

Mustaliusketutkimus Sastamala

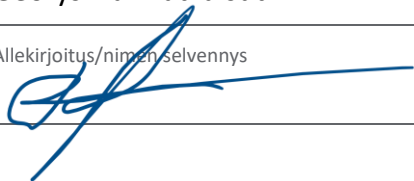
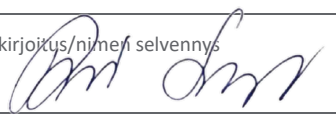
Lauri Rinne
Viveka Laakso
Rudi-Matti Suoknuuti

8.10.2025

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

KUVAILULEHTI

8.10.2025 / Dnro

Tekijät Lauri Rinne, Viveka Laakso, Rudi-Matti Suoknuuti		Raportin laji Raportti	
		Toimeksiantaja Sastamala	
Raportin nimi Mustaliusketutkimus, Sastamala			
Tiivistelmä Tutkimusalueena oli Selännekadun ja Aarnontien välinen alue Sastamalassa. Tutkimuksessa selvitettiin lentogeofysiikan aineiston pohjalta tehdyn mustaliusketulkinnan mahdollista laajuutta ja sijaintia. Menetelmänä oli lentogeofysiikan aineiston pohjalta tehty tulkinta ja sen vertaaminen maastomittauksilla kerättyyn aineistoon. Lentogeofysiikan aineiston perusteella tutkimusalue sijaitsee alueella, jossa esiintyy laajalti mustaliuskeita. Erityisesti sähköjohtavuusarvot ovat alueella hyvinkin korkeat, joka viittaa mustaliuskepitoiseen kiviainekseen kalliassa. Raportissa on myös käsitelty GTK:n viivamaista mustaliuskeaineistoa ja opastettu sen tulkintaan, erityisesti yhdessä lentogeofysiikan aineiston kanssa.			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Sastamala, mustaliuske, geofysiikka, sähköjohtavuus, lentogeofysiikka			
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Sastamala			
Karttalehdet			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi		Arkistotunnus	
Kokonaissivumäärä	Kieli Suomi	Hinta	Julkisuus
Yksikkö Geofysiikan ratkaisut		Projektinumero	
Allekirjoitus/nimen selvennys  Lauri Rinne		Allekirjoitus/nimen selvennys  Rudi-Matti Suoknuuti	

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Taustoitus mustaliusketulkinnalle lentogeofysiikan aineistosta	2
2	Tulokset & Tulkinta	4
2.1	Lentogeofysiikka	4
2.2	Maastomittaukset	6
2.3	Tulkinta ja johtopäätökset	8

8.10.2025

1 JOHDANTO

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kohdealueella sijaitsevan lentogeofysiikan pohjalta tulkitun mustaliuske-esiintymän laajuutta ja tarkkaa sijaintia (Kuva 1). Tutkimuksessa hyödynnettiin GTK:n lentogeofysiikan mittauksia sekä tutkimuksen yhteydessä suoritettuja maastomittauksia GEM-2 ja GEM-2H laitteilla.



Kuva 1. Tutkimusalue Sastamalassa (turkoosi). Kuvassa näkyvät myös mustaliusketulkinta (sinisellä) sekä lentogeofysiikan mittauslinjat (punaisella).

8.10.2025

1.1 Taustoitus mustaliusketulkinnalle lentogeofysiikan aineistosta

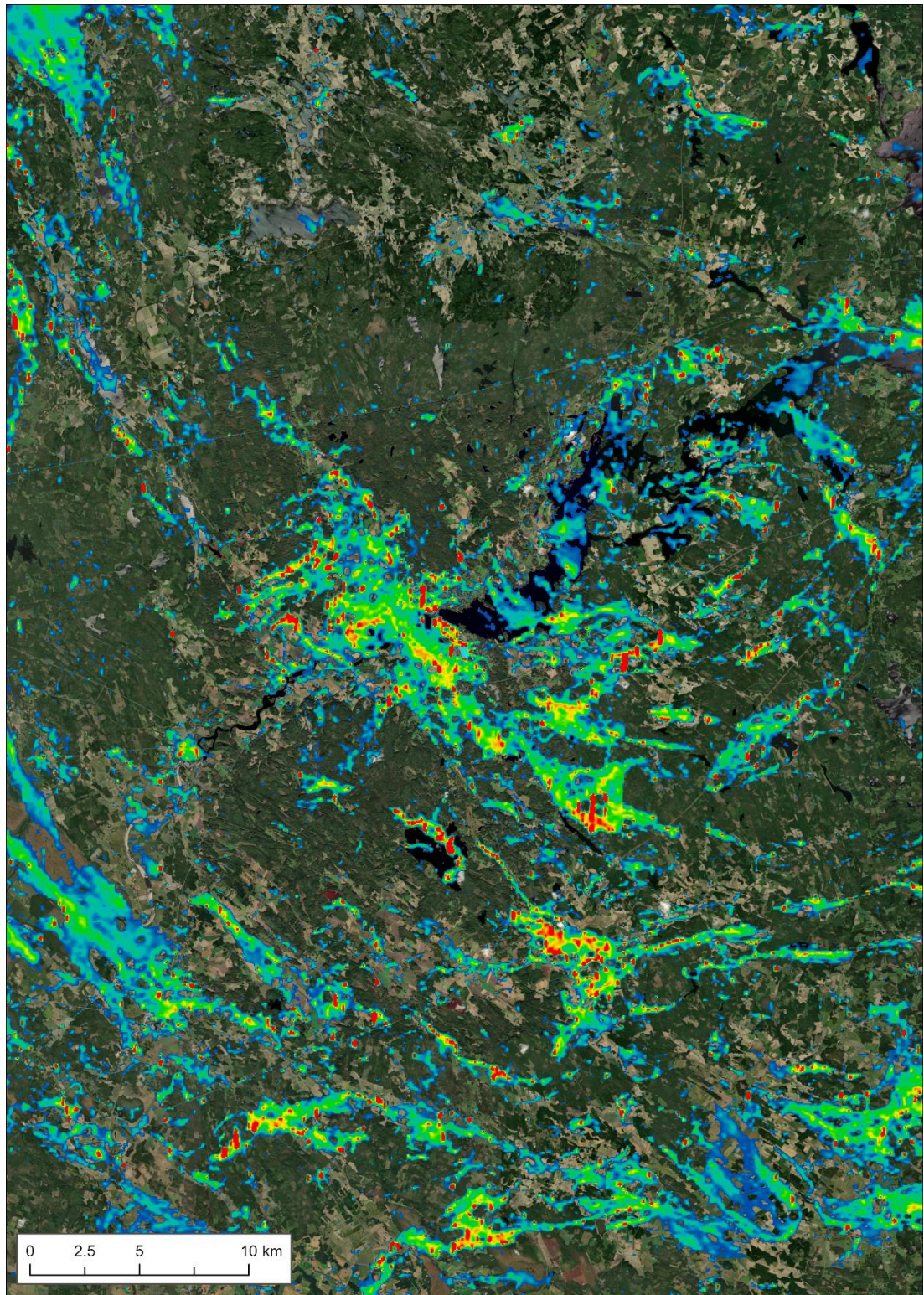
Lentogeofysiikan pohjalta tulkittuja mustaliuskeviivoja tarkastellessa on huomioitava lentolinjojen mittaussväli (~200 m) sekä mittakaava, jonka perusteella mustaliusketulkinta on tehty (1:200 000). Mustaliusketulkinnat on tehty koko Suomen mittakaavassa, eikä alueellisesti tarkastelemalla.

Mustaliuske-esiintymät eivät myöskään ole välttämättä viivamaisia muodostumia, toisin kuin esimerkiksi siirrokset. Esiintymät voivat ja todennäköisesti ulottuvatkin tulkintaviivojen ulkopuolelle useita metrejä ja joissain tapauksissa useita kymmeniä metrejä.

Kuva 2 on esitetty lentogeofysiikan pohjalta tehtyä sähkönjohtavuuskartta, josta on suodatettu pois matalat arvot. Mustaliusketulkinta perustuu osin kuvassa näkyviin korkeisiin ja erittäin korkeisiin arvoihin. Kyseinen karttakuva on esitetty samassa mittakaavassa (1:200 000) kuin missä viivamainen mustaliusketulkinta on tehty. Kuvan keskellä on näkyvissä tämän tutkimuksen tutkimusalue turkoosilla korostettuna.

Kuvan tarkoituksena on havainnollistaa tulkintaprosessia sekä korostaa sitä, että tulkintaviivoja ei pidä sellaisenaan käyttää yksityiskohtaisessa, kuten korttelitason, tarkastelussa.

8.10.2025



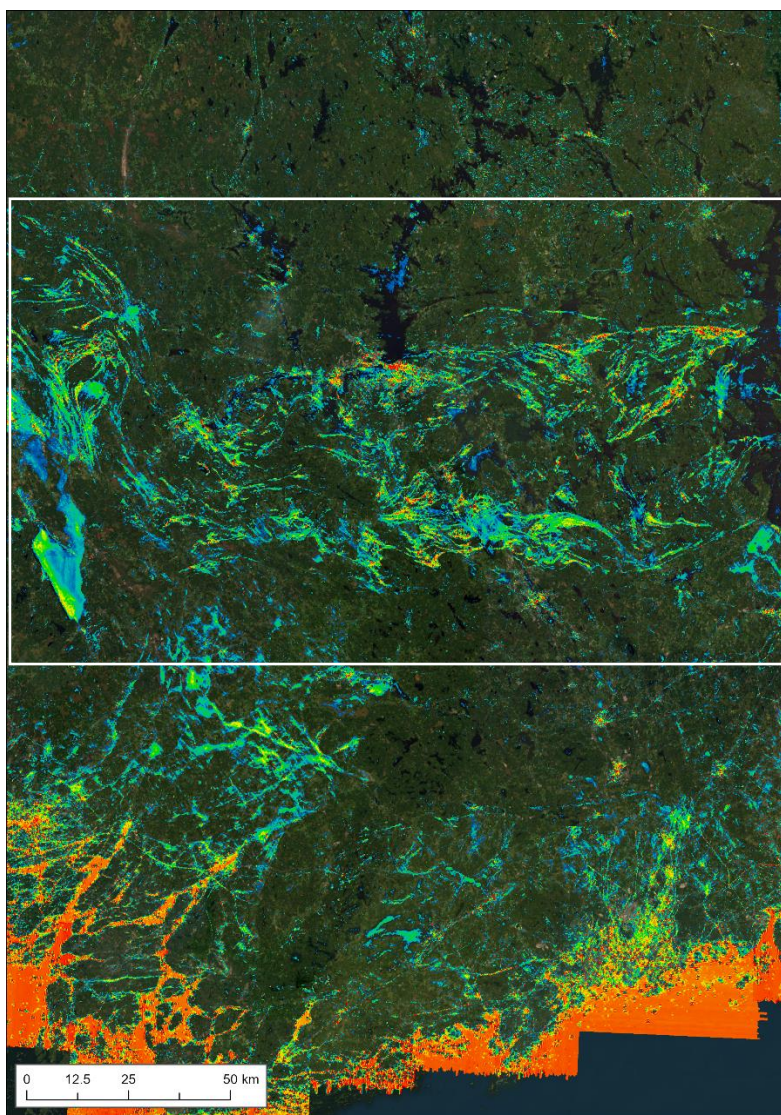
Kuva 2. Lentogeofysiikan pohjalta tuotettu sähkönjohtavuuskartta korkeista ja erittäin korkeista arvoista. Mittakaava on 1:200 000, joka on sama kuin mustaliusketulkinnassa käytetty. Tutkimusalue erottuu kuvan keskellä turkoosilla korostettuna.

8.10.2025

2 TULOKSET & TULKINTA

2.1 Lentogeofysiikka

Tutkimusalue ja laajemmin koko Sastamala sijoittuvat Suomessa alueelle, jossa esiintyy runsaasti mustaliuskeita. Mustaliuskeiden alueellista esiintyvyyttä voidaan tarkastella mm. lentogeofysiikan pohjalta tehdystä sähkönjohtavuuskartasta (Kuva 3), jossa on esitetty vain korkeat ja erittäin korkeat arvot.



Kuva 3. Lentogeofysiikan mittausten pohjalta tehty sähkönjohtavuuskartta, jossa esitetty vain korkeat ja erittäin korkeat arvot. Kuvan keskellä on nähtävissä itä-länsi suuntainen vyöhyke, jossa mustaliuskeita esiintyy merkittävästi (valkoinen laatikko). Lännessä alue lähtee taivuttamaan kohti luodetta. Etelässä näkyvät korkeat oranssit arvot ovat Itämerestä johtuvia. Aineistossa näkyy myös infrastruktuuri.

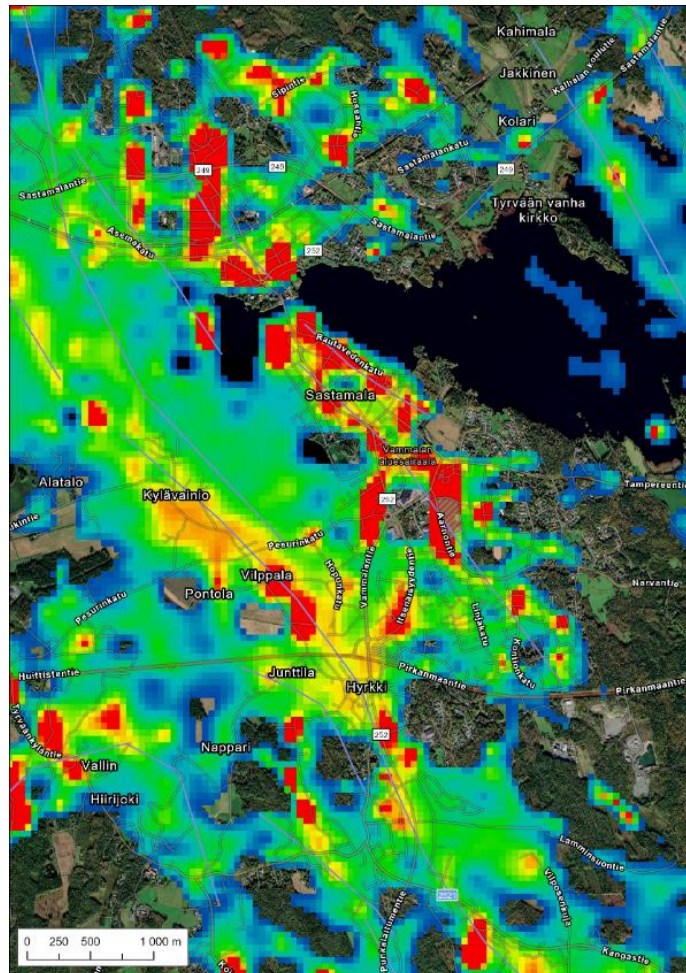
8.10.2025

Sama aineisto on esitetty pienemmässä mittakaavassa Kuva 4 (Sastamala) ja Kuva 5 (Tutkimusalue). Lentogeofysiikan aineistoon pohjautuvan tulkinnan perusteella tutkimusalueella sijaitsee mustaliuske-esiintymä.

Aineiston perusteella tarkkaa rajausta esiintymien välille ei voida tehdä. Tämä johtuu lentomittausten linjavälistä (200 m), jonka vuoksi aineiston resoluutio ei riitä esiintymien erottamiseen toisistaan tässä mittakaavassa.

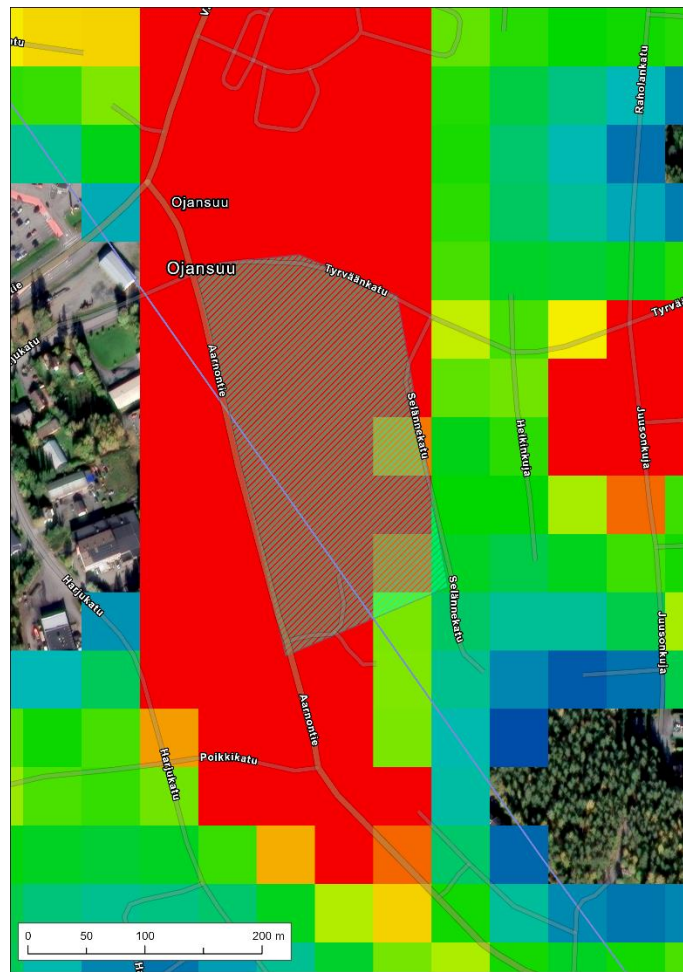
Kallioesiintymien lisäksi on myös huomioitava mahdolliset irtolohkareet, joita jäätikkö on saattanut irrottaa kalliosta. Nämä lohkarit ovat todennäköisesti kulkeutuneet jäätikön kulkusuunnan mukaisesti, joten mustaliusketta saattaa esiintyä myös maa-aineksen seassa. Paikoitellen nämä pitoisuudet voivat olla korkeitakin. Kyseiset alueet eivät välttämättä näy esitetystä aineistosta, sillä alueen kokonaissähkönjohtavuus ei ole riittävän suuri, jotta se erottuisi ympäristöstä.

Kuva 4 esitetyn aineiston perusteella voidaan tulkita, että koko Sastamalan keskusta sijaitsee alueella, jossa todennäköisesti esiintyy mustaliuskeita.



Kuva 4. Korkeita sähkönjohtavuusarvoja Sastamalan keskustan alueella. Tutkimusalue nähtävissä kuvan keskellä.

8.10.2025



Kuva 5. Tutkimusalue sijoittuu suurimmaksi osaksi erittäin korkeiden sähköjohtavuusarvojen päälle. Tämän perusteella on erittäin todennäköistä, että alueella esiintyy mustaliuskeita.

2.2 Maastomittaukset

Maastomittauksissa ei havaittu selvää vaihtelua tutkimusalueen sähköjohtavuudessa. Mittauksia tehtiin myös alueen reunoilla, jotta mahdollinen kontrasti mustaliuskeen ja ympäröivän kivilajin välillä tulisi näkyviin. Kontrastia ei kuitenkaan havaittu. Tämä ja lentogeofysiikan aineistotulkinta viittaa siihen, että koko tutkimusalueella esiintyy mustaliusketta.

Maastomittaukset suoritettiin kahteen kertaan, kahdella eri laitteella (GEM-2 & GEM-2H). Laitteet eroavat hieman syvyysulottuvuutensa sekä mittaustaajuuksiensa puolesta. Kummallakin mittauskerralla aineistossa havaittiin häiriöitä. Mittauslinjojen yhteenlaskettu pituus oli noin 8 300 metriä.

Ensimmäisellä kerralla mittaus suoritettiin vain GEM-2H laitteen kanssa ja tutkimusalueen sisällä. Toisella kertaa mittauksissa käytettiin kumpaakin laitetta, koska ensimmäisessä mittauksessa havaittujen häiriöiden lähdettä haluttiin selvittää.

8.10.2025

Toisen mittauksen tuloksissa GEM-2:n aineistossa havaittiin samanlaista häiriötä kuin ensimmäisellä mittauskerralla GEM-2H laitteella. Toisen mittauskerran tulokset GEM-2H:lla olivat häiriöistä vapaat, mahdollisesti siksi että laitteen mittaustaajuuksia oli laskettu ja/tai siksi että mittaukset pyrittiin aloittamaan alueelta, jossa ei lentogeofysiikan aineiston perusteella ollut niin korkeita sähköjohtavuusarvoja.

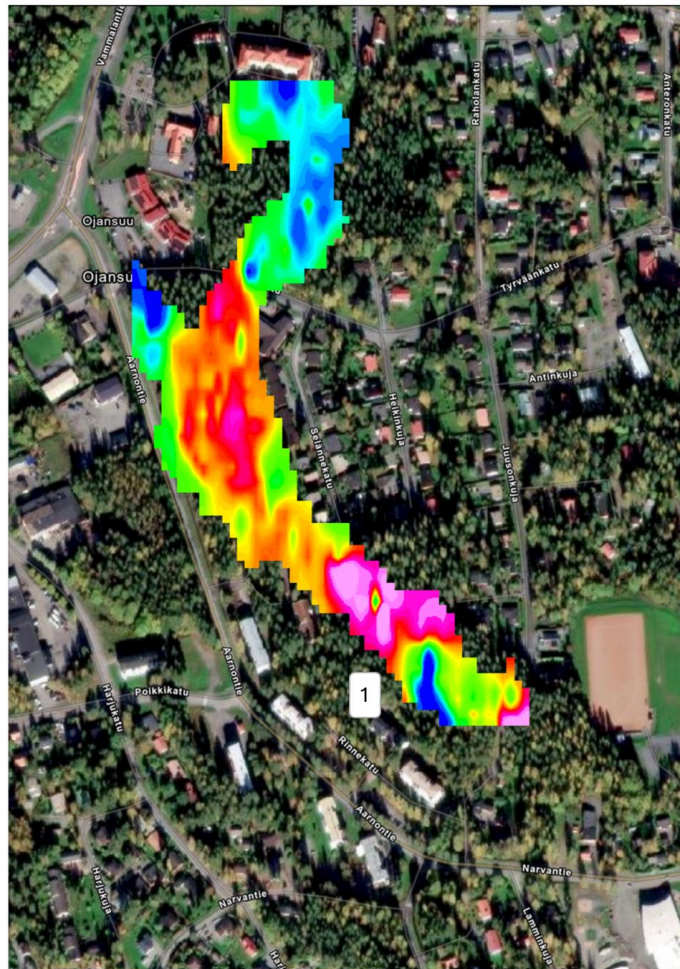
Häiriölähde on todennäköisesti jokin seuraavista:

- Alueella sijaitseva puhelin- tai radiomasto. Maston läheisyys saattaa indusoida virtaa mittausslaitteisiin, jonka seurauksena kerätyssä aineistossa on nähtävissä häiriöitä, vaikka maston lähetystaajuudet eroaisivat laitteen mittaustaajuuksista.
- Mustaliuske-esiintymä. Mittausta ei kyetty aloittamaan riittävän kaukana erittäin korkeista sähköjohtavuusarvoista, jonka seurauksena laitteen kalibroituinen ei onnistunut ja mitatut arvot eivät vastanneet todellisuutta. Vaikutus suhteellisiin eroihin ei välttämättä ollut yhtä merkittävä.
- Muu infrastruktuurista aiheutuva häiriö.

Maastomittausten tuloksissa ei ollut havaittavissa ristiriitoja lentogeofysiikan tulkinnan kanssa. Tuloksissa ei havaittu selvästi mahdollisen mustaliuske-esiintymän rajoja.

Mittausaineistoa käsittelemällä, mm. poistamalla häiriölähteitä manuaalisesti sekä interpolointiarvojen tarkastelulla oli mahdollista tuottaa kartta sähköjohtavuuden alueellisesta vaihtelusta tutkimusalueella (Kuva 6). Tulkinnan kannalta enemmän painoarvoa on annettu lentogeofysiikan aineistoilla edellä mainittujen häiriöiden vuoksi.

8.10.2025



Kuva 6. Sähkönjohtavuuden muutoksia GEM-2 laitteella mitattuna. Sininen väri kuvastaa matalampia arvoja, lila korkeita. Numerolla 1 merkattu kuvaan kohta, jossa tukiasema sekä vesitorniin liittyvä infrastruktuuri on vaikuttanut mittaustuloksiin. Johtuen mittauksen aikana havaituista häiriöistä, pitkälle vietyä tulkintaa kuvan perusteella olisi syytä välttää. Aineistosta on poistettu osa maastossa havaituista häiriölähteistä, kuten lampputolppia ja ajoneuvoja.

2.3 Tulkinta ja johtopäätökset

Yhteistulkinta maastomittausten ja lentogeofysiikan aineiston kanssa viittaa vahvasti siihen, että tutkimusalueella sijaitsee mustaliuske-esiintymä. Tulkinta perustuu pääosin lentogeofysiikan aineistoon. Maastomittausten tulokset eivät olleet ristiriidassa lentogeofysiikan aineiston kanssa, eikä niissä havaittu mustaliuske-esiintymän rajoja. Sähkönjohtavuuskartoissa havaittujen korkeiden arvojen perusteella vaikuttaa todennäköiseltä, että Sastamalan keskustan alueella on mustaliusketta laajalti.

Lentogeofysiikan aineisto ja geofysiikan maastomittaukset tarjoavat menetelmiä mustaliuske-esiintymien kartoittamiseen, mutta niiden soveltuvuus perustuu mustaliuskeille tyypillisten ominaisuuksien havaitsemiseen. Nämä ominaisuudet, kuten korkea sähkönjohtavuus, voivat myös aiheutua jostakin toisesta tekijästä. Vastaavasti lentogeofysiikan resoluution vuoksi alueilla, jonne ei ole merkattu mustaliusketta, voi

8.10.2025

paljastua esiintymiä. Mustaliuskeriskiä on syytä arvioida yksityiskohtaisen tutkimusalueen mittakaavassa, mutta myös verrattava alueen sijaintia koko Suomen mittakaavassa oleviin mustaliuskevyöhykkeisiin.

Sastamalan alue yleisesti sekä tutkimusalue yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna sijoittuvat alueelle, jossa mustaliuskeen esiintymisen todennäköisyys on korkea. Mustaliuskeen aiheuttaman ympäristöriski on riippuvainen riskialueella tapahtuvan toiminnan, kuten kallion louhinnan, maansiirron tai vedenoton laajuudesta.