

Tutkimusten yhdistäminen

GEO-, PIMA-, HaSu- ja kasvualustatutkimukset

27.1.2022

Matias Napari ja Elina Härkönen

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Esityksen sisältö

01 HaSu-tutkimusten ohjelmointi

02 Näytteenottomenetelmät

03 Tutkimusten yhdistäminen

Esityksen sisältö

01 HaSu-tutkimusten ohjelmointi

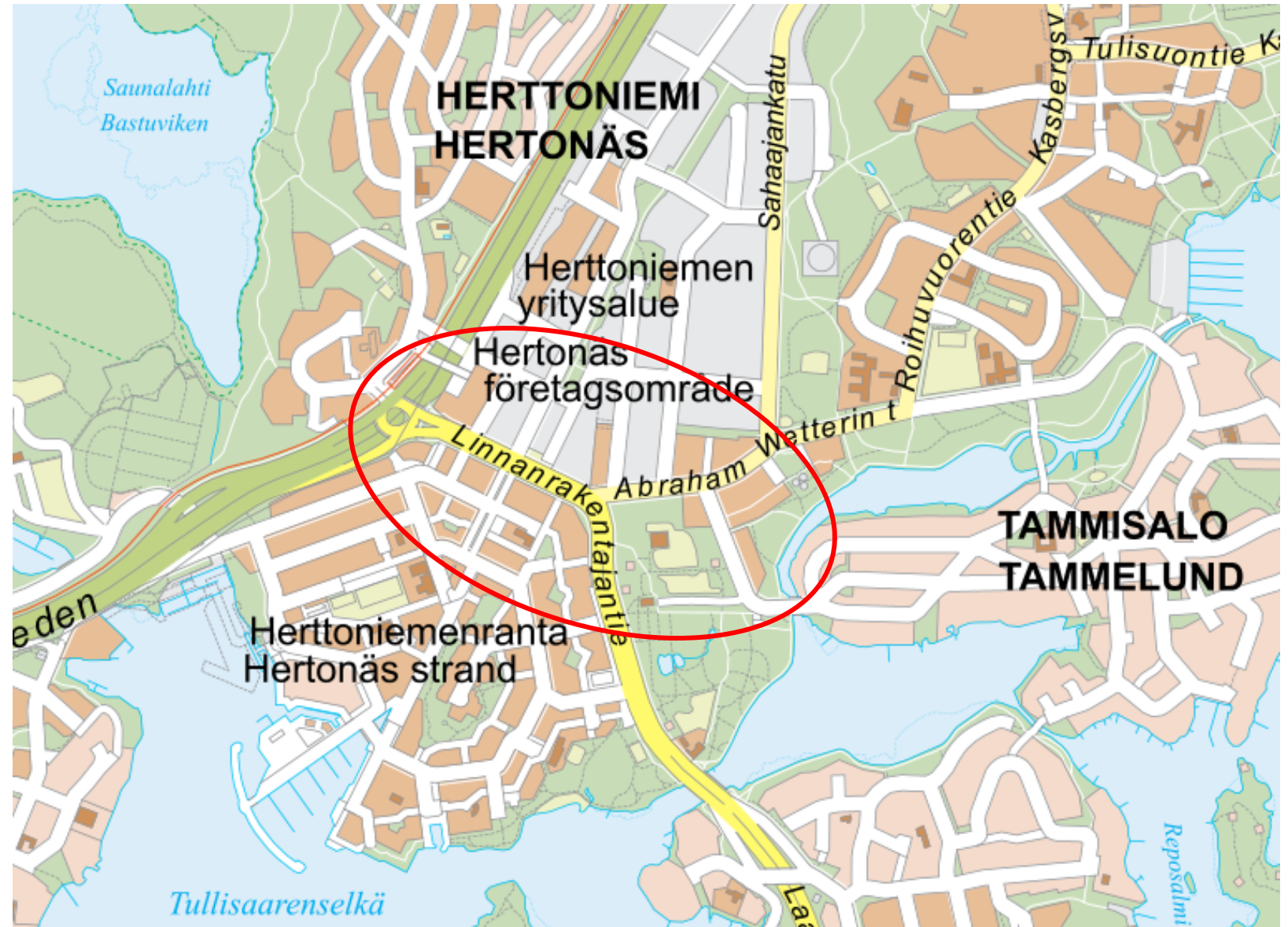
02 Näytteenottomenetelmät

03 Tutkimusten yhdistäminen

Tutkimusten ohjelmointi

Linnanrakentajantie

- Tutkimuskohde sijaitsee Herttoniemessä Linnanrakentajantien, Abraham Wetterin tien ja Johan Sederholmin tien katualueilla sekä Poralahdenpuistossa
- Alueella tullaan tekemään peruskorjaustöitä sekä vesihuollon saneerausta katu- ja puistoalueella



Tutkimusten ohjelmointi

Linnanrakentajantie

Historiatiedot:

- ilmakuvat
- alueella on sijainnut teollista toimintaa, eteläpuolella öljysatama-alue ja idässä mm. vedenpuhdistamo
- tiedot vanhoista pima-tutkimuksista ja -kunnostuksista
- maaperäkartta: täyttömaat

-> tarve pima-tutkimuksille!



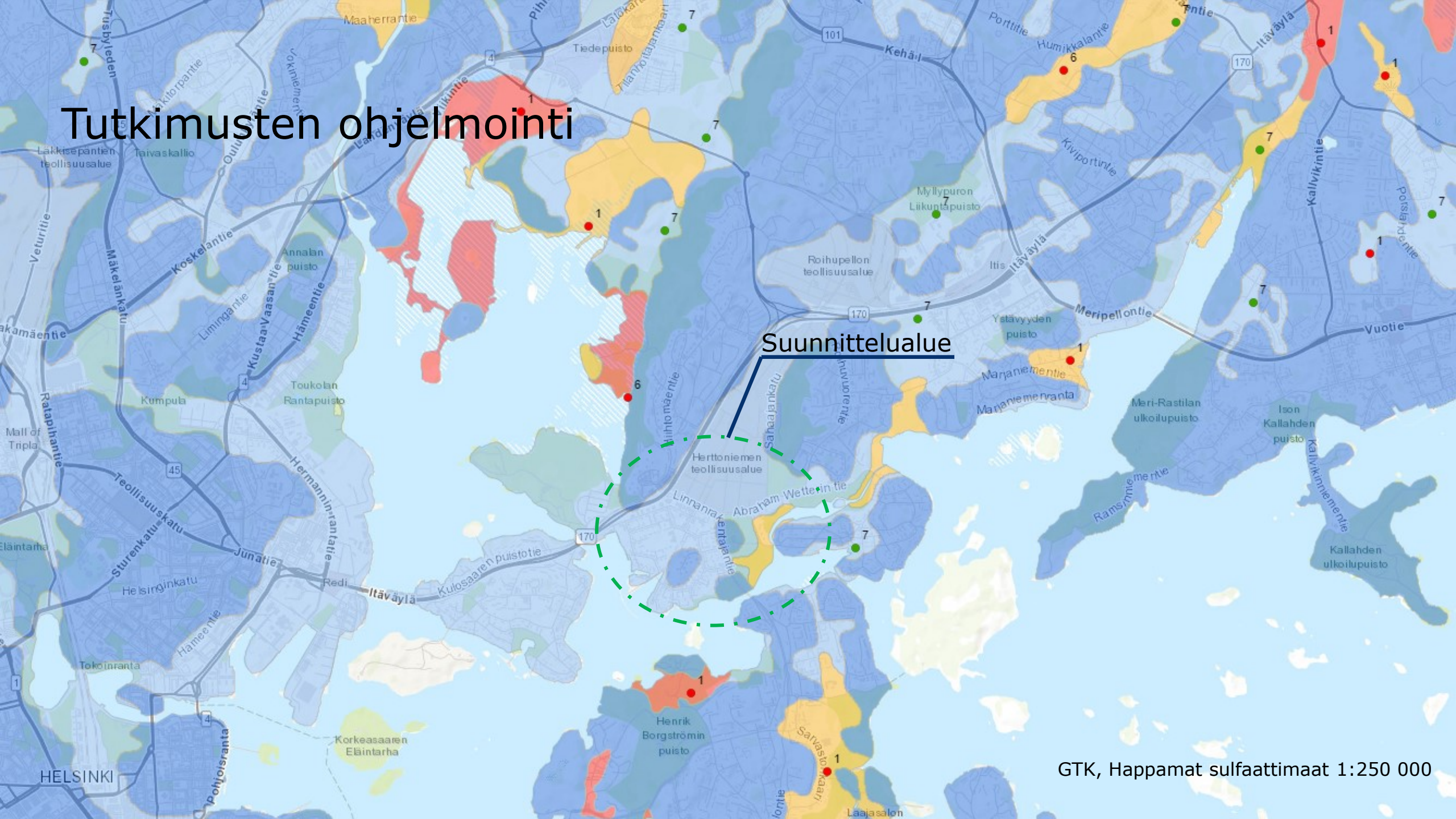
Tutkimusten ohjelmointi

Linnanrakentajantie

- HaSu-maiden läsnäolosta ei mainintaa KTYS:ssa
- Vanhoissa kairauksissa ja näytteenotoissa havaintoja liejuisista savista ja silteistä
- Tarve selvittää happamien sulfaattimaiden läsnäolo ja ominaisuudet rakennussuunnittelua varten



Tutkimusten ohjelmointi

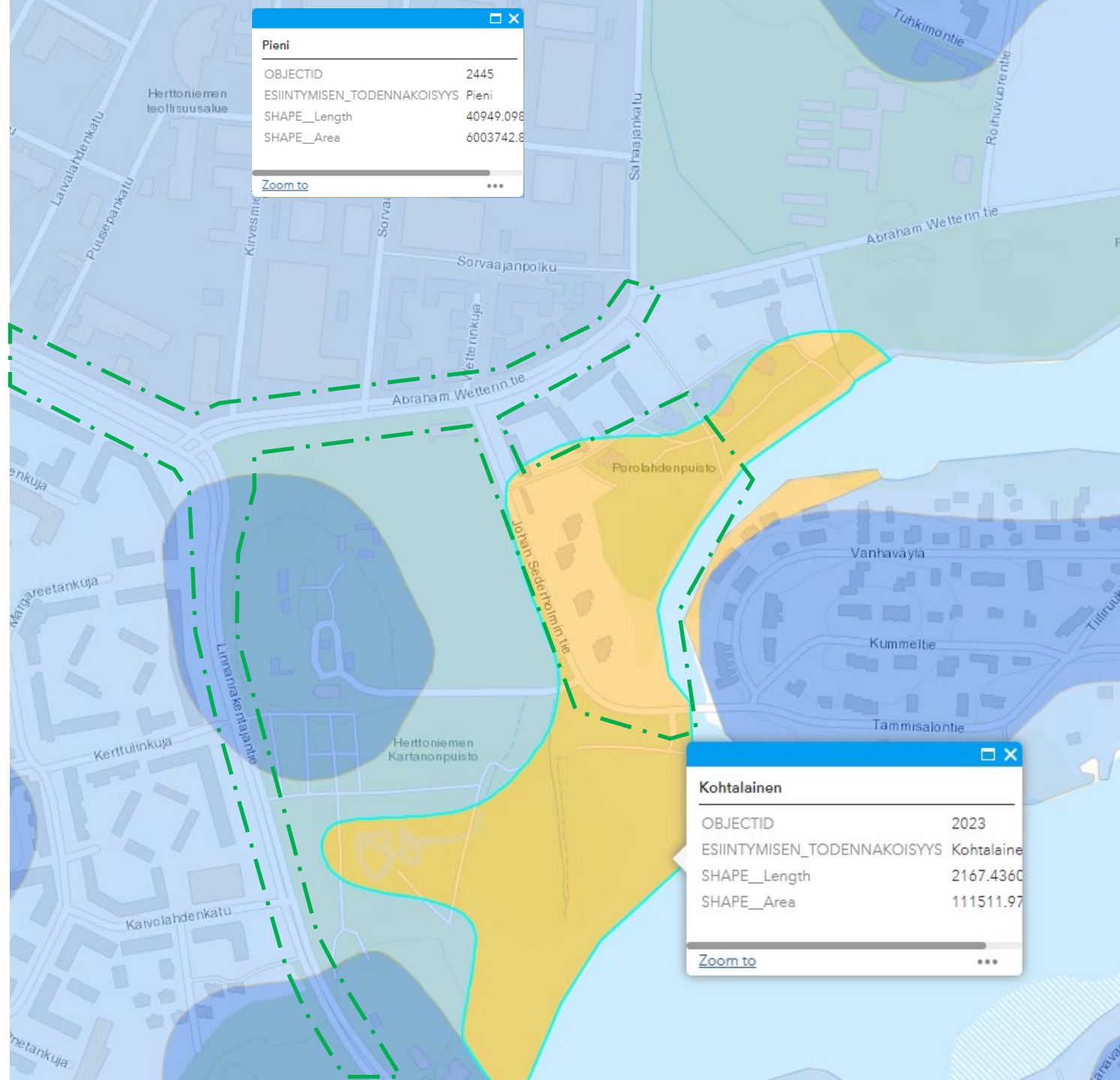


Tutkimusten ohjelmointi

Linnanrakentajantie

GTK:n HaSu kartoitusta ei kohteessa

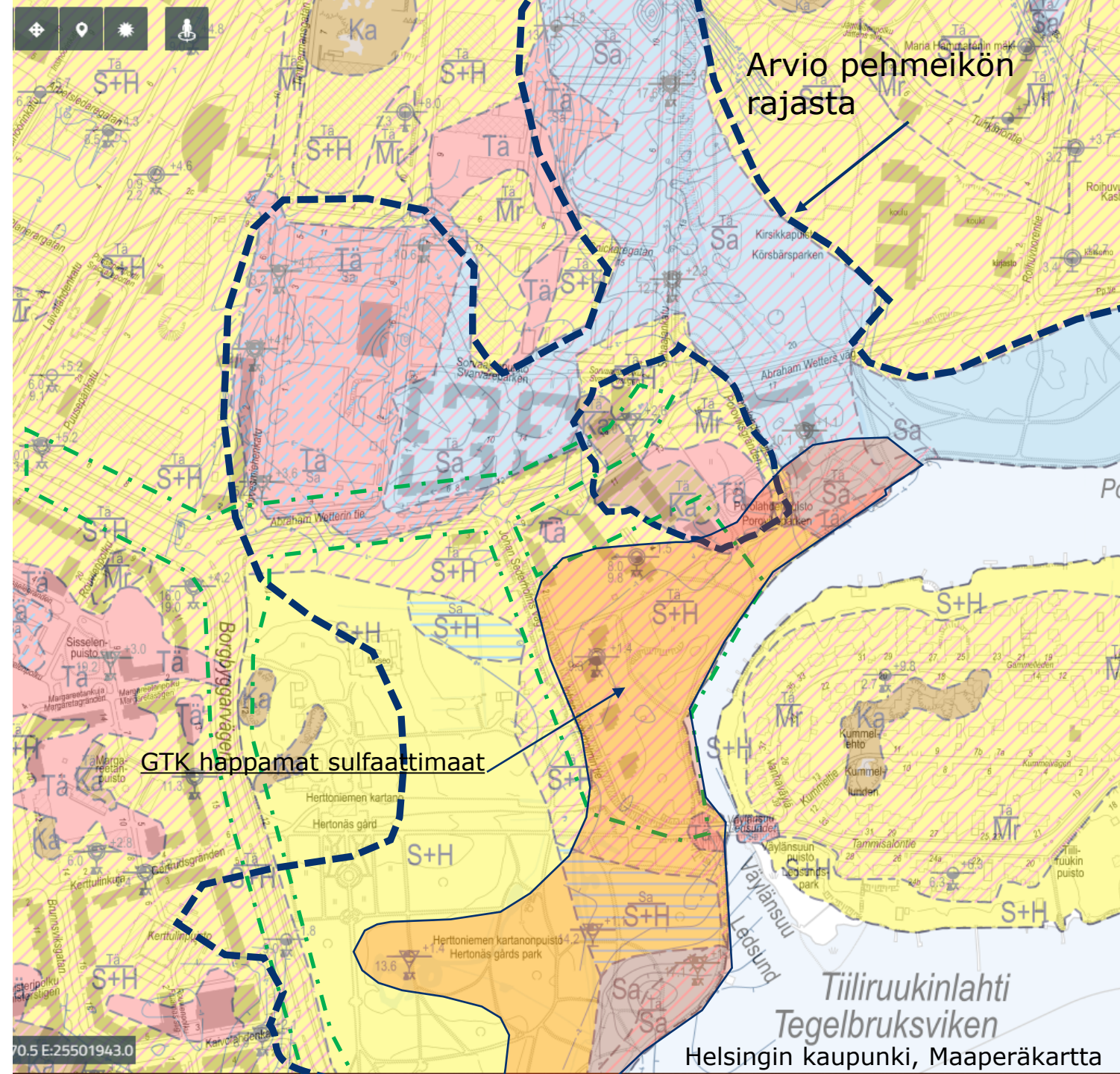
- HaSujen läsnäolon todennäköisyys kohtalainen tai pieni
- Mihin alueen rajaus perustuu?



Tutkimusten ohjelmointi

Linnanrakentajantie

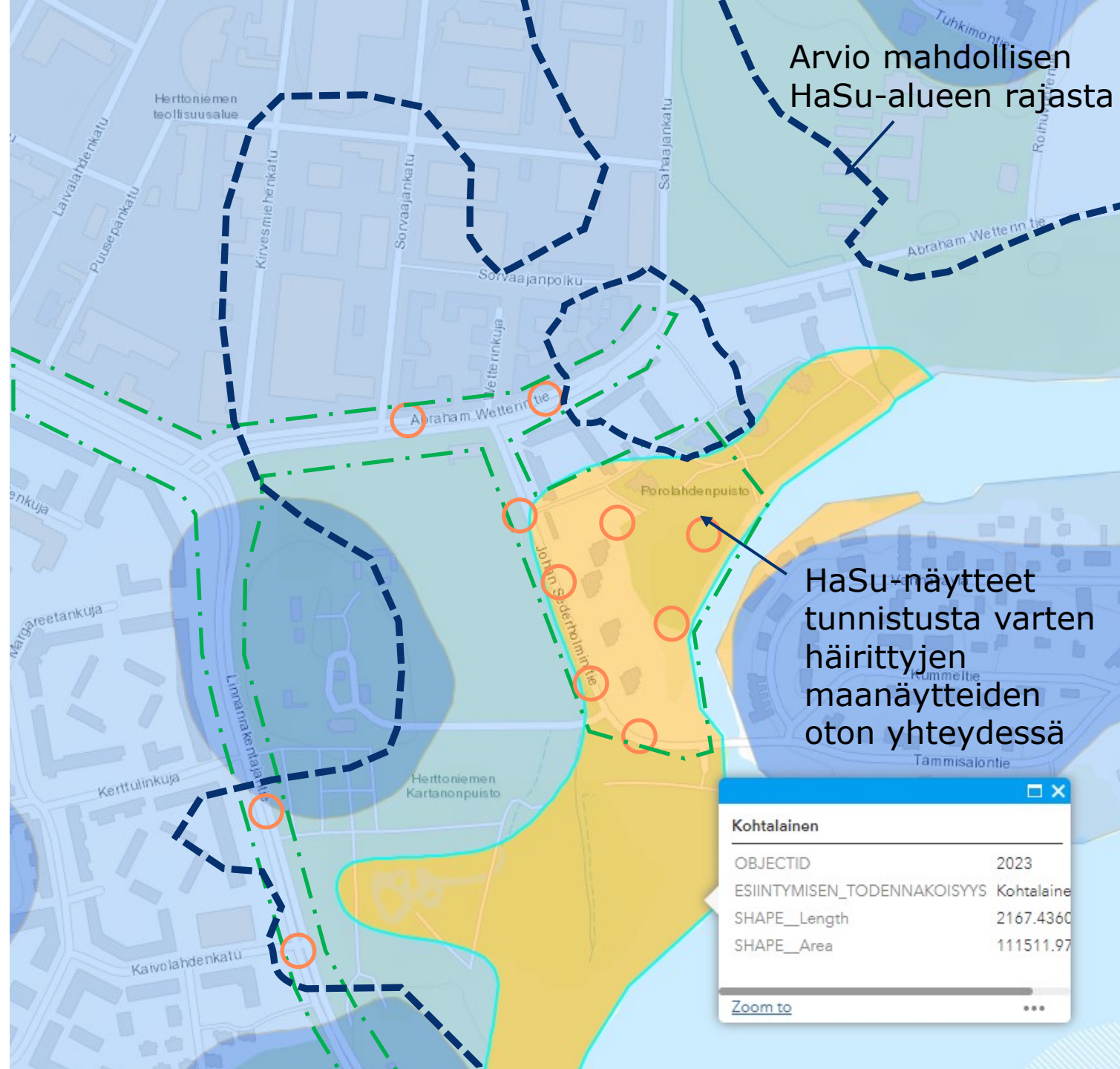
- Kaupungeilla pääasiassa tarkemmat maaperäkartat
- Syytä epäillä, että HaSu-maita voi olla läsnä alueen pehmeiköllä



Tutkimusten ohjelmointi

Linnanrakentajantie

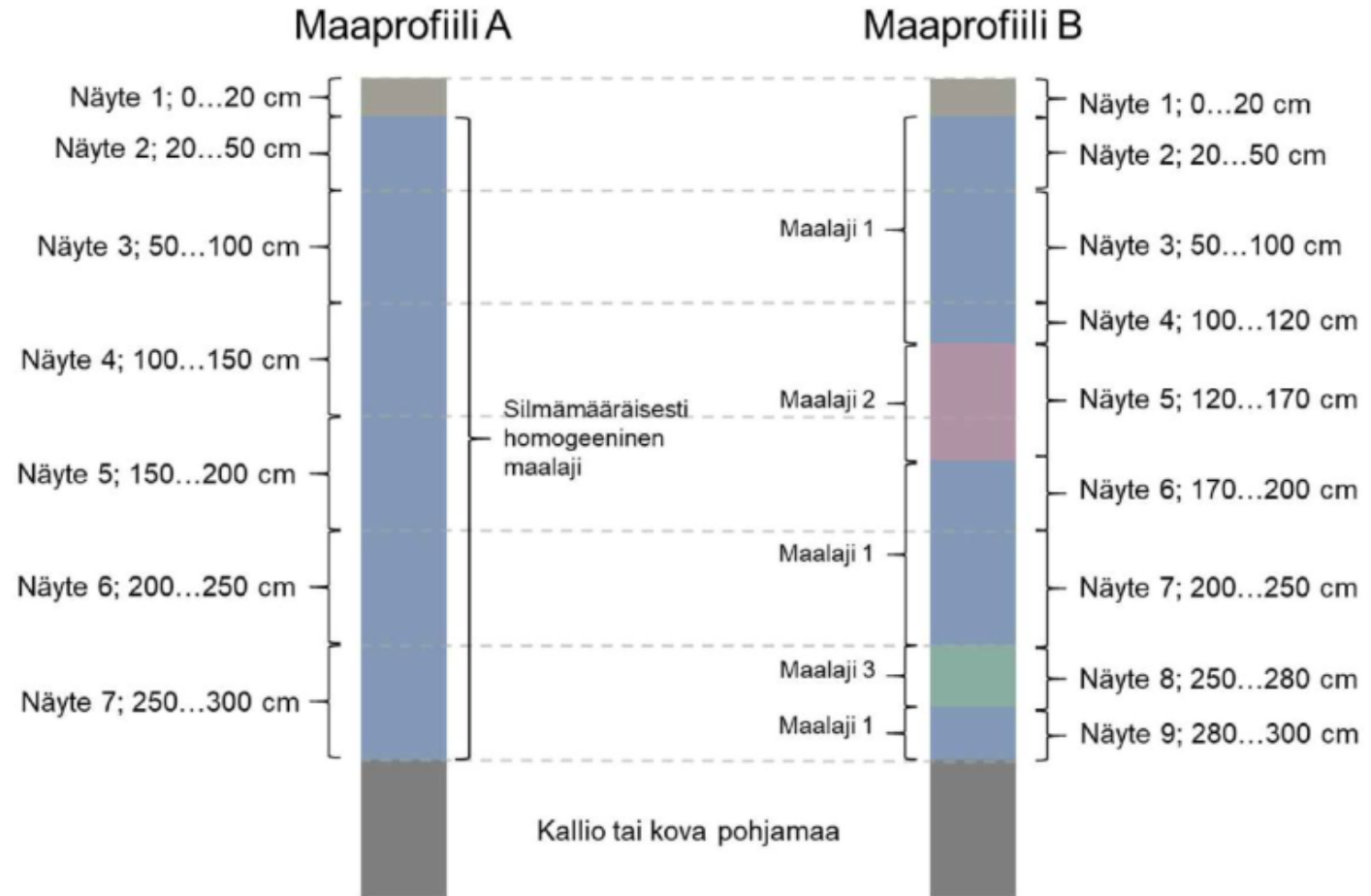
- Ohjelmoidaan HaSu-maiden tunnistus ja tarkempien ominaisuuksien tutkimus
- RS-vaiheen edellyttämä tarkkuus (~1kpl/ha)
- HaSu-näytepisteet sovitettu yhteen pohjatutkimusohjelman näytepisteiden kanssa
- Maaperätutkimuksissa tutkittavat maaperän ominaisuudet (maalaji, vesipitoisuus, ym.) täydentävät HaSu-tutkimuksia



Tutkimusten ohjelmointi

Linnanrakentajantie

- HaSu-näytteenotosta laadittiin erillinen näytteenotto-ohje
- Näytteenotto määräsyyvyyteen jatkuvana näytteenottona
- Näytetiheys noudattelee kansallisen ohjeen suositusta (näyteväli enintään 50 cm)
- Näytemäärä väh. 0,5 l / näyte
- Näytteet pakataan ilmatiiviiseen pussiin, josta **ilma puristetaan pois**
 - tärkeää mikäli maasto-pH mitataan vasta laboratoriossa



Tutkimusten ohjelmointi

- Kaikista osanäytteistä (enintään 110 kpl) analysoidaan laboratoriossa maasto-pH (pH-taso laboratorioon saapumishetkellä) ja kokonaisrikkipitoisuus.
- Maastohavaintojen ja analyysien tulosten perusteella HaSu-asiantuntija valitsee näytteitä jatkoanalyysiin
 - Valinta perustuen maalajiin, maasto-pH ja kokonaisrikkipitoisuuteen

Analyysi	Osuus näytemäärästä	Näytteitä (kpl)
Maasto-pH	100 %	n. 110
Kokonaisrikkipitoisuus, S_{tot}	100 %	n. 110
pH-inkubaatio (min. 9 viikkoa)	66 %	n. 73
Vesipitoisuus	50 %	n. 55
Hekkutushäviö	33 %	n. 37
Potentiaalinen asiditeetti, TIA	33 %	n. 37

Esityksen sisältö

01 HaSu-tutkimusten ohjelmointi

02 Näytteenottomenetelmät

03 Tutkimusten yhdistäminen

Näytteenottomenetelmät

- **Koekuoppa**

- Pima-, Hasu- ja kasvualustatutkimukset
 - Häirittyjä näytteitä, visuaalinen tarkastelu maakerroksista ja pilaantuneisuudesta ym. väri, haju, jätteisyys
 - Hyvin perehtynyt näytteenottaja
- Geotutkimukset
 - Täyttömaan laadun ja laatuvaihteluiden tarkastelu
 - Häirittyjä näytteitä stabiloitavuuskokeita varten
 - Massastabiloidun rakenteen tasalaatuisuuden ja lujittumisen valvonta
- Näytteitä/visuaalista tarkastelua normaaliolosuhteissa noin 2...3 m saakka
 - pimat ja hasut: rakentamisen vaatimalle kaivussyvyydelle tai luonnonmaan rajaan
 - Kasvualustatutkimukset pintaosista
- Näytteitä saadaan tarvittaessa paljon (esim. stabiloitavuuskokeita varten tarvitaan enemmän)



Näytteenottomenetelmät

- **Kairanäyte**

- Pistemäinen tieto kuvastaa vain pisteen kohdalla olevaa maaperää
- Syvyysulottuma hyvä
- Pisteiden välinen interpolointi antaa hyvän yleiskuvan alueesta
- HaSu-näytteitä voidaan ottaa jatkuvana, jolloin tulkintaa voidaan tehdä laboratoriossa

Näytteenottomenetelmät

Mittaukset
& analyysit

Maaperän rakenne

Syvyys (m)

KIKAT

Hm / asfaltti

0-5 m

Kika-analyysit pintamaasta jos pima ei estä hyötykäyttöä

n. 0...2

Mahdollinen täyttö (Mrsk, Hk tms.)

Hasu-ominaisuudet

Hapettunut sulfaattimaakerros

- pH n. 4
- Hasu-näytteet 20-50 cm osissa

Sa

hapettunut sulfaattimaakerros
harmaa tai ruskea, rautasaostumia

vaihtumisvyöhyke

n. 1...2

pH:n muutos! (rautasaostumat vähenevät)

Sa

hapettumaton sulfaattimaakerros
tummaa, mustia kohtia/juovia
pH > 6

orsivesi

Hapettumaton sulfidimaakerros

- pH > 6
- pH-mittaukset ja näytteet 50 cm osissa
- Rikkipitoisuus >2000 mg/kg
- Hapetetun näytteen pH < 4

n. 2...5

Rajapinta rikin ja/tai hapetetun pH:n perusteella (inkubointi, NAG-pH)

Sa

ei sulfaattimaata
pH > 6

Happoa tuottamaton maa-aines

- Rikkipitoisuus < 2000 mg/kg
- Hapetetun näytteen pH > 4

GEO

HASUT

PIMA

Esityksen sisältö

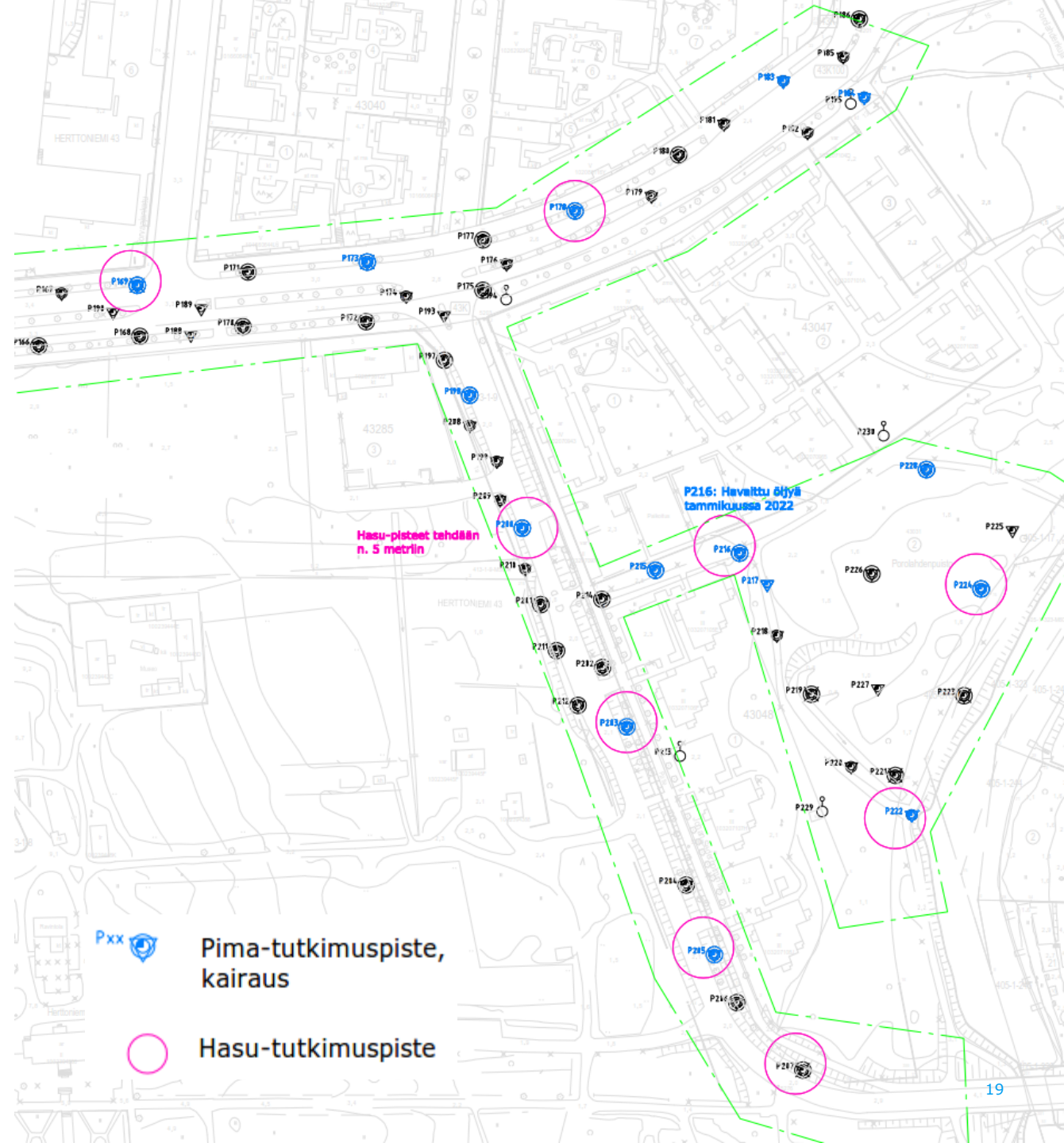
01 HaSu-tutkimusten ohjelmointi

02 Näytteenottomenetelmät

03 Tutkimusten yhdistäminen

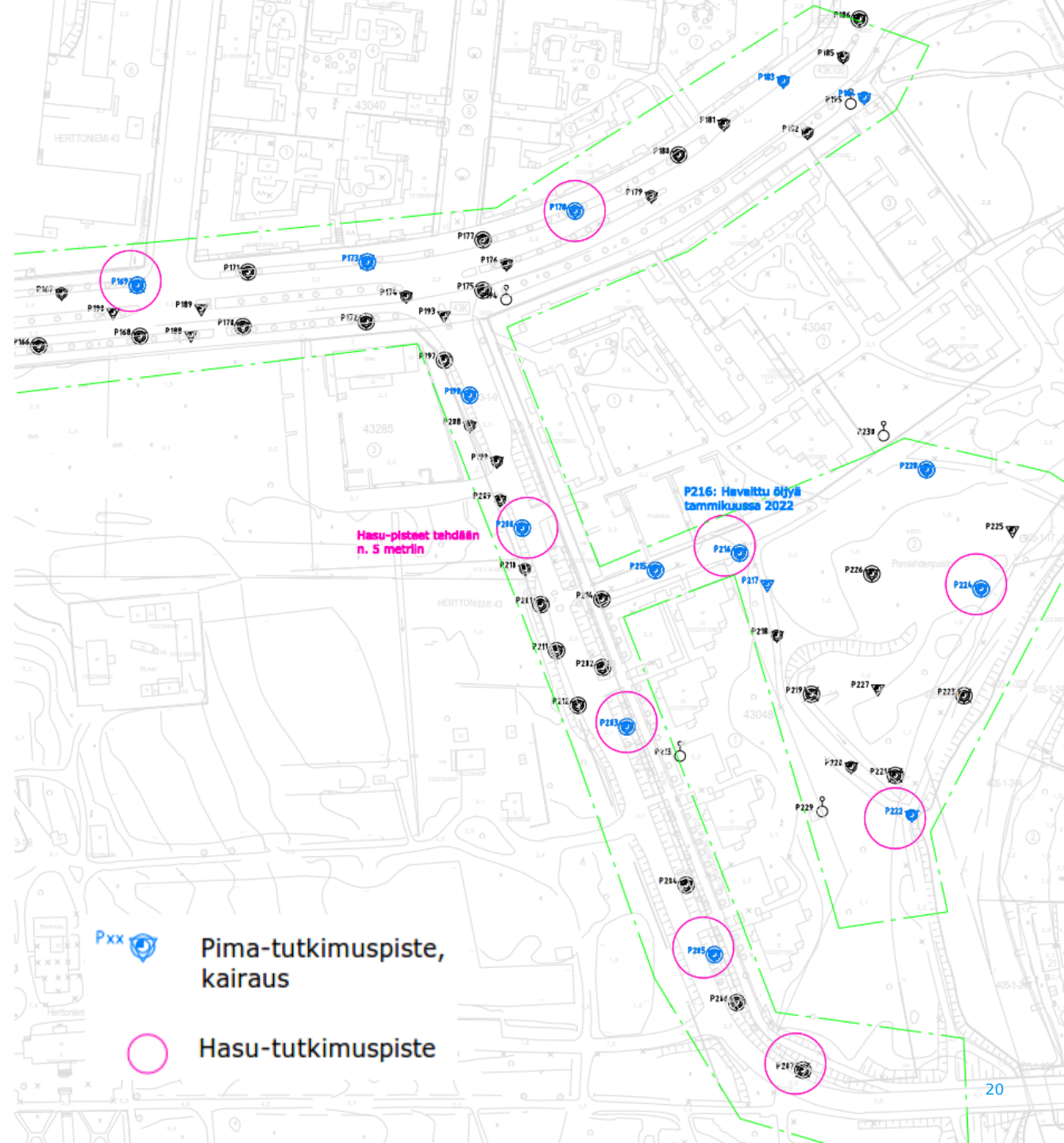
Tutkimusten yhdistäminen

- Yhdistämällä HaSu-tutkimuksia geo-, pima- ja kika-tutkimusten yhteyteen voidaan saavuttaa seuraavia hyötyjä:
 - Tutkimuspisteiden sijaintien suunnittelua ei tarvitse tehdä useasti!
 - Maanalaiset kaapelit ja johdot, näytteenottokaluston kulkemiset, maanomistukset, tutkimusluvut
 - Näytteenottokaluston mobilisointikustannukset tulevat maksettavaksi vain yhden kerran
 - Liikennejärjestelyt katualueella vain kerran
 - Tutkimuspisteiden sijainnit voidaan mitata yhdellä kerralla



Tutkimusten yhdistäminen

- Yhdistämällä HaSu-tutkimuksia geo-, pima- ja kika-tutkimusten yhteyteen voidaan saavuttaa seuraavia hyötyjä:
 - Samoista näytepisteistä (koekuopat tai kairapisteeet) voidaan ottaa näytteet eri tutkimuksiin
 - Parhaimmillaan samoja näytteitä voidaan käyttää eri tutkimuksiin
 - Kairaustutkimuksissa voidaan huomata pilaantuneisuuteen viittaavaa, joka voidaan huomioida PIMA-tutkimuksissa
 - Näytteiden toimittaminen laboratorioon analysoitavaksi voidaan hoitaa yhdellä kerralla
 - Näytteenoton ja analytiikan resurssointi ja organisointi yksinkertaistuu
 - Kemiallisia analyysituloksia voidaan hyödyntää eri tutkimuksissa (tulosten yhteistulkinta)



KIITOS