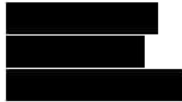


## Täydennysten yhteenveto

Impivaaran ampumaratayhdistys ry

Yhteyshenkilö



Täydennyksen on laatinut hakijan puolesta Ampumaratojen ympäristölupahanke

Yhteyshenkilö



@ampumaurheiluliitto.fi

Vastaanottaja

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus, ympäristövalvonta

Asia

Täydennyspyyntö, TUUDno-2023-1654

### Selostus

Nurmijärven Reserviupseerikerho ry toimitti 7.7.2023 Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselle ympäristölupahakemuksen Rajamäen ampumaradalle kiinteistölle 543-401-32-69. Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksessa lupahakemukselle on annettu diaarinumero TuUDno-2023-1654.

Hakemukseen on pyydetty täydennyksiä täydennyspyynnöllä 14.8.2023 sekä sähköpostilla 27.6.2025, 10.7.2025, 24.9.2025 ja 17.11.2025. Lisäksi täydennyksistä on järjestetty neuvontapalaveri 3.12.2025. Näiden johdosta hakemusta on täydennetty 26.6.2025, 27.6.2025, 18.9.2025, 23.10.2025 ja 27.1.2026. Tämä dokumentti kokoaa täydennykset yhteen ja korvaa aiemmin lähetetyn vastaavan dokumentin. Hakemusta on muokattu/päivitetty 16.10.2025 ja 27.1.2026 täydennyspyyntöjen perusteella ja tässä dokumentissa on kerrottu oleellisesti muokatut kohdat tai kerrottu, miksi hakemusta ei ole muokattu pyynnöstä huolimatta.

Täydennyspyyntöjen mukaisesti lupahakemusta tulee täydentää seuraavilla tiedoilla:

### Yleiset tiedot

- Täytettävä ympäristöhallinnon ampumaradan ympäristöhakemuslomake tai täydennettävä hakemusta niin, että kaikki sen tiedot löytyvät hakemuksesta
  - o Lomake on hakemuksen liitteenä 13.
- Nurmijärven Reserviupseerikerho ry:n yhdistysrekisteriote
  - o Hakija on vaihtunut. Impivaaran ampumaratayhdistys ry:n yhdistysrekisteriote on liitteenä 14. Hakijan tiedot on vaihdettu hakemukseen.
- Mikä lupa ampumaradalla on ollut aiemmin ja milloin vanhalla radalla on ollut toimintaa
  - o Ampumaradalla ei ole tiedossa olevia aiempia lupia. Ampumatoiminta radalla alkoi v. 1983. Siitä lähtien ampumatoimintaa on ollut satunnaisesti ja epäsäännöllisesti. Kirjattuja laukausmäärätietoja ei ole saatavilla. Tietoja täsmennetty hakemuksen kohtaan 2.1
- Kiinteistön 543-401-32-69 kartta- ja kiinteistörekisteriote
  - o Esitetty täydennyksen liitteessä 15. Kiinteistörekisterin karttaote on esitetty liitteessä 16.
- Karttaote vuokra-alueesta
  - o Esitetty liitteessä 17.
- Ampumaradan asemapiirros
  - o Esitetty liitteessä 11.
- Rakennettavien vallien leikkauskuvat
  - o Esitetty uusitussa liitteessä 6.
- Hakemuksen karttojen mittakaavojen tarkoituksenmukaisuus
  - o Vaihdettu lupahakemuksen kuva 1. mittakaavan 1:100 000 kartaksi.



## Täydennysten yhteenveto 27.1.2026

### Rajamäen ampumarata

- Vuokrasopimus on Nurmijärven Reserviupseerikerhon nimissä, vaikka hakijana on Impivaaran ampumaratayhdistys. Hakemukseen tulee liittää todistus hakijan oikeudesta toimia alueella
  - o Nurmijärven Reserviupseerikerho on osallisena Impivaaran ampumaratayhdistyksessä, joten ampumaratayhdistys voi toistaiseksi toimia olemassa olevan vuokrasopimuksen turvin. Hakija toimittaa uuden vuokrasopimuksen, kun se on tehty ampumaratayhdistyksen nimiin.
- Lupahakemuksen ja hakemuslomakkeen välillä on ristiriita, haetaanko lupaa aloittaa toiminta muutoksenhausta huolimatta vai ei
  - o Ei haeta lupaa aloittaa toiminta muutoksenhausta huolimatta. Poistettu hakemuksesta kohta 2.3, joka käsitteli asiaa

### Kaavatiedot

- Hyvinkään kylän harjuaalueiden osayleiskaavaselostus
  - o Esitetty liitteessä 19.
- Uudenmaan maakuntakaavakarttaote
  - o Esitetty liitteessä 20.

### Pohjavesitiedot

- Hydrogeologinen yleiskuvaus pohjavesialueesta
  - o Esitetty hakemuksen uudessa liitteessä 9.
- Selvitys pohjaveden tilasta ja maaperän laadusta
  - o Tiedot pohjaveden laadusta on lisätty hakemuksen kohtaan 5.7.
  - o Pohjavesiputken asennuksen yhteydessä saatu lisätieto alueen maalajeista ja kallion pinnan korkeudesta on lisätty hakemuksen kohtaan 3.2. Selvitys maaperän tilasta on lisätty hakemuksen kohtaan 5.7.
- Tiedot pohjaveden pinnankorkeuksista ja virtaussuunnista
  - o Olemassa olevat tiedot on esitetty hakemuksen uudessa liitteessä 9. ja sen kuvassa 2.
  - o Radalle joulukuussa 2025 asennetusta pohjavesiputkesta saatu tieto pohjaveden pinnankorkeudesta on lisätty hakemuksen kohtaan 5.7. ja liitteeseen 9.
  - o Neljästä muusta pohjavesiputkesta saatu tieto pohjaveden pinnankorkeudesta on lisätty liitteen 9. kuvaan 2.
  - o Pohjaveden virtaussuunnasta ei ole lisätietoja aiemmin esitetyn lisäksi. Palaverissa 3.12.2025 keskusteltiin, että virtaussuuntaa voidaan tarkentaa lupapäätöksen jälkeen asennettavien pohjavesiputkien tarjoamilla tiedoilla. Uusien putkien esitetyt paikat ovat liitteen 9. kuvassa 3.
- Selvitys toimenpiteistä, joilla estetään päästöt maaperään ja pohjaveteen sekä muista suunnitelluista pohjaveden suojaustoimenpiteistä
  - o Täydennetty/muokattu ympäristölupahakemuksen kohtaan 4.2 sekä hakemuksen liitteeseen 6.
- Selvitys kaivoista ja vedenottoista sekä hankkeen vaikutuksista niihin
  - o Toiminnanharjoittajalla ei ole tietoa ampumaradan läheisyydessä olevista kaivoista tai niiden käyttötarkoituksista. Tietoja ei ole saatavilla julkisista lähteistä tai asiakirjoista. Pohjavesialueella olevista vedenottoista on esitetty lupaharkinnan kannalta oleelliset tiedot hakemuksen uudessa liitteessä 9.
- Selvitys vesilain (587/2011) 4 luvun 12 §:ssä tarkoitetuista suoja-alueista ja suoja-aluemääräyksistä
  - o Esitetty hakemuksen uudessa liitteessä 9.
- Kartta Rajamäen ampumaradan sijoittumisesta pohjavesialueelle
  - o Esitetty hakemuksen uudessa liitteessä 9.
- Pohjaveden korkeustiedot lähempänä ampumarataa olevista havaintoputkista ja kaivoista
  - o Rata-alueelle joulukuussa 2025 asennetusta pohjavesiputkesta mitattu pohjaveden pinnankorkeustieto on lisätty hakemuksen kohtaan 5.7 ja liitteeseen 9. Muista rataa lähimpänä olevista havaintoputkista ei ole mitattu pinnankorkeuksia.



## Täydennysten yhteenveto 27.1.2026

### Rajamäen ampumarata

#### Ampumaradan nykytilanne

- Mihin perustuu arvio ampumaradan lyijykuormituksen arvio 250 kg?
  - o Rajamäen pohjavesialueen suojelusuunnitelmaan (Pöyry Finland Oy 2012, sivu 52). Koska ampumatoiminta on jatkunut radalla Pöyryn arvion jälkeen, on kuormitus lisääntynyt nykypäivään mennessä jonkin verran. Mikäli radan käyttöasteen vuosina 2013–2025 arvioidaan vastaavan Pöyryn arviossa esitettyjä vuosien 1983–2012 määriä, olisi kuormitusta vuoden 2025 loppuun mennessä tullut noin 95 kg lisää ja kokonaiskuormitus on n. 345 kg. Pöyryn arviossa mainitut ampumapäiväkirjat eivät ole saatavilla, eikä radan myöhemmästä käytöstä ole kirjallista tietoa. Tieto on lisätty lupahakemuksen kohtiin 4.1 ja 5.4
- Hakemukseen tulee liittää maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys
  - o Tiedot maaperän ja pohjaveden nykytilasta on lisätty hakemuksen kohtaan 5.7.

#### Luontotiedot

- Hakemusta tulee täydentää luontoselvityksellä, jonka tulee sisältää ainakin: Luonnonsuojelulain ja luontodirektiivin mukaiset luontotyytit, vesilain mukaiset suojeltavat kohteet, uhanalaiset luontotyytit, ekologiset yhteydet, muut luonnonsuojelullisesti arvokkaat luontotyytit ja ympäristöt sekä monimuotoisuudelle tärkeät alueet, metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt, uhanalaiset ja huomionarvoiset kasvilajit, linnusto, liito-orava ja lepakot
  - o Täydennyspyyntö on näiltä osin kohtuuttoman laaja suhteessa haettavaan toimintaan, eli olemassa olevan ampumaradan muokkaamiseen erilaisia ampumalajeja varten. Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen kanssa 7.6.2024 käydyn keskustelun (liite 21.) mukaisesti alueelle toteutettiin suppeampi luontoselvitys, jossa selvitettiin, mitä oleellisia luontoarvoja alueella on. Luontoselvitys on esitetty hakemuksen uutena liitteenä 10. ja hakemuksen kohtaa 3.4 muokattiin selvityksen perusteella

#### Tarkkailu

- Lupahakemuksessa tulee esittää pohjaveden tarkkailusuunnitelma
  - o Pohjaveden tarkkailusuunnitelma on lisätty hakemuksen kohtaan 7. suotovesien tarkkailun lisäksi

#### Ulkoilureitit

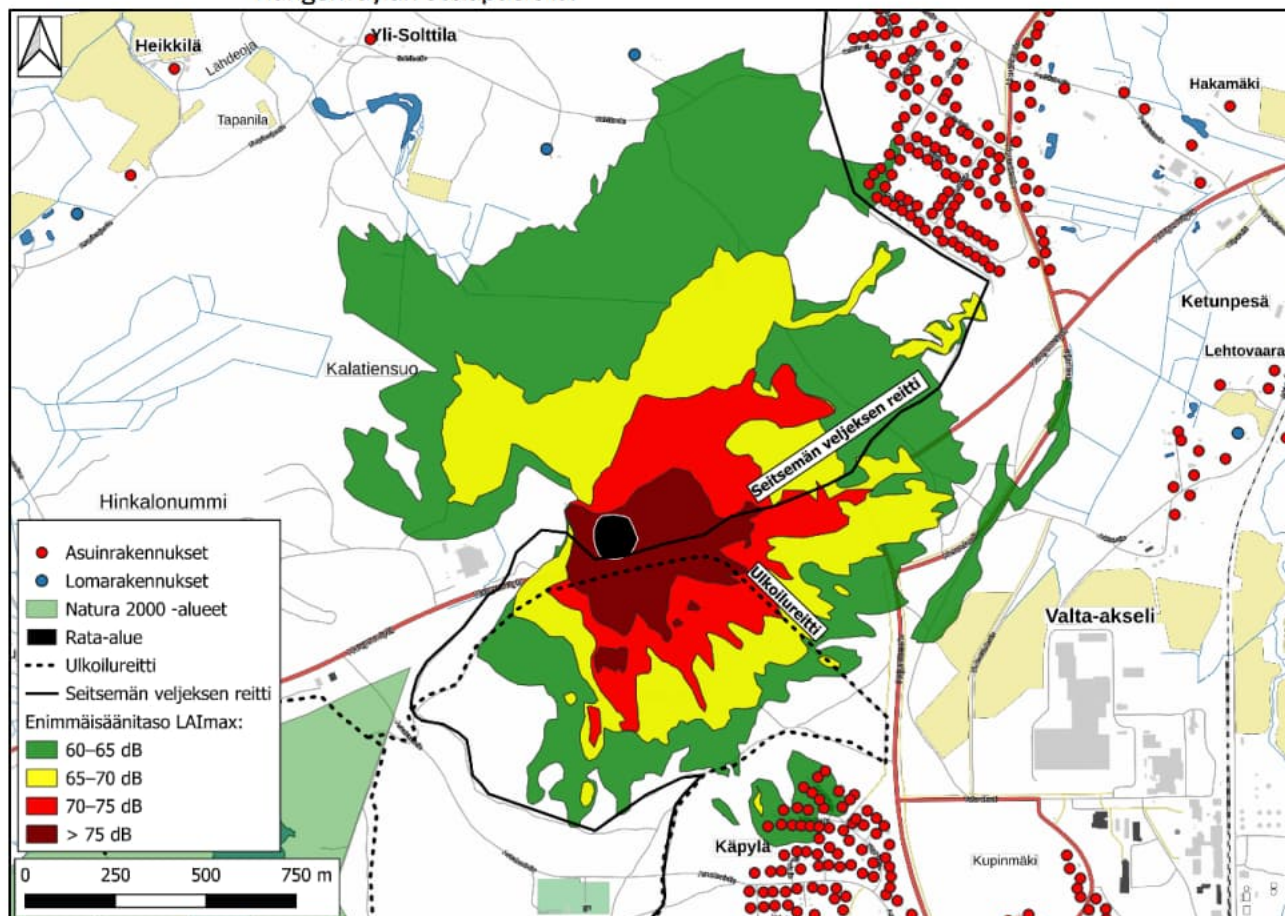
- Hakemuksen melukarttoihin tulee merkitä ulkoilureitit sekä esittää, miten melun ohjearvot täyttyvät ulkoilureiteillä ja arvioida, onko toiminnalla muita vaikutuksia ulkoilureitteihin
  - o Seitsemän veljeksien vaellusreitti/Rajamäen ja Herusen välinen hiihtolatu sekä Käpylännummen ulkoilureitit/hiihtoladut on esitetty meluselvityksen mukaisella melualuekartalla tämän täydennyksen kuvassa 1.
  - o Valtioneuvoston päätöksessä (53/1997) on ampumaratamelulle asetettu ohjearvot virkistysalueille taajamissa tai niiden välittömissä läheisyydessä (ohjearvo 60 dB LA<sub>max</sub>). Sanastokeskuksen TEPA-termipankin mukaan virkistysalueella tarkoitetaan määritelmällisesti virkistykseen ja ulkoiluun kaavoitettua aluetta, jonka käyttö perustuu jokamiehenoikeuteen (<https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/virkistysalue>). Rajamäen ampumaradalla ja sen lähiympäristössä voimassa olevat kaavat ovat Uudenmaan maakuntakaava sekä Hyvinkäänkylän harjualueiden osayleiskaava, joihin mainittuja vaellusreittejä, ulkoilureittejä tai hiihtolatuja ei ole merkitty. Rajamäen taajama-alueella voimassa olevan asemakaavan reunaan on ampumaradalta matkaa noin 800 metriä kaakkoon. Vaellusreittiä, ulkoilureittiä tai hiihtolatuja ei ole merkitty asemakaavaan.
  - o Koska mainittuja kohteita ei ole merkitty kaavoihin, eivätkä ne sijaitse kaavoitetuilla virkistysalueilla, ei niitä määritelmällisesti voida verrata alueisiin, joille sovelletaan VNp 53/1997 mukaisia virkistysalueita koskevia ohjearvoja. Seitsemän veljeksien vaellusreitit/hiihtoladun ampumaradan läheinen osa kulkee runsasliikenteisen Hangonväylän vieressä, minkä seurauksena taustamelu alueella ylittää jo itsessään virkistysalueiden mukaisen ohjearvon. Vaellusreitti ohittaa ampumaradan sen etelä- ja



## Täydennysten yhteenveto 27.1.2026

### Rajamäen ampumarata

länsipuolilla, ja rataa lähimmissä kohdissa reitille kuuluva melu voi olla paikallisesti ja hetkellisesti voimakasta. Radalta kuuluva ampumamelu on kuitenkin satunnaista ja jaksoittaista, eikä se aiheuta jatkuvaa rasitetta vaellusreittein käyttäjille. Vaellusreitti ei ole virkistysalueen tapainen oleskeluun käytettävä alue, eikä sen ampumaradan ohittava kohta ole Hangonväylän vaikutuksen vuoksi nykytilassakaan ympäristöarvoiltaan viihtyisä. Koska ampumarata sijaitsee ympäristöään alempana suppamuodostuman pohjalla, rajoittuu melun leviäminen ampumaradan välittömään läheisyyteen ja vaellusreittein osalta jonkin verran radalta idän suuntaan. Käpylännummen ulkoilureittien osalta ampumamelun suurin vaikutus ulottuu vajaan 500 metrin levyiselle kaistalle kohdassa, jossa reitti kulkee Hangonväylän eteläpuolella.



Kuva 1: Rajamäen ampumaradan tulevan toiminnan mukaan mallinnetut enimmäisäänitason (LAImax) mukaiset meluvyöhykkeet sekä ulkoilureittien sijainnit. Kartta mukautettu HMMT Partners Oy:n melumallinnuksen perusteella. Sisältää Maanmittauslaitoksen selkokortti- ja maastotietokanta-aineistoa 6/2023.

### Vesien keräily, käsittely ja johtaminen sekä vallirakenteet

- Hakemuksen liitteessä 6. esitettyjen kolmen toteutusvaihtoehdon sijaan tulee esittää vallirakenteiden lopullinen mitoitus, käytettävien eristerakenteiden tyyppi sekä suodatuskaivojen ja muiden vesienkäsittelymenetelmien toteutus ja sijoittuminen
  - o Toteutettavan vallirakenteen suunnitelma on muuttunut alkuperäisessä hakemuksessa esitetystä. Rakenteen suunnitelma on muokattu hakemuksen kohtaan 4.2 ja liitteeseen 6. Tarkempi suunnitelma toteutettavasta rakenteesta toimitetaan hyväksyttäväksi ympäristöluvan saatua lainvoiman ja ennen rakennustöihin ryhtymistä.

### Liikenne ja tieyhteys

- Hakemuksen tulee ilmoittaa radalla asioivien ajoneuvojen arvioidut määrät ja asemapiirustuksessa tulee esittää tieyhteys
  - o Arvioidut liikennemäärät on lisätty hakemuksen kohtaan 4.5
  - o Täydennetty asemapiirros on lisätty hakemuksen liitteeksi 11.



## Täydennysten yhteenveto 27.1.2026

### Rajamäen ampumarata

#### Häiriöille alttiit kohteet

- Hakemuksen kohdassa 3.5 on esitetty vain asuin- ja lomarakennusten sekä koulun ja terveyskeskusten etäisyydet radalta. Pohjavesialueet, vedenottamot, kaivot, Natura 2000-alueet ja luonnonsuojelualueet kerrottu jossain muissa kohdissa hakemusta. Nämä kohteet on myös merkittävä kartalle
  - o Pohjavesiasiat on siirretty hakemuksesta liitteeseen 9. Niitä ei kannata nykyisessä maailmantilanteessa kovin tarkasti esittää julkisissa asiakirjoissa ja viranomaisetkin ovat piilottaneet tarkat pohjavesitiedot avoimista aineistoista
  - o Luonnonsuojelualueiden (sis. Natura-alueet) sijainnit on esitetty hakemuksen kohdassa 3.4
  - o Melualueella ja sen läheisyydessä olevat mahdollisesti häiriintyvät kohteet on esitetty lupahakemuksen kuvassa 8. Kartan rajauksen ulkopuolelle jäävät mahdollisesti häiriintyvät kohteet ovat niin kaukana melualueesta, että niillä melun ohjearvo ei ole lähelläkään ylittyä. Kartta muista mahdollisesti häiriintyvistä kohteista (koulut, päiväkodit, leikkipuistot, terveysasemat) on lisätty hakemuksen liitteenä 12. olevalle kartalle

#### Tiedot ampumaradan toiminnasta

- Hakemusta tulee täydentää tiedoilla ratojen tyypeistä, mitä aseita eri radoilla käytetään, miltä matkoilta ammutaan, äänenvaimentimien käytöstä ja yliaanipatruunoiden osuuksista. Lisäksi täydennettävä tiedoilla, onko taustavallien iskemäkohdat poistettu ja arviolla, miten usein tullaan järjestämään kilpailuita ja kuinka paljon niissä ammutaan laukauksia
  - o Lisätty tietoja käytettävistä aseista, äänenvaimentimien käytöstä ja yliaanipatruunoista hakemuksen kohtaan 4.2 ja taulukkoon 1.
  - o Lisätty tiedot ampumaetäisyyksistä hakemuksen taulukkoon 1.
  - o Lisätty tietoja ampumapaikoista asemapiirustukseen liitteessä 11.
  - o Lisätty hakemuksen kohtaan 4.1 tieto, että iskemäkohtia ei ole poistettu tai seulottu
  - o Lisätty hakemuksen kohtaan 4.2 tieto, että radalla järjestetään kilpailuita, mutta ne eivät poikkea merkittävästi radan normaalista käytöstä. Kilpailuille haetaan hieman pidempiä toiminta-aikoja kuin muulle toiminnalle

#### Lähimpien vesistöjen tila

- Hakemukseen voisi lisätä lähimpien vesistöjen tila -luokitukset ja arvion toiminnan vaikutuksesta niihin
  - o Tiedot ja arvio on lisätty hakemuksen kohtaan 3.3

#### Muut hakemukseen tehdyt muutokset:

- Hakija vaihdettu
- Korjattu pohjaveden virtaussuunta rata-alueen läheisyydessä pohjoiseksi. Tässä oli virhe hakemuksessa
- Poistettu maininnat haulikon käytöstä ja hauleista. Haulikon käyttöön ei haeta lupaa
- Lisätty hakemuksen kohtaan 4.2 tieto, että tulevat vallit rakennetaan puhtaan maa-aineksen lisäksi nykyisten taustavallien maa-aineksesta, joka sisältää luoteja ja niistä peräisin olevia haitta-aineita
- Lisätty hakemuksen kohtaan 4.2 maininta metallisten maalitaulujen käytöstä
- Lisätty hakemuksen kohtaan 4.2 tieto, että vallirakenteiden rakentamisen ajaksi radalle asennetaan väliaikaisesti merikontti ja sen sisään luotiloukkurakenteet, johon ammuntaa voidaan harjoittaa jo vallien rakentamisen aikana.
- Lisätty kohtaan 4.4 maininta kerätystä suotovedestä ja sen jatkokäsittelystä

#### Lähteet:

██████████ (toim.). 2014. Ampumaratojen ympäristövaikutusten hallinta – Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 4/2014. 297 s.

Pöyry Finland Oy. 2012. Hyvinkään kaupunki ja Nurmijärven kunta – Rajamäen pohjavesialue, suojelusuunnitelman päivitys.

Ympäristölupahanke  
Suomen Ampumaurheiluliitto  
Valimotie 10  
00380 Helsinki

Impivaaran ampumaratayhdistys ry

# Ympäristölupahakemus

(täydennetty/muokattu 16.10.2025 ja 27.1.2026)

Rajamäen ampumarata

Muutokset:

[REDACTED]

[REDACTED]@ampumaurheiluliitto.fi

[REDACTED]

## Sisällysluettelo

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. HAKIJAN JA AMPUMARADAN TIEDOT .....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>2. LUVITETTAVA TOIMINTA JA TAUSTATIEDOT .....</b>                         | <b>4</b>  |
| 2.1. Toiminnan kuvaus ja sijaintipaikka .....                                | 4         |
| 2.2. Luvan hakemisen peruste ja lupaviranomaisen toimivalta .....            | 4         |
| 2.4. Toimintaa koskevat sopimukset ja kaavoitustilanne .....                 | 5         |
| <b>3. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET .....</b>                                          | <b>5</b>  |
| 3.1. Toiminnan lähiympäristö.....                                            | 5         |
| 3.2. Topografia ja maaperä.....                                              | 6         |
| 3.3. Pinta- ja pohjavedet.....                                               | 8         |
| 3.4. Luonnonsuojelualueet ja luontovaikutukset .....                         | 8         |
| 3.5. Lähimmät rakennukset.....                                               | 9         |
| <b>4. HAKEMUKSEN MUKAINEN TOIMINTA .....</b>                                 | <b>10</b> |
| 4.1. Ampumaradan nykyiset rakenteet ja aiempi ampumatoiminta .....           | 10        |
| 4.2. Lupahakemuksen mukainen tuleva toiminta ja suunnitellut rakenteet ..... | 11        |
| 4.3. Haettavat toiminta-ajat ja arvioidut laukausmäärät .....                | 13        |
| 4.4. Jätehuolto ja viemärointi .....                                         | 14        |
| 4.5. Liikenne ampumaradalle .....                                            | 14        |
| <b>5. YMPÄRISTÖKUORMITUS JA SEN ARVIOINTI .....</b>                          | <b>15</b> |
| 5.1. Ampumaratamelun arvioinnin taustaa.....                                 | 15        |
| 5.2. Melutilanne Rajamäen ampumaradalla .....                                | 15        |
| 5.3. Ratarakenteen määritelmä .....                                          | 17        |
| 5.4. Haitta-ainekuormitus Rajamäen ampumaradalla .....                       | 18        |
| 5.5. Haitta-aineiden kulkeutumisesta ampumaradoilla.....                     | 19        |
| 5.6. Kulkeutumisriski Rajamäen ampumaradalla .....                           | 20        |
| 5.7. Toteutetut ympäristötutkimukset .....                                   | 21        |
| <b>6. PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka .....</b>                              | <b>23</b> |
| <b>7. TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU .....</b>                       | <b>23</b> |
| <b>8. POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN .....</b>            | <b>24</b> |
| <b>Lähteet .....</b>                                                         | <b>24</b> |

Liitteet:

- Liite 1: Yleiskuvaus toiminnasta ja yleisölle tarkoitettu tiivistelmä
- Liite 2: Ampumarata-aluetta koskeva maanvuokrasopimus (ei julkinen)
- Liite 3: Hyvinkäänkylän harjuosayleiskaava 1992
- Liite 4: Rajamäen ampumaradan ympäristömeluselvitys, HMMT Partners Oy
- Liite 5: Asianosaisluettelo (ei julkinen)
- Liite 6: Suunnitellut valli- ja vesienkeräysrakenteet
- Liite 7: Luotien ja haulien koostumuksia
- Liite 8: Haitta-aineiden hallinnan tarvearviointi
- Liite 9: Pohjavesitiedot (ei julkinen)
- Liite 10: Luontoselvitys
- Liite 11: Asemapiirros
- Liite 12: Muut mahdolliset häiriintyvät kohteet
- Liite 13: Ympäristöhallinnon ampumaratojen ympäristölupalomake
- Liite 14: Yhdistysrekisteriote
- Liite 15: Kiinteistörekisteriote
- Liite 16: Kiinteistörekisterin karttaote
- Liite 17: Karttaote ampumaradan vuokra-alueesta
- ~~Liite 18: Poikkileikkauskuvat~~ (poistettu ja asiat esitetty liitteessä 6)
- Liite 19: Osayleiskaavaselostus
- Liite 20: Ote Uudenmaan maakuntakaavasta
- Liite 21: Neuvottelumuistio
- Liite 22: Tutkimussuunnitelma (ei julkinen)
- Liite 23: Putkikortti HP20251
- Liite 24: Pohjavesinäytteen analyysitulokset
- Liite 25: Näyteraportti maaperätutkimuksesta
- Liite 26: Etuvallin liukoisuuskokeen analyysitulokset
- Liite 27: K<sub>d</sub>-arvojen laskenta

## 1. HAKIJAN JA AMPUMARADAN TIEDOT

|                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| Luvan hakija:  | Impivaaran ampumaratayhdistys ry |
| Y-tunnus:      | 3452172-8                        |
| Osoite         | Salkolantie 3, 01900 Nurmijärvi  |
| Yhteyshenkilö: | <div></div>                      |

|                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Ampumaradan nimi:     | Rajamäen ampumarata               |
| Radan osoite:         | Hangonväylä 147, 05200 Nurmijärvi |
| Radan koordinaatit    | N6714161 E375475 ETRS-TM35FIN     |
| Kiinteistötunnus:     | 543-401-32-69                     |
| Kiinteistön omistaja: | Anora Group Oyj                   |

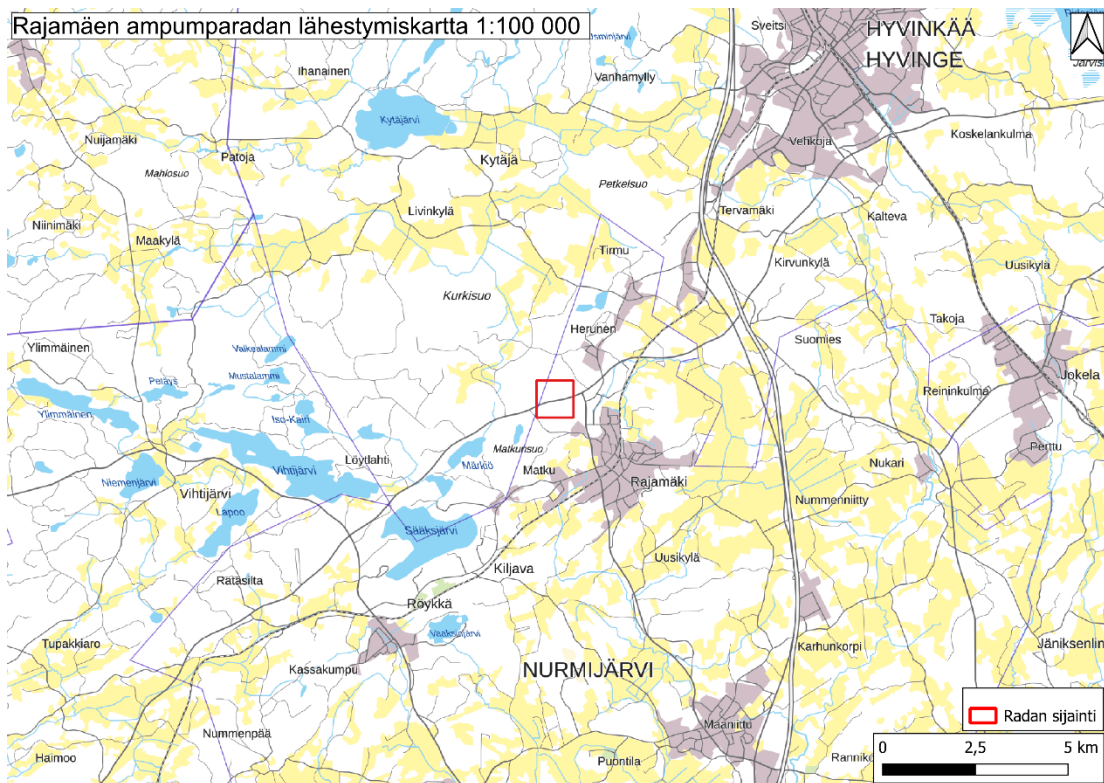


## 2. LUVITETTAVA TOIMINTA JA TAUSTATIEDOT

### 2.1. Toiminnan kuvaus ja sijaintipaikka

Ympäristölupaa haetaan Nurmijärven kunnassa Rajamäen taajaman läheisyydessä sijaitsevan Rajamäen ampumaradan toiminnalle. Rata-alue koostuu kahdesta erillisestä lajiradasta (50 m ja 25 m), joilla on aiemmin ammuttu pääasiassa pienoiskiväärillä ja pienoispistoolilla. Ampumarata on ollut paikalla nykyisessä laajuudessaan vuodesta 1983 lähtien ja käyttö on ollut satunnaista. Sen historian aikana ammuntaa radalla ovat harjoittaneet pääasiassa lähistöllä sijaitsevien Rajamäen alkoholitehtaiden työntekijät.

Ampumaradalla ei ole aiempaa ympäristölupaa. Nyt haettavan ympäristöluvan hakijana toimii Impivaaran ampumaratayhdistys ry, joka ei ole aiemmin harjoittanut ampumatoimintaa radalla. Luvan hakemisen myötä radan toimintaan on suunniteltu muutoksia sen aiempaan käyttöön nähden. Muutoksista olennaisimpia ovat pienoiskiväärien ja -pistoolien lisäksi isompikaliiperisten kiväärien ja pistoolien käyttöönotto ampumaradalla. Rata-alueen nykyiset kaksi lajirataa muutettaisiin toiminnallisen ammunnan radoiksi. Lisäksi alueelle on suunniteltu perustettavan 75 metrin ampumapaikka erityisesti hirvikoeammunnan suorittamista varten. Ympäristölupaa haetaan toistaiseksi voimassa olevana. Rata-alue sijaitsee Nurmijärvellä Anora Group Oyj:n omistamalla kiinteistöllä 543-401-32-69 Hangonväylän varressa noin kaksi kilometriä Rajamäen keskustasta luoteeseen (kuva 1).



Kuva 1: Ampumaradan sijainti. Sisältää Maanmittauslaitoksen aineistoa 2/2023 (WMS).

### 2.2. Luvan hakemisen peruste ja lupaviranomaisen toimivalta

Ulkona sijaitseva ampumaratatoiminta on luvanvaraista ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n ja lain liitteen 1 taulukon 2 kohdan 14 a) nojalla.

Valtioneuvoston asetuksen ympäristönsuojelusta (713/2014) 2 §:n kohdan 13 mukaan kunnan ympäristölupaviranomainen on toimivaltainen lupaviranomainen ulkona sijaitsevan ampumaradan ympäristölupa-asiassa. Nurmijärven kunnan ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaisena toimii Keski-Uudenmaan ympäristölautakunta.

## 2.4. Toimintaa koskevat sopimukset ja kaavoitustilanne

Nurmijärven Reserviupseerikerho ry:llä on ampumaradan sisältävän kiinteistön 543-401-32-69 omistavan Anora Group Oyj:n kanssa solmittu maanvuokrasopimus alueen käytöstä ampumaratatarkoitukseen (liite 2). Vuokrasopimus kattaa kiinteistöstä noin 2,2 ha:n suuruisen alueen.

Kaavoituksen osalta ampumarata on merkitty vuoden 1992 Hyvinkäänkylän harjualueiden oikeusvaikutteiseen osayleiskaavaan merkinnällä E (erityisalue) (liite 3). Rata-alue ei sijaitse asemakaavoitetulla alueella eikä sitä ole merkitty Uudenmaan maakuntakaavaan.

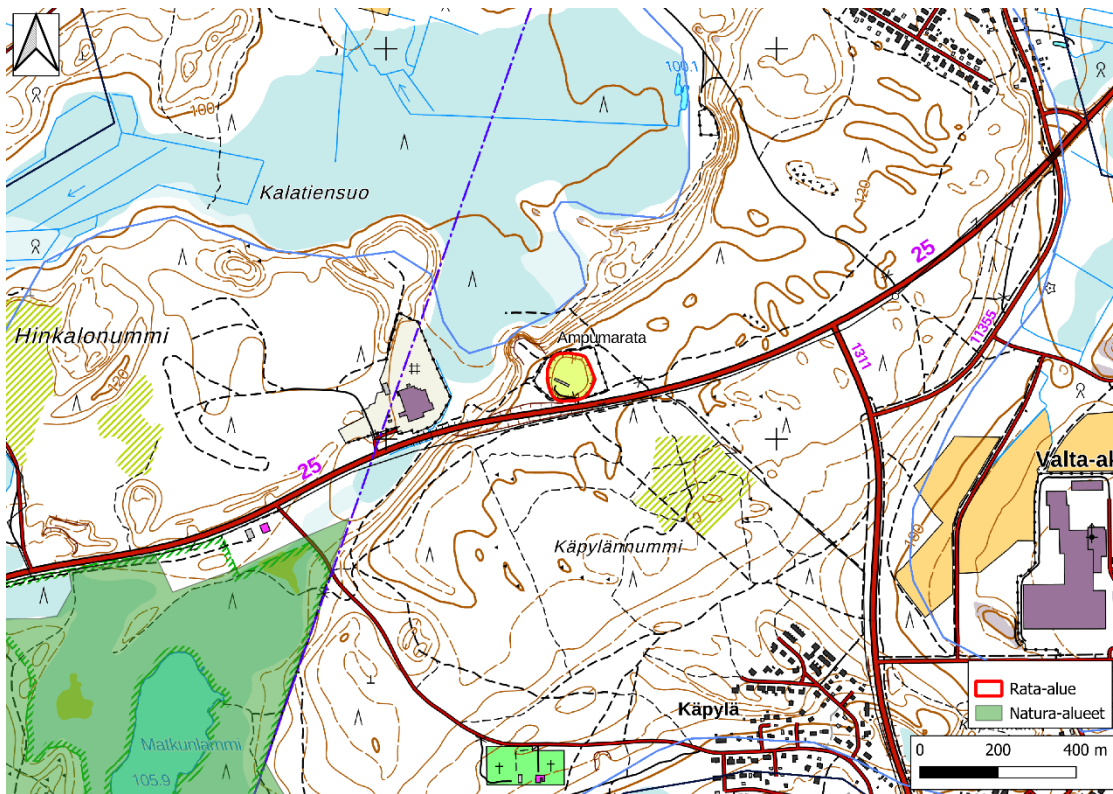
## 3. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

### 3.1. Toiminnan lähiympäristö

Rajamäen ampumarata sijaitsee Nurmijärvellä noin kahden kilometrin päässä Rajamäen taajaman keskustasta luoteeseen (kuva 1). Ympäristö ampumaradan välittömässä läheisyydessä on metsävaltaista kivennäismaata, muutaman sadan metrin päässä radalta pohjoiseen on puustoista suota. Rata sijaitsee lounaasta koilliseen suuntautuvan I Salpausselän reunamuodostuman osana olevalla alueella, minkä vuoksi sen ympäristössä on jonkin verran korkeusvaihteluita. Itse ampumarata sijaitsee halkaisijaltaan noin 100 metrin suuruisessa ja noin 10 metriä ympäristöään alemmas ulottuvassa suppamuodostumassa. Rata sijaitsee Rajamäen pohjavesialueella.

Ampumarataa lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Käpylän asuinalueella noin 850 metriä rata-alueelta kaakkoon. Ampumasuunta radalla tulee jatkossa olemaan luoteen ja idän välisellä sektorilla, jonka alueella lähimpiin asuinrakennuksiin on matkaa noin 1 200 metriä. Lähin yksittäinen Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan merkitty vapaa-ajanrakennus sijaitsee noin 1 100 metrin päässä rata-alueelta pohjoiseen. Muista alueista Kalkkilammi-Sääksjärven Natura 2000-alueen raja on ampumaradalta 600 metriä lounaaseen, Rajamäen hautausmaa sijaitsee ampumaradalta noin 900 metriä etelään ja Rajamäen teollisuusalue noin 1 200 metriä radalta kaakkoon. Ampumaradalta länteen noin 350 metrin päässä on maanrakennusalaan keskittyvän yrityksen toimipiste. Hangonväylä kulkee muutaman kymmenen metrin päässä ampumaradalta etelään. Lähialueen ympäristöä ja kohteita on esitetty kuvassa 2.



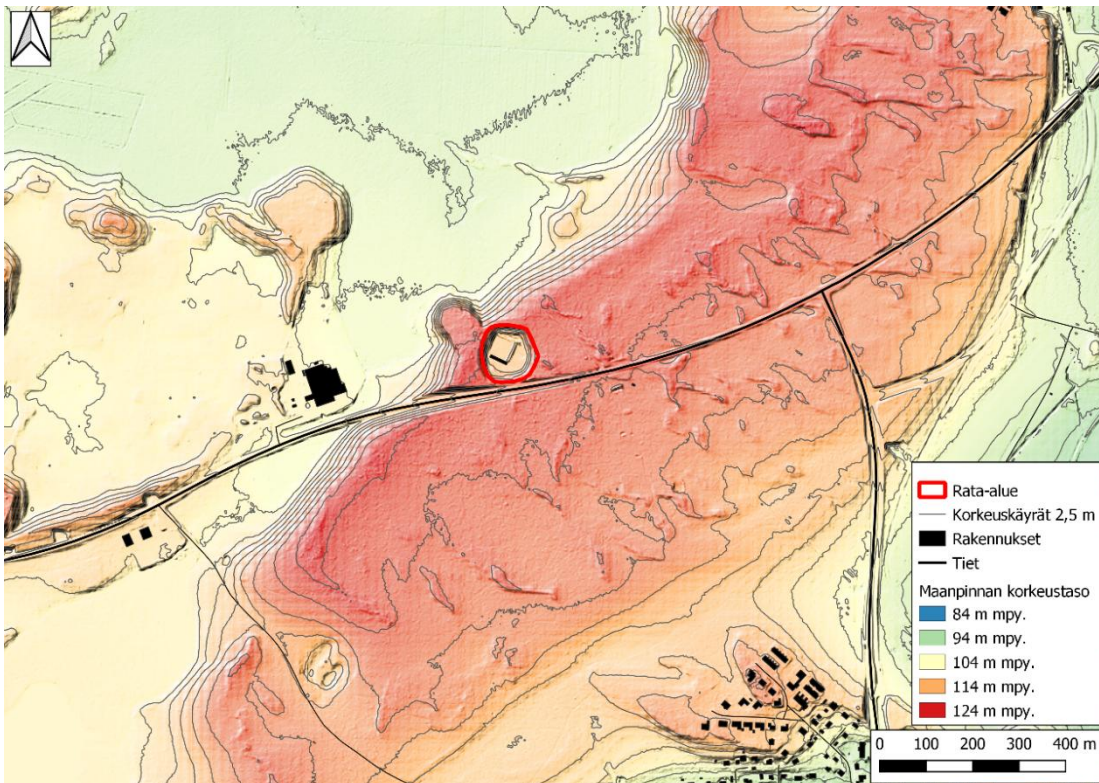


Kuva 2: Ampumaradan lähialueen ympäristöä. Sisältää Maanmittauslaitoksen maastokartta-aineistoa 6/2023.

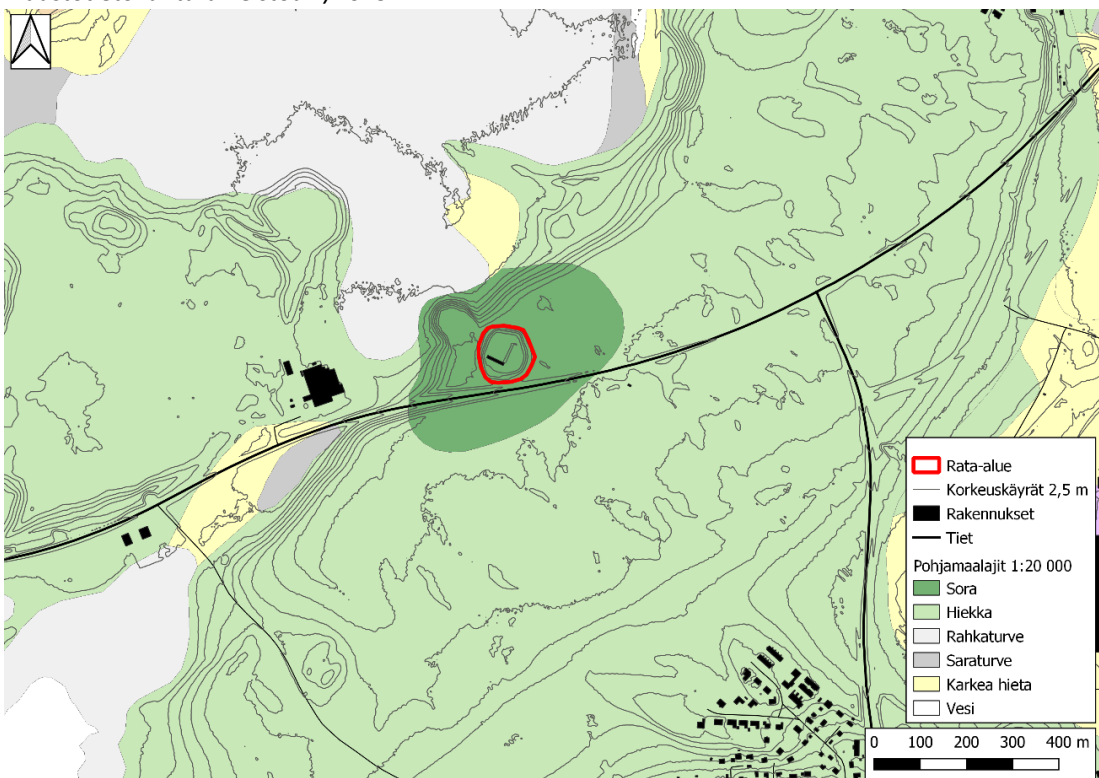
### 3.2. Topografia ja maaperä

Rajamäen ampumaradan lähiympäristön korkeusvaihteluja hallitsee lounaasta koilliseen kulkeva I Salpausselän reunamuodostuma, jonka osana olevaan suppaan ampumarata on perustettu. Reunamuodostuma on alueella pitkittäinen ja sivultaan epäsymmetrinen siten, että sen luoteispuolen rinne on selvästi jyrkempi kuin sen loivasti laskeva kaakkoisreuna. Suppa, jossa ampumarata sijaitsee, on lähellä reunamuodostuman luoteisreunaa. Maanpinta supan pohjalla ampumaradan kohdalla (111 m mpy.) on noin 10 metriä alempana kuin sitä ympäröivällä reunamuodostuman alueella (n. 121 m mpy.). Reunamuodostuman ulkopuolella maanpinta on laajoilla alueilla noin tasossa 95–105 m mpy. Korkeusvaihteluja ampumaradan ympäristössä on havainnollistettu kuvassa 3.

Geologian tutkimuskeskuksen 1:20 000 maaperäkartan mukaan maalaji ampumaradalla ja sitä ympäröivällä noin 150–250 metriä laajalla alueella koostuu sorasta (kuva 4). Soraisen alueen ulkopuolella reunamuodostuman muissa osissa päämaalaji on tyypillisesti hiekka. Reunamuodostuman liepeillä esiintyy karkeaa hietaa sekä mahdollisesti muita hienompia maalajeja, joiden päälle topografisesti alemmille alueille on kerrostunut rahka- ja saraturvetta. Ampumarata-alueella supan rinteessä on soran seassa paikoin myös suurempia kivilohkareita. Rata-alueelle asennetun pohjavesiputken putkikortin perusteella alueen maaperässä vuorottelevat hienon hiekan ja silttisen hiekan kerrokset (liite 23.). Kallio on noin korkeudessa 98,75 m mpy eli noin 13,2 m rata-alueen pinnan alapuolella.



Kuva 3: Topografiakartta Rajamäen ampumaradan ympäristöstä. Sisältää Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmalli- ja maastotietokanta-aineistoa 2/2023.



Kuva 4: Pohjamaalajikartta (syvyys > 1 m) Rajamäen ampumaradan ympäristöstä. Sisältää Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmalli- ja maastotietokanta-aineistoa sekä Geologian tutkimuskeskuksen 1:20 000 maaperäkartta-aineistoa 2/2023.

### 3.3. Pinta- ja pohjavedet

Pintavesien suhteen ampumaradan alue kuuluu teoriassa Vantaan päävesistöalueen (21) ja Keihäsjoen 2. jakovaiheen (21.06) valuma-alueiden alaiseen Keihäsjoen keskiosan alueen 3. jakovaiheen valuma-alueeseen (21.062). Rataa lähimpänä samalla valuma-alueella sijaitseva vesilain (587/2011) mukainen vesistö on noin 1 500 metrin päässä radalta luoteessa virtaava Lähdeoja. Koska ampumarata sijaitsee supan pohjalla eikä sen kautta kulje rata-alueen ulkopuolelle johtavia oja, ei ampumaradalla mahdollisesti muodostuvilla pintavesillä kuitenkaan ole yhteyttä Lähdeojaan tai mihinkään muuhun ulkopuoliseen vesistöön. Vettä hyvin läpäisevän maaperän vuoksi rata-alueella ei yleisesti ottaen myöskään muodostu valumavesiä.

Lähimmät vesistöt, joiden tila on luokiteltu, ovat luokaltaan hyviä (Vesi.fi 2025). Kyseiset vesistöt ovat Vihtilampi 3,5 km radalta lounaaseen, Sääksjärvi 4 km radalta lounaaseen ja Keihäsjoki 4 km radalta luoteeseen. Ampumaradalla ei muodostu pintavesiä, jotka valuisivat vesistöön, joten radan toiminnalla ei ole vaikutusta näiden vesistöjen tilaan.

Rata-alue sijaitsee kokonaisuudessaan Rajamäen 1E-luokan pohjavesialueella (0154351) ja sen muodostumisalueella. Tarkemmat tiedot pohjavesiolosuhteista on esitetty liitteessä 9.

### 3.4. Luonnonsuojelualueet ja luontovaikutukset

Ampumarataa lähimpänä sijaitseva luonnonsuojelualue on enimmäkseen Hyvinkään kaupungin ja osittain Nurmijärven kunnan puolella oleva Kalkkilampi-Sääksjärven Natura 2000-alue, johon ampumaradalta on lyhimmillään matkaa noin 600 metriä lounaaseen. Natura-alueen koko on 976 hehtaaria ja sen suurin osa-alue on Sääksjärven ympäristö. Pääasiallisia luontotyyppejä suojelualueella ovat hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet, harjumuodostumien metsäiset luontotyytit ja keidassuot (Kalkkilampi-Sääksjärven Natura 2000 –alueen tietolomake). Natura-alueen ulkopuolella ampumarataa lähimpinä sijaitseva yksityinen luonnonsuojelualue on radalta noin 2,4 kilometrin päässä luoteeseen sijaitseva Altian Kurkisuo, joka on perustettu alueen suoluonnon suojelemiseksi. Kolmen kilometrin säteellä ampumaradalta ei ole muita suojelualueita.

Ampumaradan toiminnalla ei katsota olevan vaikutusta luonnonsuojelualueisiin tai niiden suojeluperusteisiin. Ampumarataa ympäröivien rinteiden ja Natura-alueesta poispäin kohdistuvan ampumasuunnan ansiosta suojelualueelle ei kuulu ampumatoiminnan ohjearvot ylittävää melua (kappale 5.2). Radalta ei päädy pintavesiä ympäristöön, ja pohjavesialueen vettä purkavan akviferityypin sekä ampumaradan ja Natura-alueen välissä olevan vedenjakajan vaikutuksesta ampumarata-alueelta peräsin olevaa pohjavettä ei päädy suojelualueelle.

Yleisesti ottaen ampumaradat itsessään voivat edesauttaa luonnon monimuotoisuuden säilymistä, sillä ne tarjoavat korvaavia elinympäristöjä erityisesti useille uhanalaisille paahdealueiden lajeille Suomessa. Toiminnan luonteesta johtuen ampumaradat ovat avoimina pysyviä ja maanpintansa osalta jatkuvan ja kohtuullisen kulutuksen alaisia alueita, ja ne muistuttavat siten monilta osin luontaisia paahdeympäristöjä. Ampumaradat ovat usein toimineet samoilla paikoilla useita vuosikymmeniä, joten paahdelajien esiintymiselle niille suotuisilla radoilla on hyvät edellytykset. Paahdelajien levittäytymiskyky on usein heikkoa, joten sopivien elinympäristöjen kytkeytyvyys toisiinsa on oleellista lajien elinvoimaisuuden kannalta. Paahdelajien luontaisten elinympäristöjen sulkeutuessa ampumaradat voivat toimia ekologisina käytävinä, askelkivinä tai suurina lähdepopulaatioina niiden lajistolle (■■■■ ym. 2015). Sotilaallisen toiminnan ja ammunnan vaikutuksia tutkittaessa on biodiversiteetin havaittu yleisesti hyötyvän alueiden muun käytön rajoituksista. Toiminnan häiriövaikutukset on luokiteltu pitkälti neutraaleiksi, ja eläinten on huomattu tottuvan niihin havaittuaan ne itselleen vaarattomiksi (■■■■ 2014).



Alueelle toteutettiin luontoselvitys keväällä 2025 (Liite 10.). Raportin mukaan selvityksessä ei havaittu luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain mukaisia luontotyyppejä. Silmälläpidettävää ahokissankäpälää havaittiin 50 m lajiradalla ja haittojen lieventämistoimena raportissa suositeltiin kasviyksilöiden siirtämistä toiseen lajille sopivaan kasvupaikkaan. Luvanhakija siirsi osan ahokissankäpälistä 17.5. ampumaradan koilliskulman penkkaan, jota ei tulla muokkaamaan ratahankkeessa, ja loput 24.6. Rajamäen alueelle n. 5 km päähän alkuperäiseltä kasvupaikalta etelään. Rata-alueella havaittiin myös kansallisesti haitalliseksi säädettyä komealupiinia, joka suositeltiin hävittämään alueelta ja estämään sen leviäminen uusiin kasvupaikkoihin. Luvanhakija ryhtyy toimiin komealupiinin hävittämiseksi alueelta. Liito-oravasta tai sen jätöksistä ei tehty havaintoja ja rata-alueen sekä sen ympäristön todettiin olevan sopimatonta liito-oravan elinympäristöksi. Selvityksen yhteydessä alueella havaittiin vain elinvoimaisia lintulajeja.

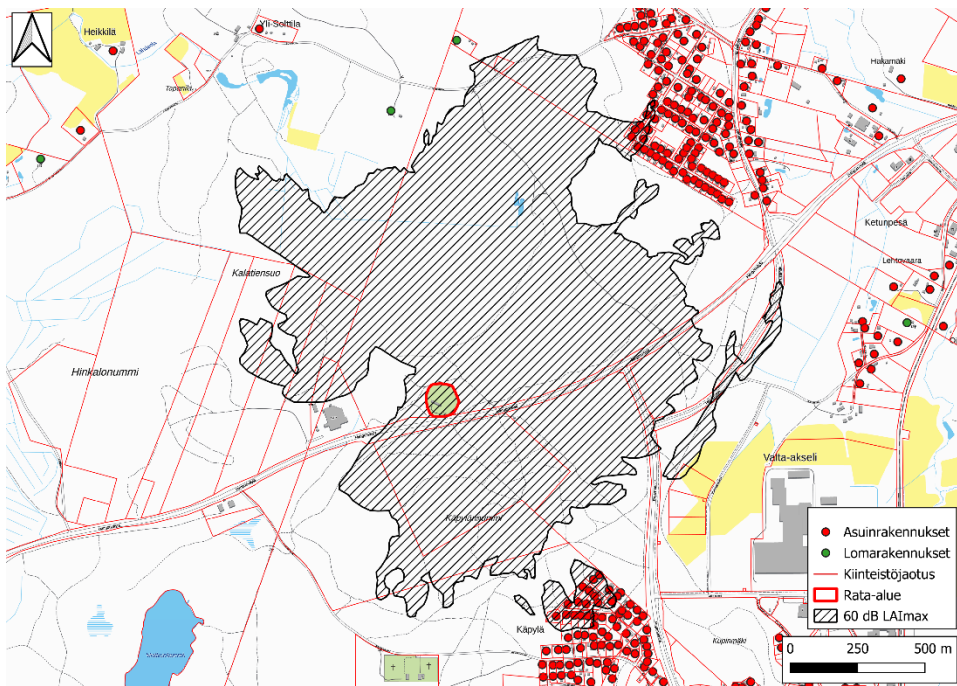
Vaikka kyseessä on ympäristönsuojelulain näkökulmasta uusi toiminta, on radalla ollut ampumatoimintaa samalla paikalla usean vuosikymmenen aikana, ja vaikutusten osalta kyse on siten käytännössä vanhasta toiminnasta. Alueella olevan lajiston voidaan olettaa tottuneen ampumaradan toimintaan. Radalla jatkossa tapahtuvan vallien rakentamisen (kappale 4.2) myötä tehtävä maanmuokkaus on pientä, ja kohdistuu jo ennestään avoimeen ja kasvittomaan alueeseen. Radan vaikutusalueella ei ole pintavesikohteita, ja pohjavedet tullaan suojaamaan eristerakentein. Suora haitta-ainekuormitus tulee kohdistumaan vallirakenteisiin, eikä sillä ole vaikutusta lajistoon. Alueen maastonmuotojen vaikutuksesta ampumatoiminnan meluvaikutukset rajautuvat verraten pienelle alueelle, joka on jo ennestään ihmistoiminnan vaikutusten alaista. Radalta yli kilometrin säteellä olevalla alueella ei ole kirjattu Suomen Lajitietokeskuksen [www.laji.fi](http://www.laji.fi)-sivustolle yhtään uhanalaisen tai vaarantuneen lajin merkintää yli 10 vuoteen.

### 3.5. Lähimmät rakennukset

Ampumaradan ampumapaikoilta yhden kilometrin säteellä on yhteensä 26 asuinrakennusta, jotka kaikki sijaitsevat ampumaradalta kaakkoon Käpylän asuinalueella. Kahden kilometrin sisällä radalta asuinrakennuksia on 158 kappaletta, joista osa sijaitsee Käpylän asuinalueen lisäksi koillisessa Herustentien länsipuolella olevalla asuinalueella. Lyhimmillään asuinrakennuksiin on koillisen suunnassa matkaa noin 1 200 metriä. Lähimmät vapaa-ajanrakennukset sijaitsevat radalta noin 1 100 metrin ja 1 300 metrin päässä pohjoisessa.

Muista erityisistä kohteista Rajamäen hautausmaa sijaitsee ampumaradalta etelään noin 900–1 100 metrin päässä ja maanrakennusalueella toimivan Sassenita Oy:n toimipiste noin 350 metrin päässä radalta länteen. Lähimmät koulurakennus ja terveyskeskus sijaitsevat Rajamäen keskustan alueella noin 2 000 metriä ampumaradalta kaakkoon. Alueen terveysaseman, koulujen, päiväkotien ja leikkipuistojen sijainnit on esitetty liitteessä 12.

Ampumaradan ympäristöluvan osalta asianosaisiksi on katsottu ne radan ympäristössä olevat kiinteistöt, joiden kohdalla ampumaratatoiminnan enimmäismelu voi radalle tehdyn melumallinnuksen (liite 4) tulosten perusteella ylittää 60 dB (kuva 6). Näiden kiinteistöjen tarkempi rajausta ja asianosaisten yhteystiedot on esitetty liitteessä 5.



Kuva 6: Ampumaradan lähiympäristön kiinteistöjaotus, lähimmät asuin- ja vapaa-ajanrakennukset sekä alue, jolla ampumaratamelu voi ylittää 60 dB (enimmäisäänimelu  $L_{Amax}$ ). Sisältää Maanmittauslaitoksen taustakartta- ja kiinteistöraja-aineistoa 6/2023. Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineiston (01/2026) mukaan melualueen ja sen läheisyyden rakennuksissa ei ole tapahtunut muutoksia kartan tekemisen jälkeen.

#### 4. HAKEMUKSEN MUKAINEN TOIMINTA

#### 4.1. Ampumaradan nykyiset rakenteet ja aiempi ampumatoiminta

Rajamäen ampumaradalla on sen historian aikana ammuttu kahdella eri lajiradalla pääasiassa pienoiskivääreillä ja pienoispistooleilla. Pienoiskivääreillä on ammuttu ampumakatoksesta 50 metrin päässä olevia maalitauluja sekä kiskoilla sivuttaissuuntaisesti kulkevia liikkuvia maalitauluja. Pienoispistooleilla on ammuttu omalla lajiradallaan ampumakatoksesta 25 metrin päässä olevia käännettäviä maalitauluja. Ampumatoiminta on alkanut tähänastisessa laajuudessaan vuonna 1983. Radan historian aikana sitä pääasiallisesti käyttäneiden Rajamäen tehtaiden työntekijöiden lisäksi ampumatoimintaa on harjoitettu radalla ainakin poliisin toimesta.

Rakenteiden osalta ampumaradan 50 metrin lajiradan ampumapaikalla olevassa katoksessa on betonista koostuva lattia ja laudoitetut seinät sivuille ja taakse. Ampumapaikkoja on 16, ja ne on erotettu toisistaan kevyillä väliseinillä. Ampumapaikkojen ja radan maalialueen välissä olevan avoimen välialueen pintamaa koostuu kivisestä sorasta. Radan maalialueella on kiskot, jolla voidaan kuljettaa ampumasuuntaan nähden sivuttain liikkuvia eläinkuvioisia maalitauluja. Kiskojen edessä ampumapaikkojen suuntaan on noin metrin korkuinen etuvalli, joka suojaa kiskorakenteita. Kiskojen takana noin 10 metrin päässä alkaa nouseva luonnonrinne, joka on toiminut samalla radan taustavallina. Sama luonnonrinne reunustaa rataa ampumasuunnasta katsoen vasemmalla puolella. Ampumasuunnasta oikealla 50 metrin ja 25 metrin ratojen välissä on kahdesta betoniharkkoseinästä tehty näyttösuojatunneli, jonka sivuille on kasattu maa-ainesta.

25 metrin lajiradalla olevassa ampumakatoksessa ei ole sivu- tai takaseiniä. Katoksessa on betonilattia. Radan välialue on paljasta kivistä soramaata. Radan maalialueella on paikat 30 maalitaululle. Taustavallina toimii luonnonrinne, joka sijaitsee ampumapaikasta riippuen 15–35 metriä maalitaulujen takana. Ampumaradan nykyisiä ja suunniteltuja tulevia rakenteita on esitetty kuvassa 7.

Historiallisista laukausmääristä ei ole tarkkaa kirjattua tietoa. Vuonna 2012 Pöyry Finland Oy:n toimesta tehdyssä Rajamäen pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa ampumaradan kumulatiivisen lyijykuormituksen arvioitiin olevan 250 kg. Kuormitus on kohdistunut molempien lajiratojen takana oleviin taustavalleina toimiviin luonnonrinteisiin. Koska ampumatoiminta on jatkunut radalla Pöyryn arvion jälkeen, on kuormitus lisääntynyt nykypäivään mennessä jonkin verran. Mikäli radan käyttöasteen vuosina 2013–2025 arvioidaan vastaavan Pöyryn arviossa esitettyjä vuosien 1983–2012 määriä, olisi kuormitusta vuoden 2025 loppuun mennessä tullut noin 95 kg lisää ja kokonaiskuormitus on noin 345 kg. Pöyryn arviossa mainitut ampumapäiväkirjat eivät ole saatavilla, eikä radan myöhemmästä käytöstä ole kirjallista tietoa. Iskemäkohtia ei ole poistettu valleista, eikä vallin maa-aineksesta ole seulottu pois luoteja.

Ampumarata ei ole sen tähänastisen aiemman historian aikana ollut ympäristölupaa hakevan Impivaaran ampumaratayhdistyksen hallinnoima, eikä hakija ole aiemmin harjoittanut paikalla ampumatoimintaa.

#### 4.2. Lupahakemuksen mukainen tuleva toiminta ja suunnitellut rakenteet

Ampumaradalla aiemmin harjoitettuun toimintaan nähden suunnitellut muutokset koskevat radalla käytettäviä aseita sekä rata-alueen molempien lajiratojen muuttamista nykyisestä muodostaan toiminnallisen ammunnan radoiksi. Aiemmassa toiminnassa radalla on ammuttu katoksista kiinteiltä ampumapaikoilta suoraan kohti vakioetäisyydellä olevia maaleja (ampumasuunta noin 25°). Toiminnallisessa ammunassa ampuminen tapahtuu vaihtelevilta etäisyyksiltä avomaastosta, ja ammunassa käytettävät maalit voivat sijaita taustavallien lisäksi sivuvallien edessä. Toiminnallisen ammunnan radoille tyypillisesti rata-alueella käytettäisiin myös erilaisia siirrettäviä rakenteita, kuten sermejä, renkaita ja muita mahdollisia näköesteitä, joilla ratoja voitaisiin muokata erilaiseksi. Ampumasuunta tulee jatkossa olemaan sekä 25 että 50 metrin radoilla luoteesta itään noin välillä 325–85° olevalla sektorilla. Toiminnallisen ammunnan lisäksi ampumaradalla tullaan jatkossakin ampumaan olemassa olevista katoksista kohti vakioetäisyyksillä olevia maaleja. 50 metrin radalla nykyisin olevat liikkuvan maalin ampumisen mahdollistavat kiskorakenteet tullaan poistamaan.

Ampumaradan molempien lajiratojen muuttaminen nykyisistä muodoistaan toiminnallisen ammunnan radoiksi edellyttää muutoksia ampumaradan rakenteisiin. Suurimpina muutoksina ampumaradalle on suunniteltu rakennettavan sivuvallit sekä 50 metrin että 25 metrin ratojen molemmille reunoille, minkä lisäksi molemmille radoille rakennettaisiin uudet taustavallit nykyisten maalialueiden taakse. Tausta- ja sivuvallit tehdään rakenteeltaan samanlaisiksi. Vallirakenteet tullaan toteuttamaan niin, että ne mahtuvat nykyiselle rata-alueelle erilleen suppamuodostuman rinteistä. Siten luonnonrinteisiin ei päädy tulevan toiminnan seurauksena luoteja. Kaikkien rakennettavien vallien päälle tehdään katos ja vallin alle tiivisrakenne esimerkiksi asfaltista tai bentoniittimatosta. Katos estää sadeveden pääsyn valliin ja tiivisrakenne ohjaa vallissa muodostuvan suotoveden umpisäiliöön, joka tyhjennetään tarvittaessa. Rakennettavat vallit pohjustuksineen suunnitellaan niin, että vallien maa-aines voidaan tulevaisuudessa mahdollisimman helposti poistaa ja kuljettaa puhdistettavaksi toiminnallisen ammunnan loputtua. Toiminnanharjoittaja on ennen vallien rakentamista varautunut selvittämään maaperän pilaantuneisuuden vallirakenteiden alle jäävillä alueilla. Vallit tullaan rakentamaan puhtaasta maa-aineksesta ja nykyisten taustavallien maa-aineksesta. Periaatepiirros suunnitelluista valleista sekä pohjaveden suojausrakenteista on esitetty liitteessä 6. Lopulliset suunnitelmat tullaan esittämään valvovalle ympäristöviranomaiselle erikseen hyväksyttäväksi ennen rakenteiden toteuttamista.

Rakenteellisten muutosten lisäksi haetaan lupaa käyttää radalla kaikkia metsästyksen ja urheiluammuntaan tarkoitettuja luotiaseita (mm. kivääri, pienoiskivääri, pistooli, pienoispistooli, revolveri, pienoisrevolveri, pistoolikarbiini) sekä näitä vastaavia viranomaisten työkäytössä olevia aseita. Kaikki ammuttavat luodit päätyvät vallirakenteisiin. Pahvitauluista luodit menevät hajoamatta läpi. Metallisia maalitauluja

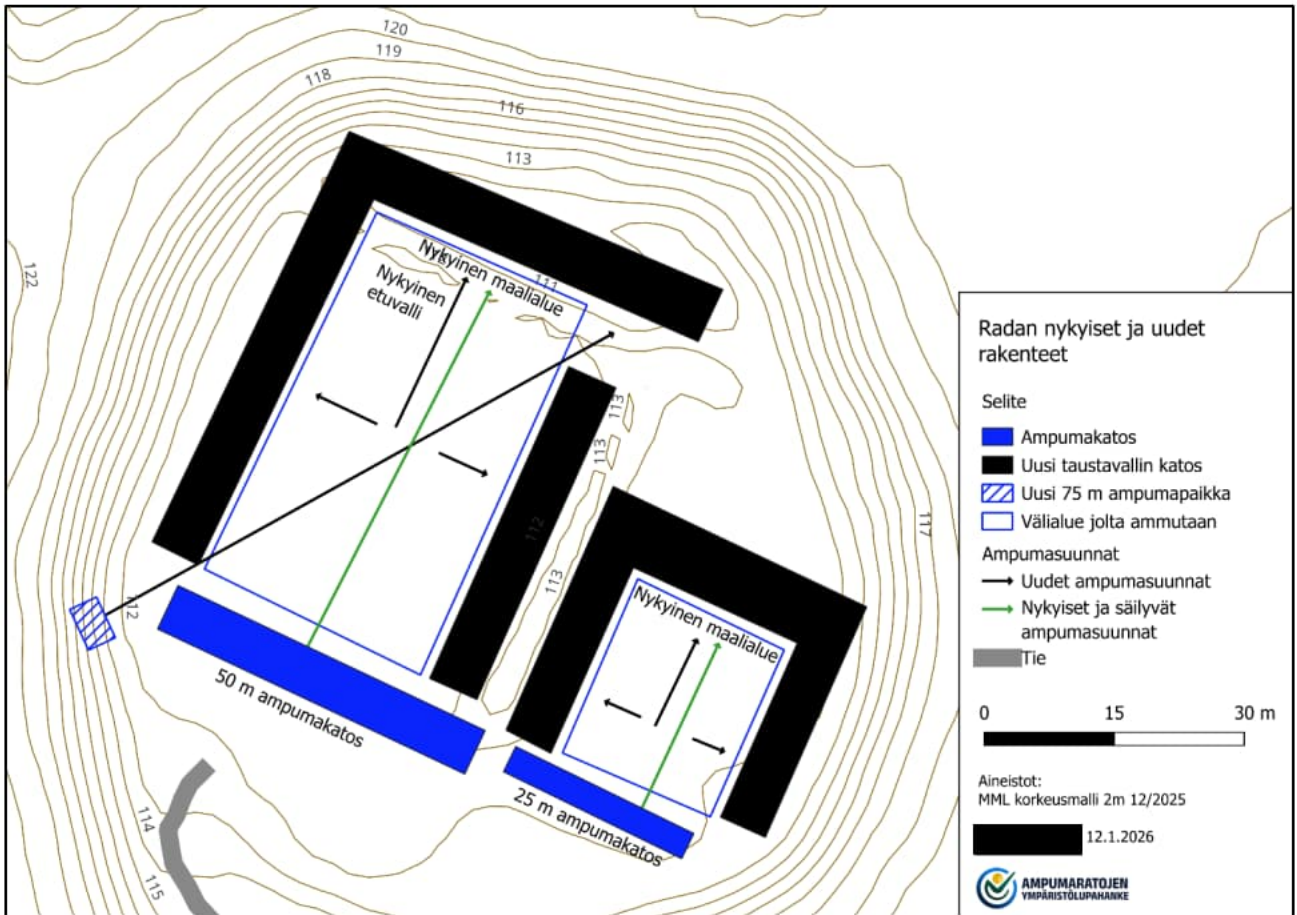


käytettäessä luodit hajoavat maaliin osuessaan ja luodinkappaleet jäävät taustavallin alaosan pinnalle. Pahviset ja metalliset maalitaulut sijoitetaan aina niin, että luodit tai niiden kappaleet päätyvät taustavalliin tai sen pinnalle tiivisrakenteen päälle ja katoksen alle.

Toiminnallisen ammunnan aloittamisen ohella nykyisen 50 metrin lajiradan yhteyteen perustetaan uusi ampumapaikka, jolta voi ampua kiväärillä 75 metrin etäisyydellä olevaa maalitaulua harjoitustarkoituksessa sekä mm. Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 517/2017 mukaisissa ampumakokeissa ja viranomaisten tukiasien näyttökokeissa. Ampumapaikka perustetaan nykyisen ampumakatoksen länsipuolelle siten, että ampumasuunta olisi nykyisen 50 metrin radan rata-alueen poikki lounaasta kohti koillista. Ammuttavat luodit päätyvät maalitaulun takana olevaan rakennettavaan taustavalliin. Luonnos ampumaradalle suunnitelluista uusista vallirakenteista on esitetty kuvassa 7. ja asemapiirros liitteenä 11.

Radalla käytettävissä aseissa arvioidaan käytettävän äänenvaimentimia vain noin 5 % laukauksista, koska toiminnalliseen ammuntaan käytettävissä aseissa ei yleensä ole vaimentimia ja niillä laukausmäärät ovat suurimpia. Äänenvaimentimien käyttö painottuu 75 m ampumapaikalla käytettäviin kivääreihin. Suurimmassa osassa käytettävistä patruunoista lähtönopeus on ääntä suurempi, eli ne ovat ns. yliaäni patruunoita. Aliääni patruunoita käytetään lähinnä pienoiskivääreissä ja pienoispistooleissa osalla laukauksista.

Toiminnallisen ammunnan aloittamisen ja uuden 75 metrin ampumapaikan perustamisen myötä radan käyttäjiä tulevat Rajamäen tehtaiden työntekijöiden lisäksi olemaan Nurmijärven reserviläisjärjestöjen jäsenet sekä alueen metsästäjät. Rata tulee olemaan jatkossa myös poliisin sekä mahdollisesti muiden työssään aseenkäsittelytaitoja tarvitsevien viranomaisten harjoituskäytössä. Radalla järjestetään ampumakilpailuja haettavan laukausmäärän puitteissa, eli kilpailut eivät merkittävästi poikkea radan normaalista käytöstä. Radan toiminta tukee pääministeri [REDACTED] hallitusohjelmaan kirjattua tavoitetta saada Suomeen 1 000 ulkoampumarataa vuosikymmenen loppuun mennessä. Painopiste tavoitteessa on kivääri- ja toiminnallisten ratojen riittävässä määrässä koko maassa.



Kuva 7: Ampumaradan nykyiset rakenteet ja suunnitellut muutokset. Radalle tehdään uudet vallirakenteet ja niiden päälle katokset sekä tehdään uusi 75 m ampumapaikka. Nykyiset maallilaitteet ja 50 m radan etuvalli poistetaan. Vallien ja niiden katosten mitoitus on alustava, lopulliset suunnitelmat tullaan esittämään ennen rakentamisen aloittamista.

Ampumaradan vallirakenteiden tekemisen ajaksi radalle tehdään tilapäinen luotiloukkurakenne merikontista. Kontin toinen pitkä sivu leikataan auki ja siitä ammutaan sisään. Aukon peitoksi tehdään avattavat luukut ja kontin sisään tulee teräslevyt luodin pysäyttäväksi rakenteeksi. Ammutut luodit osuvat teräslevyihin, jotka ohjaavat luodit kontin lattialle, mistä ne voidaan poistaa lakaisemalla ja toimittaa kierrätykseen. Kontti sijoitetaan 25 m radalle suunnilleen nykyisten taululaitteiden kohdalle ja se viedään pois vallien valmistuttua. Kontista luotiromu ei pääse maaperään, eikä kontin sisään sada vettä, joten haitta-aineet eivät pääse kulkeutumaan kontin ulkopuolelle.

#### 4.3. Haettavat toiminta-ajat ja arvioidut laukausmäärät

Ampumaradan sallituiksi käyttöajoiksi esitetään radan tavallisessa käytössä jokaiselle viikonpäivälle aikaväliä kello 09–21. Erityistilanteissa, kuten ampumaradalla järjestettävien ampumakilpailujen aikana, esitetään sallittujen käyttöaikojen olevan kello 08–22. Rajaukset ovat suppeampia kuin ympäristöministeriön julkaisemassa Ampumaratojen ympäristölupaoppaassa (2023) mainittu aikaväli kello 07–22, joka on lähtökohtaisesti sallittu toiminta-aika valtioneuvoston päätöksen (53/1997) mukaiset meluohjeavrot alittaville ampumaradoille. Rajamäen ampumaradan tulevan käytön mukaan tehdyn laskennallisen melumallinnuksen (liite 4) perusteella suunnitellusta ampumatoiminnasta ei tule aiheutumaan meluohjeavrojen ylityksiä lähistön asuin- tai vapaa-ajanrakennusten kohdalla (kappale 5.2).

Ampumaradan vuosittaisiksi sallituiksi kokonaislaukausmääräksi esitetään 270 000 laukausta vuodessa. Luku vastaa ampumaradan melumallinnuksessa käytettyä laukausmäärää. Ampumaradalle suunniteltujen sivu- ja

taustavallien suojausrakenteiden ansiosta myös haitta-aineiden kulkeutumisriski radan ympäristöön on kyseisillä laukausmäärillä hallittu. Arvio laukausmäärien jakautumisesta ajallisesti ja ampumaradan eri lajiratojen kesken on esitetty taulukossa 1.

*Taulukko 1. Etukäteen arvioidut vuosittaiset enimmäislaukausmäärät sekä niiden jakautuminen eri ampumapaikoilla ja suhteellinen ajoittuminen eri aikaväleille Rajamäen ampumaradan suunnitellun tulevan käytön mukaisesti sen tavallisina käyttöpäivinä.*

| Lajirata | Ampumaetäisyys             | Vuosittainen laukausmäärä | Arkipäivät klo |       | Viikonloput klo |       |
|----------|----------------------------|---------------------------|----------------|-------|-----------------|-------|
|          |                            |                           | 09–19          | 19–21 | 09–19           | 19–21 |
| 50 m     | 50 m katoksesta            | 5 000                     | 30 %           | 20 %  | 30 %            | 20 %  |
|          | 0–50 m välialueelta        | 100 000                   | 30 %           | 20 %  | 30 %            | 20 %  |
|          | 75 m kivääriampumapaikalta | 5 000                     | 30 %           | 5 %   | 60 %            | 5 %   |
| 25 m     | 25 m katoksesta            | 60 000                    | 30 %           | 20 %  | 30 %            | 20 %  |
|          | 0–25 m välialueelta        | 100 000                   | 30 %           | 20 %  | 30 %            | 20 %  |

#### 4.4. Jätehuolto ja viemäröinti

Toiminnassa syntyviä jätteitä ovat radoilla käytettävät pahviset maalitaulut, ammuspakkaukset ja patruunoiden hylsyet sekä valleist umpisäiliöön kerättävä suotovesi. Eri jakeet kerätään erillisiin jäteastioihin. Hylsyet kerätään ampumapaikoilta talteen ammunnan päätyttyä ja viedään radalla oleviin keräysastioihin, josta osa hylsyistä päätyy uusiokäyttöön ja osa metallinkeräykseen. Kerätyistä vallien suotovesistä tutkitaan haitta-ainepitoisuudet ja sen perusteella päätetään, mihin vesi toimitetaan. Kertyvien jätteiden määrää tullaan seuraamaan ja se huomioidaan ampumaradan vuosiraportoinnissa. Ammuttavat luodit päätyvät kohdassa 4.2 esitettyihin uutena rakennettaviin sivu- ja taustavalleihin. Ampumaradalla ei käytetä vettä, eikä se ole yhteydessä vesi- tai viemäriverkostoon.

#### 4.5. Liikenne ampumaradalle

Ampumaradalle johtaa tieyhteys suoraan ampumaradan eteläpuolella kulkevan Hangonväylän kautta. Tieyhteys on eristetty puomein. Ampumarata-alueen parkkipaikka sijaitsee ampumapaikkojen katosten eteläpuolella. Liikennemäärät tulevat vaihtelevaan radan tulevan käytön myötä, ja ne ovat suurimmillaan kesäaikaan. Radan käytön aikana siellä arvioidaan käyvän noin 70 henkilöautoa ja 0 raskasta ajoneuvoa viikossa ja vallien rakennusaikana noin 20 henkilöautoa ja 10 raskasta ajoneuvoa viikossa. Määrät ovat vilkkaimpinakin aikoina vähäisiä Hangonväylän kokonaisliikennemääriin nähden.



## 5. YMPÄRISTÖKUORMITUS JA SEN ARVIOINTI

Ampumaratatoiminnan merkittävimmät ympäristövaikutukset ja -riskit liittyvät ampumameluun sekä luotien sisältämien raskasmetallien mahdollisiin vaikutuksiin ympäristössä. Haitta-aineiden osalta ampumaratatoiminnasta aiheutuu erittäin harvoin välittömiä tai lyhyen aikavälin ympäristövaikutuksia. Sen sijaan vaikutuksia voi syntyä pitkällä aikavälillä luotien rapautuessa ja haitta-aineiden mahdollisesti kulkeutuessa maaperästä pinta- ja pohjavesiin. Erityisesti kuivassa kivennäismaassa raskasmetallien kulkeutuminen on kuitenkin äärimmäisen hidasta. (2014)

### 5.1. Ampumaratamelun arvioinnin taustaa

Ampumaratatoiminnan melun vaikutukset liittyvät ensisijaisesti häiritsevyyteen ja elinympäristön viihtyisyyteen. Ampumamelua arvioidaan Suomessa käyttäen melusuurena  $L_{A\max}$ , jolle on annettu valtioneuvoston päätöksen (VNp 53/1997) mukaiset ohjearvot (taulukko 2). Ohjearvot on tarkoitettu maankäytön ja rakentamisen suunnittelua varten eikä niiden perusteella arvioida terveys- ja viihtyisyshaittaa. Ohjearvojen perusteella ei ole myöskään tarkoitus arvioida pelkästään yksittäistä suurinta laukaussäänen tasoa eikä ohjearvoja ole asetettu yksittäiselle suurimmalle tapahtumalle (2016).

Taulukko 2. Ampumaratoja koskevat melutason ohjearvot (VNp 53/1997).

| Alueen käyttö                                                    | Ohjearvo ( $L_{A\max}$ ) |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Asumiseen käytettävät alueet                                     | 65 dB                    |
| Oppilaitoksia palvelevat alueet                                  | 65 dB                    |
| Virkistysalueet taajamissa tai niiden välittömässä läheisyydessä | 60 dB                    |
| Hoitolaitoksia palvelevat alueet                                 | 60 dB                    |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet                                | 60 dB                    |
| Luonnonsuojelualueet                                             | 60 dB                    |

Suomessa melulle säädetty arviointimenettely on sen suora mittaaminen, joka on tyypillisesti suoritettu ympäristöministeriön mittausohjeen (1999) mukaisesti. Melun fyysisen mittaamisen on kuitenkin havaittu olevan ampumatoiminnan suhteen epätarkka arviointikeino, sillä ohjeistuksen mukaisissa mittausolosuhteissa yksittäisten laukausten pienimpien ja suurimpien äänitasojen ero voi olla jopa 20–30 dB. Mittauksia tehtäessä ainoastaan pitkän mittaussarjan mahdollistaman tilastollisen tuloksen voidaan katsoa edustavan jollakin luotettavuudella melutilannetta pidemmällä ajanjaksolla, mutta riittävän mittaussarjan toteuttaminen edellyttäisi toistuvia mittauksia eri sääoloissa ja tilanteissa. Niinkin tehtynä pitkäkin mittaussarja voi tuottaa tuloksiin varsin suuren vaihteluvälin. (2016)

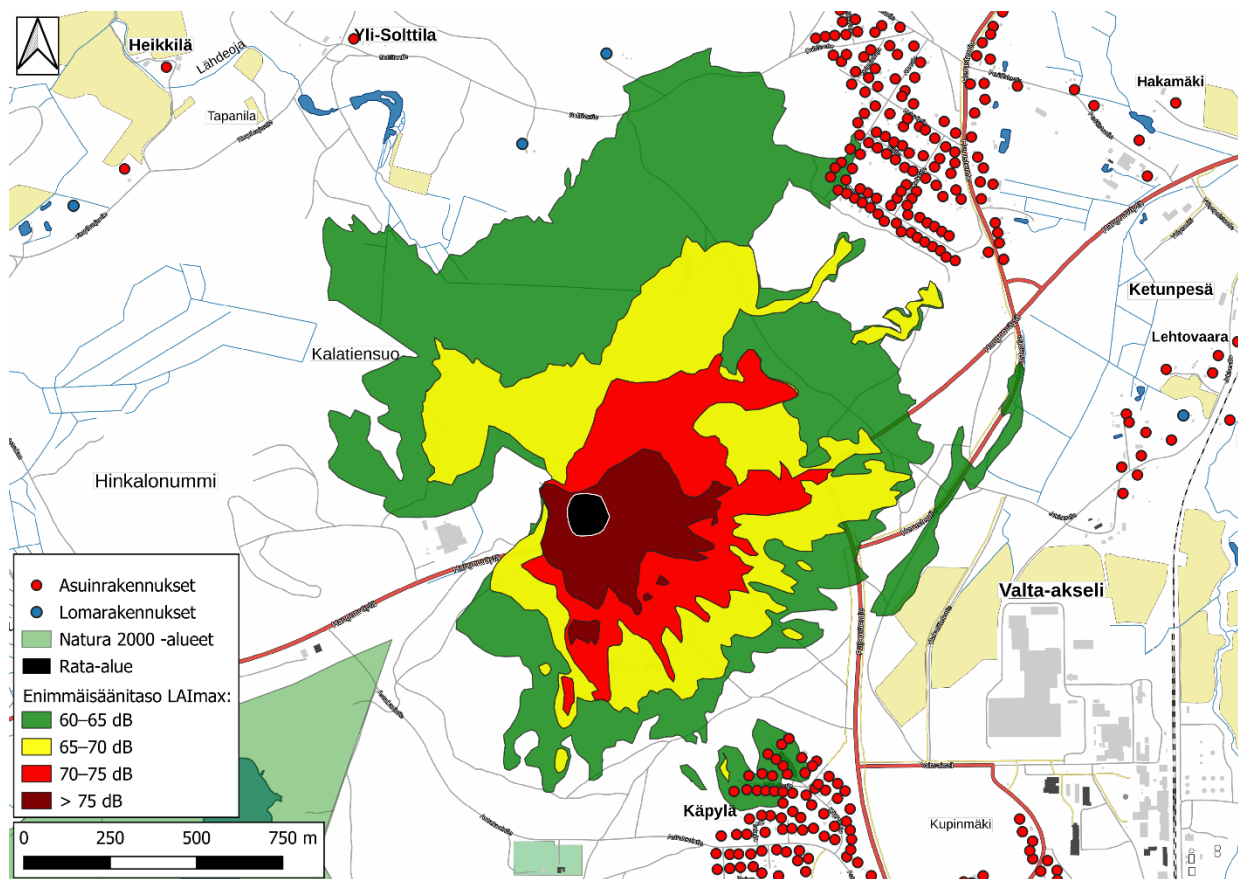
Melumittauksien tulosten suuren vaihtelun vuoksi mittausta ei voida pitää ensisijaisena tapana arvioida ampumaratamelua. Melun mittaamisen sijaan tietokoneella tehtävien laskennallisten melumallinnusten on havaittu tuottavan luotettavammin pitkän ajan melutilannetta edustavan tuloksen. Laskentamallin tuottamat tulokset vastaavat äänen etenemistä suosivia sääolosuhteita, eli käytännössä heikkoa-kohtalaista myötätuulta altistuvia kohteita kohden. Mallinnuksissa huomioidaan paikallisten maastonmuotojen vaikutus melun leviämiseen. (2016)

### 5.2. Melutilanne Rajamäen ampumaradalla

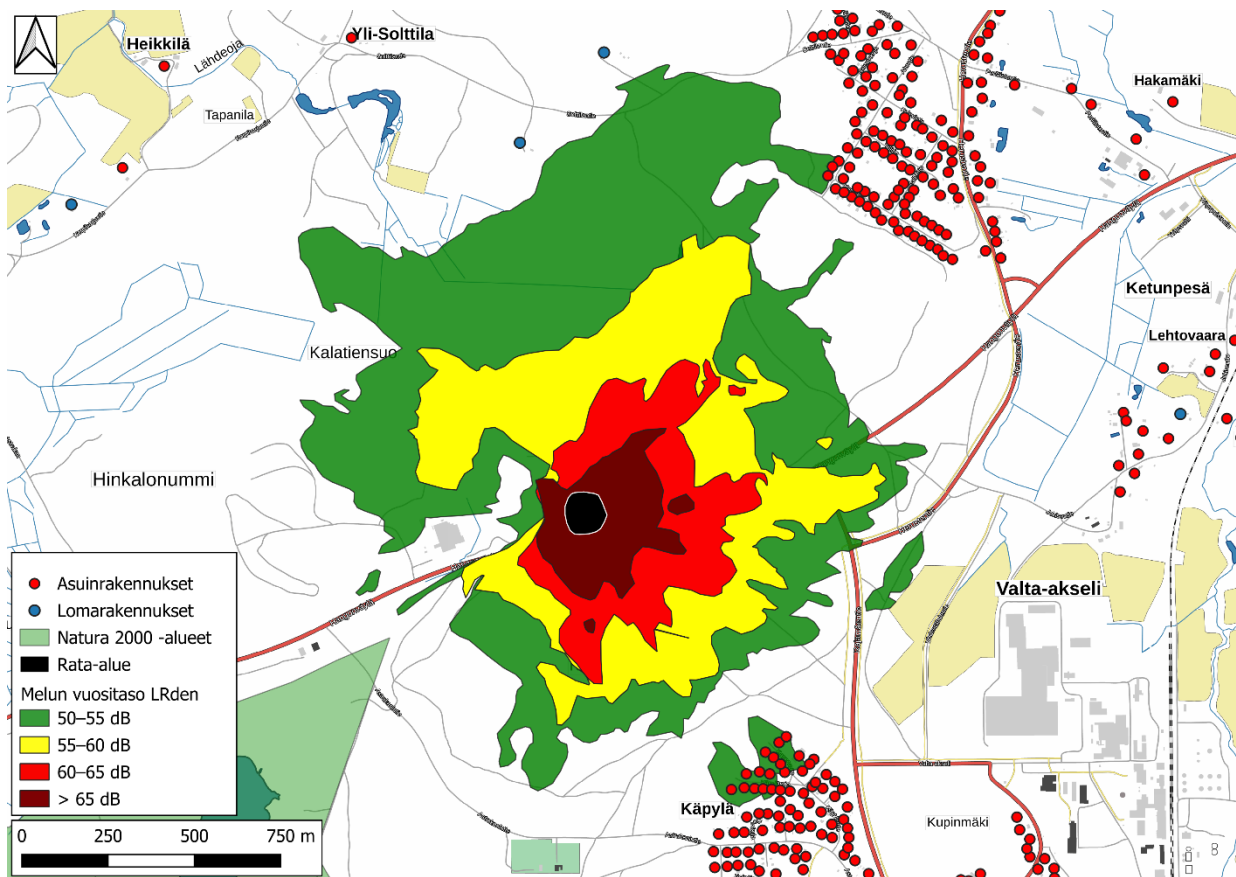
Rajamäen ampumaradan suunnitellun tulevan käytön aiheuttamien meluvaikutusten arvioimiseksi radalle on tehty maastonmuodot huomioiva laskennallinen melumallinnus HMMT Partners Oy:n toimesta (liite 4). Mallinnuksessa on huomioitu sekä avomaastosta eri ampumasuunnista tapahtuvan toiminnallisen ammunnan että katoksista ja 75 ampumapaikalta kohti kiinteitä maalitauluja tapahtuvan ammunnan meluvaikutukset. Mallinnuksessa on laskettu sekä valtioneuvoston päätöksen (VNp 53/1997) mukaiset

yksittäisten laukausten enimmäisäänitasot ( $L_{Amax}$ ) että ampumaradalta aiheutuvaa kokonaismelualtistusta laajemmin kuvaavat vuositasot ( $L_{Rden}$ ). Lisäksi siinä on määritetty erikseen tieliikenteen ja ampumaradan yhteisvaikutus päiväajan keskiäänitasoon ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ). Mallinnuksen tulosten mukaan ampumaratamelulle asetetut enimmäisäänitason mukaiset meluohjearvot (taulukko 2) alittuvat kaikkien ampumaradan ympäristön asuin- ja vapaa-ajanrakennusten sekä ampumarataa lähimpinä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden kohdalla. Kokonaismelualtistuksen osalta vuositason laskentatulokset alittivat kaikilla kohteilla ampumaratojen ja pienkaliiperisten aseiden ympäristömelun arviointiohjeessa (■ ym. 2022) mainittavan suositusarvon 55 dB ( $L_{Rden}$ ). Myös sekä tieliikenteen päiväajan keskiäänitaso että ampumaradan meluarviotaso ovat yhteenlaskettuina selvästi alle 55 dB.

Rajamäen ampumaradan kaikkien lajiratojen toiminnasta aiheutuvat yksittäisen laukauksen enimmäisäänitason sekä kokonaismelualtistusta kuvaavan vuositason mukaiset meluvyöhykkeet on esitetty kuvissa 8 ja 9. Tieliikenteen ja ampumaradan yhteisvaikutuksen mukaiset meluvyöhykkeet ovat enimmäisäänitasoa ja kokonaismelualtistusta pienemmät (liite 4), eikä niitä ole siksi esitetty tässä hakemuksessa erikseen.



Kuva 8. Rajamäen ampumaradan tulevan toiminnan mukaan mallinnetut enimmäisäänitason ( $L_{Amax}$ ) mukaiset meluvyöhykkeet. Kartta mukautettu HMMT Partners Oy:n melumallinnuksen (liite 4) perusteella. Sisältää Maanmittauslaitoksen selkokortta- ja maastotietokanta-aineistoa 6/2023.

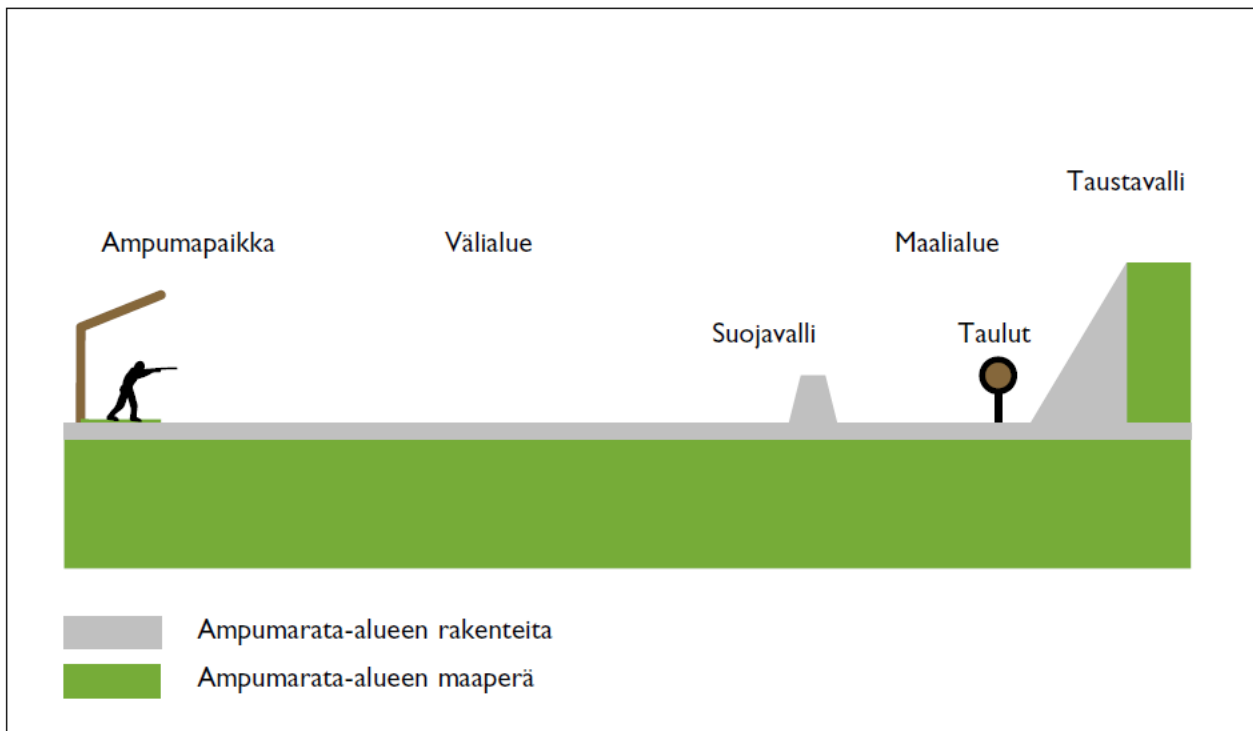


Kuva 9. Rajamäen ampumaradan tulevan toiminnan mukaan mallinnetut vuosimelun ( $L_{Rden}$ ) mukaiset meluvyöhykkeet. Kartta mukautettu HMMT Partners Oy:n melumallinnuksen (liite 4) perusteella. Sisältää Maanmittauslaitoksen selkokartta- ja maastotietokanta-aineistoa 6/2023.

### 5.3. Ratarakenteen määritelmä

Ampumaratojen ampumapaikat, maalialueet ja näiden kahden väliset välialueet luokitellaan ympäristöministeriön julkaiseman Ampumaratojen ympäristövaikutusten hallinta -oppaan (2014) mukaan ratojen osana oleviksi ratarakenteiksi (kuva 10). Ne eivät siis sellaisenaan ole verrannollisia tavalliseen maaperään ja siihen liittyvien haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvoihin, vaan ratarakenneluokituksen mukaan niitä pidetään maaperästä erillisenä osana, joka voidaan toiminnan loputtua riskiperusteisesti tarvittaessa poistaa. Koska ammutut luodit päätyvät näihin rakenteisiin, voivat niissä olevien haitallisten aineiden pitoisuudet paikoitellen olla korkeat. Pilaantumisen hallinnan kannalta keskeistä on siksi haitta-aineiden kulkeutumisriskin hallinta (■■■■■ 2014). Toiminnallisen ammunnan radoilla maalit ovat siirrettäviä, ja maalialueen käsite kattaa kokonaisuudessaan rata-aluetta reunustavat vallit.





Kuva 10: Konseptikuva ampumaratojen kivääri- ja pistooliratojen rakenteista. Ympäristöministeriö (2012).

#### 5.4 Haitta-ainekuormitus Rajamäen ampumaradalla

Rajamäen ampumaradalla on sen historian aikana ammuttu pääasiassa pienoiskivääreillä ja pienoispistooleilla. Radalla historiallisesti ammutuista laukausmääristä ei ole tarkkaa tietoa. Kuitenkin suuntaa antavana esimerkkinä vuonna 2012 tehdyssä Rajamäen pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa ampumaradan siihenastiseksi lyijykuormitukseksi arvioitiin 250 kg (Pöyry Finland Oy 2012) ja jos radan käyttö on jatkunut samanlaisena, arvioidaan kuormituksen olevan vuoden 2025 lopussa noin 345 kg. Lyijykuormitus on keskittynyt molempien lajiratojen takana oleviin luonnonrinteisiin.

Radalle suunniteltujen muutosten myötä ampumaradan uusiin vallirakenteisiin kohdistuva haitta-ainekuormitus tulee olemaan suurempaa. Jatkossa ampumaradalla on tarkoitus käyttää pienoiskiväärien ja -pistooleiden ohella niitä isompia pistooli- ja kivääriaseita. Pistooleilla ja kivääreillä ammuttavien yksittäisten luotien massa vaihtelee välillä 2,6–13 g. Ammuttavat luodit koostuvat pääasiassa lyijystä (luodista riippuen n. 70–99 %), kuparista (0–27 %) sinkistä (0–3 %) sekä antimonista (0–1 %). Luotien lisäksi haitta-aineiden osalta huomioidaan myös patruunoiden hylsy. Luotiaseiden hylsy painavat patruunatyypistä riippuen 0,6–11,3 g ja ne koostuvat kuparista ja sinkistä. Hylsy jäävät ammuttaessa ampumapaikan läheisyyteen, josta ne kerätään talteen ja toimitetaan kierrätykseen. Luotien koostumuksia eräiden asetyyppien osalta on esitetty tarkemmin liitteessä 7.

Jatkossa Rajamäen ampumaradalla tullaan haetun sallitun kokonaislaukausmäärän mukaisesti ampumaan eri aseilla yhteensä korkeintaan 270 000 laukausta vuodessa. Todellisuudessa toteutuva laukausmäärä voi jäädä myös haettavaa määrää pienemmäksi. Laukausmäärien jakautuminen eri asetyyppien kesken riippuu ampumaradan tulevista käyttäjistä, eikä sitä ole mahdollista esittää yksityiskohtaisesti ennen toiminnallisen ammunnan aloittamista radalla. Haitta-aineiden kertymistä ampumaradan rakenteisiin eri laukausmäärillä voidaan kuitenkin havainnollistaa eri aseissa käytettävien luotien tiedossa olevien koostumusten perusteella (taulukko 3).

*Taulukko 3: Esimerkkejä ampumaradan valleihin teoreettisesti kertyvistä haitta-ainemääristä eri laukausmäärillä toiminnallisessa ammunassa käytettävillä aseilla liitteessä 7 esitettyjen luotien ja haulien koostumusten perusteella.*

| <b>Pistooli 9 mm (8 g luoti)</b> |             |                |              |              |               |
|----------------------------------|-------------|----------------|--------------|--------------|---------------|
| Laukausmäärä                     | Lyijyä (kg) | Antimonia (kg) | Kuparia (kg) | Sinkkiä (kg) | Arseenia (kg) |
| 1                                | 0,006732    | 0,000068       | 0,00108      | 0,00012      | -             |
| 1 000                            | 6,73        | 0,068          | 1,08         | 0,12         | -             |
| 10 000                           | 67,3        | 0,68           | 10,8         | 1,2          | -             |
| 100 000                          | 673         | 6,8            | 108          | 12           | -             |
| 1 000 000                        | 6 732       | 68             | 1080         | 120          | -             |

| <b>Kivääri/reserviläiskivääri 7,62x39 (8 g luoti)</b> |             |                |              |              |               |
|-------------------------------------------------------|-------------|----------------|--------------|--------------|---------------|
| Laukausmäärä                                          | Lyijyä (kg) | Antimonia (kg) | Kuparia (kg) | Sinkkiä (kg) | Arseenia (kg) |
| 1                                                     | 0,00554     | 0,000056       | 0,00216      | 0,00024      | -             |
| 1 000                                                 | 5,54        | 0,056          | 2,16         | 0,24         | -             |
| 10 000                                                | 55,4        | 1              | 22           | 2            | -             |
| 100 000                                               | 554         | 6              | 216          | 24           | -             |
| 1 000 000                                             | 5 540       | 56             | 2 160        | 240          | -             |

Taulukossa 3 esitetyt tiedot kuvaavat kahden radalla käytettävän esimerkkiaseen luotien pitoisuuksia. Toiminnallisessa ammunassa käytettävien pistoolien luotien pitoisuudet vastaavat taulukossa ilmoitettua. Toiminnallisessa kivääriammunnassa tyypillisiä aseita ovat 9 mm karbiini ja kaliiperin .223 reserviläiskiväärit. Näistä 9 mm karbiinissa käytetään pistoolin luoteja, ja kaliiperin .223 kivääreissä taulukossa 3 ilmoitettuun verrattuna kevyempiä (luodin kokonaismassa 3,6 g) kivääriluoteja. Siten taulukon 3 mukaiset kivääriammunnan haitta-ainemäärät ovat todellisuuteen nähden osin liioittelevia.

Ampumaradalla ammuttujen luotien sisältämät haitta-aineet päätyvät ratoja reunustaviin sivu- ja taustavalleihin, jotka tullaan rakentamaan varta vasten toiminnallisen ammunnan tarpeisiin. Koska vallit tehdään uusina rakenteina, voidaan niissä alusta alkaen huomioida tarvittavat suojaus- ja vesienkeräysrakenteet, ja siten vaikuttaa haitta-aineiden kulkeutumisriskiin. Kappaleessa 4.2 ja liitteessä 6 esitetyn mukaisesti vallit tullaan eristämään niiden alapuolisesta maaperästä vallien yhteyteen tehtävän tiivisrakenteen avulla ja vallien suotovedet tullaan keräämään umpisäiliöihin. Tehtävien suojausten ansiosta tulevasta toiminnasta peräisin olevien haitta-aineiden kulkeutumisriski tulee olemaan hallittu.

## 5.5. Haitta-aineiden kulkeutumisesta ampumaradoilla

Yleisesti ottaen lyijyä ja muita haitta-aineita voi ampumaradoilla päätyä ympäristöön ratarakenteisiin kertyneiden luotien fysikaalis-kemiallisen rapautumisen ja sen yhteydessä tapahtuvan liukenemisen seurauksena. Rapautuminen ja liukeneminen ovat monimutkaisia prosesseja, joita edistävät mm. kostea ympäristö ja neutraalia alhaisempi pH. Vastaavasti kehitystä hidastavia tekijöitä ovat jo liuenneiden metallien mahdollinen uudelleensaostuminen ja niiden sitoutuminen maapartikkeleihin ja erilaisiin kompleksiyhdisteisiin (■■■■■ 1992). Sitoutumiseen vaikuttaa mm. maaperän kationinvaihtokapasiteetti, jota lisäävät mm. saven ja orgaanisen aineksen määrä sekä raudan, mangaanin ja alumiinin oksidit (■■■■■ ym. 1998). Luotien rapautumista hidastavat sekundäärimineraalien (mm. anglesiitti, serussiitti ja hydroserussiitti) muodostuminen niiden pintaan (■■■■■ 2002). Kokonaisuutena



luotien rapautuminen on hyvin hidas tapahtuma, johon ympäristötekijöistä riippuen aikaa voi kulua satoja vuosia (■■■■■ 1987).

Lyijy on raskasmetallina niukkaliukoinen (■■■■■ ym. 2015), ja se pidättyy useimmiten tehokkaasti maan pintakerrokseen (■■■■■ ym. 2011). Lyijyn ja muiden haitta-aineiden kulkeutumiseen liuenneessa muodossa veden mukana vaikuttavat suuresti maaperän ominaisuudet ja niiden määrittämä maan vedenläpäisevyys. Hyvin lajittuneessa ja karkeahkossa hiekka- tai soramaassa vesi imeytyy tehokkaasti ja kulkeutuu nopeasti syvemmälle, pidättävämmässä savi- tai hienoainespitoisessa moreenimaassa taas syntyy enemmän pintavaluntaa. Maan vedenläpäisevyys vaikuttaa toisaalta myös haitta-aineiden liukoisuuteen, sillä nopeasti imeytyvä vesi ehtii olla kontaktissa luotien kanssa vain lyhyen aikaa. Suomessa kattavaa tutkimusta ampumaratojen maaperä- ja pohjavesivaikutuksista on tehty Geologian tutkimuskeskuksen toimesta Keräkankareen pohjavesialueella Lohjalla, jossa haulikkoradalta peräisin olevan lyijyn kulkeutumisen noin 10 metrin syvyydellä olevaan pohjaveteen hiekka/sorapitoisessa suojaamattomassa maaperässä arvioitiin laskennallisesti kestävän useita tuhansia vuosia (■■■■■ ym. 2011).

Muista ampumatoiminnan haitta-aineista luotien vaipoissa käytettävä kupari luokitellaan lyijyn ohella niukkaliukoiseksi metalliksi maaperän tyypillisissä pH-olosuhteissa (■■■■■ ym. 2015). Verrannollisesti luotien vaipoissa pienemmissä määrin käytettävä sinkki on helpommin liukeneva, erityisesti alhaisemmissa pH-oloissa. Luodeissa on myös pienempiä määriä antimonia. Antimoni on puolimetalli, joka esiintyy luonnossa pääasiassa kahdella hapetusluvulla (+V, stabiili hapettavissa oloissa ja +III, stabiili pelkistävässä oloissa) (■■■■■ ym. 2011). Antimonin liukoisuus on monimutkaista, ja sen riippuvuus pH:sta vaihtelee esiintymismuodon mukaan. Maaperässä antimoni on yleisimmin hapetusmuodossa +V, jossa se on usein sitoutunut rautahydroksidiyhdisteisiin (■■■■■ ym. 2018). Antimonin tapaan myös arseeni sitoutuu tyypillisesti rauta- ja alumiinihydroksidiyhdisteisiin sekä saveen ja orgaaniseen ainekseen (■■■■■ 2002). Yhteistä kaikkien metallien kulkeutuvuuden kannalta on, että se on sidoksissa veden ja hapen määrään rapautuvien luotien pinnalla. Koska luotiaines päättyy pahvitauluja ammuttaessa vallin pintakerroksen alle, on se jonkin verran suojassa sään lyhytaikaisilta vaihteluilta ja rapautuminen on siten rajoitettua. Metallitauluihin ammutut luodit sen sijaan hajoavat pienemmiksi kappaleiksi ja jäävät vallin alaosaan sen pinnalle.

## 5.6. Kulkeutumisriski Rajamäen ampumaradalla

Rajamäen ampumaradalla teoreettisesti suurin ympäristöön kohdistuva riski aiheutuu radan sijainnista pohjavesialueella ja siten haitta-aineiden mahdollisesta kulkeutumisesta pohjaveteen. Pohjaveteen kohdistuvaan haitta-aineiden kulkeutumisriskiin vaikuttavia tekijöitä ovat yleisesti ottaen haitta-aineiden määrä ja laatu, maaperän vedenläpäisevyys, etäisyys pohjaveden pintaan sekä olemassa olevat suojausrakenteet. Haitta-aineiden muodostamien riskien vaikutukset riippuvat pohjaveden käytöstä alueella ja virtaussuunnassa sen alapuolella.

Rajamäen ampumaradalla pintamaa koostuu pääasiassa sorasta. Syvemmällä on hienon hiekan ja silttisen hiekan kerroksia. Soran vähäisen pidättyvyyden vuoksi sade- ja sulamisvedet suotaautuvat nopeasti, mutta syvemmällä olevat silttisen hiekan kerrokset hidastavat veden kulkua alaspäin. Etäisyys ampumaradan maanpinnasta pohjaveden pintaan on radalla sijaitsevasta pohjavesiputkesta tehdyn mittauksen perusteella noin 10,5 metriä (liite 23.). Esimerkiksi ampumaratojen BAT-oppaan (■■■■■ 2014) pohjaveteen kohdistuvan riskin pisteytyksessä yli 10 metrin suojakerros tarkoittaa kuulumista alimpaan riskikategoriaan (liite 8). Sekä maaperän laadun että maanpinnan ja pohjaveden välisen etäisyyden osalta Rajamäen ampumaradan olosuhteet ovat verrannollisia Geologian tutkimuskeskuksen Mansikkakuopan ampumaradan tutkimukseen, jossa haitta-aineiden kulkeutumisen pohjaveteen arvioitiin laskennallisesti kestävän useita tuhansia vuosia (■■■■■ ym. 2011).



Pohjaveteen kohdistuvaa kulkeutumisriskiä estävät Rajamäen ampumaradalla olennaisesti suojakerroksen paksuuden lisäksi suunnitellut pohjaveden suojausrakenteet, joilla estetään sadeveden pääsy rakennettaviin haitta-aineilla kuormittuviin valleihin ja valleissa pienissä määrin muodostuvan suotoveden pääsy maaperään estetään tiivisrakenteella ja suotoveden keräyksellä. Kerätyn suotoveden haitta-ainepitoisuudet tutkitaan ja sen perusteella päätetään, mihin vesi toimitetaan. Pohjaveden virtaussuunnan on ampumaradalla Pöyry Finland Oy:n (2012) pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa arvioitu olevan ampumaradan kohdalla kohti luodetta. Geologian tutkimuskeskuksen tekemässä pohjavesialueen rakenneselvityksessä (■■■■■■ym. 2006) pohjavesialueen vedenjakajan arvioitiin olevan ampumaradan eteläpuolella Hangonväylän kohdalla, ja paikallisen virtaussuunnan olevan pohjoiseen/luoteeseen kohti pohjavesialueen reunoja.

Muiden kulkeutumisriskikohteiden osalta ampumaradalla ei esiinny paikallista pintavettä eikä sen alueella ole ojaia tai muita pintavesireittejä, eikä siten pintaveteen kohdistuvaa kulkeutumisriskiä. Maaperän osalta haitta-aineiden esiintyminen rajoittuu rata-alueen vallirakenteisiin, eikä niitä luotien muodossa päädy vallien ulkopuolelle. Ilmaan mahdollisen pölyämisen seurauksen päätyvät haitta-ainemäärät ovat hyvin vähäisiä, eikä niiden voida katsoa aiheuttavan ympäristöön käytännössä vaikuttavaa riskiä.

## 5.7 Toteutetut ympäristötutkimukset

Radalla toteutettiin joulukuussa 2025 pohjavesi- ja maaperätutkimus. Pohjavesinäyte otettiin 11.12.2025 radalle asennetusta pohjavesiputkesta asennuspäivänä, kun vettä oli ensin pumpattu ja vesi oli kirkastunut. Pohjaveden pinta oli näytteenottohetkellä korkeudessa 101,43 m mpy eli noin 10,6 m maanpinnan alapuolella (liite 23.). Pohjavedessä ei havaittu kohonneita pitoisuuksia ampumaradalle tyypillisiä haitta-aineita (liite 24.). Pohjavesinäytteen analyysitulokset on esitetty taulukossa 4. ja liitteessä 24.

*Taulukko 4: Pohjavesinäytteen analyysitulokset ja niiden vertailuarvot.*

|                                            | Alkuaineiden liukoiset pitoisuudet (µg/l) |       |      |     |      |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|------|-----|------|
| Vertailuarvot                              | As                                        | Cu    | Pb   | Sb  | Zn   |
| Ympäristönlautunormi (VNa 341/2009)        | 5                                         | 20    | 5    | 2,5 | 60   |
| Talousveden laatuvaatimus (STMa 1352/2015) | 10                                        | 2 000 | 10   | 5   | -    |
| Analyyssitulokset                          |                                           |       |      |     |      |
| HP 20251 11.12.2025                        | 0,2                                       | 0,4   | <0,1 | <1  | 9,78 |

Maanäytteet otettiin 17.12.2025. Molempien olemassa olevien lajiratojen taustavalliin sekä 50 m radan etuvalliin sijoitettiin 3 näytekupppaa (yhteensä 9 näytekupppaa), joista otettiin näytteet 0–20 ja 20–50 cm syvyyksistä. Jokaisesta osanäytteestä tutkittiin ampumaradalle tyypillisten haitta-aineiden pitoisuudet XRF-analysaattorilla. Osanäytteistä muodostettiin seuraavat kokoomanäytteet:

1. Molempien lajiratojen taustavallien pintakerroksen (0–20 cm syvyys) näytteet (EKO 1-6 pinta)
2. Molempien lajiratojen taustavallien pintakerroksen alapuoliset (20–50 cm syvyys) näytteet (EKO 1-6 pohja)
3. 50 m radan etuvallin pintakerroksen (0–20 cm syvyys) näytteet (EKO 7-9 pinta)
4. 50 m radan etuvallin pintakerroksen alapuoliset (0–50 cm syvyys) näytteet (EKO 7-9 pohja)

Osanäytteistä XRF-analysaattorilla mitatut pitoisuudet on esitetty liitteessä 25. Kokoomanäytteille tehtiin laboratorioanalyysit, joiden tulokset on esitetty taulukossa 5. ja liitteessä 25. Ratarakenteille tyypilliseen

tapaan varsinkin taustavallien pintakerroksessa on korkeita pitoisuuksia luodeista peräisin olevia lyijyä ja antimonia, mutta pitoisuudet laskevat syvemmälle mentäessä.

*Taulukko 5: Maaperänäytteiden analyysitulokset ja maaperän pilaantumisen arvioinnissa apuna käytettävät kynnys- ja ohjearvot. Kynnys- ja ohjearvojen ylitykset on korostettu keltaisella.*

|                               | Alkuaineiden pitoisuudet (mg/kg) |     |       |     |     |
|-------------------------------|----------------------------------|-----|-------|-----|-----|
| Vertailuarvot (VNa 214/2007)  | As                               | Cu  | Pb    | Sb  | Zn  |
| Kynnysarvo                    | 5                                | 100 | 60    | 2   | 200 |
| Alempi ohjearvo               | 50                               | 150 | 200   | 10  | 250 |
| Ylempi ohjearvo               | 100                              | 200 | 750   | 50  | 400 |
| Analyytitulokset              |                                  |     |       |     |     |
| Taustavallit 0,0–0,2 m        | 3,0                              | 20  | 2 700 | 23  | 37  |
| Taustavallit 0,2–0,5 m        | 3,0                              | 24  | 150   | < 2 | 32  |
| 50 m radan etuvalli 0,0–0,2 m | 4,0                              | 27  | 190   | < 2 | 37  |
| 50 m radan etuvalli 0,2–0,5 m | 2,0                              | 24  | 5,2   | < 2 | 31  |

Koska kokoomanäytteissä 1–3 ylittyi ainakin jonkin haitta-aineen osalta kynnysarvo, analysoitiin niistä myös haitta-aineiden liukoiset pitoisuudet 1-vaiheisella ravistelutestillä. Näiden tulosten perusteella näytteille on laskettu kohdekohtaiset Kd-arvot liitteessä 27. Kd-arvolla voidaan arvioida haitta-aineiden kulkeutumista pintamaassa. Käytännössä haitta-aineiden kulkeutuminen on kuitenkin yleensä arvioitua vähäisempää, koska osa vedestä kulkee maan pintakerroksen läpi nopeasti reagoimatta pintamaan haitta-aineiden kanssa. (■■■■■■ ym. 2011)

Kd-arvolla kuvataan haitta-aineen jakautumista maaperän ja huokosveden välillä. Suuri arvo tarkoittaa haitta-aineen voimakasta sitoutumista maaperään ja siten sitä, että se ei kulkeudu helposti maaperässä. Kd-arvon ollessa yli 75 luokitellaan aine kulkeutumattomaksi, 30–75 heikosti kulkeutuvaksi, 7,5–30 hieman kulkeutuvaksi, 2,25–7,5 kohtalaisen kulkeutuvaksi ja 0,75–2,25 helposti kulkeutuvaksi (Nikunen 2002 kuten viitattu Ympäristöhallinnon ohjeessa 2/2007). Yksittäisellä aineella Kd-arvojen vaihteluväli on usein suuri, sillä ne perustuvat ominaisuuksiltaan eri maanäytteille tehtyihin määrittelyihin. Sen vuoksi Kd-arvojen määrittelysten tulisi aina perustua kohdekohtaisiin määrittelyihin. (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014)

Rajamäen ampumaradalta otettujen näytteiden analyysitulosten perusteella lasketut kohdekohtaiset Kd-arvot on esitetty taulukossa 6. Kd-arvojen laskenta on esitetty liitteessä 27 ja laboratorion tutkimustodistukset liitteissä 25 ja 26. Kaikki lasketut Kd-arvot ovat reilusti yli 75, joten haitta-aineet ovat voimakkaasti sitoutuneet maaperään, eivätkä kulkeudu helposti.

Liukoisuustestit todennäköisemmin yli- kuin aliarvioivat liukoisuutta ja todellisia maaperässä kulkeutuvaan veteen muodostuvia pitoisuuksia. Tämä johtuu siitä, että laboratorioanalyysissä käytetään häiriintynyttä maa-ainesnäytettä ja erityisesti ravistelutestissä vesi voi päästä huuhtomaan hienoainekseen sitoutunutta haitta-ainetta, joka normaaleissa kenttäolosuhteissa ei liukenisi. Lisäksi analyysissä vesi voi olla kontaktissa maa-aineksen kanssa pidempään kuin mitä se normaalisti maastossa olisi veden imeytyessä maaperään. (■■■■■■ ym. 2011.)



*Taulukko 6: Maaperänäytteiden liukoisuustestien tulosten perusteella lasketut kohdekohtaiset  $K_d$ -arvot. \*\*laskennassa on käytetty kokonaispitoisuuden ja/tai liukoisuustestin tuloksena määrittämissä raja-arvoissa, koska pitoisuus alitti määrittämissä raja-arvoissa, ja laskentaan sisältyy siten epävarmuuksia. Haitta-aineiden kokonaispitoisuuden VNa 214/2007 mukaisen kynnysarvon ylittäneet havainnot on korostettu keltaisella, koska liukoisuustesteissä ja laskennassa ollaan erityisesti kiinnostuneita näistä havainnoista.*

| Näyte                         | $K_d$ l/kg |       |        |       |         |
|-------------------------------|------------|-------|--------|-------|---------|
|                               | As         | Cu    | Pb     | Sb    | Zn      |
| Taustavallit 0,0–0,2 m        | 600**      | 1 333 | 11 489 | 120   | 7 400** |
| Taustavallit 0,2–0,5 m        | 600**      | 1 714 | 4 412  | 95**  | 6 400** |
| 50 m radan etuvalli 0,0–0,2 m | 800**      | 3 857 | 6 552  | 333** | 7 400** |

$K_d$ -arvojen tulkinta:

yli 75 = kulkeutumaton

30–75 = heikosti kulkeutuva

7,5–30 = hieman kulkeutuva

2,25–7,5 = kohtalaisen kulkeutuva

0,75–2,25 = helposti kulkeutuva

## 6. PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka

Rajamäen ampumaradalle on tehty ulkona sijaitsevien ampumaratojen parhaan käyttökelpoisen tekniikan BAT-oppaan (2014) mukainen haitta-aineiden hallinnan tarvearviointi (liite 8). Oppaan mukaan ampumaratatoiminnan haitta-aineiden hallinnan tarve sekä parhaat käyttökelpoiset tekniikat määritellään kohdekohtaisesti toiminnan aiheuttaman pitkän aikavälin ympäristöriskin perusteella. Parhaalle käyttökelpoiselle tekniikalle on BAT-oppaassa määritetty neljä eri vaatimustasoa.

BAT-oppaan mukaisen arvioinnin perusteella Rajamäen ampumaradan päästöpotentiaali ja pintavesiriski ovat pieniä, ja pohjavesiriski on pisteytyksestä riippuen pieni tai kohtalainen. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti ampumarataa verrataan kuitenkin suuren pohjavesiriskin alaisten ampumaratojen mukaiseen luokkaan 3 (erittäin vaativa). BAT-oppaan mukaan kyseisen riskitason radoilla riskinhallinnan kannalta riittävinä toimenpiteinä pidetään luotiaseradoilla haitta-ainepitoisten vesien koontia ja käsittelyä tai vesien muodostumisen estämistä ja kuormituksen rajoittamista. Vaikutusten mukaan kohdennettua tarkkailua edellytetään 1–3 vuoden välein.

Rajamäen ampumaradalla tullaan toteuttamaan BAT-oppaan mukaista ampumaradan riskitasoa paremmat riskinhallintakeinot, koska rata sijaitsee 1-luokan pohjavesialueella. Haitta-ainepitoisten vesien muodostuminen estetään vallien päälle rakennettavilla katoksilla ja muodostuvat suotovedet kerätään vallien alla olevan tiivisrakenteen avulla umpisäiliöön. Ampumaradalle tehtävät vallirakenteet tullaan toteuttamaan niin, että ne voidaan toiminnan päätyttyä purkaa ja niiden sisältämä haitta-ainepitoinen maa-aines voidaan viedä pois sitä vastaanottavaan laitokseen.

## 7. TOIMINNAN JA SEN VAIKUTUSTEN TARKKAILU

Toiminnanharjoittaja pitää valvonnalla ja ohjeistuksella huolen, että ampuma-aikoja noudatetaan. Haitta-aineiden kertymistä ratarakenteisiin ja niiden muodostamaa kuormituspotentiaalia seurataan laukausmäärien kautta vuositasolla. Päästöjen ja vaikutusten tarkkailun osalta ampumaratojen BAT-oppaan mukaisilla luokan 2b radoilla edellytetään lähtökohtaisesti 1–3 vuoden välein tehtävää näytteenottoa pohjavedestä tai vallien suotovesistä. Rajamäen ampumaradalla tarkkailua tullaan toteuttamaan



suotovesistä, kun umpisäiliöitä tyhjennetään. Pohjavettä tarkkaillaan näytteenotoin yhdestä radalle jo asennetusta ja kahdesta sen läheisyyteen asennettavasta pohjavesiputkesta. Putkien paikat on esitetty liitteessä 22. Näytteistä analysoidaan lyijyn (Pb), antimonin (Sb), kuparin (Cu), sinkin (Zn) ja arseenin (As) liukoiset pitoisuudet sekä pH, sähkönjohtavuus ja sameus. Pohjavesiputkista mitataan näytteenoton yhteydessä pohjaveden pinnankorkeus. Näytteet esitetään otettavan ensimmäisten kolmen toimintavuoden ajan kerran vuodessa, minkä jälkeen näytteitä otetaan vähintään kolmen vuoden välein. Tulokset toimitetaan valvovalle ympäristöviranomaiselle. Mikäli näytteissä havaittaisiin erityisesti lyijyn ja antimonin osalta kohonneita pitoisuuksia, arvioidaan toimenpidetarve erikseen.

Melumittaukset eivät ole tarpeen kappaleessa 5.1 esitetyillä perusteilla. Mikäli toiminnan muutoksesta aiheutuisi merkittävää muutosta melutilanteeseen, selvitetään sen vaikutukset laskentamallilla. Olennaisia muutoksia ovat radalla tehtävät merkittävät muutokset esimerkiksi ampumasuuntiin.

## 8. POIKKEUKSELLISET TILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Hakijan arvion mukaan ampumaradan toiminnassa ei tapahdu sellaisia poikkeuksellisia tilanteita, jotka johtaisivat toiminnan aiheuttamien ympäristövaikutusten lisääntymiseen.

Turvallisuuden osalta viranomainen on poliisi, joten turvallisuusasioita ei käsitellä eikä arvioida enempää ympäristölupahakemuksessa.

## Lähteet

[REDACTED]. 2006. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys I Salpausselällä Noppo-Rajamäki alueella. Tutkimusraportti 21.4.2006. Arkistoraportti 45/2016.

[REDACTED]. 1998. The Use of Field Methods to Evaluate the Toxicity of Lead to Plants at a Small Arms Firing Range. Environmental Toxicology and Risk Assessment: 7<sup>th</sup> Volume, 166-183.

[REDACTED]. 2014. Sotilaallisen toiminnan ympäristövaikutukset kansainvälisestä ja Suomen Puolustusvoimien näkökulmasta tarkasteltuna. Pro gradu -tutkielma. Luonnonmaantiede. Helsingin yliopisto. 95 s.

[REDACTED]. 1987. The fate of lead in soils: The transformation of lead pellets in shooting-range soils. Ambio 16, 11–15.

[REDACTED]. 1992. Trace Elements in Soils and Plants. 2<sup>nd</sup> Edition. CRC Press. Boca Raton, Florida.

[REDACTED] (toim.). 2014. Ampumaratojen ympäristövaikutusten hallinta – Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 4/2014. 297 s.

[REDACTED]. 2015. Bioavailability of heavy metals in soils: definitions and practical implementation – a critical review. *Environmental Geochemistry and Health* 37: 1041–1061.

[REDACTED]. 2016. Ampumaratamelun arviointi: selvitykset, laskenta ja mittaukset. Esiselitys. Puolustusvoimat. Tampere. 32 s.

[REDACTED]. 2022. Ampumaratojen ja pienikaliiperisten aseiden ympäristömelun arviointi: selvitykset, laskenta ja mittaukset. Esiselitys. Puolustusvoimat. Tampere.

[REDACTED]. 2018. The Release of Antimony from Mine Dump Soils in the Presence and Absence of Forest Litter. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2018, 15, 2631

[REDACTED]. 2002. Arsenic. An environmental problem limited by solubility. *Pure and Applied Chemistry*. Vol 74, No. 10. S. 1843–1850.

Natura 2000 –tietolomake, FI0100056 Kalkkilammi-Sääksjärvi.

[REDACTED]. 2002. Ampumarata-alueiden pilaantunut maaperä Tutkimukset ja riskienhallinta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Joensuu.

Pöyry Finland Oy. 2012. Hyvinkään kaupunki ja Nurmijärven kunta – Rajamäen pohjavesialue, suojelusuunnitelman päivitys.

[REDACTED]. 2011. Haitta-aineiden kulkeutumisen arviointi Mansikkakuopan ampumarata-alueella. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti. Espoo. 82 s.

[REDACTED] (toim.). 2015. Harjumetsien paahde-elinympäristöverkostot – Metsien luonnonhoidon vaikutukset harjuluontoon, maisemaan ja paahdelajiston monimuotoisuuteen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2015.

Vesi.fi 2025. <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/>. Viitattu 24.9.2025

VNp53/1997. Valtioneuvoston päätös ampumaratojen aiheuttaman melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma 53/97, Helsinki 1997.

Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007: Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi. Ympäristöministeriö.

Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014: Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö. 1999. Ampumaratamelun mittaaminen. Ympäristöopas 61. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto.

Ympäristöministeriö. 2023. Ampumaratojen ympäristölupa – Opas toiminnanharjoittajille sekä lupa- ja valvontaviranomaisille. [REDACTED] (toim.). Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:40.