....</b>	<b>3</b>
<b>2 KOHTEEN KUVAUS .....</b>	<b>3</b>
<b>3 MAAPERÄ- JA POHJAVESITIEDOT .....</b>	<b>3</b>
<b>4 TUTKIMUSTULOKSET .....</b>	<b>4</b>
4.1 MAASTOTUTKIMUKSET .....	4
4.2 LABORATORIOTUTKIMUKSET JA MENETELMÄKUVAUKSET .....	4
4.3 MAAPERÄN PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINNIN PERUSTEET .....	4
4.4 MAAPERÄNÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET .....	5
4.5 HAITTA-AINEIDEN OMINAISUUDET, KULKEUTUMIS-, TERVEYS- JA EKOLOGISET RISKIT .....	6
4.5.1 KUPARI (CU) .....	6
4.5.2 LYIJY (PB).....	7
4.5.3 SINKKI (ZN).....	7
4.5.4 KULKEUTUMISRISKIN ARVIOINTI .....	7
4.5.5 TERVEYSRISKIN ARVIOINTI.....	7
4.5.6 EKOLOGISEN RISKIN ARVIOINTI.....	8
<b>5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET.....</b>	<b>8</b>

## LIITTEET

Valokuvat  
Tutkimustodistukset  
Tutkimusalueen sijaintikartta  
Tutkimispisteiden sijaintikartta (1:500)



Tohlopinranta 26  
33270 TAMPERE

## MAAPERÄN PILAANTUMISSELVITYS

### 1 TOIMEKSIANTO JA TUTKIMUSKOHDE

Geopalvelu Oy on tutkinut Erhike Oy:n toimeksiannosta maaperän pilaantuneisuutta tontilla 5 / 1204 / Epilänharju / Tampere. Tontilla sijaitsee Erhike Oy:n toimistorakennus sekä metallisorvaamo. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää tontin maaperän mahdollinen pilaantuneisuus ennen kiinteistökauppojen tekoa.

### 2 KOHTEEN KUVAUS

Tutkittu tontti sijaitsee Tohlopinranta - nimisen kadun varrella sen eteläpuolella. Tontilla on 2-kerroksinen asuin-/verstasrakennus sekä 1-kerroksinen teollisuushalli.

Nykyisin toimistorakennuksena toimiva rakennus on ollut yleinen sauna vielä 1980-luvulle asti. Metallisorvaamohalli on toiminut kiinteistöllä noin 30 vuotta. Metallisorvaamon länsipuolella on kiinteistön omistajan mukaan ollut autokorjaamo /-maalaamo, joka on ollut purettuna jo ainakin 30 vuotta.

Muu tontti on piha-aluetta, jonka reunoilla kasvaa sekalaista puustoa. Tontilta löytyi myös kemikaalikonnteja, puulavoja, roskia, autonrenkaita, jätetyynyreitä ym. sekalaista rojua. Tontin itä- ja länsipuolella on teollisuusrakennuksia, pohjoispuolella Tohlopinjärvi ja eteläpuolella rautatie.

Erhike Oy:n naapurissa, kiinteistön länsipuolella sijaitsee Abloy Oy:n tehdas. Yritys valmistaa mm. rakennusheloja ja lukkoja. Abloy Oy:n toiminta Tampereella loppui vuonna 2011 ja tuotanto siirtyi Joensuuun. Tehdastilat ovat tällä hetkellä tyhjillään. Erhike Oy:n itäpuolella sijaitsee Jussinmannan Leipä Oy:n leipomo. Tutkimusalueen sijainti näkyy liitteenä olevasta kartasta.

### 3 MAAPERÄ- JA POHJAVESITIEDOT

Tutkittu tontti on pääosin maanpinnaltaan tasaista piha-aluetta, tontin eteläpuolella on jyrkkä, pohjoiseen viettävä luiska.

Pintamaina tontilla on pääosin pihan täyttökerrokset, osin metsämaan humuskerros.

Hiekkaisen täyttömaan paksuus vaihteli 0,5 metristä 1,0 metriin. Maalajeiksi määritettiin siltinen hiekka, siltti ja savinen siltti. Silttikerroksen alapuolella on hiekkakerros, ja noin 20 metrissä on moreenia.



Kiinteistö sijaitsee Epilänharju – Villilän (nro 0483702) I-luokan pohjavesialueella. Lähin vedenottamo on Hyhkyn vedenottamo, joka on noin 1,5 km etäisyydellä tutkimusalueesta itään.

## 4 TUTKIMUSTULOKSET

### 4.1 Maastotutkimukset

Maaperänäytteitä otettiin 26.11.2012 neljästä tutkimuspisteestä. Näytteenotto tehtiin kairaamalla kierreetointia käyttäen 3,0 metrin syvyyteen asti. Tutkimuspisteet sijoitettiin kattavasti eri puolille tonttia; mm. kohteisiin joissa mahdollista pilaantuneisuutta voisi esiintyä. Tutkimuspisteet on merkitty liitteenä olevaan tutkimuspisteiden sijaintikarttaan. Näytteenoton yhteydessä ei havaittu merkkejä maaperän pilaantumisesta.

### 4.2 Laboratoriotutkimukset ja menetelmäkuvaukset

Näytteet analysoitiin Lapin Vesitutkimus Oy:n tytäryhtiön Juve Ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa Rovaniemellä. Juve Ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio. Maaperänäytteistä analysoitiin alkuaineet, kolmesta näytteestä analysoitiin kokonaishiilivedyt (THC) ja kahdesta näytteestä tutkittiin myös helposti haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Laboratorioanalyysijä tehtiin yhteensä 14 analyysia.

Alkuaineanalyysit teetettiin alihankintana Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n laboratoriossa Oulussa. Suomen Ympäristöpalvelu Oy on Mittatekniikan keskuksen akkreditoima (FINAS-akkreditoitu) testauslaboratorio T231. Alkuaineanalyysissä (ICP-OES) määritettiin 12 alkuainetta kuningasvesiuutoksena. Määritetyt alkuaineet olivat: Arseni (As), barium (Ba), kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), molybdeeni (Mo), nikkeli (Ni), lyijy (Pb), vanadiini (V), sinkki (Zn) ja antimoni (Sb). Analyysien mittausepävarmuudet vaihtelevat alkuaineittain.

Näytteiden kokonaishiilivedyt (THC) analysoitiin asetoni-heksaani uuttoa käyttäen ISO 9377-2 standardista modifioidulla menetelmällä. GC-MS-menetelmä, jossa on jaottelu kahteen fraktioon; diesel C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub> ja voiteluöljy C<sub>21</sub>-C<sub>40</sub>. Analyysin määrittämissä raja on 50 mg/kg ja mittausepävarmuus ± 25 %.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) tehtiin metanoli-uutolla ISO 22155 standardista modifioidulla laboratorion sisäisellä menetelmällä. Määrittäminen tehtiin HS-GC-MS- tekniikalla jossa analysoitiin 38 yhdistettä. Analyysin mittausepävarmuus ± 20 %.

### 4.3 Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin perusteet

Valtioneuvoston maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin liittyvällä asetuksella (214/2007) eli ns. PIMA-asetuksella säädetään maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin perusteita. Asetuksessa on annettu 52:lle maaperän haitallisen aineen tai aineryhmän pitoisuudelle ohjearvot, joita käytetään pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin apuna. Lisäksi asetuksessa on annettu arviointitarpeen laukaisevat kynnsarvot.

**Kynnsarvo** ilmaisee haitallisen aineen pitoisuusarvon, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus



ja puhdistustarve on arvioitava. Kynnysarvo vastaa pitoisuustasoa, jossa maa-aineksessa olevan haitallisen aineen aiheuttamia riskejä voidaan pitää merkityksettömän pieninä riippumatta siitä, missä kyseinen maa-aines sijaitsee tai mihin sitä käytetään.

**Alempi ohjearvo** ilmaisee haitallisen aineen pitoisuusarvon, jonka ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.

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

#### 4.4 Maaperänäytteiden tutkimustulokset

Tutkimuspisteiden maaperänäytteissä havaittiin hieman öljyhiilivetyjä, mutta pitoisuudet jäivät reilusti alle PIMA-asetuksen kynnysarvon sekä alemman ja ylemmän ohjearvon. Haihtuvia yhdisteitä (VOC) ei maaperänäytteissä havaittu.

Tutkimuspisteiden maaperänäytteissä todettiin hieman raskasmetalleja, etupäässä kuparia, lyijyä ja sinkkiä. Tutkimuspisteessä 1 ylittyi antimonin kynnysarvo 2 mg/kg pitoisuudella 3.2 mg/kg, kuparin ylempi ohjearvo 200 mg/kg pitoisuudella 310 mg/kg, lyijyn alempi ohjearvo 200 mg/kg pitoisuudella 290 mg/kg sekä sinkin ylempi ohjearvo 400 mg/kg pitoisuudella 510 mg/kg. Tutkimuspisteessä 3 ylittyi lyijyn kynnysarvo 60 mg/kg pitoisuudella 62 mg/kg, kuparin ylempi ohjearvo 200 mg/kg pitoisuudella 220 mg/kg, sekä sinkin ylempi ohjearvo 400 mg/kg pitoisuudella 430 mg/kg. Tutkimuspisteessä 4 ylittyivät kadmiumin kynnysarvo 1 mg/kg pitoisuudella 1.4 mg/kg, lyijyn kynnysarvo 60 mg/kg pitoisuudella 160 mg/kg, antimonin kynnysarvopitoisuus 2 mg/kg pitoisuudella 6.2 mg/kg sekä sinkin alempi ohjearvo 250 mg/kg pitoisuudella 310 mg/kg.

Laboratorioanalyysien tulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

**Taulukko 1.** Näytteiden hiilivetyjakeet ja kokonaishiilivetyypitoisuudet. Taulukossa on esitetty PIMA-asetuksen kynnysarvot sekä alemmat ja ylempät ohjearvot.

Näyte	THC			THC	VOC
	hiilivetyjakeet			öljyhiilivedyt yht.	
	C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub> mg/kg	C <sub>10</sub> -C <sub>21</sub> mg/kg	C <sub>21</sub> -C <sub>40</sub> mg/kg	mg/kg	mg/kg
TP 1 0,5–1,0 m	-	< 50	77	93	-
TP 3 0–0,5 m	-	< 50	54	74	-
TP 3 0,5–1,0 m	< 50	< 50	97	97	< 50
TP 4 0,5–1,0 m	-	-	-	-	< 50
<b>Kynnysarvo</b>				<b>300</b>	
<b>Alempi ohjearvo</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>600</b>		
<b>Ylempi ohjearvo</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>		



**Taulukko 2.** Näytteiden alkuaineanalyysitulokset. Taulukossa on esitetty asetuksen (Valtioneuvoston asetus 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista) kynnys- ja ohjearvot.

Näyte	Syvyys (m)	As mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Cu mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	V mg/kg	Zn mg/kg
TP 1	0–0,5	4.7	< 0.3	3.9	13	12	5.0	3.2	< 3	23	22
TP 1	0,5–1,0	10	0.87	10	88	310	21	290	3.2	44	510
TP 2	0–0,5	7.2	< 0.3	5.4	21	33	9.3	7.8	< 3	30	46
TP 2	0,5–1,0	4.3	< 0.3	7.3	38	65	14	12	< 3	48	82
TP 3	0–0,5	10	< 0.3	20	27	69	13	11	< 3	33	89
TP 3	0,5–1,0	18	0.89	11	28	220	23	62	< 3	44	430
TP 4	0–0,5	5.3	< 0.3	4.6	15	32	7.2	17	< 3	24	48
TP 4	0,5–1,0	10	1.4	9.1	65	92	39	160	6.2	29	310
TP 4	1,5–2,0	10	< 0.3	9.1	43	31	17	5.9	< 3	56	67
<b>kynnysarvo</b>		<b>26*</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
<b>alempi ohjearvo</b>		<b>50</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>150</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>10</b>	<b>150</b>	<b>250</b>
<b>ylemmpi ohjearvo</b>		<b>100</b>	<b>20</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>200</b>	<b>150</b>	<b>750</b>	<b>50</b>	<b>250</b>	<b>400</b>

\* Arseenin kynnysarvo Pirkanmaalla on 26 mg/kg, muualla 5 mg/kg

	Kynnysarvon ylittävä pitoisuus
	Alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus
	Ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus

#### 4.5 *Haitta-aineiden ominaisuudet, kulkeutumis-, terveys- ja ekologiset riskit*

Seuraavissa kappaleissa on kerrottu haitta-aineen ominaisuuksista, kulkeutumis-, terveys- ja ekologisista riskeistä, joita tutkitulta alueelta havaittiin PIMA-asetuksen alemman ja ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia.

##### 4.5.1 *Kupari (Cu)*

Kuparia esiintyy maaperässä luontaisesti sulfidimineraaleissa ja silikaattimineraalien kidehiloissa sekä erilaisiin rauta-, alumiini-, ja mangaanioksidisaostumiin adsorboituneena ja kompleksoituneena orgaaniseen ainekseen. Maaperän happamuus ja kuparia sitovien aineiden vähäisyys lisäävät aineen kulkeutuvuutta.

##### *Kuparin terveys- ja ekologiset riskit*

Kupari on ihmisille, eläimille ja kasveille välttämätön hivenaine, mutta suurina annoksina myrkyllinen. Ihmistoiminnan seurauksena maaperään päässyt kupari on usein liukoisemmassa ja siten haitallisemmassa muodossa kuin kallio- ja maaperän mineraaleihin sitoutunut kupari. Suomessa kuparia on käytetty mm. teollisuuden metalliseoksissa, väripigmenteissä ja puutavaran kyllästysaineissa.



#### 4.5.2 *Lyijy (Pb)*

Suomen kallio- ja maaperässä lyijy esiintyy niukkaliukoisena karbonaatti- ja sulfidimineraaleina ja vähäisinä määrinä sitoutuneena silikaattimineraaleihin. Lyijyä esiintyy tavallisesti kertyneenä maaperän orgaaniseen pintakerrokseen. Yleensä sen kulkeutuminen maaperästä pohjavesiin on vähäistä. Hapettavat ja happamat olosuhteet sekä kompleksoituminen liukosiin yhdisteisiin lisäävät lyijyn liukoisuutta ja kulkeutuvuutta.

##### *Lyijyn terveys- ja ekologiset riskit*

Lyijyn on todettu olevan erityisen haitallista lapsille, mikä tulee ottaa huomioon arvioitaessa maaperässä olevan lyijyn mahdollisesti aiheuttamaa terveysriskiä. Suomessa paikallista lyijykuormitusta ovat aiheuttaneet mm. ampumaratojen haulit ja luodit, kuparisulattojen kuonat sekä autojen akut. Pintamaakerroksessa alueellisesti kohonneet lyijypitoisuudet voivat olla peräisin energiantuotannon polttoprosessien aiheuttamasta ilmalaskeumasta ja lyijyn käytöstä bensiinin lisäaineena.

#### 4.5.3 *Sinkki (Zn)*

Sinkki on luonnossa yleinen metalli ja Suomen kallio- ja maaperässä sinkki esiintyy pääasiassa sulfidimineraaleina ja pienempinä pitoisuuksina silikaattimineraalien kidehiltaan sitoutuneena. Maaperässä sinkkiä on luontaisesti runsaasti sulfidipitoisen kallioperän alueilla (mustaliuske-alueet) ja sulfidisavimaissa (Pohjanmaa) sekä sulfidipitoisissa turvesoissa. Maaperässä sinkki voi muodostaa erilaisia epäorgaanisia ja orgaanisia kompleksiyhdisteitä, joista monet ovat liukoisia ja siten helposti liikkuvia. Maaperän happamoituminen ja alumiinin liukoisuuden kasvu lisäävät sinkin kulkeutuvuutta pohjaveteen. Orgaanisen aineksen, savimineraalien sekä rauta- ja alumiinioksidisaostumien runsaus edistävät sinkin sitoutumista maahan. Myös emäkiset ja voimakkaasti pelkistävät olosuhteet heikentävät sinkin liukoisuutta ja liikkuvuutta.

##### *Sinkin terveys- ja ekologiset riskit*

Sinkki on kasveille ja eliöille välttämätön hivenaine, mutta haitallista suurissa pitoisuuksissa. Ihmistoiminnan vaikutuksesta maaperään päässyt sinkki on usein liukoisemmassa ja siten haitallisemmassa muodossa kuin maaperässä luontaisesti esiintyvä sinkki. Sinkkiä käytetään runsaasti metalliteollisuudessa, esim. raudan ja teräksen pinnoitukseen, sekä lukuisissa käyttö-tarkoituksissa messinkiseoksissa.

#### 4.5.4 *Kulkeutumisriskin arviointi*

Tontin pintamaana on ohut täyttömaakerros ja täyttömaakerroksen (noin 1 m) alla on silttistä hiekkaa, silttiä ja savista silttiä. Kiinteistö sijaitsee Epilänharju – Villilän (nro 0483702) I-luokan pohjavesialueella. PIMA-asetuksen alemman ja ylemmän ohjearvon ylittävät kupari-, lyijy- ja sinkkipitoisuudet todettiin tutkimuspisteissä 1, 3 ja 4 syvyyksissä 0,5–1,0 metriä. Kulkeutumisen kautta raskasmetallit eivät aiheuta merkittävää maaperän tai pohjaveden pilaantumiseriskiä, sillä raskasmetallit yleensä ottaen kulkeutuvat/liukenevat huonosti pohjaveteen.

#### 4.5.5 *Terveysriskin arviointi*

Maan syöminen tai suora ihokosketus saattaa aiheuttaa terveysriskin pintamaan välityksellä. Tontin nykyisessä käyttötarkoituksessa pilaantuneelle maalle altistuminen (mm. maan tahattoman



nielemisen tai maansyönnin kautta elimistöön päätyvä maa-aines tai haitta-aineiden imeytymisen ihon läpi) on mahdollista, koska pintamaa on pilaantunut eikä sitä ole kestopäällystetty. Tosin altistuminen ei ole kovin todennäköistä, koska pilaantunut maa-aines sijaitsee teollisuusalueella.

Haihtumisen kautta tapahtuva altistuminen ei tutkimustulosten perusteella ole mahdollista, koska haihtuvia hiilivetyjä ei havaittu.

#### 4.5.6 *Ekologisen riskin arviointi*

Ympäristövaikutukset ovat mahdollisia pilaantuneen alueen maaperän eliöstölle paikallisesti.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Tutkimusalueen maaperästä otetuissa näytteissä havaittiin lievästi kohonneita öljyhiilivetyypitoisuuksia. Pitoisuudet olivat kuitenkin vähäisiä ja tutkimuspisteiden maaperänäytteissä ei todettu öljyhiilivetyjen osalta PIMA-asetuksen ohjearvojen ylittäviä pitoisuuksia eikä VOC-yhdisteitä havaittu lainkaan.

Sen sijaan lähes kaikkien tutkimuspisteiden maaperänäytteissä havaittiin alkuaineista kuparia, lyijyä ja sinkkiä. Pitoisuudet vaihtelivat tutkimuspisteissä kuparin osalta välillä 220 mg/kg–310 mg/kg, lyijyn kohdalla 62 mg/kg–290 mg/kg ja sinkin kohdalla välillä 310–510 mg/kg. Nämä kupari- ja sinkkipitoisuudet ylittivät PIMA-asetuksen ylempät ohjearvot ja korkein lyijypitoisuus ylittää PIMA-asetuksen alemman ohjearvon.

Tutkittu tontti toimii tällä hetkellä **teollisuuskiinteistönä**, jolloin kiinteistön riskinarvioinnissa käytetään **PIMA-asetuksen ylempiä ohjearvoja**. Tehtyjen tutkimusten perusteella kiinteistön maaperä on pilaantunut raskasmetalleilla, joten kiinteistöllä on maaperän lisätutkimus- ja kunnostustarve. Maaperässä on PIMA-asetuksen ylempien ohjearvopitoisuuden ylittäviä raskasmetallipitoisuuksia, joten ehdotamme, että alueelle tehdään lisätutkimuksia pilaantuneen maa-alueen tarkemmaksi rajaamiseksi ennen kunnostustöiden aloittamista. Pilaantuneet maa-ainekset sijaitsevat teollisuuskiinteistöllä, joten ihmisen terveyteen kohdistuville haitoille altistuminen (mm. maan tahattoman nielemisen tai maansyönnin kautta elimistöön päätyvä maa-aines) on epätodennäköistä. Pintamaa on kuitenkin pilaantunut eikä sitä ole kestopäällystetty. Haitta-aineiden kulkeutumiskäsit maaperästä pohjaveteen ovat myös mahdollisia.

Jos tontille ollaan kiinteistökauppojen sekä mahdollisen kaavamuutoksen jälkeen rakentamassa asuintaloja, kiinteistö muuttuu **asuinkiinteistöksi** ja kiinteistöllä on tällöin maaperän **kunnostustarve PIMA-asetuksen alempien ohjearvojen mukaan**.

**Pilaantuneen alueen puhdistaminen vaatii joko ympäristöviranomaisen myöntämän luvan tai ilmoituksesta tehtävän päätöksen (YSL 78 §). Pirkanmaan ELY-keskukselle tulee laatia Ympäristönsuojelulain mukainen ilmoitus viimeistään 30 päivää ennen maaperän kunnostamisen aloittamista.**





Tampereella 17. päivänä joulukuuta 2012

**GEPALVELU OY**

Toivo Ali-Runkka  
toimitusjohtaja

Marika Mäkinen  
ympäristöinsinööri