

KISSANSALMEN TUTKIMUKSET 2024

Tiedotustilaisuus 30.1.2025,

Ramboll Finland Oy, Jukka Tengvall

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



SISÄLTÖ

Toimintohistoriaa

Pilaantuneisuuden määrittely

Tonttialueiden tutkimukset

Eteläosan tutkimukset

Jatkotoimenpiteet

HISTORIAA

Keskeiset toiminnot:

Sellutehdas 1893 – 1975 ja saha 1976 - 2009

Varsinainen tehdas ja saha Tolkkistentien länsipuolella

Tutkimusalueella mm. varastoja, puutavaran kuorintaa ja jätteiden läjitystä:

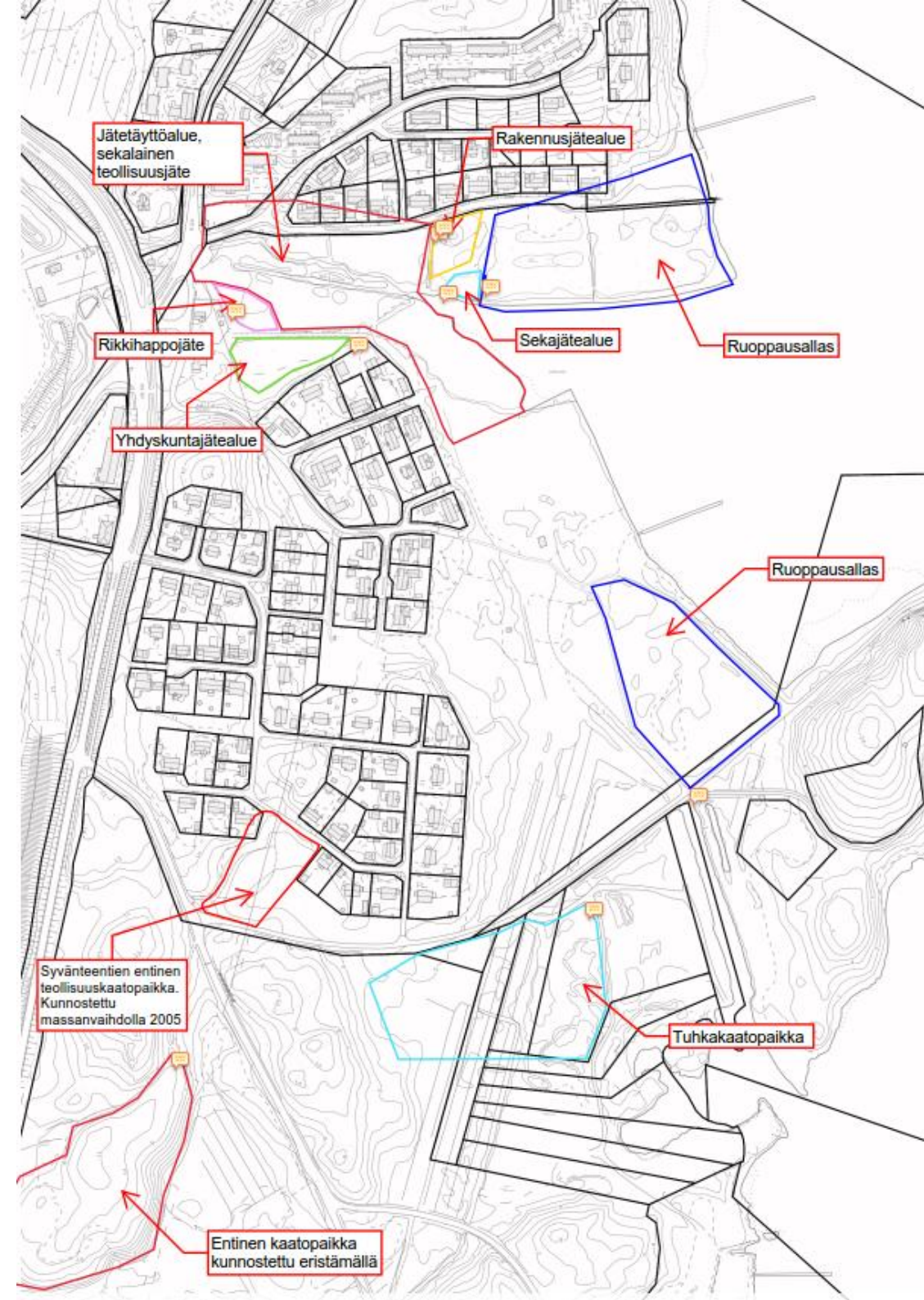
- Rikkikiisukuonaa sulfiittisellun valmistuksesta
- Kuorijätettä
- Puujätettä (rimaa, lautaa yms.)
- Ruoppausmassoja (O-kuitua kissansalmesta)

Jätevesiä Kissansalmeen (runsaasti O-kuitua)

Osa kuori-/puujätteistä poistettu sahan uusien tukkien varastointialueiden kohdilta

Sahalla käytetty puutavaran suojaukseen ainakin Ky-5 ja Kemtox-S10 homeenestoaineita. Jätehuoltoilmoituksen mukaan jätteenaineet imeytetty hakkeeseen ja poltettu.

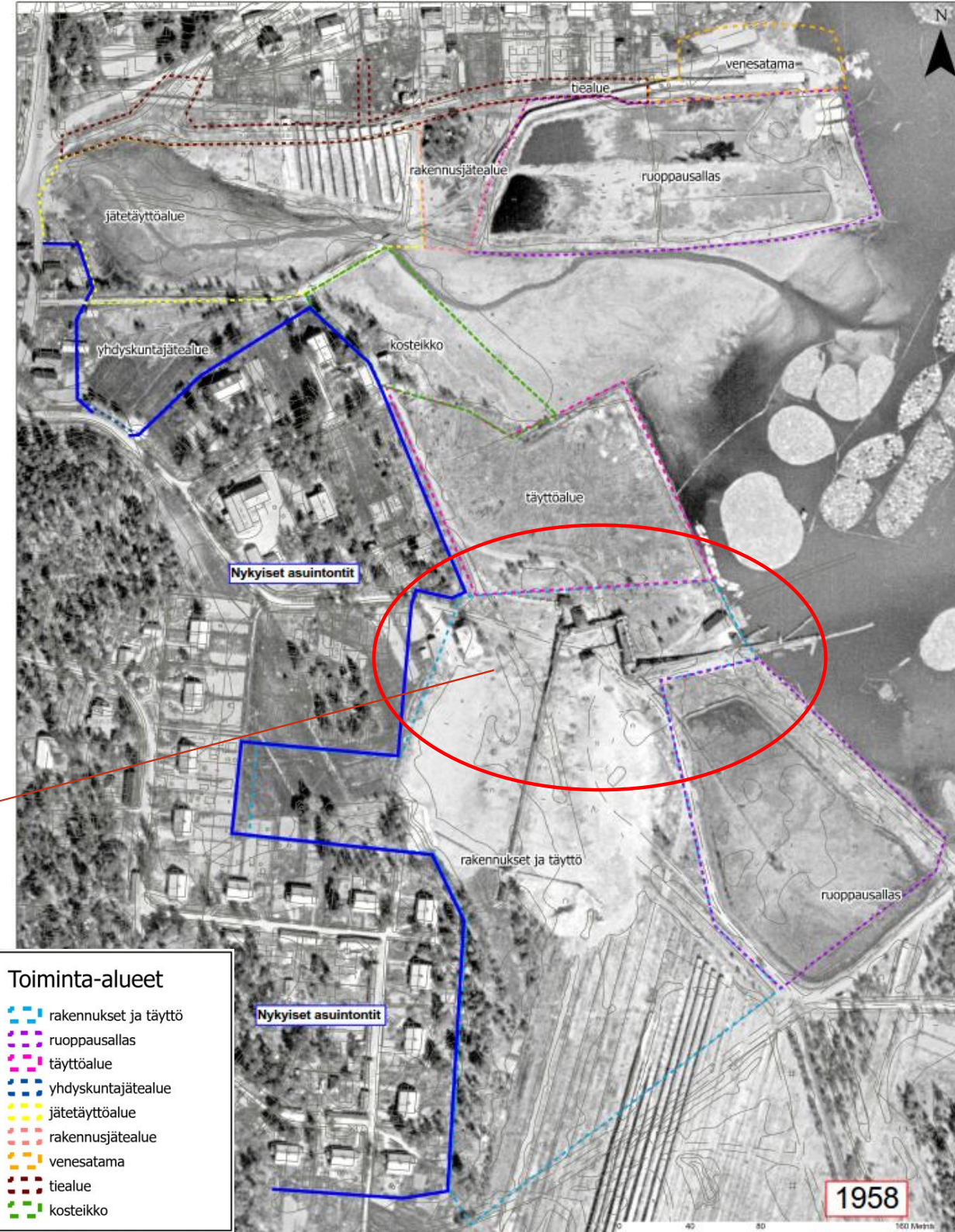
Tutkimusalueen ulkopuolella (etelässä) kaksi kunnostettua kaatopaikkaa ja tuhkakaatopaikka



HISTORIAA

Vanhojen ilmakuvienv perusteella eteläosassa jätteiden läjitystoiminta rajoittunut nykyisten asuintonttien ulkopuolelle

Kissansalmi täyttynyt O-kuidulla, vain kapea uoma keskellä, kuitua poistettu ruoppaamalla, massoja sijoitettu ruoppausallesiin



HI STORIAA

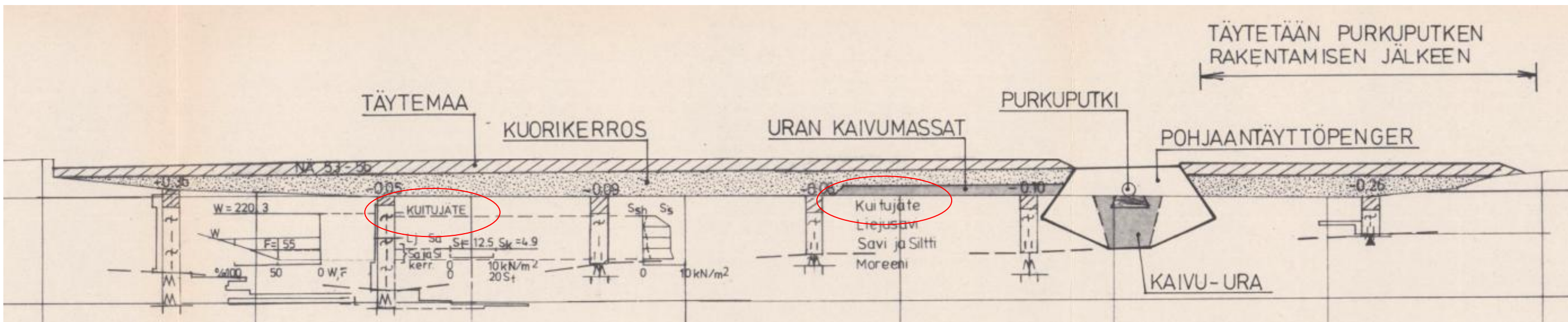
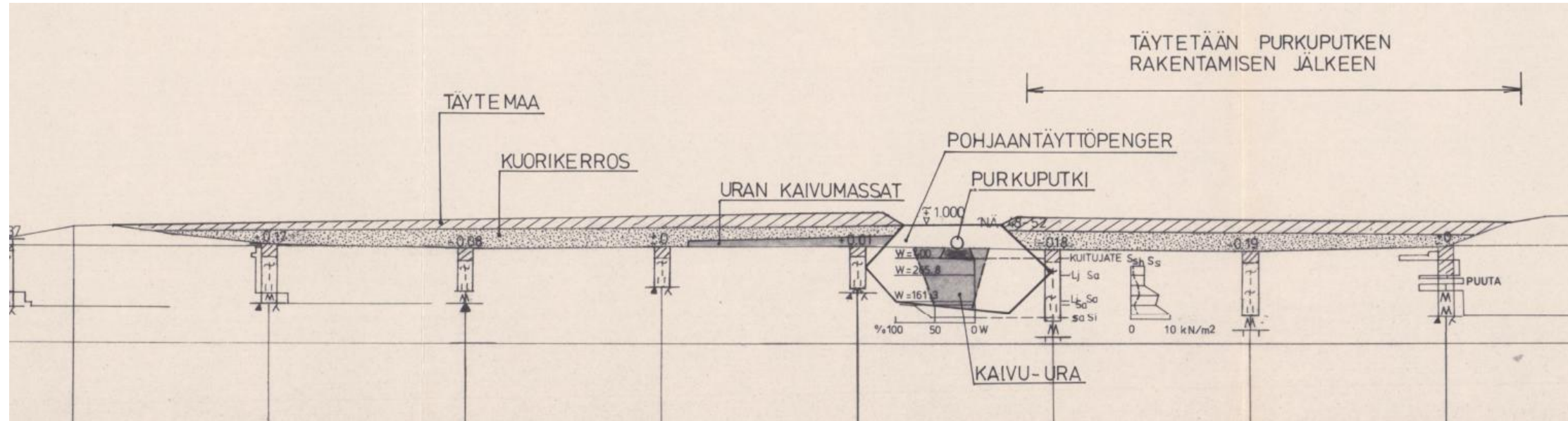
KISSANSALMEN TÄYTTÖSUUNNITELMA 1980

- Suunniteltu 1980 Kissansalmeen kuitujätteen päälle täyttöä kuorikerroksella ja sen peittämistä maalla
- Keskelle jätevesien purkuputki
- Täyttö todennäköisesti ainakin osin toteutettu
- Purkuputken sijaan tehty avouoma



HI STORIAA

KISSANSALMEN TÄYTTÖSUUNNITELMA 1980



MAAPERÄN PILAANTUMISEN MÄÄRITTELY

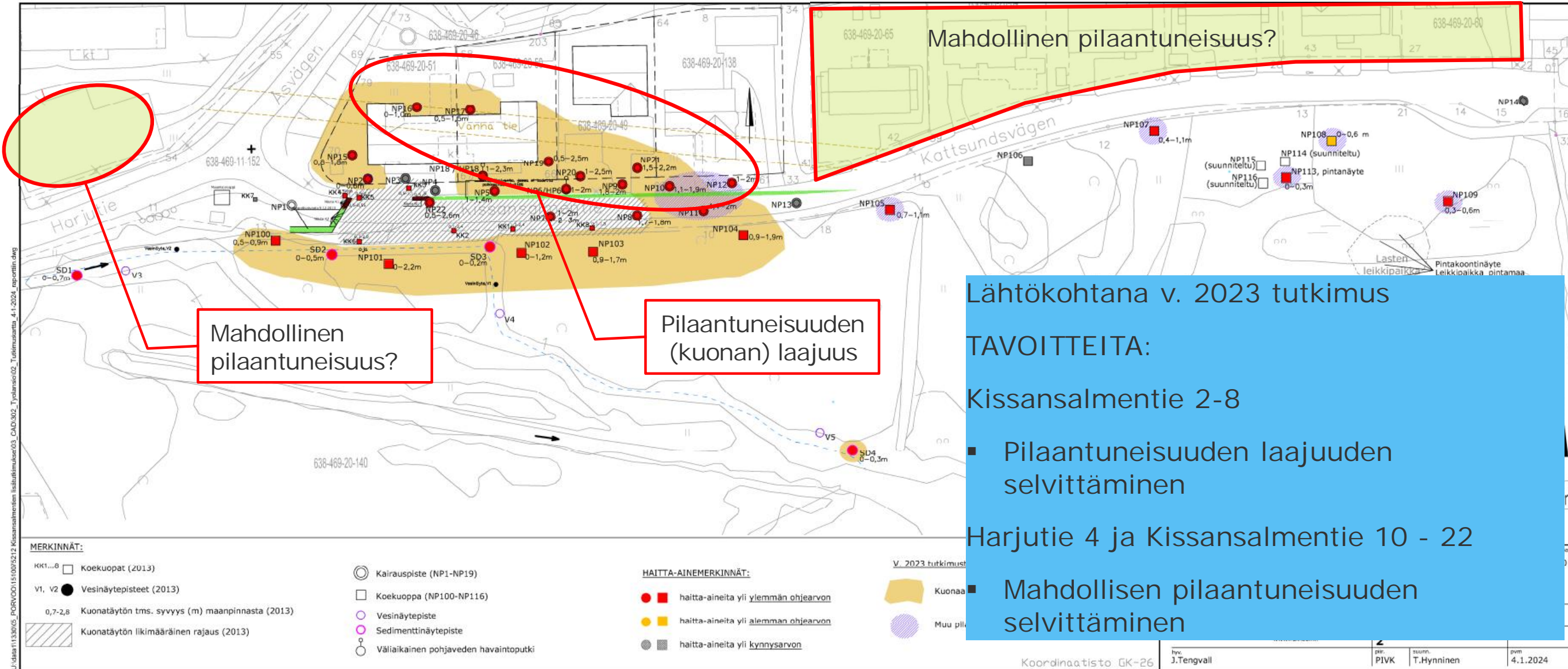
1. Valtioneuvoston asetus maaperän ja pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007
2. Pilaantuneisuus perustuu arvioon maaperässä olevien haitallisten aineiden aiheuttamasta vaarasta tai haitasta terveydelle ja ympäristölle
 - Kohdekohtainen riskinarvio
 - Riippuu paitsi haitta-aineiden pitoisuuksista ja ominaisuuksista myös niiden sijainnista, maankäytöstä, pohjavedestä ja ekologisista olosuhteista
 - Tulos: sama maaperän haitta-ainepitoisuus voi olla eri kohteissa joko pilaantunutta tai pilaantumaton
3. Asetuksessa (214/2007) myös 52 haitta-aineelle ohjearvot, joita voidaan käyttää "mekaanisessa" vertailussa tukena
 - Kynnysarvo (pitoisuus jonka ylittyessä pilaantuneisuus on arvioitava)
 - Alempi ohjearvo (mm. asuinalueet, puistot)
 - Ylempi ohjearvo (teollisuus-, varasto- ja liikennealueet yms.)

Kynnysarvon kohdalla huomioitava myös alueelliset luontaiset taustapitoisuudet, jotka voivat olla kynnysarvoja suurempia. Porvoo kuuluu ns. arseeniprovinssiin, jossa arseenin ja tiettyjen metallien pitoisuudet ovat luontaisesti koholla ja usein yli kynnysarvojen.

Tolkkinen
GTK:n Maaperän taustapitoisuudet (TAPIR) -karttapalvelu
Luonnonmaa: savi, hieta, hieno hieta, siltti
SSTP = suurin suositeltu taustapitoisuus

		Kynnysarvo mg/kg	SSTP mg/kg
Antimoni	Sb	2	0,31
Arseeni	As	5	13
Elohopea	Hg	0,5	0,094
Kadmium	Cd	1	0,36
Koboltti	Co	20	35
Kromi	Cr	100	110
Kupari	Cu	100	64
Lyijy	Pb	60	26
Nikkeli	Ni	50	67
Sinkki	Zn	200	180
Vanadiini	V	100	120

TONTTIALUEIDEN LISÄTUTKIMUS TAUSTAA / TAVOITTEITA



TONTTIEN TUTKIMUKSET

Tutkimuspisteitä 46 kpl

Kissansalmentie 2-8

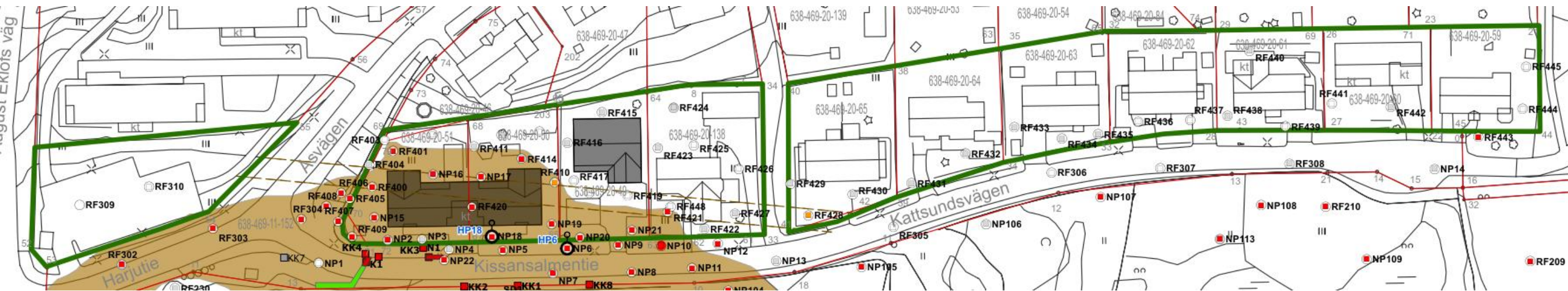
- Useita pisteitä eri puolille tontteja

Harjutie 4 ja Kissansalmentie 10 - 22

- Muutamia pisteitä / tontti, pääosin tonttien eteläosiin

Analyysit:

- Metallit 146 kpl
- pH 26 kpl
- PAH-yhdisteet 20 kpl
- Öljyhiilivedyt (C₁₀-C₄₀) 19 kpl
- Syanidi 5 kpl
- BTEX-yhdisteet ja oksygenaatit 4 kpl
- PCB-yhdisteet 4 kpl
- Klooratut liuottimet 3 kpl

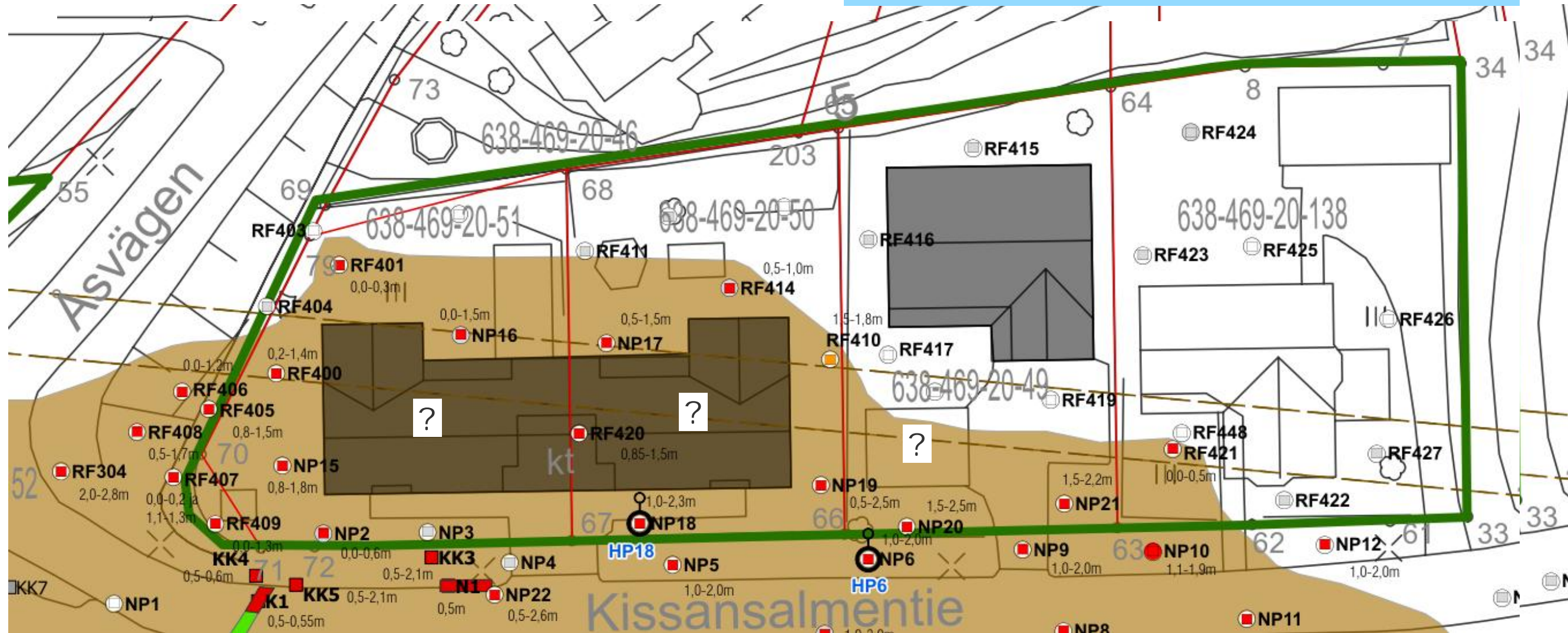


TULOKSIA KISSANSALMENTIE 2 - 8



Kuonaa / kuonaa vastaavaa pilaantuneisuutta
0,5-2,5 m = Kuonatäytön syvyys maanpinnasta

- Kuonan pohjoisreuna saatu rajattua likimäärin
- Kuona alkaa yleensä 0,5...1 m syvyydestä, muutamassa pisteessä heti pintanurmen alta
- Kuonatäytön paksuus 0,5...2 m, paksuin kerros Kissanalmentie 4 ja 6 eteläreunassa.
- Kuonatäytön mahdollinen ulottuminen rakennusten alle ei selvillä
- Kuonaa arviolta 1000 – 2000 m³



TULOKSIA TONTTIEN KUONA-ALUE

- Tulokset samansuuntaisia kuin aiemmissa tutkimuksissa
- Yleisimmin suuria pitoisuuksia arseenilla (As) koboltilla (Co), kuparilla (Cu), nikkellillä (Ni) ja sinkillä (Zn)
- Lyijypitoisuudet (Pb) pääosin pieniä
- Elohopeapitoisuudet (Hg) pieniä pääosin alle kynnysarvon

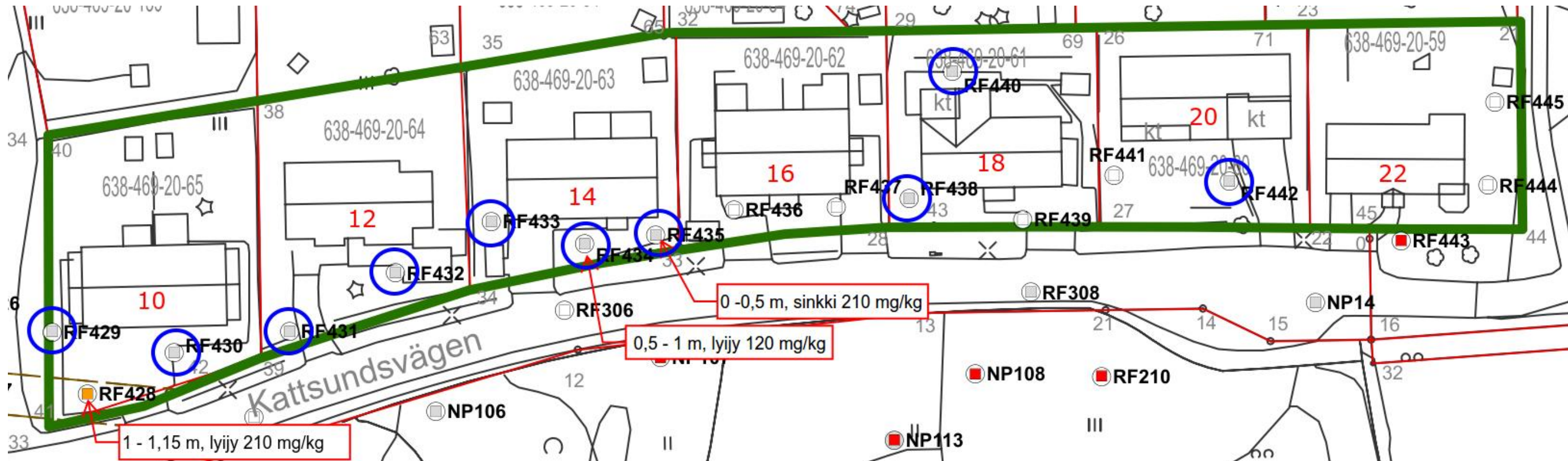
Pistetunnus	Syvyys (m)		Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
			2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200
		Kynnysarvo										
		Alempi ohjearvo	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250
		Ylempi ohjearvo	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Ramboll	RF400	0,0 - 0,2	4,7	17	0,24	0,34	48	29	67	39	31	170
		0,2 - 0,5	17	56	0,92	1,4	240	31	330	310	110	690
		0,5 - 0,8	33	86	1,3	1,8	400	28	480	1 100	170	960
		0,8 - 1,0	11	46	0,28	0,59	110	19	130	180	51	330
		1,0 - 1,4	6,4	56	0,46	3,7	1 300	27	960	200	530	2 300
Ramboll	RF401	0,0 - 0,2	14	35	0,54	0,40	68	30	100	280	39	230
		0,2 - 0,3	34	81	0,75	0,75	150	38	230	520	71	490
		0,3 - 1,5	<0,5	2,2	<0,1	<0,2	7,1	13	11	12	7,8	130
Ramboll	RF405	0,0 - 0,5	1,4	5,9	0,12	<0,2	14	30	24	32	16	76
		0,5 - 0,8	4,4	12	0,22	0,21	31	110	36	88	37	150
		0,8 - 1,3	8,3	210	1,7	26	3 600	46	2 600	110	1 600	13 000
		1,3 - 1,5	1,4	84	0,32	21	1 200	56	3 300	37	610	13 000
Ramboll	RF406	0,0 - 0,3	2,6	17	0,26	0,60	370	31	180	56	150	320
		0,3 - 1,2	4,9	54	0,35	0,92	810	24	350	79	300	550
		1,2 - 1,5	<0,5	3,0	<0,1	<0,2	8,2	12	44	11	7,4	170
Ramboll	RF407	0,0 - 0,2	1,2	12	0,13	0,54	75	32	100	32	45	320
		0,2 - 0,5										
		0,5 - 1,1	<0,5	7,3	<0,1	0,21	18	73	42	17	42	130
		1,1 - 1,3	2,6	61	0,42	23	2 600	53	5 300	24	1 200	11 000
Ramboll	RF408	0,0 - 0,5	1,1	11	0,11	0,26	79	45	56	29	48	130
		0,5 - 1,0	2,2	19	0,15	0,71	300	45	230	50	130	390
		1,0 - 1,6	4,8	140	1,0	13	2 900	48	2 300	66	1 100	7 200
		1,6 - 1,7	<0,5	3,7	<0,1	0,55	19	10	93	4,9	15	320
Ramboll	RF409	0,0 - 0,5	<0,5	92	<0,1	2,2	54	31	140	13	36	410
		0,5 - 1,0	<0,5	6,1	<0,1	0,93	61	18	100	14	31	340
		1,0 - 1,3	0,82	8,0	<0,1	0,87	41	58	86	24	40	260
Ramboll	RF410	0,0 - 0,5	0,55	4,4	<0,1	0,48	22	33	51	18	23	140
		0,5 - 1,5	0,60	7,4	<0,1	0,21	44	31	53	18	32	150
		1,5 - 1,8	1,6	13	0,17	0,57	140	25	160	81	68	370
		1,8 - 2,0	1,1	7,3	0,11	0,25	39	38	88	59	33	230
Ramboll	RF410	0,0 - 0,5	0,55	4,4	<0,1	0,48	22	33	51	18	23	140
		0,5 - 1,5	0,60	7,4	<0,1	0,21	44	31	53	18	32	150
		1,5 - 1,8	1,6	13	0,17	0,57	140	25	160	81	68	370
		1,8 - 2,0	1,1	7,3	0,11	0,25	39	38	88	59	33	230
Ramboll	RF414	0,0 - 0,5	6,2	14	0,18	0,25	32	16	52	89	20	140
		0,5 - 1,0	2,7	34	0,21	2,5	240	29	400	77	150	1 200
		1,0 - 1,5	<0,5	3,5	<0,1	<0,2	11	25	22	15	13	84
		1,5 - 1,8	<0,5	2,8	<0,1	<0,2	8,1	16	13	8,8	9,5	63
Ramboll	RF420	0,0 - 0,5										
		0,5 - 0,85	<0,5	6,7	<0,1	<0,2	3,2	6,9	16	6,9	4,4	52
		0,85 - 1,0	1,9	8,8	0,13	0,29	24	7,4	32	36	14	270
		1,0 - 1,5	1,6	18	0,17	1,1	490	12	340	41	190	760
		1,5 - 1,65	<0,5	4,7	<0,1	<0,2	7,2	9,6	12	7,1	8,3	90
Ramboll	RF421	0,0 - 0,5	0,80	6,0	0,12	0,73	120	36	740	29	57	490
		0,5 - 1,05	<0,5	4,2	<0,1	<0,2	13	28	30	11	15	87

TULOKSIA KISSANSALMENTIE 10 – 22

- Yhdessä näytteessä lyijyä niukasti yli alemman ohjearvon
 - Näyte yli 1 m syvyydestä → ei terveysriskiä
- Yksittäisissä näytteissä lyijyä tai sinkkiä yli kynnysarvon
- Useissa näytteissä arseenia yli kynnysarvon, pitoisuudet kuitenkin luontaisen taustapitoisuuden tasolla.
- Ei jätetäyttöjä

HAITTA-AINEMERKINNÄT:

- ■ haitta-aineita yli ylemman ohjearvon
- ■ haitta-aineita yli alemman ohjearvon
- ■ haitta-aineita yli kynnysarvon
- Arseni yli kynnysarvon, mutta luontaisen taustapitoisuuden tasolla

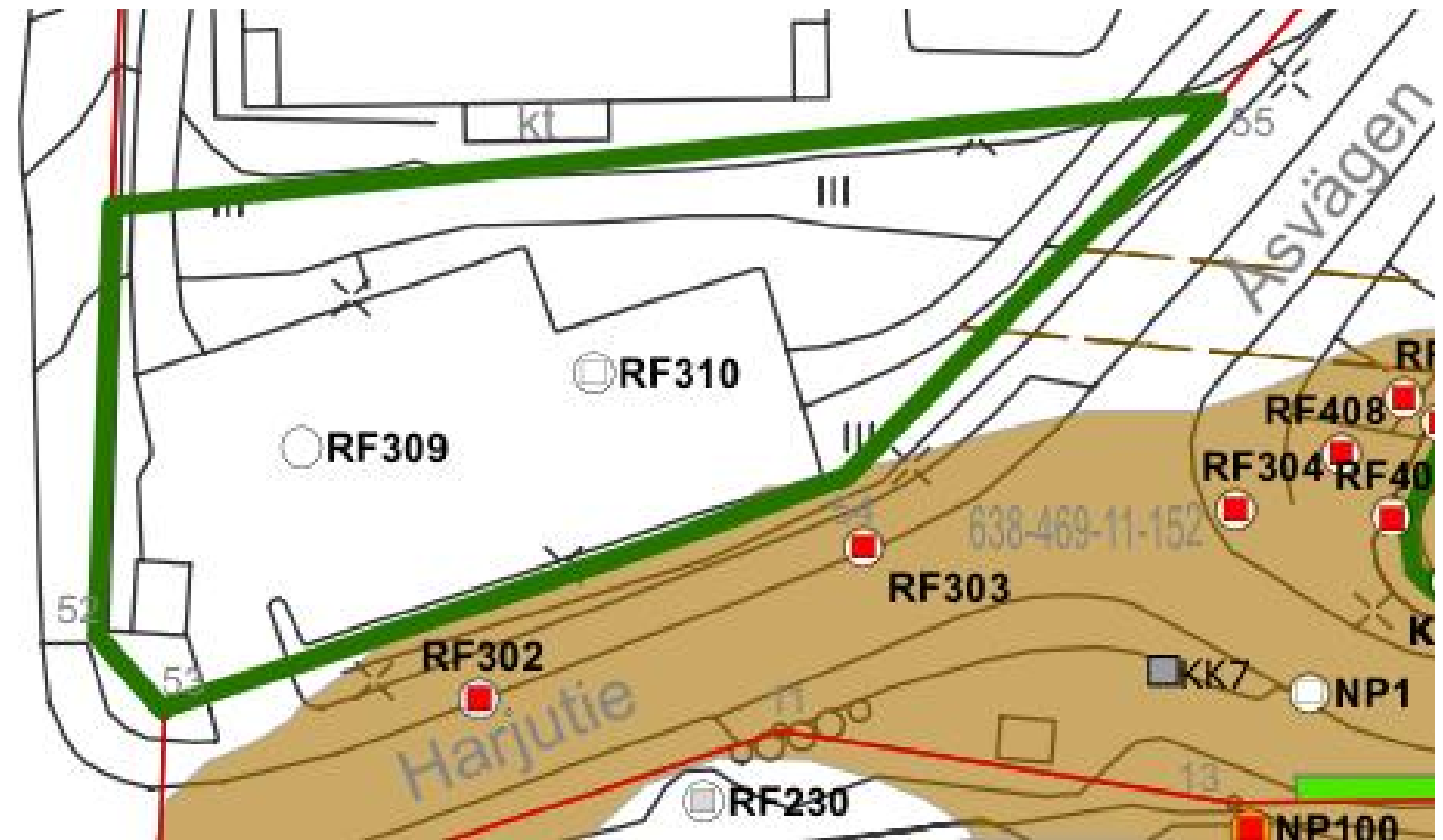


TULOKSIA HARJUTIE 4

- Ei kynnysarvot ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia
- Ei jätettä

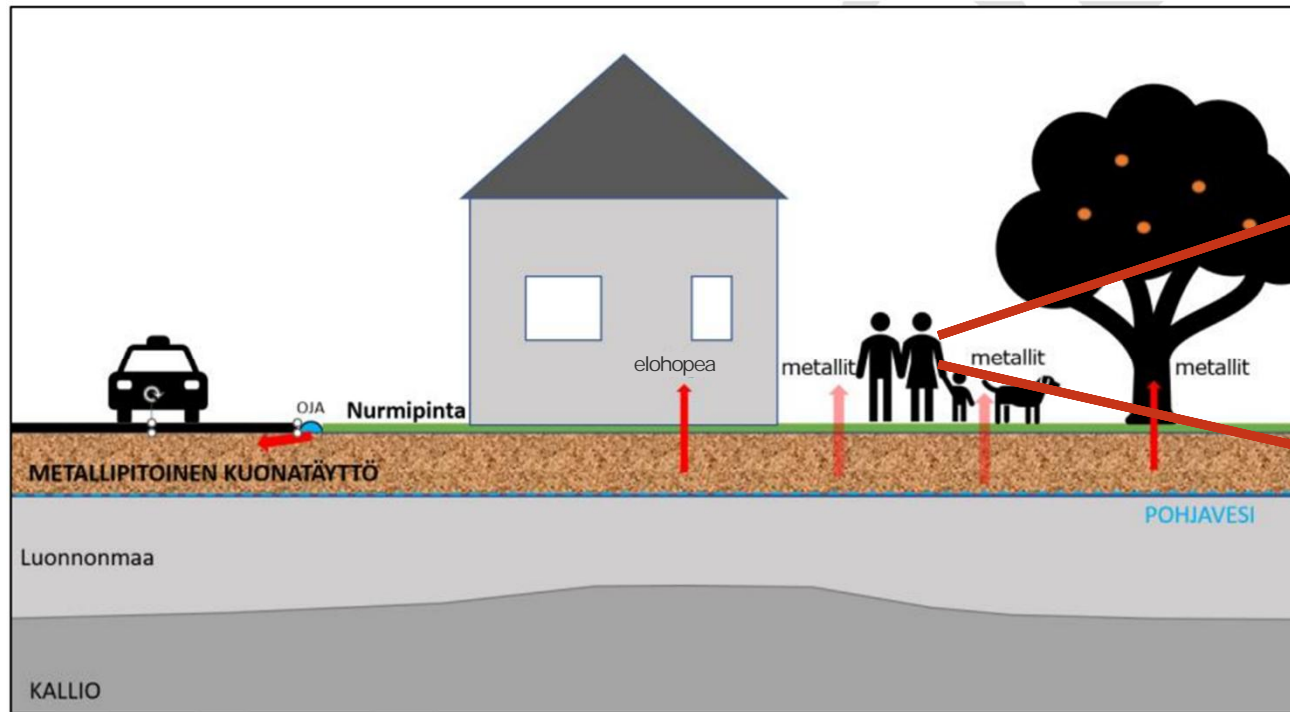
HAITTA-AINEMERKINNÄT:

- ■ haitta-aineita yli ylemman ohjearvon
- ■ haitta-aineita yli alemman ohjearvon
- ■ haitta-aineita yli kynnysarvon



TERVEYS- JA YMPÄRISTÖRISKIARVIOINTI

- Riskinarviointi on tehty Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (YO 6/2014) mukaisesti keskittyen terveysriskeihin



Haitta-aineiden kulkeutuminen elimistöön



1. HENGITTÄMÄLLÄ (elohopea?, ~~pöly~~)
2. RUOANSULATUSKANAVAN KAUTTA (ravintokasvit?, sienet?, juoma?, **tahaton maansyönti**)
3. ~~IHON LÄPI~~
4. ~~ERITYISTAPAUKSET (haavat...)~~

TERVEYSRISKI NARVI OINNIN LÄHTÖKOHDAT

- Tahattoman maan nielemisen kautta altistuminen

- Altistuminen voi tapahtua pihatöiden, leikkien tai pihalla oleskelun seurauksena tilanteessa, jossa ihminen ajattelemattaan ja tahattomasti nielee esimerkiksi likaantuneiden käsien kautta kuonansekaista maa-ainesta (laskennassa oletettu, että aikuiset nielevät 50 mg/päivä ja lapset 150 mg/päivä)
- Altistuminen sulanmaan aikana joka toinen päivä (120 pv/v); laskennassa oletettu lapsilla altistuminen 6 vuoden ja aikuisille 34 vuoden ajan
- Laskennassa huomioitu tonteilla ja niiden läheisyydessä korkeimmat kuonassa todetut metallipitoisuudet ylimmässä 1 m kerroksessa

- Haihtuvalle elohopealle altistuminen

- Altistuminen hengityksen kautta rakennuksen sisätiloissa, mikäli rakennuksen alla on haihtuvaa elohopeaa
- Rakennuksen (Kissansalmentie 2-4) alapuolelta ei ole tutkimustuloksia, laskennassa käytetty piha- ja tiealueen elohopeapitoisuuksia, maksimipitoisuutena käytetty 2,9 mg/kg
- Tehtyjen analyysien perusteella haihtuvan epäorgaanisen elohopean osuus voisi olla suuruusluokkaa 1/2 - 2/3 elohopean kokonaispitoisuudesta.
- Laskennallista sisäilman pitoisuutta on verrattu metallisen elohopean pitkäaikaisen altistuksen riskittömään sisäilman pitoisuuteen 0,3 µg/m³ (US EPA) .

TERVEYSRISIKINARVI OINNIN TULOKSIA

KUONAA SISÄLTÄVÄT TONTIT

- Terveystä haittaa voi aiheutua tonteilla arseeni-, koboltti- ja lyijypitoisuuksista lapsille ja lyijypitoisuuksista aikuisille, mikäli kosketus kuonaan on mahdollista tai on ollut mahdollista
- Sikäli kun maan nurmipinta on asuintonteilla ehjä tai kuonan päällä on muu pintarakenne, haittaa terveydelle ei aiheudu tai ei ole aiheutunut aiemminkaan
- Mahdollisesta rakennusten alapuolisesta kuonan elohopeasta ei oletetuilla pitoisuuksilla aiheudu terveyshaittaa
- Kuona-alueilla maankäytön tulee olla rajoitettua, koska terveyshaittaa voi aiheutua nurmipinnan tai muun suojaavan pinnan rikkoutuessa

MUUT TONTIT

- Ei todettu terveysriskejä

JATKOTOIMENPITEET TONTEILLA

- Kuonaa sisältävillä tonteilla puhdistustarve, koska kuonaa paikoin lähellä maanpintaa ja altistuminen pinnan rikkoontuessa on mahdollista
- Kunnostuksen yleissuunnittelu ja pima-ilmoitus Uudenmaan ELY-keskukselle
- Kunnostuksen rakennussuunnittelu ja toteutus

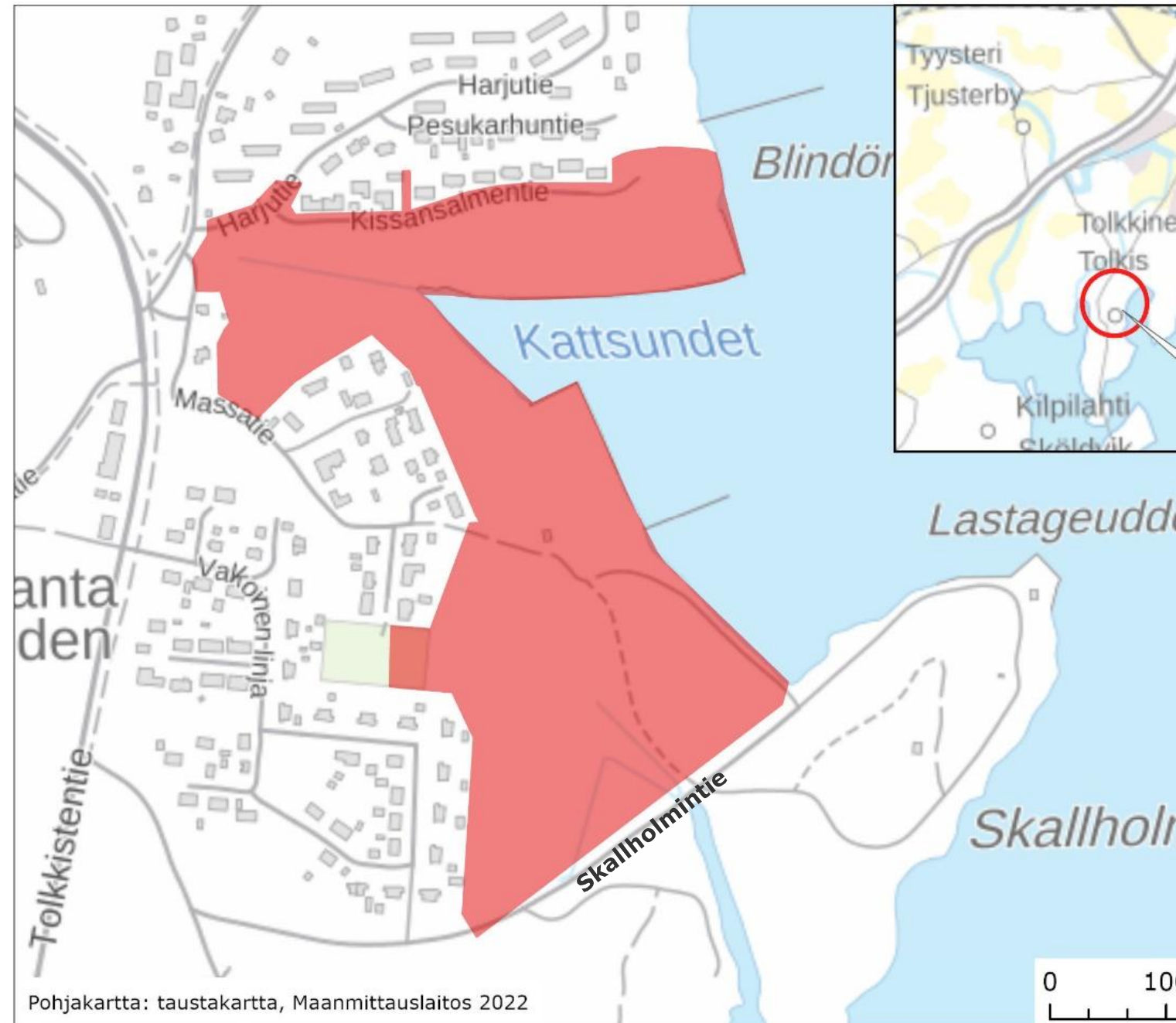
ALUEEN ETELÄOSAN TUTKIMUKSET

Tutkimusalueena Kissansalmentien ja Skallholmintien välinen ranta-alue

Alueen laajuus noin 14 ha

Kissansalmen pohjoispuolelle aiempia tutkimuksia täydentäviä lisätutkimuksia

Kissansalmen eteläpuolelta aiemmin tutkimatonta aluetta



TUTKIMUSTEN OSA-ALUEJAKO

Tutkimusalueen jako osa-alueisiin aikaisemman ja nykyisen käytön perusteella

Analyysien ja tutkimuspisteiden määrittäminen osittain toimintahistorian mukaan, esim:

- Jätetäyttöalue (ml. kuonatäyttö) → metallit
- Ruoppausaltaat /puujätteet → kloorifenolit, dioksiinit ja furaanit
- Rakennusjätealueet → metallit, PCB
- Venesatama → metallit, organotinat, kokoomanäytteitä pintamaasta





Toiminta

- rakennukset ja täyttö
- ruoppausallas
- täyttöalue
- kosteikko
- yhdyskuntajätealue
- jätetäyttöalue
- rakennusjätealue
- venesatama
- tiealue
- asuintontit

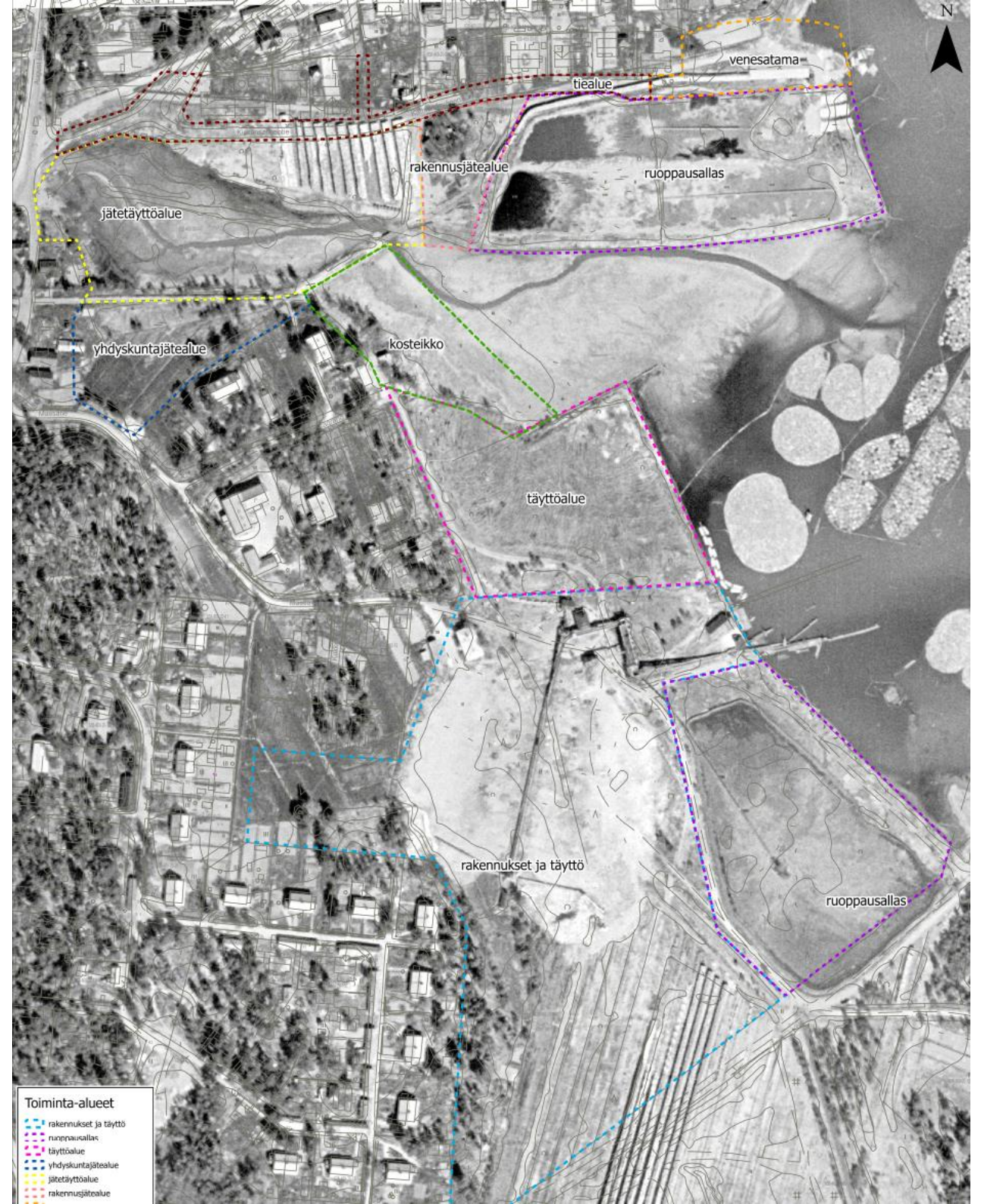


TUTKIMUSTEN OSA-ALUEJAKO ILMAKUVA 1958

Toiminta-alueet

-  rakennukset ja täyttö
-  ruoppausallas
-  täyttöalue
-  yhdyskuntajätealue
-  jätetäyttöalue
-  rakennusjätealue
-  venesatama
-  tiealue
-  kosteikko

RAMBOLL



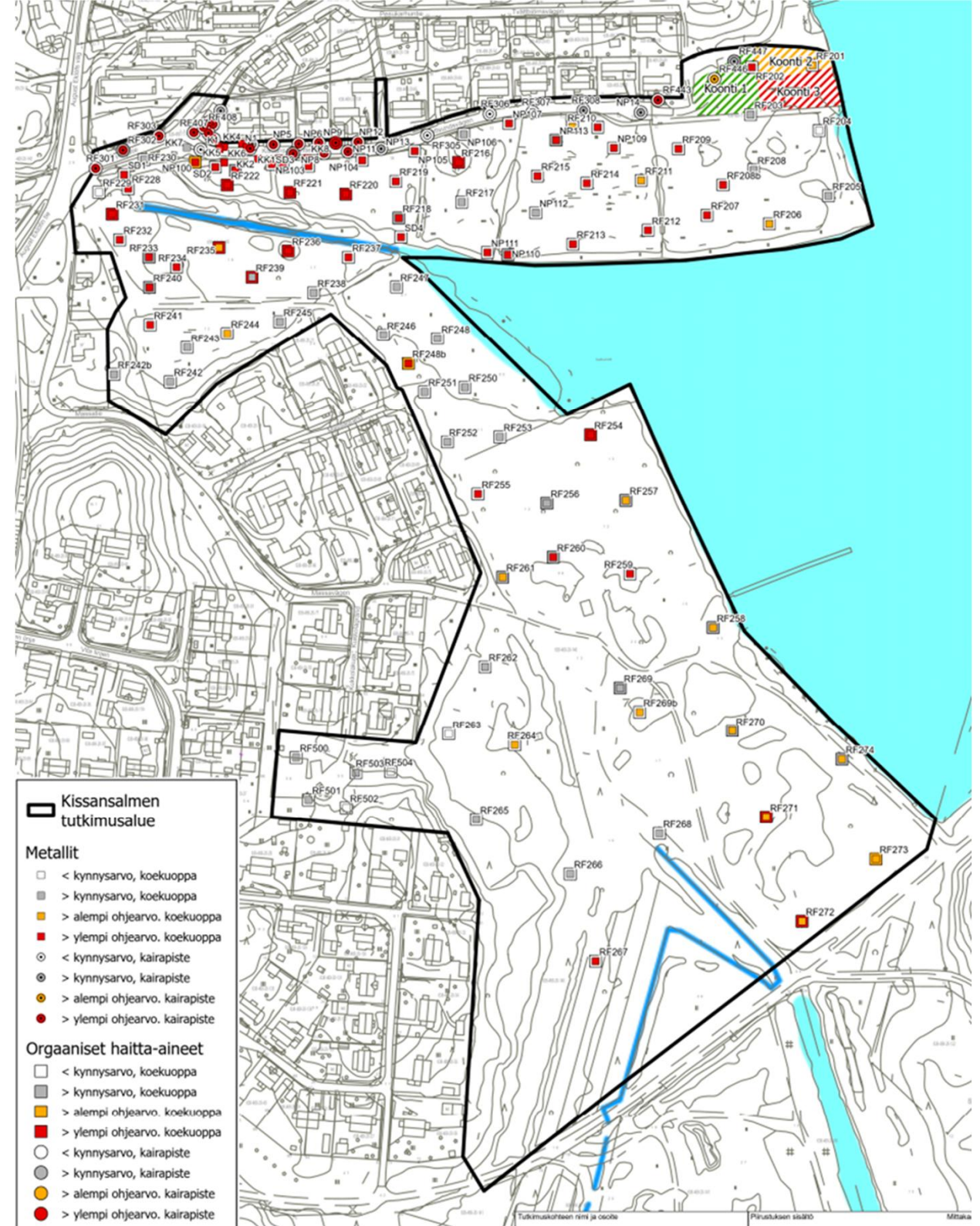
TUTKIMUSPISTEET

Tutkimuspisteet ja näytteenotto

- Yhteensä 99 tutkimuspistettä ja 363 näytettä
- Kissanalmentien katualueella näytteenotto kairaamalla
- Muilla alueilla näytteenotto koekuopista ja venesataman alueelta myös pintamaasta kokoomanäytteitä

Tutkittuja haitta-aineita ja ominaisuuksia

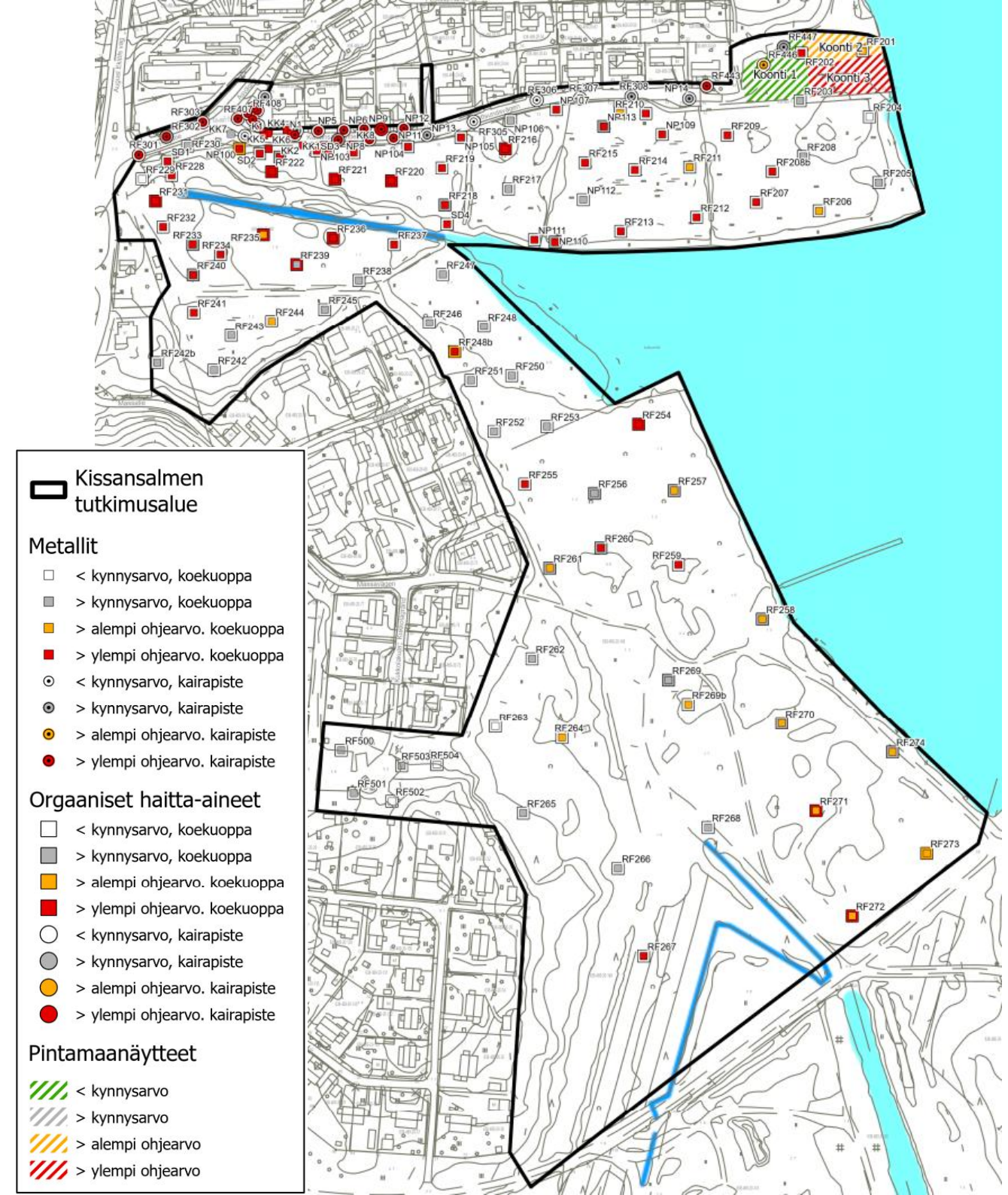
- Metallit (Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V)
- pH
- Kokonaisriikki
- PAH-yhdisteet
- Kloorifenolit
- Öljyhiilivedyt ($C_{10}-C_{40}$)
- BTEX-yhdisteet ja oksygenaatit
- Klooratut liuottimet
- Syanidi
- TOC (orgaanisen aineksen määrä)
- PCB-yhdisteet
- Dioksiinit ja furaanit
- Torjunta-aineet
- Organotinat
- Kaatopaikkakelpoisuus
- Hapettumispotentiaali



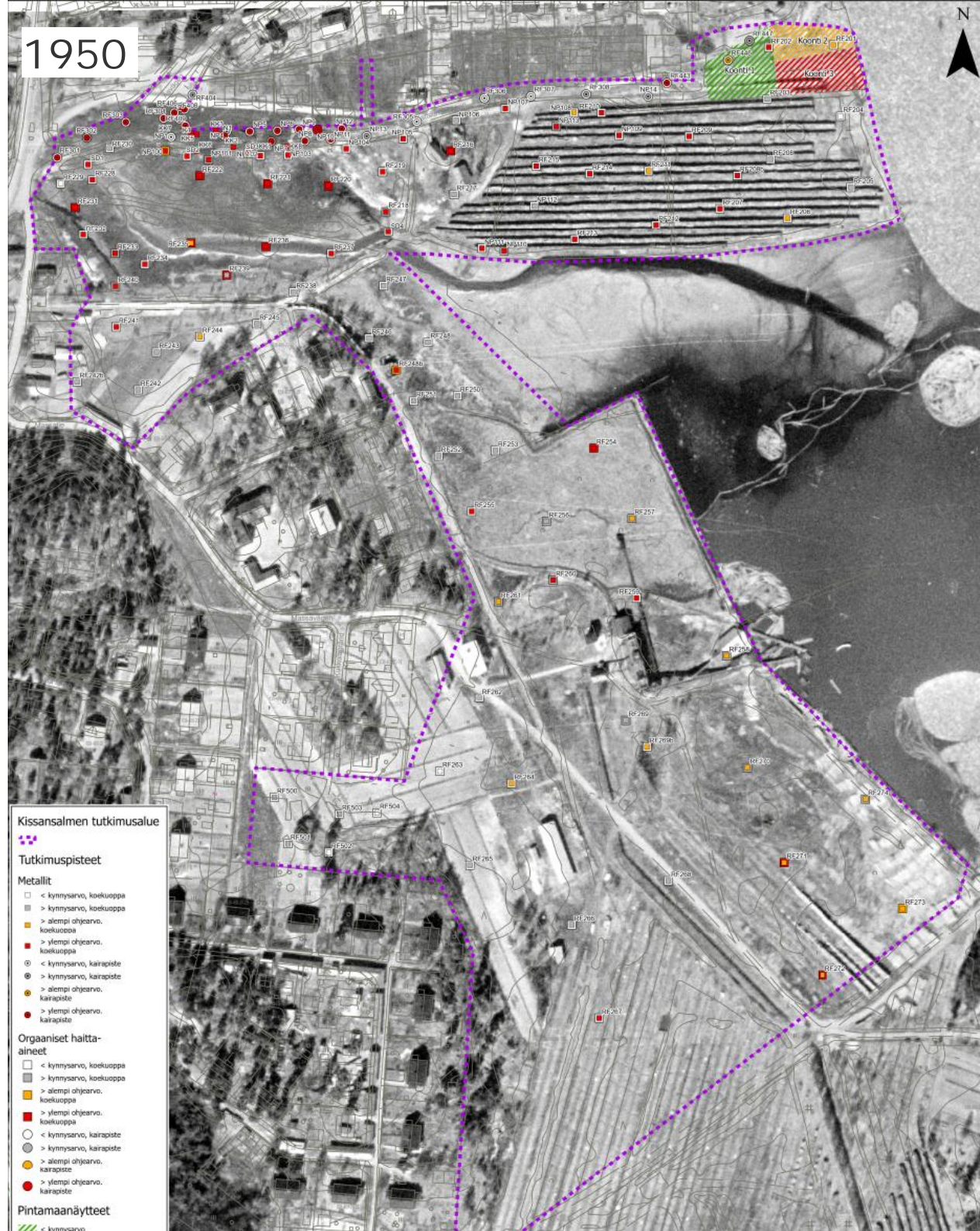
TULOKSIA YLEISESTI

Ohjearvot ylittäviä metallipitoisuuksia todettu laajalti, erityisesti:

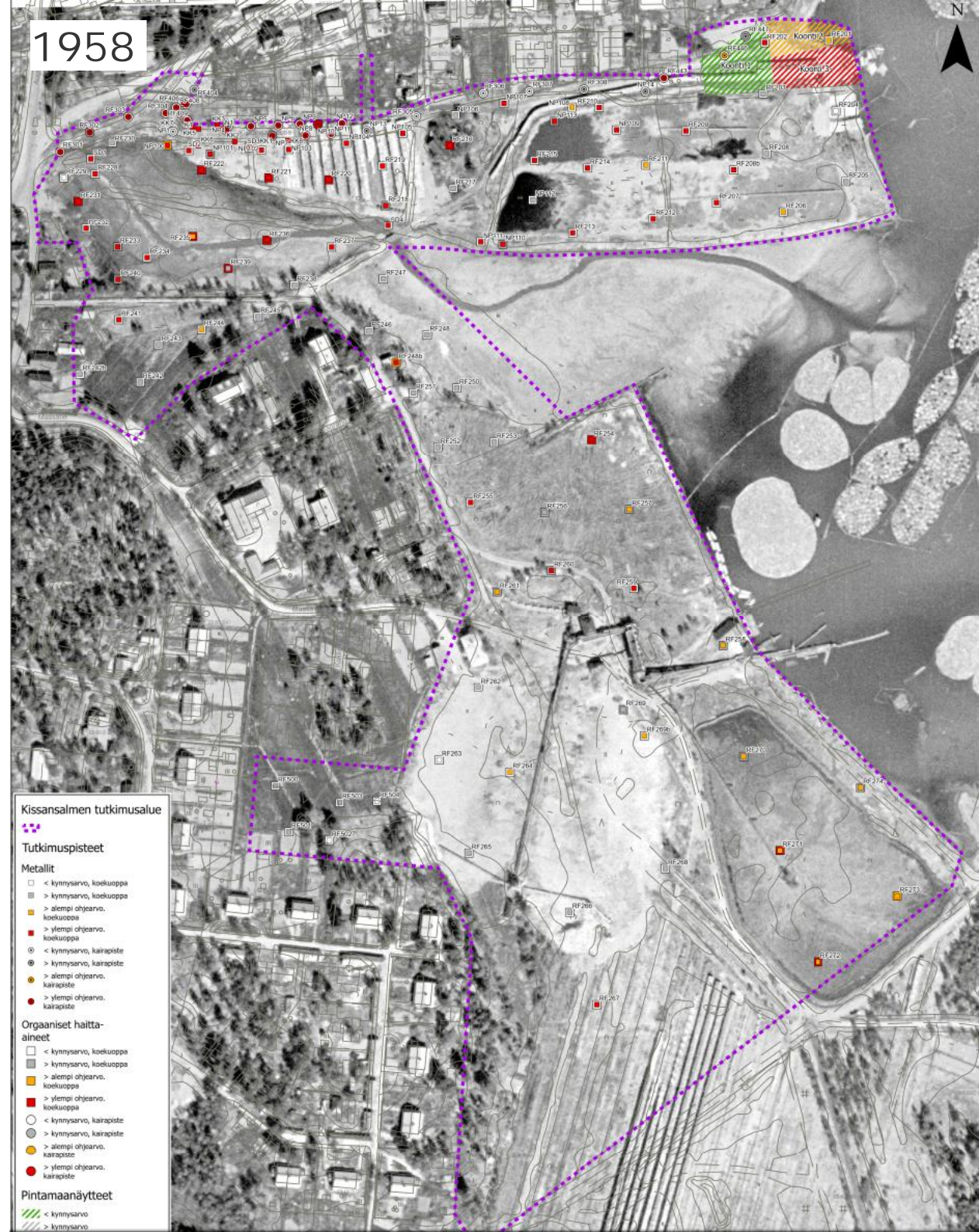
- Jätetäyttö- ja tiealueilla (rikkikiisukuonatäyttö)
- Venesatamassa
- Rakennusjätealueella
- Ruoppausmassojen läjitysalueilla
- Rannan täyttöalueella
- Muita haitta-aineita todettu satunnaisesti yli ohjearvojen
 - Öljyhiilivetyjä
 - Tolueeni
 - PAH-yhdisteet
- Dioksiineilla ja furaaneilla sekä PCB:llä todettu vain yksittäisiä kynnsarvojen ylityksiä



1950

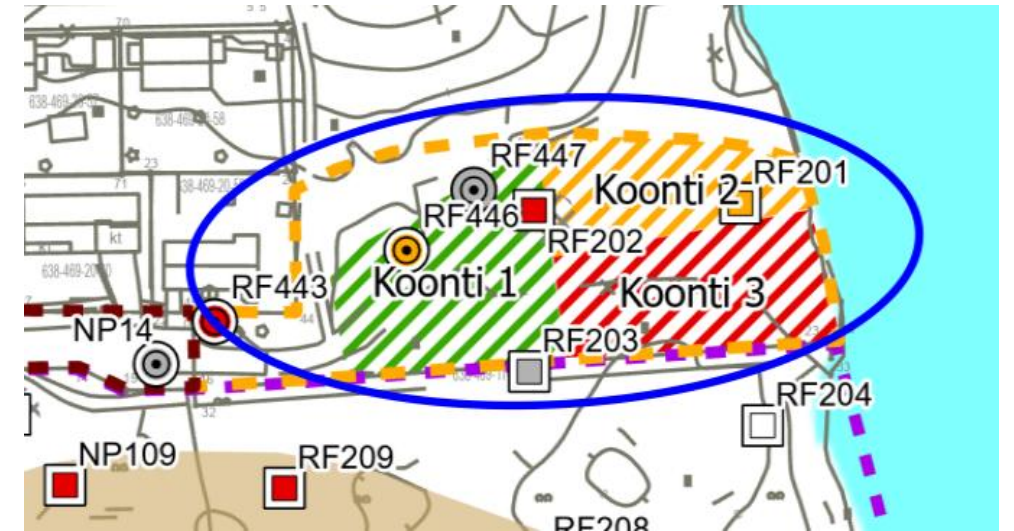


1958



TULOKSIA ALUEITTAIN VENESATAMA

- Pintamaassa (0,1 m) ja täytössä kuparia ja sinkkiä
- Lyijyä yli 0,3 m syvyydessä muutamassa näytteessä
- Organotinayhdisteillä (TBT/TPT) yksi kynnysarvon ylittävä pitoisuus

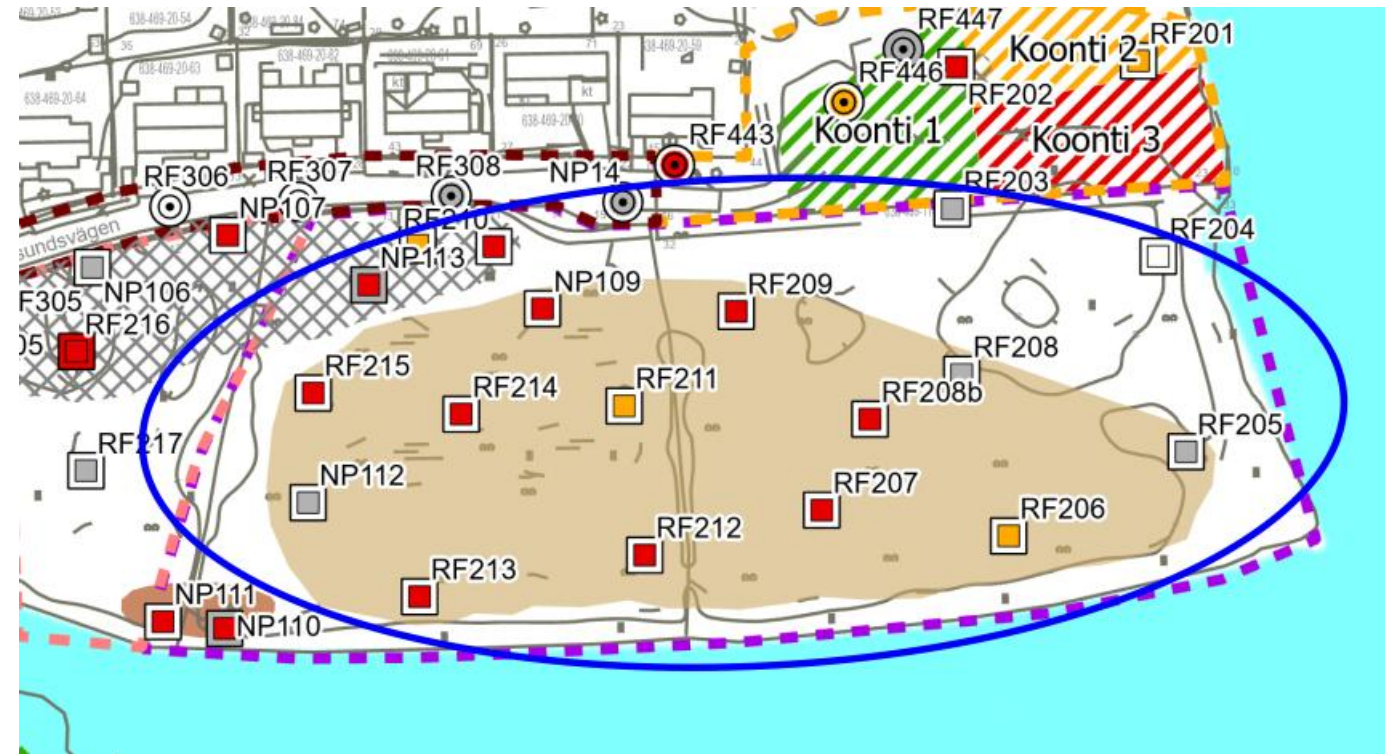


Venesataman alueella todetut ylempien ja alemman ohjearvon sekä kynnysarvon ylitykset

	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn	V	TBT-TPT ¹⁰
analyysien lukumäärä kpl	17	17	17	17	17	17	17	8
pitoisuudet <kynnysarvo	15	11	13	13	13	12	16	7
pitoisuudet >kynnysarvo	2	6	4	0	2	0	1	1
pitoisuudet >alempi ohjearvo	0	0	0	2	2	2	0	0
pitoisuudet >ylempi ohjearvo	0	0	0	2	0	3	0	0

TULOKSIA ALUEITTAIN POHJOINEN RUOPPAUSALLAS

- Alemman tai ylemmän ohjearvojen ylityksiä paljon kuparilla sekä muutamia lyijyllä, sinkillä ja antimoniilla
- Kynnysarvojen ylityksiä paljon eri metalleilla
- Kohonneita pitoisuuksia todettu sekä pintamaassa että syvemmillä täytöissä

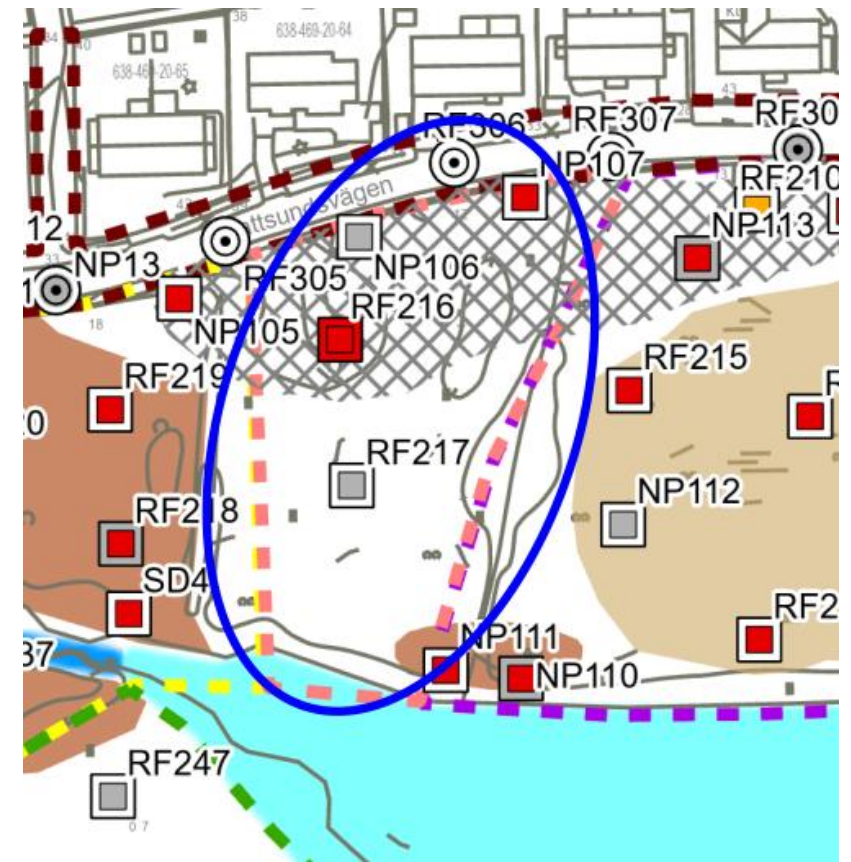


Pohjoisen ruoppausaltaan alueella todetut ylemmän ja alemman ohjearvon sekä kynnysarvon ylitykset

	<u>Sb</u>	As	Hg	Cd	<u>Co</u>	Cu	Pb	Ni	Zn
analyysien lukumäärä kpl	56	56	56	56	56	56	56	56	56
pitoisuudet < kynnysarvo	49	9	45	52	49	26	39	55	50
pitoisuudet > kynnysarvo	6	47	11	4	7	8	14	1	1
pitoisuudet > alempi ohjearvo	1	0	0	0	0	8	3	0	4
pitoisuudet > ylempi ohjearvo	0	0	0	0	0	14	0	0	1

TULOKSIA ALUEITTAIN RAKENNUSJÄTEALUE

- Muutamia alemman tai ylemmän ohjearvojen ylityksiä kuparilla, lyijyllä, sinkillä, antimonilla ja öljyhiilivedyillä
- Yksittäisen näytteen lyijyn pitoisuus korkea lähellä maanpintaa
- Muutamia kynnysarvojen ylityksiä muilla metalleilla ja PAH-yhdisteillä



Rakennusjätealueella todetut ylemmän ja alemman ohjearvon sekä kynnysarvon ylitykset

	Sb	As	Hg	Cu	Pb	Zn	Bentso(a) antraseeni	Fenan- treeni	Fluoran- teeni	PAH ⁵ summa	>C ₁₀ -C ₂₁ Keskit. ¹²	>C ₂₁ -C ₄₀ Raskaat ¹²
analyysien lukumäärä kpl	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3
pitoisuudet <kynnysarvo	3	2	5	5	3	4	2	2	2	2	2	2
pitoisuudet >kynnysarvo	2	4	1	0	2	1	1	1	1	1	0	0
pitoisuudet >alempi ohjearvo	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
pitoisuudet >ylempi ohjearvo	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1

TULOKSIA ALUEITTAIN TIEALUEET

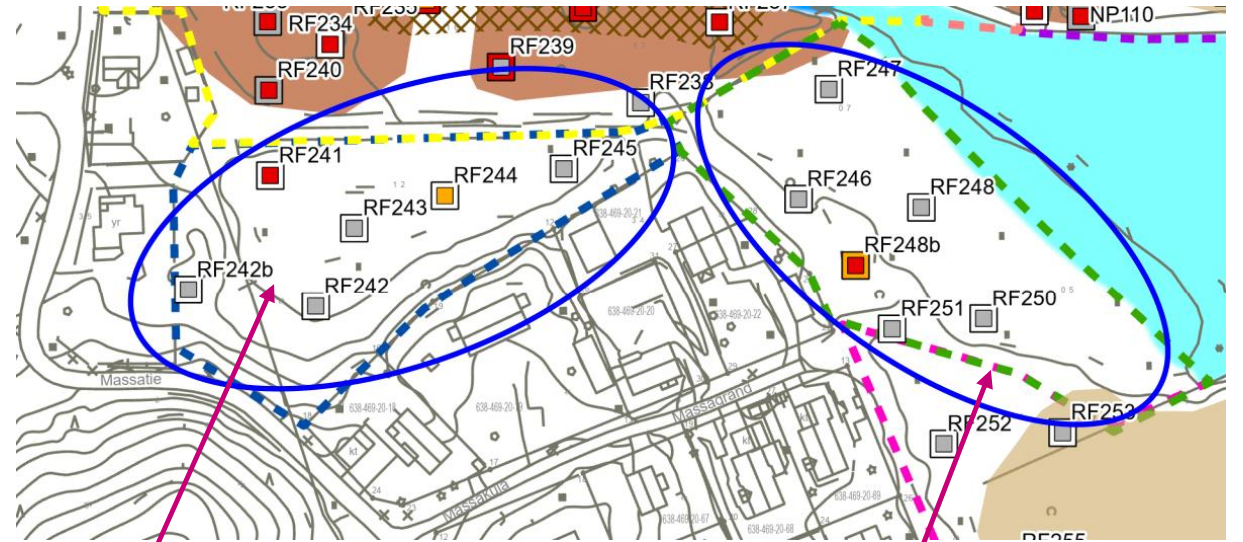


- Rikkikiisukuonaa todettu kissansalmentien länsiosassa ja Harjutiellä August Eklöfin tien risteykseen saakka
- Kuonassa pitoisuudet samankaltaisia kuin muuallakin kuonatäytöissä
- Kissansalmentien itäosalla ei kuonaa tai pilaantuneisuutta

Tiealueella todetut ylemmän ja alemman ohjearvon sekä kynnysarvon ylitykset

	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn
analyysien lukumäärä kpl	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
pitoisuudet <kynnysarvo	35	17	41	33	20	42	28	39	29	24
pitoisuudet >kynnysarvo	9	20	3	6	10	2	2	5	2	0
pitoisuudet >alempi ohjearvo	0	5	0	2	2	0	2	0	3	7
pitoisuudet >ylempi ohjearvo	0	2	0	3	12	0	12	0	10	13

TULOKSIA ALUEITTAIN YHDYSKUNTAJÄTEALUE JA KOSTEIKKO



- Yhdyskuntajätealueella yksittäisiä alemman tai ylemmän ohjearvon ylityksiä kuparilla, lyijyllä ja sinkillä sekä PAH-yhdisteiden kynnsarvon ylitys.
- Kosteikon alueella yksittäisiä alemman tai ylemmän ohjearvon ylityksiä arseenilla kuparilla, lyijyllä ja sinkillä sekä PAH-yhdisteillä.

Yhdyskuntajätealueella todetut ylemmän ja alemman ohjearvon sekä kynnsarvon ylitykset

	Sb	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Bentso(a) antraseeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	PAH ⁵ summa
analyysien lukumäärä kpl	22	22	22	22	22	22	3	3	3	3
pitoisuudet <kynnsarvo	20	9	20	19	19	19	2	2	2	2
pitoisuudet >kynnsarvo	2	13	2	1	2	1	1	1	1	1
pitoisuudet >alempi ohjearvo	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
pitoisuudet >ylempi ohjearvo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Kosteikon alueella todetut ylemmän ja alemman ohjearvon sekä kynnsarvon ylitykset

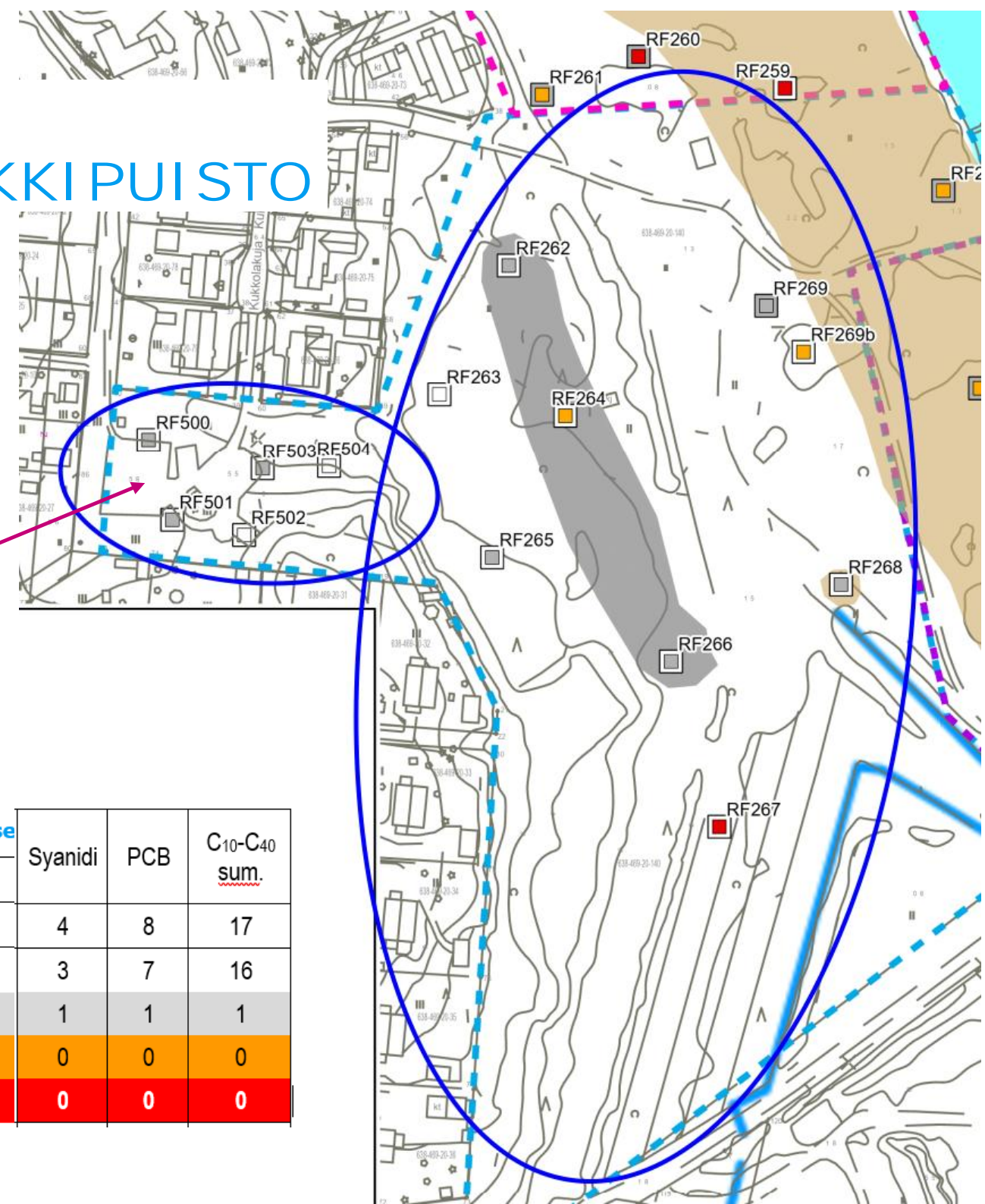
	Sb	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Antraseeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(k) fluoranteeni	Fenantreeni	Fluoranteeni	PAH ⁵ summa
analyysien lukumäärä kpl	19	19	19	19	19	19	19	19	8	8	8	8	8	8
pitoisuudet <kynnsarvo	17	6	18	18	17	17	18	17	7	6	7	6	6	7
pitoisuudet >kynnsarvo	2	11	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0
pitoisuudet >alempi ohjearvo	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
pitoisuudet >ylempi ohjearvo	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

TULOKSIA ALUEITTAIN TÄYTTÖALUE, RAKENNUKSET, LEIKKIPUISTO

- Yksittäisiä alemman tai ylemmän ohjearvon ylityksiä kuparilla, lyijyllä ja sinkillä,
- Yksittäisiä kynnysarvojen ylityksiä syanidilla PCB:llä ja öljyhiilivedyillä (C10-40)

Leikkipuistossa vain arseenin kynnysarvon ylityksiä.

Pitoisuudet (<7 mg/kg)
luontaisten taustapitoisuuksien tasolla



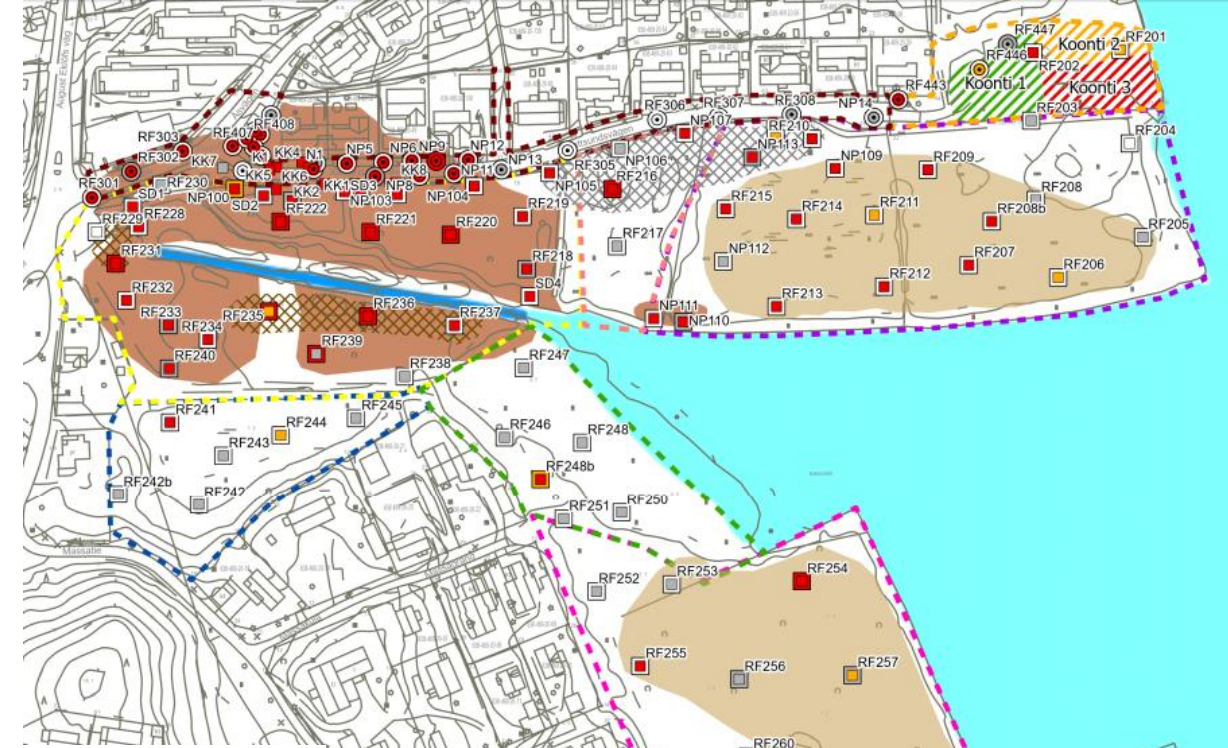
Rakennusten ja täytön alueella todetut ylemmän ja alemman ohjearvon sekä kynnysarvon ylitykset

	Sb	As	Hg	Co	Cu	Pb	Ni	Zn	V	Syanidi	PCB	C ₁₀ -C ₄₀ sum.
analyysien lukumäärä kpl	51	51	51	51	51	51	51	51	51	4	8	17
pitoisuudet <kynnysarvo	49	26	50	49	50	50	49	48	50	3	7	16
pitoisuudet >kynnysarvo	2	25	1	2	0	0	2	1	1	1	1	1
pitoisuudet >alempi ohjearvo	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0
pitoisuudet >ylempi ohjearvo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0






JÄTEHAVAINNOT YLEISESTI

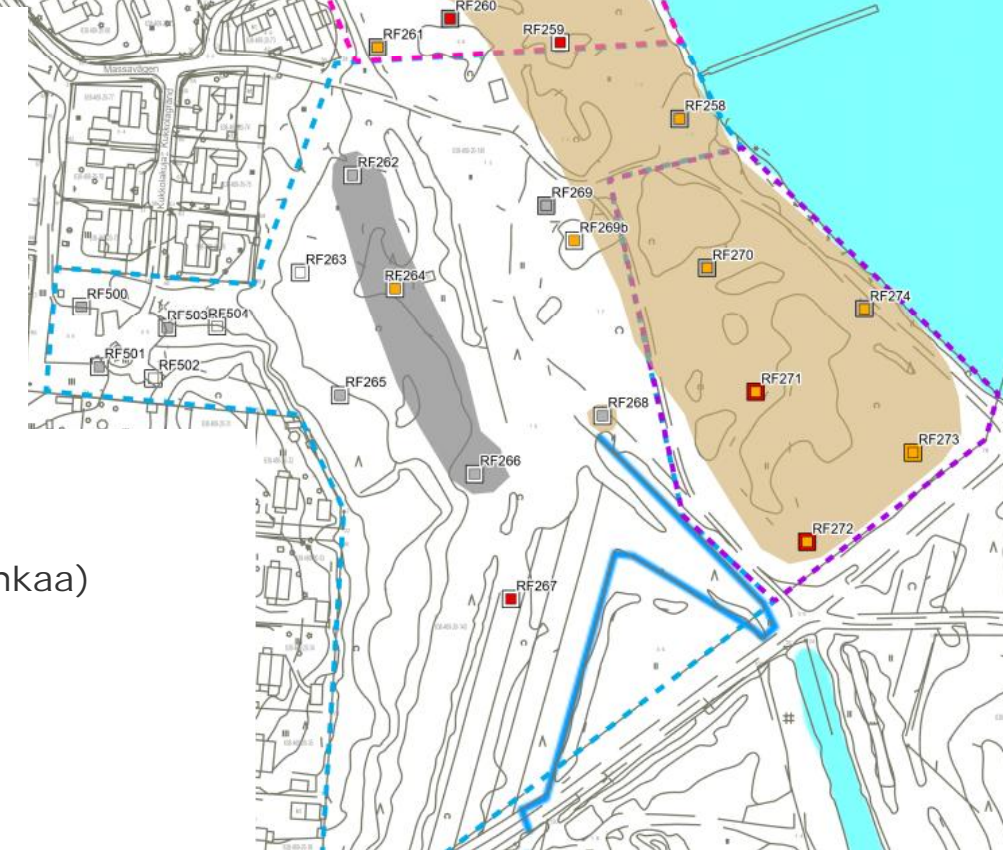
Laajoja yhtenäisiä jätetäyttöjä:

- Pohjoisosassa laaja kuonatäyttöalue
- Pohjoisosassa hake/kuorijätettä
- Kissanalmentien eteläpuolella rakennusjätettä.
- Ruoppausaltaissa ja rannan täyttöalueella laajalti / paljon puujätettä (lautaa, rimaa, pölkkyjä yms.)
- Eteläosan täyttöalueella tumma täyttökerros, todennäköisesti tuhkaa
- Myös muualla todettiin tutkimuspisteissä satunnaisesti jätteitä mm. rakennus- ja puujättejakeita.
- Sellutehtaan 0-kuitua todettiin useissa pisteissä, mutta selvää yhtenäistä aluetta ei voitu rajata. 0-kuidun havainnointi hankalaa maa-ainekseen sekoittumisen ja hajoamisen vuoksi



Jätetäyttö

-  Kuonaa tai kuonaa vastaavaa pilaantuneisuutta
-  Puujäte
-  Rakennusjäte
-  Puuhaketta
-  Tummaa täyttöä (tuhkaa)



JÄTEHAVAINNOT KUVIA

Puujätettä ruoppausaltaissa sekä rannan täyttöalueella



JÄTEHAVAINNOT KUVIA

Rakennusjätettä



Puuhaketta / nollakuitua



JÄTEHAVAINNOT KUVIA

Rikkikiisukuonaa



Tumma kerros eteläisimmällä täyttöalueella



Kosteikon länsireunan pintamaan jätteitä



VESI TUTKIMUKSET

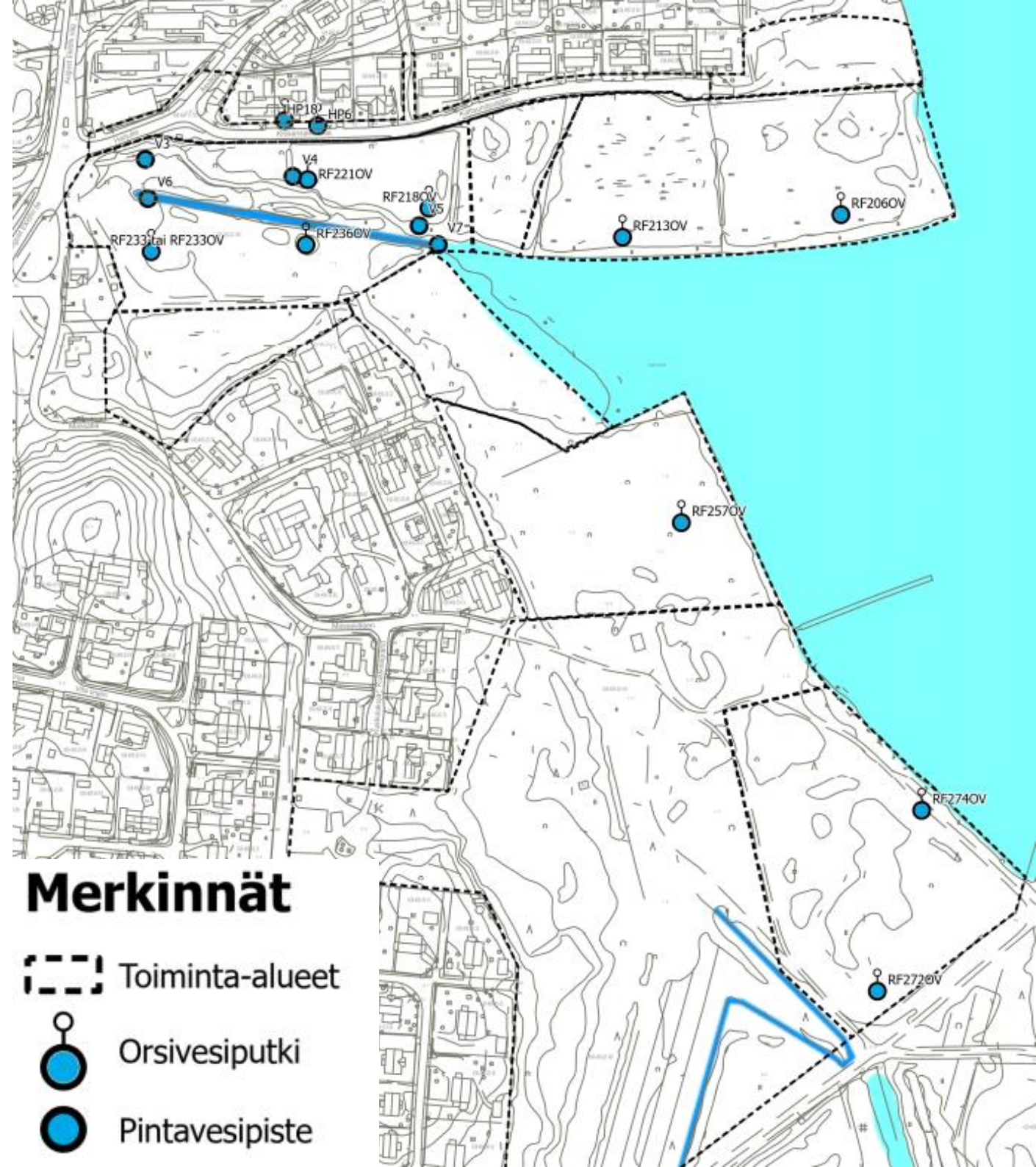
Vesinäytteitä:

Kuona-alueen ojista

Kissansalmeen laskevan voimalan
hulevesiviemärin päästä

Merivedestä Kissansalmen länsipäästä

Täyttöalueille asennetuista orsivesiputkista



VESI TUTKI MUKSET



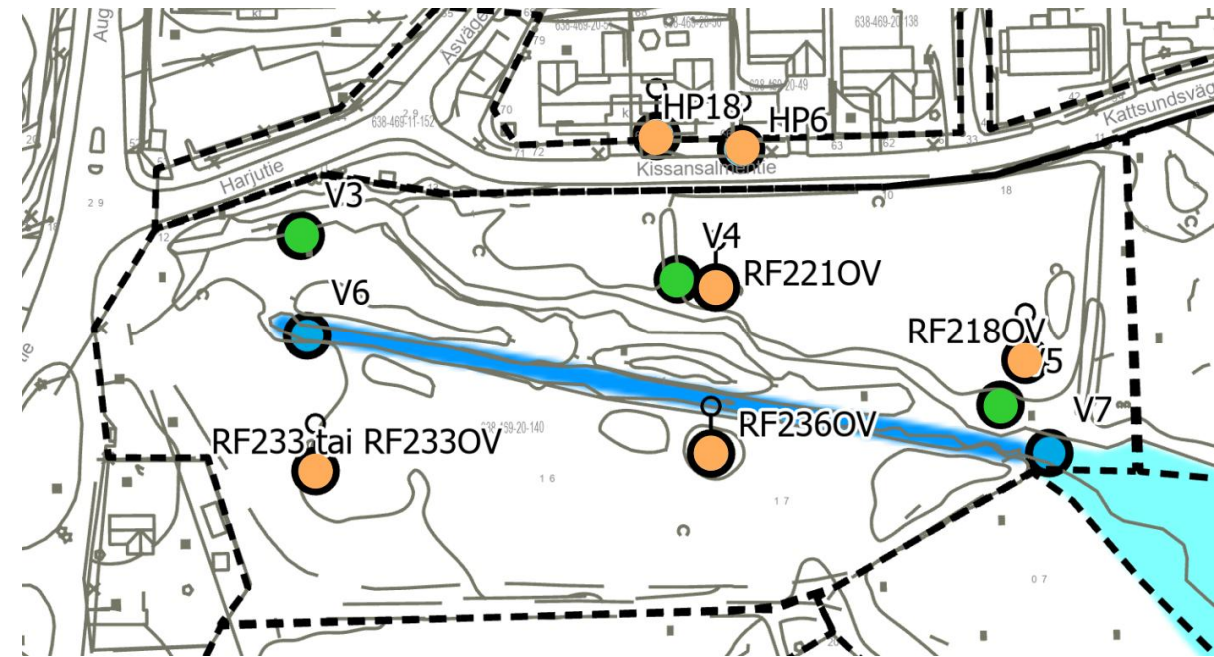
VESITULOKSIA

Kuonatäytön alueella:

- Orsivedessä (täytön sisäinen vesi) paikoin korkeita metallien pitoisuuksia.
- Ojavesissä osittain hieman kohonneita metallipitoisuuksia, pitoisuudet kuitenkin 1 – 2 kertaluokkaa pienempiä kuin orsivesissä
- Hulevesien purkuputken päässä (V6) metallipitoisuudet pieniä
- Merivedessä (V7) metallipitoisuudet pieniä, kuitenkin vähän suurempia kuin huleveden purkukohdassa
- Tulosten perusteella kuonalla ei vaikuttaisi olevan kovin merkittävää vaikutusta meriveden metallipitoisuuksiin
- Meriveden pitoisuuksilla ei vaikutusta virkistyskäyttöön

Ruoppausaltaat ja rannan muu täyttöalue:

- Orsivedessä kohonneita metallipitoisuuksia
- Ei merivesinäytteitä

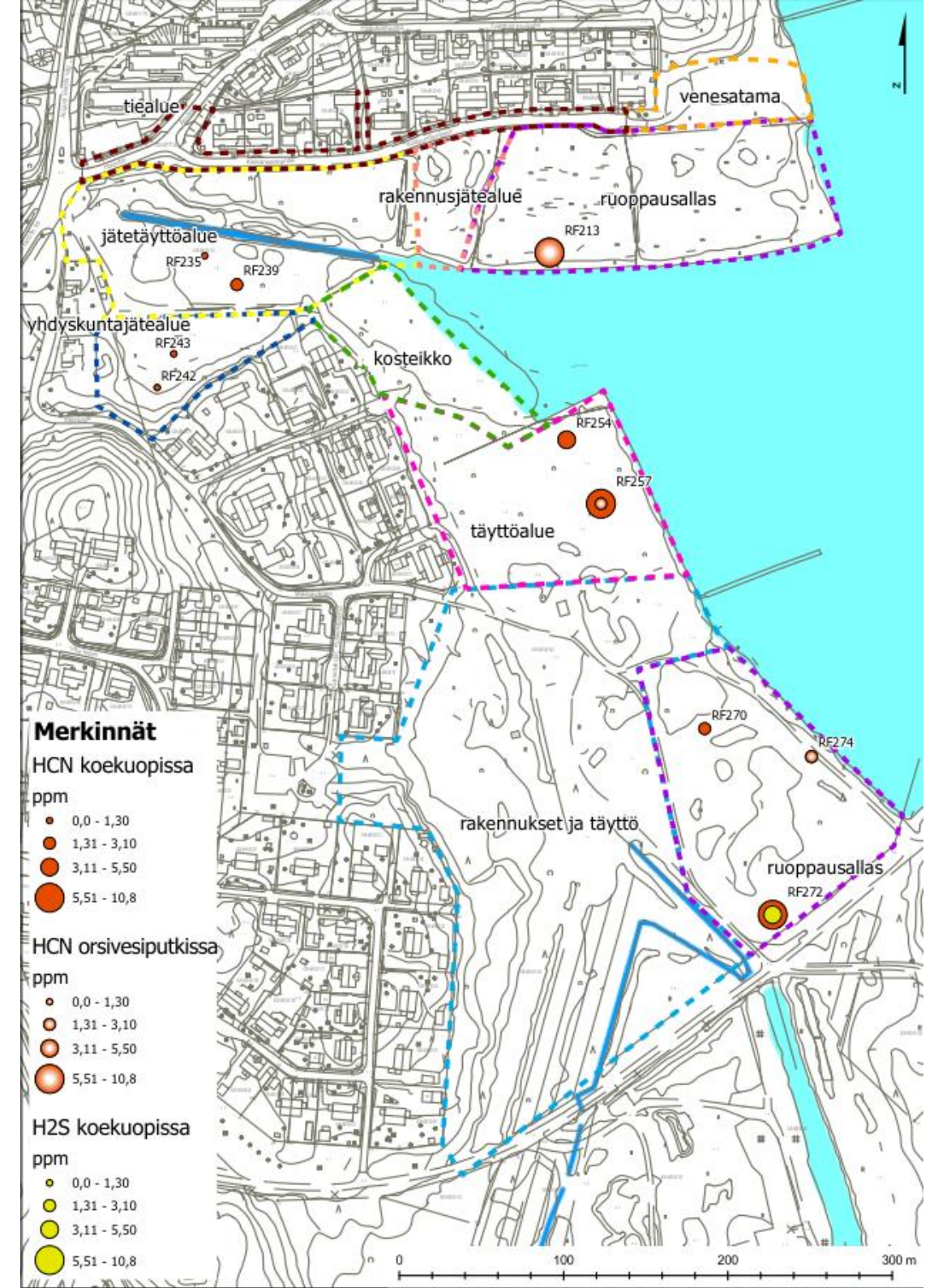


- Orsivesiputki
- Pintavesipiste ojavedet
- Pintavesipiste hulevesipurku ja merivesi

		orsivesi liukoinen	ojavedet liukoinen	ojavedet kokonais	hulevesi liukoinen	merivesi liukoinen
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Antimoni	Sb	0,2...12	<0,2...0,6	<0,2...0,9	<0,2	<0,2
Arseni	As	3...61	1...2,2	1,3...12	0,8	1,1
Koboltti	Co	21...630	0,3...3,9	1,3...5,8	0,42	1,1
Kupari	Cu	2...390	1,6...42	5,7...68	0,56	1,2
Lyijy	Pb	0,3...300	<0,1...3,7	1...16	<0,1	<0,1
Nikkeli	Ni	13...150	1,3...5,4	1,8...7,1	0,95	1,7
Sinkki	Zn	14...670	4...36	18...110	2,8	9,1

KAASUMITTAUKSET

- Koekuoppien kaivun yhteydessä sekä orsivesinäytteenoton aikana mitattu ilman haitta-ainepitoisuuksia monikaasumittarilla
- Todettu syaanivetyä (HCN) useassa pisteessä ja rikkivetyä H₂S yhdessä pisteessä
- Pitoisuudet HCN 0,5...11 ppm, H₂S 4 ppm,
- HTP-arvot (haitallisiksi tunnetut pitoisuudet työpaikan ilmassa), 15 min altistuksessa HCN 4,8 ppm ja H₂S 10 ppm.
- Rikki- tai syaanivetyä ei todettu ilmassa ennen koekuoppien kaivua tai sen jälkeen
- Rikki- ja syaanivetyhavainnot kohdissa, joissa paljon puujätettä
- Syaanivety mahdollisesti peräisin puutavaran käsittelyyn käytetyn Kemtox homeenestoaineen hajoamisesta ja rikkivety orgaanisen aineen anaerobisesta hajoamisesta.



RISKIARVIOINTI

LÄHTÖKOHDAT

- Riskinarviointi laadittu Vna 214/2007 ja sen sovellusohjeen Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014 mukaisesti.
- Tarkasteltaviksi haitta-aineiksi on valittu kynnsarvotason tai alemman ohjearvotason ylittävät haitta-aineet
- Keskeisiä haitta-aineita ovat lyijy, elohopea ja muut metallit.
- Öljyhiilivetyjä, PAH- ja PCB- yhdisteitä esiintyy alueella vain paikallisesti, tolueenia esiintyi yhdessä näytteessä.
- Lähtökohtana alueiden nykyinen käyttö

Osa-alue	Tarkasteltavat haitta-aineet	Keskeisiä jätteitä alueilla
Ruoppausallas pohjoinen	Antimoni, kupari, lyijy ja sinkki	Puutäyttöä, rakennusjätettä, vaaleaa kuonaa
Ruoppausallas eteläinen	Lyijy, sinkki, syanidi, kaasumittauksissa HCN	Puutäyttöä
Venesataman alue	Kupari, lyijy, sinkki,	Jätetäyttöä paikoin
Rakennusjätealue	Antimoni, kupari, lyijy, sinkki	Rakennusjätettä paikoin
Tiealue ja jätetäyttö-alue =Rikkikiisukuonatäyttö	Antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki, vanadiini, fenantreeni, fluoranteeni, B(a)P, öljyjen keskittisleet ja öljyjen raskaat jakeet, tolueeni, kaasumittauksissa HCN	Punaista rikkikiisukuonaa, paikoin rakennusjätettä ja vaaleaa kuonaa, puuhake ja O-kuitu
Yhdyskuntajätealue	Kupari, lyijy, sinkki, fluoranteeni	Rakennusjäte, puu
Kosteikko	Arseeni, kupari, lyijy, sinkki, fenantreeni, fluoranteeni, B(a)P	Rakennusjäte, puu
Täyttöalue	Arseeni, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki	Puu, paikoin rakennusjäte
Rakennukset ja täyttöalue	Antimoni, arseeni, elohopea, koboltti, nikkeli, vanadiini, PCB, syanidi, kupari, lyijy, sinkki	Paikoin rakennusjätettä ja puuta

TERVEYSRIISKIARVIOINTI LASKENTAOLETUKSIA

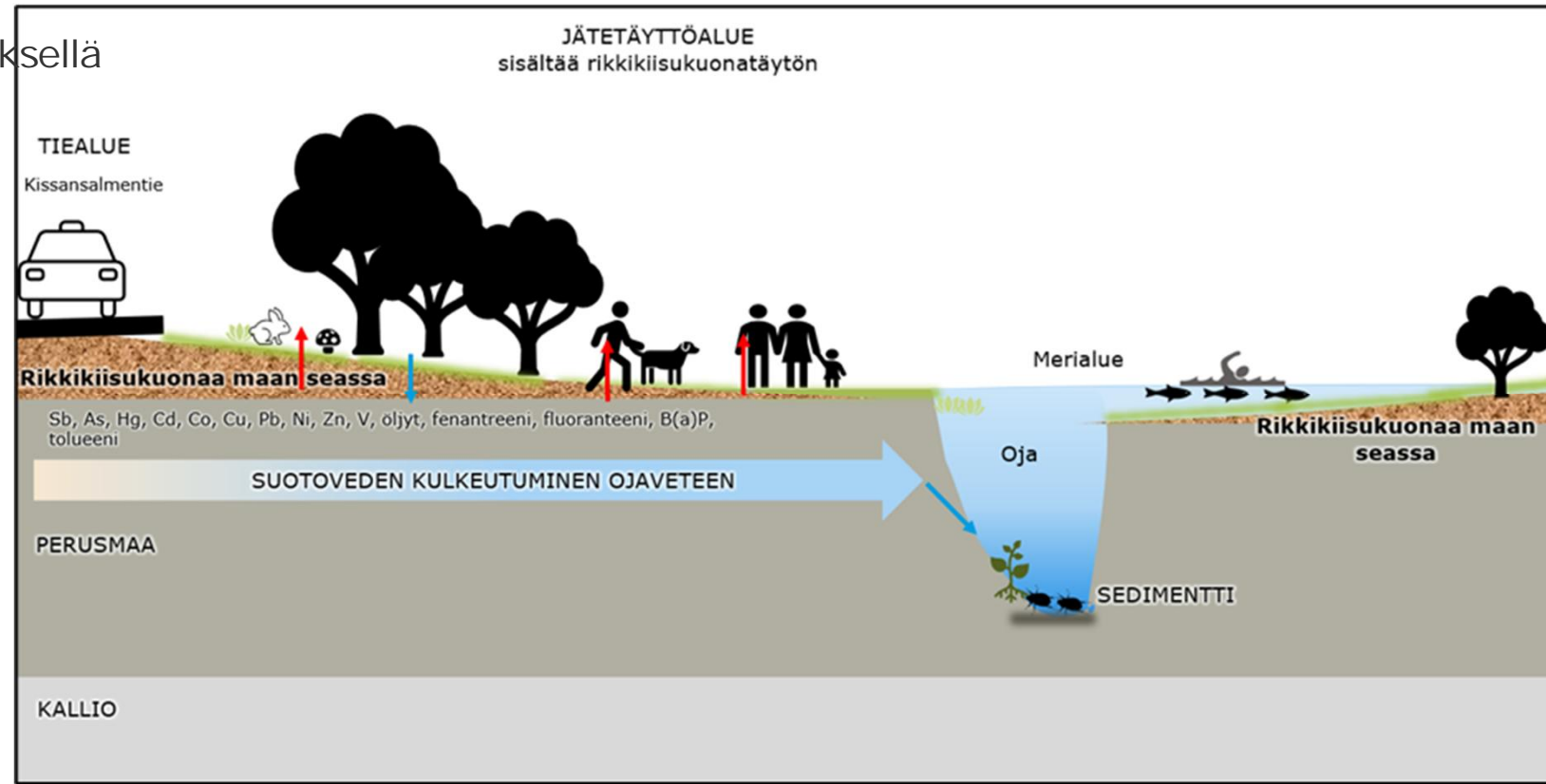
Tahattoman maan nielemisen kautta altistuminen

- Altistuminen voi tapahtua pihatöiden, leikkien tai pihalla oleskelun seurauksena tilanteessa, jossa ihminen ajattelemattaan ja tahattomasti nielee esimerkiksi likaantuneiden käsien kautta maa-ainesta (laskennassa oletettu, että aikuiset nielevät 50 mg/päivä ja lapset 150 mg/päivä)
- Altistuminen sulan maan aikana joka toinen päivä (120 pv/v); laskennassa oletettu lapsilla altistuminen 6 vuoden ja aikuisille 34 vuoden ajan
- Laskennassa huomioitu korkeimmat todetut metallipitoisuudet ylimmässä 0,5 m kerroksessa. Mediaani- ja keskiarvopitoisuuksissa huomioitu kaikki näytteet.

RISKIARVIOINTI KULKEUTUMIS- JA ALTISTUMISREITIT

Haitta-aineiden kulkeutumis- ja altistumisreitit ovat:

- Kulkeutuminen ravintokasveihin
 - ihmisten sekä eläiden altistuminen syömällä ravintokasveja
- Maanpinnalta eläiden ja ihmisten altistuminen tahattoman maan nielemisen yhteydessä
- Kulkeutuminen ulkoilmaan
 - ihmisten ja eläiden altistuminen hengittämällä
- Kulkeutuminen meriveteen
 - ihmisten että eläiden altistuminen veden välityksellä



RISKIARVIOINTI

TERVEYSRISKIT

- Rikkikiisukuonatäytön alueella, pohjoisella ruoppausalueella ja rakennusjätealueella lyijyn pitoisuus on keskimäärin tasolla, mikä voi aiheuttaa lapsille terveydellistä haittaa.
- Aikuisille terveyshaittaa voi aiheutua rikkikiisukuonatäytön alueella pintamaassa todetuista korkeista lyijypitoisuuksista
- Terveyshaitta on alueella mahdollinen pintamaa-altistumisen kautta. Todelliset altistumis- ja terveysriskit ovat laskettua pienempiä, koska valtaosalla alueita pinnassa on suojaava maakerros tai pintakasvillisuus.
- Kaikkein suurin riski kohdissa missä rikkikiisukuonaa on maan pinnalla näkyvissä
- Puujätealueiden syaanivedystä ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa riskiä
 - Vapautuminen maaperästä hidasta ja ulkoilma laimentaa pitoisuuksia voimakkaasti
 - Mahdollisten kaivutöiden yhteydessä syaanivedyn vapautuminen kuitenkin huomioitava

RISKIARVIOINTI EKOLOGISET HAITAT

- Ekologiset viitearvot: asuin- ja puistoalueilla SHPEko, teollisuus- ja satama-alueilla yms. SHPTeko
- Rikkikiisukuonan alueella monien metallien keskiarvopitoisuudet ylittävät ekologiset viitearvot, joten niistä voi viitearvovertailun perusteella aiheutua maaperän eliöille ja kasveille haittaa.

Tarkastelussa huomioitu kuitenkin:

- Metallien liukoisuus kuonasta on vähäistä, jolloin metallit eivät merkittävästi estä kasvien kasvua ja maakerrosten mikrobiologista ja muiden maaeliöiden toimintaa.
- Kasvillisuus ja eliöt ovat sopeutuneet alueella vallitseviin oloihin vuosikymmenten ajan, alueella mm. kasvaa normaalia lähialueista poikkeamatonta metsää.
- Kuonan vaikutus meriveden metallipitoisuuksiin ovat tulosten perusteella pieniä. Sen perusteella mahdolliset ekologiset haitat meriympäristöön ovat vähäisiä ja paikallisia.

Rikkikiisukuonasta arvioidaan aiheutuvan vain lievää haittaa maaperän ja meren ekologialle

RISKIARVIOINTI KULKEUTUMINEN

Yleisesti:

- Alueella ei ole todettu merkittäviä määriä herkästi kulkeutuvia haitta-aineita
- Merkittävimmät haitta-aineet metalleja, joiden tutkitut liukoisuudet ovat olleet hyvin pieniä
- Laskennallisesti sekä vesinäytteiden perusteella metallien kulkeutumisesta mereen tapahtuu, kulkeutumisen vaikutus meriveden pitoisuuksiin on kuitenkin pientä ja paikallista.

Meritulvan vaikutus:

- Tulvatapahtuma on nopea, ja vesi kulkee pääosin nykyisen maanpinnan päällä, jolloin merkittävää metallien liukenemista tulvaveden ei tapahdu.
- Alueen pintakasvillisuus ehkäisee tulvaveden aiheuttamaa pintamaan eroosiota. Tällöin tulvavesi ei irrota mukaansa ja eikä kuljeta ympäristöön suuria määriä haitta-ainepitoista pintamaata.
- Tulvavesien aiheuttamaa pilaantuneisuutta ei alueella ole todettu

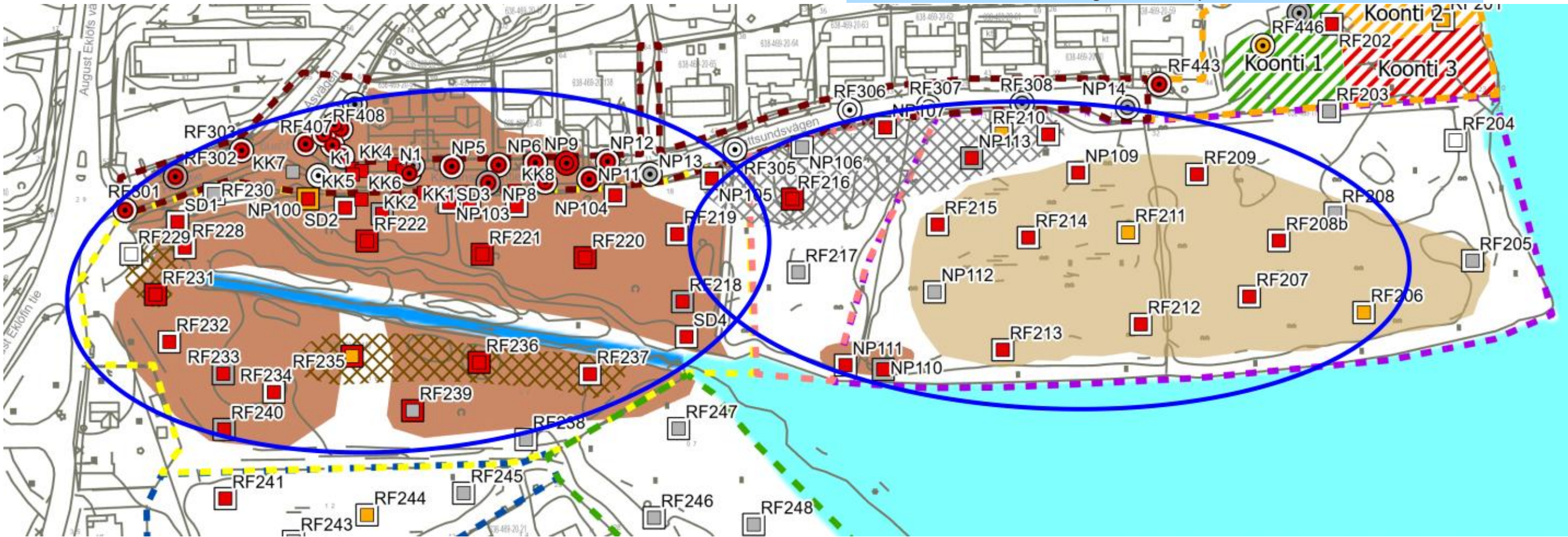
PUHDI STUSTARVE

Maaperän puhdistustarve suurin rikkikiisukuonan esiintymisalueilla

- Suuria pitoisuuksia pintamaassa
- Mahdollinen terveysriski (Pb, Co)
- Mahdollinen kuormitus mereen

Puhdistustarvetta myös pohjoisella ruoppausallasalueella ja rakennusjätealueella

- Rakennusjätealueella pintamaassa pistemäisesti suuria lyijypitoisuuksia
- Ruoppausaltaalla pieni kuonakohta, muuten laajalti kohonneita lyijypitoisuuksia, lyijyä paikoin myös pintamaassa
- Mahdollinen terveysriski lapsille



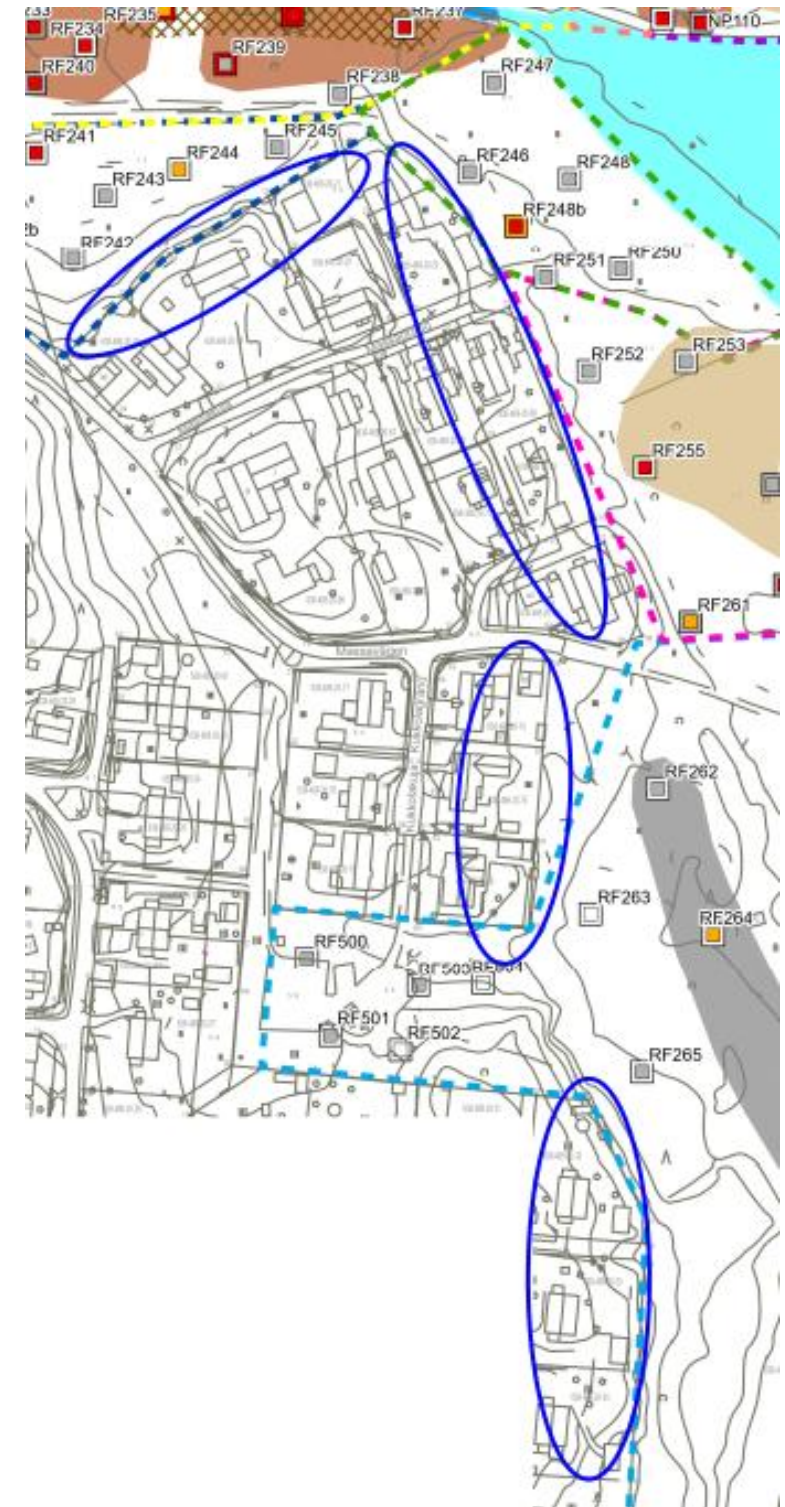
PUHDI STUSTARVE

Seuraavilla alueilla ei nykytilanteessa arvioida olevan puhdistustarvetta:

Osa-alue	Perusteet
Venesataman alue	Pintamaassa ei lyijyä, riittävä noin 0,2-0,3 m suojakerros, venesatama-aluekäyttö
Yhdyskuntajätealue	Ei terveys- tai ekologista haittaa
Täyttöalue etelä (ranta)	Syrjäinen sijainti, yksittäisiä kohonneita lyijy- ja arseenipitoisuuksia, haitan realisoituminen epätodennäköistä, pintamaassa pääosin suojaava kerros
Ruoppausallas etelä	Yksittäisiä kohonneita lyijypitoisuuksia. Pintamaassa riittävä noin 0,2-0,3 m suojakerros
Rakennukset ja täyttöalue	Syrjäinen sijainti leikkipaikkaan nähden, yksittäinen kohonnut lyijypitoisuus, haitan realisoituminen epätodennäköistä
Leikkipuisto	Vain luontaisia arseenipitoisuuksia

JATKOTOIMENPITEET

- Kunnostuksen yleissuunnittelu ja pima-ilmoitus Uudenmaan ELY-keskukselle,
 - Vaiheittain / alueittain mm. riskien ja maankäytön tarpeiden mukaan
 - Tarvittaessa tarkentavia tutkimuksia kunnostussuunnittelun tueksi
- Orsi-, oja- ja merivesien tarkkailun jatkaminen ja mahdollinen merialueen laajempi tarkkailu
- Merialueen sedimenttien tutkimukset
- Eteläosan täyttöalueisiin rajoittuvien tonttien tutkimukset



KIITOS !

Bright ideas. Sustainable change.

RAMBOLL