



GTK

PIMA-TUTKIMUSTEN HYÖDYNTÄMINEN MAAPERÄN TAUSTAPITOISUUSTIETONA

Timo Tarvainen, Jaana Jarva ja Svetlana Sapon (Geologian tutkimuskeskus)

Kaarina Laakso, Satu Järvinen, Kati Immonen ja Tomi Varjus (Helsingin kaupunki)



Kimmo Järvinen (Ramboll)

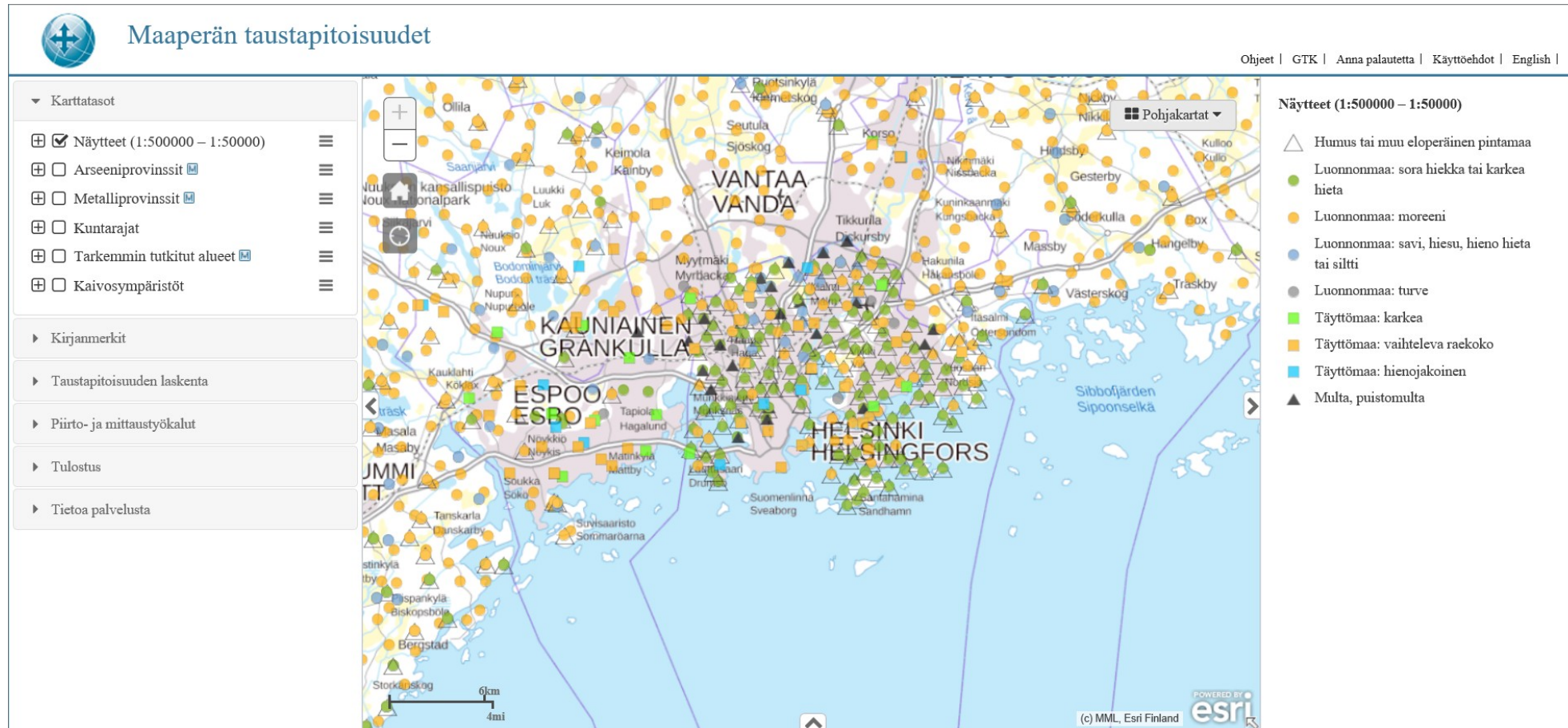


MAAPERÄN TAUSTAPITOISUUDET

- Maaperän taustapitoisuustietoja tarvitaan maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa.
- Jatkossa: kaivetun maamassan jäteluonteen arviointi (MASA tms)
- Koko eteläisessä Suomessa arseenin taustapitoisuus on alueen geologian takia suurempi kuin PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) kynnysarvo 5 mg/kg, joten pilaantuneisuuden arvioinnissa on syytä käyttää kynnysarvon sijaan taustapitoisuutta.
- Maaperän taustapitoisuus sisältää luontaisen taustapitoisuuden lisäksi sellaiset kohonneet pitoisuudet pintamaassa, joita esiintyy laajalla alueella tutkittavan kohteen ympäristössä.

MAAPERÄN TAUSTAPITOISUUDET – KARTTAPALVELU (TAPIR)

3



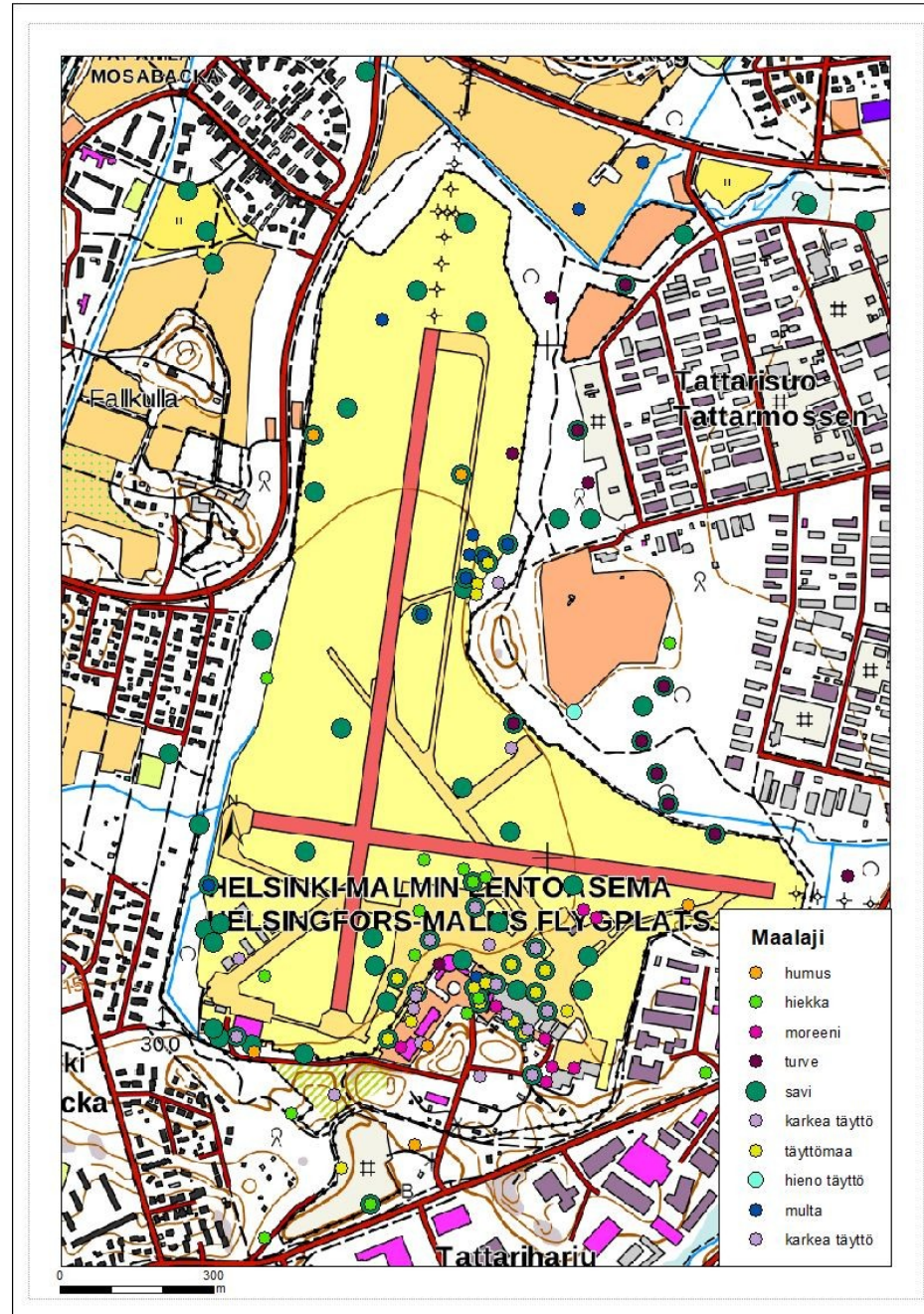
KARTTAPALVELUN TIETOSISÄLTÖ

- Pistemäistä maaperän pitoisuustietoa, josta lasketaan tutkittavan kohteen paikallinen taustapitoisuus maalajikohtaisesti.
- Suurin osa tiedosta on peräisin GTK:n kartoituksista.
- Valmius ottaa mukaan muiden tuottajien tietoja.
- Mukana mm. LUKEn dataa, Vantaan kaupungin havainnot.
- Helsingin kaupungin omat varsinaiset taustapitoisuushavainnot (Antti Sallan julkaisut) ovat myös mukana.
- PIMA- ym. tutkimusten yhteydessä kertyy havaintoja, joista osa edustaa taustapitoisuutta. Ovat usein kaupunkien omaisuutta, konsulttien ottamia, tiedot vakiomuotoisilla Excel-lomakkeilla – *kokeilu Malmi ja Kuninkaantammi*

MALMI

Malmi: pistetiedot Helsingin kaupunki ja Ramboll

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 2013 aineistoa © Maanmittauslaitos ja Hallinnon tietotekniikkakeskus



KÄYTTÖTARKOITUS MUUTTUMASSA



22.9.2021

Kuva: Timo Tarvainen GTK

NÄYTTEEN SYVYYS TAUSTAPITOISUUSKARTOITUKSISSA

- Yhdistelmä geologiaa ja hajakuormitusta pintamaassa.
- GTK ottaa taajamista 10 cm pintamaata (eloperäisen pintamaan alta).
- Luonnonmaista humus ja 0 – 25 cm mineraalimaata humuksen alta (GTK ja Vantaan kaupunki).
- Helsinki: eloperäinen pintamaa ja 0 -40 cm mineraalimaata sen alta.
- Mukana myös pohjamaanäytteitä.



Kuva: Hannu Pelkonen GTK

NÄYTTEEN SYVYYS: MALMI JA KUNINKAANTAMMI

- 🌐 Yleensä kairauksia, jolloin samasta pisteestä on otettu näytteitä eri syvyyksiltä.
- 🌐 Kairausprofiili on jaettu eri näytteisiin, kun maalaji vaihtuu. Jos on paksu kerros samaa maalajia, se on voitu jakaa useaksi näytteeksi.
- 🌐 Taustapitoisuuden pitäisi olla yhdistelmä geologiaa ja hajakuormitusta pintamaassa.
- 🌐 **Ehdotus: Otetaan TAPIRiin ylin pintamaanäyte (max 50 cm) ja lisäksi metsämaan humus, jos sellainen on mineraalimaan pinnalla. Voidaan käyttää myös pohjamaanäytteitä (ei hajakuormitusta).**

MAALAJIN KOODAUS TAPIRISSA

	TAPIRin maalajiluokka	Malmi	Kuninkaantammi
1	Humus tai muu eloperäinen pintamaa		Hu (metsämaa)
2	Luonnonmaa: sora hiekka tai karkea hietä	Hk, Sr	Hk
3	Luonnonmaa: moreeni		Mr; Lo Mr
4	Luonnonmaa: savi, hiesu, hieno hietä, siltti	Si, Sa	Si, Sa
5	Luonnonmaa: turve	Tv, joskus merkitty humukseksi	
6	Täyttömaa: karkea	Hk, Sr Huom: tiili, betoni Hk,Sr betoni sepeli, Hk	KaM
7	Täyttömaa, vaihteleva raekoko		Lo, murske, Si; Sa Si Ki täyttö
8	Täyttömaa, hienojakoinen	täSa	Si täyttö, Sa täyttö
9	Multa, puistomulta	Multa	Mu

TÄYTTÖMAIDEN HUOMAUTUS-SARAKE: SYITÄ HYLÄTÄ?

11

- 🌐 Täytöissä on melkein aina tiiltä tai betonia → ei hylätä jos niitä on vähän
- 🌐 Hylkää: Suuri määrä tiiltä tai betonia
- 🌐 Hylkää: Muita jätejakeita kuten lasia, metallinkappaleita
- 🌐 Hylkää: Merkkejä pilaantumisesta kuten öljyn haju, PAH-haju

SISÄLLYTETTÄVÄT HAITTA-AINEET

- 🌐 **PIMA-asetuksen alkuaineet:** löytyy Helsingistä
 - *Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V*
- 🌐 **Muita mahdollisesti haitallisia:** ei löydy Helsingin tiedoista
 - *Tl, B, Ba, Mo, Se, Sn, Be*
- 🌐 **Muita, ei Helsingistä:** Au, Pd, Pt
- 🌐 **PAH, PCB** summapitoisuudet osasta näytteitä Helsingistä
- 🌐 Helsingistä on määritetty joskus myös syanidia ja mineraaliöljyä. Ne eivät ole koskaan taustapitoisuuksia eivätkä kuulu TAPIRiin.

POIMINTA MALMIN TAULUKOISTA

- Taulukossa yhteensä 721 riviä, joista 528 oli kerroksen syvyyden alaraja.
- Näistä 218 sopisi taustapitoisuushavainnoiksi ja 310 ei.
- Sopivista 61 oli pintamaanäytteitä ja loput 157 pohjamaata.
- Suurimman suositellun taustapitoisuusarvon laskemiseen tarvitaan vähintään 30 näytettä / maalaji.
- Eniten oli pohjamaan savea 84 kpl, pintamaan karkeita täyttöjä 22 kpl, pohjamaan vaihtelevan raekoon täyttöjä 30 kpl.
- Jos yhdistetään pinta- ja pohjamaata niin karkeita täyttöjä pinta+pohja 30 kpl ja hiekkoja 22.

Σ AutoSum ▾ A Z  

 Fill ▾

 Clear ▾

Sort & Find &
Filter ▾ Select ▾

Editing

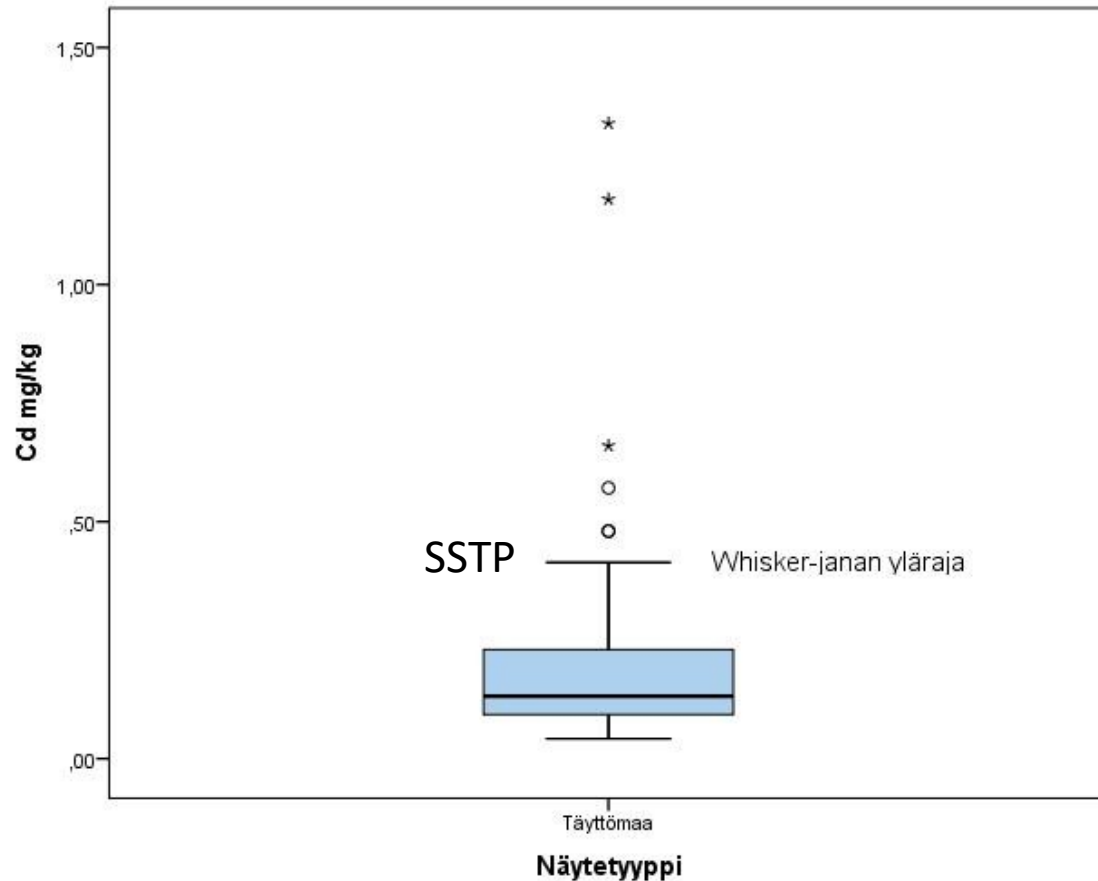
✕ ✓ f_x

Sheet1

MALMIN MAALAJIT

Maalaji	Pintamaa	Pohjamaa	Yhteensä
Humus	7	0	7
Hiekka	4	18	22
Moreeni	0	9	9
Savi	2	84	86
Turve	9	7	16
Kareka täyttö	22	8	30
Täyttömaa	2	30	32
Multa	15	0	15
Yhteensä	61	157	218

SUURIN SUOSITeltu TAUSTAPITOISUUS (SSTP)



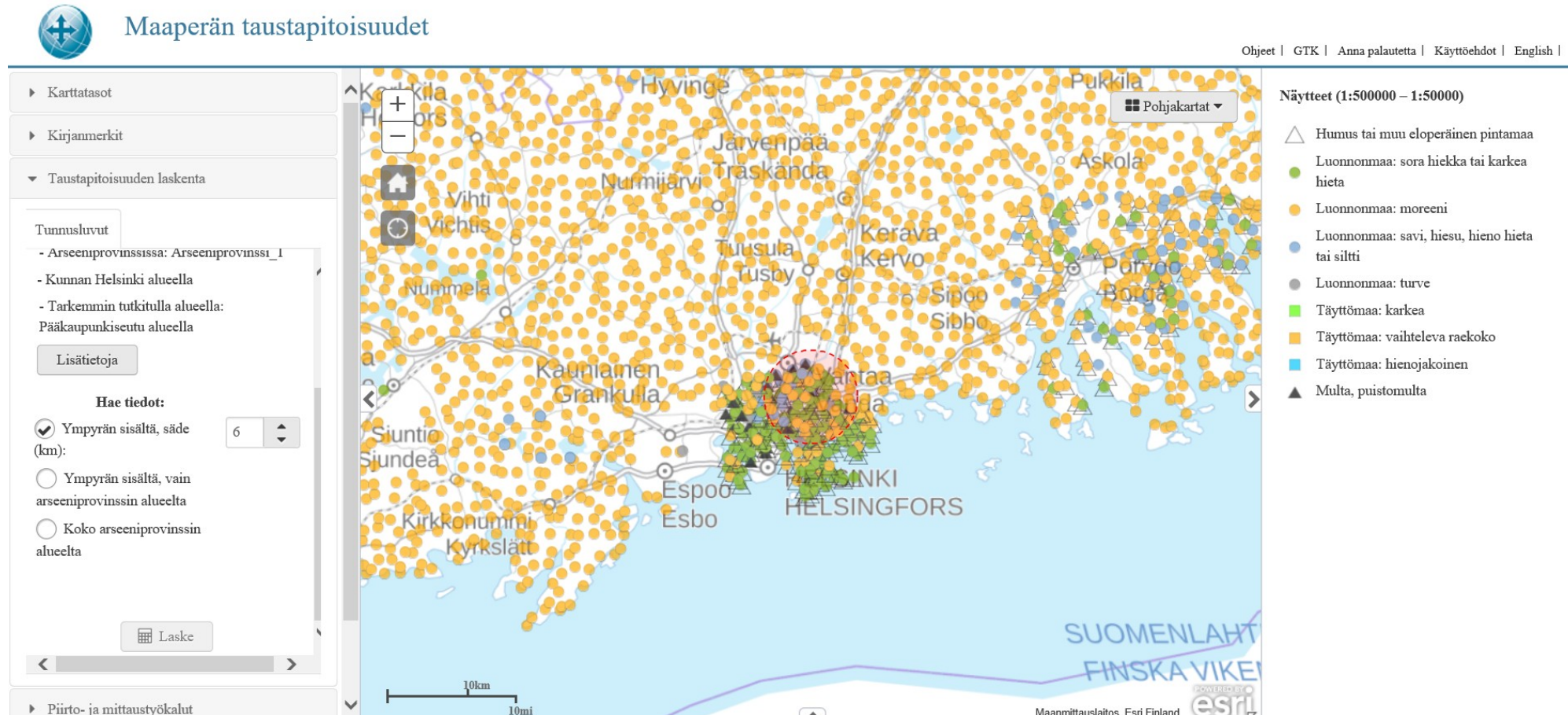
- $$SSTP = P_{75} + 1.5 \times (P_{75} - P_{25})$$

missä

- P_{25} = aineiston 25. persenttiili
- P_{75} = aineiston 75. persenttiili
- Kuitenkin SSTP on korkeintaan aineiston maksimi

TAPIR: SAVINÄYTTTEITÄ YLI 30 KPL 6 KM:N SÄTEELLÄ MALMISTA

17



MALMIN SAVINÄYTTEIDEN SSTP (N=86)

Savi	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
Malmi max	5	28,0	0,40	36,7	150,0	110,0	90,0	65,2	243,0	180,0
Malmi SSTP	4,2	18,7	0,32	28	132	70,9	27,7	62	201,0	148
TAPIR SSTP	-	14	0,11	23	120	66	-	51	160	120
Kynnys	2	5	1	20	100	100	60	50	200	100

TAPIR: 6 km säteellä Malmista

MALMIN HIEKKANÄYTTEIDEN SSTP (N=22, SSTP VAATISI 30)

Hiekka	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
Malmi max	0,95	8,30	0,72	16,6	100	43,8	37,0	36,0	140	120
Malmi SSTP	0,25	8,30	0,35	8,74	52,2	33,1	21,1	23,2	84,9	54,0
TAPIR SSTP	1,8	8,0	0,31	6,2	27,0	14	-	9,5	48,0	37,0
Kynnys	2	5	1	20	100	100	60	50	200	100

TAPIR: 6 km säteellä Malmista

MALMIN VAIHTELEVAN RAEKOON TÄYTTÖJEN SSTP (N=32)

20

Täyttö	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V
Malmi max	5	14,2	0,84	26,6	82,6	76,1	130,0	50,0	170,0	95,5
Malmi SSTP	1,25	9,7	0,2	12,5	49,0	49,0	36,4	24,1	161	50,9
TAPIR SSTP	0,68	8,8	0,38	9,9	46,0	37,0	42,0	23,0	130	57,0
Kynnys	2	5	1	20	100	100	60	50	200	100

TAPIR: Kaikki vaihtelevan raekoon täytöt 35 km säteellä Malmista

TOINEN KOEALUE KUNINKAANTAMMI

- Luonnon metsää.
- Sakka-allas ja ylijäämämailla täytetty entinen sakka-allas.
- Vähän hyviä taustapitoisuusnäytteitä, analyysien määrittäysrajat osittain huonommat kuin Malmin näytteissä.
- Ei riittävästi edustavia havaintoja paikallisen taustapitoisuuden määrittämiseen.
- Yksi näyte tai korkeintaan muutamia näytteitä voidaan poimia taustapitoisuus-karttapalveluun.

KONSULTIN POHDINTAA

- Maalajikuvaukset ovat osoittautuneet yllättävän vaikeiksi, koska käytössä on erilaisia luokituksia. Geotekniikka (maanrakentajat), geologia, viljavuus, PIMAt jne. edellyttävät hieman erilaisia luokitteluja. PIMA-puolella konsulttien välillä on erilaisia käytäntöjä.
- Maaperästä löytyvien jätteiden luokittelu ja niiden määrän arviointi on vielä villimpää kuin maalajien määrittely. Ainakaan PIMA-puolella ei ole mitään yhtenäisiä käytäntöjä. Tarve yhtenäiselle luokittelulle joka perustuu jätteen määrän luokitteluun ja jätejakeiden luokitteluun?

JOHTOPÄÄTÖKSET

- Maaperän taustapitoisuustietoja tarvitaan maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa ja tulevaisuudessa luultavasti yhä enemmän kaivettujen maamassojen jäteluonteen arvioinnissa.
- PIMA-tutkimuksista voidaan poimia sellaisia havaintoja, jotka edustavat tavanomaista alueen taustapitoisuutta. Osa havainnoista voidaan lisätä valtakunnallisen Maaperän taustapitoisuudet –karttapalveluun.
- Joillekin tuleville rakennusalueille voidaan laskea paikallisia maaperän taustapitoisuusarvoja.

JOHTOPÄÄTÖKSET

- Aikaisemmat PIMA-aineistot tarvitsevat esikarsintaa, pilaantuneeksi epäillyn alueen maaperänäytteillä ei saa korottaa alueen arvioitua taustapitoisuutta.
- Maalajin uudelleen luokittelu ja kelpaavien näytteiden poiminta veivät eniten aikaa.
- Malmin yleisin maalaji on savi. Antimonin, arseenin, koboltin, kromin, nikkelin ja vanadiinin osalta on syytä käyttää kynnysarvon sijaan paikallista taustapitoisuutta. Arseenin taustapitoisuus on kynnysarvoa suurempi myös hiekoissa ja vaihtelevan raekoon täyttömaissa.

TOIVOMUKSIA PIMA-TUTKIJOILLE

- Mukaan joku selkeä taustapitoisuusnäyte jos budjetti suo
- Maalaji mahdollisimman selkeästi, yleisen humus-sanan sijaan metsähumus, multa tai turve
- Ei sekamaalajianalyysyjä jos mahdollista
- Voiko erotella tavalliset täytöt, joissa on hieman tiiltä ja betonia sellaisista maanäytteistä, jotka sisältävät runsaasti jätejakeita?
- Lupa lisätä tieto taustapitoisuus-karttapalveluun?



GTK

KIITOS

timo.tarvainen@gtk.fi

www.gtk.fi