



Tuusniemen kunta

# ENTISEN KIVÄÄRIRADAN MAAPERÄN KUNNOSTUKSEN YLEISSUUNNITELMA

4.3.2022

## TUUSNIEMEN KUNTA

Paula Rissanen

[paula.rissanen@tuusniemi.fi](mailto:paula.rissanen@tuusniemi.fi)

## ENVINEER OY

Janne Nissinen

Pauliina Salonen

[etunimi.sukunimi@envineer.fi](mailto:etunimi.sukunimi@envineer.fi)

[www.envineer.fi](http://www.envineer.fi)

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 11387-001

# SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto.....	5
2	Kohteen kuvaus.....	5
2.1	Sijainti.....	5
2.2	Toiminta.....	7
2.3	Ympäristöolosuhteet.....	7
2.3.1	Maaperä.....	7
2.3.2	Pinta- ja pohjavesi.....	8
2.3.3	Herkät kohteet.....	8
3	Maaperätutkimukset.....	8
3.1	Aiemmat tutkimukset.....	8
3.2	Vuoden 2021 tutkimukset ja tulokset.....	8
3.2.1	Maaperä.....	8
3.2.2	Pohjavesi.....	9
3.2.3	Betoni.....	9
4	Kunnostustarpeen arviointi.....	10
4.1	Haitta-aineiden kokonaismäärät.....	10
5	Pilaantuneen maaperän kunnostus.....	10
5.1	Kunnostustavoitteet.....	10
5.2	Kohteen erityispiirteet.....	11
5.3	Kunnostusmenetelmän valinta.....	11
5.4	Esivalmistelut.....	11
5.5	Kunnostuksen toteutus.....	12
5.5.1	Maa-aineksen kaivu, lajittelu ja hyödyntäminen.....	12
5.5.2	Pilaantuneiden maa-ainesten ja jätteiden käsittely.....	12
5.5.3	Vesien käsittely.....	13
5.5.4	Työnaikaisten riskien hallinta.....	13
5.6	Ympäristötekkinen valvonta.....	13
5.6.1	Ohjaavat mittaukset ja seuranta.....	13
5.6.2	Kunnostuksen lopputulos.....	14
6	Toiminta poikkeuksellisissa tilanteissa.....	14
7	Työsuojelu.....	15

8	Jälkiseuranta .....	15
9	Aikataulu .....	16
10	Tiedotus, kirjanpito ja raportointi.....	16

## LIITTEET

Liite 1 Tutkimuspisteiden ja kunnostettavan alueen sijainti

# 1 JOHDANTO

Tuusniemen kunnan toimeksiannosta Envineer Oy toteutti marras-joulukuussa 2021 maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksia Tuusniemen keskustan läheisyydessä sijaitsevalla entisellä kivääriradalla. Pilaantuneisuustutkimuksissa entisen kivääriradan taustavallissa todettiin nk. ampumaratametalleja kohonneina pitoisuuksina, jotka aiheuttavat maaperän luokittelun pilaantuneeksi (*Tutkimusraportti, Envineer Oy, 30.12.2021*).

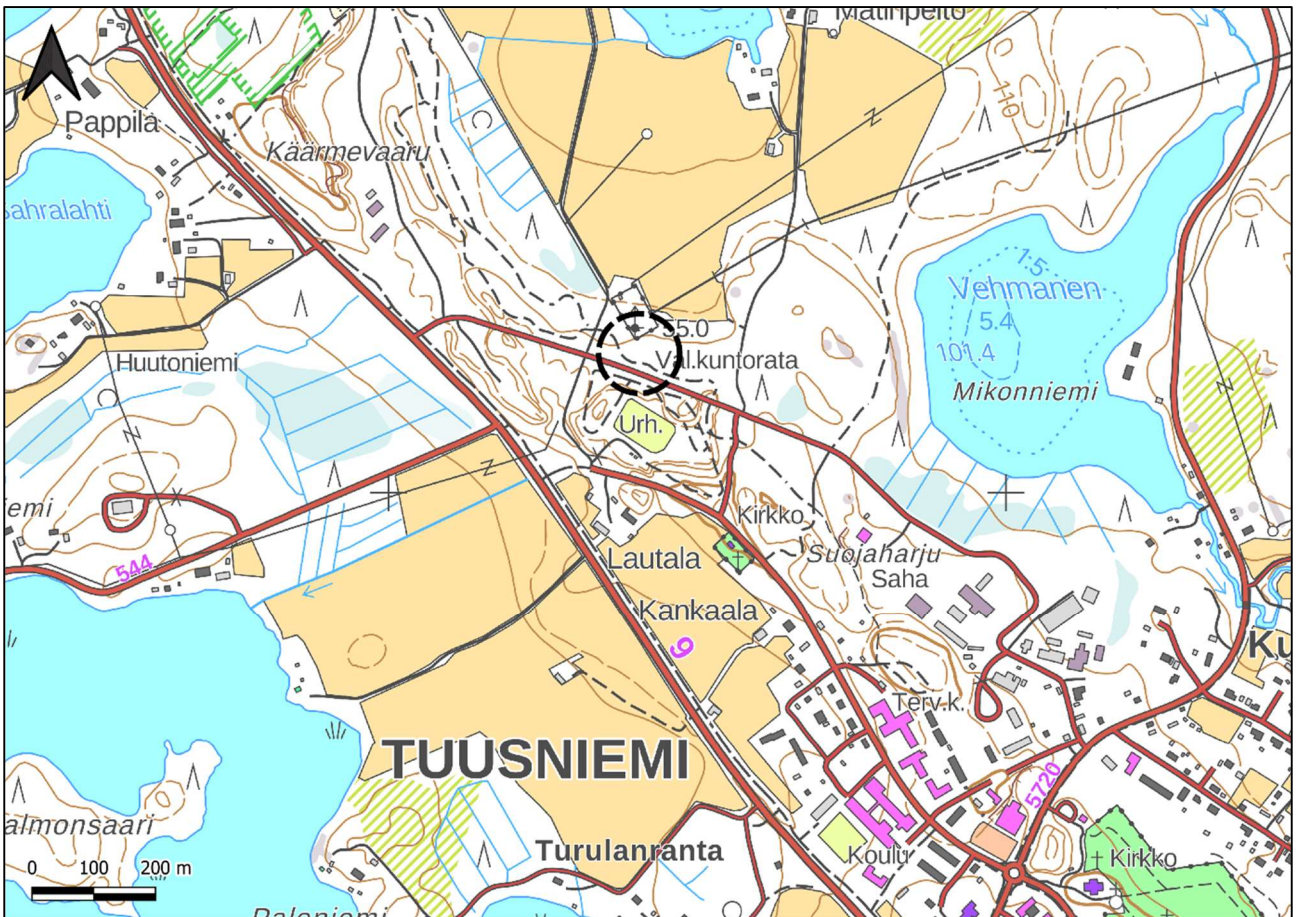
Tässä dokumentissa on esitetty maaperän pilaantuneisuustutkimusten perusteella laadittu pilaantuneen maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma.

## 2 KOHTEEN KUVAUS

### 2.1 Sijainti

Tuusniemen entinen kiväärirata sijaitsee Tuusniemen kunnan keskustaajaman välittömässä läheisyydessä. Kiväärirata sijaitsee Tuusniemen kunnan omistamalla kiinteistöllä 857-417-2-8 (Ampumarata). Taustavalli ja betoninen näyttösuojarakenne sijoittuvat kiinteistön pohjoisosaan, Kankaalantien pohjoispuolelle.

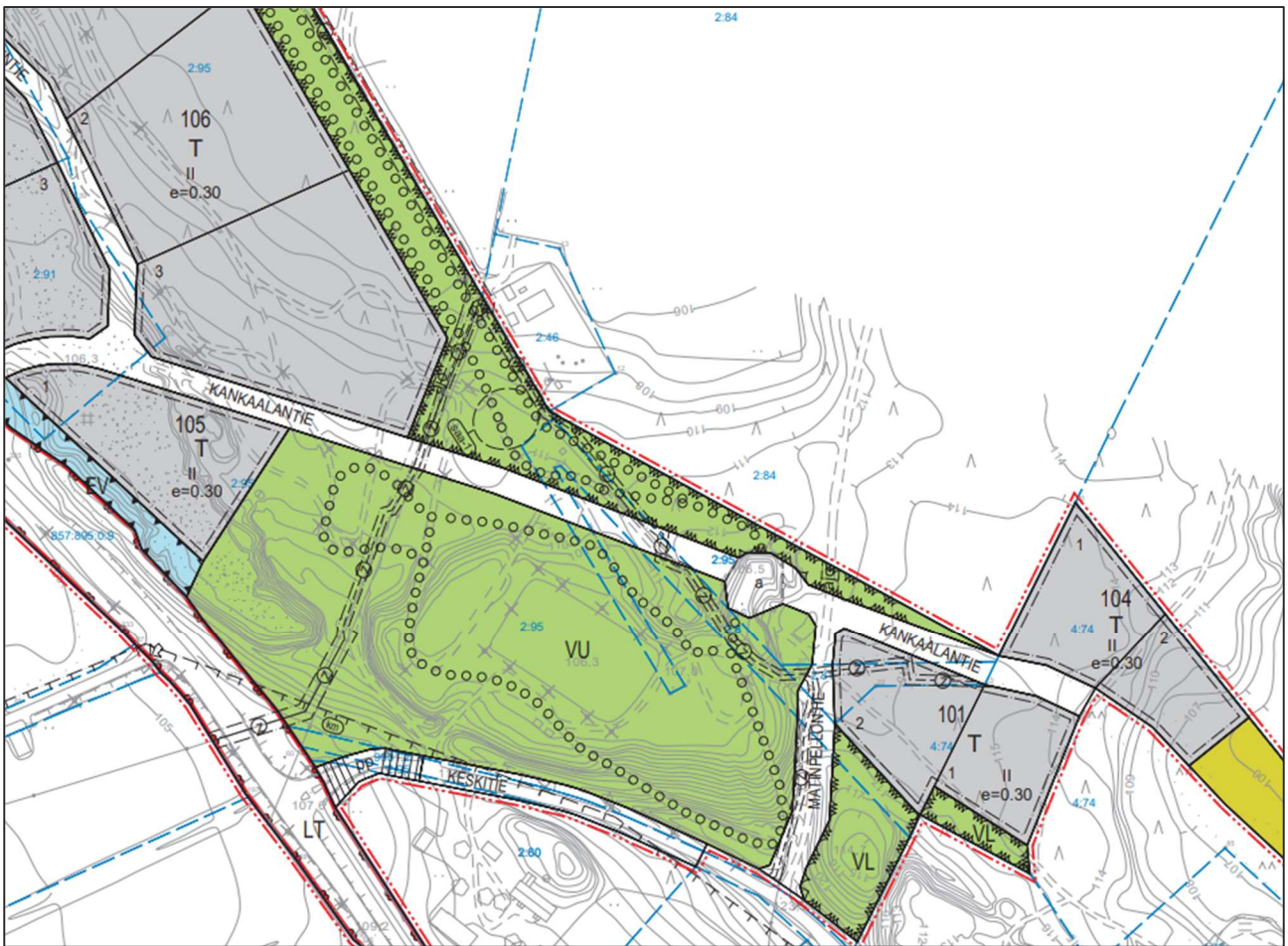
Entisen kivääriradan sijainti on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 1).



Kuva 1. Tuusniemen entisen kivääriradan sijainti. Taustavallin sijainti osoitettu mustalla katkoviivalla.

Entinen kiväärirata sijoittuu suositulle ulkoilualueelle. Taustavallin ja betonisen näyttösuojarakenteen välittömässä läheisyydessä kulkee aktiivisessa käytössä oleva pururata/hiihtolatu. Taustavallin pohjoispuolella sijaitsee Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:n muuntamo.

Alueella on voimassa Tuusniemen teollisuusalueen asemakaavan muutos (hyväksytty 24.5.2021), jossa ampumarata sijoittuu alueelle, joka on osoitettu VU-merkinnällä urheilu- ja virkistyspalveluiden alueeksi. Lisäksi entisen kivääriradan taustavalli on asemakaavassa merkitty saa-1-merkinnällä puhdistettavaksi/kunnostettavaksi maa-alueeksi (Kuva 2).



Kuva 2. Ote ajantasaisesta Tuusniemen kunnan asemakaavasta. Kohteen likimääräinen sijainti merkattu asemakaavaan saa-1-merkinnällä.

## 2.2 Toiminta

Entisellä kivääriradalla on tietävästi ollut toimintaa suojeluskuntajärjestön toiminnan yhteydessä, eli noin 1920- ja 1950-lukujen välisenä aikana. Kivääriradalla on sijainnut 150 ja 300 metrin ampumapaikat, joista on ammuttu samaan taustavalliin. Taustavalli ja betoninen näyttösuojarakenne sijaitsevat edelleen alueella. Entisen kivääriradan ampumapaikoilla ei enää sijaitse ampumatoimintaan liittyviä rakenteita.

## 2.3 Ympäristöolosuhteet

### 2.3.1 Maaperä

Entinen kiväärirata sijoittuu luode-kaakkoisuuntaiselle hiekkavaltaiselle harjumuodostumalle (*GTK Maankamara*). Karttatarkastelun perusteella taustavallin alue sijoittuu noin tasolle +111 mmpy. Tutkimusten perusteella kalliopinta sijaitsee taustavallin alueella noin 11,0 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Entiset ampumapaikat sijoittuvat nykyisin noin tasolla tasolle +106 ja +118 mmpy, mutta ampumapaikkojen alueilla on toteutettu merkittäviä maarakennustoimenpiteitä ampumatoiminnan päättymisen jälkeen.

## 2.3.2 Pinta- ja pohjavesi

Entistä kiväärirataa lähin pintavesistö on noin 470 metrin etäisyydellä taustavallista itään sijaitseva Vehmanen-järvi. Pintavedet taustavallin alueella suotautuvat tiettävästi maaperään.

Kiväärirata ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on noin 1,4 kilometrin etäisyydellä taustavallista kaakkoon sijaitseva Tuusniemi (0885703), joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Tutkimusten perusteella pohjavedenpinta alueella sijaitsee noin 6,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjaveden virtaussuunnasta kivääriradan alueella ei ole tarkkaa tietoa. Karttatarkastelun perusteella pohjaveden virtaussuunnan arvioidaan alueella olevan etelään kohti Juojärven Palolahtea.

## 2.3.3 Herkät kohteet

Entinen kiväärirata ei sijaitse luonnonsuojelualueella tai sellaisen välittömässä läheisyydessä. Lähin luonnonsuojelualue on noin 700 metrin etäisyydellä luoteispuolella sijaitseva Marjaharjun liito-oravametsä (YSA246626). Kiväärirata sijoittuu suositulle ulkoilualueelle, ja taustavallin välittömässä läheisyydessä sijaitsee pururata/hiihtolatu.

# 3 MAAPERÄTUTKIMUKSET

## 3.1 Aiemmat tutkimukset

Tuusniemen entisellä kivääriradalla ei tiettävästi ole aiemmin toteutettu ympäristötekniisiä tutkimuksia.

## 3.2 Vuoden 2021 tutkimukset ja tulokset

Envineer Oy on toteuttanut 16.11.2021 ja 16.12.2021 Tuusniemen kunnan toimeksiannosta ympäristötekniisiä tutkimuksia entisellä kivääriradalla. Ympäristötekniisten tutkimusten tarkoituksena oli selvittää erityisesti taustavallin alueen maaperän, pohjaveden sekä betonisen näyttösuojarakenteen pilaantuneisuus.

### 3.2.1 Maaperä

Maanäytteitä otettiin yhteensä 12 tutkimuspisteestä taustavallista siten, että maanäytteet otettiin taustavallin pintamaakerroksesta (0,0–0,1 m) sekä sen alapuolisesta kerroksesta (0,1–0,3 m). Lisäksi otettiin kokoomanäyte taustavallin edustan pintamaakerroksesta (0,0–0,1 m). Yhteensä taustavallin alueelta otettiin 29 kpl maanäytteitä.

Otetuista maanäytteistä analysoitiin olennaisimpien raskasmetallien pitoisuudet XRF-kenttäanalyysointilla. Kenttäanalyysoinnin perusteella valittiin viisi näytettä, jotka toimitettiin varmentaviin laboratorioanalyyseihin. Lisäksi maanäytteistä, joissa todettiin kenttäanalyyseissa korkeimpia haitta-ainepitoisuuksia, muodostettiin kokoomanäyte (Kokooma 1), joka toimitettiin laboratorioanalyyseihin. Laboratorioanalyyseissä maanäytteistä analysoitiin nk. PIMA-metallien kokonaispitoisuudet. Lisäksi muodostetusta kokoomanäytteestä analysoitiin pH, DOC, TDS, fenoli-



indeksi, kloridi-, fluoridi- ja sulfaattipitoisuus sekä metallien liukoisuus yksivaiheisella ravistelutestillä.

Aistinvaraisesti entisen kivääriradan taustavallissa ei todettu viitteitä ampumatoiminnasta, kuten luoteja tai muuta jätettä.

Kenttäanalyyseissa todettiin kohonneita lyijypitoisuuksia pääasiassa taustavallin iskemäkohtaan sijoittuvissa tutkimuspisteissä. Lisäksi paikoin todettiin kohonneita kuparipitoisuuksia.

Varmenavissa laboratorioanalyyseissa todettu lyijypitoisuus vaihteli välillä 18...908 mg/kg. Lisäksi todettiin maaperän luontaiseen pitoisuuteen verrattuna paikoin hieman kohonneina pitoisuuksina kuparia. Suurimmat pitoisuudet todettiin taustavallin keskeiselle iskemäalueelle sijoittuvissa tutkimuspisteissä. Muodostetusta kokoomanäytteestä tehdyssä liukoisuustestauksessa todettiin analyysimenetelmän määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina lyijyä, nikkeliä, sinkkiä, kuparia, kobolttia ja bariumia. Em. metallien liukoisuudet olivat kuitenkin hyvin pieniä, vaihdellen välillä 0,002...0,157 mg/kg.

Viitearvovertailun perusteella Tuusniemen entisen kivääriradan taustavallissa todettiin VNa 214/2007 mukaisen alemman ja ylemmän ohjearvotason ylittäviä lyijypitoisuuksia noin 0,0–0,5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Näin ollen, kivääriradan taustavallin maa-ainekset luokitellaan pilaantuneiksi.

Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävät maa-ainekset rajoittuvat taustavallin iskemäkohtaan. Em. alueen arvioidaan olevan laajuudeltaan noin 40 m<sup>2</sup>. Kokonaisuudessaan alueelle arvioidaan sijoittuvan pilaantuneeksi luokiteltavia maa-aineksia noin 20–30 m<sup>3</sup>tr / 40–60 tonnia.

### **3.2.2 Pohjavesi**

Tutkimusten yhteydessä entisen kivääriradan taustavallin etelä-kaakkoispuolelle asennettiin pohjavesiputki (PVP1), josta otettiin pohjavesinäyte. Aistinvaraisesti pohjavesiputkesta PVP1 otettu näyte oli hieman samea. Pohjavesiputken antoisuus oli hyvä.

Pohjavesinäytteessä todettiin laboratorion määritysrajan ylittävinä liukoisina pitoisuuksina nikkeliä, ja sinkkiä sekä pienempinä pitoisuuksina liukoista kadmiumia, kobolttia ja kuparia. Pohjavesinäytteessä PVP1 todettu nikkelpitoisuus ylitti VNa 341/2009 mukaisen ympäristölaatunormin. Muutoin todetut pitoisuudet alittavat ympäristölaatunormit sekä STMa 683/2017 mukaiset talousveden enimmäispitoisuudet selvästi.

Toteutettujen tutkimusten perusteella pohjavesi Tuusniemen entisen kivääriradan alueella täyttää talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset. Kohonneen nikkelpitoisuuden ei arvioida olevan ampumatoiminnan aiheuttamaa. Näin ollen, alueen pohjaveden ei arvioida olevan ampumatoiminnan seurauksena laadultaan heikentynyttä.

### **3.2.3 Betoni**

Maanäytteenoton yhteydessä otettiin näyte betonisesta näyttösuojarakenteesta sen pilaantuneisuuden sekä hyödyntämiskelpoisuuden määrittämiseksi. Betoninäyte otettiin kokoomanäytteenä, joka koostui noin viidestä näyttösuojarakenteesta murretusta osanäytteestä.

Betoninäytteen tulosten perusteella betoninen näyttösuojarakenne täyttää VNa 843/2017 mukaiset hyödyntämiskelpoisuuden laatuvaatimukset kaikkien asetuksessa esitettyjen maarakentamiskohteiden osalta. Betonijätteen kokonaismäärän alueella arvioidaan olevan noin 15–20 m<sup>3</sup>. Näin ollen, betoninäytteen edustama betonijäte soveltuu hyödynnettäväksi kaikissa asetuksen mukaisissa maarakentamiskohteissa.

## 4 KUNNOSTUSTARPEEN ARVIOINTI

VNa 214/2007 mukaisten viitearvojen soveltuvuus kohteeseen sekä kunnostustarpeen arviointi on tarkemmin esitetty aiemmin laaditussa tutkimusraportissa (*Envineer Oy, 30.12.2021*)

Vuoden 2021 marras-joulukuussa toteutetuissa maaperän pilaantuneisuustutkimuksissa Tuusniemen entisen kivääriradan taustavallissa todettiin kahdessa tutkimuspisteessä (N1 ja N5) VNa 214/2007 mukaisen ylemmän ohjearvotason ylittäviä lyijypitoisuuksia sekä kolmessa pisteessä (N1, N5 ja N11) VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason ylittäviä lyijypitoisuuksia.

Kohteessa sovelletaan maaperän pilaantuneisuuden perusarvioinnin viitearvoina lähtökohtaisesti VNa 214/2007 mukaista alemmaa ohjearvotasoa. Näin ollen, suoran viitearvovertailun perusteella Tuusniemen entisen kivääriradan taustavallin maa-ainekset luokitellaan pilaantuneeksi tutkimuspisteiden N1, N5 ja N11 edustamilta osin.

Edellä esitetyn perusteella entisen kivääriradan taustavallin alueella on maaperän osalta kunnostustarve. Toteutettujen tutkimusten perusteella alueen pohjaveden ei arvioida olevan ampumatoiminnan seurauksena laadultaan heikentyneitä.

### 4.1 Haitta-aineiden kokonaismäärät

Viitearvovertailun perusteella Tuusniemen entisen kivääriradan taustavallissa todettiin VNa 214/2007 mukaisen alemman ja ylemmän ohjearvotason ylittäviä lyijypitoisuuksia noin 0,0–0,5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävien maa-ainesten arvioidaan rajoittuvan taustavallin iskemäkohtaan. Em. alueen arvioidaan olevan laajuudeltaan noin 40 m<sup>2</sup>. Kokonaisuudessaan alueelle arvioidaan sijoittuvan pilaantuneeksi luokiteltavia maa-aineksia noin 20–30 m<sup>3</sup> / 40-60 tonnia.

## 5 PILAANTUNEEN MAAPERÄN KUNNOSTUS

### 5.1 Kunnostustavoitteet

Maaperän kunnostuksen tavoitteena on alentaa kohteen maaperän haitta-ainepitoisuuksia siten, ettei päätyneestä ampumatoiminnasta aiheutuneesta maaperän pilaantuneisuudesta johtuvia ympäristö- ja/tai terveyshaittoja kunnostustoimenpiteiden jälkeen esiinny. Samalla poistetaan vaara haitta-aineiden leviämislle ympäristöön sekä rajoitteet maan ja maa-ainesten käytölle.

Kohde esitetään kunnostettavan VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason alittavaan haitta-ainepitoisuustasoon, joka lyijyn osalta on 200 mg/kg. Mikäli kunnostustoimenpiteiden aikana havaitaan muita haitta-aineita alemman ohjearvotason ylittävinä pitoisuuksina, sovelletaan alempaa ohjearvotaso myös niiden osalta kunnostustavoitteena.

Kunnostustoimenpiteiden tavoitetasossa on huomioitu kohteessa todettujen haitta-aineiden ominaisuudet, mahdolliset riskitekijät sekä maankäytölliset rajoitteet. Tutkimusten perusteella maaperän kunnostustoimenpiteiden toteuttaminen em. tavoitetasoon on teknisesti kohtuullisen helppoa, eivätkä kohteen kunnostustoimenpiteiden kustannukset ole kohtuuttomat.

## 5.2 Kohteen erityispiirteet

Kohteessa ei ole ympäristön- tai luonnonsuojeluun liittyviä erityispiirteitä.

Kivääriradan betoninen näyttörakenne puretaan ja poistetaan kunnostustoimenpiteiden yhteydessä. Muutoin kunnostusalueen läheisyyteen ei sijoitu kunnostustyössä huomioitavia rakenteita. Mikäli kohteen maaperässä havaitaan ampumatoiminnan aikaisia rakenteita, jotka eivät olleet tiedossa suunnitteluvaiheessa, poistetaan ne kunnostustoimenpiteiden yhteydessä.

Kunnostettavan alueen välittömässä läheisyydessä kulkee pururata, joka tulee ottaa huomioon kunnostustyön yhteydessä. Kunnostustoimenpiteet ja maa-ainesten kuljetukset pyritään toteuttamaan siten, ettei lähialueiden tai kuljetusreittien varrelle sijoittuvalle asutukselle tai läheisten yleisten liikennealueiden liikenteelle aiheudu merkittävää häiriötä.

## 5.3 Kunnostusmenetelmän valinta

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin perusteella kohteessa todetut kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävät maa-ainekset rajautuvat n. 0,5 metrin syvyydelle kivääriradan taustavalliin. Kohteessa arvioidaan olevan kokonaisuudessaan pilaantuneeksi luokiteltavia maa-aineksia noin 20–30 m<sup>3</sup>ktr / 40–60 tonnia.

Huomioiden pilaantuneeksi luokiteltavien maa-ainesten sijoittuminen sekä niiden kokonaismäärä, on kunnostustoimenpiteet järkevintä toteuttaa massanvaihtona. Massanvaihdossa pilaantuneeksi luokiteltavat maa-ainekset poistetaan ja tavoitetasoon kaivetut kunnostusalueet täytetään pilaantumattomilla, muualta tuoduilla tai kohteesta kaivetuilla, rakennusteknisesti soveltuvilla maa-aineksilla. Alueella ei tiettävästi sijaitse kaivua rajoittavia tekijöitä.

## 5.4 Esivalmistelut

Ennen kunnostustoimenpiteiden aloittamista kohteesta jätetään Pohjois-Savon ELY-keskukselle YSL 136 §:n mukainen ilmoitus pilaantuneen maaperän puhdistamisesta. Tämä kunnostussuunnitelma liitetään ilmoituksen liitteeksi. Ilmoitus jätetään vähintään 45 vuorokautta ennen kunnostustoimenpiteiden aloittamista.

Ennen kunnostustoimenpiteiden aloittamista Pohjois-Savon ELY-keskukselle sekä Tuusniemen kunnan ympäristöviranomaiselle toimitetaan ympäristötekniikan valvojan toimesta aloitusilmoitus. Aloitusilmoituksessa esitetään kunnostustoimenpiteiden aikataulu sekä vastuuhenkilöiden nimet ja yhteystiedot.

Tarvittaessa ennen kunnostustoimenpiteiden aloittamista pidetään aloituskokous, jossa käydään läpi mm. maaperän puhdistamista koskeva viranomaispäätös, kunnostustoimenpiteiden toteutus sekä kohdekohtaiset asiat.

## **5.5 Kunnostuksen toteutus**

### **5.5.1 Maa-aineksen kaivu, lajittelu ja hyödyntäminen**

Kohteesta poistetaan kaivamalla ampumatoiminnan seurauksena raskasmetalleilla (pääasiassa lyijyllä) pilaantunut maa-aines. Tavoitepuhtauteen kaivetut kunnostusalueet maisemoidaan ja viimeistellään pilaantumattomilla olemassa olevilla tai kohteesta kaivetuilla rakentamiseen soveltuvilla maa-aineksilla. Kaivetut pilaantuneet maa-ainekset kuljetetaan kuormat peitettynä ao. luvan omaavalle vastaanottajalle käsiteltäväksi ja/tai loppusijoitettavaksi.

Kunnostustoimenpiteet toteutetaan lajittelevana kaivuna. Pilaantuneen maa-aineksen kaivu toteutetaan siten, että pilaantuneeksi luokiteltavat maa-ainekset kaivetaan suoraan kuorma-auton lavalle ympäristötekniikan näytteenottajan valvonnassa. Kaivuvaiheessa maa-ainekset luokitellaan ja lajitellaan XRF-kenttäanalyysien (kohta 5.6.1) perusteella.

Pilaantuneet maa-ainekset toimitetaan käsittely-/loppusijoituspaikkaan, jolla on voimassa oleva lupa vastaanottaa ko. tavalla pilaantunutta maa-ainesta. Liukoisuustestauksen perusteella maa-ainekset täyttävät pysyvän jätteen kaatopaikan kelpoisuusstandardit.

Pilaantuneeksi luokiteltavat maa-ainekset pyritään lastaamaan suoraan kuorma-auton lavalle ilman välivarastointia. Tarvittaessa maa-aineksia voidaan välivarastoida kaivukohteen läheisyydessä tarkoituksenmukaisen lajittelun mahdollistamiseksi, esimerkiksi laboratorioanalyysien valmistumisen ajan.

Kuljetuskaluston reitit suunnitellaan siten, etteivät haitta-aineet leviä kunnostustyömaan ulkopuolelle. Tarvittaessa ajoreiteille levitetään pilaantumattomaa, kantavaa maa-ainesta. Kunnostusalueet maisemoidaan olemassa olevilla pilaantumattomilla ja/tai kohteesta kaivetuilla maa-aineksilla, joiden haitta-ainepitoisuudet alittavat kunnostuksen tavoitetasot.

Kunnostustoimenpiteiden toteuttaminen edellyttää mahdollisesti kaivuteknisistä syistä myös pilaantumattomien maa-ainesten kaivua. Kunnostusalueilta kaivettuja, pilaantumattomia maa-aineksia, voidaan soveltuvin osin hyödyntää kunnostusalueiden täytössä sekä viimeistelyssä.

Kaivun aikana maaperässä esiintyvät jätejakeet ja/tai isot kivet erotellaan mekaanisesti. Kaivettavat mahdolliset kaivumaista erotellut jätteet toimitetaan kunnostustoimenpiteiden aikana jätekeskukseen käsiteltäväksi. Kivet toimitetaan maankaatopaikalle tai vaihtoehtoisesti hyödynnetään kaivantojen täytössä.

Kunnostusalueen sijainti on esitetty liitteessä 1.

### **5.5.2 Pilaantuneiden maa-ainesten ja jätteiden käsittely**

Haitta-ainepitoisuuksiltaan VNa 214/2007 mukaisen alemman ohjearvotason ylittävät maa-ainekset kuormataan ja kuljetetaan asianmukaisen luvan omaavaan vastaanottoon peitettynä.

Kuormien mukana toimitetaan ympäristöteknisen valvojan laatimat, jätelain (741/2021) 121 §:n mukaiset siirtoasiakirjat (2 kpl/kuorma).

Alemman ohjearvotason ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maa-aineksia arvioidaan olevan kunnostettavalla alueella yhteensä noin 40–60 tonnia.

Kunnostustoimenpiteiden aikana alueella sijaitseva betonin näyttösuoja puretaan, poistetaan ja kuljetetaan luvanvaraiseen käsittelypaikkaan. Alueelta poistettavaa betonijätettä arvioidaan olevan yhteensä noin 20 m<sup>3</sup>. Kunnostustoimenpiteiden aikana maaperästä mahdollisesti poistettavat muut jätteet kuljetetaan luvan ko. jätteiden käsittelyyn omaavaan käsittelypaikkaan.

Mahdollisesti kaivettavia pilaantumattomia maa-aineksia varastoidaan kohteessa ja hyödynnetään kunnostusalueen maisemoinnissa ja viimeistelyssä. Mikäli pilaantuneeksi luokiteltavia maa-aineksia joudutaan väliaikaisesti varastoimaan kohteessa, kasat peitetään, jotta estetään sadevesien maa-aineksia huuhtova ja liettävä vaikutus.

### **5.5.3 Vesien käsittely**

Kaivantoihin ei tutkimusten perusteella arvioida kertyvän vettä kaivun aikana, sillä pääasiassa entisen kivääriradan taustavalli sijoittuu maanpinnan yläpuolelle, maaperä on sadevettä hyvin suotavaa hiekkamaata ja pohjavesi alueella on noin 6 metrin syvyydellä. Edellä esitetyn perusteella tarvetta vesien käsittelylle ei arvioida olevan.

### **5.5.4 Työnaikaisten riskien hallinta**

Ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle estetään tarvittaessa varoituskyltein sekä aitaamalla. Haitta-aineiden leviäminen ympäristöön vältetään estämällä autojen ja työkoneiden tarpeeton liikkuminen alueella sekä peittämällä pilaantuneiden maa-ainesten kuormat. Tarvittaessa kaivettavaa maa-ainesta kostutetaan pölyämisen estämiseksi.

Pilaantuneiden maa-ainesten kaivutyö toteutetaan siten, ettei maa-aineksia kaivun aikana levitetä pilaantumattomille alueille. Kunnostustoimenpiteiden aikana noudatetaan yleisiä työturvallisuus- ja työsuojeluohjeita.

Kunnostustoimenpiteet ja maa-ainesten kuljetukset pyritään toteuttamaan siten ja sellaiseen aikaan, ettei lähialueiden asutukselle tai liikenteelle aiheudu merkittävää häiriötä.

Kunnostustoimenpiteisiin liittyvät riskit esitetään yksityiskohtaisesti ennen kunnostustoimenpiteitä laaditussa turvallisuusasiakirjassa, jonka perusteella urakoitsija laatii kohdekohtaisen turvallisuussuunnitelman.

## **5.6 Ympäristötekninen valvonta**

### **5.6.1 Ohjaavat mittaukset ja seuranta**

Kunnostustoimenpiteille nimetään ympäristötekninen valvoja, joka ohjaa kaivutyötä ja maa-ainesten lajittelua työnaikaisella näytteenotolla sekä kenttähavainnoilla ja -analyysillä. Kaivettavista maa-aineksista otetaan seurantanäytteitä maalajikerroksittain sekä kaivun laajuuden mukaisesti.

Maaperän jäännöspitoisuudet määritetään kunnostusalueen pohjasta sekä maisemointiin käytettävistä maa-aineksista otetuista jäännöspitoisuusnäytteistä. Jäännöspitoisuusnäytteiden raskasmetallipitoisuus määritetään XRF-kenttäanalysointilla ja varmennetaan laboratorioanalyysin. Jäännöspitoisuusnäytteet otetaan edustavalla tiheydellä siten, että taustavallin alapuolisen maaperän sekä maisemointiin käytettävien maa-ainesten keskimääräinen pitoisuus tulee selvitettyä.

Maaperänäytteiden raskasmetallipitoisuuksia seurataan pääasiassa kenttäanalyysillä (XRF). Kenttähavaintojen ja -analyysien perusteella maa-ainekset lajitellaan poistettaviin sekä kunnostusalueilla hyödynnettäviin. Kenttäanalyysien tuloksista noin 10 % varmennetaan laboratorioanalyysin.

Mikäli kunnostustoimenpiteiden aikana ilmenee odottamattomia tilanteita tai tarvetta kunnostussuunnitelman muuttamiseen, ottaa ympäristötekniikan valvoja välittömästi yhteyttä tilaajaan sekä valvovaan viranomaiseen.

## 5.6.2 Kunnostuksen lopputulos

Kunnostustoimenpiteiden yhteydessä kohteen entisen kivääriradan taustavallista poistetaan pilaantuneeksi todetut/todettavat maa-ainekset sekä betoninen näyttösuojarakenne ja mahdollisesti havaittavat muut jätteet. Kunnostustoimenpiteet toteutetaan siten, että kohdetta voidaan kunnostustoimenpiteiden jälkeen käyttää ilman, että päättyneestä ampumatoiminnasta aiheutuu ympäristö- tai terveyshaittaa.

Kunnostus päättyy, kun kaikki kunnostustavoitteen ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia sisältävät maa-ainekset on poistettu tai haitta-aineiden laadun ja määrän todetaan muutoin olevan sellaisia, ettei niistä aiheudu haittaa ympäristölle tai terveydelle alueen tulevilla maankäytöllä. Lisäksi kunnostusalue kunnostustoimenpiteiden päätyttyä maisemoidaan ja viimeistellään pilaantumattomilla maa-aineksilla.

Kunnostustavoitteen mukaan alueelle ei jää maa-ainesta, josta aiheutuisi ympäristö- tai terveyshaittaa. Mikäli kunnostustavoitteeseen ei valitulla kunnostusmenetelmällä päästä, tarkastellaan jatkotoimenpiteiden tarve erikseen laadittavan riskinarvioinnin perusteella.

# 6 TOIMINTA POIKKEUKSELLISISSA TILANTEISSA

Kunnostustoimenpiteiden aikana saattaa ilmetä odottamattomia tilanteita. Lieviä työtapa- tai turmia varten työmaalle varataan ensiapuvälineet. Työmaalle laitetaan näkyville yleiset hälytysnumerot.

Ympäristötekniikan valvoja seuraa koko toimenpiteiden ajan työmaalta mahdollisesti löytyviä uusia haitta-aineita, maanalaisia rakenteita tai muuta normaalista poikkeavaa. Mikäli tällaisia ilmenee, informoidaan asiasta välittömästi tilaajia sekä ympäristöviranomaisia. Mahdollisista toimenpiteistä neuvotellaan heidän kanssaan.

## 7 TYÖSUOJELU

Normaaliin maarakennusurakointiin liittyvien terveysriskin lisäksi kunnostustoimenpiteet voivat aiheuttaa altistumista pilaantuneelle maa-ainekselle sekä mahdollisesti jätteille. Em. seikat on huomioitava yleisten työturvallisuus- ja työsuojeluohjeiden ohella. Ensisijaisia haitta-aineille altistumisreittejä ovat ihokosketus sekä haitta-aineita sisältävän pölyn hengittäminen. Kohteessa merkittävimmät haitta-aineet ovat raskasmetallit (lyijy).

Ympäristötekniinen valvoja seuraa, että urakoitsija noudattaa velvoitteitaan sekä annettuja ohjeita ja määräyksiä työsuojelun suhteen.

Kunnostustoimenpiteet tulee toteuttaa siten, ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville. Kunnostusalueella ruokailu, juominen ja tupakointi on kielletty. Kaivu keskeytetään siksi ajaksi, kun kunnostusalueelta otetaan näytettä. Mikäli otetaan näyte kaivinkoneen kauhassa olevasta maa-aineksesta, tulee kauha laskea maata vasten ennen näytteenottoa.

Työntekijöiden on työtilanteiden vaatimusten mukaisesti käytettävä henkilökohtaisia suojarusteita: kypärä, jalkineet, työvaatteet, käsineet sekä silmä- ja kuulosuojaimet. Tarvittaessa käytetään hengityssuojainta. Työmaavalvoja määrittää suojarusteiden tarpeen. Suojarusteet vaihdetaan niiden likaannuttua tai rikkouduttua.

Kohteeseen on laadittu rakennuttajan turvallisuusasiakirja. Turvallisuusasiakirja on rakennustyön turvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen 205/2009 sekä sen muutosasetuksen 525/2013 8 §:n edellyttämien rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittujen turvallisuussääntöjen ja menettelyohjeiden yhteinen asiakirja. Asiakirjaa ei ole tarkoitettu työturvallisuusohjeeksi työmaata varten, vaan se on apuna kaikille osapuolille suunniteltaessa työmaan työturvallisuutta. Urakoitsija laatii kohteeseen turvallisuussuunnitelman ennen puhdistustyön aloitusta.

## 8 JÄLKISEURANTA

Kunnostustavoitteen mukaan alueelle ei jää maa-aineksia, joista aiheutuisi ympäristö- tai terveyshaittaa. Mikäli em. tavoitteeseen ei valitulla kunnostusmenetelmällä päästä, tarkastellaan jatkotoimenpiteiden tarvetta erikseen laadittavan riskiarvion perusteella.

Haitta-aineiden mahdollisen kulkeutumisen ja taustavallin kunnostuksen pohjavedelle mahdollisesti aiheuttamien riskien tunnistamiseksi taustavallin etelä-kaakkoispuolelle asennetusta pohjavesiputkesta PVP1 otetaan pohjavesinäytteet ennen kunnostustoimenpiteiden aloittamista sekä kunnostuksen päättymisen jälkeen. Pohjavesinäytteistä analysoidaan laboratoriossa pH sekä nk. PIMA-metallien liukoinen pitoisuus.

Mikäli kohde saadaan kunnostettua haitattomalle tasolle, ei jälkiseurantatarvetta ole. Mahdollinen jälkiseurantatarve arvioidaan kunnostuksen jälkeisessä raportoinnissa.

## 9 AIKATAULU

Kunnostustoimenpiteet on suunniteltu toteutettavan kesän 2022 aikana. Tarkempi aikataulu ilmoitetaan kunnostuksen aloitusilmoituksen yhteydessä.

## 10 TIEDOTUS, KIRJANPITO JA RAPORTOINTI

Kohteessa pidetään tarvittaessa alku- ja loppukatselmukset, joihin kutsutaan myös viranomaistahot. Tarvittaessa pidettävistä työmaakokouksista sovitaan erikseen.

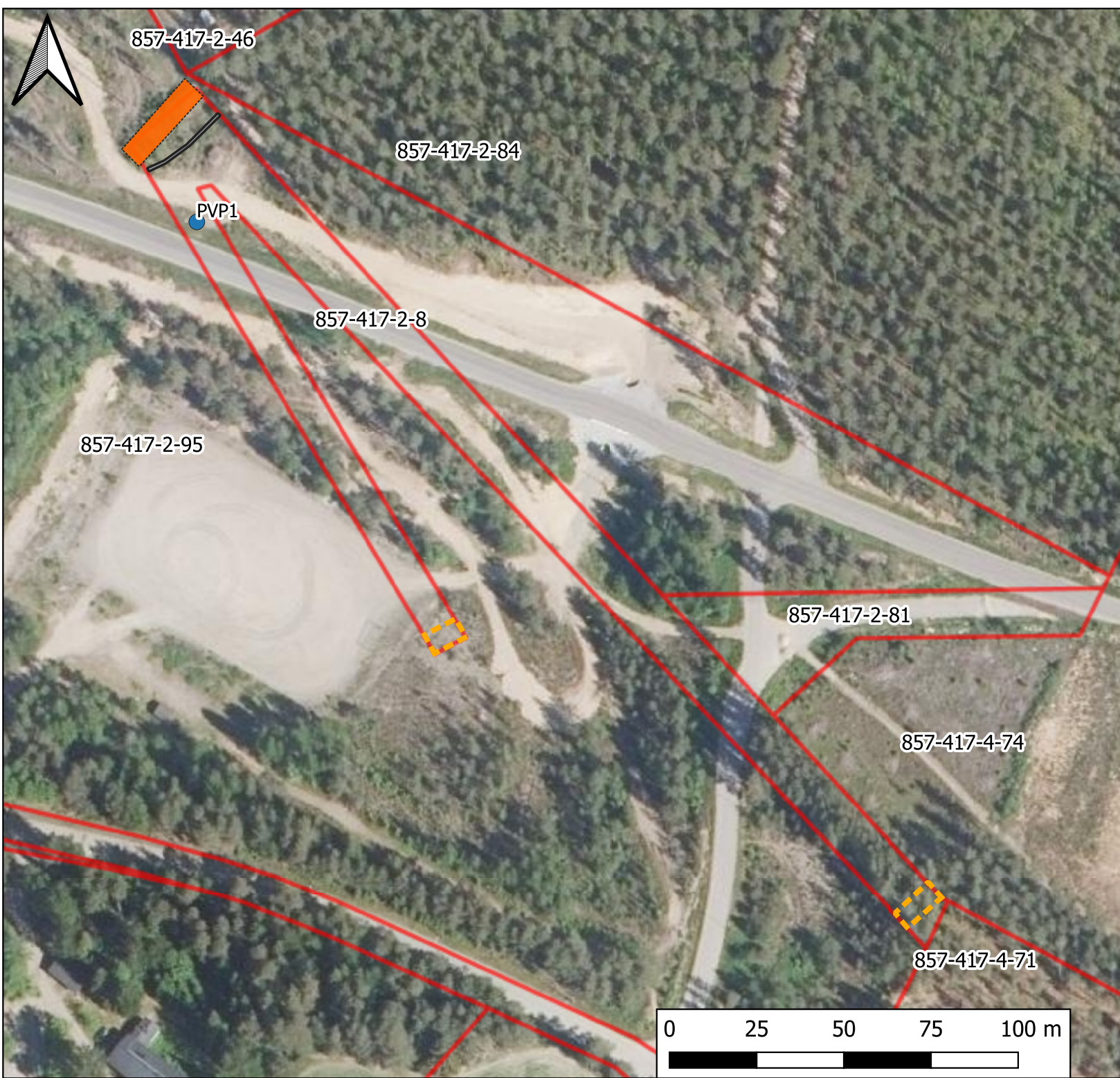
Kunnostustoimenpiteiden ympäristötekniinen valvoja pitää kunnostustoimenpiteiden aikana kirjaa kaivetuihin ja pois kuljetetuista maa-aineksista, haitta-ainepitoisuuksista, maaperässä mahdollisesti esiintyvistä jätteistä sekä muista työn kannalta merkittävistä seikoista. Kirjanpito pidetään ajan tasalla ja tarvittaessa viranomaisten saatavilla kunnostustoimenpiteiden aikana.

Pilaantuneen maaperän kunnostustoimenpiteistä laaditaan loppuraportti, joka toimitetaan tilaajan lisäksi Pohjois-Savon ELY-keskukselle sekä Tuusniemen kunnan ympäristöviranomaiselle työn päättymisen jälkeen. Loppuraportissa esitetään mm. kunnostustoimenpiteiden toteutus, kunnostetut alueet, kenttä- ja laboratorioanalyysien tulokset, tiedot poistetuista ja mahdollisesti hyödynnetyistä maa-aineksista, arvio kunnostustavoitteiden saavuttamisesta sekä mahdollinen riskinarviointi. Loppuraportin laatimisesta vastaa ympäristötekniinen valvoja.



## **LIITE 1**

# **TUTKIMUSPISTEIDEN JA KUNNOSTETTAVIEN ALUEIDEN SIJAINTI**

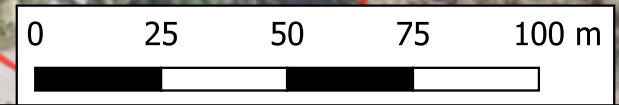


### Selite

- Pohjavesiputki
- Taustavalli
- Näyttösuoja (tilavuus n. 20 m<sup>3</sup>)
- Ampumapaikat

Tuusniemen vanha ampumarata  
 Tuusniemen kunta  
 Aluekartta 1:1500 (A4)  
 8.12.2021  
 11285

©MML ortokuva 2021  
 ©MML kiinteistöjaotus ja -tunnukset  
 2021  
 AVä Envineer Oy

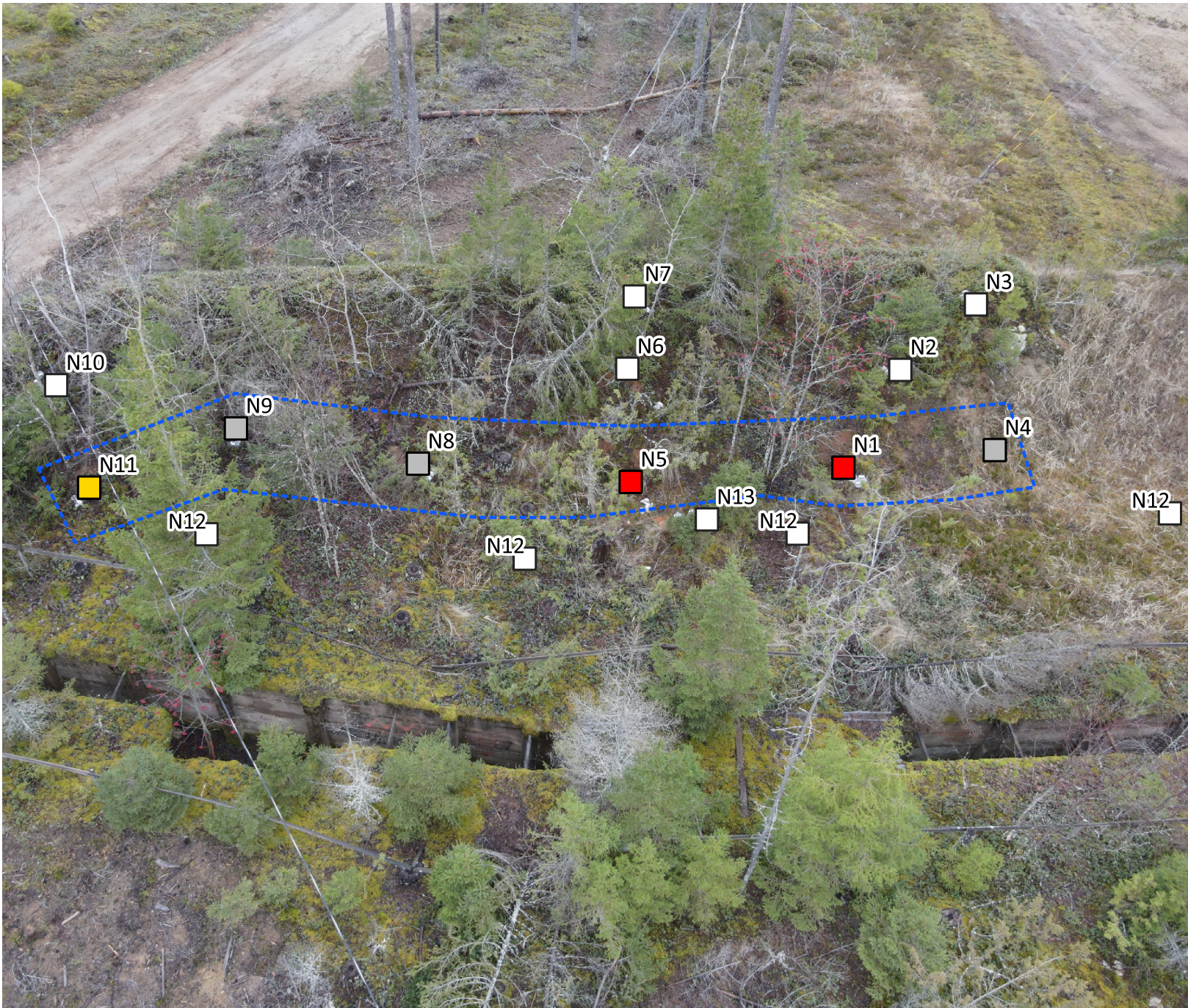


## Selite

Pitoisuuksien vertailu VNa 214/2007  
viitearvoihin

- alle viitearvojen
- yli kynnysarvon
- yli alemman ohjearvon
- yli ylemmän ohjearvon

Massanvaiholla  
kunnostettava alue  
( n. 40 m<sup>2</sup>, n. 20-30 mktr3)



Tuusniemen entinen kiväärirata

Tuusniemen kunta

Kunnostettava alue

4.3.2022

11387-001

JNi / Envineer Oy



ENVINEER



envineer.fi