

LAUSUNTO

LUONNOS

**ENNAKKONÄYTTEET MAA- JA KALLIOPERÄSTÄ
MEDI-PARK IV, AKA 8618**

Projektinumero: 1510071408

TAUSTA JA KOHTEN KUVAUS

Tässä selvityksessä tutkittiin Tampereella sijaitsevan Medi-Parkin asemakaava-alueen (8618) maa- ja kallioperää. Kaava-alueen kallioperä on pääosin granodioriittia ja porfyyrista granodioriittia. Avokallioita esiintyy kaava-alueen keskiosassa granodioriitin alueella. Kaava-alueen koillisosassa, syvemmällä maakerrosten alla oleva kallio on kivilajiltaan biotiittiparagneissia. Alueen maaperä koostuu moreeni- ja savialueista. Myös laajoja savialueita esiintyy kallio- ja moreenialueiden välisissä painanteissa.

Kaava-alueelta tehtiin maa- ja kiviainesselvitys ympäristöominaisuuksien sekä kiviaineksen käyttömahdollisuuden arvioimiseksi. Raportissa käsitellään näytteenotto, maa- ja kalliönäytteistä tehdyt laboratorioanalyysit, kiviainesten käyttösoveltuvuutta sekä metalli- ja kokonaisrikkipitoisuutta. Lisäksi otettiin näytteet myös Medi-Parkin alueella kasalla olevasta louheesta, joka on louhittu kaava-alueen läheisyydestä.

TUTKIMUKSET

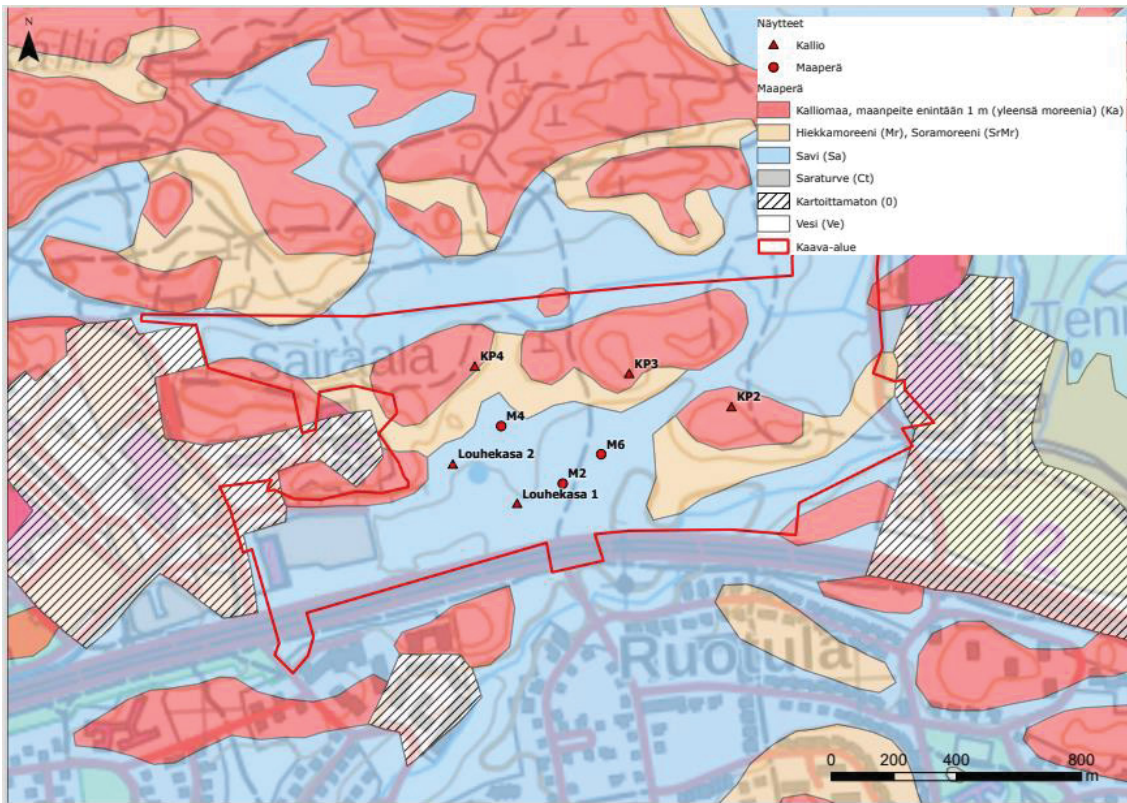
Tampereen kaupungin infra hoiti sekä maaperä- että kallioperänäytteenoton erillisen ohjeen mukaisesti. Kalliönäytteet otettiin elokuussa ja maanäytteet joulukuussa 2022. Näytepisteiden tiedot on esitetty taulukossa 1. Biotiittiparagneissin alueelle tutkimussuunnitelmavaiheessa merkittyä kalliönäytteenottopistettä ei tehty, sillä kallio oli alueella maakerrosten peittämää. Näytepisteiden sijainnit on esitetty kuvissa 1 ja 2.

Näytepisteet sijoitettiin kallioperänäytteiden osalta kaava-alueen keskiosaan, mahdollisesti louhittavien alueiden avokallioille. Kalliönäytteet irrotettiin räjäyttämällä ja toimitettiin kiviaineslaboratorioon. Kaava-alueen kalliönäytteitä oli yhteensä 3 kpl, näytteet KP1-KP3. Kaava-alueen ulkopuolelta louhitusta kasalla olevasta louheesta otettiin kokoomänäytteitä kaksi muuttolaatikollista (Louhekasat 1 ja 2).

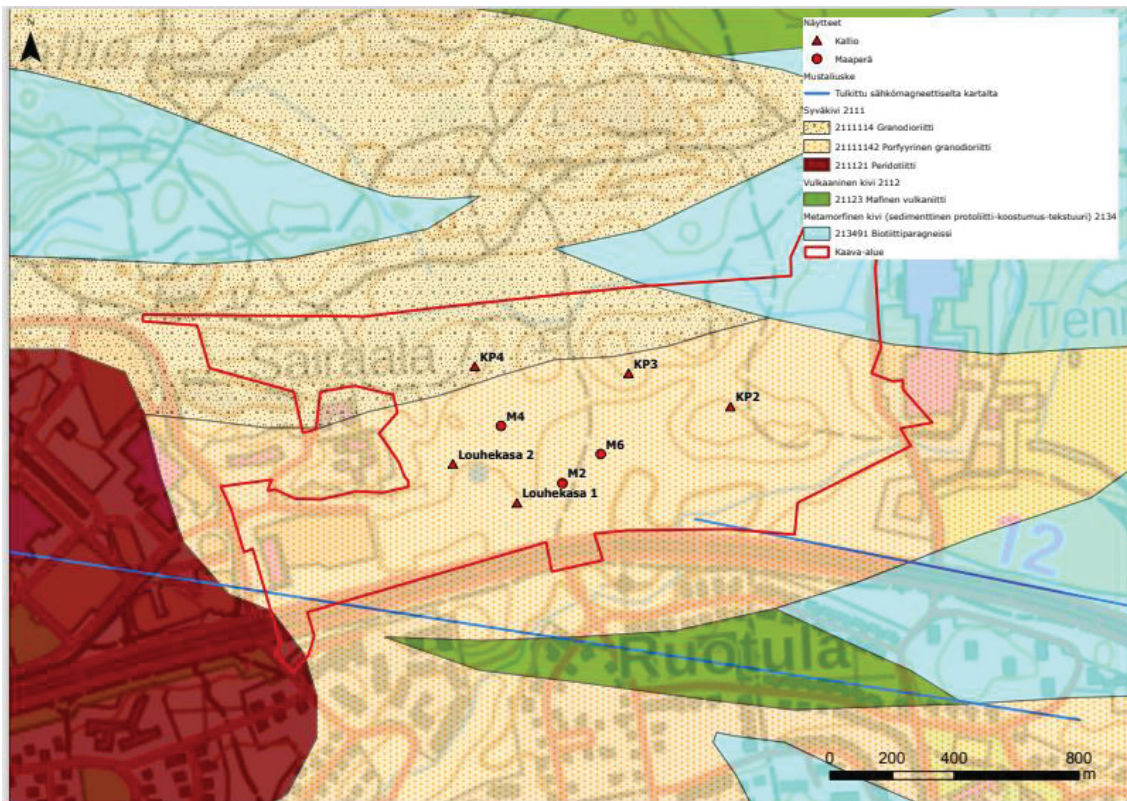
Maaperän hienoaineksesta (Si/Sa) otettiin kolme näytettä rikki- ja metallipitoisuuksien tutkimista varten. Näytteenotto ulotettiin 1,5-2,7 metrin syvyyteen.

Taulukko 1. Medi-Parkin alueen näytepisteet, koordinaatit (ETRS-GK24), näytteenottosyvyydet sekä maalajit.

Näytepiste	(ETRS-GK24) N	(ETRS-GK24) E	Syvyys (m)	Maalaji
M2	6821967.534	24491181.904	2,0-2,5	Si/Sa
M4	6822055.550	24491087.963	1,5-2,0	Si/Sa
M6	6822012.251	24491240.800	2,0-2,7	Si/Sa
KP1	6822248,21166	24491473,62902		Kallio
KP2	6822085,11088	24491440,15043		Kallio
KP3	6822136,41037	24491283,84838		Kallio
louhekasat 1				Kallio
Louhekasat 2				Kallio



Kuva 1. Maa- ja kallioperänäytteenottopisteet maaperäkartalla.



Kuva 2. Maa- ja kallioperänäytteenottopisteet kallioperäkartalla.

LABORATORIOANALYYSIT JA VERTAILUARVOT

Rikki- ja metallipitoisuudet

Metallipitoisuudet analysoitiin kuningasvesiliuotuksen jälkeen ICP-MS -tekniikalla. Maa- ja kiviaineksen analyysit tehtiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa.

Happamaksi sulfaattimaaksi määritellään sellainen hienojakoinen maa-aines, jonka rikkipitoisuus on suurempi kuin 0,2 m-%, ja samanaikaisesti joko maastossa mitattu pH tai nk. inkubaatiokokeessa mitattu pH on alle 4,5. Kaivannaisjätetarkasteluissa rajana käytetään 0,1 % sulfidista rikkiä (Vna 190/2013). Mineraalimaa- ja kalliönäytteille, jotka eivät ole kaivannaisjätettä, vastaavaksi rajaksi on esitetty 0,2 % (Auri ym. 2018).

Pirkanmaalla tavataan tavanomaista korkeampia arseenipitoisuuksia. Arseni esiintyy kalliiossa arseenikiisuna. Raja-arvona käytetään pilaantuneiden maiden asetuksessa esitettyä arvoa 5 mg/kg, jota voidaan käyttää vertailuarvona arvioitaessa myös kallioperässä todettavien pitoisuuksien suuruusluokkaa.

Los Angeles -testi

Los Angeles -testi (LA-testi) tehtiin kalliönäytteistä KP3, KP4 ja Louhekaasa 1. Näytteet tutkittiin Tutkimuskeskus Terran GeoLa:n laboratoriossa.

Los Angeles -kokeessa (SFS-EN 1097-2:2010) tutkitaan kiviaineksen iskunkestävyyttä pyörittämällä näytettä teräskuulien kanssa teräsrummussa, 500 kierrosta, 31–33 kierrosta / sekunti. Testattava kiviaines on halkaisijaltaan 10–14 mm ja sitä annostellaan rumpuun 5000 g. Jauhannan jälkeen näyte seulotaan 1,6 mm seulalla. Los Angeles -luku on kokeen aikana pienemmäksi kuin 1,6 mm hienontuneen kiviaineksen määrä (%) koko näytteen massasta.

TULOKSET

Rikki- ja metallipitoisuudet

Taulukko 2. Saatujen tulosten vertailu VNA 214/2007 kynnys- ja ohjearvoihin.

Pistetunnus	Syvyys (m)	Vertailuarvot	Rikin prosenttiosuus	Metallit ja puolimetallit 2											
				S	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
		kynnysarvo			2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100
		alempi ohjearvo			10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150
		ylempi ohjearvo			50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250
		Lisätietoja / havainnot		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
KP1	-		0,15 %	1 500	<0,5	<1	<0,04	<0,2	19	60	21	3	38	73	73
KP2	-		0,06 %	640	<0,5	<1	<0,04	<0,2	12	87	15	3	52	70	57
KP3	-		0,10 %	1 000	<0,5	<1	<0,04	<0,2	21	89	24	2	47	93	85
KP4	-		0,20 %	2 000	<0,5	<1	<0,04	<0,2	20	73	34	2	43	87	96
Louhekaasa 1	-		0,15 %	1 500	<0,5	<1	<0,04	<0,2	18	7	78	<1	21	11	19
Louhekaasa 2	-		0,13 %	1 300	<0,5	2	<0,04	<0,2	21	14	84	1	24	13	49
MP2	2,0 - 2,5		<0,05 %	<500	<0,5	8,9	<0,1	<0,2	18	66	34	8,8	29	91	84
MP6	2,0 - 2,7		<0,05 %	<500	<0,5	7,9	<0,1	<0,2	15	66	33	8,3	30	94	87
MP4	1,5 - 2,0		<0,05 %	<500	<0,5	7,5	<0,1	<0,2	12	60	34	5,5	26	67	71

Mineraalimaanäytteistä analysoitujen metallien ja rikin pitoisuudet on koottu taulukkoon 2 yhdessä viitearvojen kanssa. Alueen kallioperän kokonaisrikkipitoisuudet ovat olleet avokallioiden alueilta otettujen näytteiden perusteella suurimmillaan 0,1-0,2 %. Maaperän hienoaineksen kokonaisrikkipitoisuudet olivat alle 0,05 %. Hienoainesnäytteiden arseenipitoisuuksissa oli pieniä kynnysarvon (Vna 214/2007) ylityksiä arseenin osalta. Pitoisuudet eivät ylittäneet Pirkanmaan alueelle esitettyä suurinta sallittua taustapitoisuusarvoa. Kalliönäytteissä ylittivät yhdessä näytteessä nikkelin kynnysarvo ja kahdessa näytteessä koboltin kynnysarvopitoisuus. Toinen kynnysarvon ylittävistä kobolttipitoisuuksista oli kaava-alueen ulkopuolelta otetussa kalliönäytteessä (Louhekaasa 1).

Los Angeles -testi

Los Angeles -luku, KaS 8/16 mm:

KP 3, tutkittu 10/14 mm	LA	27
KP 4, tutkittu 10/14 mm	LA	32
Louhekasa 1, tutkittu 10/14 mm	LA	14

Näytteet on otettu kallion pinnasta, jolloin tuloksia voivat heikentää syvempiin kalliokerroksiin verrattuna kallion pintaosan rapautuminen ja halkeilu.

YHTEENVETO

Maa- että kallioperästä tehtyjen tutkimusten perusteella alueen metallipitoisuudet ovat pieniä. Maaperän hienoaineksen rikkipitoisuuksissa ei todettu kohonneita pitoisuuksia. Kallioperän rikkipitoisuuksien suurimmat pitoisuudet (0,1-0,2 %) ovat riskirajojen tasoilla.

Lähtökohtaisesti granodioriitti luokitellaan mineralogisten ja kemiallisten ominaisuuksien perusteella ns. pysyväksi kivilajiksi, jotka harvoin sisältävät haitallisia määriä sulfidista rikkiä tai metallipitoisuuksia. Kaava-alueen eteläosaan, Teiskontien välittömään läheisyyteen on merkitty kallioperäkartalle porfyyrisen granodioriitin alueelle ulottuvia magneettisten anomalioiden viivoja. Havaintojen lähtöaineistona on käytetty GTK:n vuosina 1972–2007 tekemää 3 kHz:n taajuuden sähkömagneettista ja magneettista matalalentomittausaineistoa ja niistä prosessoituja aineistoja. Todennäköisesti kalliiossa on viivojen kohdalla sulfideja sisältäviä kapeita juonia tai pirotetta. Edellä mainittujen anomaliahavaintojen vuoksi suositellaan kaava-alueen tutkimusten tarkentamista mahdollisten happamoittavien ominaisuuksien osalta.

Sitomattomaan kantavaan kerrokseen soveltuvien kiviainesten LA-luvun on oltava 30. Edellä mainitun perusteella voidaan todeta, että vain osa tutkituista kiviaineksesta soveltuu sitomattomiin tai hydraulisesti sidottuihin kerroksiin. Osa kaava-alueen kallion pintaosan kiviaineksesta on laadultaan heikompaa, eikä sovellu em. käyttötarkoitukseen. Heikompi kiviaines soveltuu täyttöihin ja jakavaan kerrokseen, **mikäli happamoittavaa vaikutusta ei todeta.**

Kaava-alueen ulkopuolelta louhittu kasalla oleva kiviaines on kokoomanäytteen perusteella laadultaan parempaa. Tulosten tarkastelussa tulee huomioida, että ennakkonäytteiden tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Kiven lopullinen soveltuvuus on arvioitava tuotteesta tehtyjen lujuuskokeiden sekä muiden kiven loppukäytön edellyttämien tuotetestien perusteella.

Tampereella 24.4.2023

Suunnittelija
Tuuli Hankaankorpi

Projektipäällikkö
Jaana Sunell

Liitteet: Testausselostus