

TAMPEREEN KAUPUNKI

ASEMAKAAVAN 9046 LUONTOSELVITYKSET HUPPIOMÄENKADULLA

KASVILLISUUS-, VIERASLAJI-, LEPAKKO- JA
VIITASAMMAKKOSELVITYS

3.9.2025

JULKINEN



321840

REV: A0

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
2. Selvitysalue	3
3. Kasvillisuus- ja vieraslajiselvitys	5
3.1 Lähtötiedot.....	5
3.2 Vieraskasvilajien määritelmä ja lainsäädäntö	5
3.3 Menetelmät	6
3.4 Tulokset	7
3.5 Muut havainnot	13
3.6 Yhteenveto ja johtopäätökset.....	13
4. Lepakkoselvitys	14
4.1. Lähtötiedot.....	14
4.2. Lepakoiden ekologiasta ja lajien suojelu	14
4.3. Menetelmät.....	15
4.4. Tulokset	16
4.5. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	16
4.5.1.Epävarmuustekijät	16
5. Viitasammakkoselvitys.....	17
5.1. Lähtötiedot.....	17
5.2. Viitasammakon ekologiasta	18
5.2.1.Yleistä.....	18
5.2.2.Viitasammakon suojelu	19
5.3. Menetelmät.....	19
5.4. Tulokset	20
5.5. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	21
6. Huppiomäenkadun luontoselvitysten johtopäätökset.....	21
Viitteet	22
Liitteet	23

1. Johdanto

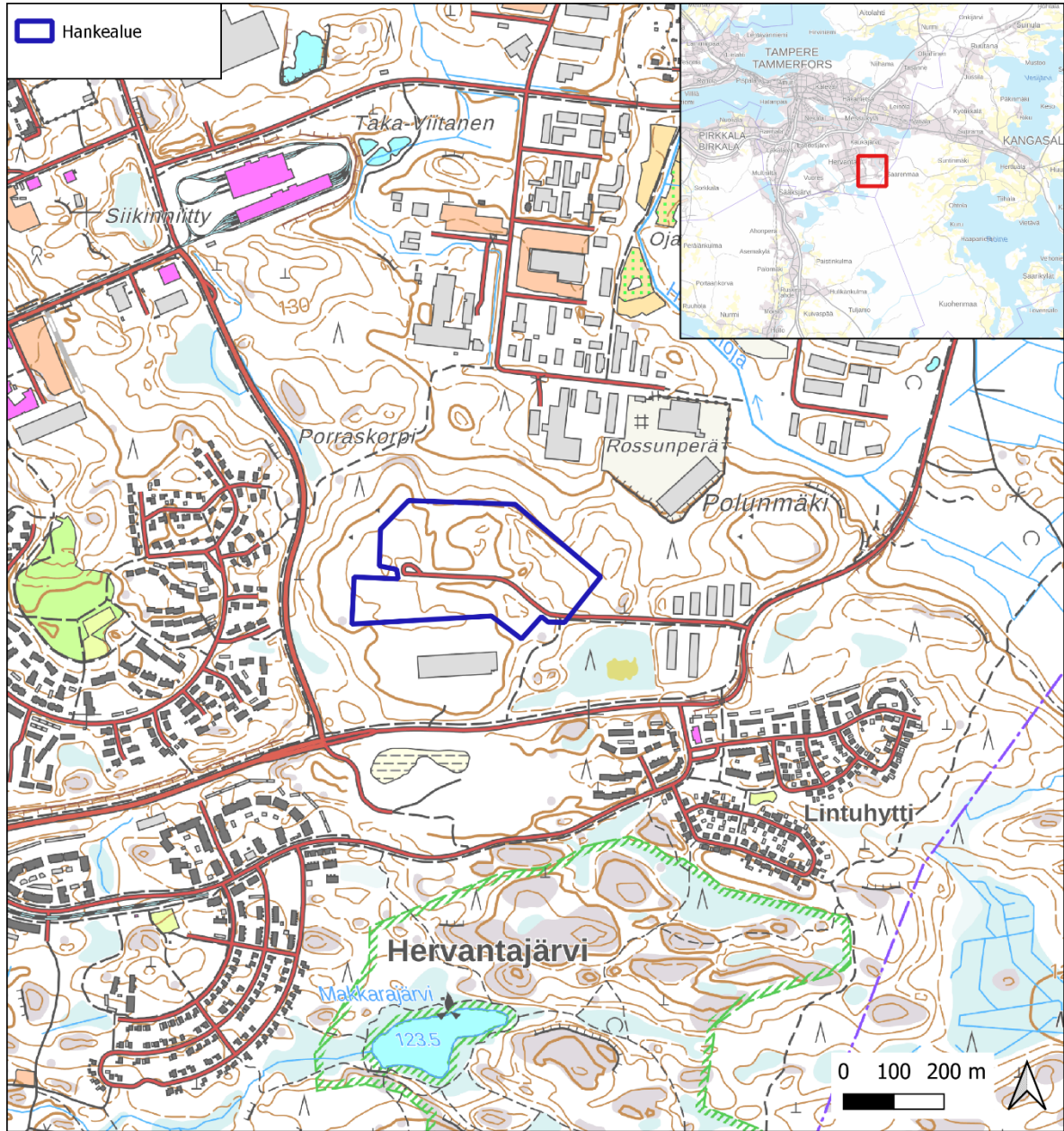
Tampereen kaupunki on laatimassa asemakaavamuutosta (nro 9046) Huppiomäenkatu 12, 14, 16, 17, 18 ja 20 alueelle. Asemakaavamuutosta varten hankealueen luontoarvot selvitetään. Tässä raportissa kuvataan kesällä 2025 hankealueelle tehdyn kasvillisuus-, vieraslaji-, lepakko- ja viitasammakkoselvityksen tulokset. Selvityksen tavoitteena on tuottaa tietoa suunnitellun alueen luontoarvoista ja vieraslajeista, jotta ne voidaan huomioida suunnitteluvaiheessa. Selvityksen suorittivat ja raportin laativat FM biologi Laura Kares sekä Luk. biologi Tia Halonen, ja projektipäällikkönä toimi FT ekologi Teemu Juselius-Rajamäki. Laadunvarmistuksesta vastasi Tiimipäällikkö Janne Varjola, kaikki WSP Finland Oy:stä.

2. Selvitysalue

Selvitysalue sijaitsee Tampereella Ruskon kaupunginosassa ja se kuuluu eteläboreaaliseen havumetsävyöhykkeeseen sekä Etelä-Hämeen eliömaakuntaan. Selvitettävä alue kattoi Huppiomäenkatu 12, 14, 16, 17, 18 ja 20 alueen (Kuva 2). Selvitettävä alue on kooltaan 8,8 hehtaaria. Alue on pääasiallisesti voimakkaan ihmisvaikutteista eivätkä elinympäristöt täten vertaudu luonnollisiin elinympäristöihin. Selvitysalueen pohjoispuoli on kalliota, jonka päältä on valtaosin poistettu kasvillisuus ja orgaaninen kerros. Eteläpuoli on osittain muokattu sorakentäksi. Selvitysalueeseen kuuluu myös nuoria taimikoita sekä pienin osin varttuneempaa metsää (Kuva 2.1).



Kuva 2.1. Selvitysalueelta WSP:n (2025) laatimassa esiselvityksessä rajatut sovelletut luontotyytit.



Tulostettu 16/07/2025, LK.
Lähteet:
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 2.1. Huppiomäenkadun hankealueen sijainti.

3. Kasvillisuus- ja vieraslajiselvitys

3.1 Lähtötiedot

Suomen lajitietokeskukselle tehdyn lajitietopyynnön mukaan itse selvitysalueelta ei ollut ilmoitettu yhtään lajitietohavaintoa vuodesta 2000 alkaen (ladattu 2.7.2025).

Selvitysalueen läheisyydestä on tehty havaintoja lahokaviosammaleesta (*Buxbaumia viridis*), jalkasarasta (*Carex pediformis*), pussikämmekästä (*Dactylorhiza viridis*), soikkokaksikosta (*Neottia ovata*) ja valkolehdokista (*Platanthera bifolia*).

Selvitysalueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse vuonna 2003 tehdyn Tampereen kaupungin arvokkaat luontoalueet -selvityksessä havaittuja kohteita. Selvitysalueesta koilliseen noin 400 metrin päässä ja luoteeseen noin 750 metrin päässä sijaitsee lisäksi lahokaviosammalen ydinalueet. Selvitysalueen lähiympäristössä ei ollut huomionarvoisia luontotyyppisiä. Lähimmät huomionarvoiset luontotyyppit sijaitsevat Ruskonkehän eteläpuolella vähintään 900 metrin päässä selvitysalueesta. Näitä luontotyyppisiä ovat järvien hiekka- ja hietarannat, karut ja keskiravinteiset kalliot, karut järvenrantakalliot, korvet, lehdot ja luhat.

3.2 Vieraskasvilajien määritelmä ja lainsäädäntö

Vieraslajit ovat eliölajeja, jotka ovat levinneet ihmisen myötävaikutuksella uusiin elinympäristöihin luontaisen levinneisyysalueensa ulkopuolelle (Vieraslajit.fi 2025). Vieraslajien pitäminen, kasvattaminen, istuttaminen, kylväminen tai muulla vastaavalla tavalla käsitteleminen siten, että ne voivat päästä ympäristöön, on vieraslajilain 3 §:n nojalla kielletty (Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 2015/1709).

Osa lajeista (Taulukko 3.1) on luokiteltu kansallisesti (Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 23.9.704/2019, Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta annetun valtioneuvoston asetuksen 2 §:n ja liitteiden muuttamisesta 912/2023) tai EU:n tasolla (Direktiivi 2016/1141/EY) haitallisiksi, sillä ne aiheuttavat huomattavaa haittaa alkuperäiselle lajistolle, taloudelle tai ihmisten terveydelle. Näitä lajeja tulee EU:n vieraslajiasetuksen (Direktiivi 1143/2014/EY) mukaisesti torjua toimenpiteillä, ja lajeja varten on tehty erillinen hallintasuunnitelma (MMM 2021). Luetteloissa listatut lajit valitaan riskiarvioinnin perusteella, ja niitä päivitetään tarpeen mukaan (Direktiivi 1143/2014/EY).

Taulukko 3.1. Suomessa esiintyvät haitalliset vieraslajit.

Suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi
EU-luettelo	
Jättipalsami	<i>Impatiens glandulifera</i>
Jättiputkiryhmä	<i>Heracleum persicum</i> -ryhmä
Japanintatar	<i>Reynoutria japonica</i>
Kaukasianjättiputki	<i>Heracleum mantegazzianum</i>
Sahalinintatar	<i>Reynoutria sachalinensis</i>
Persianjättiputki	<i>Heracleum persicum</i>
Keltamajavankaali	<i>Lysichiton americanus</i>

Tarhatatar	<i>Reynoutria ×bohemica</i>
Kiehkuravesirutto	<i>Elodea nuttallii</i>
Japaninkelasköynnös	<i>Celastrus orbiculatus</i>
Mesisilkkirytti	<i>Asclepias syriaca</i>
Murattivillakko	<i>Delairea odorata</i>
Armenianjättiputki	<i>Heracleum sosnowskyi</i>
Kansallinen vieraslajiluettelo	
Komealupiini	<i>Lupinus polyphyllus</i>
Kurttuuruusu	<i>Rosa rugosa</i>
Viitapihlaja-angervo	<i>Sorbaria sorbifolia</i>
Kanadanvesirutto	<i>Elodea canadensis</i>
Japanintatar	<i>Reynoutria japonica</i>
Kanadanpiisku	<i>Solidago canadensis</i>
Sahalinintatar	<i>Reynoutria sachalinensis</i>
Isopiisku	<i>Solidago gigantea</i>
Lännenpalsami	<i>Impatiens capensis</i>
Vuorivaahtera	<i>Acer pseudoplatanus</i>
Valkopajuangervo	<i>Spiraea alba</i>
Tarhatatar	<i>Reynoutria ×bohemica</i>
Hamppuvillakko	<i>Jacobaea cannabifolia</i>
Alaskanlupiini	<i>Lupinus nootkatensis</i>

3.3 Menetelmät

Selvitysalue kartoitettiin kauttaaltaan 15.7.2025. Selvityksessä kuljettu reitti on esitetty kartassa (3.1). Selvityksessä keskityttiin tunnistamaan uhanalaisten ja rauhoitettujen kasvien sekä haitallisten vieraslajien esiintyminen alueella. Lisäksi pyrittiin tunnistamaan alueen kannalta keskeiset luontoarvot, mahdolliset arvokkaat ja uhanalaiset luontotyytit sekä lailla suojatut luontokohteet. Havaintojen paikkatiedot tallennettiin maastossa Qfield-sovelluksella. Arvokkaat luontokohteet arvotetaan LUOPAS-oppaan kriteerien mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023).



Tulostettu 16/07/2025, LK.
Lähteet:
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 3.1. Alueella kuljettu selvitysreitti.

3.4 Tulokset

Selvityksessä ei havaittu uhanalaisia tai rauhoitettuja kasvilajeja. Alueella ei myöskään ole arvokkaita, uhanalaisia tai lailla suojattua luontotyyppejä. Yleisesti selvitysalueen kasvillisuus oli tavanomaista kallioiden, teiden varsien sekä metsien kasvillisuutta. Valtalajistoon kuului muun muassa maitohorsma (*Chamaenerion angustifolium*), raita (*Salix caprea*), pujo (*Artemisia vulgaris*), mesiangervo (*Filipendula ulmaria*), voikukat (*Taraxacum*), valkoapila (*Trifolium repens*), niittynätkelmä (*Lathyrus pratensis*), peltosaunio

(*Tripleurospermum inodorum*), vadelma (*Rubus idaeus*) ja nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*). Selvitysalue oli voimakkaasti ihmisen muokkaamaa. Eteläosa oli osittain muutettu sorakentäksi. Pohjoispuolen kallion päältä oli suurimmaksi osaksi poistettu kasvillisuus ja orgaaninen kerros. Lisäksi selvitysalueeseen kuului nuoria koivu-, mänty- ja kuusitaimikoita sekä varttuneempaa talousmännikköä (Kuvat 3.2–3.5).

Pohjoispuolen itäosaan oli syntynyt sadevesien muodostama luontainen kosteikko ja kallionsyvänteissä oli myös pienempiä lammikoita. Kallion lammikoissa ja itäosan kosteikossa kasvaa tavanomaista vesikasvillisuutta, kuten osmankäämiä (*Typha latifolia*), jouhivihvilää (*Juncus filiformis*), röyhyvihvilää (*Juncus effusus*), pullosaraa (*Carex rostrata*) ja ärviää (*Myriophyllum*). (Kuva 3.6).

Alueelta löydettiin komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*), joka on kansallisesti haitalliseksi säädetty vieraslaji (Kansallinen vieraslajiluettelo, VN 704/2019, VN912/2023). Esiintymien sijainnit ovat esitetty kartassa (Kuva 3.7). Esiintymät on esitetty alumuotoisina paikoissa, joissa lajia esiintyi laajoina kasvustoina (Kuva 3.8). Yksittäiset kasvustot on esitetty pistemäissä muodossa.



Kuva 3.2. Selvitysalueen eteläosa, joka on muokattu sorakentäksi.



Kuva 3.3. Selvitysalueen pohjoisosan vähäkasvillinen kallio.



Kuva 3.4. Selvitysalueen länsireunassa olevaa varttuneempaa männikköä.



Kuva 3.5. Selvitysalueen taimikkoa.



Kuva 3.6. Selvitysalueen itäosaan muodostunut kosteikko.



Tulostettu 16/07/2025, LK.
Lähteet:
Pohjakartta © Maanmittauslaitos

Kuva 3.7. Komealupiiniiesiintymien sijainnit selvitysalueella.



Kuva 3.8. Selvitysalueen komealupiiniesiintymä.

3.5 Muut havainnot

Selvitysalueen itärajalta löytyi linnunpesä kaatuneesta puusta (Kuva 4.1). Pesä oli tyhjä, eikä aktiivisesta pesinnästä löytynyt merkkejä (esim. munia tai niiden kuoria, höyheniä, ulosteita). Pesämateriaalin, sijainnin ja muodon perusteella kyseessä on todennäköisesti mustarastaan (*Turdus merula*) pesä. Mustarastas on elinvoimainen ja rauhoitettu laji. Mustarastas on hyvin runsaslukuinen ja laji pesii monipuolisesti ja sopeutuvasti eri paikoissa.



Kuva 3.1. Linnunpesä kaatuneessa puussa selvitysalueen itärajan tuntumassa.

3.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Uhanalaisia tai rauhoitettuja kasvilajeja eikä huomionarvoisia luontotyyppejä, jotka tulisi ottaa jatkosuunnittelussa huomioon ei havaittu.

Selvityksessä havaittiin yhtä haitalliseksi luokiteltua vieraslajia, komealupiinia. Laji kuuluu kansallisen luettelon lajeihin, joita EU:n vieraslajiasetus (Direktiivi 1143/2014/EY) velvoittaa torjumaan. Näin ollen lajien leviäminen esimerkiksi maansiirron yhteydessä tulee estää.

Komealupiinin siemenet säilyvät itämiskykyisinä vuosien ajan, joten maankäsittelyyn lajin esiintymien alueella tai läheisyydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota (Vieraslajit.fi 2025).

4. Lepakkoselvitys

4.1. Lähtötiedot

Hankealue ei ole metsävaratietojen ja ilmakeu-aineistojen perusteella tyypillisesti lepakoille soveltuvaa aluetta. Hankealueen ympärillä on kuitenkin sopivia elinympäristöjä lepakoille, joista lepakot voivat tulla saalistamaan selvitysalueelle. Alueella sijaitsevat lammikot ja kosteikko ovat potentiaalisia ruokailualueita lepakoille. Ramboll Oy:n (2020) tekemien lepakkoselvityksessä hankealueesta kaakkoon sijaitsevalta metsäalueelta havaittiin pohjanlepakkoa ja siippalajeja ja metsäalue luokitettiin SLTY:n ohjeistuksen mukaisesti luokkaan III (muu lepakoiden käyttämä alue). Hankealue oli kuitenkin ja avohakattu vuonna 2013 eikä Rambollin selvitys ulottunut itse hankealueelle.

4.2. Lepakoiden ekologiasta ja lajien suojelu

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, joista viittä tavataan säännöllisesti. Suomen yleisin lepakkolaji on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), jonka levinneisyysalue ulottuu pohjoisimpaan Lappiin asti. Muita Suomessa yleisesti tavattavia lepakkolajeja ovat vesisiippa, isoviiksisiiippa, viiksisiiippa, ja korvayökkö. Lepakoita esiintyy runsaimmin maan etelä- ja keskiosissa, sekä laji- että yksilömäärissä mitattuna. Kaikki Suomen lepakkolajit ovat hyönteissyöjiä. Osa lajeista, kuten pohjanlepakko, suosii avoimia ympäristöjä ruokailuun. Jotkin lajit, kuten viiksisiiipat, saalistavat sulkeutuneemmissa, puustoisemmissa ympäristöissä (Vasko ym. 2020).

Kaikki lepakkolajimme ovat yöaktiivisia. Päiväpiiloiksi lepakoille käyvät esimerkiksi puunkolot ja rakennukset. Lepakoiden talvehtiminen vaihtelee, ja osa siirtyy luoliin ja rakennuksiin horrostamaan, osa muuttaa Keski-Eurooppaan. Monien lepakoiden aktiivisuus lisääntyy loppukesästä ja alkusyksystä. Osin tätä selittää pimenevien öiden mahdollistama pidempi lentoaika. Lisäksi syksy on lepakoille tärkeää aikaa talvehtimispaikkojen löytämiseen, energiavarastojen keräämiseen ja poikasten itsenäistymiseen (SLTY ry. 2023).

Kaikki Suomen lepakkolajit ovat luonnonsuojelulain 70 §:n nojalla rauhoitettuja ja kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on 78 §:n nojalla kiellettyä. Lepakoiden tappaminen, pyydystäminen ja tahallinen vahingoittaminen sekä häiritseminen lisääntymisaikana ja muina tärkeinä elinkierron aikoina on kielletty. Lisäksi lepakoiden hallussapito, kuljetus ja myyminen on kiellettyä. Suomi on sitoutunut EUROBATS-sopimukseen, joka edellyttää edellä mainittujen lisäksi ravinnonsaannin kannalta tärkeiden alueiden suojelua (Sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta 1999).

Selvityksessä käytetään Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suositusta lepakoiden käyttämien kohteiden luokitukseen (SLTY ry. 2023):

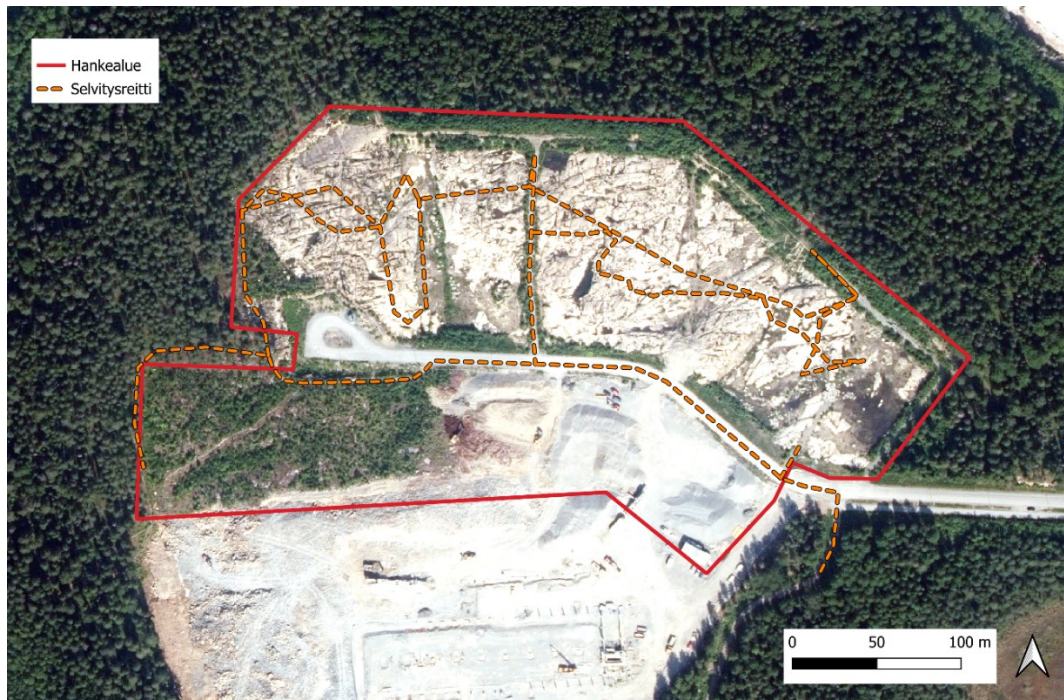
- Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet. Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä sen käytölle kriittiset yhteydet. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Lisääntymis- tai levähdyspaikan lisäksi luokan I alueeseen tulee mahdollisuuksien mukaan sisällyttää siirtymäreitti, jota pitkin kyseessä oleva laji voi siirtyä kohteeseen ja sieltä pois.
- Luokka II: Erityisen tärkeät kohteet. Kyseessä on ravintoa tarjoava alue, mahdollinen tai todettu tärkeä siirtymäreitti tai näiden yhdistelmä. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee ottaa huomioon (EUROBATS-alue). Luokan II alueilla esiintyy lepakoita

säännöllisesti. Ympäristö on usein alueella esiintyville lajeille tyypillinen. Alueella esiintyy melkein poikkeuksetta useita lepakkolajeja pitkin kesää. Joskus luokan II alue voi olla erityisen tärkeä myös yhdelle lajille.

- Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon. Havaintomäärät ovat pienemmät kuin luokan II alueilla ja lajimääräkin on usein pienempi. Ympäristö ei aina ole lepakoille yhtä sopiva kuin luokan II alueella tai lepakot esiintyvät alueella vain tiettyyn aikaan kaudesta. Kaikki alueet, joilla lepakoita on havaittu, vaikka lajeja olisi useampia, eivät automaattisesti ole luokkaa III (esimerkiksi vähäinen määrä).

4.3. Menetelmät

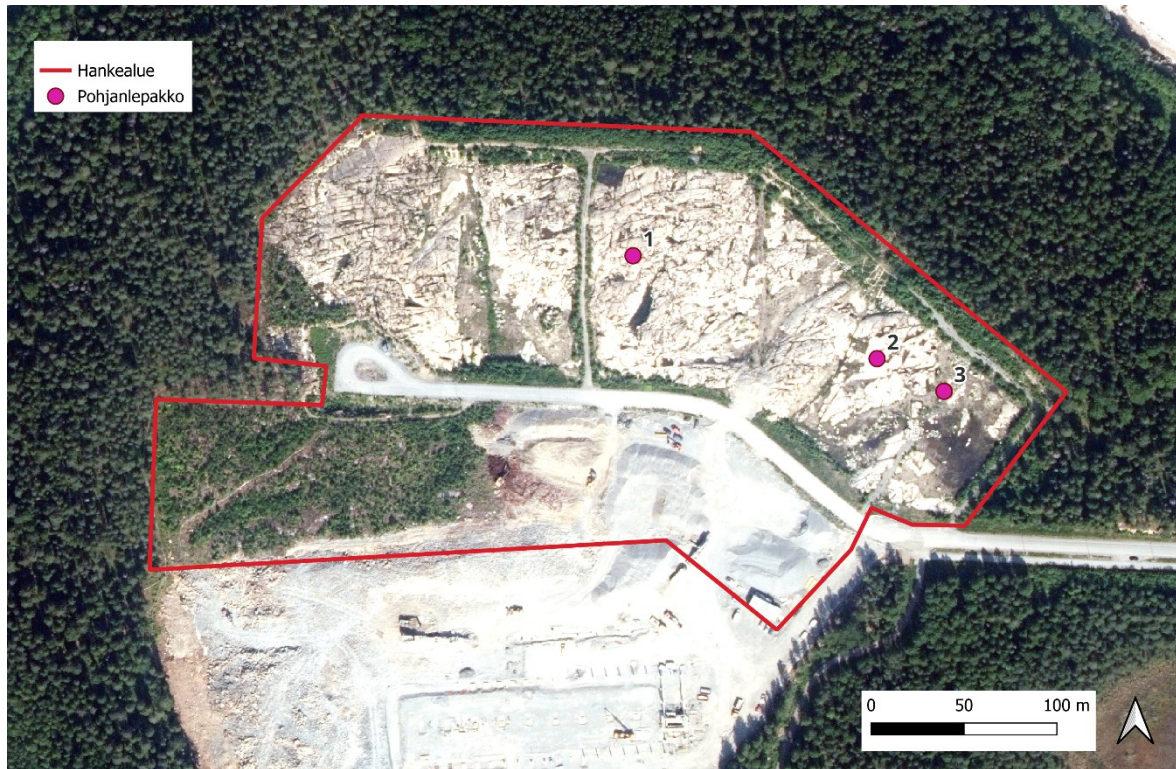
Kartoituksessa käytettiin Suomen lepakotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoituksiin soveltuvien osin (SLTY ry. 2023). Lepakoiden esiintymistä selvitettiin aktiiviseurannalla. Aktiiviseuranta suoritettiin 25.-26.6.2025 välisenä yönä. Kartoitusyönä sää oli puolipilvinen, hieman tuulinen (4-5 m/s) ja lämpötila + 8 - + 11 °C. Aktiiviseuranta tehtiin kävellen ilmakehän aineistojen ja metsävaratietojen perusteella suunnitellun reitin mukaisesti (Kuva 4.1). Aktiivikartoituksessa käytettiin Echo Meter Touch 2 Pro -detektoria. Havainnoista kirjoitettiin maastossa ylös mahdollinen laji, havaintoaika, sijainti ja muut mahdolliset havaintotiedot, kuten oliko havainto ohilentävästä yksilöstä vai oliko havaittu yksilö saalistava. Lajien määrittämisessä käytettiin apuna Wildlife Acoustics Kaleidoscope Pro (versio 5.7.0) -ohjelmaa. Ottaen huomioon alueen heikentyneen luonnontilan sekä nykyiset olosuhteet ja ensimmäisen havainnointikerran hyvin vähäiset havainnot todettiin yhden kartoituskerran olevan riittävä antamaan kattavan kuvan alueen lepakoista, eikä toista havainnointikertaa toteutettu.



Kuva 4.1 Aktiiviselvityksessä kuljettu reitti.

4.4. Tulokset

Aktiiviseurannassa tehtiin yhteensä kolme pohjanlepakkohavaintoa (Kuva 4.2). Havainnot 1 ja 2 tehtiin hankealueen pohjoispuolella kallioisella alueella. Havainto 3 tapahtui lähellä hankealueen kosteikkoa.



Kuva 4.2 Pohjanlepakkohavaintojen sijainnit.

4.5. Yhteenveto ja johtopäätökset

Selvityksen aikana tehtiin yhteensä kolme pohjanlepakkohavaintoa. Lepakkohavainnot 1 ja 2 olivat kerran ohilentävistä yksilöistä ja havainto 3 tehtiin lepakosta, joka lensi muutaman kerran selvittäjän ohi. Selvityksessä havaittujen lepakoiden laji- ja yksilömäärän perusteella hankealue ei ole lepakoille tärkeää aluetta. Hankealueelta ei täten rajata lepakoille tärkeitä alueita.

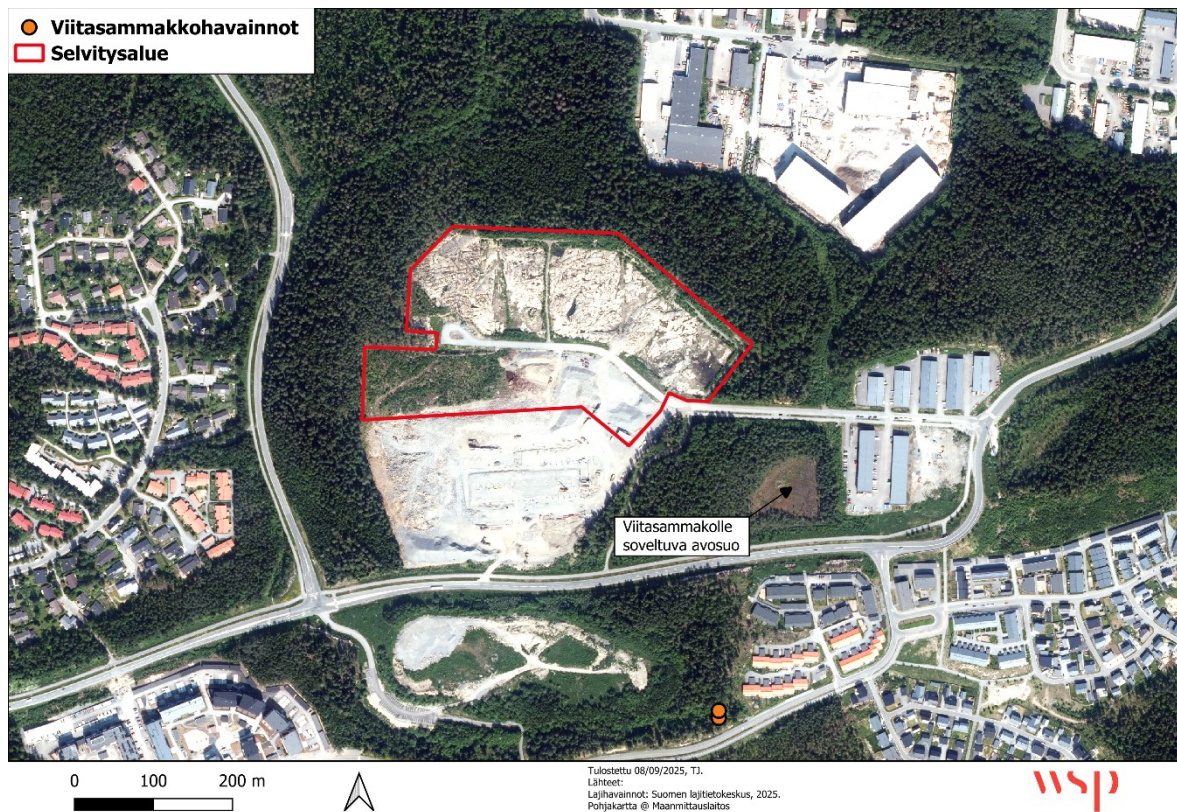
4.5.1. Epävarmuustekijät

Lepakoiden kartoitukseen liittyy aina epävarmuustekijöitä lepakoiden aktiivisen liikkuvuuden ja vaikean havaittavuuden takia. Tässä selvityksessä suoritettut kartoitukset voidaan kuitenkin arvioida riittävän kattaviksi, jotta selvityksen tavoitteet, eli lepakoiden runsaus alueella ja lepakoille tärkeät alueet, voidaan riittävällä varmuudella määrittää.

5. Viitasammakkoselvitys

5.1. Lähtötiedot

Suomen lajitietokeskukselle tehdyn lajitietopyynnön mukaan itse selvitysalueelta ei ollut ilmoitettu yhtään lajitietohavaintoa viitasammakosta vuodesta 2000 alkaen ja lähimmät viitasammakkohavainnot sijoittuvat n. 350 metrin päähän selvitysalueesta kaakkoon ja etelään Ruskonkehän eteläpuolelle (ladattu 2.7.2025) (Kuva 5.1). Selvitysalueen alkuperäiset metsäiset luontotyypit eivät ole olleet viitasammakolle sopivaa elinympäristöä. Alueen raivauksen ja kasvillisuuden sekä orgaanisen maaperän poiston jälkeen lisääntynyt pintavalunta on luonut alueelle lammikoita, joiden arvioitiin WSP:n esiselvityksessä (2025) olevan potentiaalisia viitasammakon elinympäristöjä. Selvitysalueesta kaakkoon n. 100 metrin päässä sijaitsee ilmakuvien perusteella luonnontilainen tai sen kaltainen avosuo, joka voi toimia viitasammakon elinympäristönä ja leviämispäikkana (Kuva 5.1). Suo on todettu viitasammakolle sopivaksi elinympäristöksi myös alueella tehdyssä aiemmassa luontoselvityksessä (Ramboll Oy, 2020). Tämän selvityksen yhteydessä suolta ei kuitenkaan tehty viitasammakkohavaintoja.



Kuva 5.1. Selvitysalue, lähialueen viitasammakolle soveltuva avosuo sekä Suomen lajitietokeskuksen viitasammakkohavainnot selvitysalueen lähistöltä.

5.2. Viitasammakon ekologiasta

5.2.1. Yleistä

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on yksi kolmesta Suomessa vakituisesti esiintyvistä sammakoiden lahkoon kuuluvasta eläinlajista ruskosammakon (*Rana temporaria*) ja rupikonnan (*Bufo bufo*) ohella. Näiden lisäksi Etelä-Suomessa on mahdollista tavata kolmea vihersammakkolajia; ruokasammakkoa (*Pelophylax esculentus*), pikkuvihersammakkoa (*Pelophylax lessonae*) tai mölysammakkoa (*Pelophylax ridibundus*), jotka ovat määritellyt haitallisiksi vieraslajeiksi.

Viitasammakkoa tavataan lähes koko Suomessa. Pohjoisempana viitasammakko on huomattavasti maamme eteläosia harvalukuisempi, mutta Keski-Suomessa laji on luultavasti jopa tavallista ruskosammakkoa runsaslukuisempi. Aivan tarkkaa käsitystä levinneisyydestä ja runsaudesta on kuitenkin vaikea saada, sillä levinneisyyskartoitukset perustuvat suuresti tavallisten luontoharrastajien tekemiin havaintoihin, eivätkä kaikki havainnoitsijat osaa erottaa viitasammakkoa ruskosammakosta.

Viitasammakko on noin 5–7 cm pitkä ja se muistuttaa vahvasti ulkonäöltään ja elintavoiltaan läheistä sukulaistaan ruskosammakkoa (Jokinen 2012). Lajin tunnistaa parhaiten kutuaikaan loppukevällä, jolloin lajin tunnistaa koiraiden pulputtavan soidinäntelyn perusteella. Lisääntymisajan ulkopuolella aikuisilla sammakoilla erottavia tuntomerkkejä ovat kuonon terävä muoto, vatsan tasaisen vaalea väritys ja takajalan pienimmän varpaan tyvellä olevan kova ja suuri metatarsaali kyhmy. Ulkoisten piirteiden perusteella tapahtuva tunnistaminen edellyttää riittävää asiantuntemusta ja yksilöiden pyydystämistä, joka on haastavaa sammakoiden arkuuden vuoksi. Direktiivilajina viitasammakon pyydystäminen on lisäksi kiellettyä, ellei pyydystämiseen haeta poikkeuslupaa paikalliselta ELY-keskukselta. Viitasammakon kudun erottaminen lähisukuisen ruskosammakon kudusta on myös vaikeaa ja vaatii yleensä asiantuntijaa. Kudun havainnointia vaikeuttaa se, että viitasammakon kutu jää tietyvästi yleensä pohjaan, kun taas ruskosammakon kutu nousee parissa päivässä pinnalle kellumaan. Viitasammakon kutua voi siis lähinnä havaita matalissa vesistöissä, missä vesi ei ole liian sameaa.

Viitasammakot voivat elää 10-vuotiaiksi ja sukukypsyyden ne saavuttavat 3–4 vuoden ikäisinä. Laji elää sekä maa- että vesiympäristöissä ja suosii kosteampia elinympäristöjä kuin ruskosammakko (Gustafsson & Gustafsson 2023). Viitasammakot viettävät kesää maalla, jossa ne saalistavat hyönteisiä. Lajin tyypillisiä elinympäristöjä ovat vesistöjen lähellä olevat kosteat niityt, kedot, metsät, rannat, rantaluhat, suot ja jopa puutarhat. (Nieminen & Ahola 2017). Myös uudet poikaset nousevat maalle loppukesästä, nuijapäiden kehittyttyä. Viitasammakot horrostavat talven joko vesialueen pohjamudassa tai maahan kaivautuneena. Ne heräävät horroksesta huhti-toukokuussa. Viitasammakon lisääntymiskausi on keväällä, säistä riippuen Etelä-Suomessa yleensä huhtikuun lopussa tai toukokuun alkupuolella sammakoiden herättyä horroksesta. Viitasammakoiden soidin ja kutu tapahtuu vedessä, minkä takia kutuaikana lajin suosimia elinympäristöjä ovat lammikot, ojat, suot ja matalat rannat. Laji viihtyy yleensä syvämmässä vedessä kuin tavallinen ruskosammakko (Arnold & Ovenden 2002), missä ei ole virtausta ja missä on runsaasti suojaavaa rantakasvillisuutta. Lisääntymispaikoilla on tyypillisesti useita koiraita ryhmäsoitimella, jotka äännelevät kutuajan alettua noin 2–3 viikon ajan.

Viitasammakko on pääasiassa hämääväaktiivinen, mutta voi kostealla säällä liikkua myös päiväsaikaan. Nuoret yksilöt ovat huomattavasti enemmän päiväaktiivisia kuin vanhat yksilöt. Viitasammakot eivät ole lajina kovin liikkuvaisia ja laji on hyvin paikkauskollinen, jos

elinympäristö vain säilyy sopivana. Kesällä viitasammakot saattavatkin liikkua vain muutaman metrin säteellä mieluisasta paikastaan. Yksilöt voivat kuitenkin vaelttaa kutupaikoille 200–2000 metrin matkan päästä, kunhan niille on olemassa soveltuva kulkureitti (Ruuth 2017).

Viitasammakoita uhkaa elinympäristöjen väheneminen lajin esiintymisalueille kohdistuvan rakentamisen ja ojituksen aiheuttaman kuivumisen seurauksena, sekä pienvesien laadun heikkeneminen vesien happamoitumisen ja ympäristön kemikalisoituminen seurauksena.

5.2.2. Viitasammakon suojelu

Viitasammakko on Suomessa rauhoitettu luonnonsuojelulain (9/2023) ja se kuuluu Euroopan yhteisön luontodirektiivin liitteen IV lajeihin (92/43/ETY). Luontodirektiivin IV-liitteen lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä eläin- ja kasvilajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Vuoden 2019 Punaisen kirjan perusteella laji on Suomessa luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) (Hyvärinen ym. 2019).

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n mukaan kiellettyä. Viitasammakon tapauksessa lisääntymispaikkoja ovat koiraiden lisääntymisreviirit, joilla koiraat soidintavat, kutu tapahtuu, ja nuijapää kehittyvät. Nämä paikannetaan selvityksessä soidintavien koiraiden perusteella. Levähdyspaikkoja ovat viitasammakon päivälepopaikat ja talvehtimispaikat. Näiden selvittäminen ei ole yhtä suoraviivaista, mutta niiden sijaintia voidaan arvioida lisääntymispaikan ympärillä noin 2 km säteellä sijaitsevien soveltuvien ympäristöjen perusteella (Nieminen & Ahola 2017). Tällaisia voivat olla hitaasti virtaavat purot ja joet, heinikot, kosteat niityt, kosteat metsänkohdat, ojanvarret ja painanteet. Viitasammakot voivat talvehtia aiempien havaintojen perusteella vesistöjen pohjissa vesikasvillisuuden seassa, tai maalla esimerkiksi pajujen juuriin ja sammalikkoon kaivautuneena (Lappalainen & Sirkiä 2009, Ruuth 2017). Tarkkojen talvehtimispaikkojen määrittäminen ei kuitenkaan onnistu ilman yksilöiden seurantaa, sillä viitasammakot voivat siirtyä kesän esiintymisalueelta eri alueelle talvehtimaan.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen ei ole mahdollista ilman ELY-keskuksen myöntämää poikkeuslupaa. Poikkeamislupa saatetaan myöntää, jos lajin suotuisa suojelutaso ei heikkene, hankkeella ei ole muuta toteuttamisvaihtoehtoa, ja hanke on yhteiskunnan edun mukainen.

5.3. Menetelmät

Viitasammakon esiintymistä selvitysalueella tutkittiin alueelle syntyneistä lammikoista tarkkailemalla lammikoita mahdollisten viitasammakkohavaintojen varalta sekä käyttäen eDNA-menetelmää, jossa vesinäytteiden perusteella voidaan havaita eläinlajien ympäristöönsä päästämää DNA-materiaalia vapaina fragmentteina. eDNA-näytteet kerättiin lammikoista, jotka todettiin maastossa olosuhteiltaan riittäviksi toimiakseen viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoina. Täten hyvin pienet ja matalat lammikot, sekä lammikot joiden rannoilta puuttui suojaava kasvillisuus jätettiin pois näytteenotosta. Yhteensä näytteitä kerättiin 9 kohteesta selvitysalueella. Täydellinen kuvaus eDNA-menetelmän käytöstä tässä selvityksessä esitetään raportissa WSP:n ja SpringDNA:n raportissa Viitasammakon esiintyvyys eDNA-menetelmällä (osana WSP toimeksiantoa Tampereen Huppiomäen asemakaavamuutoshankkeeseen liittyen) (Liite 1). Perinteistä soidinääntelyn kuuntelua ei tehty tässä selvityksessä selvityksen ajankohdan vuoksi.

eDNA- näytteenottopaikat

 Hankealue

Tulostettu 16/07/2025, LK.
Lähteet:
Pohjakartta © Maanmittauslaitos



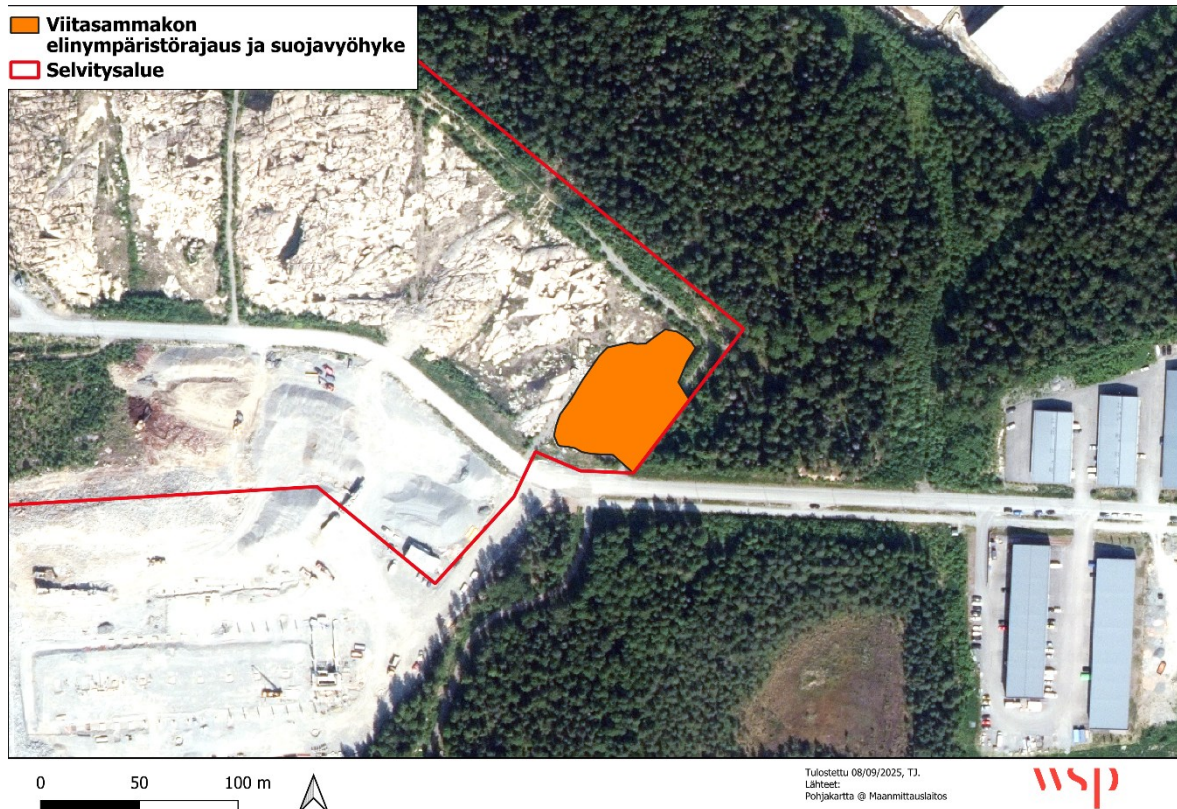
Kuva 5.2. eDNA-menetelmässä käytetyt näytteenottopaikat.

5.4. Tulokset

Viitasammakkoa ei havaittu suoraan selvityksen yhteydessä, kun selvitysalueen lammikoita tutkittiin. eDNA-analyysin tulosten perusteella viitasammakkoa kuitenkin havaittiin sekä hankealueen itäpäädyssä sijaitsevasta lammikosta että hankealueesta itään sijaitsevasta ojasta näytteenottopaikoista 1, 2, 3, 8 ja 9 (Kuva 5.2). Kenttäkontrollin perusteella näytteenotossa ei havaittu kontaminaatiota, joten tulosta voidaan pitää luotettavana.

5.5. Yhteenveto ja johtopäätökset

Selvitysalueen itäpäädytstä tehtyjen havaintojen perusteella voidaan todeta että viitasammakko käyttää itäpäädyn lammikkoa sekä selvitysalueen ulkopuolista ojaa elinympäristönään. Lammikon käyttöä lisääntymistarkoituksessa ei voida tämän selvityksen perusteella rajata pois, sillä selvitys tapahtui viitasammakon kutuajan ulkopuolella. Näiden tulosten perusteella selvitysalueen itäosan lammikko rajataan viitasammakon levähdyspaikaksi (Kuva 5.3), jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78§:n nojalla kielletty. Hävittämiseen tai heikentämiseen voi hakea poikkeuslupaa siltä ELY-keskukselta, jonka alueella suunniteltu toimenpide tapahtuisi.



Kuva 5.3. Viitasammakolle rajattu levähdyspaikan ja suojaväyhykkeen raja selvitysalueen itäpäädyn lammikon ympäristöön. Suojaväyhykettä ei rajattu selvitysalueen ulkopuolella sijaitsevalle ojalle.

6. Huppiomäenkadun luontoselvitysten johtopäätökset

Merkittävin selvitysalueelta havaittu luontoarvo oli selvitysalueen itäpäädytstä rajattu viitasammakon elinympäristö, jonka hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 78§:n mukaisesti kiellettyä. Viitasammakon elinympäristöön kohdistuvat toimet vaativat ELY-keskuksen poikkeuslupan. Selvitysalueelta tehtiin kolme yksittäistä havaintoa lepakosta, mutta aluetta ei voida pitää lepakoille merkittävänä elinympäristönä tai ruokailualueena eikä alueelta rajattu lepakoille tärkeitä alueita. Lisäksi selvitysalueen itäpäästä löytyi komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*), joka on kansallisesti haitalliseksi

säädetty vieraslaji (Kansallinen vieraslajiluettelo, VN 704/2019, VN912/2023), ja jonka leviäminen esimerkiksi maansiirtojen yhteydessä tulee estää. Muuten selvitysalueen luontoarvoja voidaan kuvailla vähäisiksi.

Viitteet

Arnold, N. & Ovenden, D. 2002. A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Harper Collins Publishers, 288 p.

Direktiivi 1143/2014/EY. Euroopan Parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1143/2014 haitallis-ten vieraslajien tuonnin ja leviämisen ennalta ehkäisemisestä ja hallinnasta. EYVL L317/35, 4.11.2014. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R1143&from=FI#d1e1480-35-1>.

Direktiivi 2016/1141/EY. Komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2016/1141 unionin kannalta merki-tyksellisten haitallisten vieraslajien luettelon hyväksymisestä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1143/2014 nojalla. EYVL L189, 14.7.2016. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R1141>.

Gustafsson, N. & Gustafsson, J. 2023. Suomen sammakkoeläimet ja matelijat – verkkosivusto. Viitattu: 25.6.2024. Saatavissa: <https://www.sammakkolampi.fi/viitasammakko/>

Hyvärinen E., Juslén A., Kemppainen E., Uddström A. & Liukko U-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Jokinen, M. 2012. Viitasammakko — Rana arvalis Nilson, 1842. SYKE – Esiselvitys.

Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 2015/1709. <https://finlex.fi/fi/laki/ajan-tasa/2015/20151709>.

Lappalainen M. & Sirkiä P. 2009. Suomalainen sammakkokirja. Kustannusosakeyhtiö Sammakko, Turku.

Nieminen M. & Ahola A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Ramboll Oy. 2020. Tampereen raitiotien seudullinen yleissuunnitelma. Vuoden 2020 luontoselvitykset. 68 s.

Ruuth, J. 2017. Viitasammakon (Rana arvalis) liikkuminen ja elinpiiri muuttuneessa elinympäristössä. Jyväskylä yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Ekologia ja evoluutiobiologia. Pro gradu -tutkielma.

Sopimus Euroopan lepakoiden suojelusta 104/1999.

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF, 2025. <http://tun.fi/HBF.107555>. Haettu 2.7.2025.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Valtioneuvoston asetus vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 23.9.704/2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190704>.

Vasko V., Blomberg A., Vesterinen E., Suominen K., Ruokolainen K., Brommer J., Norrdahl K., Niemelä P., Laine V., Selonen V., Santangeli A. & Lilley T. 2020. Within-season changes in habitat use of forest-dwelling boreal bats. *Ecology and Evolution* 2020: 4164–4174.

Vieraslajit.fi 2025. <https://vieraslajit.fi/>, luettu 16.7.2025.

WSP Finland Oy. 2025. Huppiomäenkadun luontoselvitykset. Luontoarvojen esiselvitys. 14 s.

Liitteet

Liite 1. WSP & SpringDNA. 2025. Viitasammakon esiintyvyys eDNA-menetelmillä (osana WSP toimeksiantoa Tampereen Huppiomäen asemakaavamuutoshankkeeseen liittyen).

WSP & SpringDNA

Loppuraportti

SpringDNA

3.10.2025

Projekti: Viitasammakon esiintyvyys eDNA-menetelmillä (osana WSP toimeksiantoa

Tampereen Huppionmäen asemakaavamuutoshankkeeseen liittyen).

Paikka: Huppionmäen hankealue Huppionmäenkatu, Tampere

Viitasammakon ekologia

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on yksi Suomen kolmesta sammakolajista ruskosammakon ja rupisammakon ohella. Ulkoasultaan viitasammakko muistuttaa ruskosammakkoa, mutta eroavaisuuksia ovat esimerkiksi terävämpi kuono ja hieman pienempi n. 6–7 cm koko.

Vaikka viitasammakko onkin luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi, uhkaa sitä ilmastonmuutoksen lisäksi muutokset maankäytössä, sekä sen elinympäristöjen tuhoutuminen ja niiden saastuminen sekä osittain näistä johtuvat infektioaudit, kuten ranavirus. Lajin lukumäärät ovat monissa Euroopan maissa vähentyneet ja osassa maita se on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi. Tästä syystä viitasammakko kuuluu EU:n luontodirektiivin suojeltavien lajien listaan IV, jolla pyritään turvaamaan lajin sekä sen elinalueiden säilyminen.

Suomessa viitasammakon levinneisyys on eteläisimmiltä rannoilta aina Inarijärvelle asti. Pohjoisemmissa osissa viitasammakko on harvinaisempi, mutta toisaalta Keski-Suomessa sitä on paikoin jopa enemmän kuin tavallista sammakkoa. Tyypillisiä kasvu ympäristöjä

viitasammakolle ovat kosteat sekä suojaisat paikat ja useimmin sitä tavataankin soilla, vesistöjen rannoilla, kosteilla kedoilla, kosteilla metsäalueilla ja puutarhoissa.

Kenttäolosuhteissa viitasammakon tunnistus toteutetaan usein sen pulputtavan ääntelyn perusteella, mutta koska viitasammakko kurnuttaa vain pari viikkoa vuodesta lisääntymisaikaan huhti-toukokuussa, rajoittaa se merkittävästi viitasammakon monitorointia.

Viitasammakkoa pidetään paikkauskollisena lajina ja sen onkin Suomessa arvioitu pysyttelevän kutulampensa lähetyvillä ympärivuotisesti. Tämä helpottaa lajin monitorointia ympäristö-DNA (eDNA)-menetelmin, sillä näytteitä voidaan ottaa mahdollisesti lähes ympärivuotisesti verrattuna perinteiseen parin viikon äänihavainnointiin. eDNA-menetelmät onkin todennettu perinteisiä menetelmiä paremmiksi myös vertaisarvioidussa tieteellisessä tutkimuksessa (Olli et al. 2004: Development and optimization of a novel environmental DNA-based method for moor frog (*Rana arvalis*) monitoring and comparison with a commercial detection kit).

Näytteenotto

Viitasammakon monitorointi Huppionmäen hankealueella toteutettiin eDNA-menetelmällä. eDNA on eliöiden ympäristöön päästämää DNA-materiaalia vapaina DNA-fragmentteina, sitoutuneina irrallisiin soluihin, kudoksiin, limaun, karvoihin ja yms. Tämä eDNA on mahdollista kerätä tarkoitukseen valmistetuilla eDNA-suodattimilla. Kun eDNA on kerätty, tulee se säilöä asianmukaisesti säilöntäaineeseen ja toimittaa laboratorioon analysoitavaksi.

Näytteenotto tehtiin Huppionmäen hankealueella (Kuvat 1 ja 3) tiistaina 15.7.2025. Näytteenotto toteutettiin yleisten eDNA-standardien mukaisesti niin, että kosteikosta kerättiin kolmesta tasaisesti sijoitetulta näytteenottopisteeltä yhdet näytteet kultakin

näytepisteeltä. Hankealueen viereisestä ojasta otettiin 2 kpl näytteitä. Lisäksi kerättiin 4 kpl näytteitä eri kalliolammikoista kohdealueella. eDNA-näytteet kerättiin lammikoista, jotka todettiin maastossa olosuhteiltaan riittäviksi toimiakseen viitasammakon lisääntymis- tai levähdyspaikkoina. Täten hyvin pienet ja matalat lammikot, sekä lammikot joiden rannoilta puuttui suojaava kasvillisuus jätettiin pois näytteenotosta. Yhteensä näytteitä kerättiin 9 kohteesta selvitysalueella. Näytteet kerättiin suoraan kosteikosta, lammikoista ja ojasta Sylphiumin eDNA Dual Filter Capsule -suodattimilla.



Kuva 1: Huppionmäenkadun selvitysalueelta rajatut elinympäristöt sekä rakennetut ja ihmisen muokkaamat alueet, viitasammakkoselvityksen pääkohde, kosteikko, karttakuvassa oikealla (Lähde: WSP alustava luontoselvitys 2025 kohdealueelta).

Vesistöt ovat biogeokemiallisilta olosuhteiltaan toisistaan poikkeavia ja se vaikuttaakin suodatettavan veden määrään niin, että esimerkiksi hypereutrofisten vesien suodattaminen tukkii filterit nopeammin ja veden happamuus puolestaan vaikuttaa DNA:n

säilymiseen havaittavana heikentävästi. eDNA-kirjallisuudessa käytetyt suodatustilavuudet vaihtelevat 50 ml – 3000 ml välillä.

Näytteenottohetkellä Huppionmäenkadun kosteikon (Kuva 2) vesi oli sameaa ja mutaisen ruskeaa rehevästä kasvillisuudesta, kuten rahkasammalesta ja levästä, johtuen. Kalliolammikoiden vesi oli kosteikkoa kirkkaampaa, mutta niissäkin esiintyi vesikasvillisuutta ja vesi oli levän vuoksi limaista. Kohdealueen vieressä sijaitsevan oja oli osittain kuivunut kokonaan näytteenottohetkellä. Näytteenottopaikoissa ojan vesi oli tummaa ja siinä esiintyi paljon kasvillisuutta.



Kuva 2: Kosteikon vieressä, mutta selvitysalueen ulkopuolella oleva oja (Lähde: WSP alustava luontoselvitys 2025 kohdealueelta).

Käytimme tässä selvityksessä kullekin näytteelle n. 400 ml vettä lukuun ottamatta näytepisteen 1 ensimmäistä näytettä 1 (Kuva 3), johon saimme suodatettua hieman vähemmän, 300 ml vettä. Lopuksi otimme negatiivisen kenttäkontrollinäytteen

suodattamalla n. 400 ml steriiliä vettä. Lopulta suodattimet varastoitiin kukin omaan suljettavaan pussiin ja ne koottiin isompaan suljettavaan pussiin valmiina toimitusta varten.



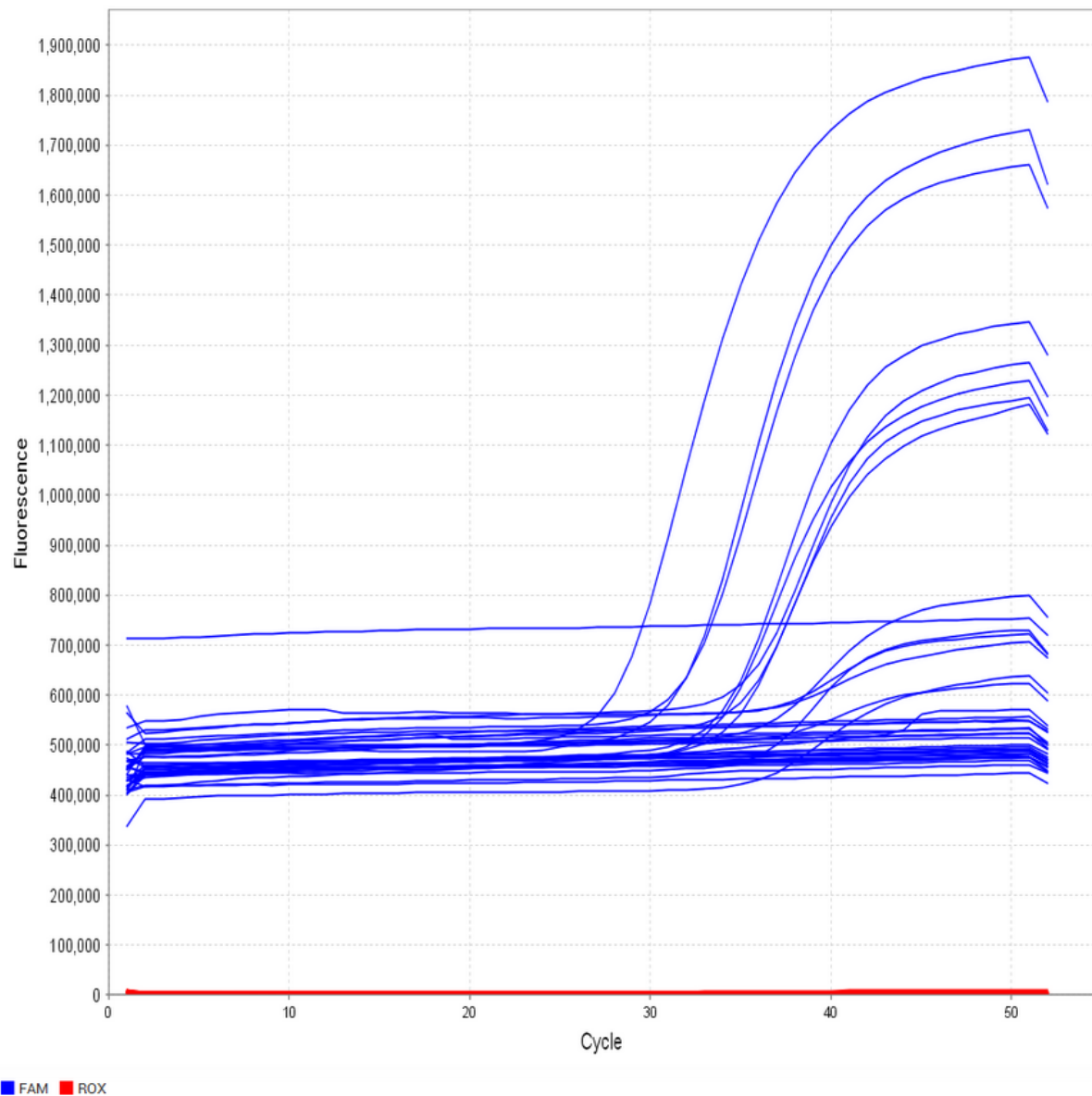
Kuva 3: eDNA-näytteenottopaikat Huppionmäen hankealueella (Lähde: WSP Laura Kares).

Laboratorio

eDNA eristettiin suodattimista valmistajan ohjeiden mukaisesti (ks. lähteet eDNA sampling strategy). eDNA-näytteet analysoitiin qPCR (quantitative polymerase chain reaction, kvantitatiivinen polymeraasiketjureaktio) -menetelmällä. PCR on menetelmä, jossa lämpötilan ohjaamien reaktioiden avulla monistetaan yksittäistä geenialuetta spesifien alukeparien avulla, mikä johtaa kohdesekvenssin määrän eksponentiaaliseen kasvuun näytteessä. qPCR-menetelmässä kohdesekvenssin määrän lisääntymistä seurataan fluoresoivien koettimien avulla. Jos näytteessä havaitaan kohdesekvenssin lisääntymistä, tiedetään näytteessä olevan tutkittavan eliön DNA:ta, eli tässä tapauksessa viitasammakon DNA:ta. Jos näytteessä ei ole tutkittavan eliön DNA:ta, kohdesekvenssin monistumista ei tapahdu.

Tulos

Analyysin perusteella saatiin positiivinen tulos, eli **Huppionmäenkadun hankealueen kosteikoissa esiintyy viitasammakkoa**. Näytepisteistä puolet antoivat positiivisen tuloksen eli kosteikko ja oja. Näytteet 1, 2, 3 ja 8 olivat positiivisia. Negatiivinen kenttäkontrolli antoi negatiivisen tuloksen, eli kontaminaatioita ei havaittu tapahtuneen. qPCR-analyysin amplifikaatiokäyrät on esitetty alla (Kuva 4). Viitasammakon eDNA säilyy havaittavana paikallaan olevassa vedessä tyypillisesti reilun viikon verran. Nyt tehty näytteenotto antaa presence/absence -tuloksen kohdelajista. (Olli et al. 2024).



Kuva 4: qPCR-analyysin amplifikaatiokäyrät.

Yhteystiedot:

Saara Suurla

CEO

SpringDNA

+358 40 741 7677

saara.suurla@springdna.com

www.springdna.com

Lähteet

Olli S., Lampila P., Kvist L. Honka J. (2024): Development and optimization of a novel environmental DNA-based method for moor frog (*Rana arvalis*) monitoring and comparison with a commercial detection kit. <https://doi.org/10.1002/edn3.516>

Sylphium eDNA sampling strategy: <https://sylphium.com/eng/edna-sampling-strategy/>