

Seepsula Oy
Senkkerin Metsätie 111
varastokentän rakentaminen kiinteistöille
858-411-1-185 ja 858-411-1-179

Louhintatyön tärinäselvitys

12.6.2025
Helsinki

Sisällysluettelo

1. Toimeksianto ja lähtötiedot	3
2. Ympäristön huomioiminen ja tärinämittaussuunnitelma	3
2.1. Tärinämittaukset: Ohjearvot, nykyiset tärinämittauskohteet ja uusi kohde	3
2.2. Päijännetunneli	4
2.3. Ilmanpaineiskut	4
2.4. Varastokentän ottamisalueen ja viereisten ottoalueiden yhteisvaikutus	5

1. Toimeksianto ja lähtötiedot

Toimeksiannosta olemme laatineet tämän tärinäselvityksen liittyen suunniteltuun varastokentän rakentamiseen kiinteistöille 858-411-1-185 ja 858-411-1-179 (karttaliite 1.). Varastokenttä sijoittuu kiviainesaseman itäpuolelle.

Tärinäselvitys on laadittu viikolla 24 / 2025.

2. Ympäristön huomioiminen ja tärinämittaus suunnitelma

2.1. Tärinämittaukset: Ohjearvot, nykyiset tärinämittauskohteet ja uusi kohde

Kriittisimmille, louhintaa mahdollisesti rajoittaville rakennuksille ja rakenteille sallitut tärinän ohjearvot on esitetty etäisyyssidonnaisina heilahdusnopeuden huippuarvon $V_{\max}$ [mm/s] ohjearvoina. Ohjearvojen määritykset on tehty noudattaen RIL 253-2024 julkaisua. Väliarvot interpoloidaan.

Taulukko 1: Louhintatärinän ohjearvo (mm/s) eri etäisyyksillä ja erilaisille maa- ja kalliopohjille perustetuille rakennuksille. **Rakennustapakerroin 1.**

Etäisyys (m)	Savi, siltti, löyhä hiekk. (mm/s)	Sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio. (mm/s)	Kiinteä kallio. (mm/s)
30	14	25	45
40	13	23	41
50	12	21	37
75	11	19	32
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12
2000	5	7	9

Rakennustapakerroin on määriteltävä vastaamaan rakennuksen tai rakenteen ominaisuuksia.

Tärinämittauskohteiden osalta epäselviä perustamistapätietoja voidaan tarvittaessa tarkentaa vastaamaan todellisia perustamistapaolosuhteita tärinämittaustulosten analysoinnin perusteella.

Senkkerinmäen kiviainesottamo käyttää internetpohjaista tärinämittausohjelmaa yhtenä tärinän hallinnan työkaluna. Ohjelma laskee automaattisesti tärinän ohjearvon mittauskohteelle, kun tiedossa on räjäytyksen ja mittauskohteen välinen etäisyys, rakenteen perustamistapa (maaperä) ja rakenteen rakennustapakerroin.

Aktiiviset värinämittauspisteet lueteltuna alla sekä merkittynä karttapohjalle (Karttaliite 2).

MPO1. [REDACTED]
MPO2. [REDACTED]
MPO3. [REDACTED]
MPO4. [REDACTED]
MPO8. [REDACTED]
MP14. [REDACTED]

Varastoalueen sijainti louhoksen itäpuolella edellyttää yhden uuden värinämittaushuoneen perustamista, jotta sillä suunnalla olevat asuinrakennukset ja Päijännetunneli tulevat kattavammin huomioiduksi. Uusimmaksi mittaushuoneeksi soveltuu värinätekniikan perusteiden lähin kiinteistö osoitteessa: (MP24) [REDACTED]

Värinämittareiden sijoituspaikat (MP) määritellään eri työvaiheiden ajoituksen mukaan yhdessä toiminnan harjoittajan/urakoitsijan asiantuntijan kanssa.

2.2. Päijännetunneli

Päijännetunnelin linjaus sijaitsee lähimmillään varastoalueen rajalta noin kilometrin etäisyydellä. Tunneliin kohdistuvan värinän ohjearvot lasketaan käyttämällä rakennustapakerrointa 1 sekä rikkonaisen kallion mukaisia värinän heilahdusnopeuden perusarvoja. Suuren etäisyyden takia värinämittausta ei ole tarvetta suorittaa tunnelista, mutta tunneliin välittyvän värinän voimakkuutta voidaan arvioida perustettavan uuden värinämittaushuoneen Senkkerin metsätie 19 mittaus tulosten perusteella, koska se sijaitsee samalla suunnalla ja etäisyydellä.

Tunnelille sallittu värinän ohjearvo on 9 mm/s, kun etäisyyttä räjäytykseen on 1000 m.

2.3. Ilmanpaineiskut

Varastoalueen räjäytykset ja niistä ympäristöön aiheutuvat ilmanpaineiskut eivät ennakoarvion perusteella aiheuta muutosta aikaisempaan ilmanpaineiskujen mittaushistorian aikana koettuun. Ilmanpaineiskut eivät ole tähän mennessä aiheuttaneet rakennevaurioita ympäristössä oleville rakenteille. Korkeintaan ne ovat voineet aiheuttaa häiriötä osalle ympäristössä asuvista ihmisistä, jotka ovat mahdollisesti pelästyneet ilmanpaineiskun aiheuttamaa matalataajuisia äänimaailmaa, joka voi korostua rakennuksen rakenteissa ja kevyen irtaimiston liikkeidinnästä. Räjäytystapahtuman yllätyksellisyyden minimoimiseksi toiminnanharjoittaja lähettää ennakoilmoituksen tulevasta räjäytyksestä txt- viestitse louhoksen naapureille, jotka ovat sen sallineet.

Maasto, säätila, tuuliolosuhteet ja esteet vaikuttavat ilmanpaineaallon leviämiseen ympäristöön.

Alle 500 Pa (5mbar) ilmanpaineaalloniskun voimakkuudet eivät aiheuta vauriovaaraa ympäristön rakenteisiin. Räjäytettävästä kentästä häiriötä aiheuttava ilmanpaineisku ilmenee ympäristössä olevissa kiinteistöissä ikkunoiden vavahteluna ja astioiden kilinä. Avolouhinnasta aiheutuvan ilma-aallon paineiskun voimakkuus ei yleensä aiheuta häiriötä

vakavampaa tapahtumaa ympäristöön. Ilmanpaineiskun mahdollisesti aiheuttamat ensimmäiset vauriot ovat ikkunoiden rikkoutumiset. Urakoitsijan tulee tarvittaessa varautua ilmanpaineaaltoiskun vaimentamiseen liittyviin toimenpiteisiin.

Ilmanpaineiskun vaikutusta voidaan vähentää:

- etutäytteenä käytetään reiässä sepeliä (ei alle 2mm rakeita), jonka raekoko on noin reikäkoko/7.
- välttämällä liian pitkiä rivihiidasteita
- madaltamalla pengerkorkeutta
- pienentämällä kokonaisräjähdysainemäärää eli kentän kokoa
- Havaitsemalla/huomioimalla mahdollisesti porausvirheestä tai aiemmin räjäytetyn kentän synnyttämästä ”ryöstöstä” porareialle aiheutuneen liian ohuen edun
- peittämällä räjähtävä tulilanka hiekalla ja/tai painopeitteillä sekä tulppaamalla rakolinjareikien suut.

Selvityshetkellä Senkkerinmäen louhoksen ympäristössä suoritetaan jatkuvaluonteista ilmanpaineiskujen mittausta kahdessa mittauspisteessä: Lillsvedjankujalla ja Syystuulentiellä. Louhittaessa varastoalueella, mahdollinen muutos ilmanpaineiskujen osalta on havaittavissa näiden mittauspisteiden avulla.

2.4. Varastokentän ottamisalueen ja viereisten ottoalueiden yhteisvaikutus

Louhinnan painopiste on keskittynyt viime aikoina louhoksen pohjoisosaan, jolloin asutuista alueista Metsäkylän suunta on ollut lähimpänä. Varastoalueen sijaintia lähimmät asutut alueet asemoituvat Myllykylän ja Ruotsinkylän välille. Louhintojen siirtyessä varastoalueelle, suurimmat muutokset tapahtuvat räjäytysten suuntauksessa ja etäisyyden muutoksissa ympäristössä oleviin asuttuihin alueisiin. Nämä muutokset vaikuttavat mitattaviin tärinämittaus- ja ilmanpainemittauksiin sekä alueen ympäristössä asuvien ja siellä toimivien ihmisten kokemuksiin tuntemuksiin.

Toiminnanharjoittajan mukaan louhintaa tapahtuu louhoksen pohjoisosassa sekä itäpuolisella varastoalueella limittäin, jolloin kokonaisuutena ottoalueiden yhteisvaikutus ilma-aallon paineiskun, melun ja tärinän osalta tulee tasaantumaan kuin myös ympäristössä mahdollisesti realisoituvat häiriötuntemukset.

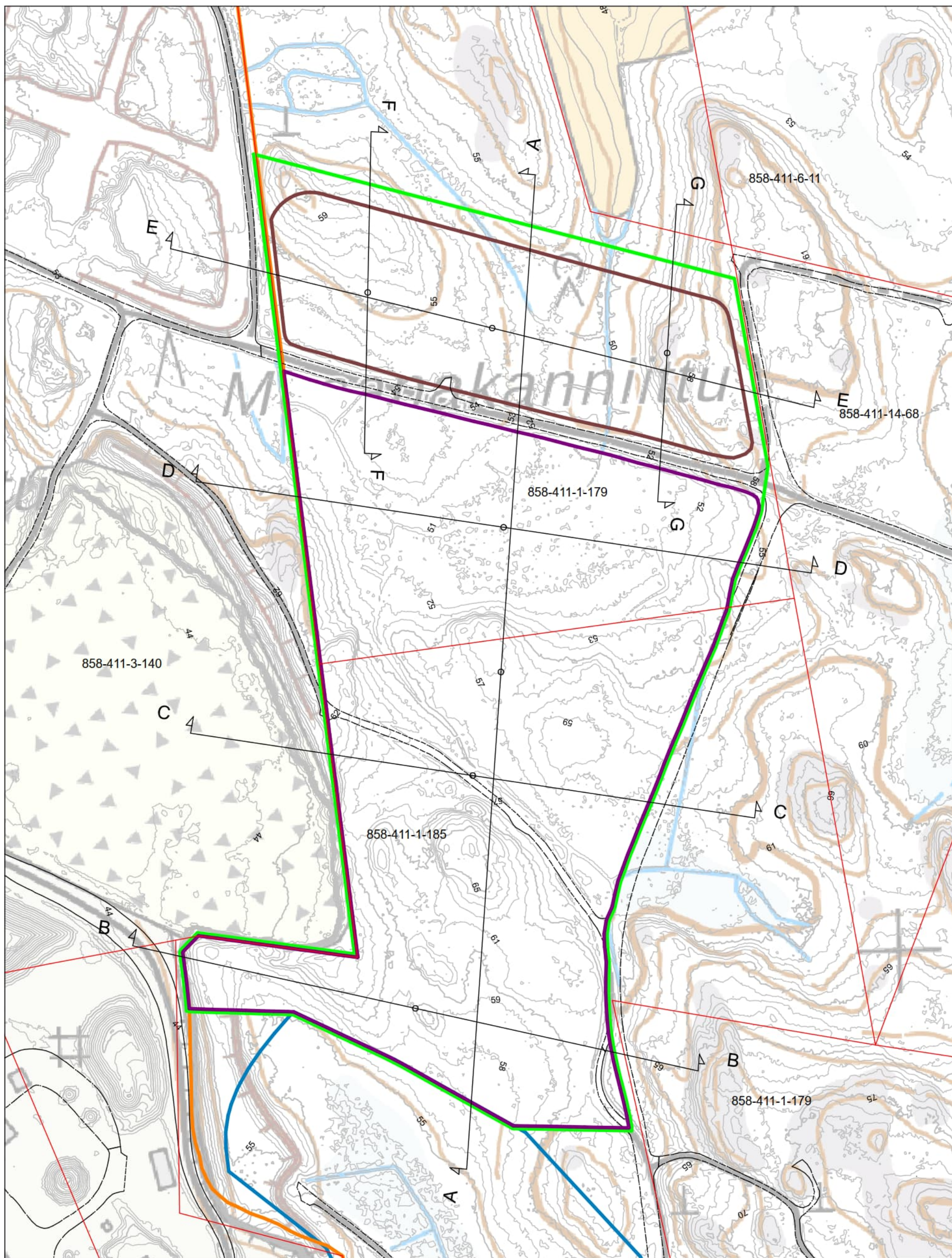
Vaikutuksia seurataan mittauksin ja niistä saadut tulokset ohjaavat toiminnanharjoittajan toimintaa ympäristö huomioiden.

Liitteet: Liite 1: Kartta -varastoalueen ottosuunnitelma
Liite 2: Karttaote VipNordic -tärinämittauspisteet

Helsingissä 12.6.2025

Forcit Consulting Oy

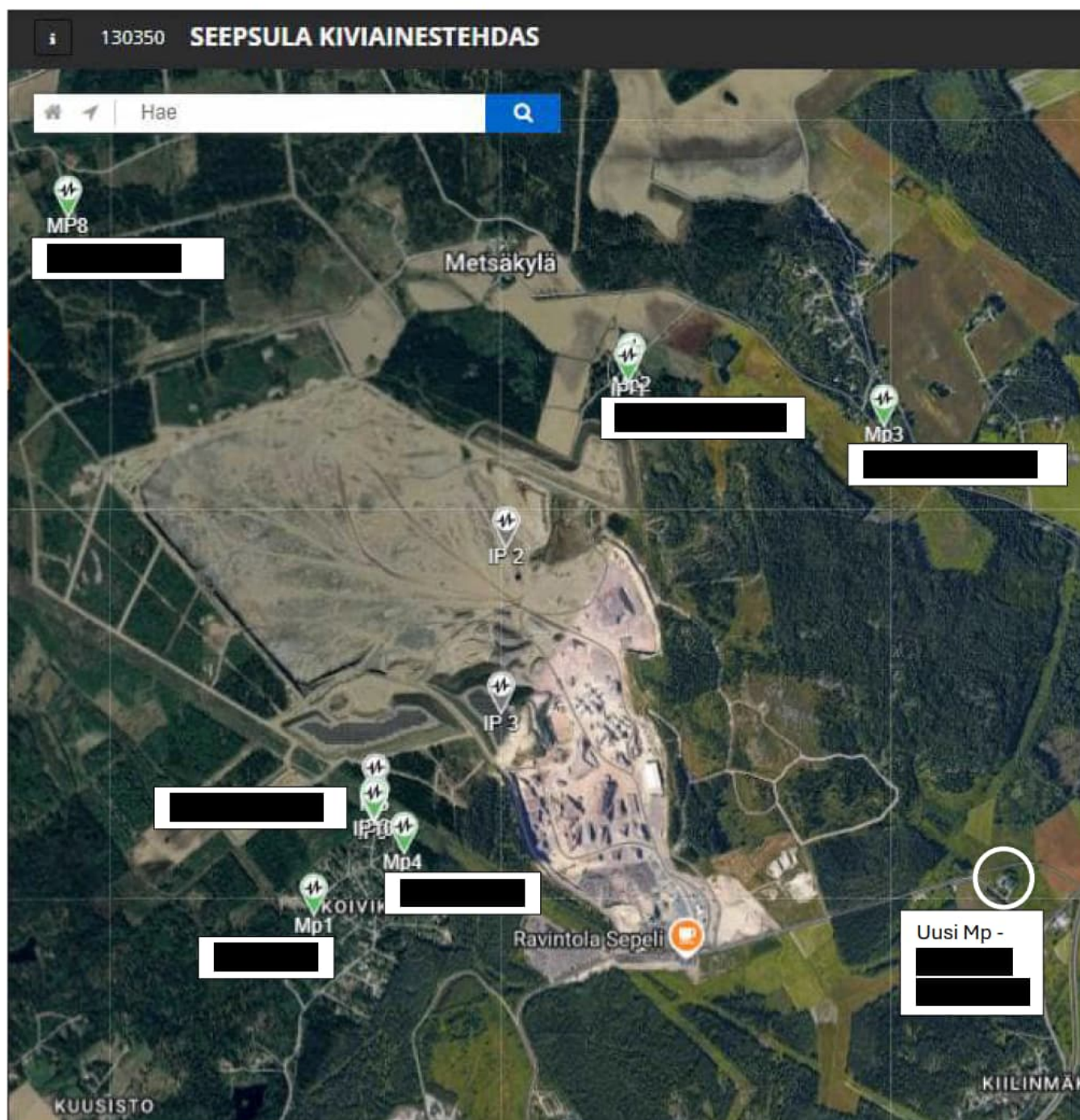
[Redacted signature block]



- Kaivualue 12,1 ha
- Ottoalue 17,5 ha
- Suojavalli + 75 m
- Kiinteistöraja
- Olemassaoleva ottoalue
- EV = Suojaviheralue
(Ruotsinkylä-Myllykylä II -Osayleiskaava)
- Alueella kulkevat tiet

* Ottoalueen ulkopuoliset käyrät mml L4143C2_2020

Kohde	Senkkerin kiviainestehdas, Senkkerin metsätie 111, 04360 Tuusula			Koord. järjestelmä
Tilaaja	Sjöblom			ETRS-GK25 N2000
Päristys	Maa-ainesten ottosuunnitelma			MK 1:2500 (A3)
Lähtötilanne				
TN:o	PVM	21.6.2023	Laatija	
 MITTAUSTEKNIikka OY Tuottajankatu 10, 04440 Järvenpää www.mittaustekniikka.fi				
Lähtötilanne: mml 2020 maanpinta L4143C2 käyrä xy1.tdw				



Kartta: VipNordic. Tärinämittauspisteet Mp ja ilmanpainemittauspisteet IP