

Rakennettavuusselvitys

Kajaani

Otanmäki-Alussuon asemakaava

Sisältö

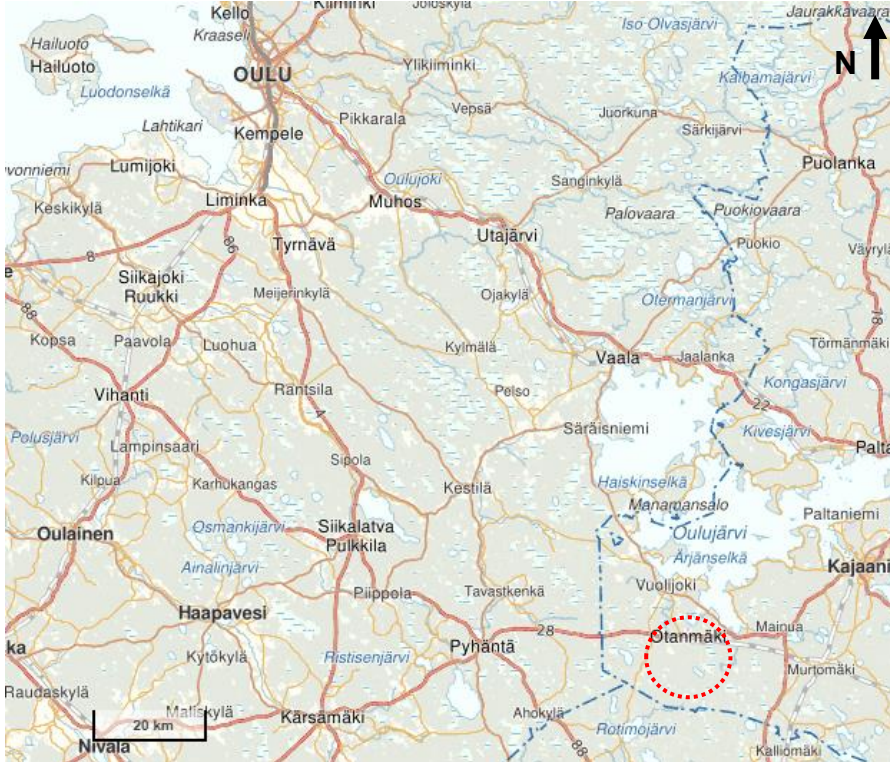
1	Yleistä	3
2	Tutkimukset.....	4
2.1	Pohjatutkimukset.....	4
2.2	Pohjaveden tarkkailu.....	5
3	Tutkimustulokset	5
3.1	Geotekninen kuvaus	5
3.2	Rakennettavuus	6
3.3	Maaperän pilaantuneisuus.....	6
3.4	Happamat sulfaattimaat	7
4	Perustaminen	7
4.1	Perustamistapa	7
4.2	Routasuojaus	8
4.3	Salaojitus.....	8
5	Maarakennustyöt.....	8
6	Jatkotoimenpiteet	9

Liitteet

Liite 1 Karttaliitteet

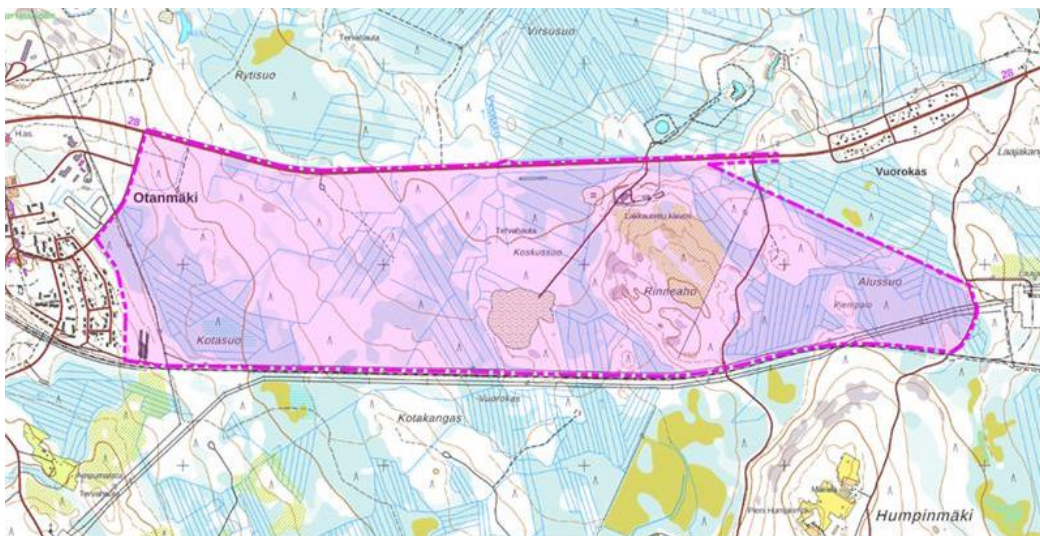
1 Yleistä

Selvitystä koskeva asemakaavoitettava alue sijaitsee Kajaanin kaupungissa, noin 130 km Oulun keskustasta kaakkoon ja noin 30 km Kajaanista lounaaseen, Oulujärven lounaispuolella. Kokkolantie kulkee asemakaava-alueen pohjoispuolella lännestä itään. Otanmäkeen kulkeva pistoraide kulkee asemakaava-alueen eteläpuolella lännestä itään. Asemakaavoitettavalla alueella sijaitsee suljettu maanalainen kaivos. Kohteen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Selvitysalueen likimääräinen sijainti. Taustakartta haettu Paikkatietoikkuna palvelusta 14.1.2026.

Kymen Sipti Oy, Sweco Sverige Ab sekä Sweco Finland Oy on tehnyt pohjatutkimuksia teollisuusalueeksi asemakaavoitettavalle alueelle Kajaanin kaupungissa. Rakennettavuusselvitys koskee kaavan mukaisia alueita (kuva 2). Selvitys perustuu tälle osa-alueelle tehtyihin maastotutkimuksiin ja on laadittu kaavaselostuksen liitteeksi.



Kuva 2. Otanmäki-Alussuon asemakaava-alueen rajaus (15.01.2026).

2 Tutkimukset

2.1 Pohjatutkimukset

Kymen Sipti Oy on toteuttanut kohdealueella alustavia geoteknisiä tutkimuksia elo-syyskuussa 2024. Tutkimus sisälsi alueen katselmuksen, kairaukset 43 tutkimuspisteessä ja näytteenoton yhdessä tutkimuspisteessä.

Sweco Sverige Ab:n ha Sweco Finland Oy:n vuonna 2025 ja 2026 suorittamat pohjatutkimukset on tehty seuraavasti:

Pohjatutkimuksen kairausmenetelmät ja määrät:

- Puristinheijarikairauksia: 422 tutkimuspistettä
- Porakonekairauksia: 87 tutkimuspistettä

Geotekniset maaperänäytteet otettiin seuraavasti:

Häiriintyneiden maanäytteiden otto tehtiin 59 eri sijainnissa:

1. Osasta näytteistä tehtiin geotekniset maalajimääritykset ja parametrien selvityksiä: Yhteensä 109 laboratoriotutkimusta on tehty alueella otetuista näytteistä
2. 6 näytteestä tehtiin myös Korroosiotutkimus
3. 6 sijainnista tehtiin Lämpövastustutkimus

Häiriintyneiden näytteiden otto on suoritettu porakonekairavaunulla ja 80 mm halkaisijaltaan olevalla kierrekairalla.

Kallionäytekairaus ja resistiivisyyssmittaus:

- Kallionäytekairaus (poraus) tehtiin 5 tutkimuspisteessä 60 m syvyyteen – joista on tehty kairasydänten loggaus
- Resistiiivisyyssmittaukset tehtiin 20 linjassa

Pilaantuneisuustutkimukset:

Kohdealueella tehtiin maaperän pilaantuneisuustutkimuksia toukokuussa-kesäkuussa 2025 sekä lisätutkimuksia helmikuussa 2026. Lisäksi kohteessa tehtiin kaivosalueen vanhan vesienkäsittelyaltaan sedimenttien haitta-ainetutkimuksia maaliskuussa 2025. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää maaperän ja vesialtaan sedimenttien mahdollista pilaantuneisuutta kohdealueella.

Maaperän pilaantuneisuustutkimuksissa v. 2025 maaperänäytteitä otettiin sekä kairakalustolla kairaamalla että kaivinkoneella kaivetuista koekuopista, yhteensä 27 tutkimuspisteestä:

- Näytteenotto kairaamalla: 11 tutkimuspistettä, joista näytteet maaperän eri kerroksista, enimmillään 5 m syvyydeltä maanpinnasta
- Näytteenotto kaivinkoneella kaivetuista koekuopista: 16 tutkimuspistettä, joista näytteet maaperän eri kerroksista, enimmillään 3,5 m syvyydeltä maanpinnasta

Helmikuussa 2026 tehdyissä lisätutkimuksissa maaperänäytteitä otettiin toiminnassa olevan louhoksen alueelta, yhdeltä tutkimusalueelta louhoksen pohjalta, alueellisena kokoomänäytteenä. Lisätutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tarkemmin maaperän tilaa aiemmassa tutkimusvaiheessa louhosalueelle tehdyn yhden tutkimuspisteen (kaivurilla kaivettu koekuoppa) alueella ja sen ympäristössä.

Maaliskuussa 2025 tehdyissä kaivosalueen vanhan vesienkäsittelyaltaan sedimenttitutkimuksissa näytteitä otettiin kahdesta (2) tutkimuspisteestä. Sedimenttinäytteet otettiin jään päältä kairareian läpi kerrossedimenttinäytteenottoon tarkoitetulla näytteenottimella. Näytteet otettiin 0–0,6 m syvyyksiltä sedimentin pinnasta, kahdesta eri sedimenttikerroksesta.

2.2 Pohjaveden tarkkailu

Asemakaava-alueelle asennettiin 13 pohjaveden tarkkailuputkea. Putket ovat PEH-muovia, halkaisijaltaan 50 mm. Putket on suojattu kansilla.

Pohjavesitutkimukset, joissa tutkitaan mm. pohjaveden laatua ja pinnankorkeuksia alueella, ovat edelleen käynnissä. Tutkimuksista ja niiden tuloksista raportoivat erikseen Sweco Sverige AB ja Sweco Finland Oy.

3 Tutkimustulokset

3.1 Geotekninen kuvaus

3.1.1 Kallioperä

Alueen kallioperä koostuu GTK:n kallioperäkartan perusteella pääosin tonaliittinen migmatiitti ja keskiosalla kallioperä on gabroa. Kallioperästä otettujen kairasydännäytteiden perusteella tulokitta pääkivilaji on gabroa, sarvivälke gneissia ja graniittia. Näytepisteissä kalliopinta on alkanut 1,2...7,4 m syvyydellä maanpinnalta. Tutkitulla alueella kalliopinta ulottuu muutamassa kohden maanpinnalle.

Kallioperässä alustavasti arvioiduista mustaliuske-esiintymistä ei kairasydännäytteiden tutkimuksissa tehty havaintoja. Näytteiden loggauksessa ei havaittu sulfideja.

Suljetun kaivoksen louhokset ja tunneleiden epäillään sijaitsevan osittain lähellä maanpintaa, minkä takia aluetta on tutkittu kallioporauksella ja resistiivisyysmittauksilla.

3.1.2 Maaperä

Alueen maaperä koostuu GTK:n maaperäkartan perusteella sekalajitteisista moreenimaista, kalliomaasta, soistumasta ja turvealueista. Alueella esiintyy myös hiekkakerroksia. Alueen länsi- ja kaakkoisosaa rajautuu turvevaltaiseen suoalueeseen. Paikallisia kalliopaljastumia, joissa maanpeite on <1 m paksuinen tai kallio ulottuu maanpintaan, löytyy myös alueen itäosassa.

Maaperätutkimusten yhteydessä otettujen maanäytteiden perusteella moreenit ovat pääasiassa routivia hiekkamoreenilajitteita. Osa näytteistä oli silttistä hiekkamoreenia ja soraista hiekkamoreenia. Keskihiekkaa esiintyy orgaanisen pintamaan ja moreenin välissä monin paikoin. Tutkimuksissa mitattu pohjaveden taso oli seuranta-aikana 0...1,0 m syvyydellä maanpinnalta länsiosissa ja 0,1...1,2 m kaava-alueen länsiosassa.

3.1.3 Yhteenveto – alueen geotekninen kuvaus

Tutkimuspisteiden maalajin paksuus vaihtelee noin 0,2...3 m, moreenikerroksen yläpuolella. Tutkituissa näytteissä oli pääasiassa keskirakeista hiekkaa, turvetta, hiekkamoreenia, silttistä hiekkamoreenia sekä soraista hiekkamoreenia. Koestusvastus oli enimmäkseen löyhää ja syvemmällä maanpinnasta pääosin tiiviimpää.

Kalliopinnan taso on tutkimuspisteissä alueen itäosissa vahvistettu olevan 0,0...7,5 m syvyydessä maanpinnasta. Alueen keskiosissa maaperän kairaukset ovat paikoin ylittäneet yli 14 m syvyyteen ilman että ne olisi päätetty kallioon, joten kallionpinta voi myös sijaita syvemmällä kuin alueen itäosien porakonekairauksissa on vahvistettu.

Tutkitut maalajinäytteet olivat pääosin routimisherkkiä, ja osa niistä sisälsi orgaanista materiaalia.

Tutkittujen pisteiden lähellä mitattu maan korkeusvaihtelu on +137,8...+164,8 metriä merenpinnan yläpuolella. Korkein maanpinnan tasot ovat alueen länsiosassa ja suljetulta kaivokselta etelään, Rinneahon kohdalla. Maan taso laskee Otanmäen suunnalta koillisesta kaakkoon ja Rinneahon kohouman kohdalta kaikkiin suuntiin, jyrkimmin lounaaseen. Matalammille tutkimuspisteiden läheisyydessä mitatuille tasoille lasku tapahtuu Kokkolantien tuntumaan.

Oulujoen veden korkeus vaihtelee +121...+124 merenpinnan yläpuolella, 1948–2025 välisen seurantajakson aikana.

3.2 Rakennettavuus

Tutkimusten perusteella alueelle suunniteltavat rakennukset voidaan pääosin perustaa maanvaraisin perustuksin tiiviin pohjamaan tai louhitun kalliopohjan päälle tehdyn murskearinan varaan. Paikoin rakennusten alle on tehtävä massanvaihtoa. Tutkimusalueen lounaisosissa, keskiosissa Kokkolantien ja rautatien läheisyydessä ja paikoin myös alueen itä osissa esiintyy paksumpia turpeen ja löyhemmän maan kerroksia, jolloin mahdolliset rakennukset on näillä kohdin oletettavasti tehtävä paaluperustaisena tai mahdollisesti syvemmän massanvaihdon varaan.

Alustavasti alueelle on suunniteltu kaivumaiden läjityspaikkoja eri rakennuspaikkojen läheisyyteen. Osa kaivettavista maa-aineksista voidaan käyttää piha- ja liikennealueiden pengertäyttöihin rakennekerrosten alapuolelle. Maaperä on soveltuva uudelleenkäyttöön pengerryksessä, kun se on kuivaa ja routimisherkyys otetaan huomioon.

Rakennusten alta louhittavat kalliomassat voidaan murskata käytettäväksi rakennekerroksiin.

3.3 Maaperän pilaantuneisuus

Kohteessa on tehty maaperän haitta-ainetutkimuksia toukokuussa-kesäkuussa 2025 sekä lisätutkimuksia helmikuussa 2026. Lisäksi kohteessa on tehty kaivosalueen vanhan vesienkäsittelyaltaan sedimenttien haitta-ainetutkimuksia maaliskuussa 2025. Tutkimuksista on laadittu erilliset raportit.

Tehdyissä tutkimuksissa kohdealueen luonnontilaisten/puustoisten alueiden (kiinteistöt 417-18-77 ja 417-10-13) maaperässä ei havaittu valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaiset kynnyksarvot tai ohjearvot ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia. Ko. alueet voidaan luokitella pilaantumattomiksi, eikä alueilla havaituista haitta-aineiden pitoisuuksista aiheudu vaikutuksia alueen rakennettavuuteen.

Toiminnassa olevalla louhosalueella (kiinteistö 417-18-72) tehdyissä tutkimuksissa havaittiin louhoksen pohjalta yhdeltä näytteenottoalueelta otetuissa maaperänäytteissä VNa 214/2007 mukaisen kynnyksarvon ja alemman ohjearvon ylittäviä metallien (nikkeli, kupari) pitoisuuksia. Ko. näytteenottoalueella esiintyy vain ohut (enintään noin 0,5 m) kerros alueelta louhittua ja murskaantunutta kiviainesta louhitulla kalliopinnalla. Louhosalueen pohjalta murskaantuneesta kiviaineksesta analysoitujen metallien kokonaispitoisuuksien arvioidaan edustavan alueen kiviaineksen luontaisia pitoisuuksia, eikä ko. kiviaineksia luokitella pilaantuneiksi. Louhosaluetta ympäröiville alueille tehdyissä tutkimuspisteissä ei havaittu VNa 214/2007 mukaiset kynnyksarvot tai ohjearvot ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia, ja louhosta ympäröivien alueiden maaperä voidaan luokitella pilaantumattomaksi. Alueella havaituista haitta-aineiden pitoisuuksista ei aiheudu vaikutuksia alueen rakennettavuuteen.

Suljetulla kaivosalueella (kiinteistö 417-18-72) tehdyissä tutkimuksissa havaittiin kahdessa (2) maaperätutkimuspisteessä VNa 214/2007 mukaiset alemmat ja ylempät ohjearvot ylittäviä haitta-aineiden (vanadiini, öljyhiilivetyjen keskitysleuet $>C_{10}-C_{21}$ ja raskaat jakeet $>C_{21}-C_{40}$) pitoisuuksia. Alueen maaperässä havaittiin paikoitellen myös kynnyksarvot ylittäviä metallien (koboltti, vanadiini) pitoisuuksia. Kaivoksen vanhan vesienkäsittelyaltaan pohjasedimenteissä, kahdessa (2) tutkimuspisteessä havaittiin VNa 214/2007 mukaiset alemmat ja ylempät ohjearvot

ylittäviä öljyhiilivetyjen keskitisleidien $>C_{10}-C_{21}$ ja raskaiden jakeiden $>C_{21}-C_{40}$ pitoisuuksia sekä kynnysarvot ylittäviä metallien (koboltti, nikkeli, vanadiini) pitoisuuksia. Maaperän ja sedimenttien puhdistustarve määräytyy haitta-aineista aiheutuvien riskien perusteella. Suljetun kaivoksen alueella havaituista maaperän ja vesialtaan sedimenttien haitta-ainepitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä terveys- tai ympäristövaikutuksia, taikka ekologisia haittavaikutuksia, eikä alueella arvioida olevan riskiperusteista tarvetta maaperän tai sedimenttien puhdistustöille. Mikäli tuleva rakentaminen sijoittuu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältäville alueille, tarvitaan ko. alueilla maaperän ja/tai sedimenttien puhdistustöitä tai muita toimenpiteitä, jollei tarkennetulla riskinarvioinnilla muuta osoiteta. Tarkennettu riskitarkastelu sekä pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi voidaan tehdä siinä vaiheessa, kun alueen maankäyttö- ja rakennussuunnitelmat tarkentuvat. Mahdolliset maaperän puhdistustyöt tms. toimenpiteet kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältävillä alueilla vaativat ympäristöviranomaisen luvan

3.4 Happamat sulfaattimaat

Alueella ei ole GTK:n tutkimusaineiston perusteella kartoitusta happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Asian selvittämiseksi alueelta otettiin maanäytteitä 6 tutkimuspisteestä. Maanäytteistä tutkittiin pH, sähkönjohtavuus, kokonaisriikki ja kloridi. Potentiaalinen riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on olemassa silloin, kun näytteestä mitattu rikin kokonaismäärä ylittää ”Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin” esitetyn raja-arvon karkearakeisille maalajeille (0,06 % / 600 mg/kg), sillä alueella todetut maalajit olivat karkearakeisia.

Kokonaisriikin raja-arvo oli sama kuin näytteessä mitattu kokonaisriikki yhdessä tutkimuspisteessä. Näytteiden pH oli yli 6,0, joten tutkimusten perusteella alueella ei ole tutkimuksissa todettu potentiaalisesti happamia sulfaattimaita.

Alueelle suositellaan ennen rakentamista lisätutkimuksia maaperän hapontuottopotentiaalilta osalta. Maanrakennustöiden aikana tulee potentiaalisesti happamien sulfaattimaiden käsittelyssä huomioida, ettei maa-aineksen pitkäaikainen läjitys ole suositeltavaa ilman lisätutkimuksia. Mikäli maa-aineksia läjitetään, tulee hulevesien hallintaan kiinnittää huomiota, sekä tarkkailla työmaavesien pH:ta ja tarvittaessa neutralisoida vesiä. Pohjaveden pinnantason hallintaan tulee kiinnittää huomiota, jotta potentiaalisesti hapan maa-aines ei pääse hapettumaan pinnantason laskiessa. Potentiaalisesti hapan maaperä tulee huomioida rakennusmateriaalien valinnassa, mikäli lisätutkimuksissa tai maanrakennustöiden yhteydessä havaitaan potentiaalisesti happamia sulfaattimaita.

4 Perustaminen

4.1 Perustamistapa

Tutkimusten perusteella alueelle suunniteltavat rakennukset voidaan pääosin perustaa maanvaraisin perustuksin tiiviin pohjamaan tai louhitun kalliopohjan päälle tehdyn murskearinnan varaan. Paikoin rakennusten alle on tehtävä massanvaihtoa. Tutkimusalueen lounaisosissa, keskiosissa Kokkolantien ja rautatien läheisyydessä ja paikoin myös alueen itä osissa esiintyy paksumpia turpeen ja löyhemmän maan kerroksia, jolloin mahdolliset rakennukset on näillä kohdin oletettavasti tehtävä paaluperustaisena tai mahdollisesti syvemmän massanvaihdon varaan.

Seuraavat suositukset on laadittu sillä oletuksella, että suunnitellut rakennukset rakennetaan pohjalaatan päälle maaperän täyttöjen päälle, korkeimman odotetun pohjavedenpinnan yläpuolelle.

Projektin ensisijaiset haasteet liittyvät painumien muodostumiseen, kun merkittäviä täyttö- ja kaivuutöitä tarvitaan suunnitellun maanpinnan tason saavuttamiseksi.

Maaperän luonnollisen tiivistymisen aste vaihtelee löyhästä tiiviiseen, mikä käy ilmi kairauksista. Luonnollisesti asettuneiden maakerrosten lisätiivistäminen voi olla hyödyllistä, mutta tässä yhteydessä tulee varoa, ettei pintakerroksia häiritä maanrakennustöiden aikana.

Silttipitoiset maat ovat herkkä eroosiolle ja saattavat häiriintyä suurilla vesipitoisuuksilla. Kaivantoja ei siksi tule jättää pitkäksi aikaa avoimeksi ilman suojaa sateelta.

Tiivistystä tai täyttöä ei tule suorittaa jäätyneen maan päällä tai sitä vasten. Kaikki orgaaninen materiaali sekä orgaanista sisältävät maakerrokset tulisi poistaa ennen täyttöä tai perustuksia maan painumisen riskin vuoksi.

Massanvaihto on todennäköistä alueilla, joissa on todettu silttiä sisältäviä kerroksia. Korvaavan maa-aineksen tulisi olla routimatonta kiviainesta (esim. kalliomurske). Kaikki silttiä sisältävät maat, mukaan lukien moreeni, tulisi korvata massanvaihdolla. Lohkareita ja suuria kiviä ei myöskään tule käyttää. Täyttöjen tiivistäminen tulee suorittaa standardien mukaisesti. Lisäksi Sipti Environment Oy/Sweco Finland Oy:n suorittamien ympäristöanalyysien ja näytteenottojen tulokset tulee huomioida kaikissa massanvaihtotöissä.

On olennaista, että materiaali tiivistetään kunnolla painumisen minimoimiseksi. Laboratoriotestit osoittavat, että maaperän tiivistämiseen optimaalinen vesipitoisuus on välillä 6–8 %, ja Proctor-testatuissa näytteissä saavutettu maksimi kuivatiheys vaihtelee välillä 1,8–2,1 Mg/m³.

Kantavuusluokka tarjoaa myös opastusta sopivien täyttömateriaalien valinnassa ja pohjakerroksen arvioinnissa tulevien kuormitusolosuhteiden alla.

4.2 Routasuojaus

Routasuojausta tarvitaan, sillä maaperä on altis roudalle. Yksityiskohtainen routasuojauksen suunnittelu tulisi suorittaa projektin myöhemmässä vaiheessa olosuhteiden ja paikallisten standardien mukaisesti.

4.3 Salaojitus

Märkiä alueita havaittiin etenkin kohdealueen soisilla mailla. Kaikki metsän peittämät alueet ovat laajasti ojitettu veden poistamiseksi. Pintavedet valuvat rautatien alla sijaitsevien rumpujen läpi asemakaava-alueelle ja siitä pohjoiseen olemassa olevien ojaverkostojen kautta Kokkolantien suuntaan. Tien alla kulkee rumpuja, joiden kautta vedet valuvat alueelta poispäin. Kaksi puroa, jotka kulkevat Kokkolantien halki ovat suojeltuja. Purot liittyvät Eteläjokeen, joka puolestaan liittyy Vimpelinjokeen mistä vedet valuvat Oulujärveen Vuottolahdessa.

Geoteknisten kenttätutkimusten aikana ei ole tehty tutkimuksia eikä mittauksia olemassa olevista kaivoista, viemäriputkista tai vastaavista järjestelmistä.

5 Maarakennustyöt

Maakerroksissa, jotka sisältävät osittain tai pääasiassa silttiä, pohjaveden pinta tulee alentaa hyvissä ajoin ennen kaivuutöitä. Kaivuusuositukset ovat, että kaivantoja tehdään kuivissa olosuhteissa pumppauskuoppien tai imuputkien avulla. Korkea pohjavesitaso syvissä kaivannoissa ja silttipitoiset maat johtavat helposti pohjan löyhtymiseen ja eroosioon kaivannon reunoilla.

Pohjaveden pinnan tilapäinen tai pysyvä alentaminen saattaa vaatia lupaa asianomaisilta viranomaisilta. Ennen tällaisten toimenpiteiden suorittamista suositellaan, että konsultoidaan hydrogeologia.

Suosituksista tulevista pohjavesitutkimuksista sekä mahdollinen tarve lisäputkille esitetään hydrogeologin erillisessä raportissa.

6 Jatkoimenpiteet

Pohjatutkimusten ja näytteenoton suhteen tarvitaan oletettavasti lisätutkimuksia jatkotyön aloittamiseksi kaava-alueella. Joka suunnitteluvaiheen alussa on tarkistettava pohjatutkimusten riittävyys ja on tehtävä täydentävät pohjatutkimukset, kun yksityiskohtaiset rakennussuunnitelmat ja muu suunnittelu etenee.

Mikäli asemakaavan teollisuusalueen toteuttaminen tarvitsee prosessivettä järvestä, saattaa putkilinja pumppaamon ja järven välillä sekä pumppaamoalue tarvita lisätutkimuksia.

Vanhan kaivoksen johdosta alueella on tehty alustavia tutkimuksia jo rakennettavuusselvitystä laadittaessa, mutta lisäselvityksiä tarvitaan vielä koska alueen rakennettavuus ei ole vielä varmistettu tähänastisten tulosten valossa.

Kohdealueella tehdyissä maaperän pilaantuneisuustutkimuksissa, luonnontilaisilla/puustoisilla alueilla (kiinteistöt 417-18-77 ja 417-10-13) tai toiminnassa olevan kivilouhoksen alueella ja ympäristössä ei havaittu kohonneita (VNa 214/2007 mukaiset kynnsarvot tai taustapitoisuudet ylittäviä) haitta-aineiden pitoisuuksia. Ko. alueet voidaan luokitella pilaantumattomiksi, eikä alueilla havaituista haitta-aineiden pitoisuuksista aiheudu vaikutuksia alueen rakennettavuuteen.

Suljetun kaivosalueen maaperässä ja vanhan vesienkäsittelyaltan sedimenteissä havaitut kohonneet haitta-aineiden pitoisuudet on otettava huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja tulevassa rakentamisessa. Kaivutyöt tms. toimenpiteet alueilla, joilla haitta-aineiden pitoisuudet ylittävät VNa 214/2007 mukaisen alemman tai ylemmän ohjearvon, vaatii ympäristöviranomaisen luvan. Mikäli kaivuja tehdään alueilla, missä haitta-ainepitoisuudet ylittävät VNa 214/2007 mukaiset kynnsarvot tai ohjearvot, syntyvien kaivumassojen käsittely tulee tehdä asianmukaisesti. Kynnsarvo- tai ohjearvopitoisuudet ylittäviä kaivumassoja voi mahdollisuuksien mukaan hyödykäyttää kohdealueella, jolloin massojen käytölle tulee hakea lupaa ympäristöviranomaiselta. Mikäli ko. massoja poistetaan alueelta, massat tulee toimittaa vastaanottoaikkaan, jolla on lupa ottaa vastaan kyseisiä aineksia. Riskitarkasteluiden sekä maankäyttö- ja rakennussuunnitelmien pohjaksi kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia sisältävillä alueilla ja niiden ympäristössä voi olla tarpeen tehdä lisätutkimuksia, joilla selvitetään tarkemmin haitta-aineiden esiintymistä alueella.

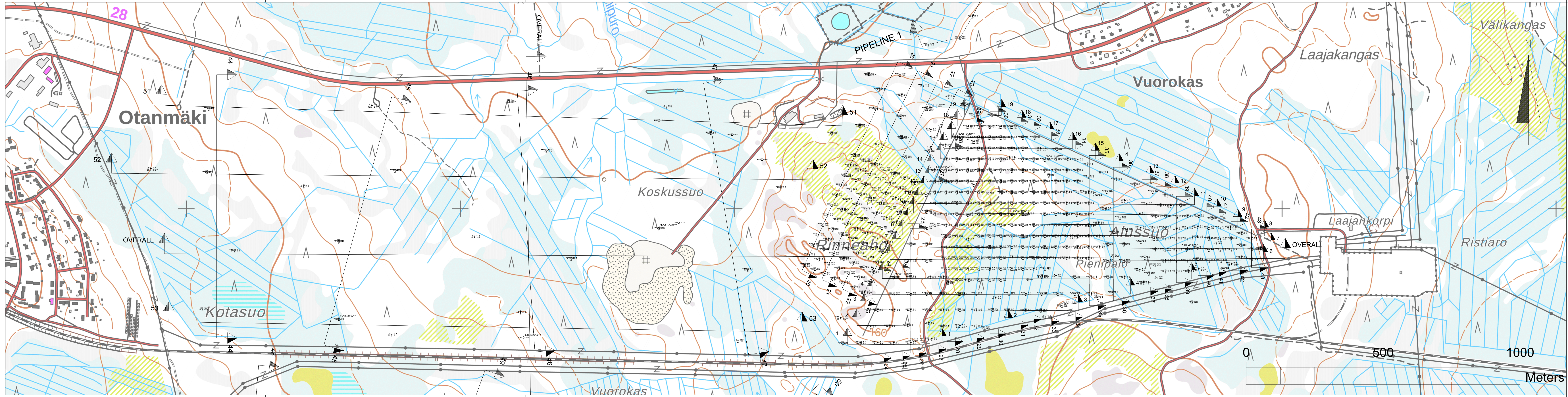
DOKUMENTTI

Liite 9 Rakennettavuusselvitys, karttaliitteet

PROJEKTI

Otanmäki-Alusson asemakaava

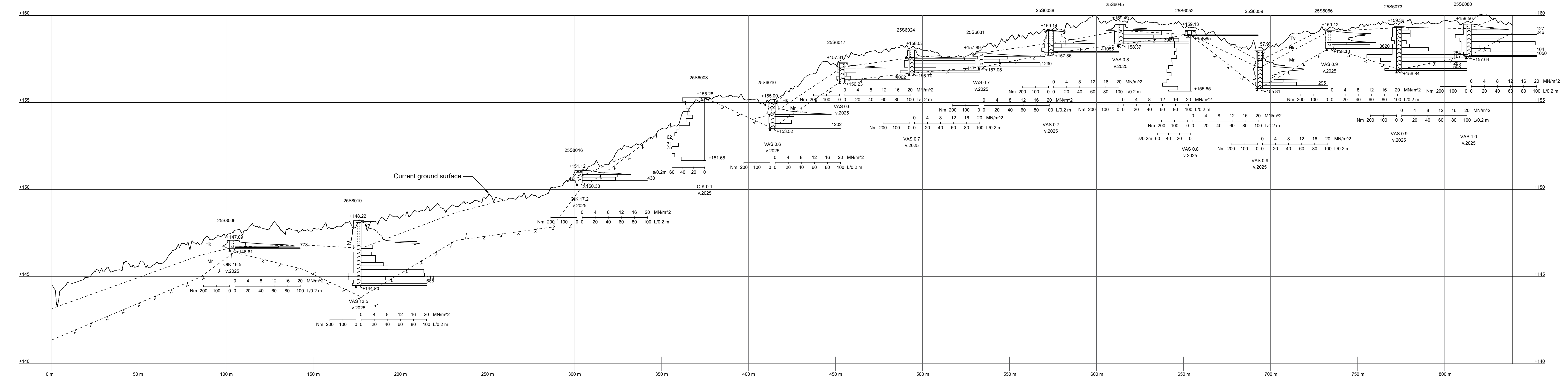
--	--



Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

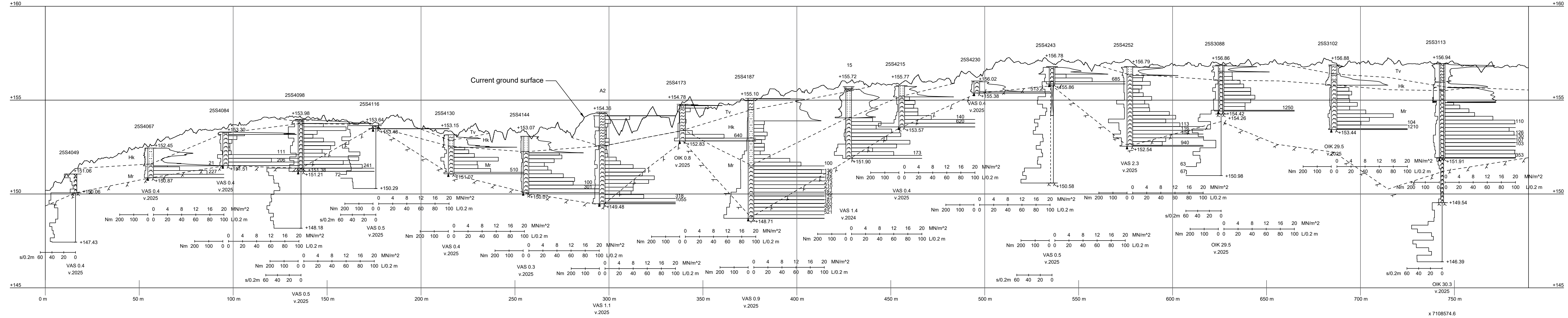
MUUT.	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
		30084753			
GEO Soundings and sections map					
PVM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PVM	16.1.2026
HYV.	TARK.	HYV.		KORK.	N2000
		MK	1:5000	PIIR.NRO	K5000
		KOORD. ETRS-TM35			

LEIKKAUS 21 - 21
1:1000/1:100



MUUT.	SELITYS	Added estimated soil layer boundaries		PWJ 18.9.2025	TEHNYT	PJM	HYV.	
		30084753		GEO Soundings section 21				
PJM	SUUNN.	PIIRI.	M. Talvioja	PWJ 18.9.2025	KORK.	N2000	KOORD.	ETRS-TM35
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV.	D. Overgaard	MK 1:1000/1:100	PIIRINRO	K21	

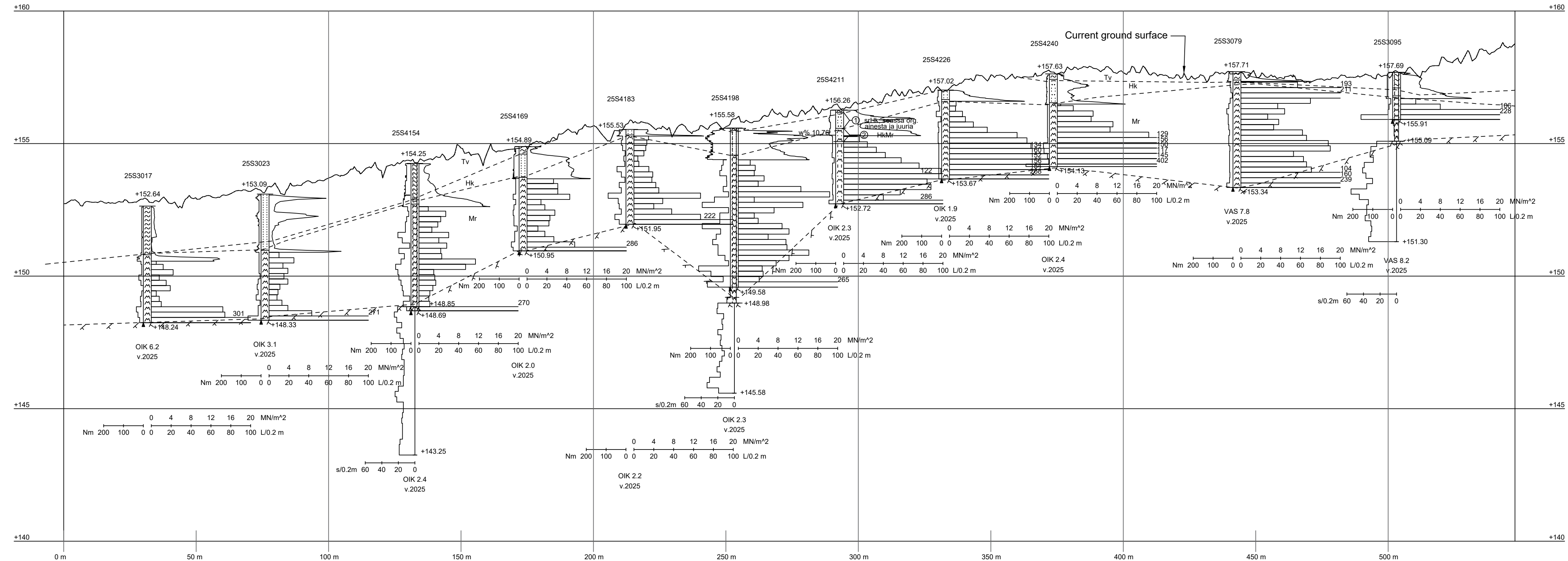
- x 7109417.2
y 508611.3
- x 7109338.8
y 5084608.3
- x 7109236.2
y 508527.4
- x 7109163.8
y 508512.9
- x 7109128.1
y 508497.2
- x 7109091.8
y 508480.5
- x 7109055.4
y 508463.9
- x 7109019.1
y 508447.2
- x 7108982.7
y 508430.6
- x 7108946.4
y 508413.9
- x 7108910.0
y 508397.2
- x 7108873.7
y 508380.6
- x 7108837.3
y 508363.9
- x 7108801.0
y 508347.2
- x 7108764.6
y 508330.6



- x 7109302.0 y 508854.2
- x 7109262.0 y 508854.2
- x 7109222.1 y 508854.2
- x 7109182.0 y 508854.2
- x 7109142.2 y 508854.3
- x 7109102.1 y 508854.2
- x 7109062.3 y 508854.1
- x 7109021.7 y 508854.9
- x 7108978.9 y 508854.9
- x 7108942.5 y 508854.6
- x 7108890.5 y 508855.1
- x 7108862.3 y 508854.1
- x 7108822.3 y 508854.2
- x 7108782.3 y 508854.2
- x 7108740.8 y 508856.0
- x 7108692.3 y 508824.3
- x 7108632.1 y 508824.2

Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

MUUT.	SELIYS	Added estimated soil layer boundaries		PVM18.9.2025	TEHNYT	PVM	HYV.	
		30084753						
		GEO Soundings section 29						
PVM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PVM 18.9.2025	KORK.	N2000	KOORD.	ETRS-TM35
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV.	D. Overgaard	MK 1:1000/1:100	PIIRNRO	K29	



Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

x 7109163.6
y 509289.8

x 7109119.1
y 509292.9

x 7109062.6
y 509293.7

x 7109021.7
y 509294.1

x 7108981.4
y 509293.9

x 7108942.0
y 509293.8

x 7108902.2
y 509293.7

x 7108862.3
y 509294.1

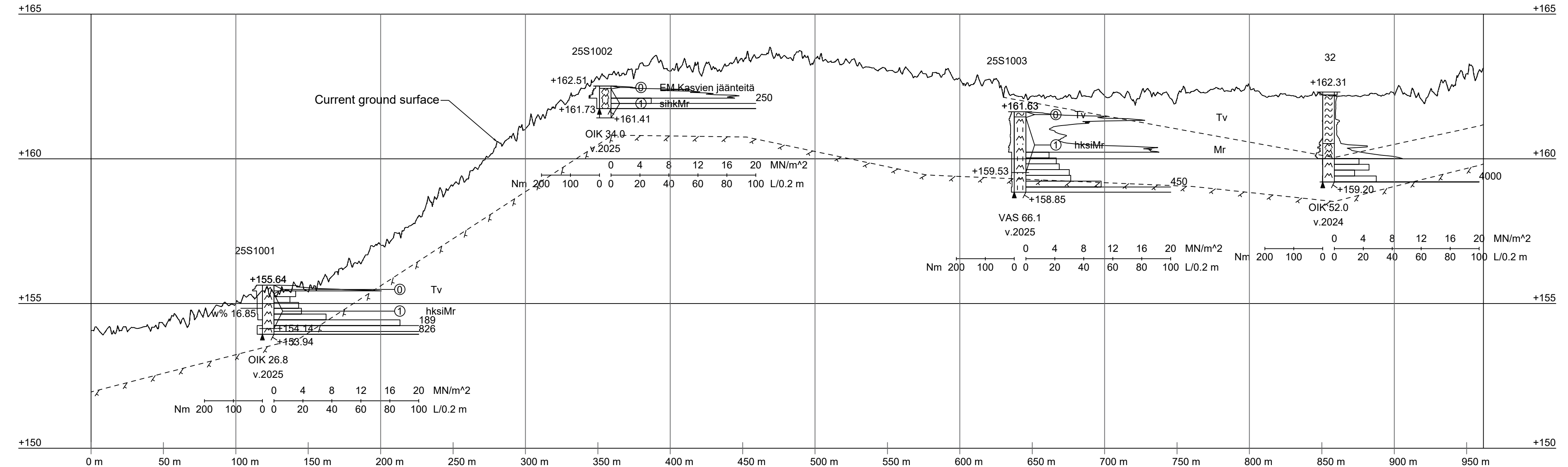
x 7108821.5
y 509293.6

x 7108752.2
y 509303.8

x 7108692.0
y 509304.2

MUUT.	SELYTYS	Added estimated soil layer boundaries		PVM 18.9.2025	TEHNYT	PVM	HYV.	
		30084753						
		GEO Soundings section 35						
PVM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PVM 18.9.2025	KORK.	N2000	KOORD.	ETRS-TM35
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV.	D. Overgaard	MK 1:1000/1:100	PIIR.NRO	K35	

LEIKKAUS 44 - 44
1:2000/1:100



Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

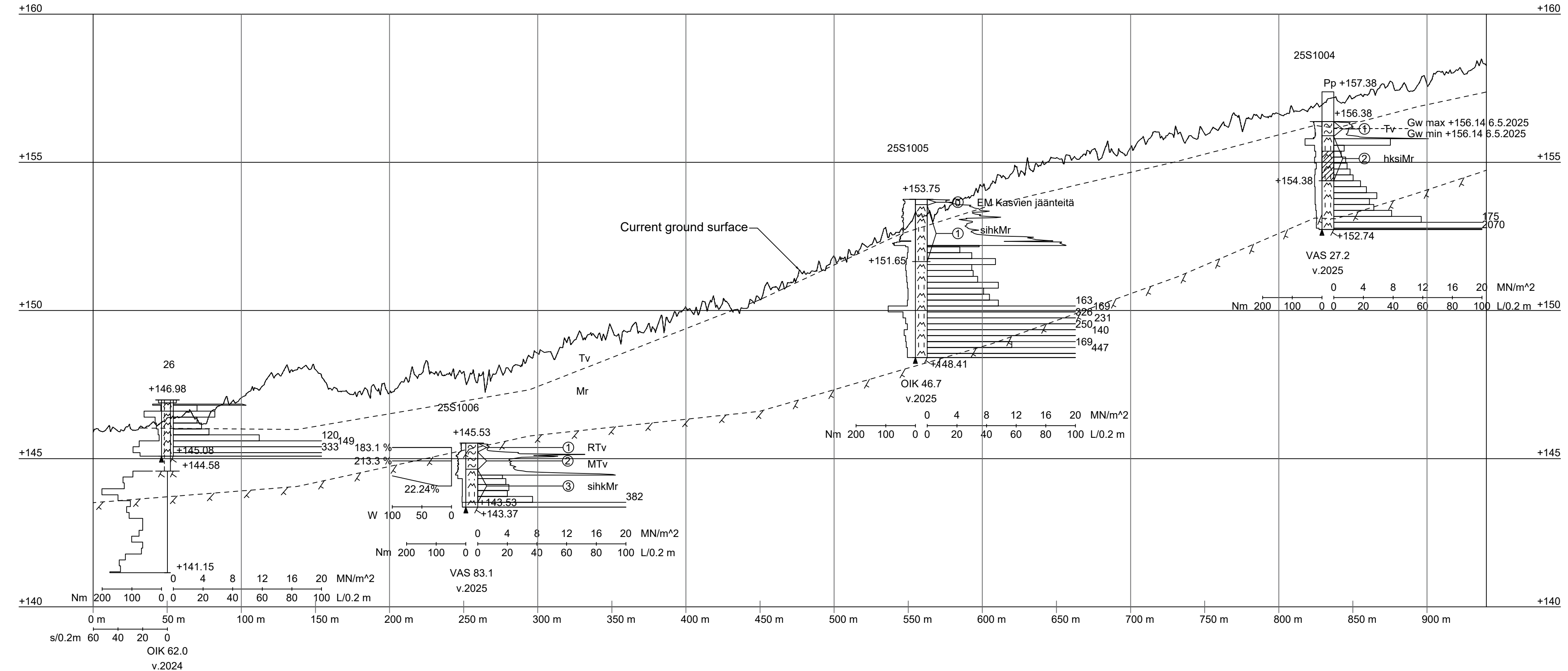
x 7109368.1
y 506083.1

x 7109135.4
y 506075.9

x 7108848.9
y 506176.0

x 7108635.9
y 506057.9

MUUT.	SELYTYS	Added estimated soil layer boundaries		PVM 18.9.2025	TEHNYT	PVM	HYV.
		30084753					
		GEO Soundings section 44					
PVM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PVM 18.9.2025	KORK.	N2000	KOORD. ETRS-TM35
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV. D. Overgaard	MK 1:2000/1:100	PIIR.NRO	K44	



Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

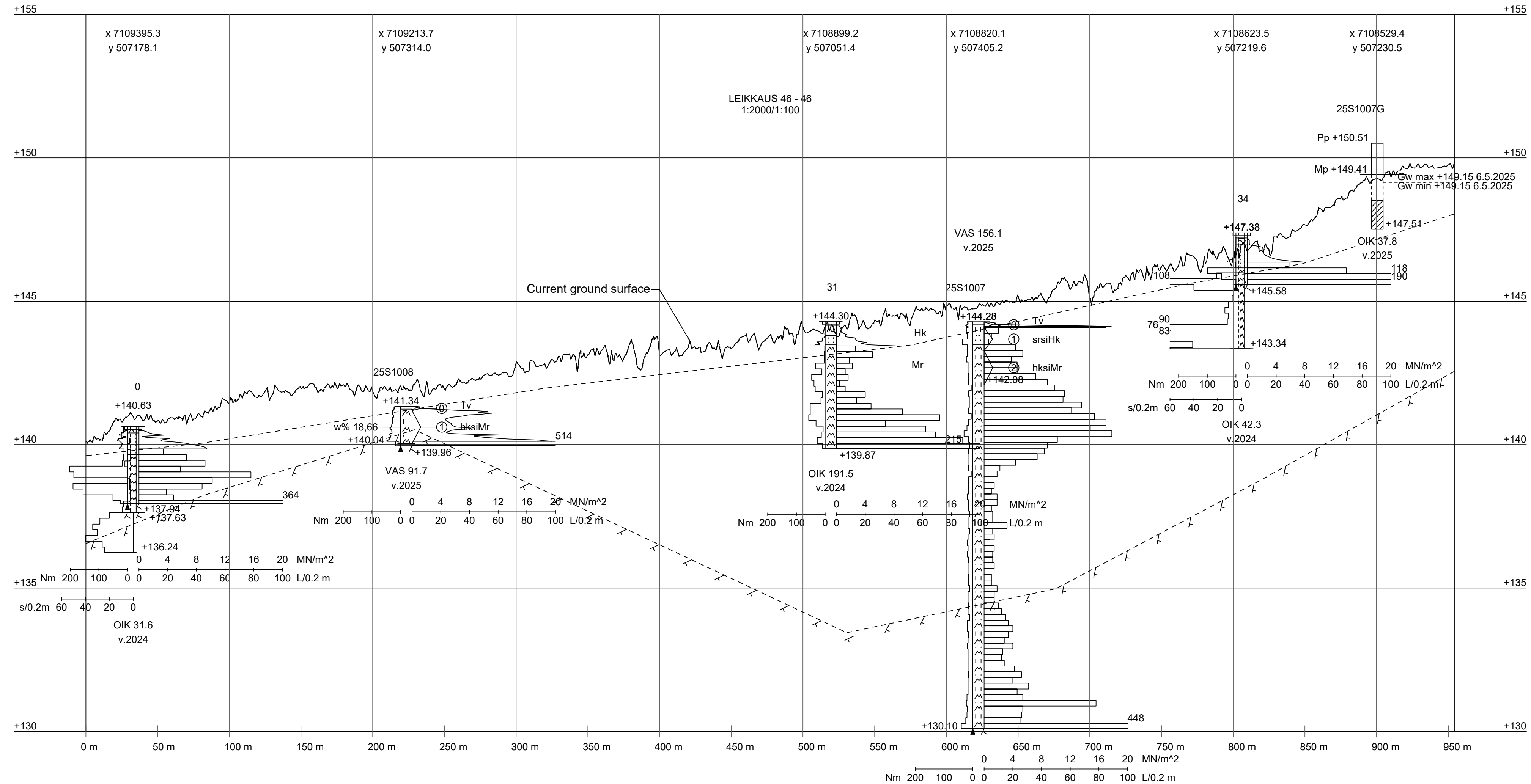
x 7109377.8
y 506676.4

x 7109141.5
y 506762.4

x 7108883.0
y 506557.3

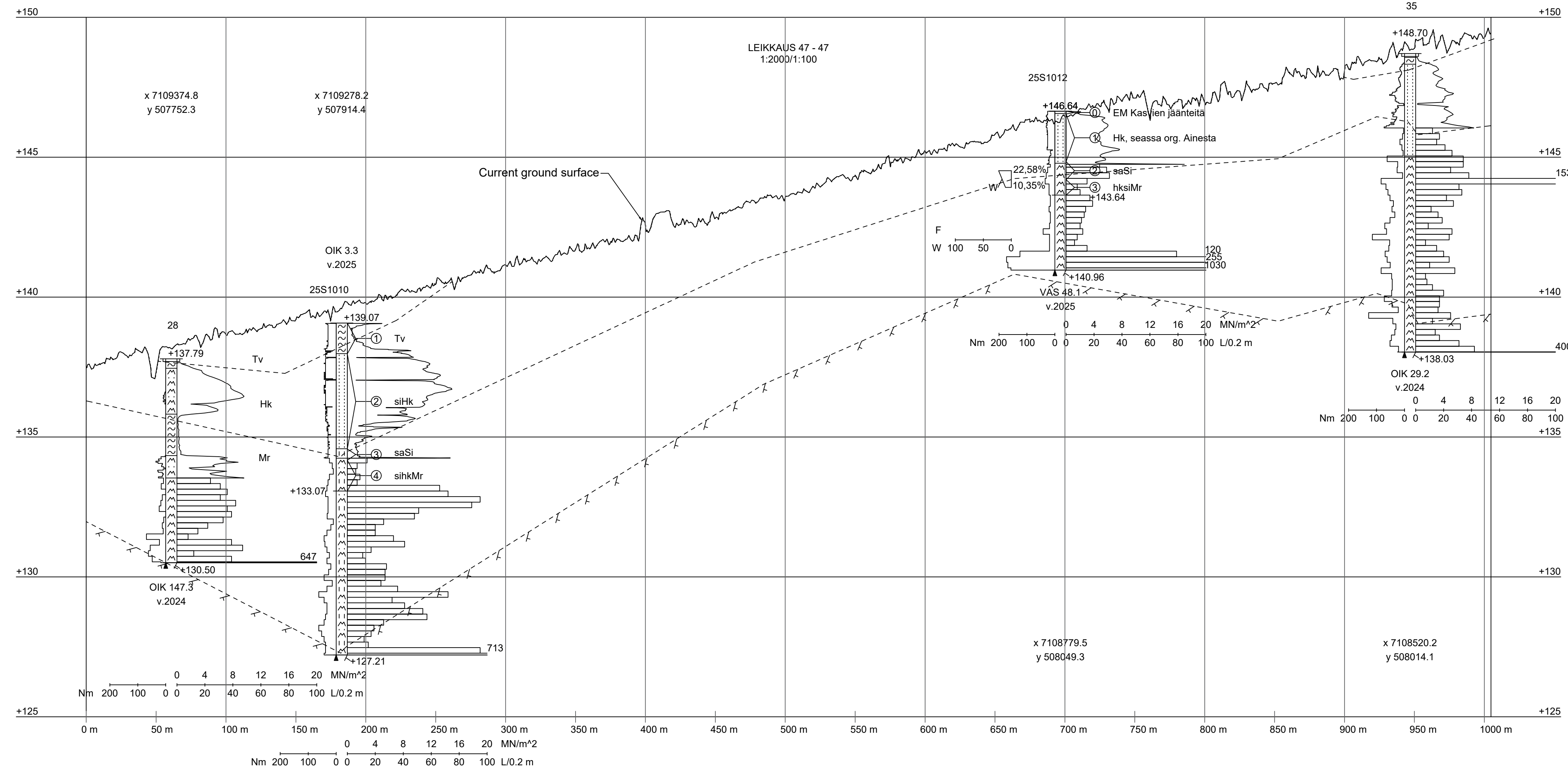
x 7108599.0
y 506556.4

MUUT.	SELITYS	Added estimated soil layer boundaries		PVM18.9.2025	TEHNYT	PVM	HYV.
SWECO		30084753					
		GEO Soundings section 45					
PVM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PVM	18.9.2025	KORK.	N2000
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV.	D. Overgaard	MK	1:2000/1:100	PIIR.NRO
						K45	



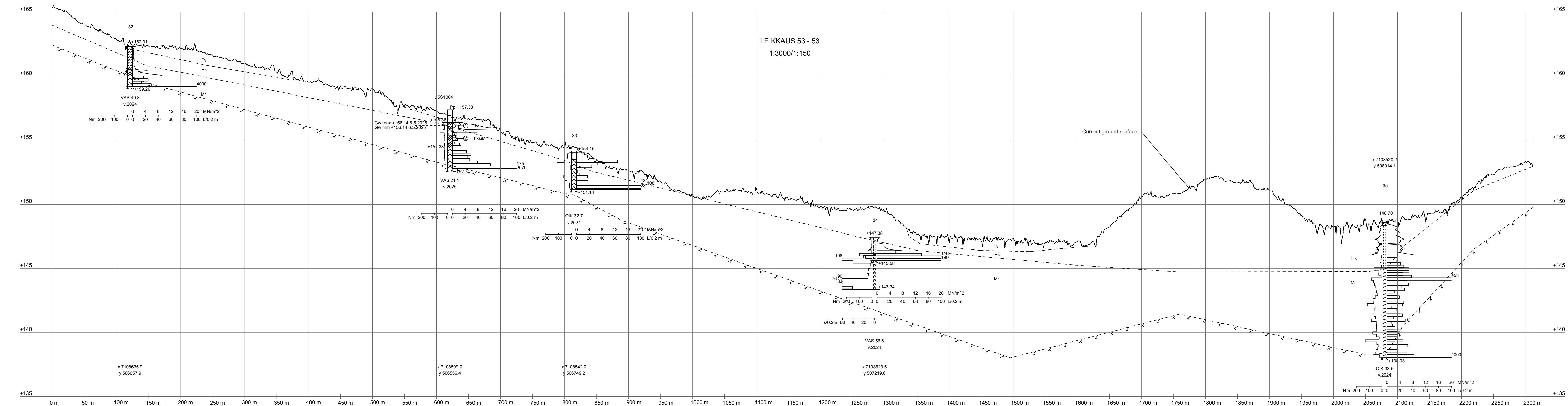
Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

MUUT.	SELITYS	Added estimated soil layer boundaries		PVM 18.9.2025	TEHNYT	PVM	HYV.	
SWECO		30084753						
		GEO Soundings section 46						
PVM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PVM 18.9.2025	KORK.	N2000	KOORD.	ETRS-TM35
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV.	D. Overgaard	MK 1:2000/1:100	PIIR.NRO	K46	



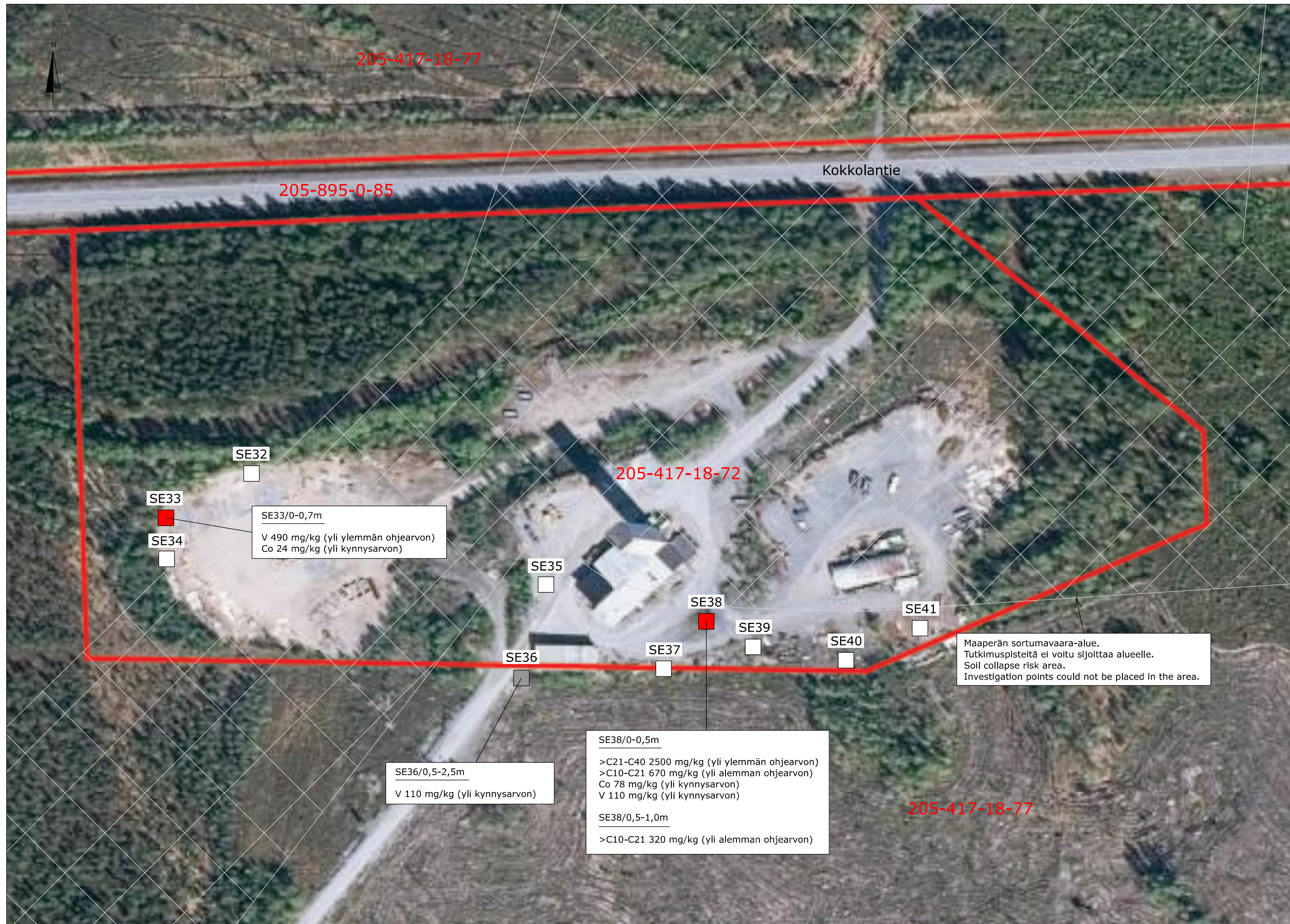
Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

MUUT.	SELYTYS	Added estimated soil layer boundaries		PVM 18.9.2025	TEHNYT	PVM	HYV.	
SWECO		30084753						
		GEO Soundings section 47						
PVM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PVM 18.9.2025	KORK.	N2000	KOORD.	ETRS-TM35
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV.	D. Overgaard	MK 1:2000/1:100	PIIR.NRO	K47	



Symbols for ground (site) investigations and their translations can be found in a publication from the Finnish Geotechnical society (SGY), SGY 202 "Pohjatutkimusmerkinnät" at SGY's homepage.

MUUT.	SELITYS	Added estimated soil layer boundaries	PW 18.9.2025	TEHNYT	PWM	HYV.
SWECO		30084753				
		GEO Soundings section 53				
PWM	SUUNN.	PIIRT.	M. Talvioja	PW 18.9.2025	KORK.	N2000
HYV.	TARK.	O. Laurila	HYV.	D. Overgaard	PIIRINRO	K53
		MK 1:3000/1:150		KOORD. ETRS-TM35		



— = Kiinteistöraja
 = Property boundary

Tutkimuspisteet ja haitta-aineiden pitoisuudet:
 Investigation points and concentration of contaminants:

- = Pitoisuus alle VNa VNa 214/2007 kynnys- ja ohjearvojen
 = Concentration under VNa 214/2007 threshold and guideline values
- = Pitoisuus yli VNa 214/ 2007 kynnysarvon
 = Concentration over VNa 214/2007 threshold value, but under lower guideline value
- = Pitoisuus yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon
 = Concentration over VNa 214/2007 lower guideline value, but under upper guideline value
- = Pitoisuus yli VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon
 = Concentration over VNa 214/2007 upper guideline value

SE = Tutkimuspiste, koekuoppa 25.6.2025 (10 koekuoppaa; SE32...SE41)
 = Investigation point, test pit sampling 25 June 2025 (10 test pits; SE32...SE41)

Maaperän sortumavaara-alue.
 Tutkimuspisteitä ei voitu sijoittaa alueelle.
 Soil collapse risk area.
 Investigation points could not be placed in the area.

SE33/0-0,7m
 V 490 mg/kg (yli ylemmän ohjearvon)
 Co 24 mg/kg (yli kynnysarvon)


SE38/0-0,5m
 >C21-C40 2500 mg/kg (yli ylemmän ohjearvon)
 >C10-C21 670 mg/kg (yli alemman ohjearvon)
 Co 78 mg/kg (yli kynnysarvon)
 V 110 mg/kg (yli kynnysarvon)
 SE38/0,5-1,0m
 >C10-C21 320 mg/kg (yli alemman ohjearvon)

SE36/0,5-2,5m
 V 110 mg/kg (yli kynnysarvon)

Taustakartta: Maanmittauslaitos CC 4.0 8/2025
 Background map: National land survey CC 4.0 8/2025

Koordinaattijärjestelmä
 Coordinate system

ETRS-TM35FIN

REV	DATE	NAME	SUBJECT
Site	Tuike Finland Oy Palvelinkeskushanke / Data center project Kajaani-Otanmäki		Contents PIMA-tutkimuskartta (koekuoppatutkimus, suljettu kaivosalue) 1:1500
 Sweco Finland Oy Puutarhakatu 3A 70300 Kuopio firstname.lastname@sweco.fi www.sweco.fi			Soil contamination investigation map (test pit investigations, former mining area)
Date	24.2.2026	Engineering field, project number, drawing number	
Designer	H. Koivistoinen	ENV 25021312 05 SOIL	
Approver	J. Koivunen		



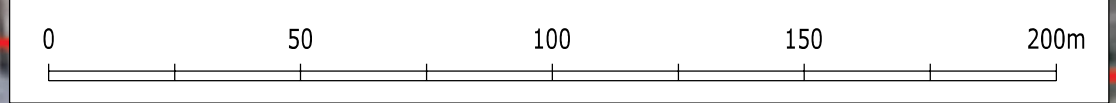
Maaperän sortumavaara-alue.
Tutkimuspisteitä ei voitu sijoittaa alueelle.
Soil collapse risk area.
Investigation points could not be placed in the area.

205-417-18-72

205-417-18-77

205-417-18-77

205-871-1-13



— = Kiinteistöraja
= Property boundary

Tutkimuspisteet ja haitta-aineiden pitoisuudet:
Investigation points and concentration of contaminants:

- □ = Pitoisuus alle VNa VNa 214/2007 kynnys- ja ohjearvojen
= Concentration under VNa 214/2007 threshold and guideline values
- ⊗ = Pitoisuus yli VNa 214/ 2007 kynnysarvon
= Concentration over VNa 214/2007 threshold value, but under lower guideline value
- ⊗ = Pitoisuus yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon
= Concentration over VNa 214/2007 lower guideline value, but under upper guideline value
- ⊗ = Pitoisuus yli VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon
= Concentration over VNa 214/2007 upper guideline value

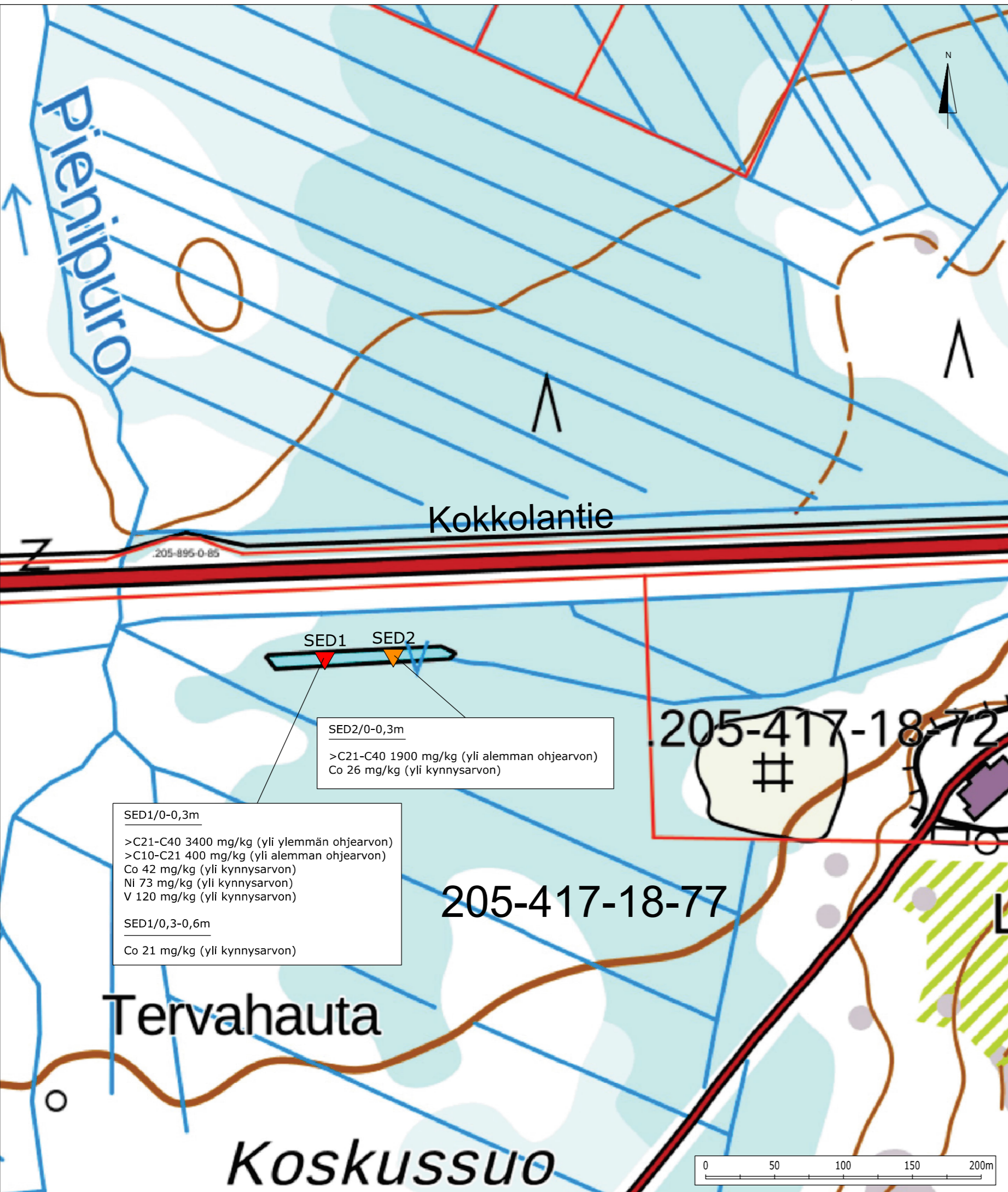
SE □ = Tutkimuspiste, koekuoppa 26.6.2025 (6 koekuoppaa; SE42...SE47)
= Investigation point, test pit sampling 26 June 2025 (6 test pits; SE42...SE47)

SE ⊗ = Kokoomanäytealue, koekuopat 9.2.2026
(1 näytteenottoalue, jolle sijoitettiin 9 koekuoppaa; SE45-2)
= Composite sample area, test pit sampling 9 February 2026
(1 sampling area, where 9 test pits were placed; SE45-2)

Taustakartta: Maanmittauslaitos CC 4.0 8/2025
Background map: National land survey CC 4.0 8/2025

Koordinaattijärjestelmä
Coordinate system ETRS-TM35FIN

REV	DATE	NAME	SUBJECT
Site		Tuikie Finland Oy Palvelinkeskushanke / Data center project Kajaani-Otanmäki	Contents PIMA-tutkimuskartta (koekuoppatutkimukset, louhosalue) 1:1500
		Sweco Finland Oy Puutarhakatu 3A 70300 Kuopio firstname.lastname@sweco.fi www.sweco.fi	Soil contamination investigation map (test pit investigations, quarry area)
Date	24.2.2026	Engineering field, project number, drawing number	
Designer	H. Koivistoinen	ENV 25021312 06 SOIL	
Approver	J. Koivunen		



— = Kiinteistöraja
= Property boundary

Tutkimuspisteet ja haitta-aineiden pitoisuudet:
Investigation points and concentration of contaminants:

- ▽ = Pitoisuus alle VNa 214/2007 kynnys- ja ohjearvojen
= Concentration under VNa 214/2007 threshold and guideline values
- ▽ = Pitoisuus yli VNa 214/2007 kynnysarvon
= Concentration over VNa 214/2007 threshold value, but under lower guideline value
- ▽ = Pitoisuus yli VNa 214/2007 alemman ohjearvon
= Concentration over VNa 214/2007 lower guideline value, but under upper guideline value
- ▽ = Pitoisuus yli VNa 214/2007 ylemmän ohjearvon
= Concentration over VNa 214/2007 upper guideline value
- SED
▽ = Sedimenttitutkimuspiste 26.3.2025 (SED1 ja SED2)
= Sediment investigation point 26 March 2025 (SED1 and SED2)

Taustakartta: Maanmittauslaitos CC 4.0 3/2025
Background map: National land survey CC 4.0 3/2025

Koordinaattijärjestelmä
Coordinate system

ETRS-TM35FIN

REV	DATE	NAME	SUBJECT
Site Tuike Finland Oy Palvelinkeskushanke / Data center project Kajaani-Otanmäki			Contents Sedimenttitutkimuskartta Vuorokkaan kaivos, vesienkäsittelyallas 1:3 000 (A3)
 Sweco Finland Oy Puutarhakatu 3A 70300 Kuopio firstname.lastname@sweco.fi www.sweco.fi			Sediment investigation map Vuorokas mine, water treatment pond
Date	24.2.2026	Engineering field, project number, drawing number	
Designer	H. Koivistoinen	ENV	25021312 01 SED
Approver	J. Koivunen		