

KATAJANOKAN ITÄOSA YMPÄRISTÖN HAITTA- AINETUTKIMUKSET



KATAJANOKAN ITÄOSA YMPÄRISTÖN HAITTA-AINETUTKIMUKSET

Päivämäärä 12.8.2016
Laatija Janne Leskinen, Emilia Pöyry
Tarkastaja Kimmo Järvinen
Hyväksyjä Satu Järvinen, kiinteistövirasto ja Erja Puntti-
Hannuksela, Helsingin ympäristökeskus

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
1.1	Sisältö	1
1.2	Kohde	1
1.3	Maaperä	1
2.	TUTKIMUKSET	1
2.1	Maaperä	1
2.2	Pohjavesi	2
2.3	Huokosilma	2
3.	TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA	3
3.1	Maaperä	3
3.2	Pohjavesi	5
3.3	Huokosilma	5
4.	ALUSTAVA TERVEYSRISKIEN TARKASTELU	6
5.	VAIKUTUKSET NYKYISEEN MAANKÄYTTÖÖN	7
6.	YHTEENVETO	7

LIITTEET

Liite 1.	Tutkimuskohteen tiedot
Liite 2.	Ympäristötekniinen näytteenotto
Liite 3.	Tutkimusten tulokset
Liite 4.	Maaperäanalyysien kokoomataulukko
Liite 5.	Pohjavesianalyysien kokoomataulukko
Liite 6.	Huokosilma-analyysien kokoomataulukko
Liite 7.	Maaperän pilaantuneisuus, pohjaveden pinnan yläpuolella
Liite 8.	Maaperän pilaantuneisuus, pohjaveden pinnan alapuolella
Liite 9.	Maaperän pilaantuneisuus, VOC, pohjaveden pinnan yläpuolella
Liite 10.	Maaperän pilaantuneisuus, VOC, pohjaveden pinnan alapuolella
Liite 11.	Jätehavainnot

1. JOHDANTO

1.1 Sisältö

Tässä raportissa esitellään Helsingin Katajanokalla vuoden 2016 alkupuolella tehtyjen haitta-ainetutkimusten tulokset. Raporttiin on otettu myös aikaisemmin tehtyjen suppeiden maaperätutkimusten tulokset.

Raportin tekstiosassa on esitelty oleelliset tulokset ja niiden merkitys. Tutkimusmenetelmät, tulokset kokonaisuudessaan, kartat ja muu aineisto on esitetty liitteissä.

1.2 Kohde

Tutkimuskohde sijaitsee Helsingissä Katajanokan (08) kaupunginosassa. Tutkimusalue käsittää Katajanokan itäosan ns. "uuden puolen", joka on ollut 1800-luvulta lähtien merivoimien käytössä (sotilaskäyttö, telakkatoiminta) ja satamana. Sotien jälkeen alueella on toiminut lisäksi Valmetin telakka 1970-luvun puoliväliin asti. Tämän jälkeen alueelle on rakennettu asuinkerrostaloja, puistoja ja pysäköintialueita. Tutkimuskohteen, jonka pinta-ala on n. 20 hehtaaria, tarkemmat tiedot on esitetty liitteessä 1.

1.3 Maaperä

Ennen kaupungin laajenemista Katajanokalle on saari ollut pinta-alaltaan noin kolmasosan nykyisestäään. Erityisesti saaren kaakkois- ja lounaisreunoja on laajennettu mereen täyttämällä. Täytöt ovat alkaneet 1800-luvun loppupuolella ja pääosa niistä oli tehty vuoteen 1943 mennessä. Tämän jälkeen on tehty vähäisiä täyttöjä vielä 1980-luvulle asti. Meritäytöissä käytettiin sekalaista maa-ainesta, jonka seassa oli myös tiiltä, betonia ja puuta. Täyttömateriaaleille ei ollut tuohon aikaan nykyisenkaltaisia laatuvaatimuksia.

Telakan toiminnan päätyttyä maa-aluetta korotettiin rakennettavien asuinkortteleiden alueella. Täyttöjä tehtiin pääasiassa Katajanokanrannan tukimuurin (graniittimuuri) sisäpuolelle. Täytöissä on käytetty mm. telakan rakennusten ja rakenteiden purkujätteitä.

2. TUTKIMUKSET

2.1 Maaperä

Keväällä 2016 tehdyt tutkimuspisteet (28 kpl) sijoittuvat pääasiassa mereen täytetyille alueille ja 1970-luvun lopulla tehdyille graniittimuurin sisäpuolisille täyttöalueille. Lisäksi tutkittiin historiaselvityksessä¹ tunnistettuja riskikohteita, mm. entisiä öljysäiliöitä ja telakan aluetta. Tutkimuspisteitä tehtiin kattavasti koko valitulle tutkimusalueelle. Pisteet sijoitettiin katu- ja puistoalueille, koska ko. alueet ovat kaupungin hallinnassa. Maanäytteet otettiin porakonekairalla (katso kansikuva).

Maanäytteistä tutkittiin orgaanisia (mm. öljyt, PAH-yhdisteet, haihtuvat yhdisteet) ja epäorgaanisia (metallit ja syanidi) haitta-aineita. Tutkittavat näytteet valittiin aistinvaraisten havaintojen ja näytteenoton yhteydessä tehtyjen kaasumittaushavaintojen perusteella. Erityisesti haihtuvien orgaanisten haitta-aineiden (mm. bentseenin, vinyylidikloridin sekä tri- ja tetrakloorieteenin) analysointiin kiinnitettiin huomiota ja niitä tutkittiin runsaasti. Tutkimusten tarkempi kuvaus on esitetty liitteessä 2.

¹ Helsingin kaupungin kiinteistövirasto, Katajanokan historiaselvitys, Ramboll Finland Oy, 10.8.2016

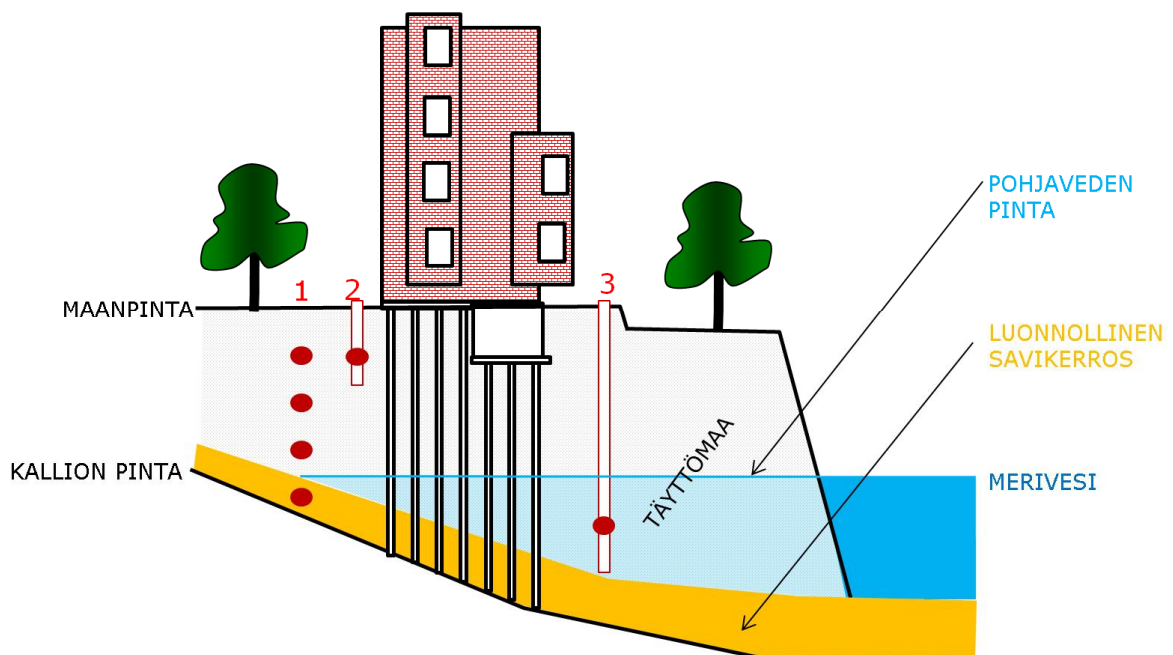
2.2 Pohjavesi

Pohjavesitutkimusten tarkoituksena on ollut selvittää pohjaveden kemiallisia ominaisuuksia ja pohjaveden sisältämien haitta-aineiden pitoisuuksia. Vaikka alueen pohjavettä ei käytetä juomavetenä, voidaan tutkimustuloksia hyödyntää välillisesti maaperästä mahdollisesti pohjaveteen ja siitä edelleen maaperän huokosilmaan kulkeutuvien haitta-aineiden pitoisuuksien arviointiin.

Tutkimusalueella näytteitä otettiin yhteensä 16 pohjavesiputkesta. Pohjavesinäytteistä arvioitiin pohjaveden yleisiä ominaisuuksia sekä analysoitiin mm. haihtuvien hiilivetyjen, öljyjen, PAH-yhdisteiden ja metallien pitoisuuksia. Tutkimusten tarkempi kuvaus on esitetty liitteessä 2.

2.3 Huokosilma

Maaperän sisältämästä huokosilmasta otettiin näytteitä yhteensä 17 huokosilmaputkesta. Huokosilmanäytteistä analysoitiin haihtuvien orgaanisten haitta-aineiden (mm. bentseenin, vinyylidikloridin, tri- ja tetrakloorieteenin) pitoisuuksia. Tutkimusten tarkempi kuvaus on esitetty liitteessä 2.



Kuva 1. Periaatepiirustus Katajanokan maaperäolosuhteista. Lisäksi kuvassa on esitetty tutkimuksessa käytetyt näytteenottotavat punaisilla pisteillä: 1 = maanäytteet samasta pisteestä eri syvyyksiltä, 2 = huokosilmanäyte ja 3 = pohjavesinäyte.

3. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

3.1 Maaperä

MAAPERÄN PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI

Analyysitulosten tulkinnassa on käytetty lainsäädännössä² esitettyjä viitearvoja.

- Kynnysarvo tarkoittaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava.
- Alempi ohjearvo on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastavana tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.

Vaikka tässä tutkimuksessa kaikki maaperänäytteet otettiin yleisiltä katu- ja puistoalueilta, on tutkimuksia tulkittu varovaisuusperiaatteen mukaisesti siten, että ne edustaisivat myös herkempiä asuinalueita. Maankäytön mukainen vertailuarvo olisi tällöin alempi ohjearvo.

Alemman ohjearvon ylittyminen ei kuitenkaan tarkoita, että maaperä olisi pilaantunut ja se olisi siten puhdistettava. Lainsäädännön mukaan² pilaantuneisuus arvioidaan kohdekohtaisella riskinarvioinnilla. Riskinarvioinnissa otetaan huomioon nykytilanteen ja tulevaisuuden terveys- ja ympäristöriskit. Jos joku em. riskeistä on liian suuri, on alueella puhdistustarve.

Metallien, kuten esimerkiksi arseenin, kromin, kobolttin, nikkelin ja vanadiinin, pitoisuudet tutkituissa maanäytteissä olivat pääosin selvästi alle alemman ohjearvon. Alemman ohjearvojen ylittävät pitoisuuksia todettiin runsaammin antimonin, kuparin, lyijyn ja sinkin osalta.

Haihtuvista yhdisteistä laajimmin on havaittu bentseeniä ja naftaleenia, joita on todettu pääasiassa pieninä pitoisuuksina melko tasaisesti koko alueella. Suurin bentseenin pitoisuus on todettu Linnankadun ja Kanavakadun risteyksen alueella, jossa todettiin myös tolueenia, etyylibentseeniä ja ksyleenejä kynnysarvon ylittävinä pieninä pitoisuuksina.

Klooratuista liuottimista maaperässä on laajimmin todettu trikloorieteeniä, jonka pitoisuudet ovat alittaneet alemman ohjearvon. Todetut pitoisuudet ovat muutamassa pisteessä Amiraalinkadun alueella ja Katajanokan koilliskärjessä. Tetrakloorieteeniä on todettu alemman ohjearvon alittavina pitoisuuksina neljästä tutkimuspisteestä Amiraalinkadun alueella. Vinyylikloridia ja dikloorieteeniä on todettu vain Amiraalinkadun alueella, jossa niitä on todettu alemman ohjearvon ylittävinä pitoisuuksina. Dikloorieteenin osalta yksi kynnysarvon ylittävä pitoisuus on todettu myös alueen itäosassa, Matruusinkujalla.

Taulukossa 1 on esitetty tehtyjen laboratorioanalyysien kokonaismäärät sekä kynnysarvon alittaneiden, kynnysarvon ja alemman ohjearvon väliin sijoittuneiden ja alemman ohjearvon ylittäneiden näytteiden prosentuaaliset osuudet.

² Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa, 214/2007. Osoitteessa www.finlex.fi

Taulukko 1 Laboratorioanalyysien kokonaismäärät sekä analyysitulosten jakautuminen viitearvojen välillä

	Tutkittu määrä (Laboratorioanalyysit)	Pitoisuudet alle kynnysarvojen	Pitoisuudet kynnysarvojen ja alempien ohjearvojen välissä	Pitoisuudet yli alempi- en ohjear- vojen
Metallit				
<i>Antimoni</i>	121	74 %	17 %	8,3 %
<i>Arseeni</i>	132	51 %	48 %	0,76 %
<i>Elohopea</i>	132	76 %	20 %	4,6 %
<i>Kadmium</i>	132	90 %	9,1 %	0,8 %
<i>Koboltti</i>	126	99 %	0,79 %	0,0 %
<i>Kromi</i>	132	100 %	0,0 %	0,0 %
<i>Kupari</i>	132	73 %	3,8 %	23 %
<i>Lyijy</i>	132	57 %	21 %	22 %
<i>Nikkeli</i>	132	98 %	2,3 %	0,0 %
<i>Sinkki</i>	132	66 %	3,8 %	30 %
<i>Vanadiini</i>	125	98 %	0,80 %	0,8 %
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)				
Naftaleeni	88	82 %	15 %	3,4 %
PAH-yhteispitoisuus	88	55 %	15 %	32,0 %
Öljyt				
C ₁₀ -C ₂₁	76	62 %	-	38 %
C ₂₁ -C ₄₀	76	43 %	-	57 %
C ₁₀ -C ₄₀	88	57 %	43 %	=
Polyklooratut bife- nyylit (PCB)	27	100 %	0,0 %	0,0 %
Haihtuvat hiilivedyt				
Bentseeni	81	79 %	15 %	6,2 %
Tolueeni	81	99 %	-	1,2 %
Vinyylikloridi	80	98 %	-	2,5 %
Dikloorieteenit	81	95 %	2,5 %	2,5 %
Trikloorieteeni	81	89 %	11 %	0,0 %
Tetrakloorieteeni	81	94 %	6,1 %	0,0 %

Eniten maaperässä alempien ohjearvojen ylityksiä on todettu vanhemmissa ennen 1970-lukua tehdyissä täytöissä. Kohonneet pitoisuudet ovat siis pääosin syvemmällä (yli 2 m maanpinnasta) eivätkä pintamaassa. Vanhemmat täytöt on tehty mereen pääosin ennen vuotta 1943. Ohjearvojen ylityksiä on todettu myös alkuperäisen saaren luonnonmaakerroksissa. Haitta-aineet ovat ilmeisesti osin täyttömaan mukana tulleita ja osin alueen telakan ja sataman päästöistä peräisin.

1970-luvulla tehty, paikoin runsaasti rakennusjätejakeita sisältävä, täyttö on tutkimusten mukaan puhtaampaa kuin syvemmällä sijaitsevat vanhemmat täytöt.

Tutkimustulosten yksityiskohtaisemmat tiedot on esitetty liitteessä 3.

3.2 Pohjavesi

POHJAVEDEN YMPÄRISTÖLAATUNORMIT

Pohjaveden pilaantuneisuuden arviointiin ei ole lainsäädännössä ohjearvoja. Tässä raportissa on käytetty pitoisuuksien vertailuun ympäristölaatunormeja³, jotka on tarkoitettu pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin talousvesikäytössä. Ympäristölaatunormien avulla ei voi suoraan määritellä pohjaveden aiheuttamia terveysriskejä, kun pohjavettä ei käytetä talousvetenä.

Tutkimusalue voidaan jakaa pohjaveden perusominaisuuksien mukaan kahteen ryhmään:

- Saaren sisäosissa olevien pisteiden pohjavesi ei merkittävästi poikkea perusominaisuuksiin tyypillisistä täyttöalueiden vesistä.
- Ranta-alueilla sijaitsevien pisteiden pohjavedessä näkyi selvästi meriveden vaikutus kohonneina sähkönjohtavuuksina ja kloridin pitoisuutena. Myös täytökerroksista liuenneiden metallien (mm. sinkki) pitoisuudet olivat laimentuneet selvästi.

Ympäristölaatunormien ylityksiä todettiin metalleilla (antimoni, koboltti ja sinkki), PAH-yhdisteillä, bentseenillä ja öljyllä. Näitä yhdisteitä esiintyi kohonneina pitoisuuksina paikoitellen alueen täyttömaassa ja huokosilmassa. Poikkeuksen muodostivat PAH-yhdisteet, joita todettiin pieniä pitoisuuksia kaikkien näytepisteiden pohjavedessä.

Haitta-aineet ovat tulosten perusteella pääasiassa kiinnittyneenä maaperässä eivätkä kulkeudu merkittävästi pohjaveden mukana. Kaikkein kulkeutuvimpia ja haihtuvimpia haitta-aineita todettiin pieniä pitoisuuksia vain kahdessa näytepisteessä. Alueen pohjavettä ei käytetä talousvetenä eivätkä pohjaveden sisältämät haitta-aineet aiheuta terveysriskiä alueella.

Tutkimustulosten yksityiskohtaisemmat tiedot on esitetty liitteessä 3.

3.3 Huokosilma

HENGITYSILMAN VERTAILUARVOT

TCA-ARVOT

Maaperässä olevan huokosilman pilaantuneisuuden arviointiin ei lainsäädännössä ole ohjearvoja. Tässä raportissa käytetään vertailuarvona hengitysilmassa siedettäviä enimmäispitoisuuksia päivittäisessä, elinikäisessä altistuksessa (TCA-arvo⁴).

HTP-ARVOT

HTP-arvot ovat Sosiaali- ja terveysministeriön määrittämät työpaikan ilman epäpuhtauksien haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Syöpävaarallisille aineille (bentseenille ja vinyylidikloridille) on valtioneuvoston työturvallisuuslain nojalla antamissa päätöksissä ja asetuksissa määrätty sitovat raja-arvot työpaikan ilman epäpuhtauksille (Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta (716/2000)).

³ Valtioneuvoston asetuksen vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) liitteessä 7A luetellut 43 ainetta, jolle on määritetty pohjaveden ympäristölaatunormi.

⁴ Ympäristöministeriön esittämät sallitut hengitysilman enimmäispitoisuudet päivittäisessä elinikäisaltistuksessa, Ympäristöhallinnon ohjeita 6|2014.

Maaperässä todettuja haihtuvia orgaanisia haitta-aineita (esimerkiksi bentseeni, tolueeni, klooratut liuottimet, naftaleeni) todettiin myös huokosilmanäytteissä pääosin TCA-arvot alittavina pitoisuuksina. Tetrakloorieteeniä ja trikloorieteeniä todettiin pääasiassa samoilla alueilla, joilla niitä esiintyi myös maaperässä. Trikloorieteenin pitoisuus huokosilmassa ylitti sisäilman pitkäaikaisaltistuksen vertailuarvon (TCA-arvon) neljässä pisteessä. Tetrakloorieteenin pitoisuus ylitti TCA-arvon yhdessä pisteessä. Sen sijaan vinyylidikloridia ei todettu yhdessäkään ilmanäytteessä, vaikka sitä alueen maaperänäytteissä olikin todettu.

Tolueenia ja bentseeniä todettiin pieniä pitoisuuksia tasaisesti koko alueella. Bentseenin pitoisuus ylitti TCA-arvon seitsemässä pisteessä. Tolueenin analysoidut pitoisuudet jäivät selvästi alle TCA-arvon.

Naftaleenia todettiin kuudessa pisteessä. Pitoisuudet olivat selvästi alle TCA-arvon.

Yhdenkään haitta-aineen pitoisuus huokosilmassa ei ylittänyt HTP-arvoa tai syöpävaarallisille yhdisteille määritettyä sitovaa raja-arvoa. Haihtuvien yhdisteiden HTP-arvot ovat n. 70...3 500 kertaa alueella todettuja enimmäispitoisuuksia suurempia.

Tutkimustulosten yksityiskohtaisemmat tiedot on esitetty liitteessä 3.

4. ALUSTAVA TERVEYSRISKI EN TARKASTELU

Ihmiseen kohdistuvien terveysriskien toteutumiseksi on oltava kolme asiaa samanaikaisesti:

1. Haitta-aine
2. Kulkeutumisreitti
3. Altistuja

Mikäli jokin näistä kolmesta tekijästä puuttuu, riski ei voi toteutua. Maaperässä ja huokosilmassa on todettu haitta-aineita (kohta 1). Altistujana Katajanokan itäosassa ovat alueen asukkaat ja siellä vierailevat ihmiset (kohta 3). Ainoa merkityksellinen kulkeutumisreitti (2) on sisäilman hengityksen kautta tapahtuva altistus, mikäli haitallisia yhdisteitä voi kulkeutua sisäilmaan.

Teoriassa myös kulkeutuminen ravintokasvien välityksellä on mahdollista. Alueella harjoitetaan pienimuotoista kaupunkiviljelyä ja alueella on koristekasveja mm. kirsikkapuita ja muita syömäkelpoisia kasveja. Kaupunkiviljelyä harjoitetaan laatikoissa, joiden multa on tuotu alueen ulkopuolelta. Haitta-aineita ei ole todettu merkittävinä pitoisuuksina kasvukerroksissa. Lisäksi alueella kasvavat ravintokasvit muodostavat hyvin pienen osan kokonaiskulutuksesta, joten altistusta ravintokasvien kautta ei arvioida merkitykselliseksi.

Alueen pohjavettä ei käytetä talousvetenä, joten altistuminen juomaveden välityksellä ei ole mahdollista. Suora kosketus ei ole mahdollista, koska haitta-aineet ovat joko syvällä maaperässä, asfaltoiduilla alueilla tai rakennusten alla. Samasta syystä maata kaivavat eläimet (mm. koirat), eivät ole vaarassa altistua haitta-aineille. Ulkona haihtuvat yhdisteet laimenevat suureen ilmamäärään niin nopeasti, että merkittävää altistusta ei voi tapahtua.

Maaperässä todetut metallit sekä PAH-yhdisteet ja öljyt ovat luonteeltaan heikosti haihtuvia, eivätkä voi merkityksellisinä pitoisuuksina kulkeutua sisäilmaan. Sen sijaan alueen maaperässä ja huokosilmassa on todettu haihtuvia hiilivetyjä, joiden haihtuvuus on riittävä niiden kulkeutumiseksi sisäilmaan. Tällaisia ovat vinyylidikloridi, trikloorieteeni, tetrakloorieteeni ja bentseeni.

Haihtuvien yhdisteiden pitoisuudet laimenevat merkittävästi niiden kulkeutuessa maaperästä, pohjavedestä tai huokosilmasta rakennusten sisätiloihin. Tyypillisesti pitoisuudet laimenevat matkalla huokosilmasta sisäilmaan vähintään sadasosiin, vaikka haitta-ainepitoinen huokosilma olisi välittömästi lattian alapuolella ja ilmavuoto maaperästä rakennukseen olisi merkittävää.

Suurin mitattu TCA-arvon ylitys huokosilmassa on ollut n. 30-kertainen (bentseeni). Huomioiden haitta-aineiden laimeneminen niiden kulkeutuessa sisäilmaan, huokosilmassa todetut pitoisuudet ovat haitattomalla tasolla, eikä niistä aiheudu terveysriskejä.

Alustavan riskitarkastelun perusteella nyt todetuilla pitoisuuksilla alueella ei aiheudu terveysriskejä. Huokosilmapitoisuuksien mittauksia on kuitenkin syytä jatkaa, jotta voidaan selvittää luotettavasti pitoisuustasojen vaihtelu mm. vuodenaikojen ja olosuhteiden mukaan.

5. VAIKUTUKSET NYKYISEEN MAANKÄYTTÖÖN

Katajanokan itäosan alue soveltuu tutkimusten perusteella asuinkäyttöön ja muihin nykyisiin käyttötarkoituksiin. Kuitenkin, jos maata kaivetaan esimerkiksi peruskorjauksien tai piharakentamisen yhteydessä on otettava yhteys Helsingin ympäristökeskukseen ja sovittava tarvittavista toimenpiteistä. Jos kaivettavassa maassa on haitta-aineita tai jätteitä, ei kaivaminen ole mahdollista ilman ympäristökeskuksen lupaa.

6. YHTEENVETO

Katajanokan alueen maaperässä, pohjavedessä ja huokosilmassa on tutkimuksissa todettu haitta-aineita sekä rakennusjätteitä. Alustavan riskitarkastelun perusteella todetuista haitta-ainepitoisuuksista ei aiheudu terveysriskejä alueen asukkaille tai muille käyttäjille.

Haitta-aineiden pitoisuudet huokosilmassa vaihtelevat luonnollisesti ja tämän vaihtelun selvittämiseksi on syytä jatkaa huokosilman pitoisuuksien tarkkailua sekä tarvittaessa laajentaa tutkimusaluetta. Mahdolliset riskit ympäristölle arvioidaan erikseen.