

Vastaanottaja  
Pieksämäen kaupunki

Asiakirjatyyppi  
Tutkimusraportti

Päivämäärä  
9.11.2016

ENTINEN NIKKARILAN METSÄOPISTO,  
PIEKSÄMÄKI  
VIHREÄ OMAKOTITALO  
KONEHALLI  
MAAPERÄN PILAANTUNEI SUUSTUTKIMUKSET  
TUTKIMUSRAPORTTI

Tarkastus  
Päivämäärä 09/11/2016  
Laatija Olli Kolari  
Tarkastaja Ari Kolehmainen  
Hyväksyjä  
Kuvaus

Viite 1510029828

## SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Kohteen kuvaus	1
3.	Pilaantuneisuustutkimukset	1
3.1	Näytepisteet ja näytteenotto	1
3.2	Analyysit	1
3.3	Tulokset	2
4.	Maaperän pilaantuneisuus	2
4.1	Viitearvot	2
4.2	Haitta-ainepitoisuuksien vertailu ja maaperän sekä rakenteiden pilaantuneisuuden arviointi	2
5.	Maaperän ja rakenteiden kunnostustarve	3

## LIITTEET

Liite 1	Yhteenvetotaulukko näytteistä ja analyyseistä
Liite 2	Laboratorioanalyysitodistukset
Liite 3	Valokuvia
Liite 4	Tutkimuspisteet

# 1. JOHDANTO

Pieksämäen kaupungin toimeksiannosta Ramboll Finland Oy on toteuttanut maaperän pilaantuneisuustutkimuksen entisellä Nikkarilan metsäopistolla osoitteessa Metsäopistontie 100.

Tutkimukseen liittyvät maastotyöt kohteessa tehtiin 20. ja 21.10.2016.

Kohteessa on tehty maaperän pilaantuneisuustutkimus opiston päärakennuksen länsireunalla sijainneiden lämmitysöljysäiliöiden poiston yhteydessä. Pilaantuneisuutta ko. alueella ei todettu. Tutkimuksesta on raportti Ramboll Finland Oy, 19.5.2015.

Nyt tutkitut kohteet on katselmoitu Insinööritoimisto Karjalaisen toimesta toukokuussa 2016 eikä pilaantuneisuuteen viittaavaa tuolloin todettu. Konehallien alueella on varastoitu polttoaineita ja tiettävästi omakotitalolla olisi sattunut öljyvahinko. Katselmuksesta on laadittu raportti.

Kohteet katselmoitiin myös nyt suoritettuna tutkimuksen yhteydessä päällisin puolin.

# 2. KOHTEEN KUVAUS

Tutkimuskohteen kiinteistörekisteritunnus on 593-403-1-18.

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähimmän pohjavesialueen (Kukkarojärvi) raja on noin 150 km metrin etäisyydellä kaakossa. Maaston viettosuunnassa kohdetta lähin pintavesistö on noin 100 metrin etäisyydelle etelään / lounaaseen sijoittuva Kukkarojärvi. Lisäksi kohteen itä- ja kaakkoispuolella sijaitsee kaksi pienempää lampea noin 80 – 250 metrin etäisyydellä.

Kiinteistön perusmaa on hiekkaa ja siltistä hiekkaa. Kohteen topografia on lievästi kaakkoon / etelään viettävää.

Tutkimuksissa havaittiin omakotitalon alueella kova kerros noin 50 cm syvyydessä kellarin lattian alapuolella. Kovan kerroksen arvioitiin olevan mahdollinen kallionpinta. Pohjaveden pinnan arvioidaan olevan noin 2 – 2,5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

# 3. PILAANTUNEISUUSTUTKIMUKSET

## 3.1 Näytepisteet ja näytteenotto

Maaperätutkimuksen näytteenoton suoritti Ramboll Finland Oy. Näytteet otettiin porakoneen kierrekairalla 9 tutkimuspisteestä piha-alueilla sekä omakotitalon kellarin lattian läpi timanttiporalla tehdyistä tutkimuspisteistä, 5 kpl.

Tutkimuspisteet sijoitettiin huomioiden ennakkotiedot sekä maaperässä kulkevat putkistot ja kaapelit. Pisteiden tutkimussyvyudet ulottuivat noin 0,20 – 3,0 metriin. Näytteet otettiin pääosin 0,2 – 0,5 m kerrospaksuuksia edustavina kokoomanäytteinä. Yhteensä maa- ja betoninäytteitä otettiin 56 kpl.

Omakotitalon kaivovedestä (kylpyhuoneen hanasta) otettiin vesinäyte.

Yhteenvedo näytteistä ja niitä koskevista havainnoista, sekä analyysituloksista on esitetty liitteessä 2. Tutkimuksen aikaisia valokuvia on liitteessä 3. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitteessä 4.

## 3.2 Analyysit

Kaikista maanäytteistä tehtiin maalajia sekä mahdollista haitta-aineiden esiintymistä koskevat aistinvaraiset havainnot (haju, ulkonäkö).

Kokonaishiilivetyjen määrittämiseksi 13 näytteestä määritettiin kokonaishiilivetyjen pitoisuudet PetroFLAG-kenttäanalysaattorilla.

Konehallin alueen tutkimuspisteiden pintakerroksista otetuista näytteistä muodostettiin kokoomanäyte, josta määritettiin olennaisimpien raskasmetallien (As, Cu, Cr, Pb, Zn, Ni, V) pitoisuudet laboratorioanalysein.

Öljyhiilivetyjen määrittämiseksi 8 näytteestä (maa ja betoni sekä vesinäyte) määritettiin öljyhiilivetyjakeiden C<sub>5</sub>-C<sub>40</sub> sekä BTEX-yhdisteiden pitoisuuksia.

### 3.3 Tulokset

Konehallin alueelta otetuissa näytteissä ei aistinvaraisissa tarkasteluissa havaittu viitteitä kohonneista pitoisuuksista analysoitujen yhdisteiden suhteen.

Omakotitalon piha-alueella ei myöskään havaittu aistinvaraisissa tarkasteluissa viitteitä kohonneista pitoisuuksista analysoitujen yhdisteiden suhteen. Omakotitalon kellarikerroksen lattiarakenteissa sekä osin lattian alapuolisessa täyttöhiekassa havaittiin viitteitä öljyhiilivedyistä.

Laboratorioanalyseissä konehallin alueella ei todettu kohonneita pitoisuuksia raskasmetallien eikä öljyhiilivetyjen osalta. Omakotitalon kellarikerroksen lattiarakenteissa sekä sen alapuolisessa täyttöhiekassa todettiin kohonneita öljyhiilivetyjen pitoisuuksia.

Omakotitalon kaivon vesinäytteessä ei todettu öljyhiilivetyjen pitoisuuksia.

Tarkemmat tutkimustulokset pitoisuustietoineen on esitetty liitteenä 2 olevassa yhteenvetotaulukossa.

## 4. MAAPERÄN PILAANTUNEISUUS

### 4.1 Viitearvot

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin perusteet on esitetty valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (ns. PIMA-asetus). Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen määrittelyyn tulee perustua arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle. Asetuksen liitteessä on arvioinnin apuna käytettävät, viimeisimpään kansainväliseen tutkimustietouteen perustuvat, kynnyks- ja ohjearvot (ylempi ja alempi ohjearvo) noin 50:lle maaperänsuojelun kannalta olennaiselle haitalliselle aineelle/aineryhmälle.

Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksessa säädetyn kynnyksarvon tai alueen luontaisen taustapitoisuuden, mikäli se on suurempi kuin kynnyksarvo. Teollisuus-, varasto-, liikenne- tai muulla vastaavalla alueella maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus ylittää asetuksen liitteessä esitetyn ylempään ohjearvon. Muilla alueilla sovelletaan pääsääntöisesti alempia ohjearvoja. Tässä kohteessa maaperän pilaantuneisuuden perusarvioinnin viitearvoina käytetään alempia ohjearvoja.

PIMA-asetuksen mukaiset kynnyks- ja ohjearvot tässä kohteessa tutkittujen haitta-aineiden osalta on esitetty liitteenä 2 olevassa tulosten yhteenvetotaulukossa.

### 4.2 Haitta-ainepitoisuuksien vertailu ja maaperän sekä rakenteiden pilaantuneisuuden arviointi

Konehallin alueella sekä raskasmetallien että öljyhiilivetyjen pitoisuudet alittavat VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon eikä aluetta täten luokitella pilaantuneeksi.

Omakotitalon piha-alueella öljyhiilivetyjen pitoisuudet alittavat VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon eikä tutkimuspisteiden edustamaa aluetta täten luokitella pilaantuneeksi.

Omakotitalon kellarikerroksen lattiarakenteissa sekä alapuolisessa täyttöhiekassa öljyhiilivetyjen pitoisuudet ylittävät VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon ja ne luokitellaan pilaantuneiksi.

Omakotitalon kaivovedestä otetussa näytteessä ei todettu laboratorioanalyysimenetelmän määrittysrajojen ylittäviä öljyhiilivetyjen pitoisuuksia.

## 5. MAAPERÄN JA RAKENTEIDEN KUNNOSTUSTARVE

Konehallin alueella ei ole tarvetta toimenpiteille.

Omakotitalon piha-alueella ei ole tarvetta toimenpiteille, mutta mikäli pilaantuneisuuden todettaisiin levinneen kellarikerroksesta laajemmalle, on toimenpidetarve arvioitava uudelleen.

Omakotitalon kaivovedessä ei todettu öljyhiilivetyjen pitoisuuksia.

Omakotitalon kellarikerroksen lattiarakenteissa ja alapuolisessa täyttöhiekassa todettujen pitoisuuksien vuoksi on kunnostustarve olemassa. Pitoisuudet ylittävät asuinalueella sallitut vertailuarvot.

Omakotitalon kellarikerroksen lattiarakenteiden ja alapuolisen täyttöhiekan kunnostustarve ei ole akuutti. Kellarikerroksessa havaittiin paikoin öljyn hajua tutkituissa tiloissa. Öljyhiilivetyjen haihtuminen ja kulkeutuminen asuintiloihin on mahdollista.

Toimenpidesuositukseksi ehdotetaan kellarikerroksen lattiarakenteiden uusimista ja alapuolisen täyttöhiekan poistamista ja korvaamista puhtailla materiaaleilla. Vasta toimenpiteiden jälkeen on järkevää arvioida mahdollisesti rakenteisiin jäävien öljyhiilivetytypitoisuuksien (niiden osalta mitä ei saada rakennusteknisistä syistä johtuen poistettua, esim. seinälinjan alapuoli) aiheuttamaa haittaa kiinteistön asuinkäytölle.

Riskinarviointia tässä vaiheessa ei nähdä järkeväksi, koska tarvittaviin lisäselvityksiin mm. sisäilmamittauksiin liittyy runsaasti epävarmuuksia, mitä ei saada tämän kaltaisessa kohteessa järkevin kustannuksin poissuljettua. Lisäksi riskinarvioinnin johtopäätöksenä jouduttaisiin mahdollisesti suosittelemaan pilaantuneiden rakenteiden ja täyttöhiekkojen poistoa haitan minimoimiseksi.

Pilaantuneen maaperän ja rakenteiden kunnostus vaatii YSL 136§ mukaisen ilmoituksen pilaantuneen maaperän puhdistamisesta.

Ramboll Finland Oy



Olli Kolari  
Projektipäällikkö



Ari Kolehmainen  
Ryhmäpäällikkö

## **LIITE 1**

### **Yhteenvetotaulukko näytteistä ja analyyseistä**







## **LIITE 2**

### **Laboratorioanalyysitodistukset**

**TUTKIMUSTODISTUS**
Tilaus: 1605650  
Pvm: 26.10.2016

Ramboll Finland Oy Jyväskylä  
Anna Naukkarinen  
Ylistönmäentie 26  
40500 Jyväskylä

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, 1510029828 Nikkarilan metsäopisto**

Näytetunnus		16BN 0167	16MN 5904	16MN 5905	16MN 5906	16MN 5907	
Näytteen nimi		PR2 betoni	KP4/0-0,5 + KP50 -- 0,5+KP6/0 - 0,5+KP70- 0,5	PR5 0,07-- 0,35	PR2 0,14-- 0,3	KP7 2-- 2,45	
Näytteen saapumispäivä		24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	
Näytteen aloituspäivä		24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	
Näytteen valmistuspäivä		26.10.2016	25.10.2016	26.10.2016	26.10.2016	26.10.2016	
<b>Määrittelykset</b>							
Kuiva-aine	%	96,8	93,8	96,3	96,7	88,8	Novalab 010
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/kg	1300					ISO 16703:2004, mod.
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/kg	730					ISO 16703:2004, mod.
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/kg	2000					ISO 16703:2004, mod.
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/kg			2000	700		ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/kg			380	< 50		ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/kg			2400	730		ISO 16703:2004, mod.*
>C5-C10	mg/kg					< 30	Novalab 049
Bentseeni	mg/kg					< 0,01	Novalab 049
Tolueeni	mg/kg					< 0,01	Novalab 049
Ksyleeni	mg/kg					< 0,01	Novalab 049
Etyylibentseeni	mg/kg					< 0,01	Novalab 049
Arseeni (As)	mg/kg		1,5				Novalab 068*

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1605650  
Pvm: 26.10.2016



Ramboll Finland Oy Jyväskylä  
Anna Naukkarinen  
Ylistönmäentie 26  
40500 Jyväskylä

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, 1510029828 Nikkarilan metsäopisto**

16BN	16MN	16MN	16MN	16MN
0167	5904	5905	5906	5907
PR2 betoni	KP4/0-0,5	PR5 0,07--	PR2 0,14--	KP7 2--
	+ KP50 --	0,35	0,3	2,45
	0,5+KP6/0			
	-			
	0,5+KP70-			
	0,5			

Kadmium (Cd)	mg/kg	< 0,50				Novalab 068*
Koboltti (Co)	mg/kg	2,2				Novalab 068*
Kromi (Cr)	mg/kg	12				Novalab 068*
Kupari (Cu)	mg/kg	10,0				Novalab 068*
Elohopea (Hg)	mg/kg	< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli (Ni)	mg/kg	4,7				Novalab 068*
Lyijy (Pb)	mg/kg	3,3				Novalab 068*
Antimoni (Sb)	mg/kg	0,84				Novalab 068*
Vanadiini (V)	mg/kg	16				Novalab 068*
Sinkki (Zn)	mg/kg	24				Novalab 068*

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**
Tilaus: 1605650  
Pvm: 26.10.2016

Ramboll Finland Oy Jyväskylä  
Anna Naukkarinen  
Ylistönmäentie 26  
40500 Jyväskylä

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, 1510029828 Nikkarilan metsäopisto**

Näytetunnus		16MN 5908	16MN 5909	16MN 5910	16MN 5911		
Näytteen nimi		KP4 0-0,5	KP8/0-- 0,5+KP9/0 -0,2	KP9 0-0,2	KP9 2-2,5		
Näytteen saapumispäivä		24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016		
Näytteen aloituspäivä		24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016	24.10.2016		
Näytteen valmistuspäivä		26.10.2016	25.10.2016	26.10.2016	26.10.2016		
<b>Määritykset</b>							
Kuiva-aine	%	97,7	96,5	96,1	81,9		Novalab 010
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/kg						ISO 16703:2004, mod.
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/kg						ISO 16703:2004, mod.
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/kg						ISO 16703:2004, mod.
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/kg	< 50		< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/kg	< 50		< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/kg	< 50		< 50			ISO 16703:2004, mod.*
>C5-C10	mg/kg				< 30		Novalab 049
Bentseeni	mg/kg				< 0,01		Novalab 049
Tolueeni	mg/kg				< 0,01		Novalab 049
Ksyleeni	mg/kg				< 0,01		Novalab 049
Etyylibentseeni	mg/kg				< 0,01		Novalab 049
Arseeni (As)	mg/kg		1,8				Novalab 068*
Kadmium (Cd)	mg/kg		< 0,50				Novalab 068*
Koboltti (Co)	mg/kg		2,9				Novalab 068*
Kromi (Cr)	mg/kg		16				Novalab 068*

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1605650  
Pvm: 26.10.2016



Ramboll Finland Oy Jyväskylä  
Anna Naukkarinen  
Ylistönmäentie 26  
40500 Jyväskylä

Tilauksen nimi: **Maa ja betoni, 1510029828 Nikkarilan metsäopisto**

16MN 16MN 16MN 16MN  
5908 5909 5910 5911  
KP4 0-0,5 KP8/0-- KP9 0-0,2 KP9 2-2,5  
0,5+KP9/0  
-0,2

Kupari (Cu)	mg/kg		9,2				Novalab 068*
Elohopea (Hg)	mg/kg		< 0,50				Novalab 068*
Nikkeli (Ni)	mg/kg		5,1				Novalab 068*
Lyijy (Pb)	mg/kg		4,5				Novalab 068*
Antimoni (Sb)	mg/kg		0,65				Novalab 068*
Vanadiini (V)	mg/kg		14				Novalab 068*
Sinkki (Zn)	mg/kg		24				Novalab 068*

**Novalab Oy**


Jarkko Kupari  
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:  
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg ± 35 %, 300 -1000 mg/kg ± 18 %, yli 1000 mg/kg ± 13 %. Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittausepävarmuus: 0,01-0,05 mg/kg ± 50 %, 0,051-0,5 mg/kg ± 30 %, yli 0,51 mg/kg ± 20 %.

Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio:  
Sb: 0,5-10 mg/kg ± 100 % ja yli 10 mg/kg ± 50 %.  
Muut metallit: 0,5-10 mg/kg ± 50 %, 11-100 mg/kg ± 20 % ja yli 100 mg/kg ± 10 %.

**Jakelu** Olli Kolari, olli.kolari@ramboll.fi  
anna.naukkarinen@ramboll.fi

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1605629  
Pvm: 25.10.2016Ramboll Finland Oy Jyväskylä  
Anna Naukkarinen  
Ylistönmäentie 26  
40500 JyväskyläTilauksen nimi: **Vesi, 1510029828 Nikkarilan Metsäopisto maaperätutkimus**

Näytetunnus		16VN 2624					
Näytteen nimi		Kaivovesi					
Näytteen saapumispäivä		21.10.2016					
Näytteen aloituspäivä		21.10.2016					
Näytteen valmistuspäivä		24.10.2016					
<b>Määritykset</b>							
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/l	< 0,05					Novalab 053
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/l	< 0,05					Novalab 053
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/l	< 0,05					Novalab 053

**Novalab Oy**Jarkko Kupari  
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Vesinäytteelle hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 0,05-0,2 mg/l  $\pm$  50 %, 0,2-0,5 mg/l  $\pm$  30 % ja yli 0,5 mg/l  $\pm$  20 %.**Jakelu** Olli Kolari, olli.kolari@ramboll.fi  
anna.naukkarinen@ramboll.fi

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**LIITE 3**  
**Valokuvia**





**Kuva 1.** Tutkimuspiste KP1.



**Kuva 2.** Tutkimuspiste KP 6.





**Kuva 3.** Tutkimuspiste KP7.



**Kuva 4.** Polttoaineen varastokatos / häkkivarasto.

## **LIITE 4**

### **Tutkimuspisteet**



Ramboll Finland Oy  
Entinen Nikkarilan metsäopisto  
Konehalli ja vihreä omakotitalo  
Maaperän pilaantuneisuustutkimukset





KP1  
KP2  
kaivo  
VIHREÄ OMAKOTITALO  
KP3

## VIHREÄN OMAKOTITALON KELLARIKERROS

