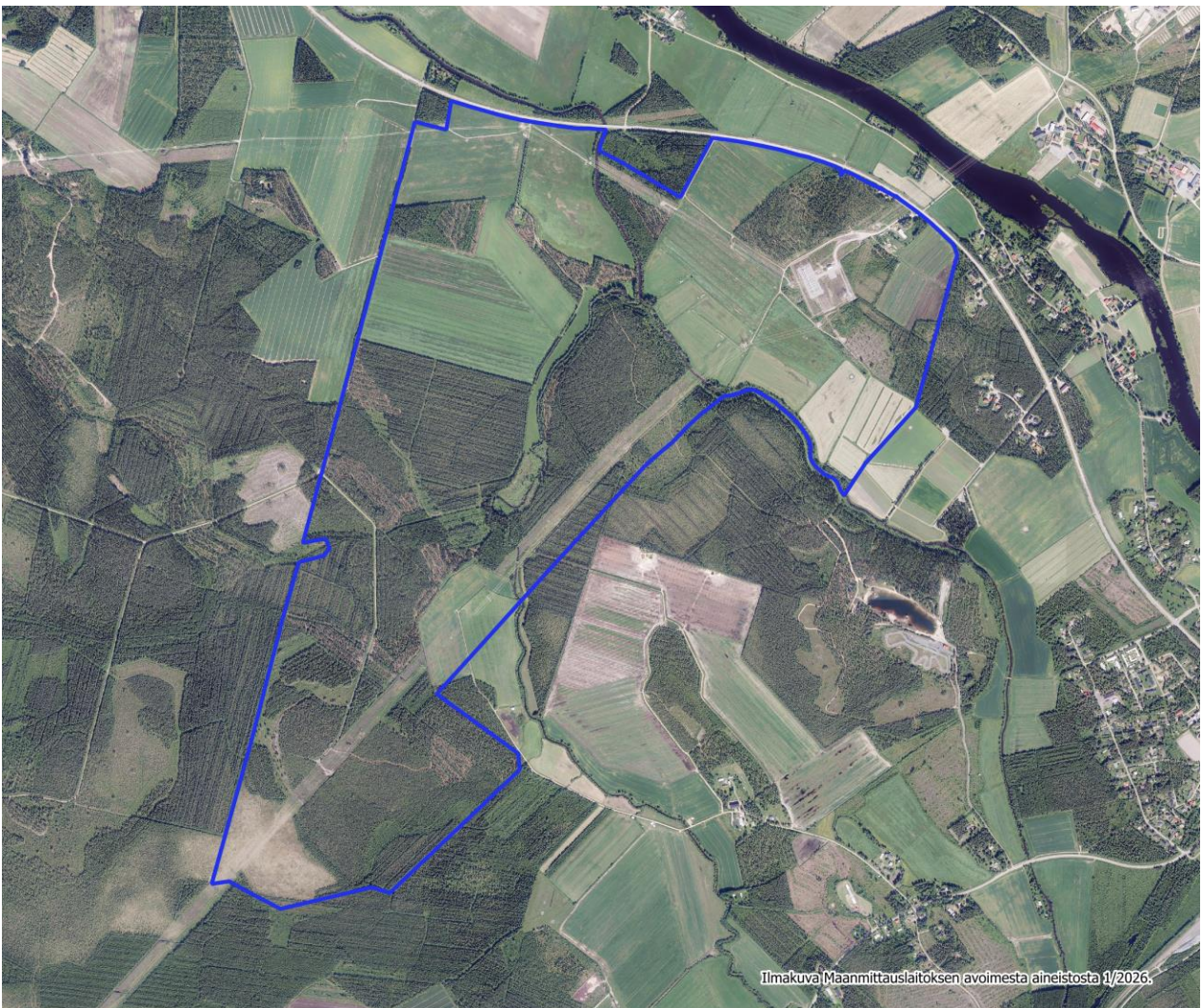


Selvitys happamista sulfaattimaista

Jussinkankaan asemakaava, Siikajoki
Ruukin yrityspuisto Oy



Projektinnumero
Päiväys

25020559-001
27.1.2026

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Kohdetiedot	3
3	Happamat sulfaattimaat	4
4	Suunnittelun alueen maaperäolosuhteet	4
4.1	Maalajit suunnittelun alueella	4
4.2	Topografia	6
4.3	Happamat sulfaattimaat suunnittelun alueella	7
4.4	Suunnittelun alueella tehdyt maaperätutkimukset	9
5	Pohja- ja pintavesiolosuhteet suunnittelun alueella	10
5.1	Pintavedet	10
5.2	Pohjavedet	11
6	Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuositukset	12

Sweco Finland Oy
Tekijä
Laadunvarmistus

Y-tunnus: 2661738-3
 Oona Uhlgren
 Oona Virta

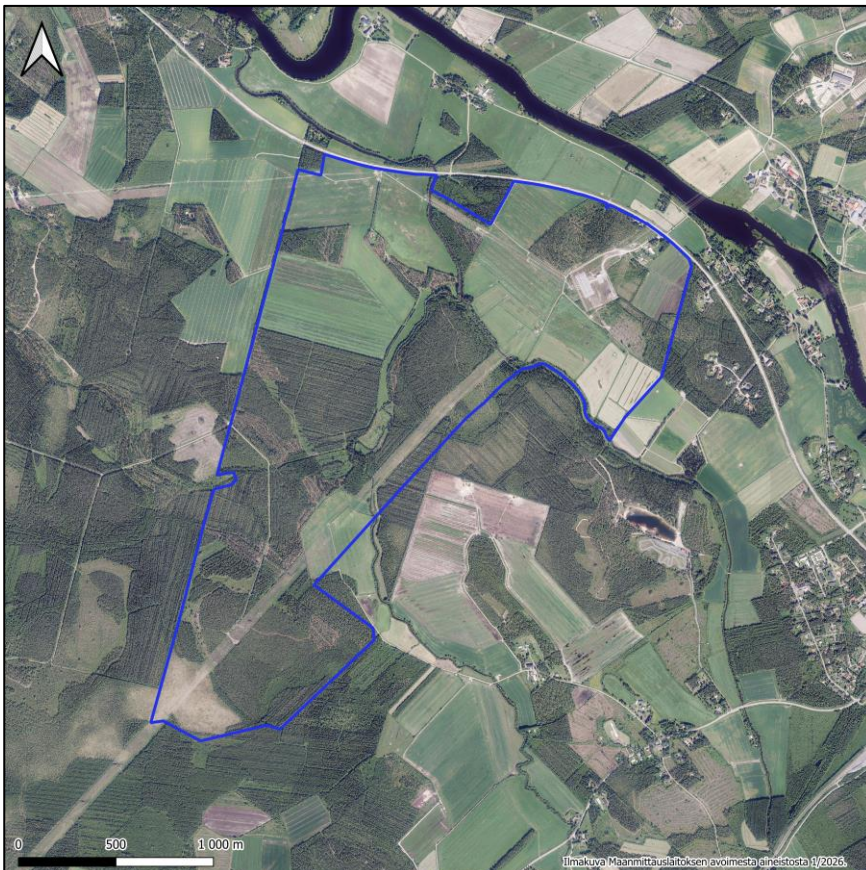
1 Johdanto

Siikajoen Ruukin keskustaajaman luoteispuolelle sijaitsevalle alueelle on valmisteilla uusi asemakaava. Asemakaavan tavoitteena on turvata alueella Fingridin sähköaseman toimintaedellytykset ja laajenemismahdollisuudet sekä kaavoittaa näiden reunaehtojen puitteissa alueelle teollisuutta. Lähtökohtaisesti asemakaava laaditaan teollisuus- ja varastorakennusten alueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.

Asemakaavan suunnittelualue sijaitsee osin alueella, jossa happamien sulfaattimaiden (HaSu) esiintymisen riski on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston mukaan suuri. Suunnittelualueelle laadittiin työpöytäselvitys happamista sulfaattimaista asemakaavoituksen tueksi. Selvitys perustuu tilaajalta saatujen lähtötietojen sekä olennaisten avoimien ympäristötiedon aineistojen läpikäyntiin.

2 Kohdetiedot

Suunnittelualue sijaitsee Siikajoen Ruukin keskustaajaman luoteispuolella Ruukintien varressa (kuva 1). Suunnittelualueen pinta-ala on noin 370 hehtaaria. Alueen pohjoisosa on pääosin peltoalaa. Eteläosa on pääosin talousmetsää. Alueen koillis-/itäosassa sijaitsee Siikajoen sähköasema ja alueen poikki kulkee voimalinjoja. Suunnittelualueen läpi kulkee etelästä pohjoiseen kohti Siikajokea virtaavat joet Vuolunoja ja Ohtuanoja.



Kuva 1 Suunnittelualueen rajaus sinisellä viivalla. Ortoilmakuva Maanmittauslaitoksen avoimesta aineistosta 1/2026.

3 Happamat sulfaattimaat

Happamat sulfaattimaat ovat runsaasti rikkiä sisältäviä maita, jotka voivat hapettua muualla muodostaa voimakkaasti happamia olosuhteita. Suomessa sulfidipitoisia (rikin hapettumaton muoto) kerroksia on muodostunut noin 7000 vuotta sitten Litorinameren pohjasedimentteihin. Jääkauden jälkeen tapahtuneen maankohoamisen seurauksena rikkiä sisältäviä sedimenttimaita esiintyy erityisesti Suomen rannikkoalueilla. Mikäli sulfidipitoiset maat joutuvat kosketuksiin hapen kanssa, esimerkiksi pohjaveden pinnan laskemisen seurauksena, syntyy happamuutta aiheuttavaa rikkihappoa. Happamilta sulfaattimailta tulevat valumavedet voivat aiheuttaa mm. raskasmetallikuormitusta vastaanottaville vesistöille. Hapettomissa (esim. pohjavesipinnan alapuolisissa) olosuhteissa sulfidipitoisten maiden pH on lähellä neutraalia.

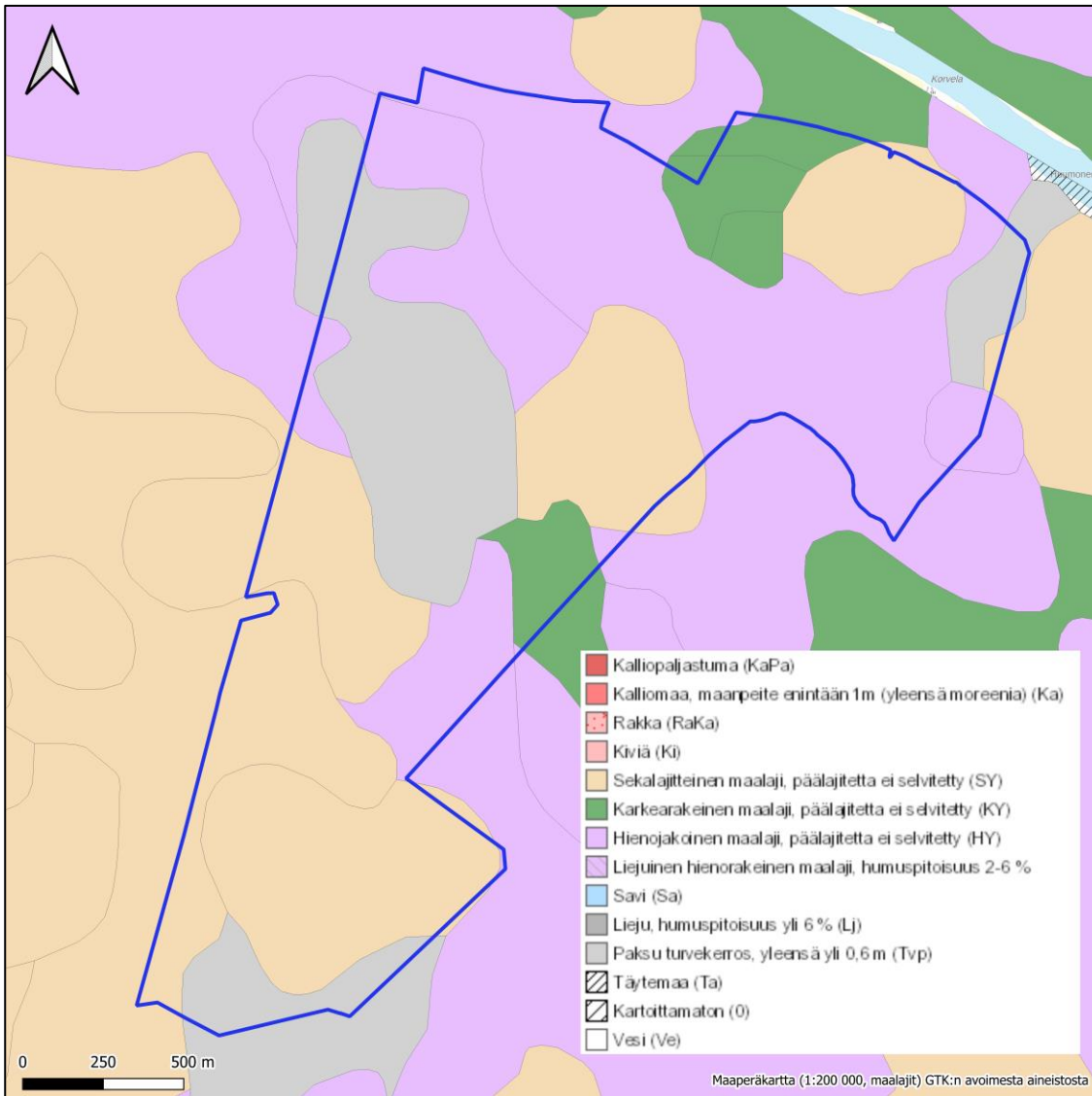
Happamat sulfaattimaat ovat useimmiten hienojakoista savea tai hiesua, mutta myös karkeammassa maalajissa voi esiintyä runsaasti rikkiä.

Mustaliuske on rikkiä sisältävä sedimenttikivilaji, jota sisältävät maat voivat vastaavasti hapettua aiheuttaen happamia olosuhteita. Siten happamia sulfaattimaita voi esiintyä myös mustaliuskepitoisilla alueilla.

4 Suunnittelualueen maaperäolosuhteet

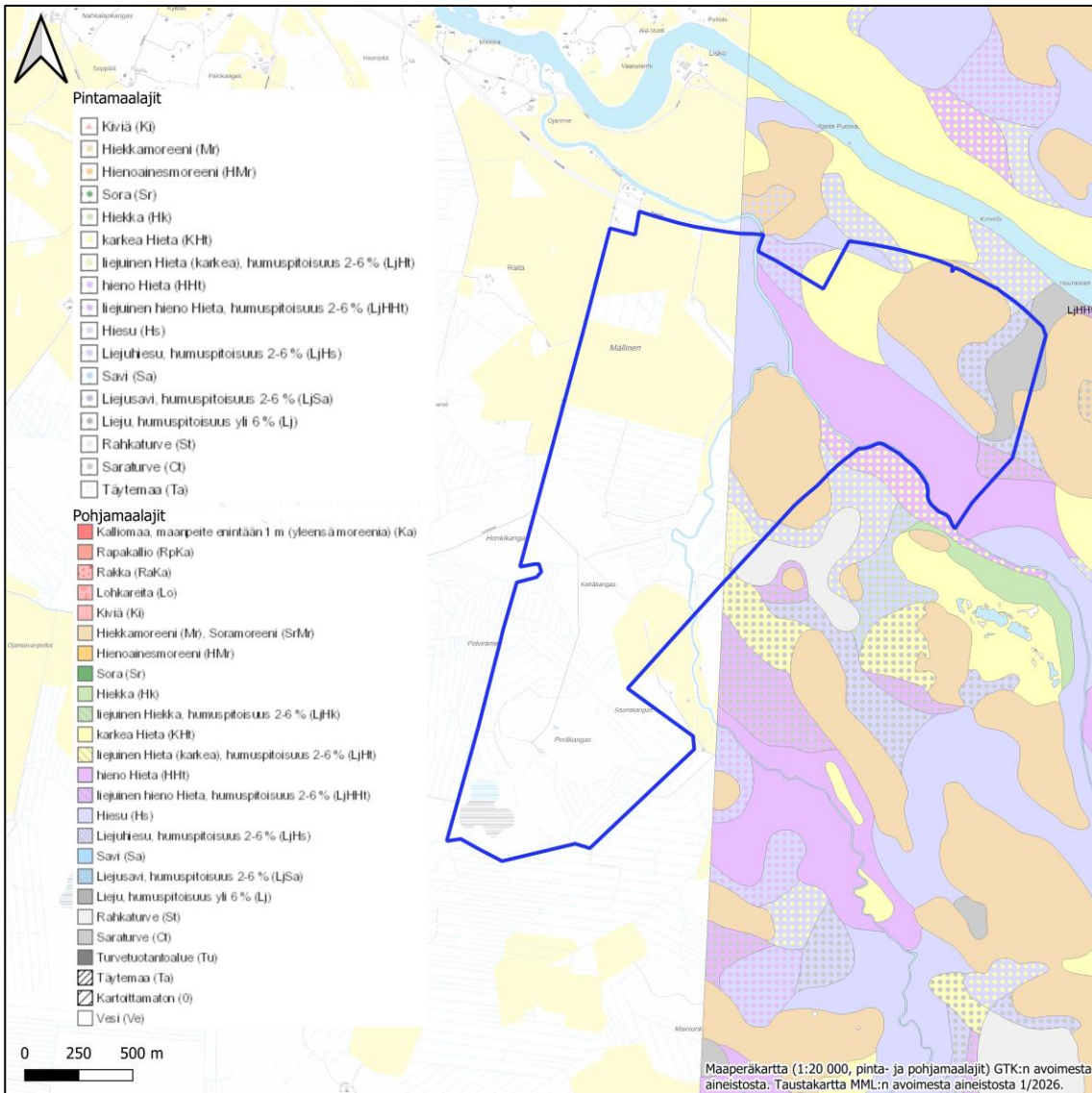
4.1 Maalajit suunnittelualueella

GTK:n avoimen Maankamara-aineiston maaperäkartan (1:200 000) mukaan suunnittelualueen eteläosa on pääosin pinta- ja pohjamaalajiltaan sekalajitteista maata, jonka päälaajitetta ei ole selvitetty (kuva 2). Suunnittelualueen keskiosassa esiintyy paksun turvekerroksen alue. Pohjoisosa on pääosin hienolajitteista maata, jonka päälaajitetta ei ole selvitetty. Alueella esiintyy myös paikoin karkealajitteisempia alueita.



Kuva 2 Suunnittelualueella esiintyvät maalajit GTK:n avoimen Maankamara-aineiston kartan (maaperä 1:200 000) mukaan. Suunnittelualueen rajaus sinisellä.

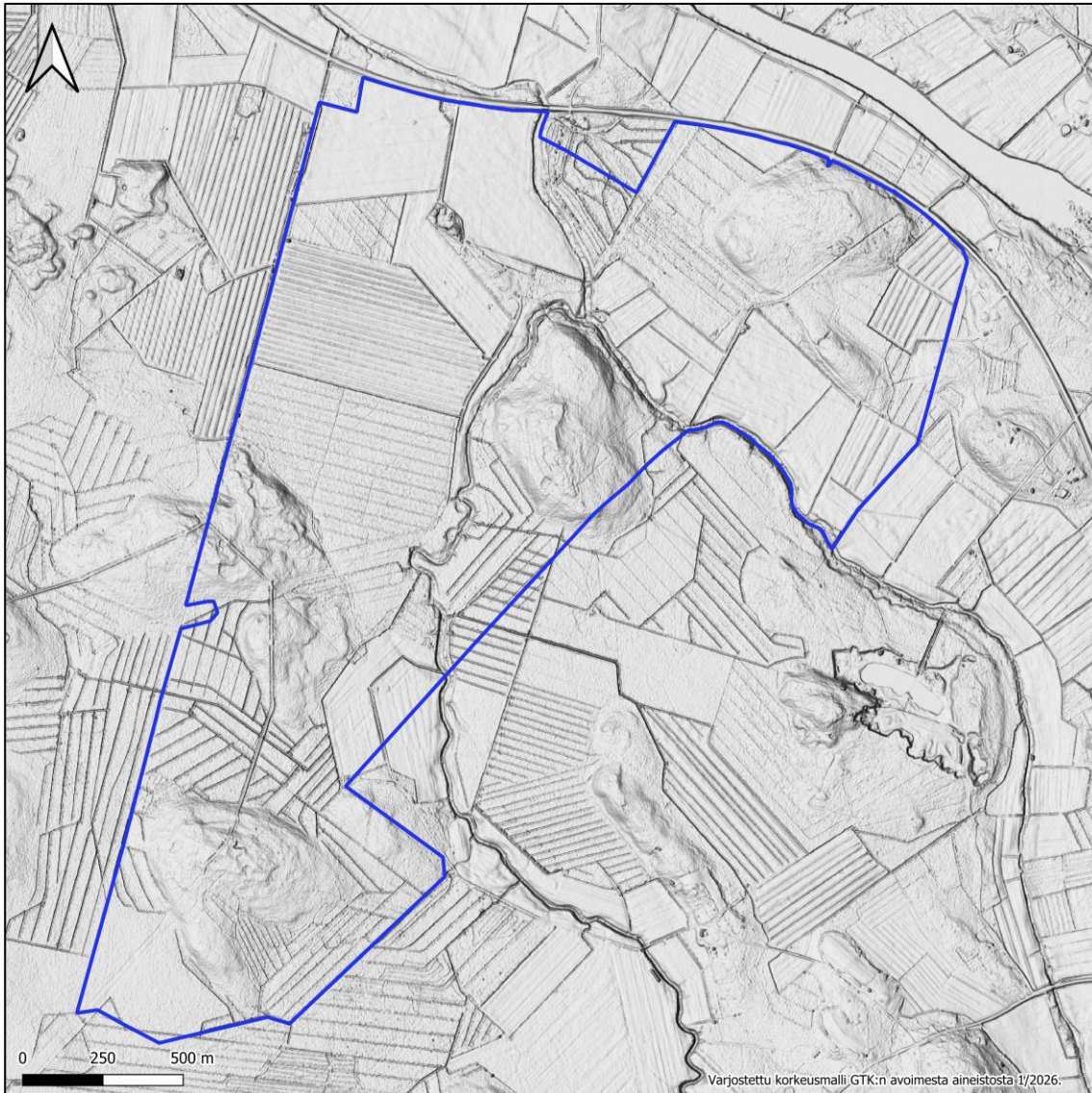
GTK:n 1:20 000/1:50 000 maaperäkartat kattavat suunnittelualueen itäosan. Itäosassa peltoalueilla esiintyy aineiston mukaan hiesua, hienoa hietaa ja karkeaa hietaa (kuva 3). Maaston korkeammilla alueilla maalajiksi on ilmoitettu hiekkamoreeni. Alueella esiintyy myös paikoin rahka- ja saraturvetta.



Kuva 3 Suunnittelualueella esiintyvät maalajit GTK:n avoimen Maankamara-aineiston kartan (maaperä 1:20 000/1:50 000) mukaan. Kartta-aineisto ei kata suunnittelualueen länsipuoliskoa. Suunnittelualueen raja sinisellä.

4.2 Topografia

Ojitetut metsä- ja peltoalueet ovat suhteellisen tasaisia, muuta suunnittelualueen ympäristöä matalampia alueita. Alueella on muutamia maastosta erottuvia korkeampia alueita (Kuva 4). Maanpinta on korkeuskäyrien perusteella ojitetuilla peltoalueilla likimäärin tasolla +45...+46 (N2000), ojitetuilla metsäalueilla +46...+49, jokien tuntumassa +43...+45, sekä korkeimmilla metsäisillä alueilla +51...56.

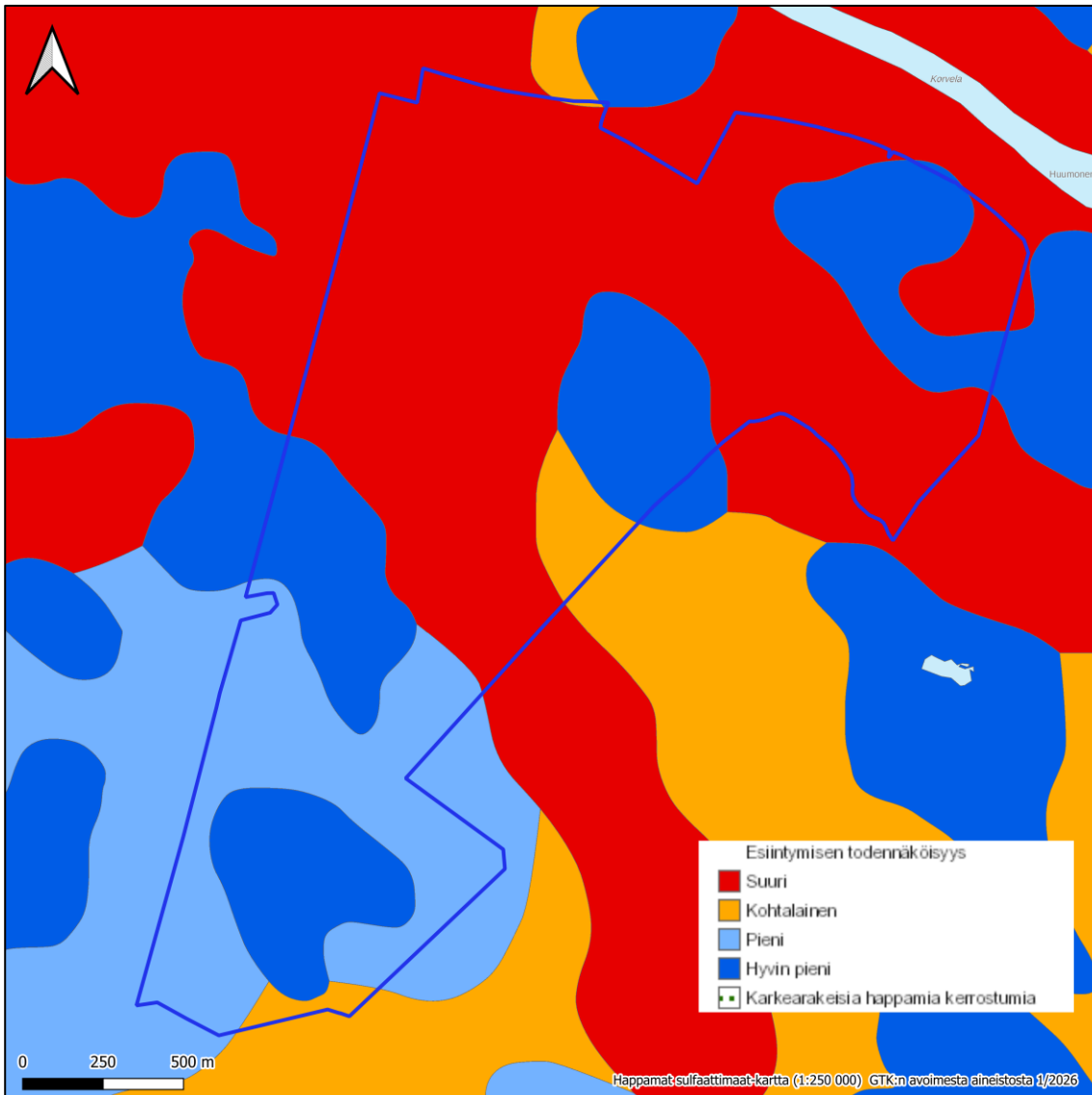


Kuva 4 Varjostettu korkeusmalli GTK:n avoimesta aineistosta 1/2026. Suunnittelualueen rajaus sinisellä.

4.3 Happamat sulfaattimaat suunnittelualueella

GTK ylläpitää happamien sulfaattimaiden aineistoa (<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/>). Aineiston avulla saadaan yleiskäsitys happamien sulfaattimaiden ominaisuuksista ja esiintymisalueista Suomessa.

Aineiston mukaan suunnittelualue sijaitsee osin alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri (kuva 5). Todennäköisyys on aineiston mukaan suurinta suunnittelualueen pohjois- ja keskiosassa, joissa GTK:n maaperäkartan mukaan esiintyy hienojakoisia maalajeja ja turvetta (kuva 2).

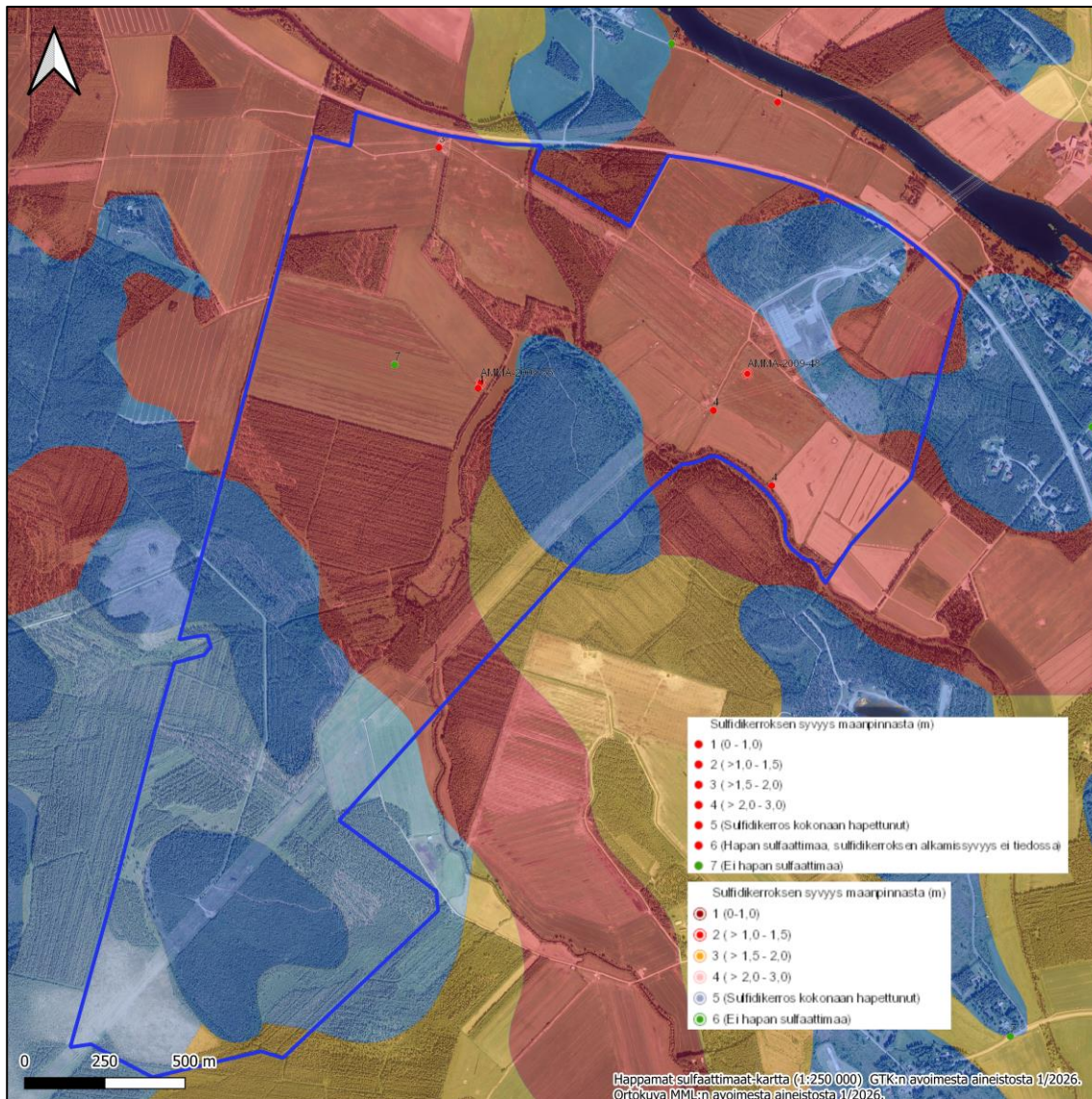


Kuva 5 Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys GTK:n avoimen aineiston mukaan. Suunnittelualueen raja-alue sinisellä.

Suunnittelualueen pohjoispuoliskolle sijoittuu kaksi GTK:n happamien sulfaattimaiden tutkimuspistettä (AMMA-2009-48 ja AMMA-2009-55) sekä viisi kartoituspistettä (kuva 6). Tutkimuspisteet sisältävät kartoituspisteitä yksityiskohtaisempaa tietoa pisteestä. Kairauspisteiden ja tutkimuspisteiden kartoitusvyvyys on kolme metriä. Kolmessa kartoituspisteessä sulfidikerroksen alkamissyvyys on ilmoitettu >2,0-3,0 m sekä yhdessä pisteessä >1,5-2,0 m. Yhdessä kartoituspisteessä ei todettu hapanta sulfaattimaata. Kahdessa tutkimuspisteessä sulfidikerroksen alkamissyvyys on ilmoitettu >1,0-1,5 m.

Tutkimuspisteissä esiintyy noin metrin syvyydeltä alkaen maakerroksia, joiden kokonaisrikkipitoisuudet vaihtelevat välillä 0,4...1,2 %. Hienojakoisissa maissa happaman sulfaattimaamateriaalin todennäköisen esiintymisen raja-arvona pidetään pitoisuutta $\geq 0,2$ % (Ympäristöministeriön julkaisu 2022:3). Tutkimuspisteiden pintakerrosten (n. ylin metri) happamuudet vaihtelivat välillä pH 3,5...7,0 ollen pääosin happamia. Sulfidihiesukerrosten happamuudet olivat hapettumattomalle kerrokselle tyypillisiä vaihdellen noin välillä pH 6,0...6,5. Tutkimuspisteiden maalajien on ilmoitettu pintakerroksen multamaan alla olevan hietaa, hiesua

ja sulfidihiesua. Pisteessä AMMA-2009-55 on havaittu pohjavedenpinta 120 cm syvyydellä (havaintopäivä 17.8.2009). Tutkimuspisteistä on saatavilla lisätietoa osoitteissa https://tupa.gtk.fi/havaintolomake/happamat_sulfaattimaat_250k/AMMA-2009-48.pdf ja https://tupa.gtk.fi/havaintolomake/happamat_sulfaattimaat_250k/AMMA-2009-55.pdf.



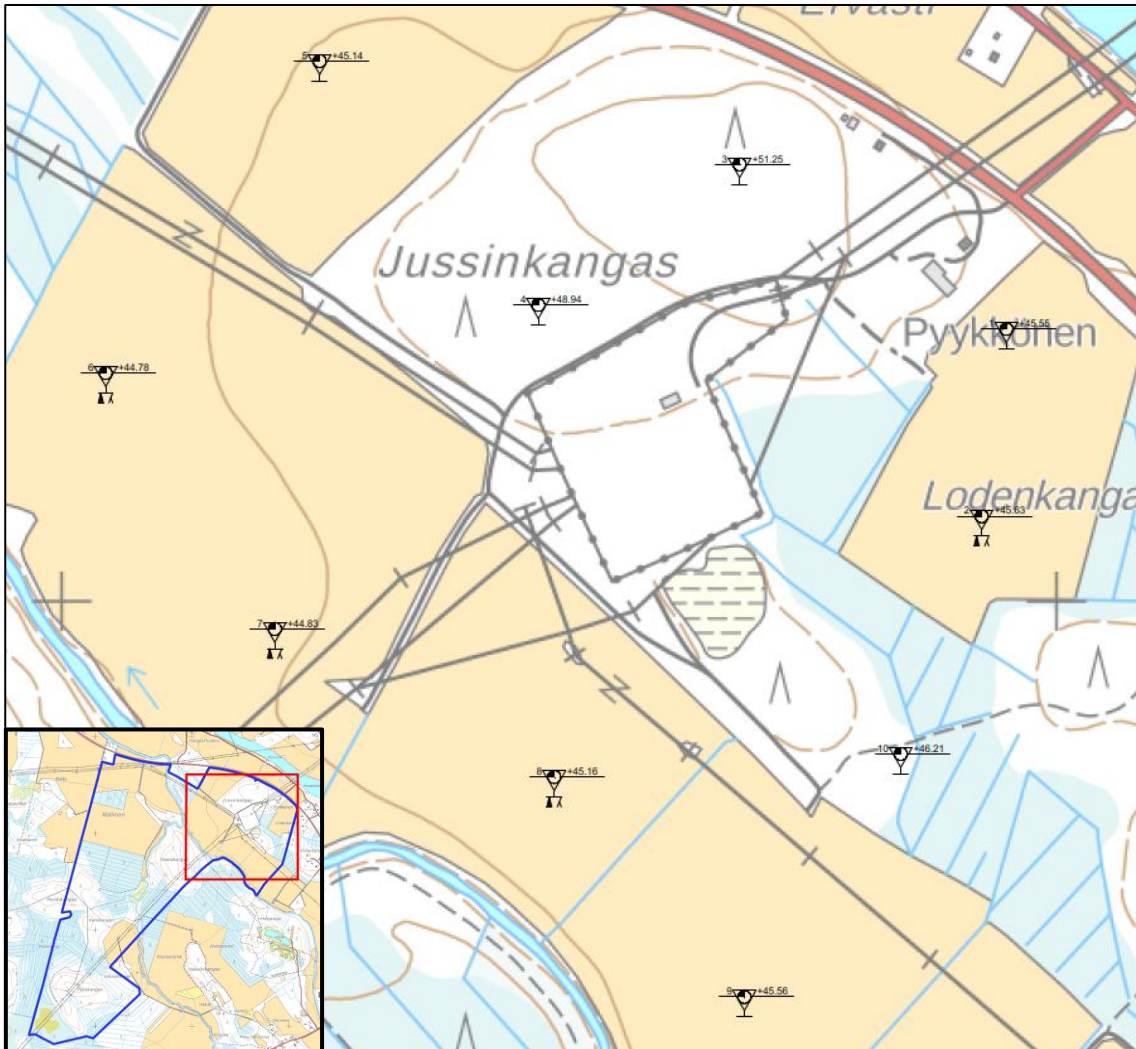
Kuva 6 GTK:n happamien sulfaattimaiden aineiston kartoituspisteet alueella. Suunnittelualueen raja-alue sinisellä.

Suunnittelualueelta ei ole tiedossa mustaliuskehavaintoja. Mustaliuskeesta on merkintöjä (havainto tai tulkinta magneettiselta kartalta) GTK:n aineistossa noin 5 km etäisyyksiltä suunnittelualueesta länteen, etelään ja kaakkoon.

4.4 Suunnittelualueella tehtyt maaperätutkimukset

Suunnittelualueen koillisosassa (alkuperäinen kaava-alue) on tehty maaperätutkimuksia helmikuussa 2025 (RMP-Service Oy). Tutkimusten tavoitteena oli selvittää rakennuspaikkojen alustavat perustamisolosuhteet. Tutkimuksissa tehtiin puristinheijarikairauksia yhteensä kymmenestä tutkimuspisteestä. Peltoalueille sijoittuneiden pisteiden (7 kpl) maanpinnan korkotasot vaihtelivat välillä +44.78...+45.63 (N2000) ja metsäisille alueille sijoittuneiden pisteiden (3 kpl) korkotasot vaihtelivat välillä +46.21...+51.25 (kuva 7). Maaperän kuvattiin olevan yleispiirteeltään kuivilla kankailla (metsäalueilla) hiekkaa/moreenia. Pelto- ja suoalueilla

maaperän kuvattiin olevan humuskerroksen alla hiekaista silttiä 2 m syvyyteen saakka, savea noin 5...9 m syvyyteen saakka, sekä saven alta hiekkaa/moreenia kairattuun syvyyteen saakka (6...12 m maanpinnasta). Raportin mukaan neljässä pisteessä tehtiin mahdollinen kalliohavainto, joiden syvyydet vaihtelivat välillä +31.86...+38.79. Raportissa todetaan, että pohjatutkimusten perusteella alueelle rakentaminen vaatii salaojituksen. Raportissa ei ole mainintaa mahdollisista sulfidihavainnoista.



Kuva 7 Ote maaperätutkimusraportista (RMP-Service Oy. 3.3.2025). Alakulmassa tutkimusalueen sijoittuminen suhteessa suunnittelualueeseen.

5 Pohja- ja pintavesiolosuhteet suunnittelualueella

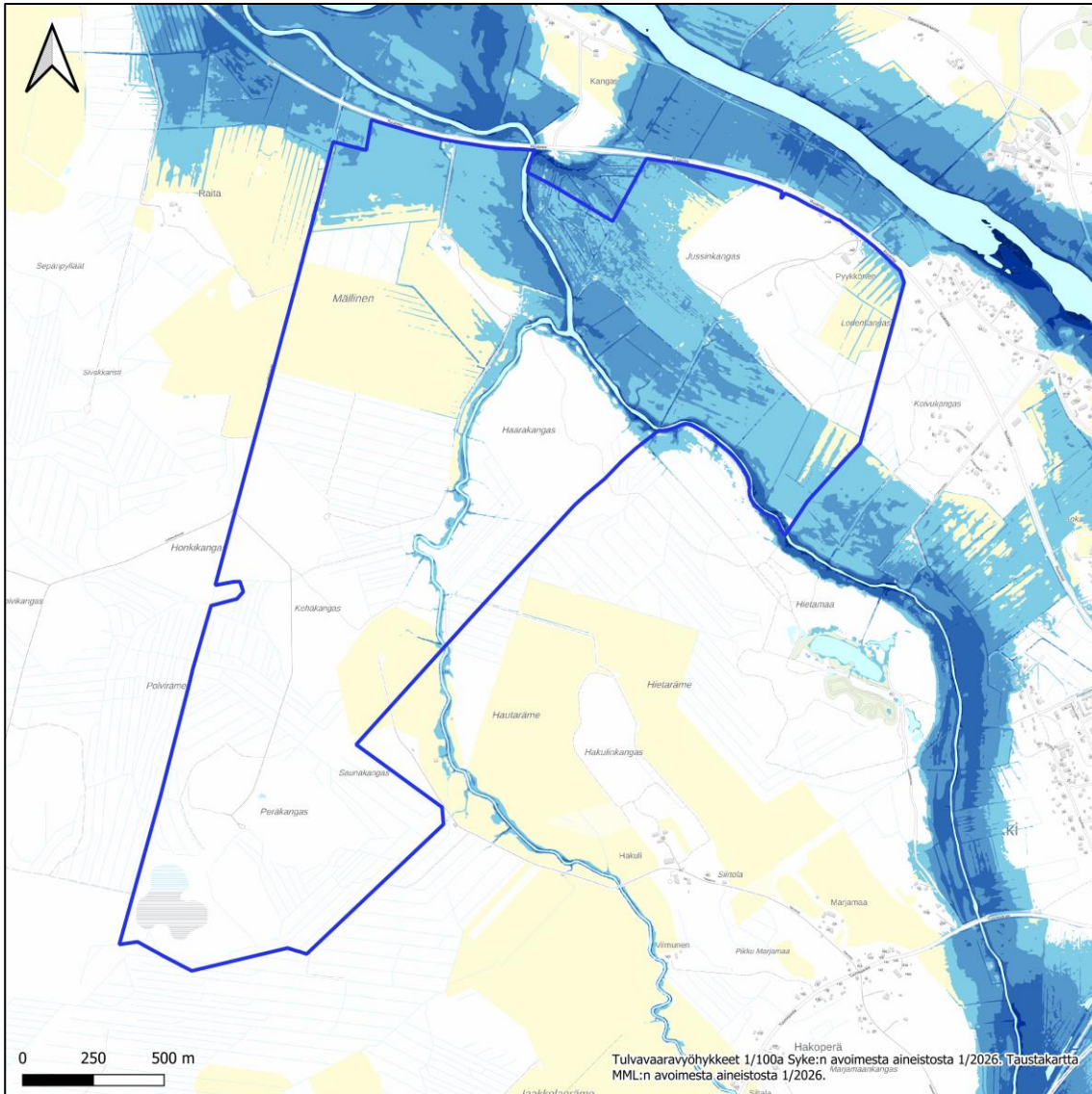
5.1 Pintavedet

Suunnittelualueen läpi etelästä kohti pohjoista virtaavat Vuolunoja ja Ohtuanoja. Joet ovat tyypiltään keskisuuria turvemaiden jokia. Joet yhdistyvät suunnittelualueen pohjoispuoliskolla ja laskevat noin 300 m etäisyydellä suunnittelualueen rajasta pohjoisessa virtaavaan Siikajokeen (tyyppi: suuret turvemaiden joet). Vuolunojan ja Ohtuanojan ekologiseksi tilaksi on luokiteltu välttävä ja Siikajoen ekologiseksi tilaksi on luokiteltu tyydyttävä (lähde: vesi.fi-karttapalvelu).

Vuolunoja ja Ohtuanoja vastaanottavat alueella mahdollisesti syntyvät happamat valumavedet, joista vesi virtaa Siikajokeen.

Alueen sekä pelto- että metsäalueet ovat kartta-aineiston mukaan pääosin avo-ojitettuja.

Suunnittelualue sijaitsee vesistötulva-alueella (kuva 8). Tulvavaaravyöhykkeet sijaitsevat jokien tuntumassa ja suunnittelualueen pohjoisosassa. Jos rakentamisen myötä alue pääsee hapettumaan, voi tulva-aikana happaman valuman määrä hetkellisesti moninkertaistua.



Kuva 8 Kerran sadassa vuodessa (1/100a) toistuva tulva Syken avoimen aineiston mukaan.

5.2 Pohjavedet

Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä.

Alueella ei saatujen tietojen mukaan ole pohjaveden havaintoputkia.

GTK:n sulfaattimaiden kartoitusaineiston suunnittelualueen keski-/pohjoisosaan sijoittuneella pistellä AMMA-2009-55 havaittiin pohjavedenpinta syvyydellä 120 cm (havaintopäivä 17.8.2009). Piste sijoittuu ojitetulle peltoalueelle.

Suunnittelualue on kartta-aineiston perusteella maaston korkeimpia kohtia lukuun ottamatta pääosin ojitettu. Pohjavedenpinta on oletettavasti (vuodenajasta riippuen) ojitussyvytydessä / jokien vedenpinnan tasossa. Tyypillisesti pohjavesi virtaa maastoltaan korkeammilta alueilta johti avovesistöjä. Päävirtaussuunnan arvioidaan olevan kaava-alueella kohti pohjoista.

6 Johtopäätökset ja jatkotoimenpidesuosituks

Jussinkankaan asemakaavan suunnittelun tueksi laadittiin työpöytäselvitys alueen happamista sulfaattimaista. Selvitys perustui tilaajalta saatuihin lähtötietoaineistoihin ja avoimeen dataan.

Suurin riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle arvioidaan olevan suunnittelualueen keski- ja pohjoisosan alavilla alueilla, joilla esiintyy hienojakoisia maita. GTK:n tekemissä kairauksissa alueilla on todettu hapettumattomia sulfidikerroksia alkaen noin 1,0...1,5 m syvyydellä. Jos pohjavedenpinta laskee (esim. salaoituksen tai kaivuu-/rakennustöiden vuoksi), sulfidikerrokset voivat hapettua ja syntyy happamia valumavesiä. Valumavedet kuormittaisivat ensisijaisesti Vuolunojaa ja Ohtuanojaa ja edelleen mahdollisesti Siikajokea. Happamat sulfaattimaat voivat lisäksi lisätä rakenteiden korroosioriskiä. Alueelle suositellaan tarkentavia tutkimuksia suunnittelun edetessä ja happamat sulfaattimaat tulee huomioida tulevan rakentamisen aikana. Alueilla, joilla on tunnistettu happamia sulfaattimaita, suositellaan rakennussuunnitelmista riippuen lisäksi tehtävän täydentäviä korroosiotutkimuksia tarkempien kartoitusten yhteydessä. Maaperän ja pohjaveden korroosiotutkimukset (RIL 254-1-2016 ja Liikenneviraston ohjeita 13/2017) sisältävät määrittämiä mm. sähkönjohtavuudelle, sulfaatille, kloridille ja humuspitoisuudelle.

Suunnittelualueen eteläpuoliskolla ei tietyvästi ole tehty maaperätutkimuksia. GTK:n aineiston mukaan alueella esiintyy pohjoispuoliskoa karkeampia sekalajitteisia maalajeja ja riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni. Pelkän saatavilla olevan aineiston perusteella ei voida kuitenkaan poissulkea happamien sulfaattimaiden esiintymistä alueella. Eteläosan alaville osuuksille tuleville rakentamisalueille suositellaan tehtäväksi vähintään happamien sulfaattimaiden esikartoitus. Ympäristöministeriön oppaan (2022:3) suosittelema esikartoitusvaiheen näytteenottotiheys on 2–3 tutkimuspistettä / 10 ha.

Happamien sulfaattimaiden tutkimukset tulee ulottaa vähintään suunnitellun rakentamisen vaikutussyvyydelle saakka, esimerkiksi paalutuksen tai kuivatuksen alapuolelle. Paalutuksen osalta oleellista on kerätä tietoa maa-aineksen ominaisuuksista siltä syvyydeltä, jossa hapettumussyvyyden muutoksia voidaan odottaa (Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3). GTK:n tekemät sulfidikairaukset ovat ulottuneet kolmen metrin syvyyteen. On mahdollista, että sulfaattimaita esiintyy myös tätä syvemmissä kerroksissa. Suunnittelualueen koillisosassa tehdyissä pohjatutkimuksissa hienojakoisen maan alapuolisen karkean kerroksen havaittiin alkavan 5...9 m syvyydeltä. Alueelta ei ole yhtä GTK:n tutkimuspistettä lukuun ottamatta tiedossa pohjavesihavaintoja. Pohjoispuoliskon ojitetuilla alavilla alueilla pohjaveden pinnan arvioidaan esiintyvän noin 1,0...1,5 m syvyydellä, jossa on myös kairauksissa havaittu hapettumattomia sulfidikerroksia. Tutkimusten yhteydessä on hyvä kerätä tietoa pohjaveden syvyydestä ja laadusta, esimerkiksi alueelle asennettavien pohjavesiputkien tai maaperänäytteenoton yhteydessä tehtyjen havaintojen avulla.

Pohjoispuoliskon peltoalueiden pintamaakerrokset (n. ylin metrin) voivat GTK:n aineiston perusteella olla melko happamia (pH <4–5). Maassa esiintynyt rikki on pintamaan hapettuneista kerroksista todennäköisesti jo pääosin huuhtoutunut pois, mutta maiden nykyinen happamuus tulee ottaa huomioon maiden loppusijoituksessa. Peltomaiden muokkauskerrosta (n. ylin 10–20 cm) on todennäköisesti kalkittu, ja muokkauskerroksen pH on lähempänä neutraalia.

Koko suunnittelualueelle suositellaan kaavamerkintää, jossa sulfidiesiintymät tulee huomioida ennen rakentamisen aloittamista ja maamassat tulee käsitellä niin ettei happamia valumavesiä päädy vesistöihin.

LÄHTEET

Geologian tutkimuskeskus (GTK). Maankamara-karttapalvelu. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>
 Geologian tutkimuskeskus (GTK). Happamat sulfaattimaat-karttapalvelu. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/>
 Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. Saatavissa: <https://paikkatietoikkuna.fi>
 RMP-Service Oy. 3.3.2025. Perustamistapaselvitys/maaperätutkimusraportti. Ruukin Yrityspuisto. Ruukki, Jussinkangas.
 Suomen ympäristökeskus. Vesi.fi-karttapalvelu. Saatavissa: <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/>
 Ympäristöministeriö. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-222-8>