



KESKITETTYYN SORANOTTOON SOVELTUVIEN ALUEIDEN KARTOITUS JA MAA-AINESMÄÄRIEN ARVIOINTI

VARSINAIS-SUOMEN MAAKUNTAKAAVA-ALUEELLA

**KESKITETTYYN SORANOTTOON SOVELTUVIEN
ALUEIDEN KARTOITUS JA MAA-AINESMÄÄRIEN
ARVIOINTI VARSINAIS-SUOMEN MAAKUNTAKAAVA-ALUEELLA**

Pilvi Korhonen

Varsinais-Suomen liitto

PL 273 (Ratapihankatu 36) 20101 Turku

(02) 2100 900

www.varsinais-suomi.fi

ISBN 978-952-320-017-3

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 VARSINAIS-SUOMEN HARJULUONNON PÄÄPIIRTEET	7
2.1 Merkittävimmät harjumuodostumat	7
2.2 Pohjavesialueet	7
2.3 Suojelualueet ja Natura-alueet	7
2.4 Merkittävimmät maankäyttömuodot ja niiden vaikutukset harjumaisemaan	8
3 MAA-AINESTEN KESTÄVÄ HYÖDYNTÄMINEN JA KÄYTTÖ	9
3.1 Maa-ainesten ottamistoiminnan alueelliset suuntaviivat	9
3.2 Maa-ainesten oton ympäristövaikutukset	9
3.3 Maa- ja kalliokiviainesten ottoa ohjaavat lait	9
3.4 Maa-ainesten oton jälkitoimet	9
4 MAAKUNTAKAAVAN MAA-AINESTENOTTOALUEET	10
4.1 Maakuntakaavan sisältövaatimukset	10
4.2 Maa-ainesten ottoalueet	10
5 MAA-AINESTEN OTTOON SOVELTUVAT ALUEET	11
5.1 Maa-ainesten määrä- ja laatuinventoinnit	11
5.2 Kiviaineshuollon nykytila: hiekka- ja soravarat	11
5.3 Alueiden keskittäminen	12
6 SORA- JA KIVIAINEKSEN KÄYTTÖ JA KULUTUS VARSINAIS-SUOMEN MAAKUNNASSA	13
6.1 Sora- ja kiviaineksen käyttökohteet	13
6.2 Hiekka- ja soravarojen kulutus	13
6.3 Maa-ainesvirrat	13
6.4 Aineksen laatu	13
6.5 Maa-ainesten oton yleissuunnitelma	13
7 ALUEVALINNAT JA VALINTAPERUSTEET	14
7.1 Tarkasteltavat pohjavesialueet ja maa-ainesten ottotilanne	14
7.2 Maa-ainesten ottoon soveltumattomat, osittain soveltuvat ja soveltuvat alueet	15
7.2.1 Maa-ainesten ottoon soveltumattomat alueet	15
7.2.2 Maa-ainesten ottoon osittain soveltuvat alueet	15
7.2.3 Maa-ainesten ottoon soveltuvat alueet	15
8 KOHDEKORTIT JA MAA-AINESTILAVUUKSIEN LASKEMINEN	16
8.1 Selvitysalueiden arvioidut maa-ainesmäärät GTK:n aineiston mukaan	16
8.2 Kohdekortit	16
8.3 Maa-ainestilavuuksien laskeminen	16
8.3.1 Rasteripintojen luominen pistetiedostosta (3D Analyst –lisäosan Natural Neighbor –interpolointimenetelmän avulla)	16
8.3.2 Maa-ainesten ottoa rajoittavien tekijöiden kartoitus	18
8.3.3 Rasterianalyysi maa-ainestilavuuden määrittämiseksi (Cut Fill –työkalun avulla)	18
8.3.4 Rasterianalyysi yksittäisen solun paksuuden selvittämiseksi (Spatial Analyst –lisäosan Raster Calculator –työkalun avulla)	18
8.3.5 Attribuuttitaulukon luominen (Spatial Analyst –lisäosan Int-työkalun avulla)	18
8.3.6 Soluryhmän tilavuuden laskeminen	18
8.3.7 Visualisointi	20
8.4 Arvioitu varojen riittäisyys nykyiseen ottoon verrattuna	20

9 TULOKSET POHJAVESIALUEITTAIN	21
9.1 Yleistä tuloksista ja virhelähteet	21
9.2 Saarenkylä	21
9.3 Hautainkrotit	21
9.4 Pyymäki-Tuohittu	21
9.5 Nenustannummi	21
9.6 Leppikankaanselkä	22
9.7 Mellilänharju	22
9.8 Oripäänkangas	22
9.9 Yhteenvedo tuloksista	22
10. JATKOSELVITYSTARPEET	23
10.1 Pohjaveden pinnan tarkempi selvittäminen	23
10.2 Tarve soranoton yleissuunnitelmalle	23
10.3 YVA tarve	23
11. LOPPUYHTEENVETO	24
LIITTEET 1-11	25
LIITE 1. Kohdekortit: Mallinnusalueen tiedot ja suuntaa antavat maa-ainestilavuudet	26
LIITE 2. Mahdolliset maa-ainesten ottoalueet tilavuusanalyysin perusteella	40
LIITE 3. Maa-ainespaksuudet mallinnusalueittain	48
LIITE 4. Analyysialueiden rajausperusteet	56
LIITE 5. Analyysialueiden suhde vuonna 2016 voimassa oleviin maakuntakaavamerkintöihin	64
LIITE 6. Selvitysalueiden sijoittuminen Varsinais-Suomessa	72
LIITE 7. Selvityksessä mukana olleiden pohjavesialueiden merkitys vedenhankinnan kannalta	74
LIITE 8. Varsinais-Suomen maaperäkartta	78
LIITE 9. Yhteenvedo selvitysalueista	80
LIITE 10. Kiviaineshuoltoa pohjavesialueilla rajoittavat tekijät ja niistä käytetyt lyhenteet	81
LIITE 11. Selvityksen lähtötilanne: Soralupien sijoittuminen Varsinais-Suomessa NOTTO-rekisterin mukaan	82
LÄHTEET	84

1 JOHDANTO

Varsinais-Suomen luonnonvarojen ja -varojen vaihemaakuntakaavatyön laadinta käynnistyi joulukuussa 2015 maakuntavaltuuston toimesta. Kaavatyön keskeisimpänä tavoitteena on yhteen sovittaa kierto- ja biotalouden näkökulmasta tärkeiden luonnonvarojen käyttö ja potentiaalit yhdessä maakunnallisesti arvokkaiden luontoalueiden ja virkistysmahdollisuuksien kanssa. Vaihemaakuntakaavatyön tarve liittyy erityisesti bio- ja kiertotalouden aiheuttamien alueellisten luonnonvarojen käyttötarpeen lisääntymiseen Varsinais-Suomen alueella. Luonnonvarojen lisääntyneen käytön lisäksi muutoksia aiheuttavat myös jätehuoltosektorin valtakunnalliset lakimuutokset sekä EU:n asettamat tavoitteet kiertotalouteen siirtymisessä. (Varsinais-Suomen liitto 2016a).

Kaavatyön kulttuuri- ja luonnonperinnön sekä virkistyskäytön ja luonnonvarojen osalta yleistavoitteena on edistää elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Tämän lisäksi tavoitteena on edistää luonnon virkistyskäyttömahdollisuuksia sekä luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. (Varsinais-Suomen liitto 2016b).

Maaperän kiviainesvarojen osalta vaihemaakuntakaavan erityistavoitteena on ottaa huomioon käyttökelpoiset kiviainesvarat sekä niiden kulutus ja riittävyys pitkällä aikavälillä. Maa-ainesvarojen kestävä hyödyntämisen kannalta on myös tärkeää, että kiviaineshuolto on sovitettu yhteen eri suojelutarpeiden kanssa. Tästä syystä kiviainesten ottoon osoitettujen alueiden valinnan tulee perustua arviointiin, jossa on huomioitu sekä alueiden luonto- ja maisema-arvot kuten myös soveltuvuus vesi- ja kiviaineshuoltoon. (Varsinais-Suomen liitto 2016b).

Kiviainesten ottotoiminnalla on useita eri vaikutuksia sen lähi-alueille. Toiminnan häiriöt huomioon ottavalla alueidenkäytön suunnittelulla ja toiminnan keskittämällä voidaan vähentää ottotoimintaan liittyvien haittavaikutusten määrää asutukselle ja virkistystoiminnalle sekä vähentää liikenteen aiheuttamia häiriötekijöitä. (Varsinais-Suomen liitto 2016b).

Maakuntakaavassa osoitetaan yleispiirteisesti maa-ainesten ottamiseen soveltuvat alueet (Ympäris-töministeriö 2009). Tämän selvityksen keskeisimpänä tavoitteena on siis osoittaa Varsinais-Suomen maakuntakaavaan ne alueet, jotka parhaiten soveltuvat keskitettyyn kiviainesvarojen ottotoimintaan. Selvityksen tulokset eivät suoraan johda maakuntakaavamerkintöihin, mutta selvityksen tarkoituksena on toimia pohjana suunnittelutyölle, jossa pohditaan millä ehdoin mahdollisia keskitettyjä ottoalueita kaavaan merkitään.

Kiviainesvarojen ottoon soveltuvien alueiden osalta on paikkatiedon ja alueilta jo tehtyjen selvitysten avulla tutkittu niiden laajuutta ja määritetty niistä saatavia laskennallisia maa-ainesmääriä. Saatujen maa-ainesmäärien perusteella on lisäksi selvitetty aineiden riittävyttä. Maa-ainesten määrään liittyvät massamallinnukset on laadittu tässä selvityksessä vain valittujen harjukiviainesalueiden osalta. Selvityksessä esitetyt mallinnukset on tehty ArcGIS-ohjelman avulla.

2 VARSINAIS-SUOMEN HARJULUONNON PÄÄPIIRTEET

2.1 MERKITTÄVIMMÄT HARJUMUODOSTUMAT

Varsinais-Suomen harjuluonnon perustana olevat sora- ja hiekkamuodostumat ovat syntyneet Fennoskandian jäätikön mannerjään sulamisvaiheessa noin 10 000 vuotta sitten (Varsinais-Suomen seutukaavaliitto 1992). Sulaessaan jäätikön reuna perääntyi kohti luodetta ja noin 9600 vuotta sitten koko Varsinais-Suomen alue oli vapautunut mannerjäädästä. Suurin osa syntyneistä sora- hiekkamuodostumista jäi silloisen Itämeren, Yoldia-vaiheen pinnan alapuolelle lukuun ottamatta kolmannen Salpausselän korkeimpia huippuja Salon Kiikalassa ja Somerolla. Vähitellen maankohoamisen myötä sora- ja hiekkakerrostumat nousivat vedenpinnan yläpuolelle. (Kontturi & Lyytikäinen 1987). Varsinais-Suomen maaperän ominaispiirteet on kuvattu tarkemmin liitteen 8 maaperäkartassa.

Kokonaisuutta tarkastellen Suomessa hiekk- ja soravarat ovat jakautuneet jokseenkin tasaisesti koko maan alueelle (GTK 2016b). Varsinais-Suomen alueella nämä harjumuodostumat ovat kuitenkin varsin epätasaisesti jakautuneita. Erityisesti suurimpien harjujaksojen välisillä alueilla on varsin laajoja alueita, joissa sora- ja hiekkamuodostumia esiintyy niukasti. Tällaisia niukkasoraisia alueita esiintyy mm. Pöytyän Yläne-Aura-Pöytyän Karinainen -vyöhykkeellä ja Liedon Tarvasjoella sekä lähes koko saaristorannikkovyöhykkeellä. (Kontturi & Lyytikäinen 1987).

Varsinais-Suomen suurin ja myös soranoton kannalta merkittävin sora- ja hiekkamuodostuma kulkee kolmatta Salpausselkää pitkin Utön-Jurmon-Gullkronan halki, Dragsfjärdin-Kemiön kautta Salon Perniöön, jatkuen edelleen Salon Kiikalaan. Toinen hyvin merkittävä muodostumakokonaisuus on Säskylän-Alastaron-Virttaan-Oripään sekä Loimaan kautta kulkeva harjujakso, joka on muodoltaan hyvin monimuotoinen sisältäen tasalakisia osittain epäsymmetrisiä harjuselänteitä ja harjulaajentumien välimuotoja tai tyypillisiä jyrkkärinteisiä pitkäisharjuja. Kolmas ja myös hyvin merkittävä muodostuma koostuu luode-kaakosuuntaisesta, jokseenkin katkonaisesta Pyhärannan-Laitilan-Mynämäen-Maskun-Turun ja Kaarinan harjujaksosta, johon liittyy matalia ja laakeita moreenipeitteisiä harjuselänteitä sekä laajempia kallioaltaisiin kerrostuneita nummialueita. Näiden lisäksi Varsinais-Suomen alueella esiintyy useita suhteellisen pieniä ja osittain saven alla sijaitsevia, pääosin lounaiskoillisuuntaisia sora- ja hiekkamuodostumia. Pienempiä muodostumia esiintyy erityisesti kolmannen Salpausselän luoteispuolella, jossa on runsaasti myös lounaiskoillisuuntaisia murroslaaksoja. (Kontturi & Lyytikäinen 1987). Harjuvyöhykkeeltään Varsinais-Suomi kuuluu läntiseen rannikkomaahan ja Salpausselkien reunamuodostuma-alueeseen (Syke 2016a).

Varsinais-Suomen harjualueet ovat pääosin kuivien tai karujen kangasmetsien peittämiä. Tyypillisimpiä metsätyyppejä ovat jäkälä- ja kanervatyypin metsät sekä puolukkatyypin metsät. Harju-muodostumien reunoilla esiintyy myös tiheän pohjaveden ylläpitämiä runsaskasvustoisia lettoja ja lähteikköjä. Runskasvustoisia lähteitä esiintyy etenkin suurten muodostumien reuna-alueilla, kuten Virttaa-Oripäänkankaan ympäristössä sekä Kiikalassa. (Kontturi & Lyytikäinen 1987).

2.2 POHJAVESIALUEET

Maakunnan alueella oli selvityksen laatimisajankohdan aikaan (vuosi 2016) yhteensä 170 pohjavesialuetta. Näistä vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita on 113 kpl ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita 57 kpl (Syke 2016a). Pohjavesivarat ovat jakautuneet melko epätasaisesti ja asutuskeskittymien kannalta varsin epädullisesti. Tärkeimmät pohjavesivarat sijaitsevat pääosin suurimmilla luode-kaakko-suuntaisilla harjujaksoilla, joihin esimerkiksi Virttaankankaan-Koski Tl:n harjujakso kuuluu. Myös kolmas Salpausselkä ja siihen liittyvät Kiikalan deltamuodostumat ovat merkittäviä pohjavesiesiintymiä. Määrältään vaatimattomampia pohjavesivaroja esiintyy kallioperässä, rantakerrostumissa, savipeitteisillä alueilla sekä moreenimailla. (Ymparisto.fi 2013).

2.3 SUOJELUALUEET JA NATURA-ALUEET

Maakunnan alueella on Metsähallituksen luontopalvelujen alaisia luonnonsuojelualueita yhteensä 91 kpl. Näistä 31 on valtioneuvoston asetuksella perustettuja luonnonsuojelualueita ja 60 ympäristöministeriön asetuksella perustettuja luonnonsuojelualueita. Luonnonsuojelualueisiin kuuluu mm. luonto-arvoiltaan rikkaita lehtoja, vanhoja metsiä ja suoalueita sekä tärkeitä lintukosteikkoja. Luonnonsuojelualueisiin kuuluu myös saaristoa. Suojelualueiden koko vaihtelee muutamasta hehtaarista noin tuhanteen. (Metsähallitus 2015a).

Varsinais-Suomen maakunnan alueella on 34 Natura-alueita (Syke 2016a). Valtaosa Natura-alueisiin kuuluvista alueista sisältyy jo aiemmin perustettuihin kansallisiin suojelualueisiin tai kaavojen suojeluvarauksiin. Tällaisia vanhoja suojeluohjelma-alueita ovat mm. soiden-, lehtojen-, rantojen ja vanhojen metsien suojelualueet. Varsinais-Suomen suurimmat yhtenäiset Natura-alueet sijaitsevat Uudenkaupungin, Kustavin ja Paraisten edustalla olevilla merialueilla. Mantereen puolella suu-riimpia Natura-kohteita ovat Teijon ylänkö Salossa, Hyppärän harjualue Salossa ja Somerolla, Liesjärvi Somerolla sekä Rekiokilaakso Salon ja Someron alueella. (Ymparisto.fi 2013b, Syke 2016a).

Varsinaisten suojelualueiden lisäksi harjualueilla on monesti myös pohjavedenottoon liittyvää toimintaa, sillä usein laadultaan parhaimmat maa-ainespäikat ovat myös tärkeitä pohjavesialueita (GTK 2016b). Varsinais-Suomen alueella osalle pohjavedenottoista on määritetty sekä lähisuoja- että kaukosuojavyöhyke, jotka asettavat rajoituksia vyöhykealueiden maankäytölle (Orvomaa 2008). Tällaisia vedenottoille määritettyjä suojavyöhykkeitä on esimerkiksi Salossa Pyymäki-Tuohitun ja Nenustannummen pohjavesialueilla sekä Oripäänkankaan pohjavesialueella Oripään kunnassa.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaita muinaismuistoalueita on harjualueilla jonkin verran. Esimerkiksi kampakeraamisen ajan asuinpaikkoja on löydetty mm. Laitilan, Mynämäen ja Maarian harjualueilta ja pronssikautisia hautaröykkiöitä mm. Paraistenharjulta, Paraisten Sydmosta sekä Sauvon harjualueelta. (Kontturi & Lyytikäinen 1987). Näiden lisäksi yksittäisiä muinaismuistokohteita on runsaasti ympäri maakuntaa ja ne kattavat myös harjualueita.

2.4 MERKITTÄVIMMÄT MAANKÄYTTÖMUODOT JA NIIDEN VAIKUTUKSET HARJUMAISEMAAN

Ihmistoiminnan aiheuttamat muutokset harjumaisemassa näkyvät hyvin myös Varsinais-Suomen alueella. Eniten muutoksia harju-
muodostumaan aiheuttaa soranotto, jonka vaikutukset harjumaise-
maan voivat olla huomattavia. Rakentamisella voidaan vaikuttaa
alueen kulttuurimaisemaan ja maiseman muuttuminen riippuu
paljon rakentamisen tehokkuudesta. Myös koneellinen puunkorjuu,
maanmuokkaukset ja metsäautotieverkostot ovat aiheuttaneet
harjualueille pysyviä muutoksia. Harjujen väliset alueet ovat maat-
aloustaloudessa. Vähiten harjumaisemaa ovat muokanneet virkis-
tysalueet. Harjualueilla on lisäksi myös loma-asutusta ja lentokent-
tätoimintaa. (Kontturi & Lytykäinen 1987).



Kuva 1. Maa-aineslain suhde muuhun lainsäädäntöön (kuva: Ekroos & Warsta 2014, s.15).

3 MAA-AINESTEN KESTÄVÄ HYÖDYNTÄMINEN JA KÄYTTÖ

3.1 MAA-AINESTEN OTTAMISTOIMINNAN ALUEELLISET SUUNTAIVIIVAT

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000. Tavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Sisällön osalta päätökset tarkistettiin vuonna 2008. Tarkistetut tavoitteet sisältävät mm. luonnonvarojen osalta erityistavoitteen, jonka mukaan ”maakuntakaavoituksessa on otettava huomioon käyttökelpoiset kiviainesvarat sekä niiden kulutus ja kulustarve pitkällä aikavälillä sekä sovitettava yhteen kiviaineshuolto ja suojelutarpeet. Kiviainesten ottoon osoitettavien alueiden on perustuttava arviointiin, jossa selvitetään alueiden luonto- ja maisema-arvot sekä toisaalta soveltuvuus vesi- ja kiviaineshuoltoon”. (Ymparisto.fi 2013e).

3.2 MAA-AINESTEN OTON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Maa-ainesten ottotoiminnalla on aina vaikutusta alueen maisemakuvaan ja ympäristöolosuhteisiin. Huomattavimmat vaikutukset kohdistuvat erityisesti ottoalueen geologisiin ja biologisiin luonnonarvoihin. (Ympäristöministeriö 2009). Vaikutuksia on myös ympäröiviin asutus- ja virkistysalueisiin (Varsinais-Suomen liitto 2016b). Lisäksi ottoalueilla korostuvat vaikutukset pohjaveteen, sillä etenkin sora-aineksen otto lisää pohjaveden laadun vaihtelua ja pilaantumisriskiä. Usein pohjavesialueet ovat myös merkittäviä soranottoalueita.

Suunnittelemattoman soranoton seurauksena on Suomessa jo alueita, joissa on pulaa sekä hyvälaatuisesta luonnonsorasta että laadukkaasta pohjavedestä. Vanhojen soranottoalueiden jälkihoitotoimenpiteet ovat ensiarvoisen tärkeitä, jotta ottamisalueen luonnonoloihin ei aiheutuisi pysyviä haitallisia muutoksia. Jälkihoitotoimenpiteiden tavoitteena on sopeuttaa ottoalue takaisin luonnonympäristöön, vähentää pohjaveden pilaantumisriskiä, parantaa ottoalueen turvallisuutta sekä pyrkiä luomaan ottamisalueelle uusia käyttömahdollisuuksia ja ympäristöarvoja. Maa-ainesten ottamistoiminnan suunnittelun pääasiällisena tavoitteena on turvata maa-ainesmuodostumassa esiintyvän pohjaveden määrä ja laatu siten, että se ei heikennä tulevien sukupolvien pohjaveden käyttömahdollisuuksia eikä vaaranna luonnon monimuotoisuutta. Tästä syystä yksittäisten ottamissuunnitelmien tulee perustua alueellisiin maa-aines- ja pohjavesivarojen käytön suunnitelmiin. (Ympäristöministeriö 2009).

3.3 MAA- JA KALLIOKIVIAINESTEN OTTOA OHJAAVAT LAIT

Maa-ainesten ottotoimintaa ohjaa maa-aineslaki (555/1981). Maa-ainesten ottamistoimintaa ohjaavia muita keskeisiä lakeja ovat ympäristönsuojelulaki (YSL 527/2014), vesilaki (VL 264/1961), maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999), luonnonsuojelulaki (LSL 1096/1996) ja etenkin suurissa hankkeissa laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVAL 468/1994) (kuva 1). Pääpiirteissään keskeisimmät lait vaikuttavat ottotoimintaan siten, että kivenlouhinta- ja murskaamotoiminta vaativat ympäristölupaa, pohjaveden muuttamiselle vaaditaan vesilupa, maankäyttö- ja rakennuslaki edistää aineiden kestävää käyttöä ja luonnonsuojelulaki

edistää luonnon- ja maiseman-suojelua. Maa-ainesten ottamistoimintaan voivat vaikuttaa myös metsälaki (1093/1996), laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004), maantielaki (503/2005), ratalaki (110/2007) ja muinaismuistolaki (295/1963). Laaja ottamishanke edellyttää aina ympäristövaikutusten arviointia, metsä- ja vesilain tarkoittamat luontotyypit on otettava ottotoiminnassa huomioon ja laki vesienhoidosta edellyttää alueen vesien seuranta. Maa-aineslakia ei sovelleta tie- eikä rata-alueilla ja muinaisjäännökset ovat myös ottotoiminnan suhteen rauhoitettuja. Näiden lisäksi myös kunnilla voi olla maa-ainesten ottoon liittyviä omia määräyksiä, joilla voi olla vaikutusta paikalliseen ottamistoimintaan. (Ympäristöministeriö 2009).

Yhdyskunnille puhdas pohjavesi ja laadukas kiviaines ovat välttämättömiä luonnonvaroja, joiden saatavuus on turvattava tuleville sukupolville. Kiviaineshuollossa hyödynnettävät luonnonsoravarat ja vedenhankinnassa käytettävä pohjavesi esiintyvät lähes aina samoissa glasifluvialisissa harju- ja reunamuodostumissa. (GTK 2016a). Merkittäviä hiekka- ja soravaroja esiintyy myös deltoissa, sandureissa sekä joki- ja rantakerrostumissa (GTK 2016c).

3.4 MAA-AINESTEN OTON JÄLKITOIMET

Maa-ainesten ottoon liittyvä lupa myönnetään määräajaksi ja pääsääntöisesti se on voimassa enintään kymmenen vuotta. Erityistapauksissa lupa voidaan myöntää pidemmäksi aikaa, kuten 15 tai kalliokivilouhinnan osalta 20 vuodeksi. (Ympäristöministeriö 2009).

Maa-ainesten ottotoiminnan loputtua alueella tulee tehdä jälkihoitotoimia. Jälkihoitotoimien tarkoituksena on vähentää ottotoiminnasta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ympäristöön sekä sopeuttaa hyödynnetty ottamisalue ympäröivään luontoon ja maisemaan. Lisäksi tavoitteena on edistää ottoalueen jälkikäyttömahdollisuuksia ja turvallisuutta. Erilaisia jälkihoitotoimia ottamisalueilla ovat alueen siistiminen, alueen muotoilu ja pintamateriaalin levitys, kasvillisuuden istuttaminen ja ottamisalueen käytön estäminen toiminnalta, joka ei ole sille soveltuvaa. Murske- ja luonnonkivilouhosten jälkihoitotoimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan yleensä tapauskohtaisemmin kuin soranottoalueilla. Soranottoalueilla jälkihoitotoimien toteuttamiseen vaikuttavat ympäristö-, luonnon- ja maiseman-suojelliset arvot sekä alueen hydrogeologiset olosuhteet ja muodostuman soveltuvuus vedenhankintaan. Esimerkiksi tärkeillä pohjavesialueilla, maisemallisesti arvokkaiden luonnon- ja kulttuuriympäristön sekä asutuksen lähellä olevat käytöstä poistuneet soranottoalueet tulee hoitaa erittäin huolellisesti. (Ympäristöministeriö 2009).

4 MAAKUNTAKAAVAN MAA-AINESTENOTTOALUEET

4.1 MAAKUNTAKAAVAN SISÄLTÖVAATIMUKSET

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 28 §:ssä säädetään, että maakuntakaavaa laadittaessa on otettava huomioon mm. alueiden käytön ekologinen kestävyys, vesi- ja maa-ainesvarojen kestävä käyttö sekä maisema- ja luonnonarvojen vaaliminen. Vahvistettu maakuntakaava toimii tärkeänä tietolähteenä, kun arvioidaan lupahakemuksen kohteina olevien alueiden maisemallisia ja luonnon-suojellisia arvoja. Kaavamerkintöjen avulla saadaan selville alueen varausperuste ja se antaa myös viitteitä mahdollisesta suojelutarpeesta sekä aluevarausten suhteesta maa-ainesten ottamiseen. (Ympäristöministeriö 2009).

4.2 MAA-AINESTEN OTTOALUEET

Maakuntakaavassa maa-ainesten ottoalueiden aluerajaukset ovat luonteeltaan yleispiirteisiä. Myös maa-ainesten laatua koskevat tiedot perustuvat yleispiirteisiin arvioihin, joten varsinaisessa maa-ainestilupahakemusvaiheessa tulee toiminnanharjoittajan selvittää itse mm. hankekohtaiset aineiden laatuvaatimukset sekä toiminnasta aiheutuvat vaikutukset asutukseen, luontoon ja maisema-kuvaan. Yksityiskohtaisemmin maankäyttöä ohjataan kunnissa maankäyttö- ja rakennuslain säädösten mukaisesti. (Ympäristöministeriö 2009).

Tällä hetkellä Varsinais-Suomen maakuntakaavassa ei ole erikseen osoitettuja alueita maa- ja kallioainesten ottoalueille. Kiviaineshuollon kannalta nämä ottoalueet tulisi huomioida kaavoituksessa jo mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin päätökset ohjaavat ympäristön rakentumista pitkällä aikatahtimella. Kaavoituksen myötä myös muita yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja on mahdollista yhdistää maa-ainesten ottoalueiden yhteyteen. Otto-alueiden ja niiden suoja-alueiden osoittaminen kaavoitusvaiheessa vähentää myös haja-asutuksen sijoittumista liian lähelle kallionloun hintaan soveltuvia ottokeskittymiä. (Britscghi ym. 2006).

5 MAA-AINESTEN OTTOON SOVELTUVAT ALUEET

5.1 MAA-AINESTEN MÄÄRÄ- JA LAATUINVENTOINNIT

GTK:n suorittamat koko maan kattamat maa-ainesarvioinnit eli hiekka- ja soravarojen arvioinnit aloitettiin 1970-luvulla. Arvioinnit perustuivat karttatulkintoihin, maa-ainesleikkauksiin ja maasto-havaintoihin. Näiden lisäksi tausta-aineistona on hyödynnetty maaperäkairaus- ja kuoppatietoja, geofysikaalisia mittauksia (painovoima, maatutka- ja seismiset luotaukset) sekä nykyisin myös GPS-paikannusta ja laserkeila-aineistoa. Tehtyjä arviointeja on tarkennettu 1990-luvulta alkaen mm. pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamishankkeiden (POSKI) yhteydessä. (GTK 2016 c). POSKI-projektissa tavoitteena oli tuottaa tutkimustietoa kuntien maa-aineslain mukaisen lupaharkinnan ja maankäytön suunnittelun pohjaksi siten, että geologisen luonnon ympäristöarvot, hyvänlaatuisen pohjavesi ja laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen voitaisiin turvata. Tulosten avulla voitiin osoittaa maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet, maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet sekä maa-aineksenottoon soveltuvat alueet. POSKI-projektin mukaisia tarkasteluja ja siihen liittyviä maastotutkimuksia on tehty Salon, Loimaan ja Vakka-Suomen seutukunnissa vuosina 2001–2006. (Britschgi ym. 2006). Maa-ainesten määrä- ja laatuinventoinnit kohdistuvat pääosin hiekkain ja soraan. Jonkin verran tutkimuksia on tehty myös moreeni-varoista. Valtaosa kartoitetuista esiintymistä sijaitsee pohjaveden pinnan yläpuolella. (GTK 2016c).

Maa-ainesten määrä- ja laatuinventointien tavoitteena on maa-aineshuollon varmistaminen, maa-ainesvarantojen kestävä kehityksen mukainen käyttö, ympäristöarvojen huomioiminen, ympäristöhaittojen minimoiminen sekä maankäytön suunnittelun tehostaminen (GTK 2016c).

Maa-ainesten ottoon soveltuvien ja osittain soveltuvien muodostumien maa-aineksista suurin osa on laadultaan hiekkavaltaisia aineksia ja vain pieni osa soraan tai sitä karkeampaa materiaalia (taulukko 1). Varsinais-Suomessa kiviaineksen tarve jakautuu kuitenkin melko tasaisesti sorajalosteiden ja hiekan kesken; n. 45 % rakentamisessa, kunnostuksessa ja kiinteistöjen ylläpidossa käytetystä kiviaineksesta on erilaisia sorajalosteita ja hiekkain käytetään n. 55 %. (Britschgi 2006).

5.2 KIVIAINESHUOLLON NYKYTILA: HIEKKA- JA SORAVARAT

POSKI-selvitysten tulokset osoittavat, että Varsinais-Suomen alueella tiedossa olevat käyttökelpoiset ja hyödynnettävissä olevat maaperän kiviainesvarat, erityisesti harjukiviainesvarat, ovat hyvin niukat (taulukko 2). Maa-ainesten ottoon soveltuvien ja osittain soveltuvien alueiden yhteenlasketut hiekka- ja soravarat ovat noin 316 milj. m³. Runsaimmat maaperän kiviainesvarat sijaitsevat Salon seudulla.

Suurimmilla sora- ja hiekkamuodostumilla on pohjavedenoton lisäksi runsaasti asutusta, tiestöä ja jo olemassa olevia maa-ainestenottopaikkoja, joihin lisäoton sijoittaminen on POSKI-projektin periaattein hankalaa. Muut sora- ja hiekkamuodostumat ovat kooltaan vaatimattomampia ja aineslaadultaan heikompia, pääosin hiekkavaltaisia, ja ne soveltuvat näin ollen vain paikalliseen kiviaineshuoltoon. Vuonna 2006 Varsinais-Suomen alueella olevien maa-ainesten ottoon soveltuvien alueiden hiekka- ja soravarojen arvioitiin vastaavan noin kuuden vuoden kulutusmäärää. Maa-ainesten ottoon osittain soveltuvilla alueilla maa-ainesten volyymit olivat suurempia, mutta näistä varoista on mahdollista hyödyntää vain hyvin pieni osa. Yhä useammassa rakennuskohteissa harjuaines voidaan nykyisin korvata hyvin myös murskatulla kalliokiviaineksella. (Britschgi ym. 2006).

POSKI-projekteissa maa-ainesten määrät on arvioitu pohjaveden pintaan, jolloin pohjaveden päälle jätettävä suojakerros on laskettu mukaan hyödynnettävissä oleviin maa-ainesvaroihin. Maa-ainesten ottoon osittain soveltuvat alueet vaativat puolestaan kohdekohtaisia tarkentavia selvityksiä siitä, mistä ja miten otto voidaan toteuttaa ympäristön, pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon kannalta parhaimmalla mahdollisella tavalla.

Maaperän kiviaines (milj. m ³)	Salon seutu	Loimaan seutu	Vakka-Suomi	Turun seutu
Soravaltainen	192	60	5	7
Hiekkavaltainen	547	332	19	47
Yhteensä	739	392	24	54

Taulukko 1. Varsinais-Suomen maaperän kiviainesten laatu POSKI-selvitysten mukaan. (Taulukko: Britschgi ym. 2006, muokattu)

Kiviainekset (milj. m ³)	Salon seutu	Loimaan seutu	Vakka-Suomi	Turun seutu	Yhteensä
Maaperä					
Soveltuva	4	-	1	1	6
Osittain soveltuva	180	116	5	9	310
Soveltumaton	565	282	19	44	910
Yhteensä	749	398	25	54	1226

Taulukko 2. Varsinais-Suomen maaperän arvioidut kiviainesvarat ja niiden jakautuminen POSKI-selvitysten mukaan. (Taulukko: Britschgi ym. 2006, muokattu)

5.3 ALUEIDEN KESKITTÄMINEN

Keskittämällä ottotoiminta suurelle ja mahdollisimman yhtenäiselle alueelle saadaan pienennettyä sekä ympäristöön kohdistuvia haittoja että jälkihoito- sekä ottamiskustannuksia. Varsinais-Suomen maakuntakaavan osalta maa-ainesten ottoalueiden keskittämisessä ensisijaisena tavoitteena on muodostaa jo olemassa olevista maa-ainesten ottoalueista suurempia yhtenäisiä keskittymiä. Lähtökohdina ovat maa-ainemassoiltaan laajat alueet. Käytännössä tämä tarkoittaa Ympäristövaikutusten arviointimenettelyrajat (YVA-rajat) ylittävää maa-ainesten ottomahdollisuutta, eli vähintään 200 000 m³ otettavaa ainesta vuodessa tai yli 25 ha suuruista ottoaluetta.

Tavoitteena on myös pyrkiä lisäämään eri maa-ainestoimijoiden yhteistyötä, jolloin kunkin toiminnanharjoittajan hanketta koskevat maa-aineksen ottamisluvat voidaan paremmin sovittaa yhteen (Linnakoski 2002). Suuremmat hankkeet edellyttävät yleensä ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Kiven, soran tai hiekan otto edellyttää YVA-menettelyä, mikäli louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 ha tai otettavissa oleva ainesmäärä on vähintään 200 000 m³ vuodessa (Ymparisto.fi 2013c).

6 SORA- JA KIVIAINEKSEN KÄYTTÖ JA KULUTUS VARSINAIS-SUOMEN MAAKUNNASSA

6.1 SORA- JA KIVIAINEKSEN KÄYTTÖKOHTTEET

Varsinais-Suomen alueella eniten sora- ja kiviainesta kuluu talo- ja yhdyskuntatekniikan sekä tie- ja katuverkostoihin. Etenkin viime vuosikymmeninä ongelmaksi on muodostunut se, että käyttöalueiden omat sora- ja hiekkavarat eivät ole riittäneet vastaamaan kasvavaan aineksen kysyntään. Tästä syystä esimerkiksi Turun seudulle sora- ja hiekka-ainesta tuodaan yhä enemmän kauempaa, kuten Oripäästä ja Salon seudulta. Koko maakunnan kannalta näillä alueilla sijaitsevat Varsinais-Suomen merkittävimmät luonnonsoravarat.

6.2 HIEKKA- JA SORAVAROJEN KULUTUS

Varsinais-Suomessa tehtyjen POSKI-selvitysten mukaan (mm. Gustafsson ym. 2004 ja Britschgi ym. 2005) maakunnan alueella kulutetaan hiekka- ja soravaroja yhteensä noin 900 000 m³ vuodessa. Seutukunnista eniten ainesta kulutetaan Turun seudulla, noin 500 000 m³ vuodessa. Muiden seutukuntien osalta kulutus on noin 200 000 m³ vuodessa. Nykyisten maa-aineslupien tietojen perusteella tämän hetkinen hiekka- ja soravarojen kulutus on Varsinais-Suomen alueella tätä huomattavasti suurempaa. Tarkkaa arviota tämän hetkisestä varojen kulutuksesta ei ole saatavilla. Rintalan (2016) mukaan Varsinais-Suomessa myönnettiin vuosina 2000–2015 yhteensä 605 kpl maa-aineslupaa, joista 359 kpl myönnettiin hiekan ja soranottoon ja 192 lupaa kallionottoon. Muihin maa-aineksiin lupia myönnettiin huomattavasti näitä vähemmän, 54 kpl. Soran ja hiekan ottoon keskittyneet luvat mahdollistivat noin 59 milj. m³:n soranoton. Vertailun vuoksi kallioaineksiin kohdistuvat luvat mahdollistivat lähes samansuuruisen kuutiomäärän ottamisen (noin 58 milj. m³), vaikka myönnettyjä lupia niiden osalta olikin hiekka- ja soralupia huomattavasti vähemmän.

Kansallisella tasolla kaikkien maa-ainesten vuosikulutus oli Suomen virallisen tilaston (2015) mukaan vuonna 2015 noin 118 milj. t (188 milj. m³) luokkaa. Tämän perusteella Varsinais-Suomessa kulutettiin kaikkia maa-aineksia noin 10 milj. t (16 milj. m³) vuonna 2015.

6.3 MAA-AINESVIRRAT

Varsinais-Suomen alueen suurimmille maa-ainestoimijoille syksyllä 2016 tehdyn sähköpostikyselyn perusteella soraa ja murskettä kuljetetaan eniten Turun talousalueelle. Seuraavaksi eniten maa-ainesta viedään Salon talousalueelle sekä maakunnan ulkopuolelle Uudellemaalle. Jonkin verran ainesta kuljetetaan myös Loimaan ja Someron talousalueelle sekä Hämeeseen Forssan talousalueelle. Sweco Ympäristö Oy:n ja Varsinais-Suomen liiton toteuttaman Varsinais-Suomen alueen bioenergia- ja materiaalikäsittelyterminaalien perusselvityksen mukaan (Aarras ym. 2017) kivi- ja maa-ainesten kuljetusmatkat olivat noin 15–30 kilometriä.

6.4 AINEKSEN LAATU

Tällä hetkellä maakunnan alueella on pulaa erityisesti karkeasta luonnonsorasta sekä laadukkaasta kalliomurskeesta. Tästä syystä Varsinais-Suomen alueella tulisi tehdä yksityiskohtaisempia ja tarkempia selvityksiä kallioaineksen murskauskelpoisuudesta sekä täsmentää jo olemassa olevien sora- ja hiekkakuoppien maa-ainemääriä sekä aineksen laatua (Varsinais-Suomen seutukaavaliitto 1992). Vuosina 2000–2015 myönnettyjen lupien mukaan maakunnan pinta-alasta sora- ja hiekka-ainesta on vain alle 5 % (Rintala 2016).

6.5 MAA-AINESTEN OTON YLEISSUUNNITELMA

Harjualueille kohdistuu monia maankäytöllisiä tarpeita, kuten ympäristönsuojelullisia, kaavoituksellisia, maisemallisia sekä virkistyksellisiä tekijöitä, jotka usein ovat ristiriidassa maa-ainesten ottotoiminnan kanssa. Ristiriitoja voidaan yhteensovittaa toteuttamalla maa-ainesten oton yleissuunnitelmia. Maa-ainesten oton yleissuunnitelmassa samalla alueella olevien maa-ainestoimijoiden ottamisluvat sovitetaan yhteen. Yleissuunnitelma mahdollistaa ottotoiminnan tarkastelun pitkällä aikavälillä ja sen tarkoituksena on myös ohjata maa-aineslupien myöntämistä (Suunnittelukeskus Oy 2002).

7 ALUEVALINNAT JA VALINTAPERUSTEET

7.1 TARKASTELTAVAT POHJAVESIALUEET JA MAA-AINESTEN OTTOTILANNE

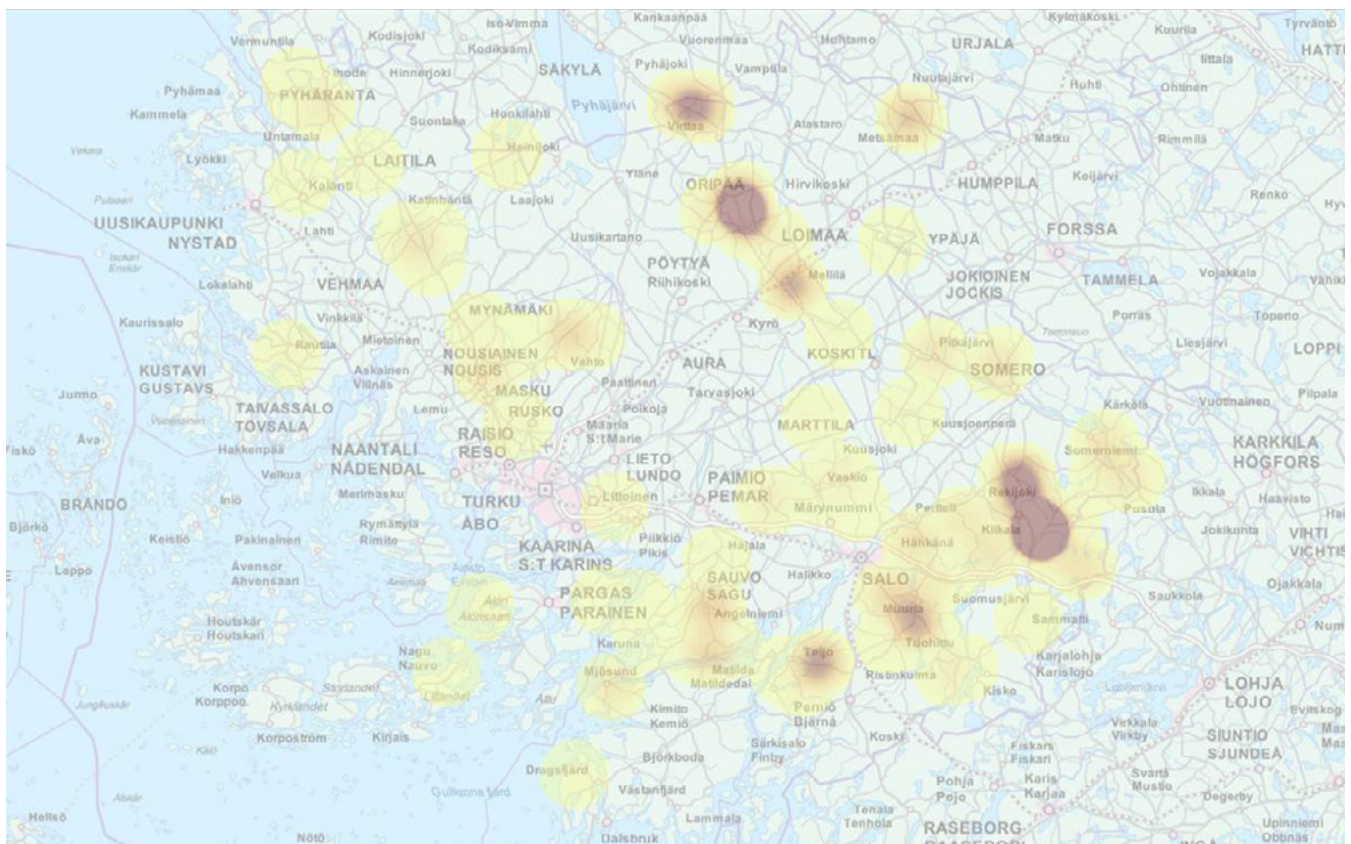
Tarkastelun kohteeksi valittiin yhteensä 8 pohjavesialuetta, jotka sijaitsevat Loimaan, Oripään ja Salon kunnissa. Tarkoituksena oli kohdentaa tarkastelu alueisiin, joilla on jo olemassa olevaa maa-ainesten ottotoimintaa ja joilla ei ole lähtökohtaista estettä ottamistoiminnalle. Hiekka- ja sora-aineksen ottoon soveltuvia aluekokonaisuuksia tiedusteltiin kesällä 2016 sähköpostikyselyllä myös Varsinais-Suomen kunnilta. Samalla tiedusteltiin mahdollisista kalliokiviainesalueista. Kyselyyn vastasivat Ruskon kunta sekä Naantalin, Salon ja Someron kaupungit. Oripään kunnan osalta sel-vitys soveltuvista aluekokonaisuuksista on tehty Oripäänkan-kaan harjualueesta laadittavan pro gradu –tutkielman (Korhonen 2017) yhteydessä. Selvityksessä mukana olleiden pohjavesialueiden merkitys vedenhankinnan näkökulmasta on esitetty tarkemmin liitteessä 7.

Uusia maa-ainesten ottoon soveltuvia harjualueita ei tässä selvi-tyksessä kartoitettu lainkaan, sillä ottotoiminta halutaan keskittää nykyisille maa-ainestenottoalueille eikä uusia suojelusta vapaita alueita ole tullut esiin. Lähtökohtana ovat ainesmäärittään laajat alueet, joka tarkoittaa YVA-rajat ylittävää maa-ainesten ottopotentiaalia. Käytännössä tämä tarkoittaa siis ottopotentiaalia, joka on vähintään 200 000. m³ otettavaa ainesta vuodessa tai ottoaluetta, jonka suuruus on yli 25 ha. Maakuntatasolla kuitenkin kaikkein

kiinnostavin ottopotentiaali on yli 2 milj. m³. Kallioalueille ei maa-ainestilavuuksiin liittyviä mallinnuksia tehty, sillä niiden ”syvyyttä” ei pohjavesi rajoita yhtä selkeästi kuin hiekka- ja soravarojen.

Aluevalintoja tehdessä hyödynnettiin Kiviainestilinpitojärjestelmä NOTTO-rekisteristä saatavia tietoja maa-ainestilupien sallimista otto-määristä. Maa-ainestiluvan haltijan tulee ilmoittaa vuosittain otetun aineksen määrä ja laatu lupaviranomaiselle ja ilmoitetut ottotiedot tulee päivittää myös ympäristöhallinnon asianhallintajärjestelmä NOTTO –tietokantaan (Ympäristöministeriö 2009). Maa-ainestilupia tiedusteltiin erikseen myös kunnilta.

NOTTO-rekisteristä saadut tiedot tuotiin pistetietona kartalle, ja pisteistä muodostettiin lämpökartta, joka havainnollistaa maa-ainestiluvissa sallittua soranoton määrää (kuva 2). Lämpökarttatarkastelun avulla huomattavimmiksi soranottokeskittymiä osoittautuivat Virttaankangas, Oripäänharju, Lep-pikankaanselkä, Mellilänharju, Hautankrotit, Härjänvatsa, Pymmäki-Tuohittu sekä Nenustannummi (Lankkerin alue). Näitä keskittymiä päätettiin tutkia tarkemmin, pois lukien Virttaankangas, joka on Varsinais-Suomen harjuluontoselvi-tyksen mukaan (1987) sekä geologisesti, biologisesti ja maisemallisesti koko maakunnan merkittävin kokonaisuus, jonka merkitys on valtakunnallista luokkaa (liite 11). Tämän lisäksi harjualue on merkittävä tekopohjaveden muodostumisalue sekä se on maakun-



Kuva 2. Maa-ainestilupien sijoittuminen Varsinais-Suomen alueella (tilanne 2016, kuva: Arttu Koskinen, Varsinais-Suomen liitto)

takaavassa merkitty lähes kokonaan arvokkaaksi harju-, kallio- ja moreenialueeksi (ge-alue) eikä siis myöskään näistä syistä sovellu keskitetyksi soranottoalueeksi. Aluevalinnoissa on huomioitu myös muut ottoalueiden sijoittelua rajoittavat tekijät ja maakuntakaava-merkinnät, kuten suojelualueet, virkistysalueet, asutus, pilaantuneet maa-alueet sekä vedenottamot ja niiden suojavyöhykkeet.

7.2 MAA-AINESTEN OTTOON SOVELTUMATTOMAT, OSITTAIN SOVELTUVAT JA SOVELTUVAT ALUEET

Alueiden rajauksessa on huomioitu maa-ainesten ottoon soveltumattomat, osittain soveltuvat ja soveltuvat alueet. Soveltumattomat alueet on rajattu kokonaan pois. Varsinaisissa maa-ainesten tilavuuslaskuissa hyödynnettiin osittain maa-ainesten ottoon soveltuvia alueita sekä maa-ainesten ottoon soveltuvia alueita. Tilavuuslaskut laadittiin kuitenkin vain pohjaveden yläpuolisista kerrostumista, sillä pohjaveden alapuolisiin kerrostumiin kohdistuvalle ottotoiminnalle ei maa-aineslupia myönnetä. Aluerajauksissa huomioitiin myös maakuntatasolla liian pienet ja taloudellisesti kannattamattomat alueet, jotka niin ikään rajattiin myös pois lopullista ainesmääräanalyyseista.

7.2.1 MAA-AINESTEN OTTOON SOVELTUMATTOMAT ALUEET

Maa-ainesten ottoon soveltumattomat alueet ovat alueita, joilla Britschgin ym. (2001) mukaan on:

- suojelun kannalta arvokkaita alueita (tässä selvityksessä mm. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet)
- vedenottamo ja vedenottamon lähisuojavyöhyke (tässä selvityksessä mm. Pihlavan vedenottamo ja sen lähisuojavyöhyke Oripäänkankaan alueella sekä Pymmäen vedenottamo ja sen lähisuojavyöhyke Salon Pymmäki-Tuohitulla)
- luonnontilainen ja kunnostettu I- tai II-luokan pohjavesialue (tässä selvityksessä mukana olleet harjualueet ovat kaikki joko I tai II-luokan pohjavesialueita joilla on jo käynnissä olevaa maa-ainesten ottotoimintaa)
- muita maa-ainesten ottoa rajoittavia tekijöitä, kuten maa-ainesten ottoon laadultaan soveltumatonta materiaalia ja/tai hyödynnettävissä oleva ainesmäärä on vähäinen, asutusta tms. (tässä selvityksessä mm. ottoa rajoittavat maakuntakaava-merkinnät)

7.2.2 MAA-AINESTEN OTTOON OSITTAIN SOVELTUVAT ALUEET

Maa-ainesten ottoon osittain soveltuvat alueet soveltuvat tietyin ehdoin maa-ainesten ottotoimintaan. Näillä alueilla on usein jo ennestään ollut tai parhaillaan olevaa maa-ainesten ottotoimintaa, jonka seurauksena ne ovat osittain menettäneet luonnontilansa eivätkä tästä syystä enää sisällä samalla tavalla erityisiä suojelu-vojoja kuin maa-ainesten ottoon soveltumattomat alueet. Osittain maa-ainesten ottoon soveltuvia alueita ovat (Britschgi ym. 2001):

- vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeet
- luonnontilansa menettäneet I- ja II-luokan pohjavesialueet
- muut maa-ainesten ottoon osittain soveltuvat alueet

7.2.3 MAA-AINESTEN OTTOON SOVELTUVAT ALUEET

Maa-ainesten ottoon soveltuvilla alueilla ei ole todettu olevan erityisiä suojellullisia arvoja (Britschgi ym. 2001). Tällaiset alueet soveltuvat siis hyvin maa-ainesten ottotoimintaan. Tässä selvityksessä tutkittiin vain tiettyjä olemassa olevia maa-ainesten ottopaikkoja, joten varsinaisia uusia maa-ainesten ottoon soveltuvia harjualueita ei tässä yhteydessä kartoitettu.

8 KOHDEKORTIT JA MAA-AINESTILAVUUKSIEN LASKEMINEN

8.1 SELVITYSALUEIDEN ARVIOIDUT MAA-AINESMÄÄRÄT GTK:N AINEISTON MUKAAN

GTK tekemät arviot selvitysalueiden kiviainesvarannoista perustuvat pääosin 1980-luvun lopulla ja 1990-luvulla tehtyihin havaintoihin (GTK 2016e). Tiedot arvioiduista hiekka- ja soravaroista on poimittu GTK:n rajapintapalveluiden ”GTK_Kiviainesvarannot_WMS” -aineistosta, joka sisältää mm. arviot pohjaveden pinnan yläpuolisista maa-ainesmääristä. Aineistosta poimittujen tietojen mukaan tässä selvityksessä mukana olleilla pohjaveden muodostumisalueilla olevat hiekkavarat ovat olleet soravaroja huomattavasti suuremmat. Hiekkavarojen osuus on 1980–1990-luvulla ollut noin 236 660 000 m³ ja soravarojen osuus on ollut 70 555 000 m³. Hiekka- ja soravarojen yhteismäärä on siis arvioiden mukaan ollut muodostumisalueilla 307 215 000 m³. Tästä määrästä ei ole erikseen poistettu pohjavettä suojelevaa suojakerrosta eikä maa-ainesten ottoon soveltumattomia alueita.

8.2 KOHDEKORTIT

Jokaisesta selvitetystä alueesta laaditaan erillinen kohdekortti. Maaperän kiviainesalueiden kohdekortit ovat liitteessä 1. Kohdekortteihin on koottu tiedot:

- Alueen sijainnista, laajuudesta ja suhteesta maakuntakaavan merkintöihin (karttaote)
- Perustiedoista (mm. kunta, pohjavesialue, ottoalueiden määrä suhteessa pohjavesialueen pinta-alaan)
- Ottolupatilanteesta
- Lupien sallimista soranottomääristä (NOTTO-rekisteristä ja kunnilta)
- Pohjaveden korkeusmallinnuksen epävarmuudesta (pieni/keskisuuri/suuri). Mitä enemmän ns. apupisteitä (eli arvioon perustuvia pohjaveden pinnan korkeustietoja) on jouduttu lisäämään, sitä suurempi on pohjaveden korkeusmallinnuksen epävarmuus. Pohjaveden korkeusmallinnuksen epävarmuus on pieni alueilla, joissa käytössä olevat pohjavesiputket kattavat tasaisesti koko pohjaveden muodostumisalueen ja vastaavasti suuri alueilla, joilla pohjavesiputkia on vähän tai ne eivät kata koko pohjaveden muodostumisaluetta.
- Mallinnusalueen rajauksen perusteista/alueen käyttörajajoitteista (rajautuminen esim. ge-alueeseen, virkistysalueeseen, suojelu-alueeseen jne.)
- Alueelta jo tehdyistä selvityksistä (listattuna)
- Alueen maa-ainestilavuudesta (m³)
- Arvioitu soravarojen riittävyys nykyiseen ottoon verrattuna (vuosina)
- Pääasiallisesta aineksen käyttöalueesta, maa-ainevirroista
- Mahdollisista jatkoselvitystarpeista (esim. pohjaveden pinnan tarkempi selvittäminen, mahdollinen YVA-tarve, soranoton yleissuunnitelma)

8.3 MAA-AINESTILAVUUKSIEN LASKEMINEN

Tilavuuslaskujen tarkoituksena on laskea teoreettisia maa-ainestilavuuksia tutkituilta pohjavesialueilta niiden muodostumisalueiden rajojen sisäpuolelta. Mahdolliset maa-ainesten ottotilavuudet on tässä selvityksessä laskettu vain harjukiviainesalueiden osalta. Kalliokiviainesten osalta tilavuudet tulee laskea pinta-alaperusteisesti, mutta näitä laskelmia ei tämän selvityksen osalta ole laadittu. Mallinnukset harjukiviaineksen tilavuuksista on tehty pääosin ArcGIS-ohjelman 3D Analyst-lisäosan avulla.

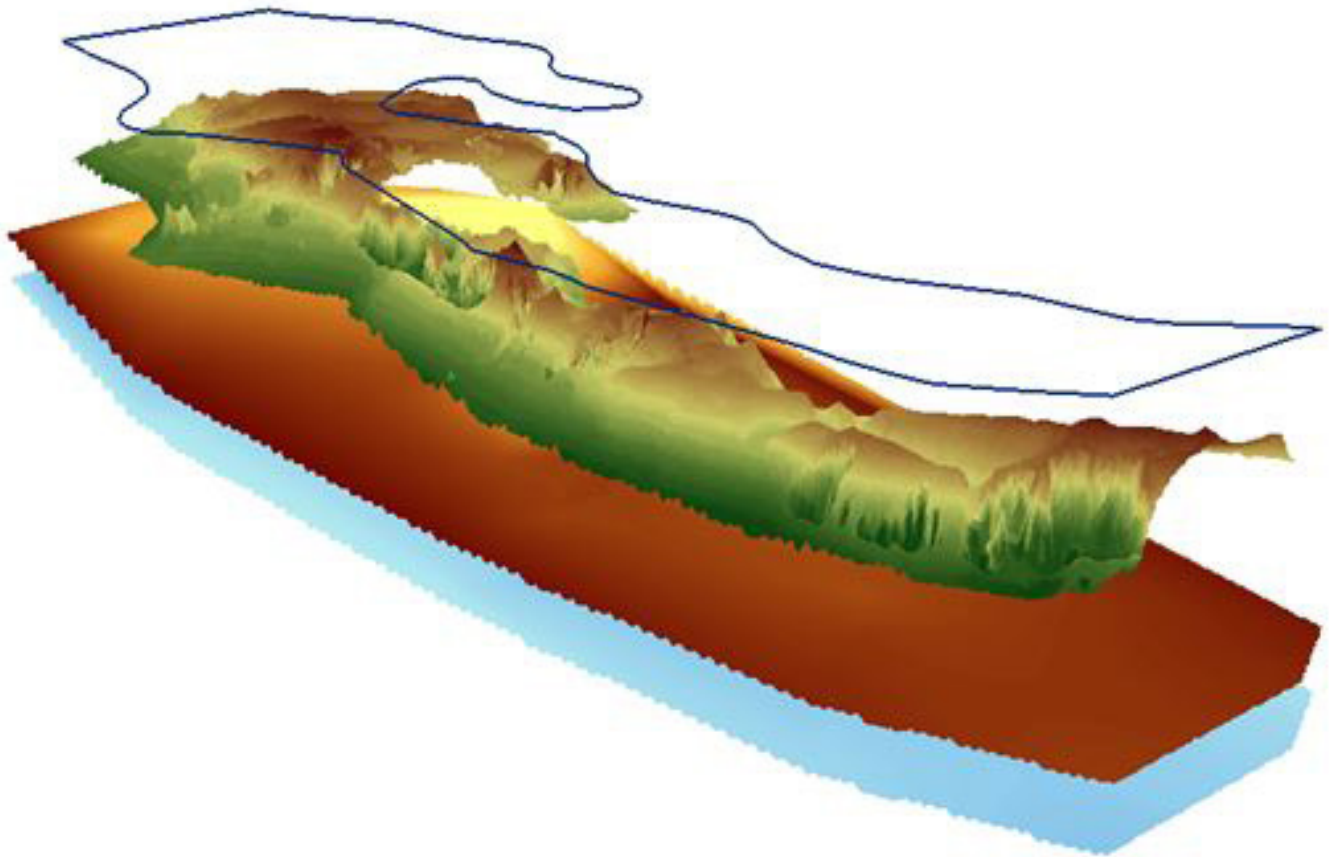
Pohjavesimuodostumien maa-ainesmäärä voidaan laskennallisesti arvioida hyödyntämällä pohjaveden pinnan ja maanpinnan tasoja (kuva 4). Pohjaveden pinnan tason muodostamiseen vaadittavat pohjavesiputkien havaintopisteet ja pintojen korkeustiedot on haettu Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -palvelun kautta. Pohjaveden pintatietoja on tarvittaessa pyydytty myös kuntien ympäristöviranomaisilta sekä maa-ainestoimijoilta. Maanpinnan taso taas on saatu Maanmittauslaitoksen Avoimien aineistojen latauspalvelun laserkeilausaineistosta (korkeusmalli 2 m, solukoko 2 m * 2 m). Tässä selvityksessä mukana olevilla alueilla laserkeilausta on tehty vuosina 2008 ja 2011.

Vedenhankinnan kannalta merkittävillä harjualueilla suojakerrosten paksuuksista noudatetaan Varsinais-Suomessa Ympäristöhallinnon ohjeita. Käytännössä tämä tarkoittaa 3 - 4 m:n suojakerrospaksuutta vedenottamoiden suoja-alueiden ulkopuolisilla alueilla (Ympäristöministeriö 2009). Varsinais-Suomessa pohjaveden pinnan ja alimman sallitun ottotason väliin jätettävän suojakerroksen paksuus on 4 m. Vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeillä suojakerroksen tulee olla paksuudeltaan vähintään 6 m (Ympäristöministeriö 2009). Kun pohjaveden pinnan tasoon lisätään 4 m, saadaan luotua alimman sallitun otton taso (ns. suojataso), jota voidaan käyttää apuna otettavan maa-aineksen tilavuuden laskemisessa (kuva 3). Alimman sallitun otton taso voidaan muodostaa myös orsiveden pinnan tai jonkin muun mitatun kontaktipinnan mukaan.

Tässä selvityksessä tehtyjen analyysien kaikki analyysialueet noudattelevat pohjavesialueiden muodostumisalueiden rajausta. Pohjavesialueet muodostumisalueineen ovat ladattavissa Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -palvelusta. Tehdyissä analyyseissa ja laskuissa on huomioitu maa-ainesten ottotoimintaa kullakin alueella rajoittavat tekijät.

8.3.1 RASTERIPINTOJEN LUOMINEN PISTETIEDOSTOSTA (3D ANALYST -LISÄOSAN NATURAL NEIGHBOR -INTERPOLOINTIMENETELMÄN AVULLA)

Pohjaveden korkeushavaintotiedoista analyyseihin tarvitaan kunkin havaintopisteen X ja Y koordinaatit sekä pohjaveden pinnan korkeustieto Z. Näiden avulla voidaan laskea alimman sallitun otton taso. Alin sallittu ottotaso saadaan, kun havaittuun pohjaveden pinnan tasoon (Z) lisätään suojakerroksen paksuus 4 metriä. Pistetieto kootaan yhdeksi tiedostoksi esimerkiksi Excel-ohjelman avulla ja tuodaan tämän jälkeen Arc:iin (File->Add Data->Add XY Data). Pisteistä luotavan pohjaveden pinnan ja alimman sallitun ottotaso -pinnan tulee kattaa kokonaan se alue, jolle analyysi halutaan laatia. Tässä tapauksessa siis halutaan, että pisteet kattavat tarkastelussa olevan pohjavesialueen muodostumisalueen rajat, koska valtaosa luonnonsoraesiintymistä sijoittuu juuri näille alueille.

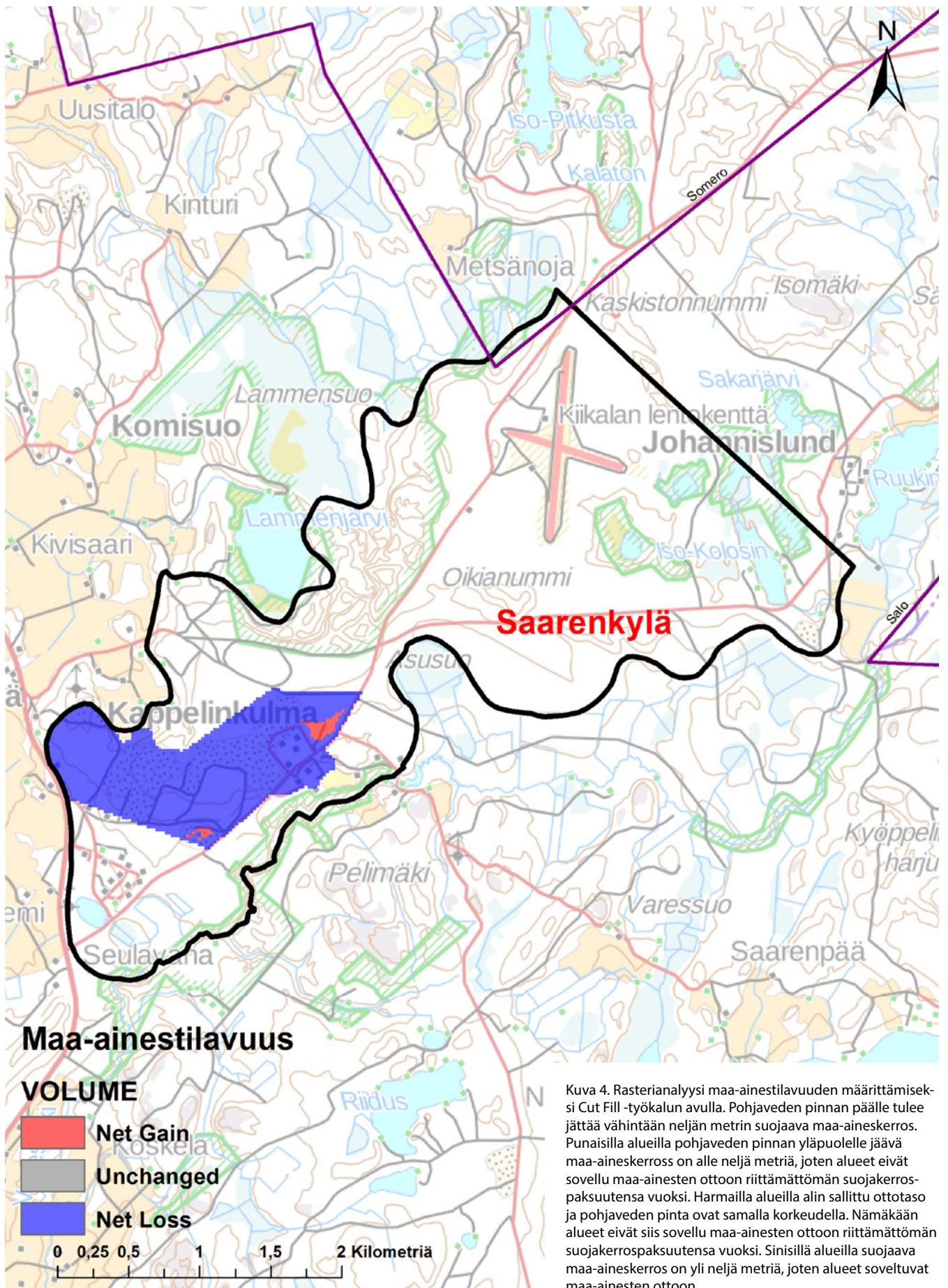


Kuva 3. Alimmaisena näkyvä sininen taso on interpoloitu pohjaveden pinta, sen yläpuolella on ruskea alimman ottotason pinta. Korkeusmallin yläpuolella näkyy analysirajana käytetty pohjaveden muodostumisalue. Kuvasimerkki on Oripäänkankaan pohjavesialueelta. (Kuva: Eskola 2013, s. 9)

Pohjavesiputkia ja niistä otettuja korkeushavaintotietoja ei välttämättä ole kattavasti koko muodostumisalueella ja tästä syystä joitain ns. apupisteitä voidaan joutua lisäämään ko. muodostumisalueen rajan ulkopuolelle. Tämä voidaan tehdä halutulle muodostumisalueelle editoimalla siinä olevia pistetietoja (Edit features->Start Editing->Continue) ja lisäämällä varsinaiset pisteet halutuille paikoille (Create features). Näissä tapauksissa pohjaveden pinnan korkeus perustuu arviointiin. Pinnan korkeuden arviointiin on tässä selvityksessä käytetty apuna ko. muodostumisalueelta tehtyjä pohjavesiselvityksiä, laserkeilausaineistoa (korkeusmalli), maa-aineslupia ja maa-ainestoimijoiden tietoja sekä lähellä olevien lähteiden ja suoalueiden pinnankorkeustietoja.

Pisteaineisto muutettiin rasteripinnoiksi interpoloimalla. Pisteaineistosta interpoloitiin pohjaveden pinnan korkeusaineisto sekä 4 metriä ylempänä oleva alimman sallitun oton taso (ArcToolbox->3D Analyst Tools->Raster Interpolation->Natural Neighbor). Interpolointimentelmäksi valittiin Natural Neighbor.

Tilavuuslaskujen tavoitteena on laskea maa-ainevolyymi tietyltä pohjavesialueelta muodostumisalueen rajojen sisäpuolelta. Lähes jokaisella alueella varsinaista analysirajausta on kuitenkin jouduttu supistamaan maa-ainesten ottoa rajoittavien tekijöiden vuoksi. Muodostumisalueelle maa-ainestilavuutta laskettaessa analyysin rajausta varten tulee pohjavesiaineistosta erottaa alue, joka sisältää vain muodostumisalueen rajat. Tämä saadaan Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialueet-aineistosta. Aineisto sisältää koko Suomen pohjavesialueet, joten tarkasteltavat alueet on valittava erikseen aineiston attribuuttitaulukosta (Select By Attributes). Kun haluttu muodostumis-alue on valittu, tehdään siitä uusi ns. mask-taso (Data->Export Data->Export: Selected features). Näin luotua tasoa voidaan käyttää analyysien rajaamiseen (Geoprocessing->Environments->Raster Analysis). Rajaus tulee määrittää erikseen jokaiselle tehtävälle analyysille. Rasterianalyysille asetettu mask-taso rajaa myös korkeusmallia.



Kuva 4. Rasterianalyysi maa-ainestilavuuden määrittämiseksi Cut Fill -työkalun avulla. Pohjaveden pinnan päälle tulee jättää vähintään neljän metrin suojaava maa-ainekerros. Punaisilla alueilla pohjaveden pinnan yläpuolelle jäävä maa-ainekerros on alle neljä metriä, joten alueet eivät sovellu maa-ainesten ottoon riittämättömän suojaakerrospaksuutensa vuoksi. Harmailla alueilla alin sallittu ottotaso ja pohjaveden pinta ovat samalla korkeudella. Nämäkään alueet eivät siis sovellu maa-ainesten ottoon riittämättömän suojaakerrospaksuutensa vuoksi. Sinisillä alueilla suojaava maa-ainekerros on yli neljä metriä, joten alueet soveltuvat maa-ainesten ottoon.

tilavuuslaskuun solun pinta-ala tulee pyöristää desimaaliluvusta kokonaisluvuksi, jotta Arcin suorittama laskutoimitus onnistuu (esim. 459,24 -> 459). Solun tilavuus on vielä tarkoitus lisätä jo edellä luotuun attribuuttitaulukkoon. Klikataan attribuuttitaulukko auki ja nimetään sarake (Add field->Nimi: Tilavuus->Type: Double->OK). Tämän jälkeen suoritetaan varsinainen tilavuuslasku Field Calculator-työkalun avulla. Klikataan hiiren oikealla juuri luotu "Tilavuus"-rivi auki (Tilavuus->Field Calculator) ja tehdään laskutoimitus (Value*Count*pinta-ala).

8.3.7 VISUALISOINTI

Edellä tehtyjä analyysejä voi visualisoida monella eri tapaa. Tämän selvityksen kannalta olennaista oli havainnollistaa varsinaisten maa-ainestilavuuksien lisäksi maa-ainespaksuuksia pohjavesialueiden eri osissa. Näin voidaan verrata muodostumisalueilta laskettua teoreettista maa-ainestilavuutta sekä määritettyä maa-ainespaksuutta keskenään. Tarkoituksena oli myös osoittaa selvästi ne alueet, joista maa-aineksia ei voida ottaa.

Tarkemmin visualisoitiin Int-työkalun avulla laadittua rasteriaineistoa (Properties->Symbology->Classified), koska se havainnollistaa maa-ainespaksuutta. Paksuusluokitus tehtiin manuaalisesti siten, että se on jokaisella pohjavesialueella sama, 5 metriä. Tämä voidaan tehdä Classified->Classification: Manual, Classes: 11, Classify... ->Break Values: 0, 5, 10, 15 jne.->OK. Tämän jälkeen lukujen esitystapaa voi vielä muokata klikkaamalla auki Label-valikon hiiren vasemmalla painikkeella (Label->Format Labels->Rounding: Number of decimal places: 1). Lopuksi jokaiselle luokalle valitaan väri Color Ramp -alasetoalokosta. Tässä tapauksessa harmaa väri edustaa alueita, joilta maa-aineksia ei voida ottaa. Mallin korkeuseroja voi vielä erikseen korostaa laittamalla ruksin kohtaan Use hillshade effect.

8.4 ARVIOITU VAROJEN RIITTOISUUS NYKYISEEN OTTOON VERRATTUNA

Sora- ja hiekkavarojen arvioitu riittoisuus vuosina lasketaan maa-aineslupatiedoista poimittujen tietojen sekä maa-ainestilavuusanalyysistä saatujen arvojen perusteella. Lasketaan erikseen jokaisen analyysialueen lupien vuotuinen ottomäärä yhteensä ja jaetaan se tarkasteltavana olevan analyysialueen maa-ainestilavuudella. Tässä vaiheessa on hyvä huomioida myös laserkeilauksen ajankohta kyseisillä alueilla erityisesti silloin, kun tavoitteena on saada nykyhetkeä vastaava tilanne maa-ainesten riittävydestä. Tästä syystä saaduista vuosista on vielä erikseen vähennetty vuoden 2016 ja laserkeilausajankohdan välinen vuosierotus. Varsinais-Suomen keilausvuodet on haettu Maanmittauslaitoksen keilausindeksistä Maanmittauslaitoksen internetsivuilta. Keilausindeksi on karttapalvelu, jossa eri keilausvuodet näkyvät erillisinä karttatasoina.

9 TULOKSET POHJAVESIALUEITTAIN

9.1 YLEISTÄ TULOKSISTA JA VIRHELÄHTEET

Tässä selvityksessä mukana olleiden pohjaveden muodostumisalueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 1169 ha ja arvioitu sora- ja hiekkavarojen maa-ainestilavuus noin 81 milj. m³. Yhteenveto kaikkien mukana olleiden selvitysalueiden pinta-ala- ja maa-ainestilavuudesta sekä rajausperusteet on esitetty tarkemmin liitteissä 3, 4, 5, 9 ja 10. Selvitysalueiden sijoittumista maakunnan alueelle on havainnollistettu liitteessä 6.

Tulosten tulokinnassa tulee huomioida seuraavat seikat:

- Pohjavesialueilta tehdyt maa-ainesten tilavuusanalyysit perustuvat Maanmittauslaitoksen vuosina 2008–2011 tekemiin laserkeilausaineistoihin (Korkeusmalli 2m). Maanpinnan korkeustieto on siis joko vuodelta 2008 tai 2011 alueesta riippuen:
 - Saarenkyliä: laserkeilattu vuonna 2011
 - Hautainkrotit: laserkeilattu vuonna 2011
 - Pymäki-Tuohittu: laserkeilattu vuonna 2011
 - Nenustanummi: laserkeilattu vuonna 2011
 - Leppikankaanselkä: laserkeilattu vuonna 2008
 - Mellilänharju: laserkeilattu vuonna 2008
 - Oripäänkangas: laserkeilattu vuonna 2008
 - Analyysialuerajauksia on muokattu varsinaisten rajaukseen vaikuttavien tekijöiden jälkeen pääosin maastokarttatarkastelun perusteella siten, että selvästi maa-ainesten ottoon soveltumattomia alueita on rajattu pois (esim. alueet keskellä asutusta). Myös yksittäisiä keskitettyyn maa-ainesten ottoon maakuntatasolla liian pienet alueet on rajattu pois analyysitarcastelusta.
 - Pohjaveden pinnan korkeustiedot perustuvat SYKE:n Avoimesta tiedosta kerättyihin pohjavesiputkietietoihin. Tutkimusalueilta on hyödynnetty kaikkien käytössä olleiden putkien havaittuja pinnan korkeustietoja laskemalla jokaiselle putkelle keskimääräinen pohjaveden pinnan korkeus. Pohjaveden pinnan korkeustiedot edustavat siis useamman eri vuoden keskiarvoja.
 - Koska pohjaveden pinnan tulee kattaa kokonaan se alue (tässä tapauksessa pohjaveden muodostumisalue), jolle tilavuusanalyysi halutaan tehdä, on muodostumisalueiden ulkopuolelle pohjavesiputkien puutteen vuoksi jouduttu luomaan joi-tain "apupisteitä". Näille ns. apupisteille on erikseen arvioitu alueen keskimääräinen pohjaveden pinnan korkeus. Arviointi perustuu muodostumisalueilta tehtyihin pohjavesiselvityksiin, maanpinnan korkeusmalliin, toiminnanharjoittajilta saatuihin tietoihin sekä lähellä olevien lähteiden ja pohjavesiputkien pinnankorkeustietoihin. Näiden lisäksi apuna on käytetty SYKE:n Avoimesta tiedosta saatuja pohjavesialueiden pohjavesikorttietoja ja niistä saatuja tietoja pohjavettä rajaavista/ohjaavista geologisista rakenteista.
 - Tuloksena saadut maa-ainestilavuudet ja aineksen arvioitu riittoisuus perustuvat laserkeilausaineiston ja pohjaveden pinnan arvioinnin lisäksi joulukuussa 2016 mallinnusalueilla voimassa olleisiin maa-ainestilavuuteen ja niistä saatuihin tietoihin. Arvioitu varojen riittoisuus perustuu siis vuonna 2016 voimassa olleiden lupien vuosittaisiin ottomääriin.
- Analyseissa käytetyt paikkatietoaineistot edustavat pääsääntöisesti vuoden 2016 tilannetta. Tehtyjen analyysien jälkeen muutoksia aluerajauksissa on kuitenkin voinut tapahtua. Näitä muutoksia ei tässä selvityksessä ole huomioitu.
 - Kaavamerkintöjen osalta tässä raportissa on pääosin hyödynnetty voimassa olevaa Varsinais-Suomen maakuntakaavaa sekä kuntien voimassa olevia yleiskaavoja. Arvokkaiden kallio-, moreeni tai harjualue-rajauksen (ge-alue) osalta varsinaisissa analyyseissa on käytetty päivitettyjä, mutta vielä vahvistamattomia maakuntakaavan aluerajauksia.
 - Saadut tulokset ovat laskennallisia arvioita ja ehdotuksia, jotka eivät välttämättä sellaisenaan johda maakuntakaavamerkintään.

9.2 SAARENKYLIÄ

Saarenkyliän analyysialue on kokonaispinta-alaltaan 138 ha ja sen maa-ainestilavuus on 22 156 053 m³. Maa-ainestilavuuteen mukaan alueella on tällä hetkellä (joulukuun 2016) voimassa olevia lupia 10 kpl. Näiden lupien yhteenlaskettu maa-ainesten vuotuinen ottomäärä on 910 666 m³. Varojen arvioitu riittoisuus (tilanne 2016) on noin 19 vuotta. (Liite 1a.)

9.3 HAUTAINKROTIT

Hautainkrottien analyysialue on kokonaispinta-alaltaan 58 ha. Analyysialue jakautuu kahteen toisistaan erillään olevaan alueeseen, joita ovat Hautainkrotit 1 –alue (läntinen puoli) ja Hautainkrotit 2 –alue (itäinen puoli). Hautainkrotit 1 –alueen pinta-ala on 6 ha ja Hautainkrotit 2 –alueen pinta-ala on 52 ha. Alueella oleva suurin maa-ainestilavuus on 3 849 137 m³ ja se sijaitsee Hautainkrotit 2 –alueella. Toiseksi suurin maa-ainestilavuus 830 291 m³ ja se sijaitsee Hautainkrotit 1 –alueella. Hautainkrottien yhteenlaskettu maa-ainestilavuus on 4 679 428 m³. Maa-ainestilavuuteen mukaan koko analyysialueella on tällä hetkellä (joulukuun 2016) voimassa olevia lupia 4 kpl. Lupien yhteenlaskettu maa-ainesten vuotuinen ottomäärä on 95 260 m³. Varojen arvioitu riittoisuus (tilanne 2016) on noin 44 vuotta. (Liite 1b.)

9.4 PYMÄKI-TUOHITTU

Pymäki-Tuohittu analyysialueen kokonaispinta-ala on 70 ha. Alueella oleva suurin maa-ainestilavuus on 9 977 694 m³. Maa-ainestilavuuteen mukaan alueella on tällä hetkellä (joulukuun 2016) voimassa olevia lupia 2 kpl. Lupien yhteenlaskettu maa-ainesten vuotuinen ottomäärä on 138 500 m³. Varojen arvioitu riittoisuus (tilanne 2016) on noin 67 vuotta vuotta. (Liite 1c.)

9.5 NENUSTANUMMI

Nenustanummin analyysialueen kokonaispinta-ala on 89 ha. Alueella oleva suurin maa-ainestilavuus on 6 228 877 m³. Maa-ainestilavuuteen mukaan alueella on tällä hetkellä (joulukuun 2016) voimassa olevia lupia 2 kpl. Lupien yhteenlaskettu maa-ainesten vuotuinen ottomäärä on 118 000 m³. Varojen arvioitu riittoisuus (tilanne 2016) on noin 48 vuotta. (Liite 1d.)

9.6 LEPPIKANKAANSELKÄ

Leppikankaanselän analyysialueen kokonaispinta-ala on 151 ha. Alueella oleva suurin maa-ainestilavuus on 10 503 617 m³. Maa-aineslupatietojen mukaan alueella on tällä hetkellä (joulukuu 2016) voimassa olevia lupia 4 kpl. Lupien yhteenlaskettu maa-ainesten vuotuinen ottomäärä on 97 000 m³. Varojen arvioitu riittävyys on noin 100 vuotta. (Liite 1e.)

9.7 MELLILÄNHARJU

Mellilänharjun analyysialue on jakautunut kahteen toisistaan erillään olevaan alueeseen. Näiden alueiden kokonaispinta-ala on 261 ha, joista pohjoisemman Mellilänharju 1 -alueen pinta-ala on 181 ha ja eteläisen Mellilänharju 2 -alueen pinta-ala on 80 ha. Alueella oleva suurin maa-ainestilavuus on 3 800 663 m³ ja se sijaitsee Mellilänharju 1 -alueella. Toiseksi suurin maa-ainestilavuus on 1 388 970 m³ ja se sijaitsee Mellilänharju 2 -alueella. Mellilänharjulla oleva yhteenlaskettu maa-ainestilavuus on 5 189 633 m³. Maa-aineslupatietojen mukaan alueella on tällä hetkellä (joulukuu 2016) voimassa olevia lupia yhteensä 2 kpl. Voimassa olevien maa-aineslupien mukaan lupien voimassa olon aikana alueelta ei ole otettu maa-aineksia (tilanne joulukuu 2016). Lupien yhteenlaskettu maa-ainesten vuotuinen ottomäärä on 137 000 m³. Varojen arvioitu riittävyys (tilanne 2016) on noin 30 vuotta. (Liite 1f.)

9.8 ORIPÄÄNKANGAS

Oripäänkankaan analyysialue on jakautunut seitsemään toisistaan erillään olevaan alueeseen: Oripää 0, Oripää 2, Oripää 3, Oripää 4, Oripää 5, Oripää 6 ja Oripää 7. Näiden alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on 402 ha. Erillisten alueiden pinta-alat ovat seuraavat:

- Oripää 0: 86 ha (maa-ainestilavuus: 4 722 581 m³)
- Oripää 2: 49 ha (maa-ainestilavuus: 2 818 058 m³)
- Oripää 3: 14 ha (maa-ainestilavuus: 173 155 m³)
- Oripää 4: 161 ha (maa-ainestilavuus: 10 008 455 m³)
- Oripää 5: 43 ha (maa-ainestilavuus: 3 252 636 m³)
- Oripää 6: 32 ha (maa-ainestilavuus: 978 577 m³)
- Oripää 7: 18 ha (maa-ainestilavuus: 552 124 m³)

Oripäänkankaan alueiden kokonaismaa-ainestilavuus on 22 505 586 m³. Alueella oleva suurin maa-ainestilavuus on noin 10 008 455 m³ (Oripää 4), toiseksi suurin 4 722 581 m³ (Oripää 0), kolmanneksi suurin 3 252 636 m³ (Oripää 5), neljänneksi suurin 2 818 058 m³ (Oripää 2), viidenneksi suurin 978 577 m³ (Oripää 6), kuudenneksi suurin 552 124 m³ (Oripää 7) ja pienin maa-ainestilavuus on 173 155 m³ (Oripää 3). Maa-aineslupatietojen mukaan alueella on tällä hetkellä (joulukuu 2016) voimassa olevia lupia 9 kpl. Lupien yhteenlaskettu maa-ainesten vuotuinen ottomäärä on 795 823 m³. Varojen arvioitu riittävyys on noin 20 vuotta. (Liite 1g.)

9.9 YHTEENVETO TULOXSISTA

Selvityksessä mukana olleiden alueiden yhteenlaskettu maa-ainestilavuus on 81 240 888 m³. Saatujen maa-aineslupatietojen mukaan näiltä alueilta otetaan vuosittain yhteensä 2 292 249 m³ hiekkaa ja soraa (liite 9).

Selvityksessä mukana olleista alueista suurin kokonaismaa-ainestilavuus on Oripäänkankaan analyysialueilla, jossa maa-ainestilavuus on 22 505 586 m³. Seuraavaksi suurin kokonaismaa-ainestilavuus on Saarenkylän analyysialueella, jossa tilavuus on 22 156 053 m³. Kolmanneksi suurin analyysialue maa-ainestilavuuden perusteella on Leppikankaanselällä, jossa tilavuus on 10 503 617 m³. Pienin kokonaismaa-ainestilavuus on Hautainkroteilla, jossa maa-ainestilavuus on 4 679 428 m³.

Maa-aineslupatietojen mukaan vuotuinen otto on suurinta Saarenkylässä, jossa otetaan tässä selvityksessä mukana olleiden lupatietojen perusteella vuosittain 910 666 m³ ainesta. Myös Oripäänkankaalla ainesta otetaan vuodessa huomattavasti enemmän verrattuna muihin analyysialueisiin, 795 823 m³. Muilla analyysialueilla vuotuiset ottomäärät vaihtelevat noin 100 000 – 140 000 m³:n välillä.

Arvioitu varojen riittävyys on analyysialueilla suurimmillaan 100 vuotta Leppikankaanselällä ja pienimmillään 19 vuotta Saarenkylässä. Näillä alueilla on kuitenkin huomattavat erot maa-ainestilavuudessa, maa-ainesten vuotuisen oton sekä varsinaisten maa-aineslupien määrissä. Arvioitujen riittoisuuksien perusteella voidaan sanoa, että hiekka- ja soravarat ovat suurimmalla osalla selvityksessä mukana olleilla analyysialueilla niukat.

Parhaiten keskitettyyn soranottoon soveltuvia alueita ovat maa-ainestilavuuden perusteella Oripäänkankaan ja Saarenkylän analyysialueet. Laajojen maa-aineskeskittymien suhteen 200 000 m³:n vuosittainen ottopotentiali on mahdollinen Saarenkylän ja Oripäänkankaan analyysialueilla. Näillä alueilla on myös eniten selvityksen aikana voimassa olleita maa-aineslupia. Pinta-alaltaan suurin yhtenäinen analyysialue on Mellilänharju 1 (181 ha), toiseksi suurin Oripää 4 (161 ha), kolmanneksi suurin Leppikankaanselkä (151 ha) ja neljänneksi suurin Saarenkylän analyysialue (138 ha).

10. JATKOSELVITYSTARPEET

10.1 POHJAVEDEN PINNAN TARKEMPI SELVITTÄMINEN

Jotta pohjaveden pinnan korkeudesta ja tätä kautta pohjavettä maa-ainesten ottotoiminnassa suojaavasta suojatasosta saadaan todellinen käsitys, tulee pohjaveden pinnan taso selvittää tarkemmin erityisesti niiltä alueilta, joissa pohjaveden korkeusmallinnuksen epävarmuus on suuri tai keskisuuri. Näitä tutkimusalueita ovat Salossa Hautainkrotit, Pymäki-Tuohittu ja Nenustannummi sekä Loimaalla Leppikankaanselkä ja Mellilänharju.

10.2 TARVE SORANOTON YLEISSUUNNITELMALLE

Soranoton yleissuunnitelmia ei ole Varsinais-Suomen alueella viime vuosina tehty (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2017). Selvityksessä mukana olleista tutkimusalueista maa-ainesten oton yleissuunnitelma on laadittu vuonna 2002 Saarenkylän pohjavesialueella sijaitsevalle Salon Kiikalan (Härjänvatsa) alueelle, jossa on lukuisia maa-aineksen ottajia. Oripäänkankaalle yleissuunnitelman laatimista on suositeltu (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2017).

10.3 YVA TARVE

Maa-ainesten oton yleissuunnitelma saattaa joissakin tapauksissa johtaa YVA-tarpeeseen. Selvityksessä mukana olleista alueista YVA-selvitys on tehty Salon Kiikalan (Härjänvatsan) Saarenkylän pohjavesialueella toimivalle maa-ainekeskittymälle (Varsinais-Suomen ELY 2017). Mikäli maa-ainesten yleissuunnitelmien laatiminen yleistyy, saattaa se osaltaan johtaa myös ottokeskittymien YVA-tarpeeseen.

11. LOPPUYHTEENVETO

Varsinais-Suomen liiton luonnonarvojen ja –varojen vaihemaakuntakaavatyön yhtenä tavoitteena oli selvittää hiekka- ja sora-ainesten (ns. luonnonkiviainesten) ottoon soveltuvien aluekokonaisuuksien sijainnit maakunnan alueella. Selvitykseen valittiin yhteensä seitsemän eri pohjavesialuetta Oripäästä, Salosta ja Loimaalta. Mukana olivat Saarenkylän, Hautainkrottien, Pymäki-Tuohitun ja Nenustanummen pohjavesialueet Salosta; Leppikankaanselän ja Mellilänharjun pohjavesialueet Loimaalta sekä Oripäänkankaan pohjavesialue Oripäästä. Mukana olleet pohjavesialueet valittiin mukaan selvitykseen Kiviainestilinpitojärjestelmä NOTTO-rekisterissä olevien maa-ainestilupien sallimien ottomäärien perusteella. Näin mukaan valikoituivat ne lupa-alueet, joissa hiekka- ja sora-aineksen otto oli vuoden 2016 tietojen mukaan suurinta.

NOTTO-rekisterin tarkastelun lisäksi mukaan valikoituneilta pohjavesialueilta määritettiin niiden olemassa olevien hiekka- ja soravarojen arvioitu maa-ainestilavuus sekä varojen arvioitu riittäisyys nykyiseen ottotilanteeseen verrattuna. Selvityksestä saatujen tulosten mukaan maa-ainestilavuudet vaihtelivat suuresti pohjavesialueesta ja lupatilanteesta sekä vuotuisesta aineksen ottomäärästä riippuen. Suurimmat maa-ainestilavuudet olivat Oripäässä Oripäänkankaan pohjavesialueella sekä Salossa Saarenkylän pohjavesialueella. Toisaalta näillä alueilla varojen riittäisyys oli pienin verrattuna muihin alueisiin, johtuen maa-ainestilupien suuresta määrästä sekä aineksen suuresta vuotuisesta ottomäärästä.

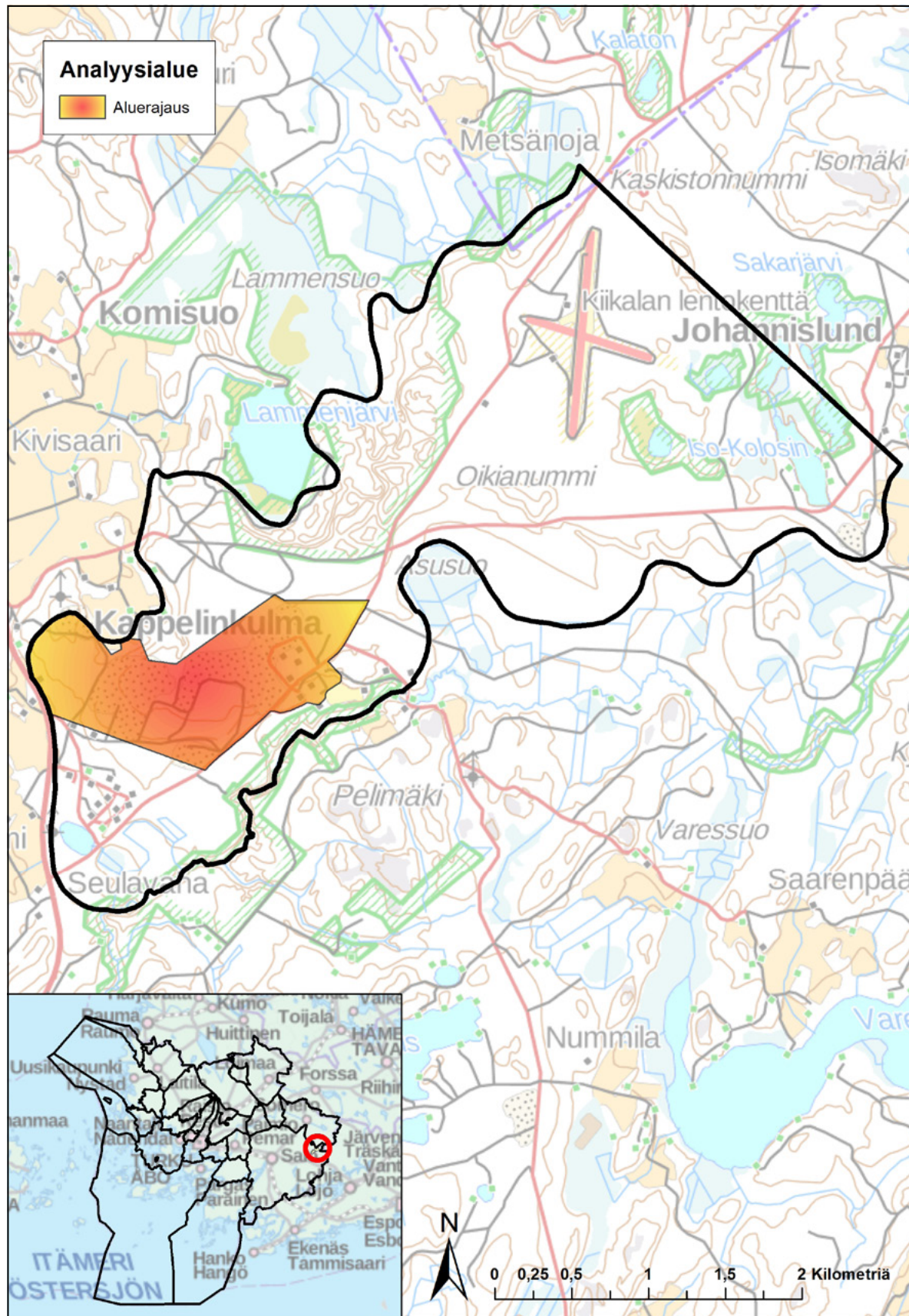
Selvityksessä saadut tulokset perustuvat teoreettisiin laskentamalleihin ja niiden pääasiallisena tarkoituksena on hahmottaa huomattavimpien soranottoalueiden sijaintia ja otettavan aineksen määrää valituilla pohjavesialueilla. Laskentamallit yhdessä selvityksessä syntyneiden kartta-aineistojen kanssa toimivat apuna maakuntakaava-suunnittelussa luonnonkiviainesten ottoon soveltuvien aluekokonaisuuksien määrittämisessä. Koska saadut tulokset ovat laskennallisia arvioita, voi jatkossa olla tarpeellista selvittää pohjavesialueiden geologinen rakenne tarkemmin erilaisin maastomittauksin, jolloin saadaan poistettua mahdollisia epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät selvityksessä oleviin pohjaveden korkeusmallinnustietoihin.

LIITTEET 1-11

LIITE 1. KOHDEKORTIT: MALLINNUSALUEEN TIEDOT JA SUUNTAANTAVAT MAA-AINESTILAVUUDET

Pohjakartat: Maanmittauslaitos

Pohjaveden muodostumisalueet: SYKE / Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot



ANALYYSIALUEEN TIEDOT

Kunta: Salo
Pohjavesialueen tunnus: 0225251
Pohjavesiluokka: 1
Pinta-ala: 138 ha
Muodostumatyyppi: Reunamuodostuma

ANALYYSIALUEEN RAJAUS

Rajaukseen vaikuttaneet alueet: GE, NATURA, S, Härjänvatsan osayleiskaava
Muut vaikuttaneet tekijät: ASU, MUI, PIMA, VO

ANALYYSIALUEEN LUPATIEDOT

Voimassa olevien lupien lukumäärä: 10
Maa-ainestoimijoiden lukumäärä: 4
Lupien sallima ottomäärä yht.: 8 660 000 m³
Vuotuinen ottomäärä yht.: 910 666 m³

ANALYYSIALUEEN MAA-AINESTILAVUUS

Saarenkyliä: 22 156 053 m³

ANALYYSIALUEEN ARVIOITU HIEKKA- JA SORA-AINEKSEN RIITTOISUUS

n. 19 vuotta

ANALYYSIALUEEN POHJAVEDEN KORKEUSMALLINNUKSEN EPÄVARMUUS (PIE-NI/KESKISUURI/SUURI)

pieni

PÄÄASIALLINEN AINEKSEN KÄYTTÖALUE

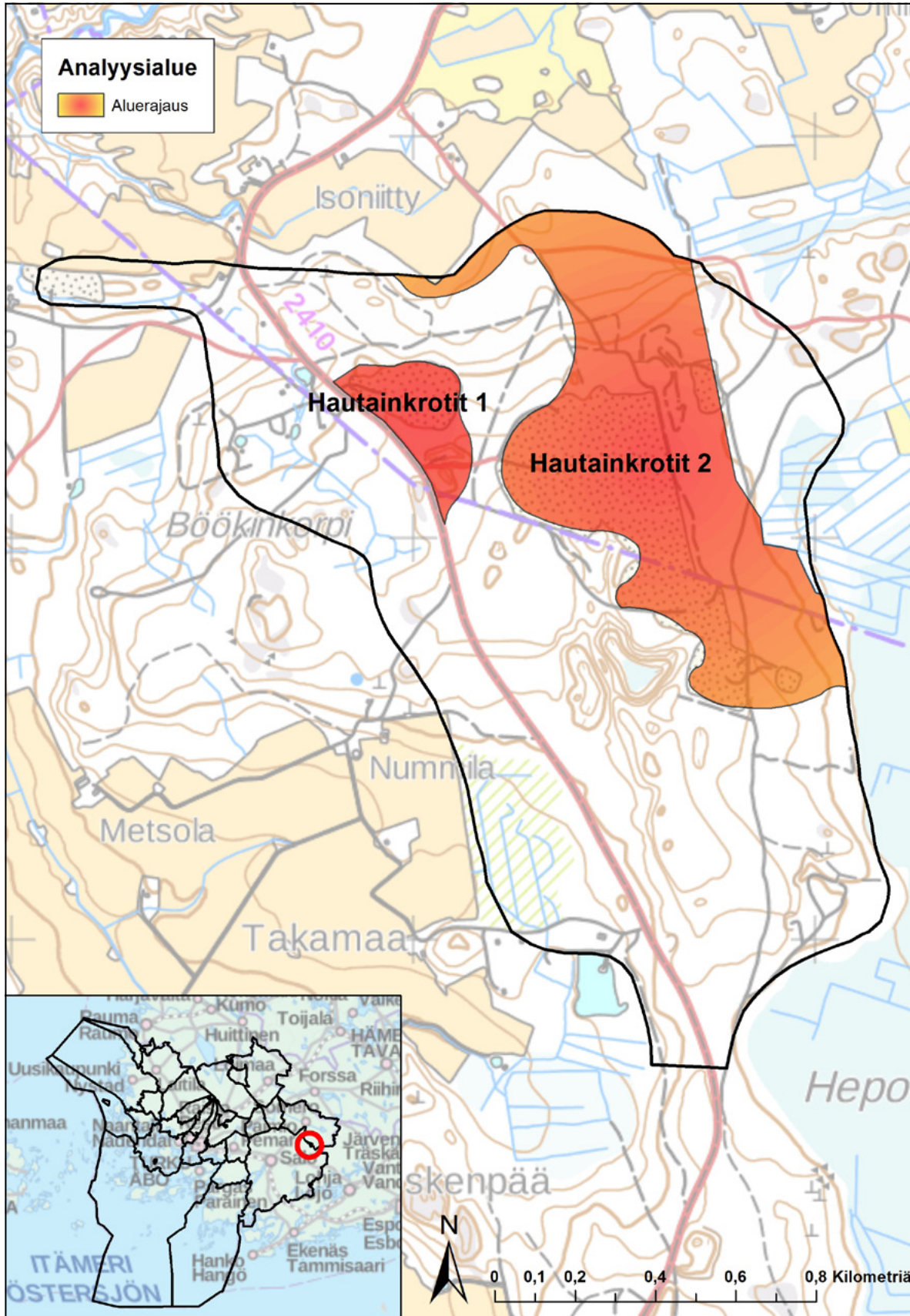
Saint-Gobain Kiikalan tehdas, Turun talousalue, Uudenmaan talousalue

JATKOSELVITYSTARPEET

-

AIEMMAT SELVITYKSET

- Britschge, R., Ahonen, I., Lyytikäinen, A., Lähteenmäki, P., Nurmi, H. ja Salonen, V.: Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – loppuraportti Salon seudulta. Varsinais-Suomen liitto, Lounais-Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö, Tielaitos, Turun tiepiiri, Geologian tutkimuskeskus, Euroopan aluekehitysrahasto (2001).
- Kontturi, O. ja Lyytikäinen, A.: Varsinais-Suomen harjuluonto. Varsinais-Suomen Seutukaavaliitto. Valtakunnallinen harjututkimus, raportti 36 (1987)
- Lappalainen, P. ja Linnakoski, K.: Härjänvatsan maa-ainesoton yleissuunnitelma, Kiikala. Suunnittelukeskus Oy (2002).
- Seppälä, M.: Pohjaveden virtausmallinnus Kiikalannummella – Kiikala-projekti. Varsinais-Suomen liitto, Lounais-Suomen ympäristökeskus (2005)
- Turun vesi- ja ympäristöpiiri & Varsinais-Suomen liitto: Someron-Kiikalan harjuseutukaava. Perusselvitykset (1994).



ANALYYSIALUEEN TIEDOT

Kunta: Salo
Pohjavesialueen tunnus: 0225252
Pohjavesiluokka: 2
Pinta-ala: Hautainkrotit 1: 6 ha, Hautainkrotit 2: 52 ha,
Muodostumatyyppi: Harju

ANALYYSIALUEEN RAJAUS

Rajaukseen vaikuttaneet alueet: GE, KM, S
Muut vaikuttaneet tekijät: ASU

ANALYYSIALUEEN LUPATIEDOT

Voimassa olevien lupien lukumäärä: 4
Maa-ainestoimijoiden lukumäärä: 4
Lupien sallima ottomäärä yht.: 1 029 300 m³
Vuotuinen ottomäärä yht.: 95 260 m³

ANALYYSIALUEEN MAA-AINESTILAVUUS

Hautainkrotit 1: 830 291 m³
Hautainkrotit 2: 3 849 137 m³

ANALYYSIALUEIDEN ARVIOITU HIEKKA- JA SORA-AINEKSEN RIITTOISUUS

n. 44 vuotta

ANALYYSIALUEEN POHJAVEDEN KORKEUSMALLINNUKSEN EPÄVARMUUS (PIE-NI/KESKISUURI/SUURI)

suuri

PÄÄASIALLINEN AINEKSEN KÄYTTÖALUE

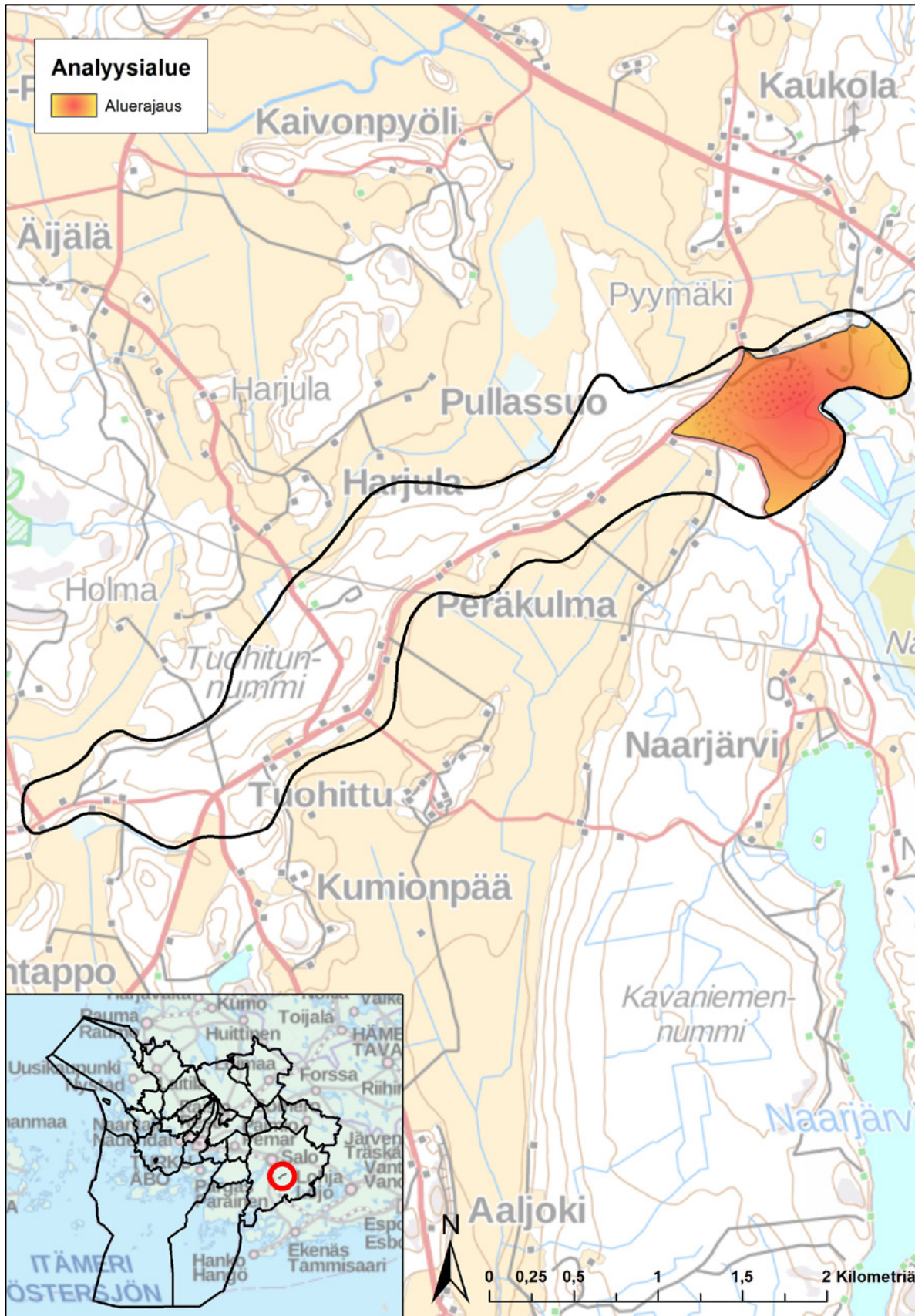
Turun talousalue, Someron ja Salon alue sekä Hämeessä Forssan alue

JATKOSELVITYSTARPEET

YVA, maa-ainesten oton yleissuunnitelma

AIEMMAT SELVITYKSET

-



ANALYYSIALUEEN TIEDOT

Kunta: Salo
Pohjavesialueen tunnus: 0250151
Pohjavesiluokka: 1
Pinta-ala: 70 ha
Muodostumatyyppi: Reunamuodostuma

ANALYYSIALUEEN RAJAUS

Rajaukseen vaikuttaneet alueet: GE, KM, VOL
Muut vaikuttaneet tekijät: ASU, MUI, VO, VOK

ANALYYSIALUEEN LUPATIEDOT

Voimassa olevien lupien lukumäärä: 2
Maa-ainestoimijoiden lukumäärä: 2
Lupien sallima ottomäärä yht.: 1 385 000 m³
Vuotuinen ottomäärä yht.: 138 500 m³

ANALYYSIALUEEN MAA-AINESTILAVUUS

Pyymäki-Tuohittu: 9 977 694 m³

ANALYYSIALUEEN ARVIOITU HIEKKA- JA SORA-AINEKSEN RIITTOISUUS

n. 67 vuotta

ANALYYSIALUEEN POHJAVEDEN KORKEUSMALLINNUKSEN EPÄVARMUUS (PIE-NI/KESKISUURI/SUURI)

keskisuuri

PÄÄASIALLINEN AINEKSEN KÄYTTÖALUE

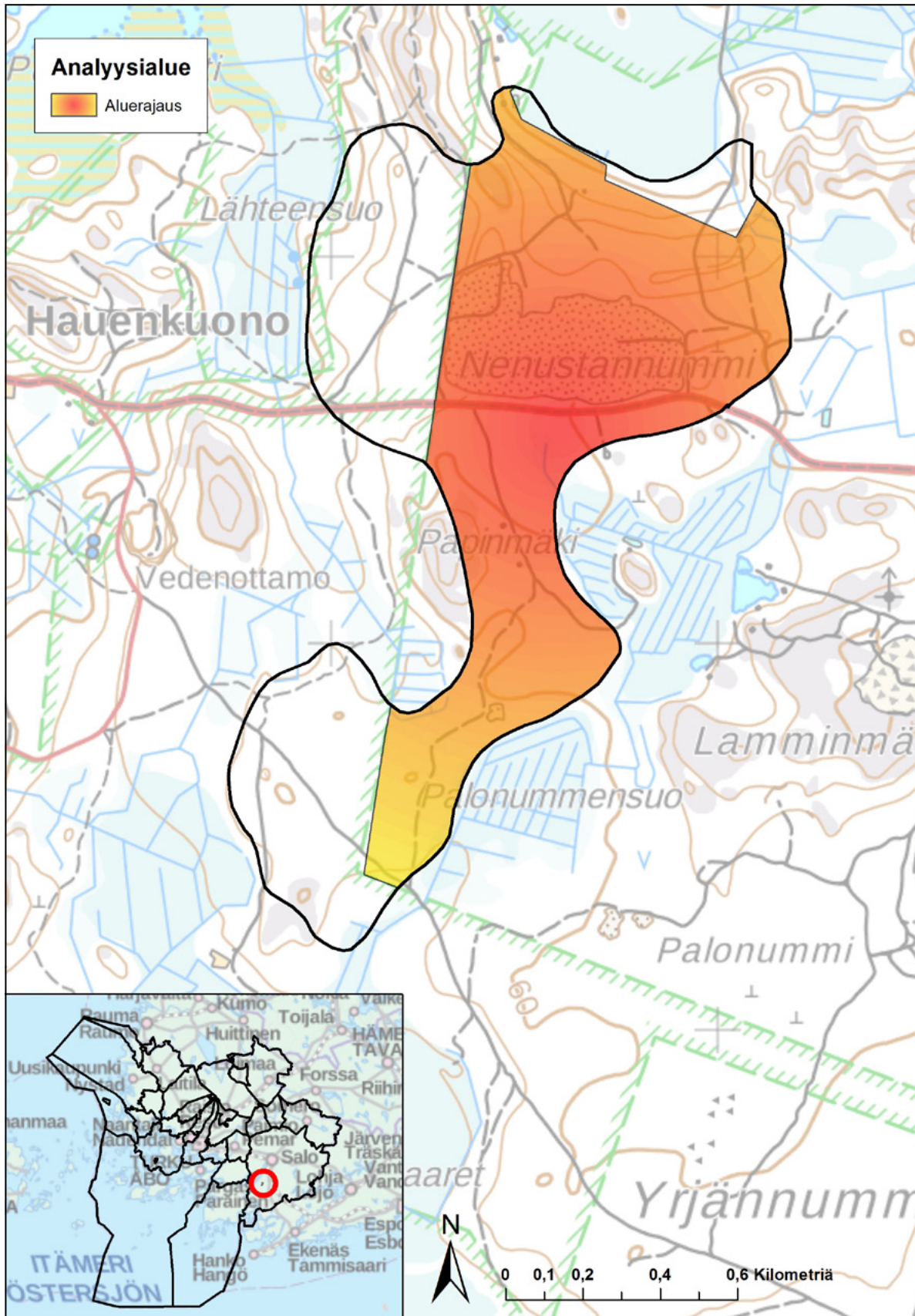
Salon talousalue

JATKOSELVITYSTARPEET

YVA, maa-ainesten oton yleissuunnitelma

AIEMMAT SELVITYKSET

-



ANALYYSIALUEEN TIEDOT

Kunta: Salo
Pohjavesialueen tunnus: 0258606
Pohjavesiluokka: 2
Pinta-ala: 89 ha
Muodostumatyyppi: Reunamuodostuma

ANALYYSIALUEEN RAJAUS

Rajaukseen vaikuttaneet alueet: GE, KP, NATURA, R, S
Muut vaikuttaneet tekijät: ASU, VOK

ANALYYSIALUEEN LUPATIEDOT

Voimassa olevien lupien lukumäärä: 2
Maa-ainestoimijoiden lukumäärä: 2
Lupien sallima ottomäärä yht.: 1 180 000 m³
Vuotuinen ottomäärä yht.: 118 000 m³

ANALYYSIALUEEN MAA-AINESTILAVUUS

Nenustannummi: 6 228 877 m³

ANALYYSIALUEEN ARVIOITU HIEKKA- JA SORA-AINEKSEN RIITTOISUUS

n. 47 vuotta

MALLINNUSALUEEN POHJAVEDEN KORKEUSMALLINNUKSEN EPÄVARMUUS (PIE-NI/KESKISUURI/SUURI)

suuri

PÄÄASIALLINEN AINEKSEN KÄYTTÖALUE

Saint-Gobain Kiikalan tehdas, Turun talousalue, Uudenmaan talousalue

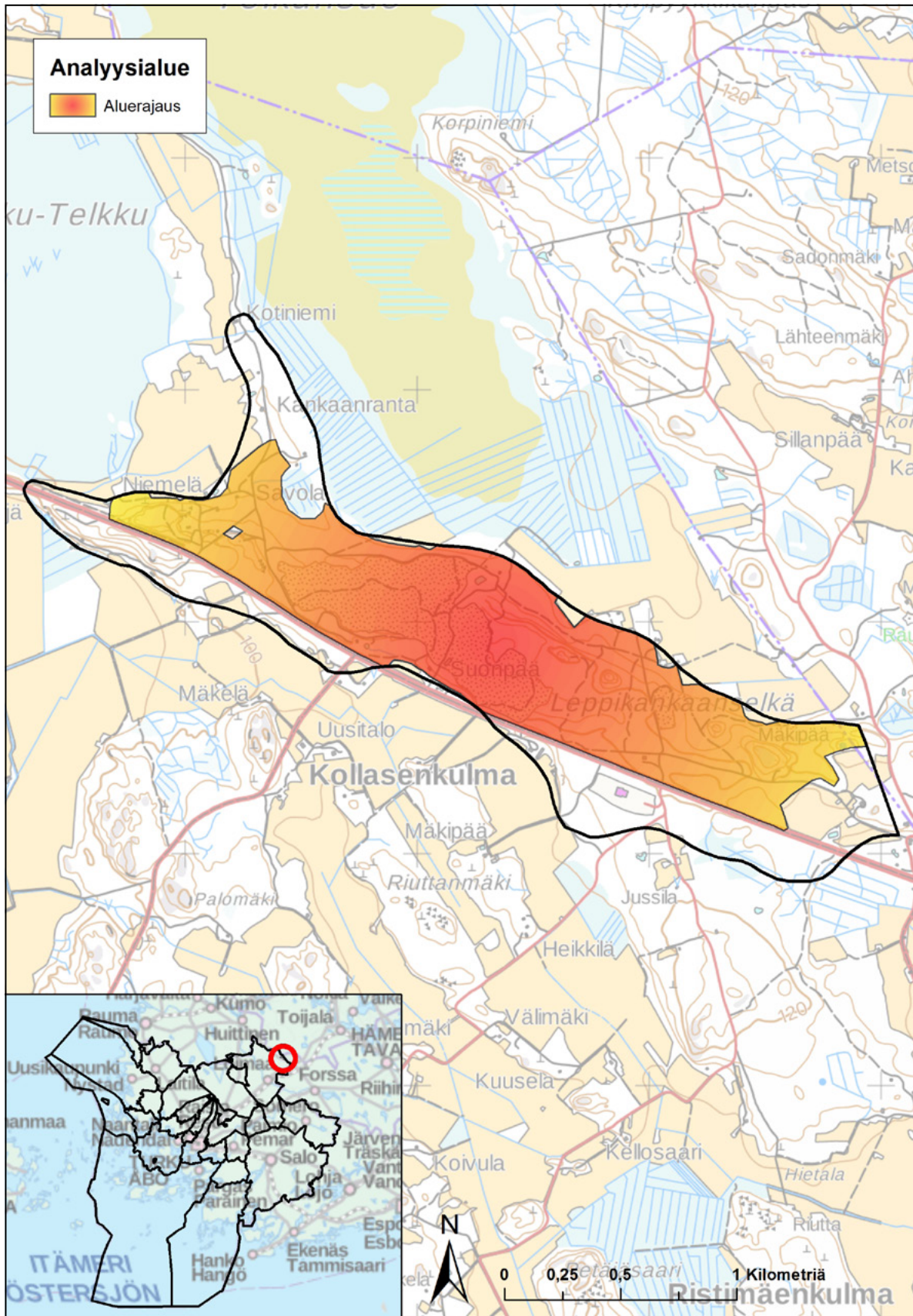
JATKOSELVITYSTARPEET

YVA, maa-ainesten oton yleissuunnitelma

AIEMMAT SELVITYKSET

-

LEPPIKANKAANSELKÄ / kl: 2111 12 Majanoja



ANALYYSIALUEEN TIEDOT

Kunta: Loimaa
Pohjavesialueen tunnus: 0243152
Pohjavesiluokka: 1
Pinta-ala: 151 ha
Muodostumatyyppi: Harju

ANALYYSIALUEEN RAJAUS

Rajaukseen vaikuttaneet alueet: GE
Muut vaikuttaneet tekijät: ASU, PIMA, VO

ANALYYSIALUEEN LUPATIEDOT

Voimassa olevien lupien lukumäärä: 4
Maa-ainestoimijoiden lukumäärä: 8
Lupien sallima ottomäärä yht.: 650 000 m³
Vuotuinen ottomäärä yht.: 97 000 m³

ANALYYSIALUEEN MAA-AINESTILAVUUS

Leppikankaanselkä: 10 503 617 m³

ANALYYSIALUEEN ARVIOITU HIEKKA- JA SORA-AINEKSEN RIITTOISUUS

n. 100 vuotta

ANALYYSIALUEEN POHJAVEDEN KORKEUSMALLINNUKSEN EPÄVARMUUS (PIE-NI/KESKISUURI/SUURI)

keskisuuri

PÄÄASIALLINEN AINEKSEN KÄYTTÖALUE

-

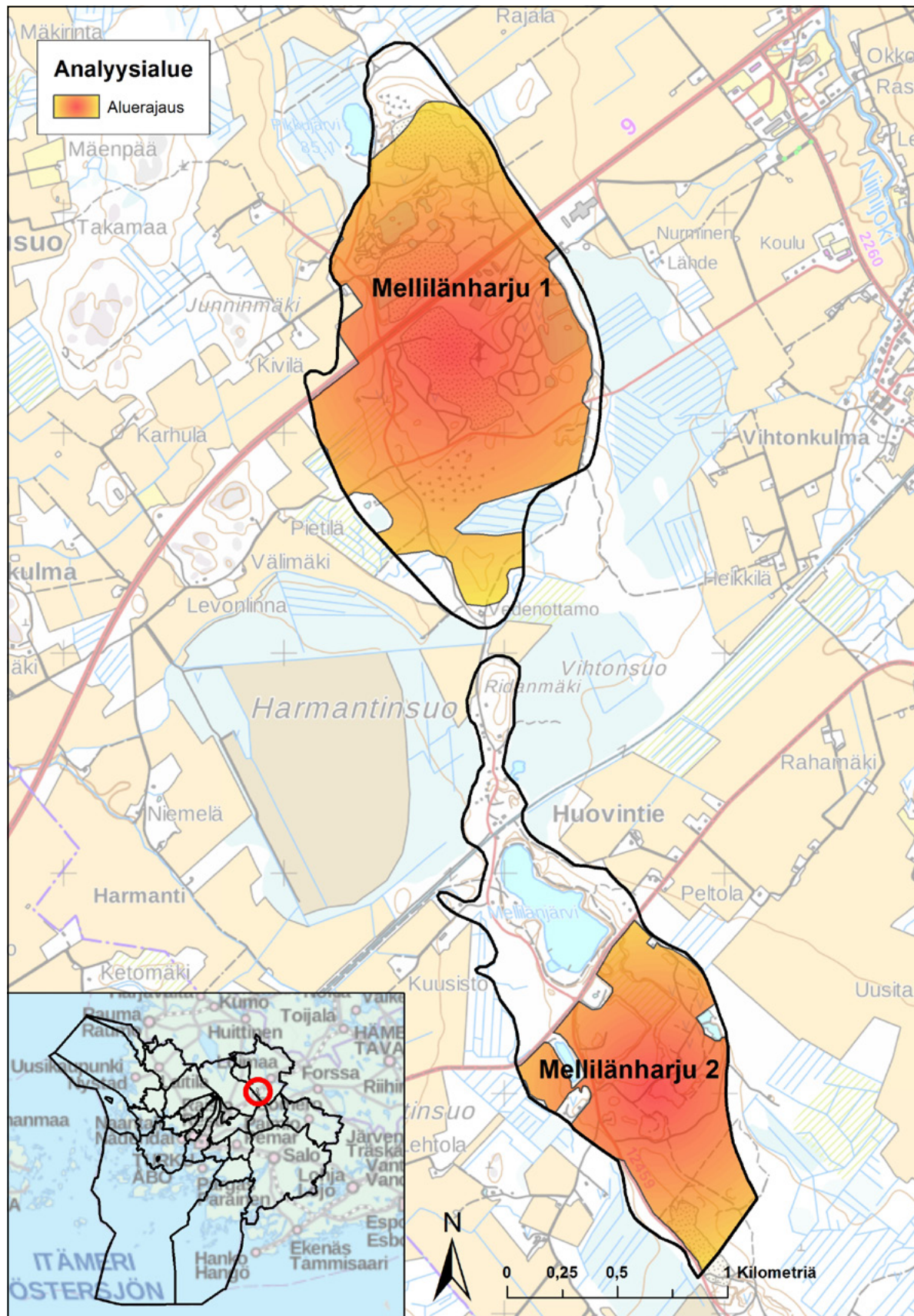
JATKOSELVITYSTARPEET

YVA, maa-ainesten oton yleissuunnitelma

AIEMMAT SELVITYKSET

-

MELLILÄNHARJU / kl: 2111 04 Virkasuo, 2111 07 Loimaa, 2022 06 Karinainen, 2022 09 Rahkio



ANALYYSIALUEEN TIEDOT

Kunta: Loimaa
Pohjavesialueen tunnus: 0248252
Pohjavesiluokka: 1
Pinta-ala: Mellilänharju 1: 181 ha, Mellilänharju 2: 80 ha
Muodostumatyyppi: Harju

ANALYYSIALUEEN RAJAUS

Rajaukseen vaikuttaneet alueet: GE, NATURA
Muut vaikuttaneet tekijät: ASU, HT, PIMA, VO, VR

ANALYYSIALUEEN LUPATIEDOT

Voimassa olevien lupien lukumäärä: 2
Maa-ainestoimijoiden lukumäärä: 1
Lupien sallima ottomäärä yht.: 1 077 000 m³
Vuotuinen ottomäärä yht.: 137 000 m³

ANALYYSIALUEEN MAA-AINESTILAVUUS

Mellilänharju 1: 3 800 663 m³
Mellilänharju 2: 1 388 970 m³

ANALYYSIALUEIDEN ARVIOITU HIEKKA- JA SORA-AINEKSEN RIITTOISUUS

n. 29 vuotta

ANALYYSIALUEIDEN POHJAVEDEN KORKEUSMALLINNUKSEN EPÄVARMUUS (PIE-NI/KESKISUURI/SUURI)

keskisuuri

PÄÄASIALLINEN AINEKSEN KÄYTTÖALUE

Turun talousalue

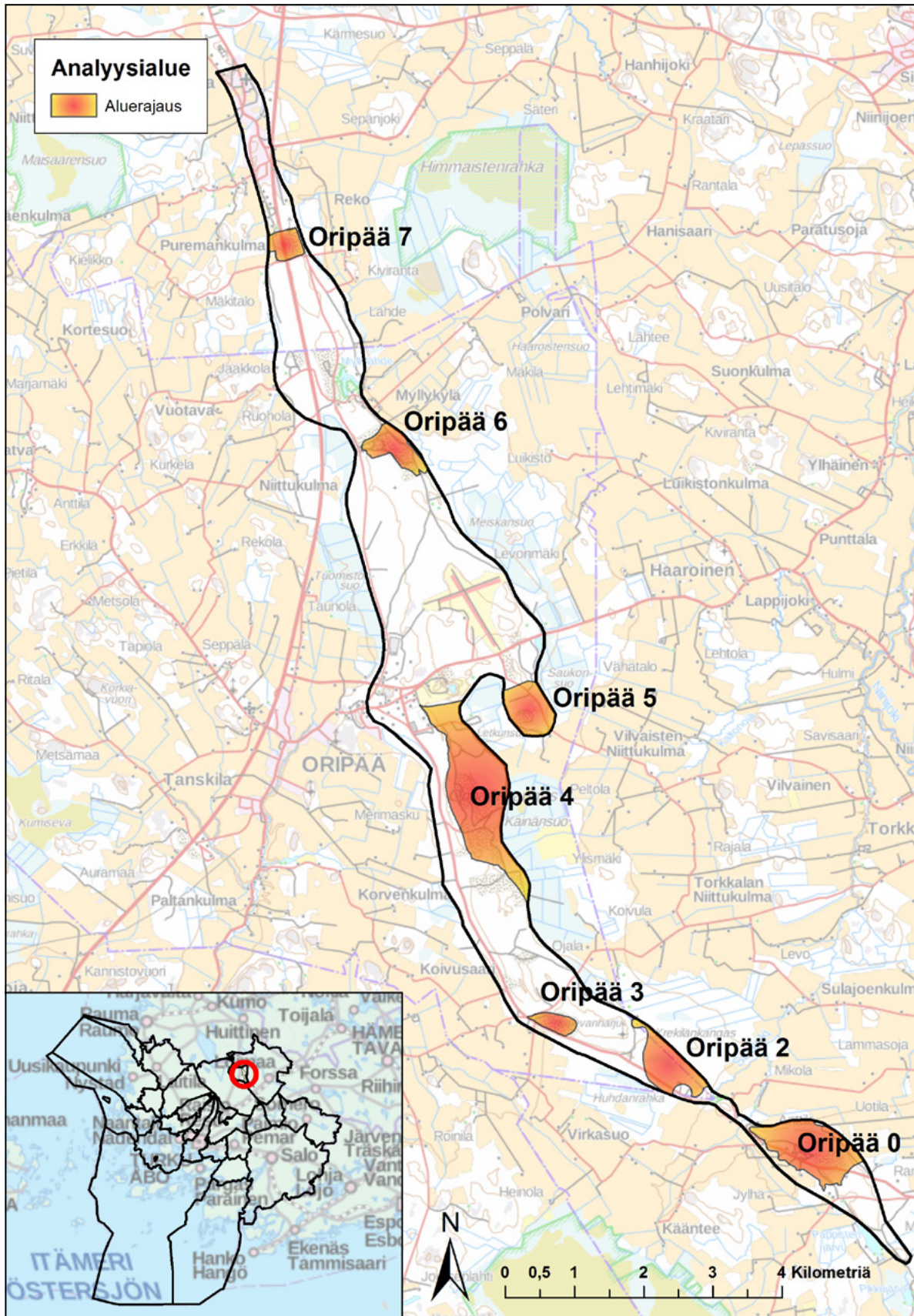
JATKOSELVITYSTARPEET

YVA, maa-ainesten oton yleissuunnitelma

AIEMMAT SELVITYKSET

- Gustafsson, J., Ahonen, I., Lammila, J., Lähteenmäki, P., Lyytikäinen, A., Nurmi, H. ja Salonen, V. Pohjavesien suojeleminen ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – loppuraportti Loimaan seudulta. Varsinais-Suomen liitto. (2002)
- Haaki, J. Maa-ainesluvut ja –lausunnot sekä lupakohteiden geologinen sijoittuminen Alastaron ja Mellilän kunnissa 1990-2003. (2003)
- Kontturi, O. ja Lyytikäinen, A.: Varsinais-Suomen harjuluonto. Varsinais-Suomen Seutukaavaliitto. Valtakunnallinen harjututkimus, raportti 36 (1987)
- Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. Seutukaavaselostus, aluevarausluettelo, seutukaavamerkintöjen selitykset ja seutukaavamääräykset. (1992a)
- Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. Kosken TI – Köyliön harjualueen perusselvitykset. (1992b)

LIITE 1g: Oripäänharjun pohjaveden muodostumisalueen kohdekortti



ANALYYSIALUEEN TIEDOT

Kunta: Oripää
Pohjavesialueen tunnus: 0256151
Pohjavesiluokka: 1
Pinta-ala: yhteensä 402 ha
Muodostumatyyppi: Harju

ANALYYSIALUEEN RAJAUS

Rajaukseen vaikuttaneet alueet: GE, S, TR, V
Muut vaikuttaneet tekijät: ASU, HT, MUI, PIMA, VO, VOK, VOL, VR

ANALYYSIALUEEN LUPATIEDOT

Voimassa olevien lupien lukumäärä: 9
Maa-ainestoimijoiden lukumäärä: 5
Lupien sallima ottomäärä yht.: 4 073 600 m³
Vuotuinen ottomäärä yht.: 795 823 m³

ANALYYSIALUEEN MAA-AINESTILAVUUS

Oripää 0: 4 722 581 m³
Oripää 2: 2 818 058 m³
Oripää 3: 173 155 m³
Oripää 4: 10 008 455 m³
Oripää 5: 3 252 636 m³
Oripää 6: 978 577 m³
Oripää 7: 552 124 m³

ANALYYSIALUEIDEN ARVIOITU HIEKKA- JA SORA-AINEKSEN RIITTOISUUS

n. 20 vuotta

ANALYYSIALUEIDEN POHJAVEDEN KORKEUSMALLINNUKSEN EPÄVARMUUS (PIE-NI/KESKISUURI/SUURI)

pieni

PÄÄASIALLINEN AINEKSEN KÄYTTÖALUE

Loimaan talousalue, Turun talousalue

JATKOSELVITYSTARPEET

YVA, maa-ainesten oton yleissuunnitelma

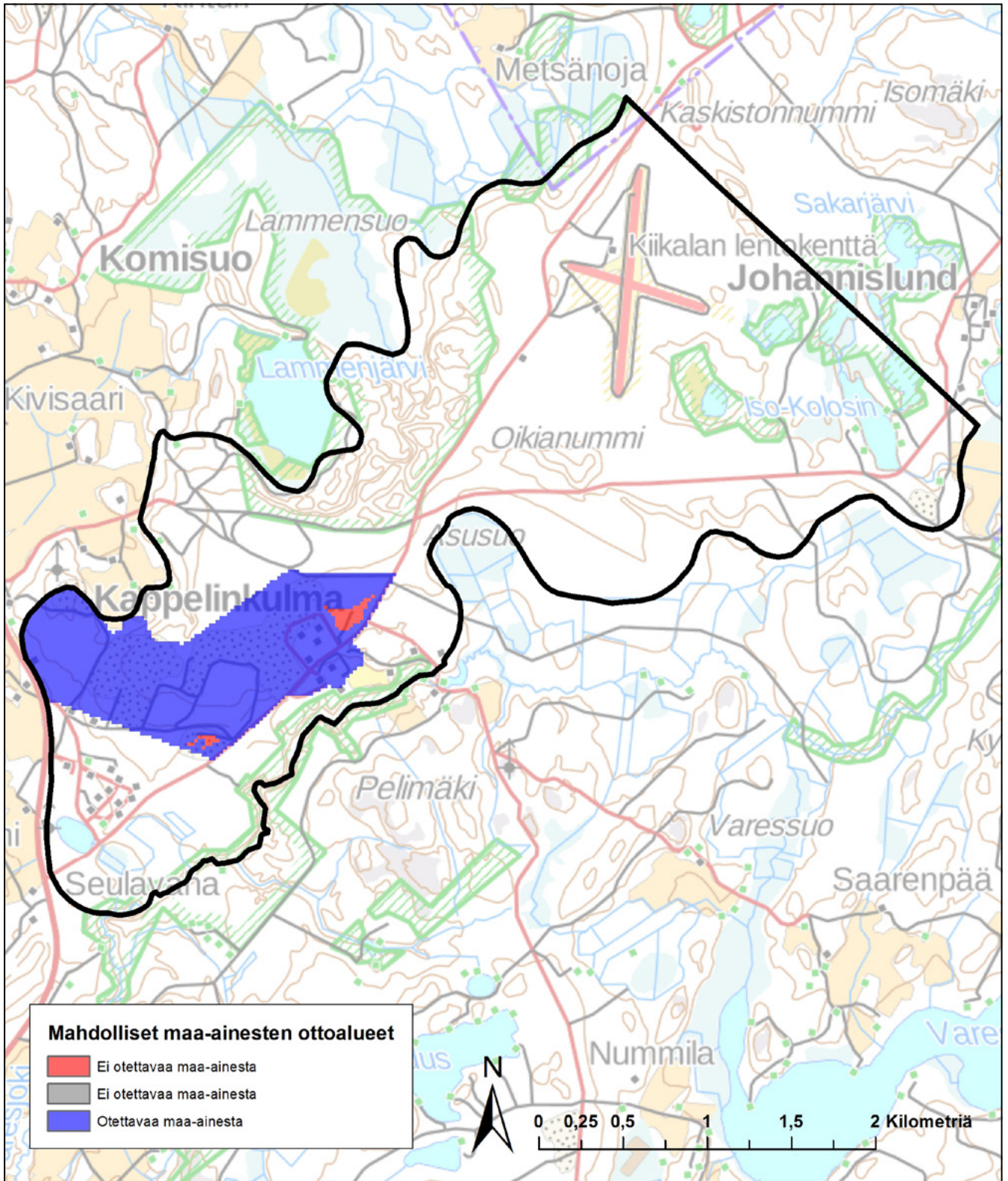
AIEMMAT SELVITYKSET

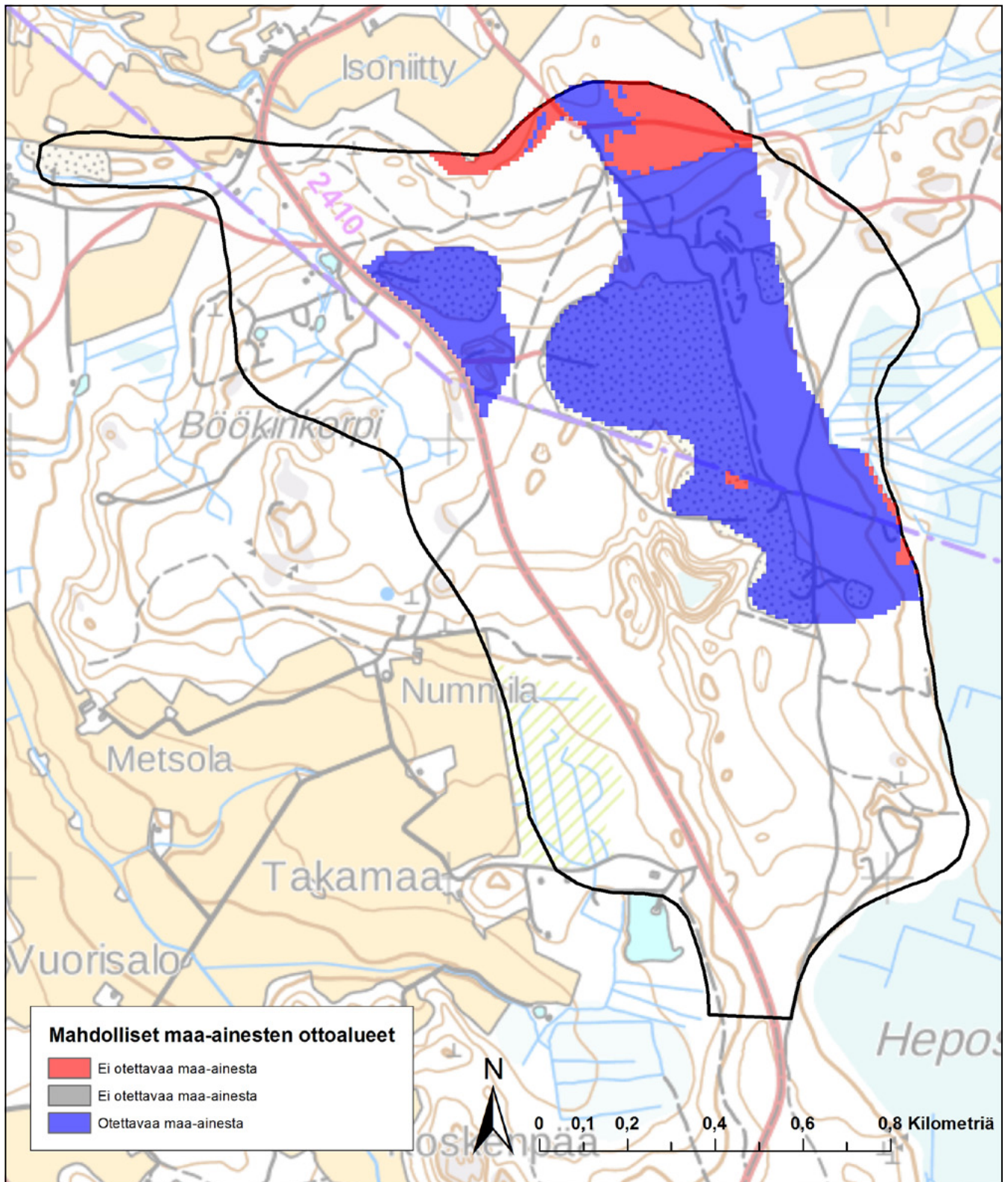
- Gustafsson, J., Ahonen, I., Lammila, J., Lähteenmäki, P., Lyytikäinen, A., Nurmi, H. ja Salonen, V. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – loppuraportti Loimaan seudulta. Varsinais-Suomen liitto. (2002)
- Kontturi, O. ja Lyytikäinen, A.: Varsinais-Suomen harjuluonto. Varsinais-Suomen Seutukaavaliitto. Valtakunnallinen harjututkimus, raportti 36 (1987)
- Oripään kunta ja Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. Oripään kunnan harjuseelvitys 1983. (1983)
- Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. Varsinais-Suomen harjuseutukaava. Seutukaavaseloitus, aluevarausluettelo, seutukaavamerkintöjen selitykset ja seutukaavamääräykset. (1992a)
- Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. Kosken TI – Köyliön harjuaalueen perusselvitykset. (1992b)

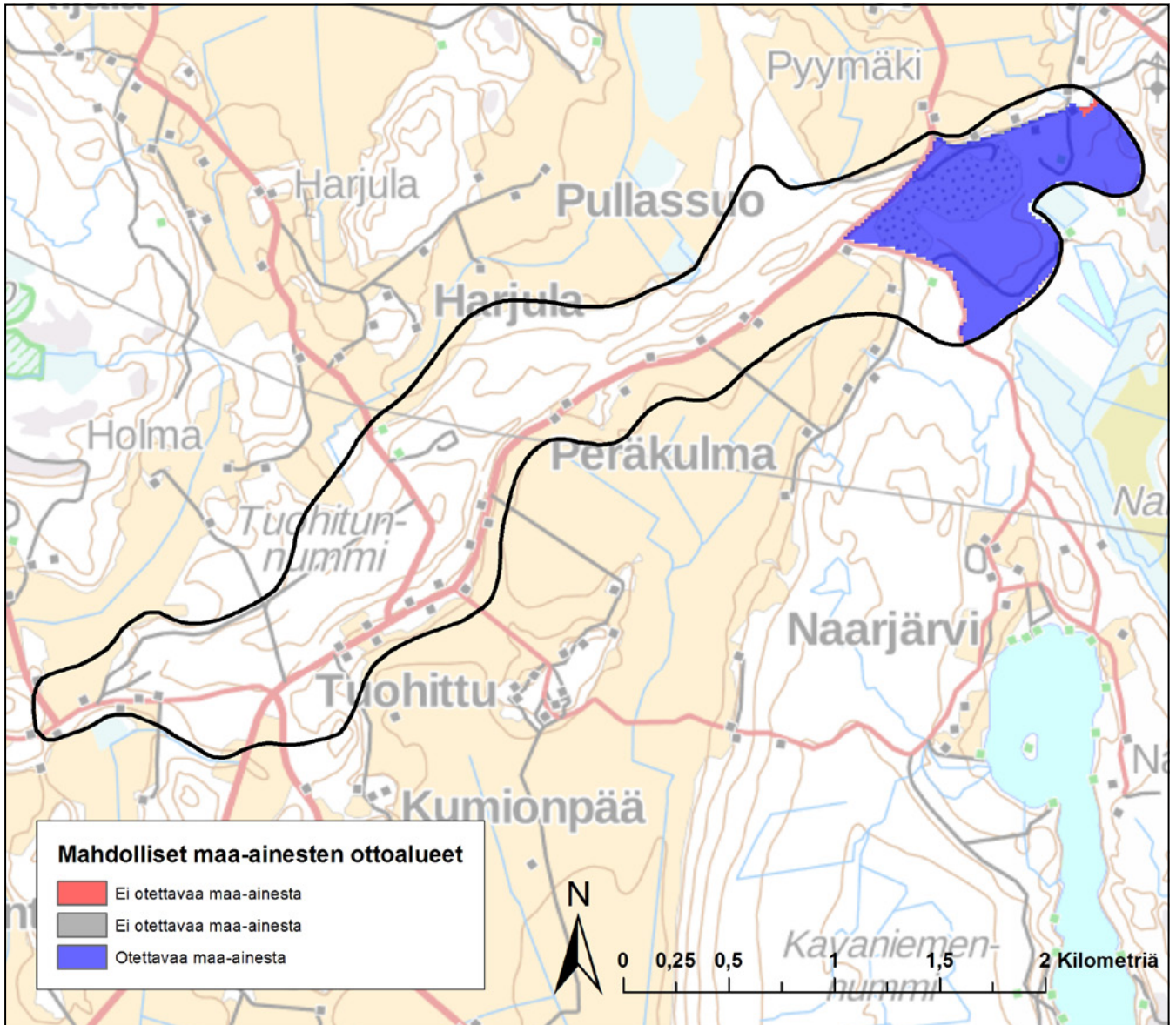
LIITE 2. MAHDOLLISET MAA-AINESTEN OTTOALUEET TILAVUUSANALYYSIN PERUSTEELLA

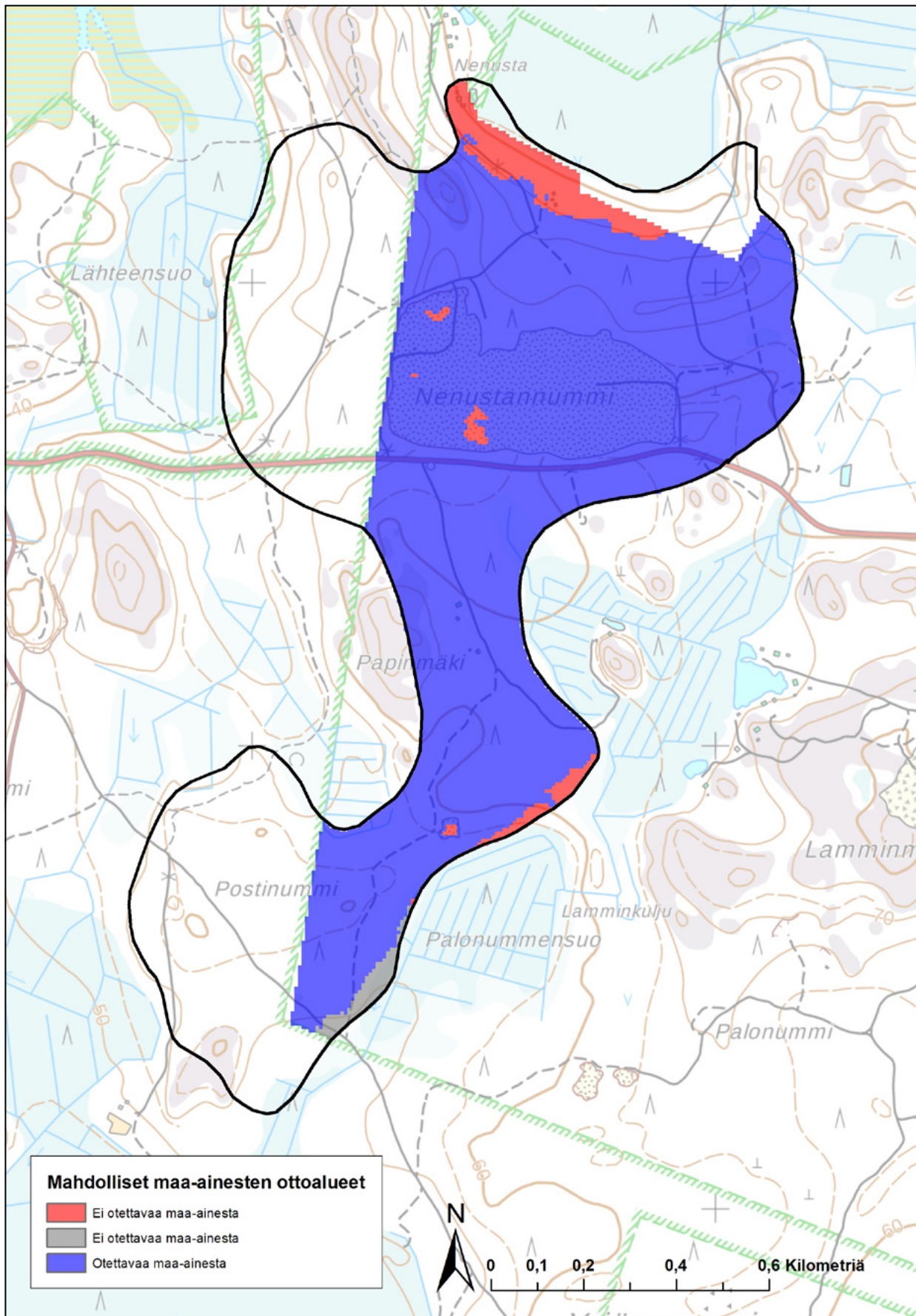
Pohjakartat: Maanmittauslaitos

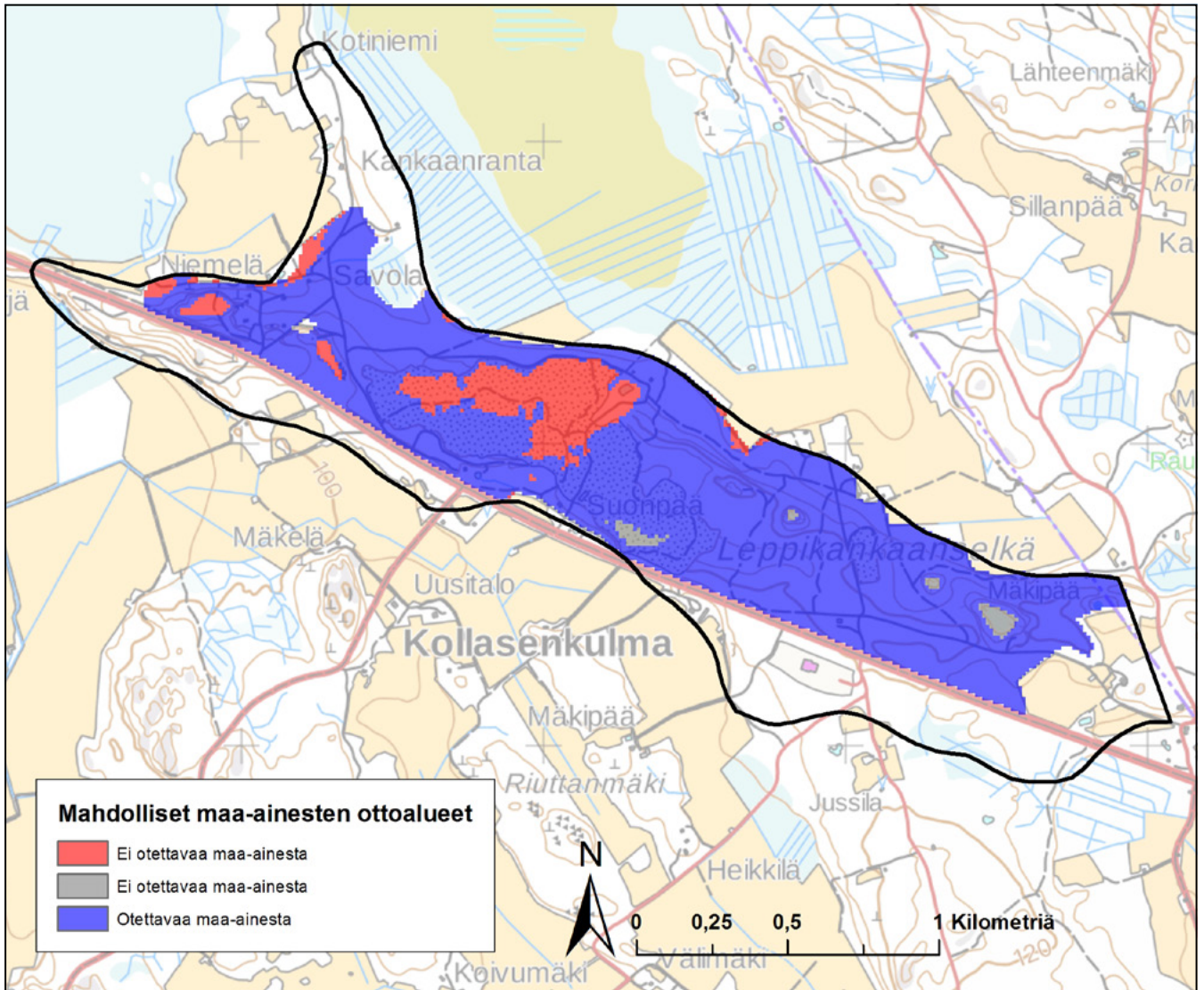
Pohjaveden muodostumisalueet: SYKE / Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot

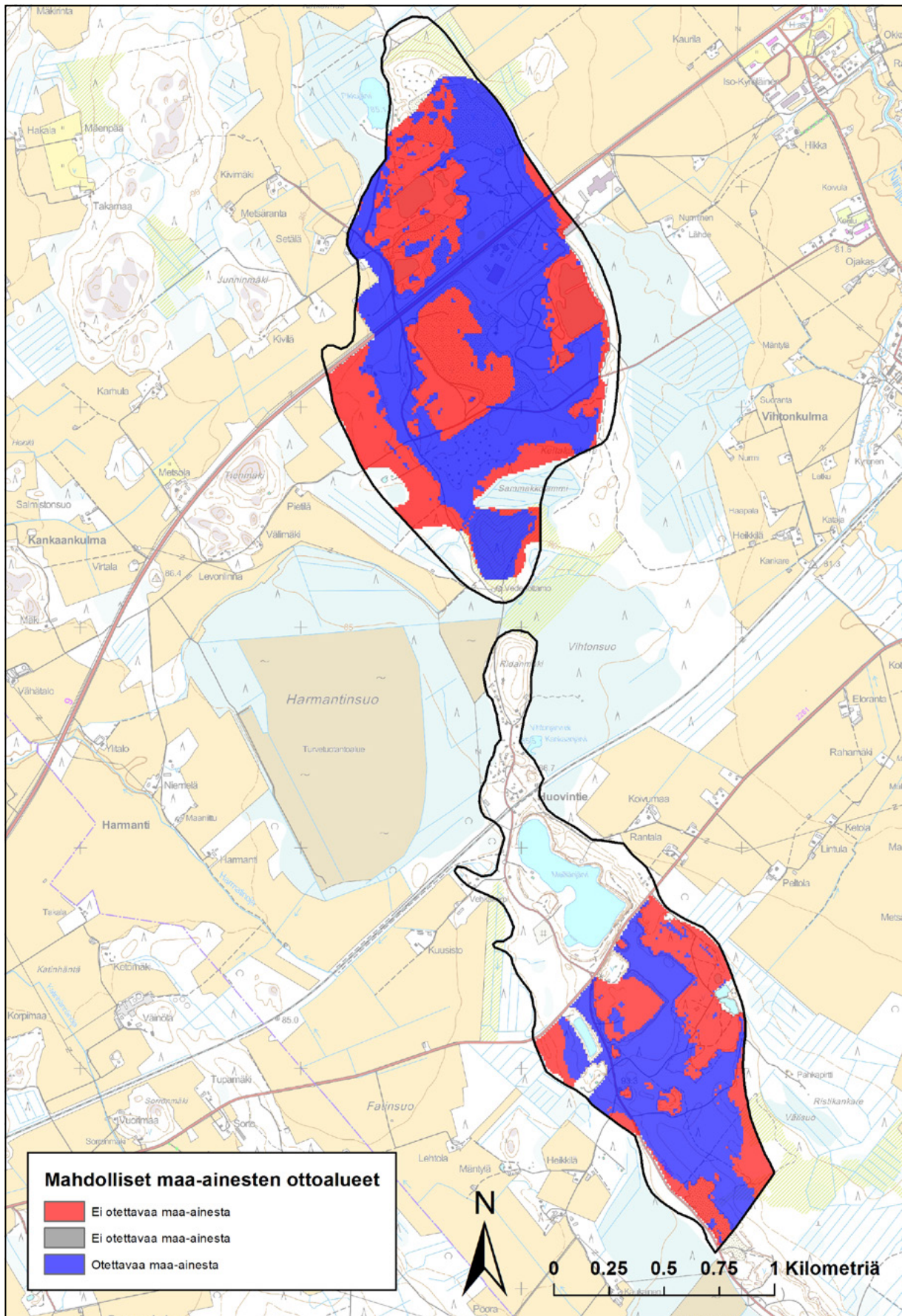


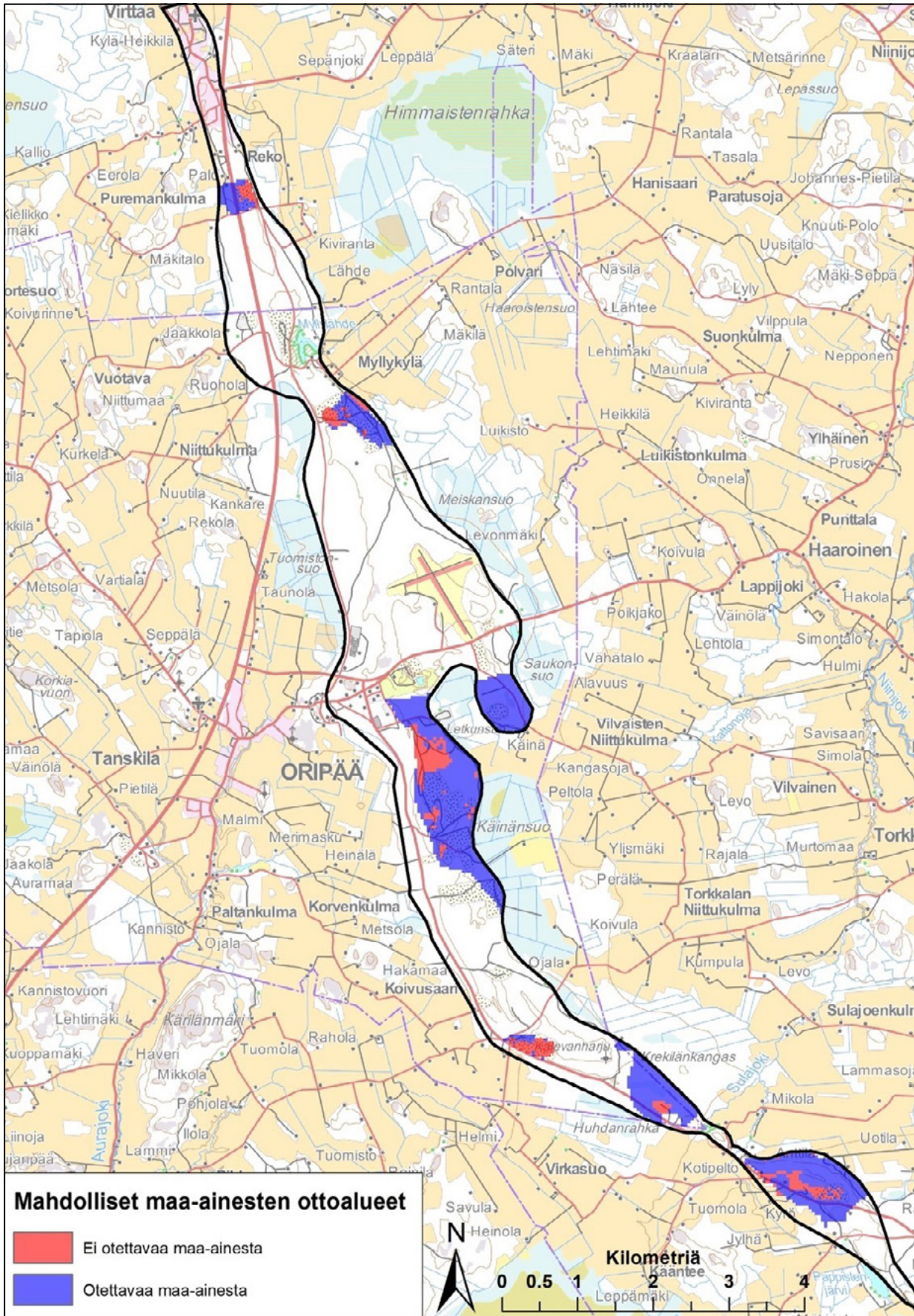










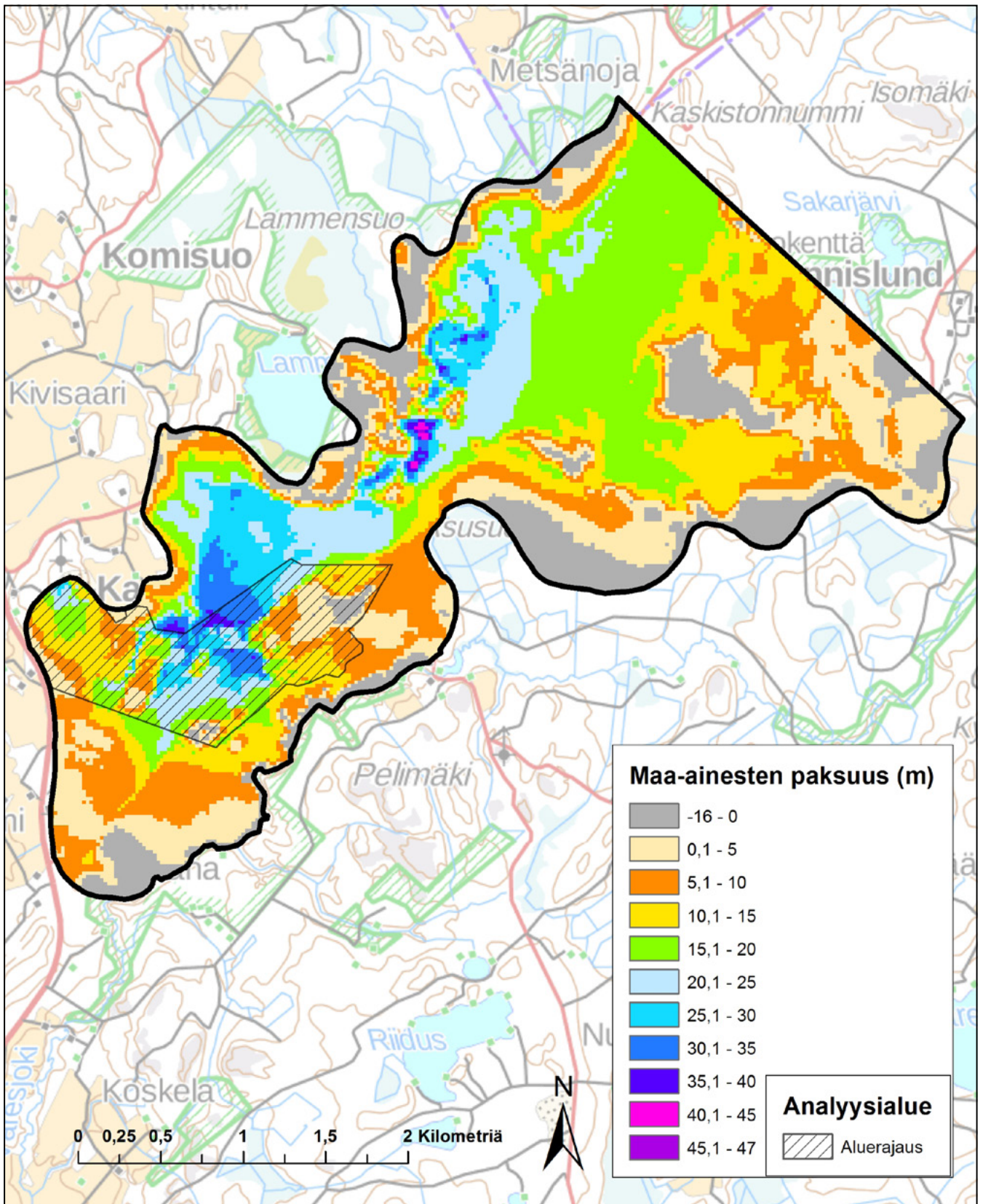


LIITE 3. MAA-AINESPAKSUUDET MALLINNUSALUEITTAIN

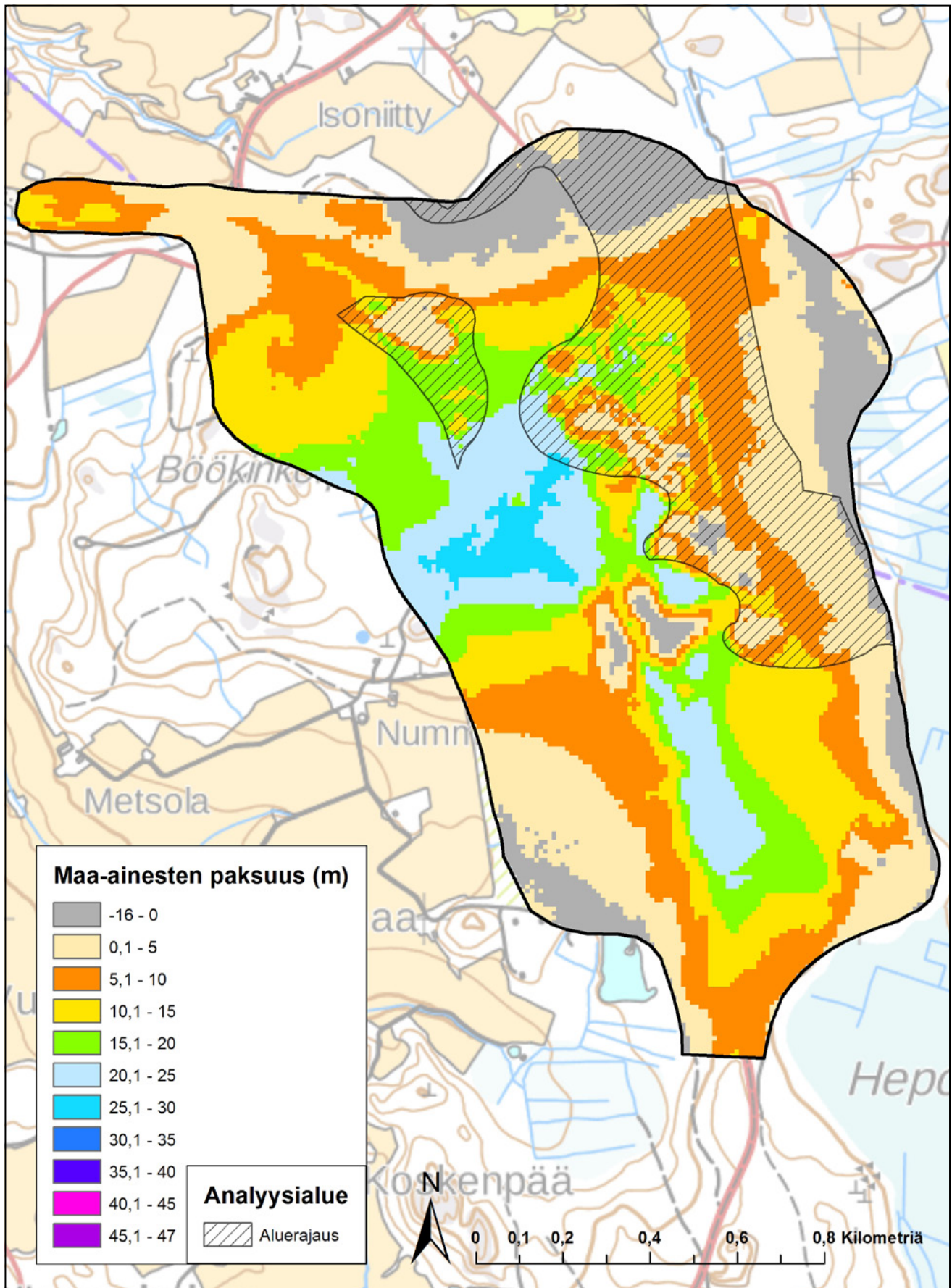
Pohjakartat: Maanmittauslaitos

Pohjaveden muodostumisalueet: SYKE / Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot

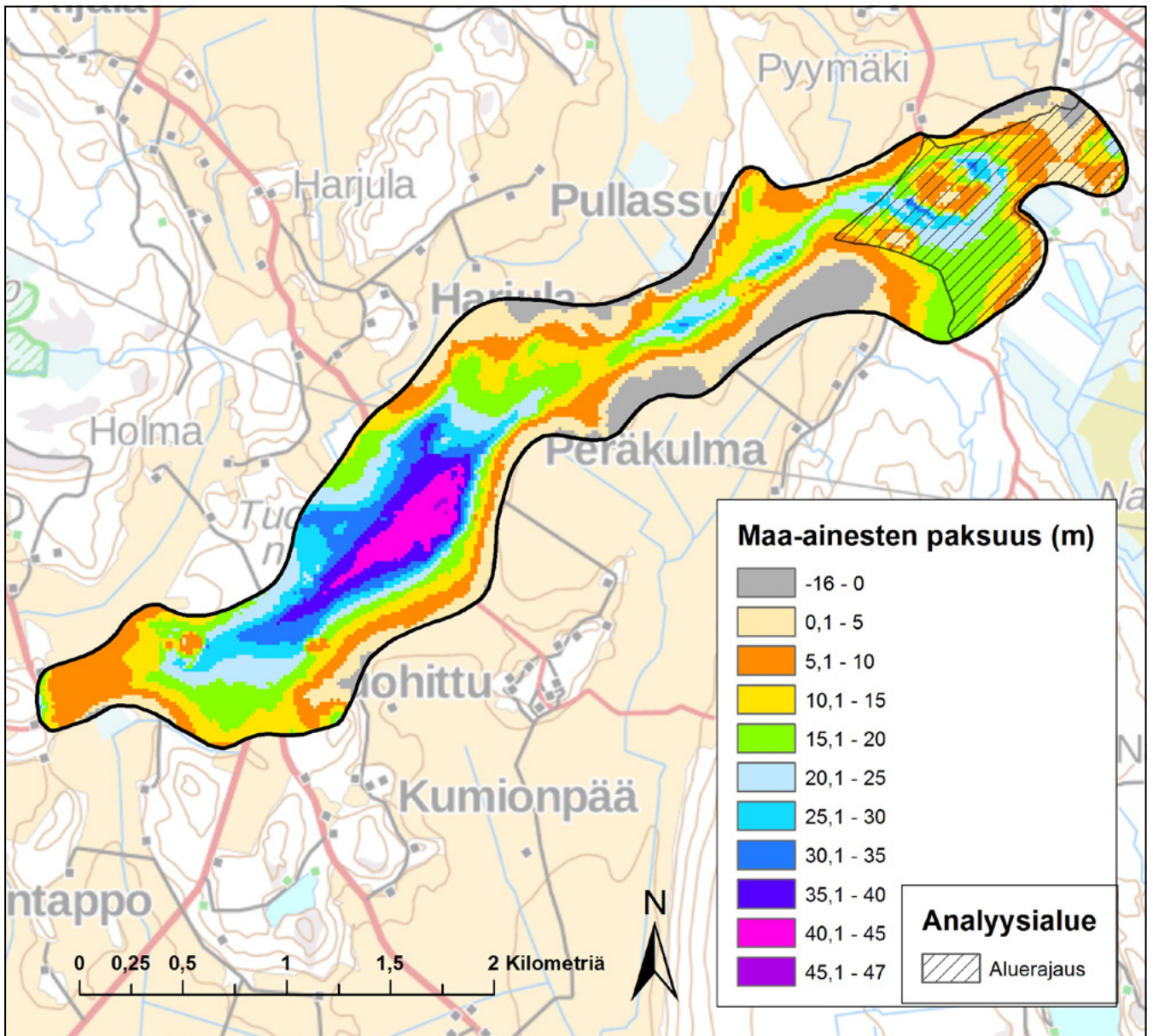
LIITE 3a: Saarenkylän mallinnusalueen maa-ainespaksuudet



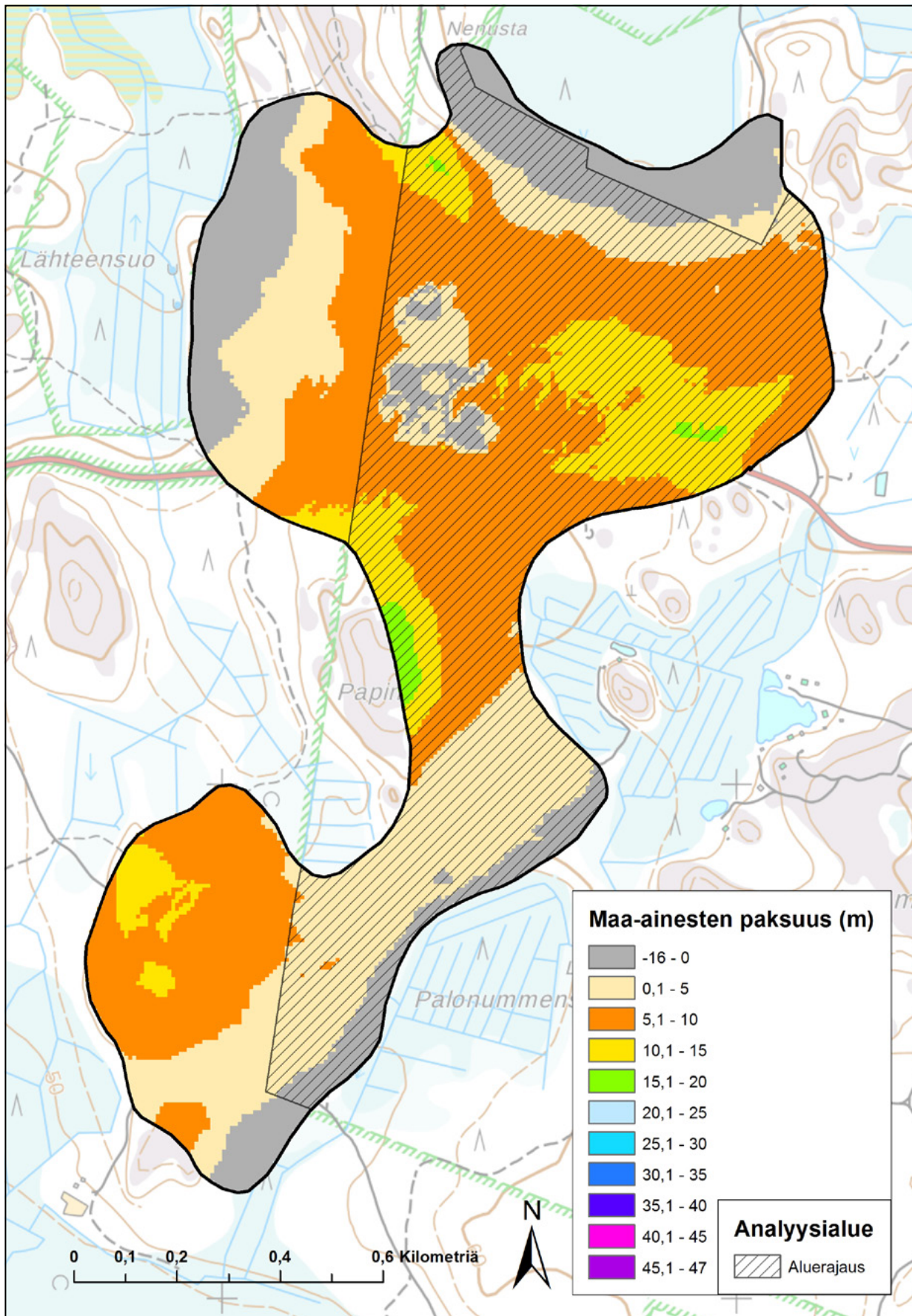
LIITE 3b: Hautainkroittien mallinnusalueen maa-ainespaksuudet



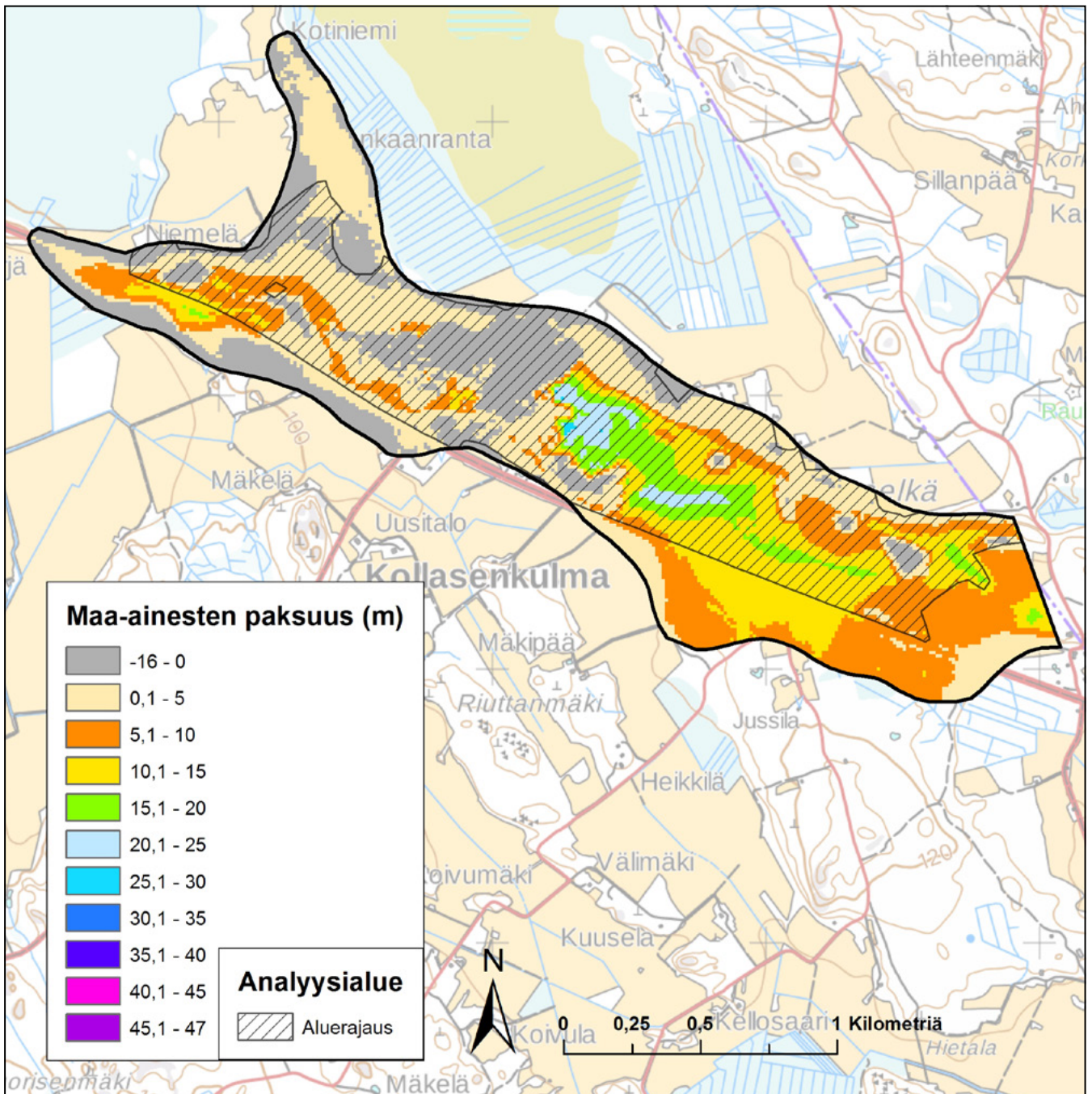
LIITE 3c: Pyymäki-Tuohitun mallinnusalueen maa-ainespaksuudet



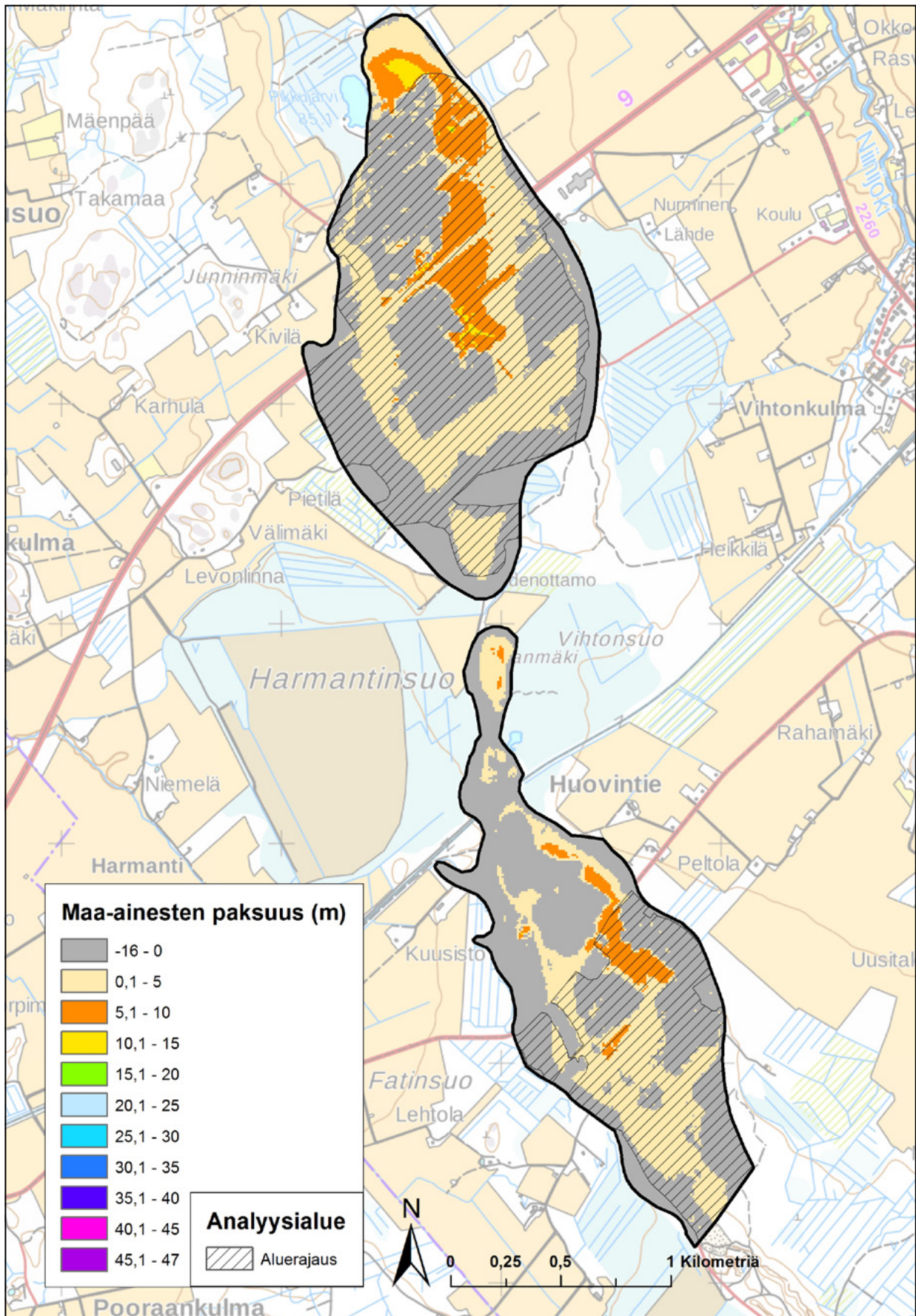
LIITE 3d: Nenustannummen mallinnusalueen maa-ainespaksuudet



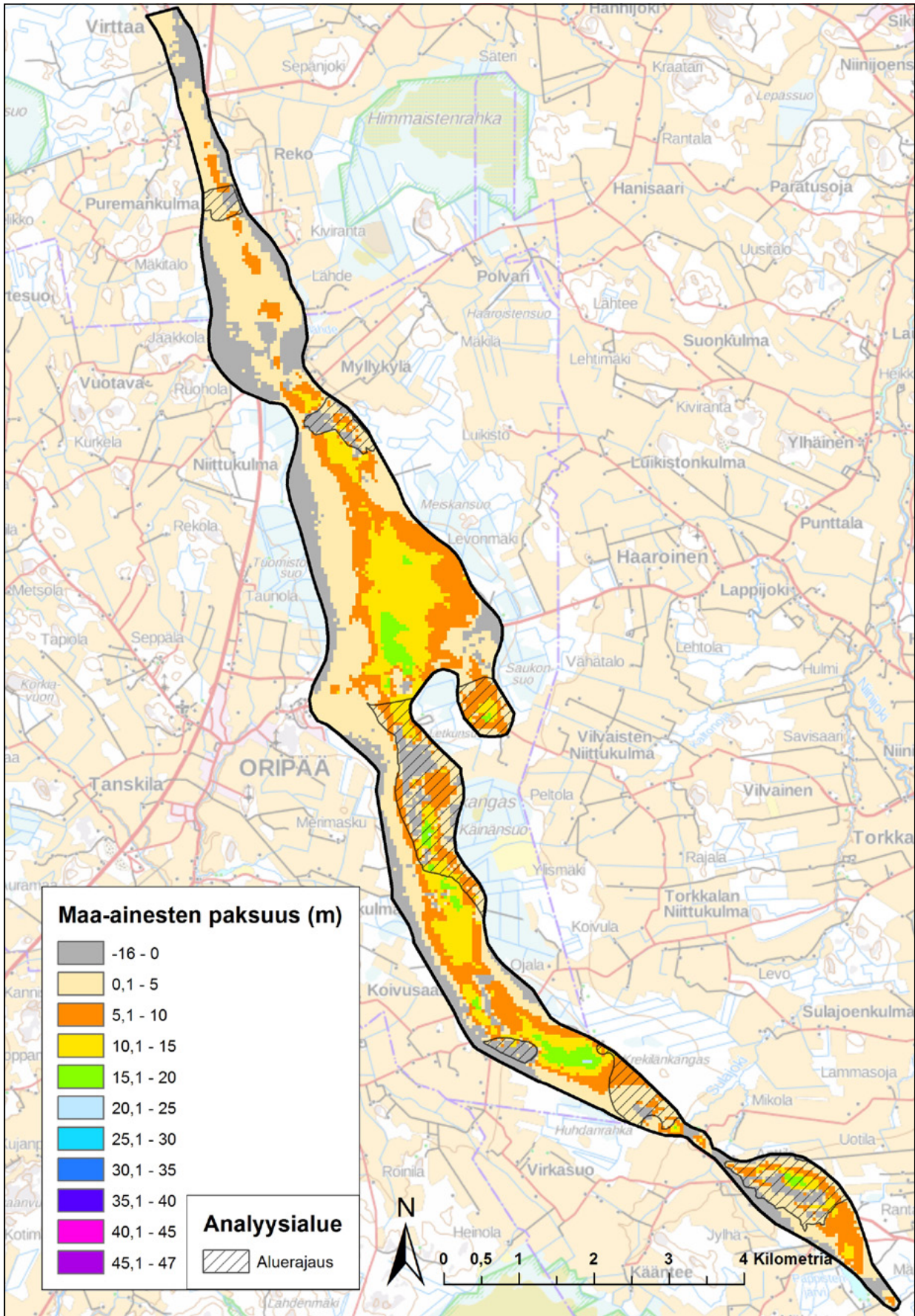
LIITE 3e: Leppikankaanselän mallinnusalueen maa-ainespaaksuudet



LIITE 3f: Mellilänharjun mallinnusalueen maa-ainespaksuudet



LIITE 3g: Oripäänkankaan mallinnusalueen maa-ainespaksuudet



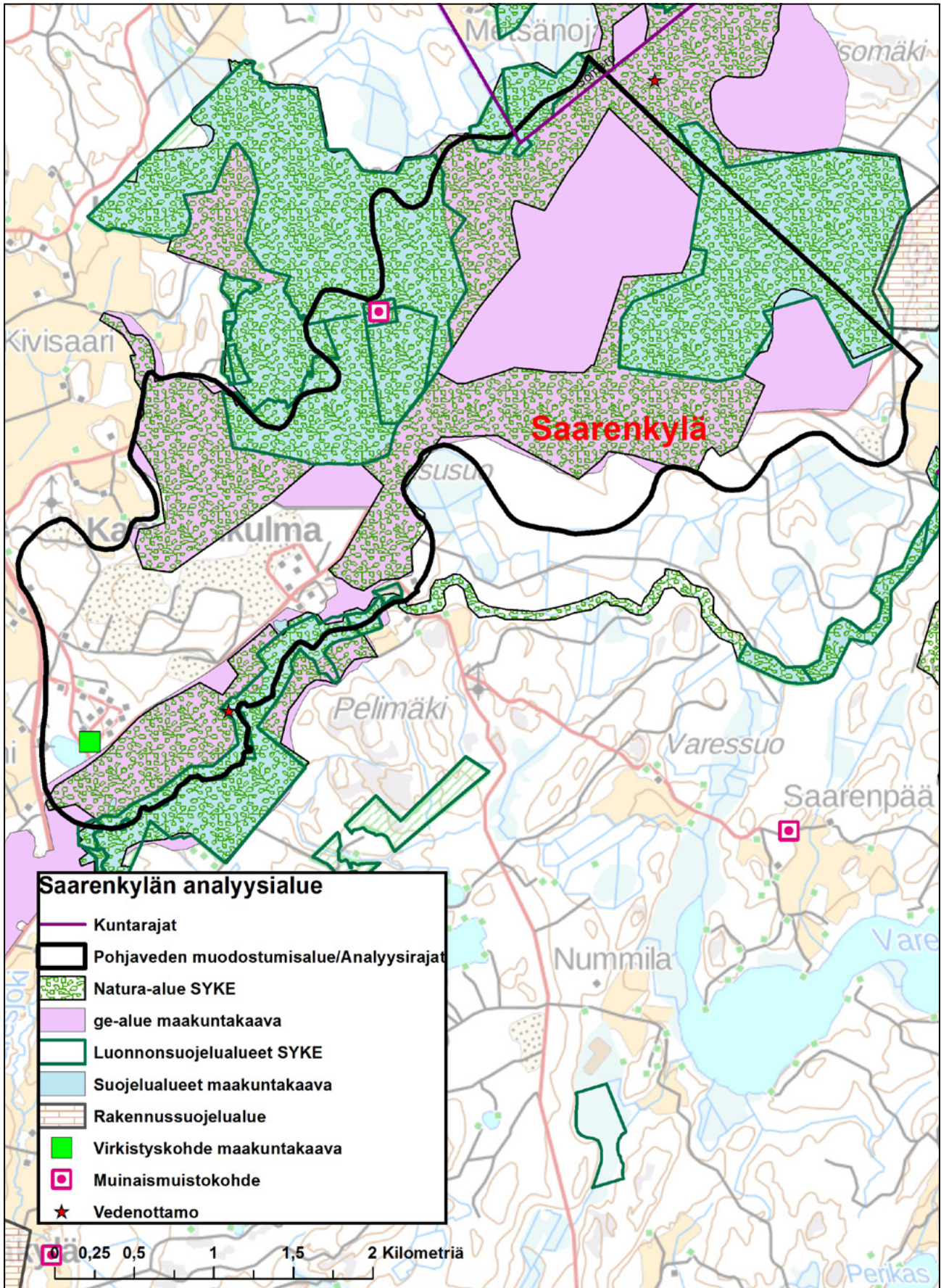
LIITE 4. ANALYYSIALUEIDEN RAJAUSPERUSTEET

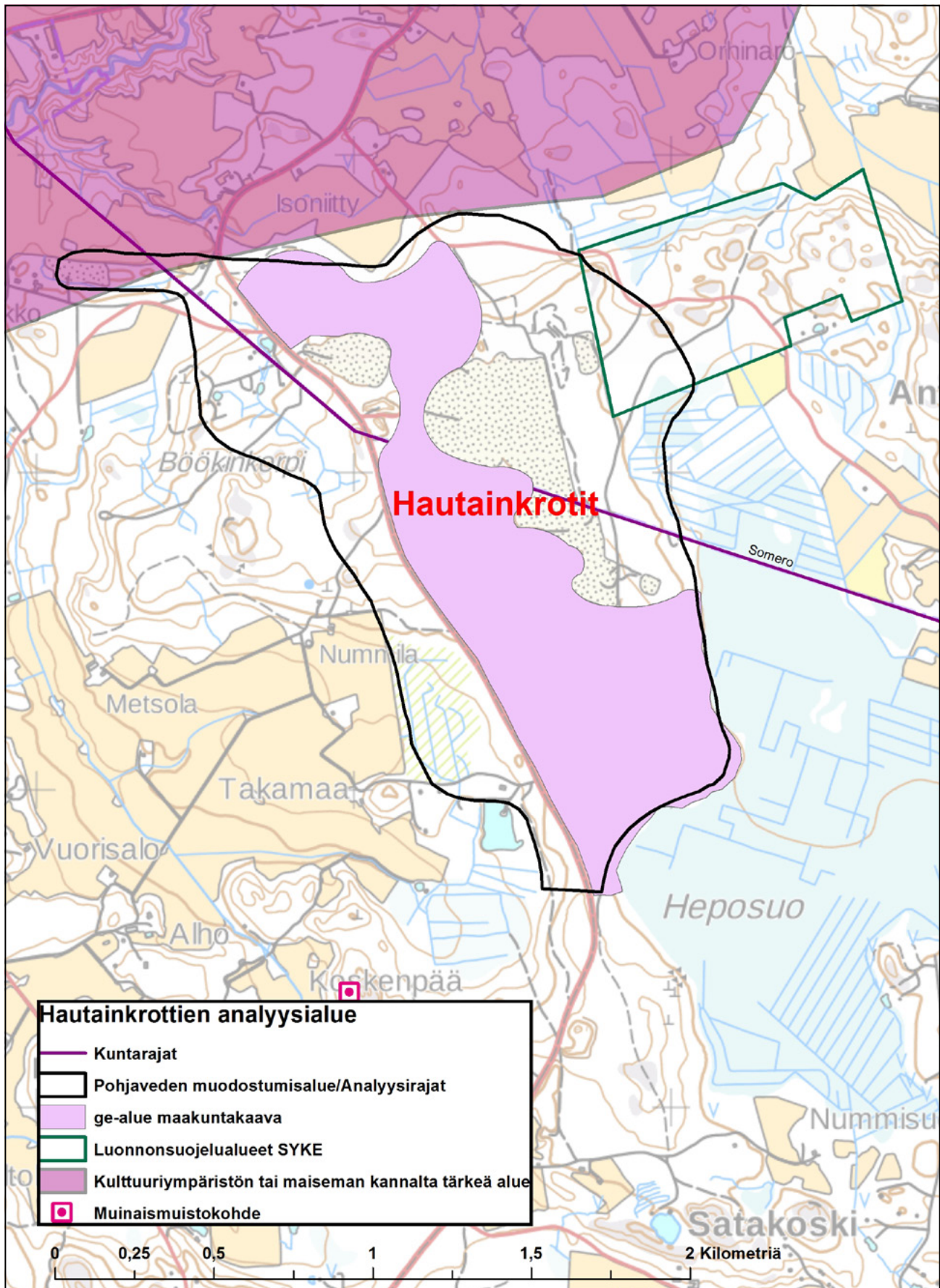
Pohjakartta: Maanmittauslaitos

Maakuntakaavamerkinnot: Varsinais-Suomen liitto

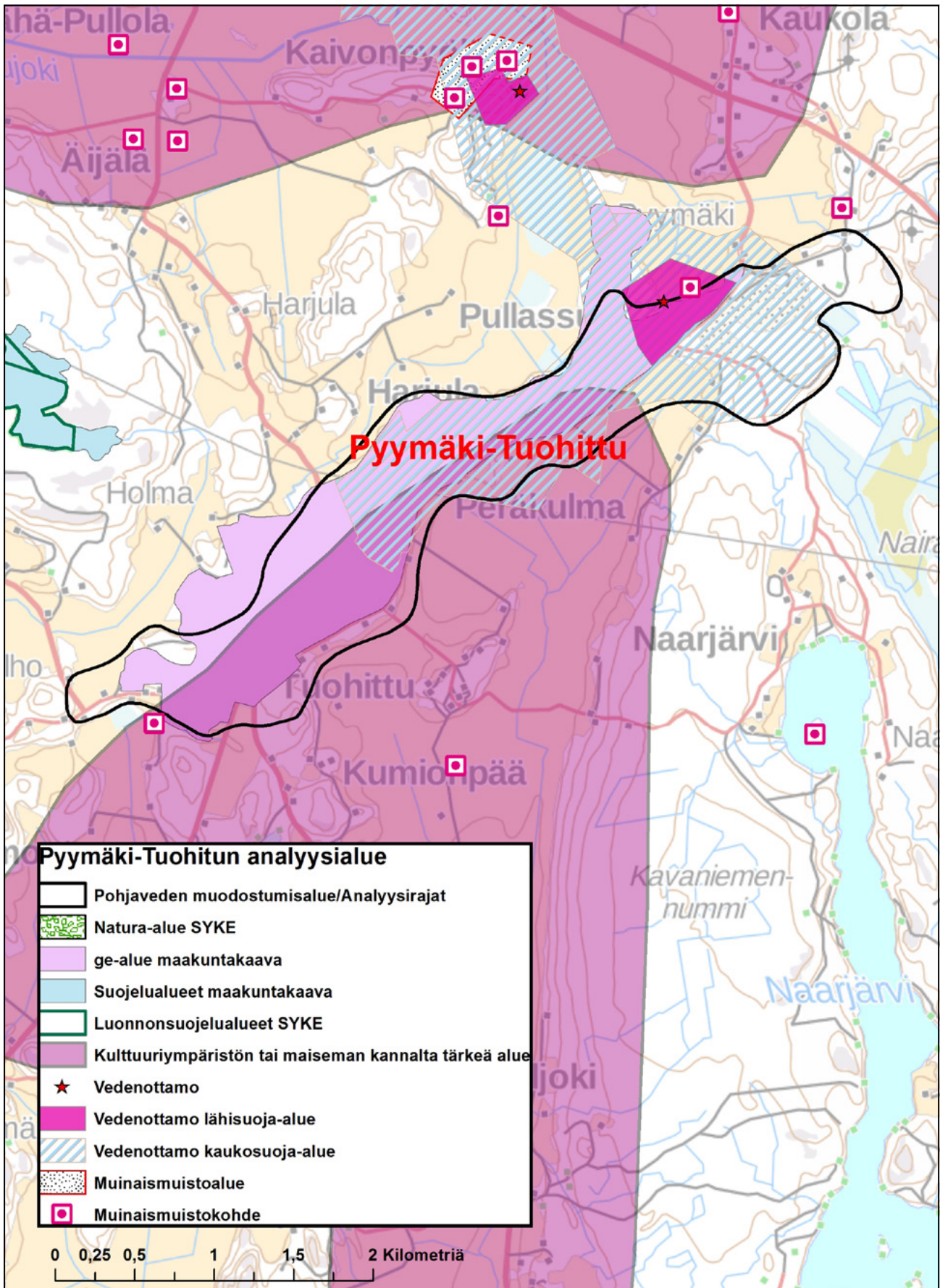
Muut paikkatiedot: SYKE / Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot

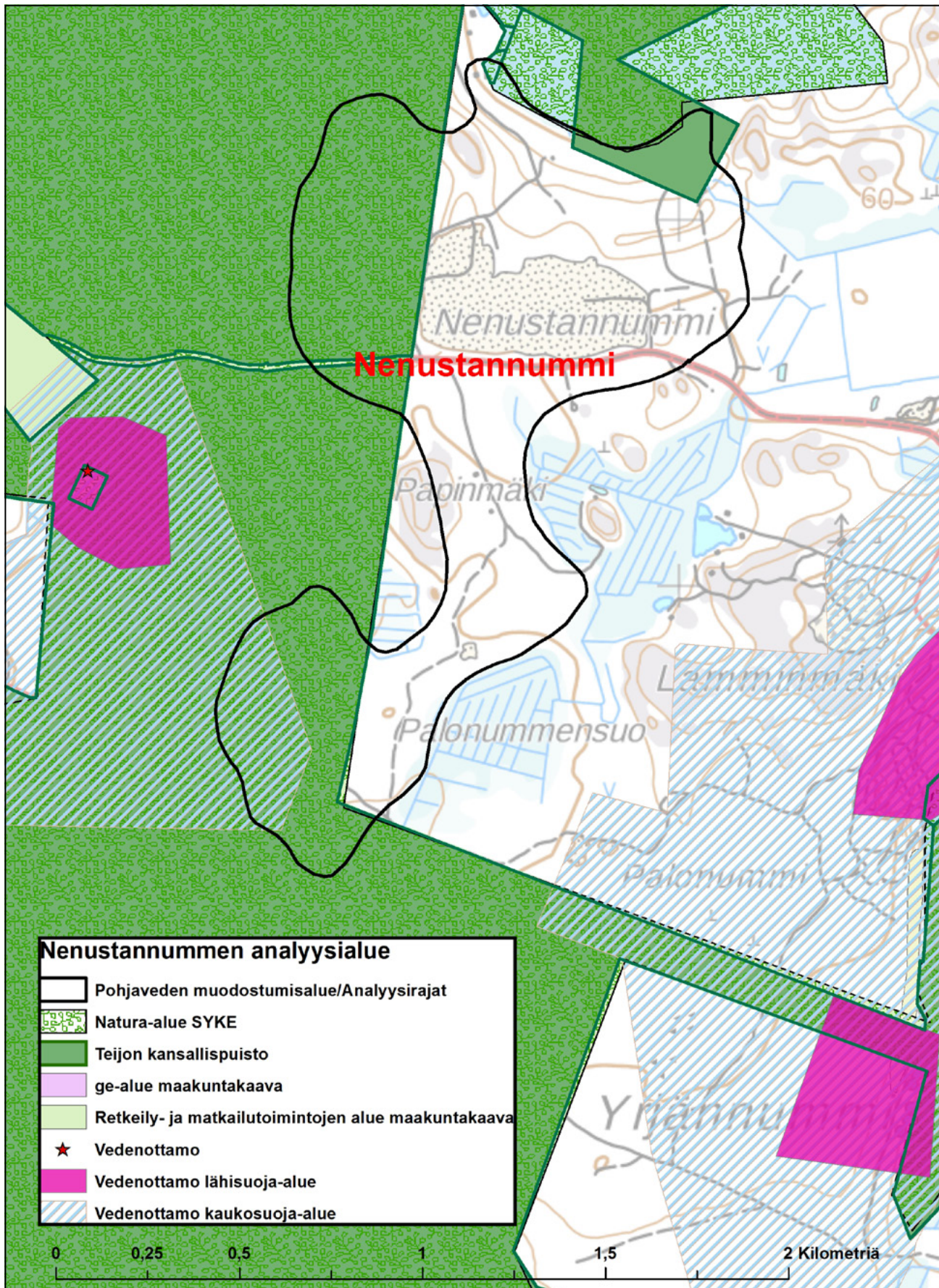
Liite 4a: Saarenkylä



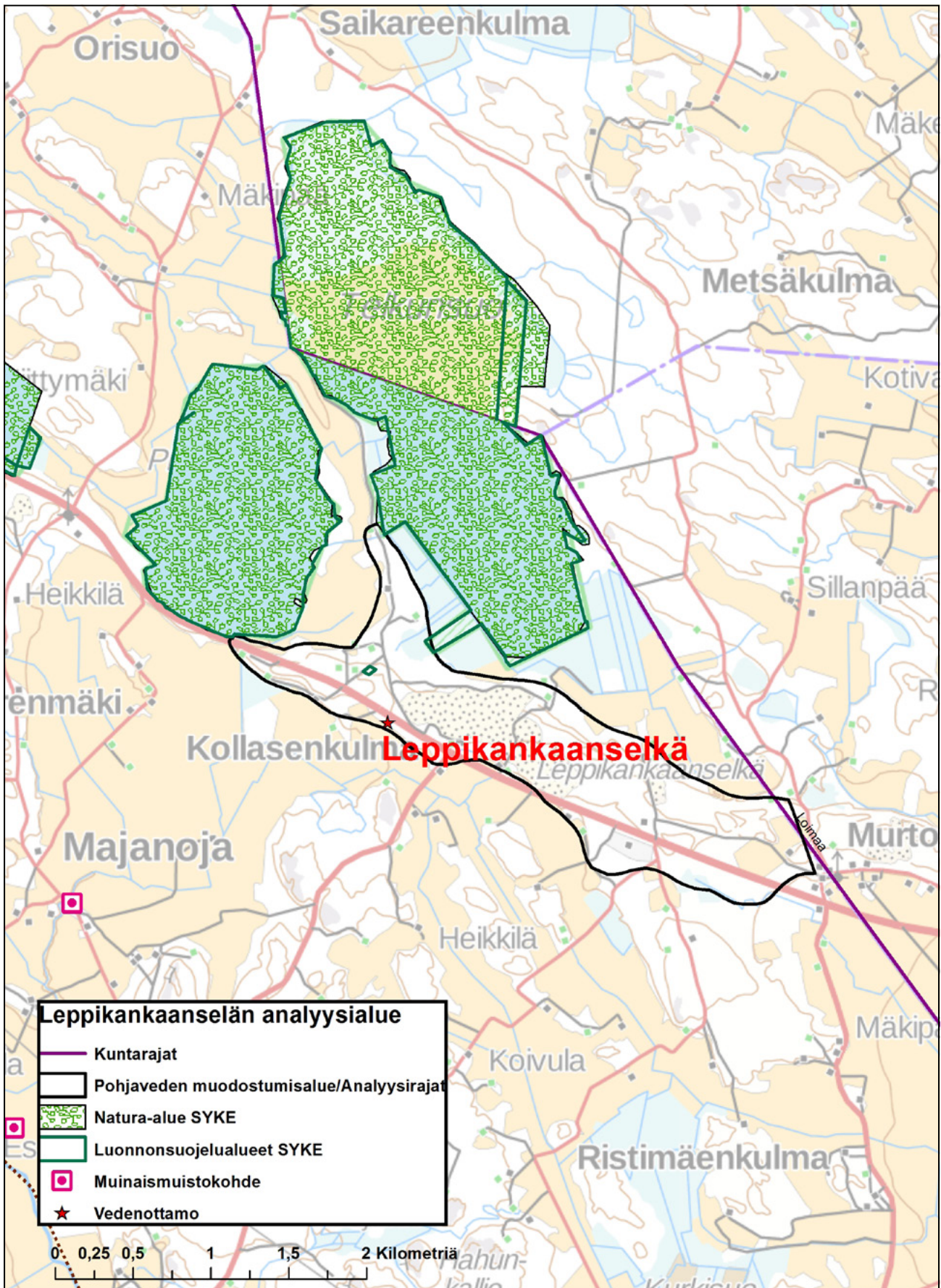


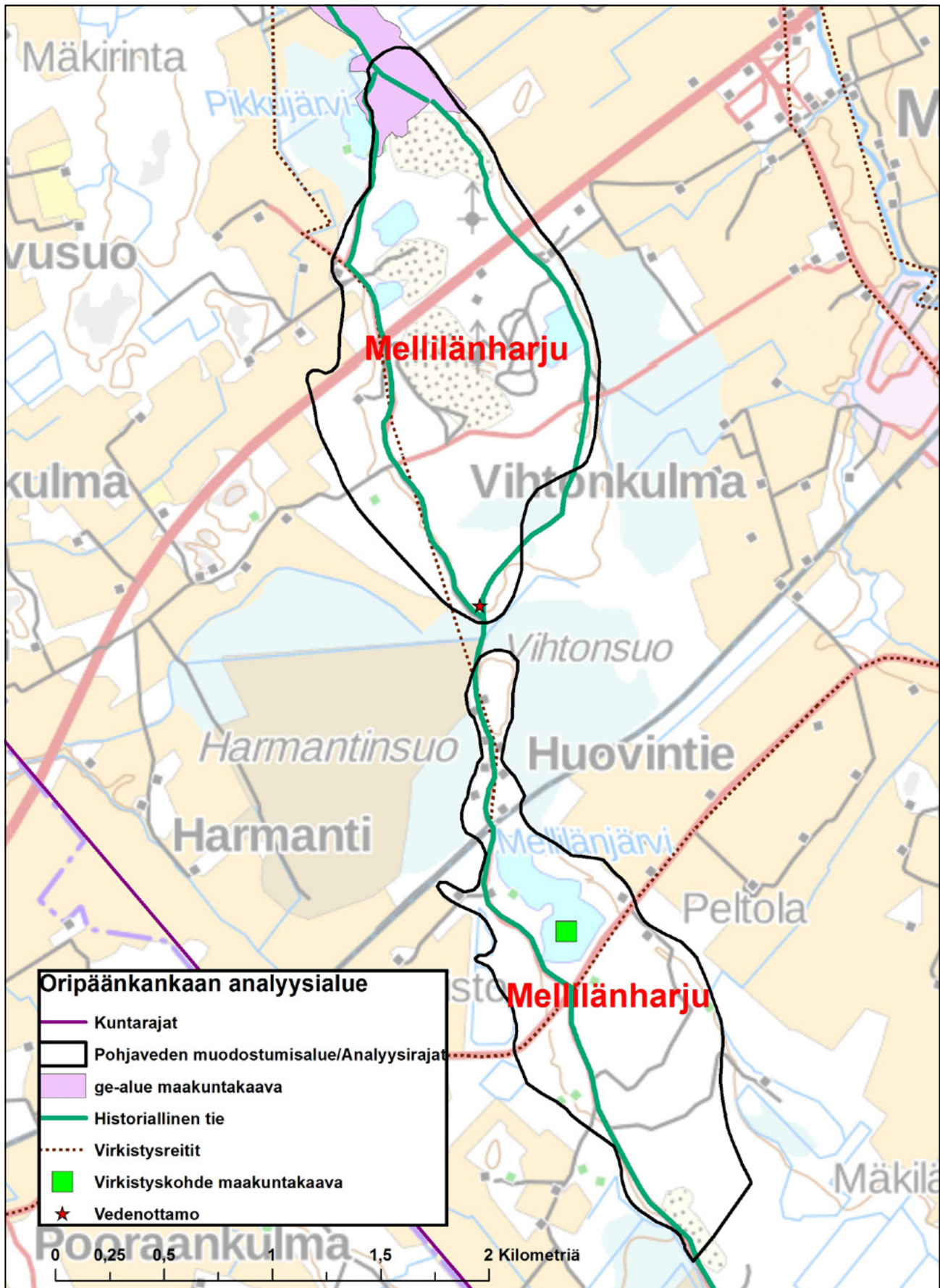
Liite 4c: Pymäki-Tuohittu



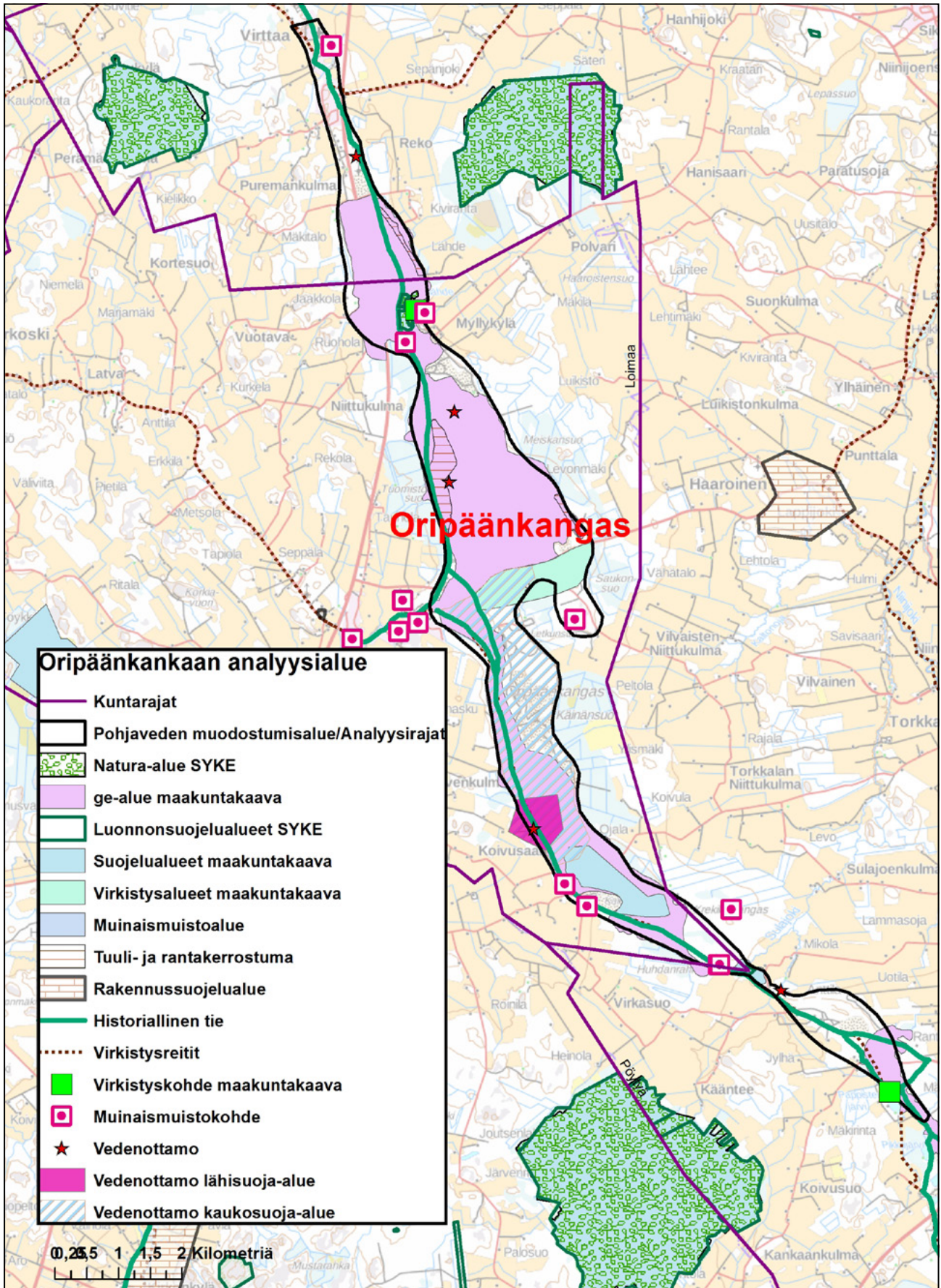


Liite 4e: Leppikankaanselkä





Liite 4g: Oripäänkangas



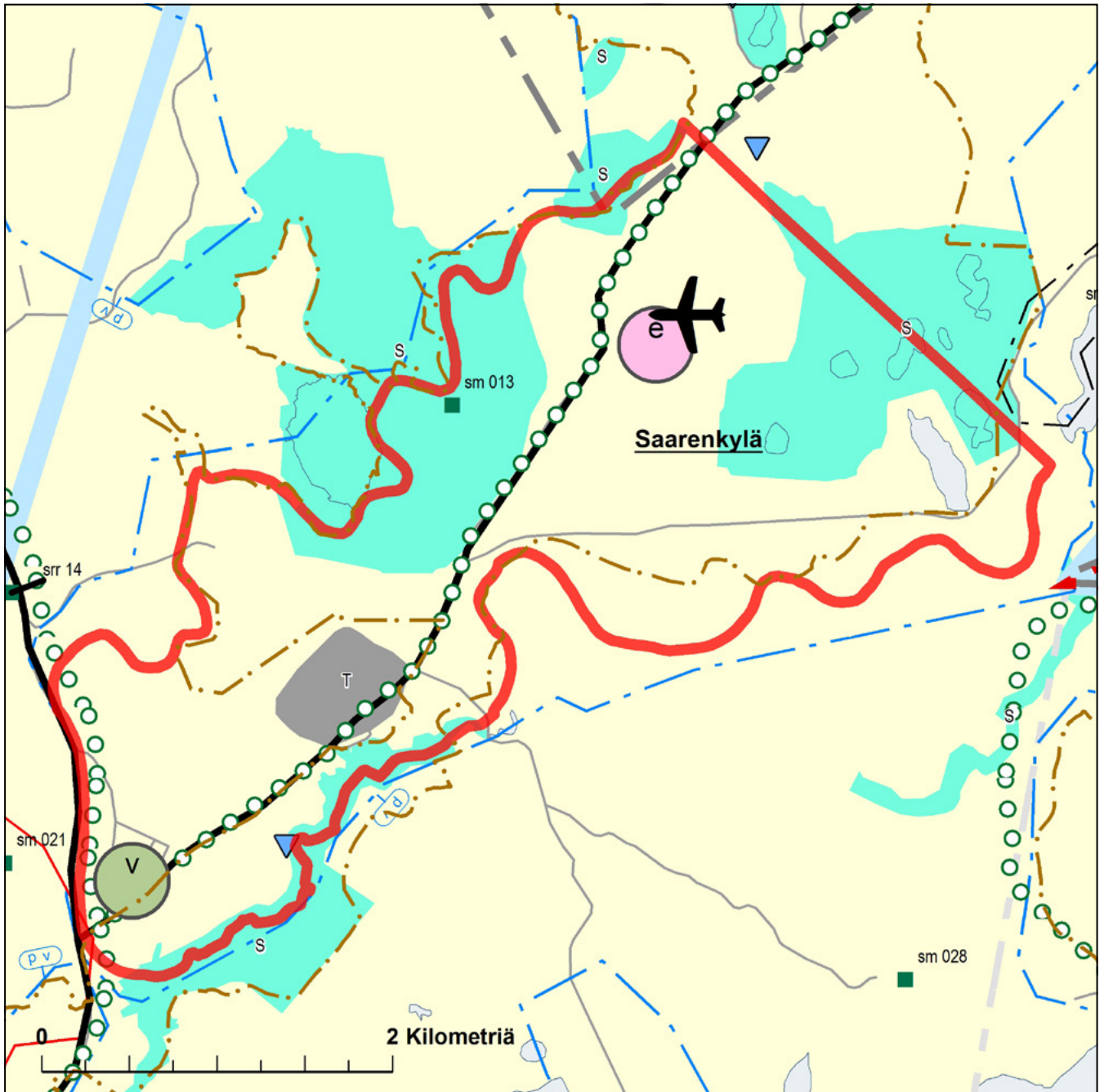
LIITE 5. ANALYYSIALUEIDEN SUHDE VUONNA 2016 VOIMASSA OLEVIIN MAAKUNTAKAA-VAMERKINTÖIHIN

Pohjakartta: Maanmittauslaitos

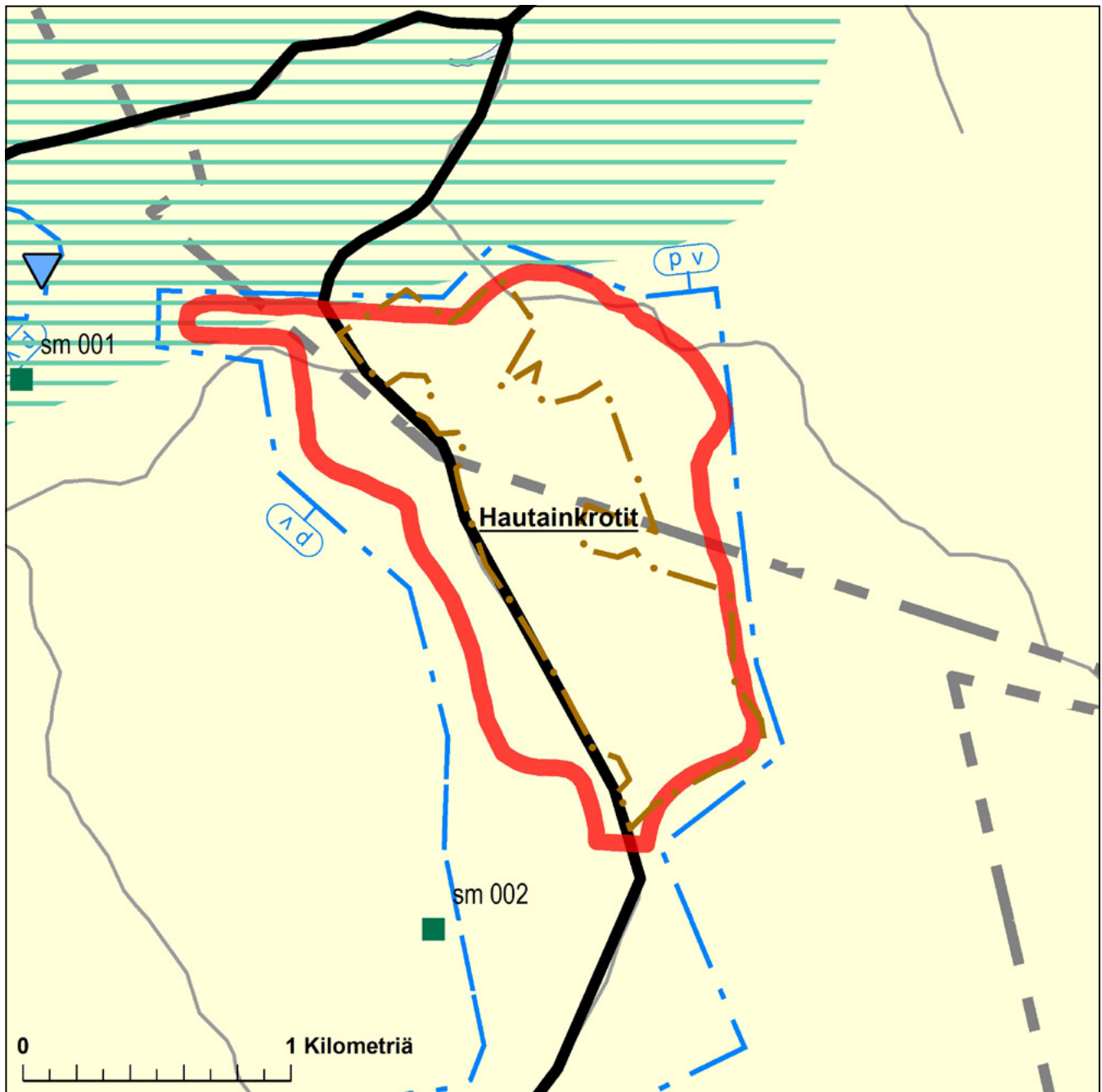
Maakuntakaavamerkinnot: Varsinais-Suomen liitto

Muut paikkatiedot: SYKE / Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot

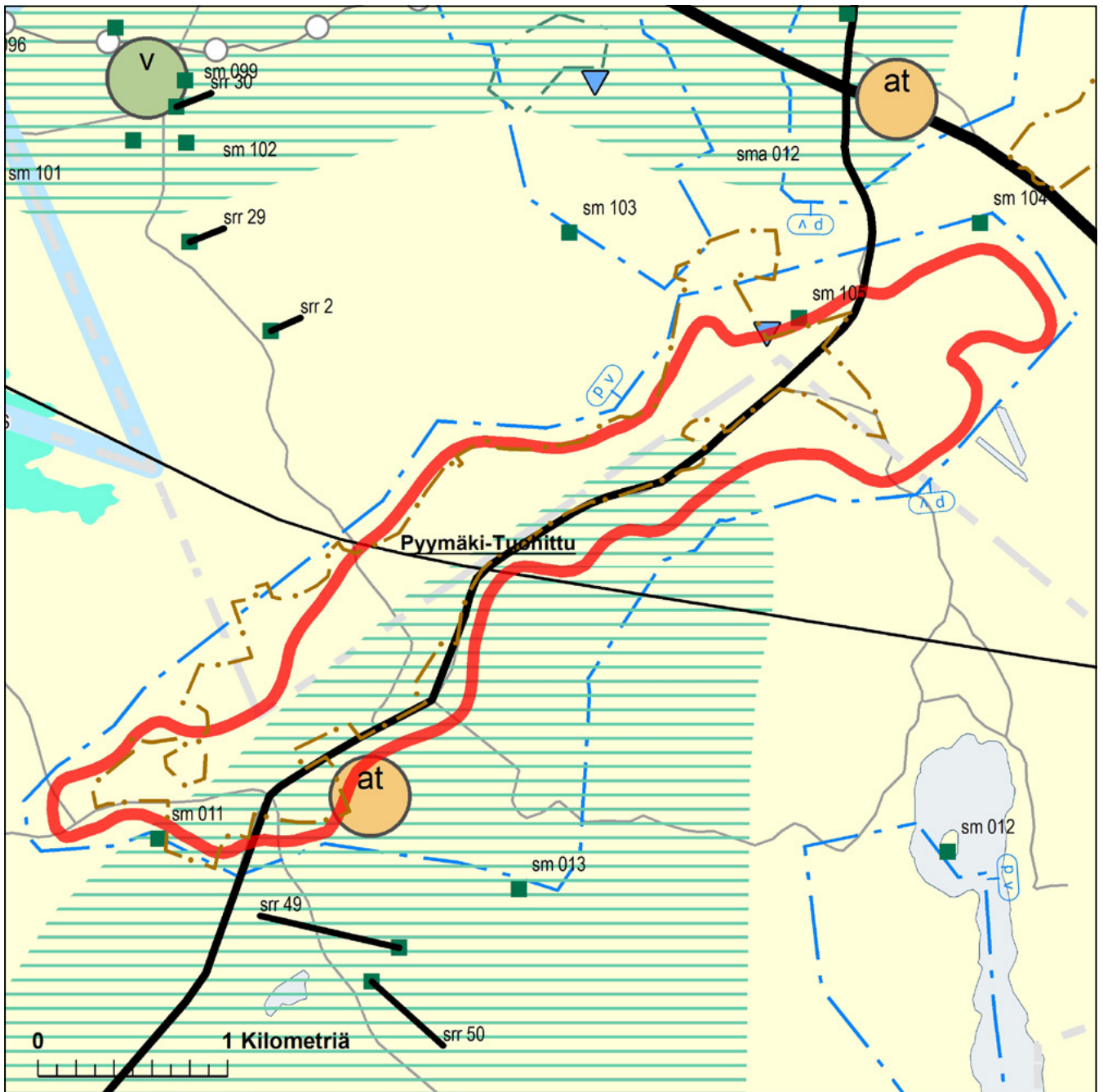
Liite 5a: Saarenkylä (punaisella rajattu pohjaveden muodostumisalue ei kuulu maakuntakaavamerkintöihin)



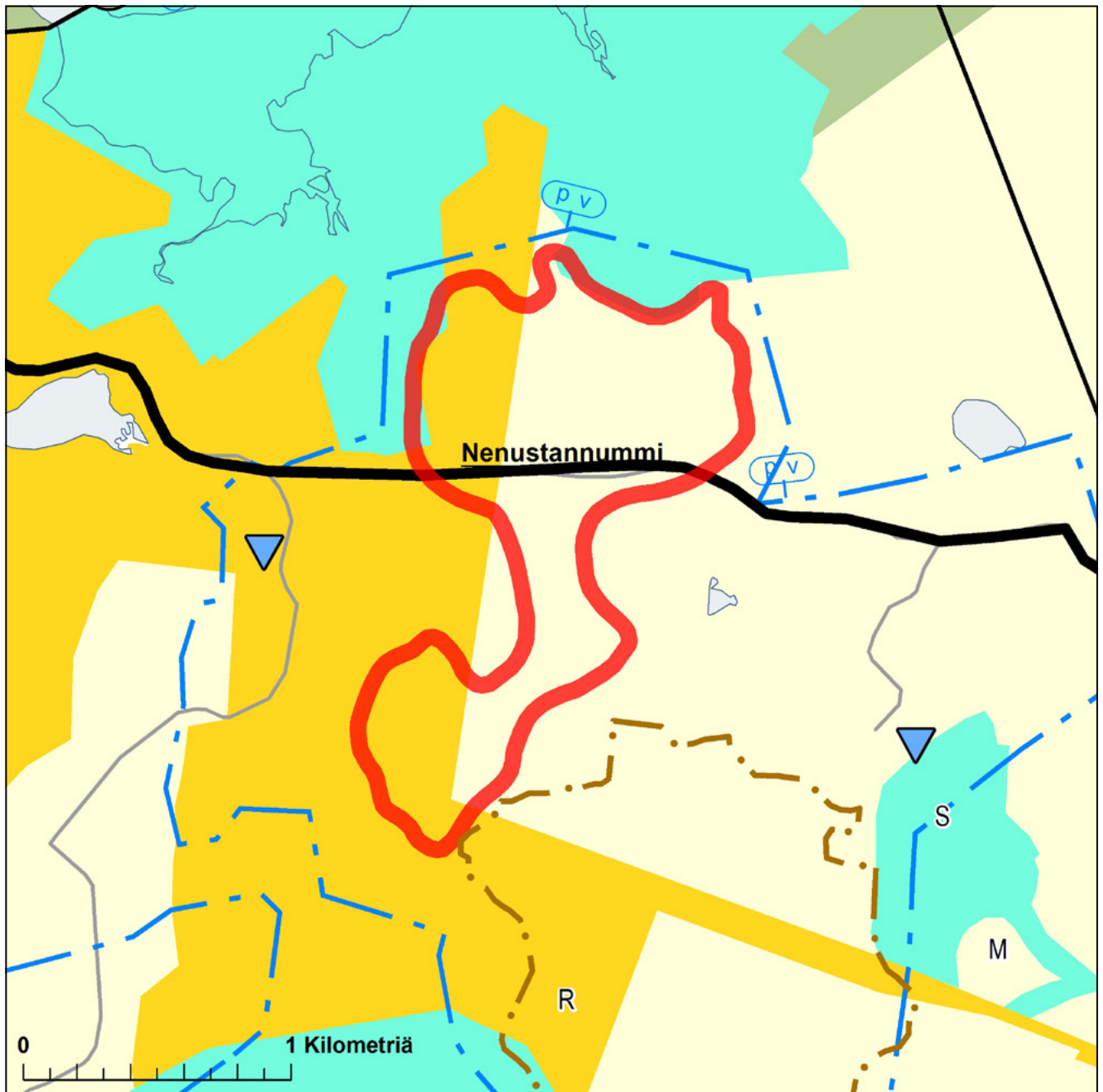
Liite 5b: Hautainkrotit (punaisella rajattu pohjaveden muodostumisalue ei kuulu maakuntakaava-merkintöihin)



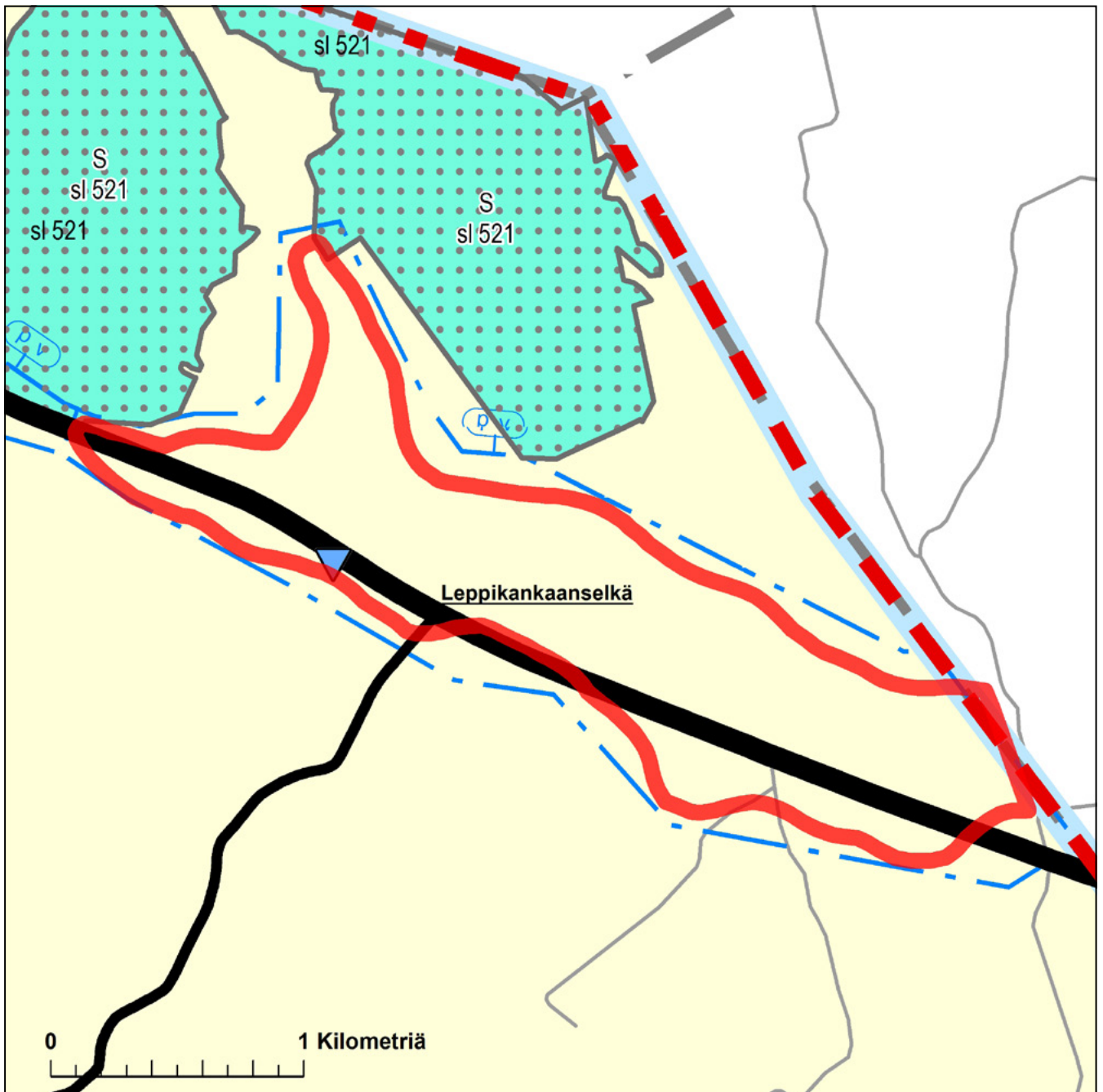
Liite 5c: Pyymäki-Tuohittu (punaisella rajattu pohjaveden muodostumisalue ei kuulu maakuntakaa-vamerkintöihin)



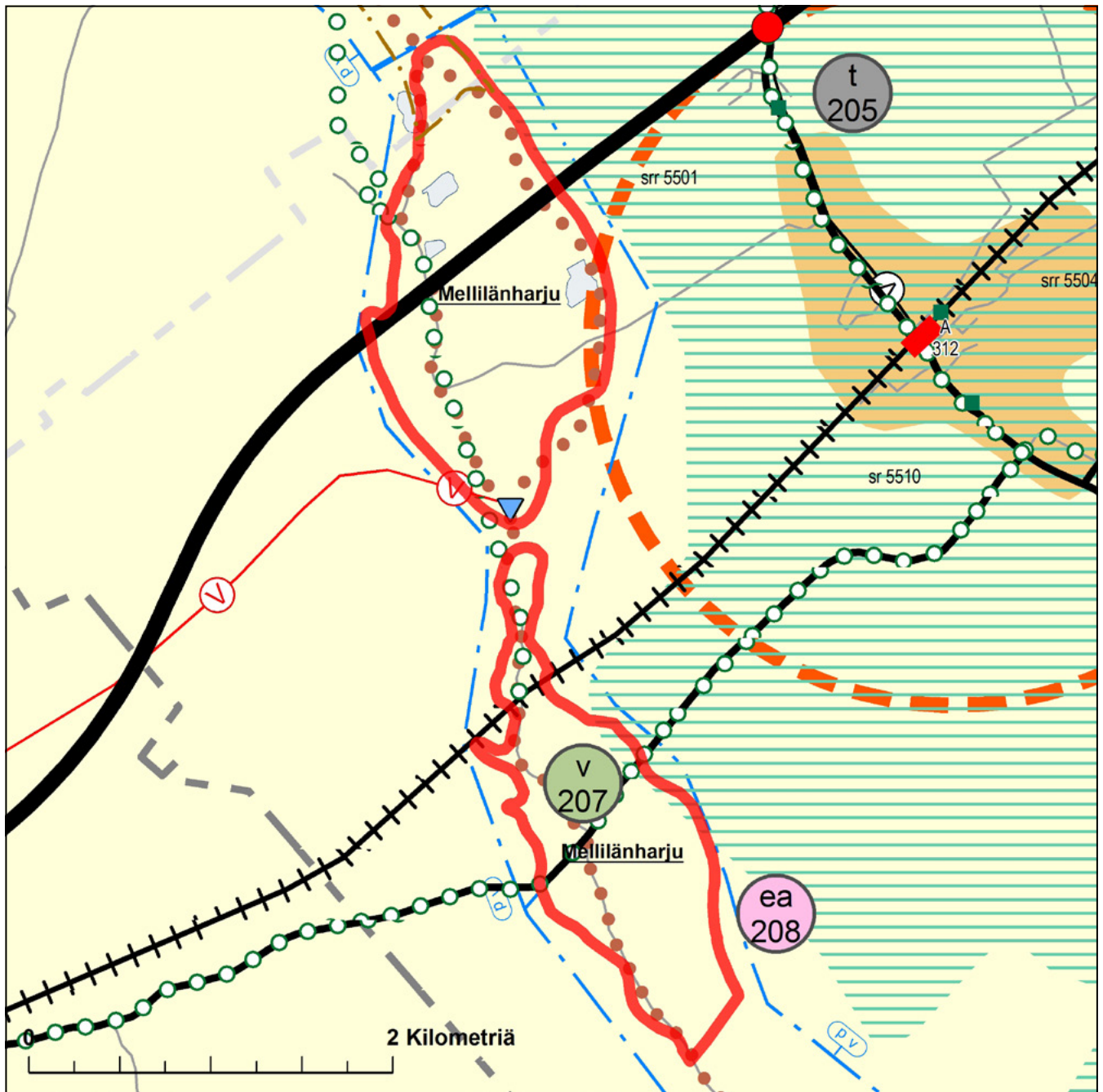
Liite 5d: Nenustannummi (punaisella rajattu pohjaveden muodostumisalue ei kuulu maakuntakaa-vamerkintöihin)



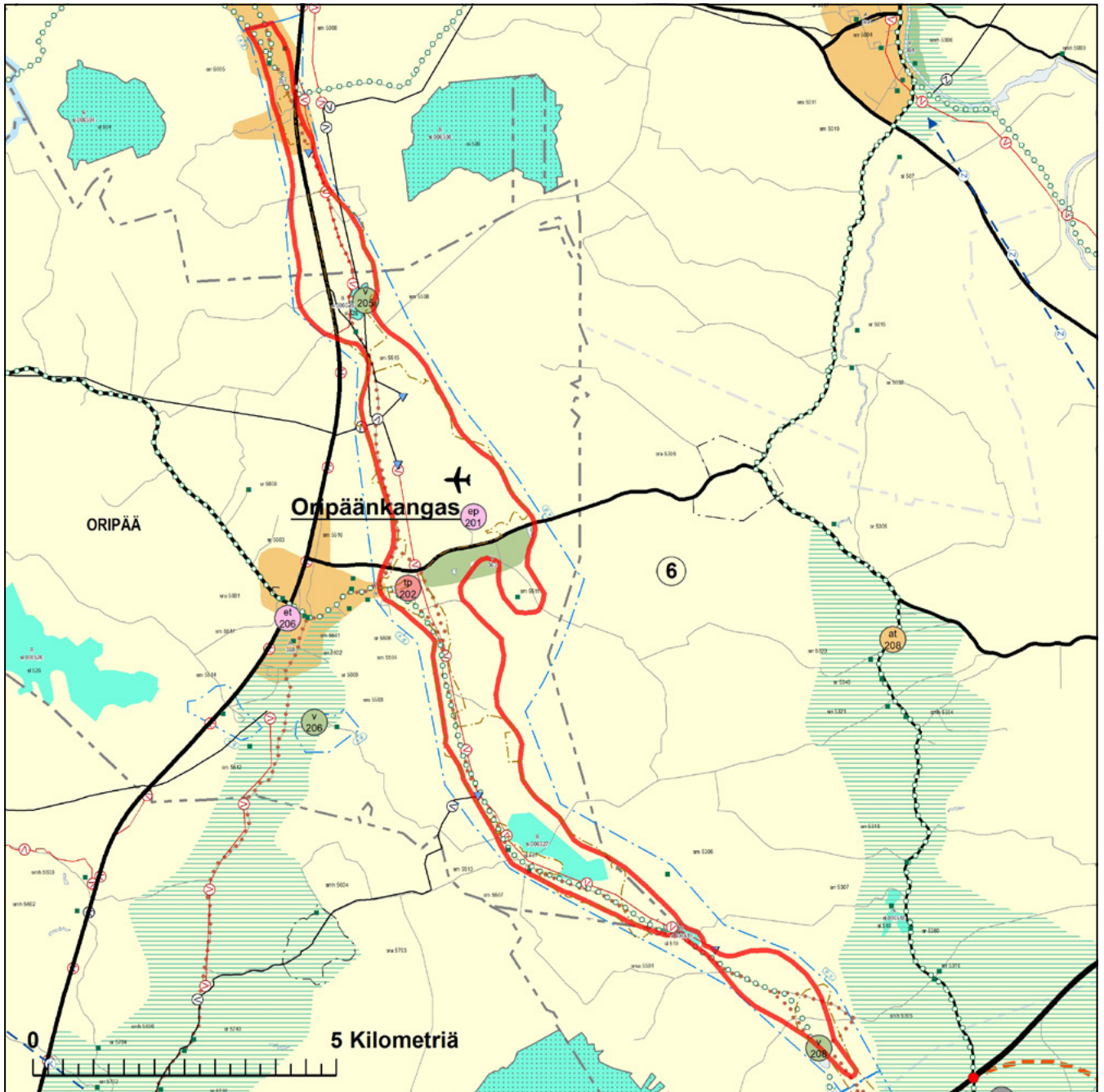
Liite 5e: Leppikankaanselkä (punaisella rajattu pohjaveden muodostumisalue ei kuulu maakunta-kaavamerkintöihin)



Liite 5f: Mellilänharju (punaisella rajattu pohjaveden muodostumisalue ei kuulu maakuntakaava-merkintöihin)



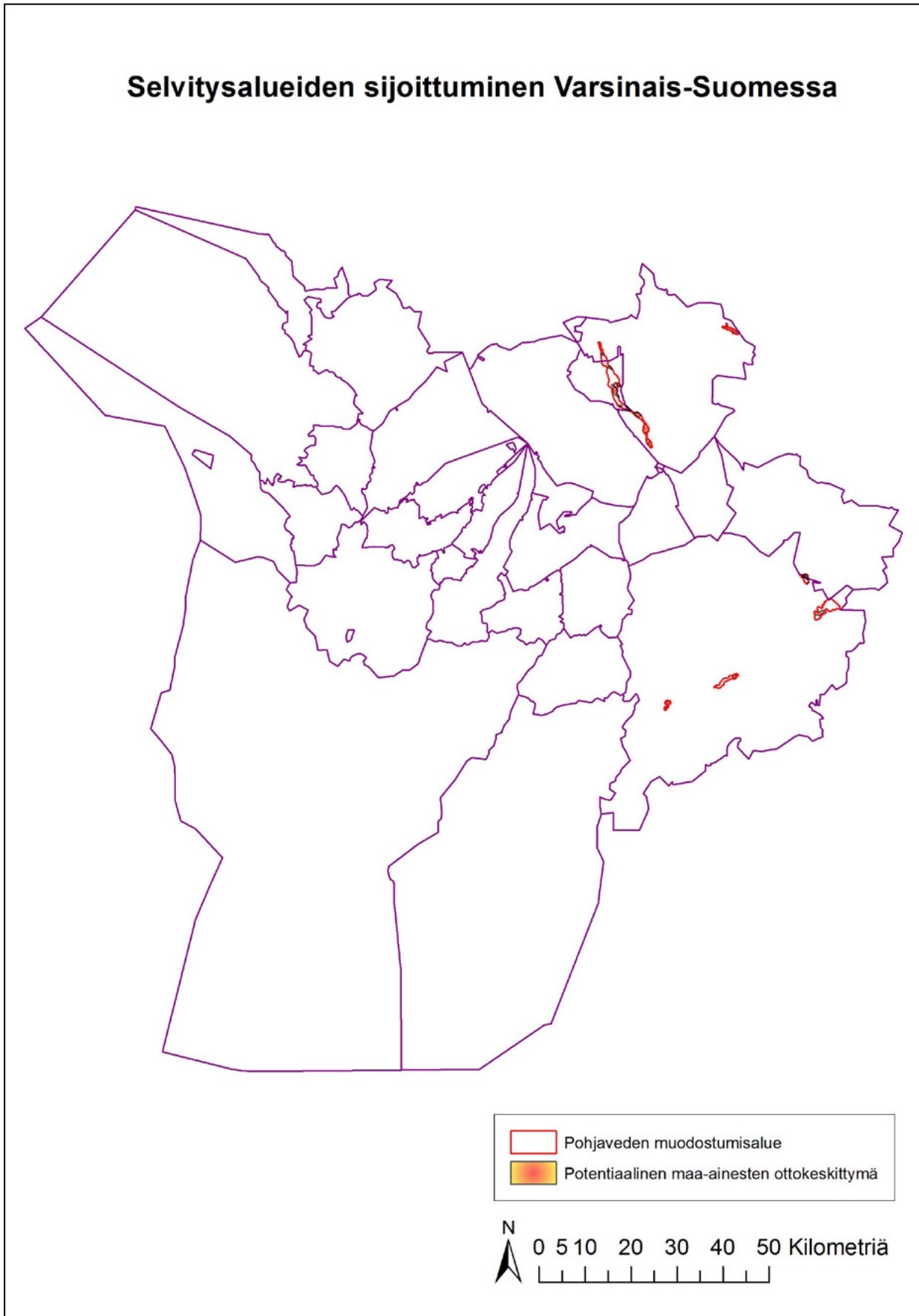
Liite 5g: Oripäänkangas (punaisella rajattu pohjaveden muodostumisalue ei kuulu maakuntakaa-vamerkintöihin)



LIITE 6. SELVITYSALUEIDEN SJOITTUMINEN VARSINAIS-SUOMESSA

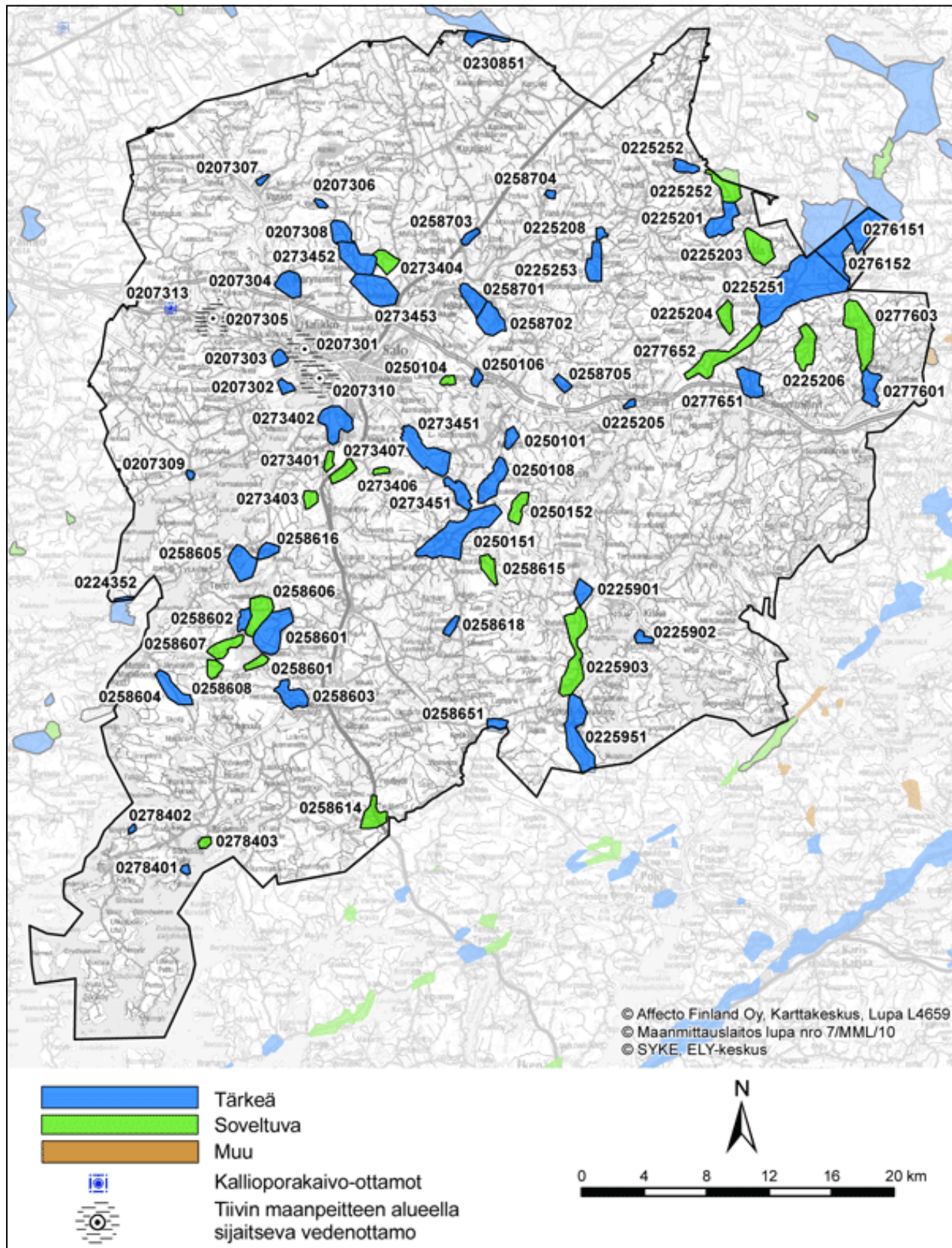
Pohjakartta ja kuntarajat: Maanmittauslaitos

Pohjaveden muodostumisalueet: SYKE / Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot

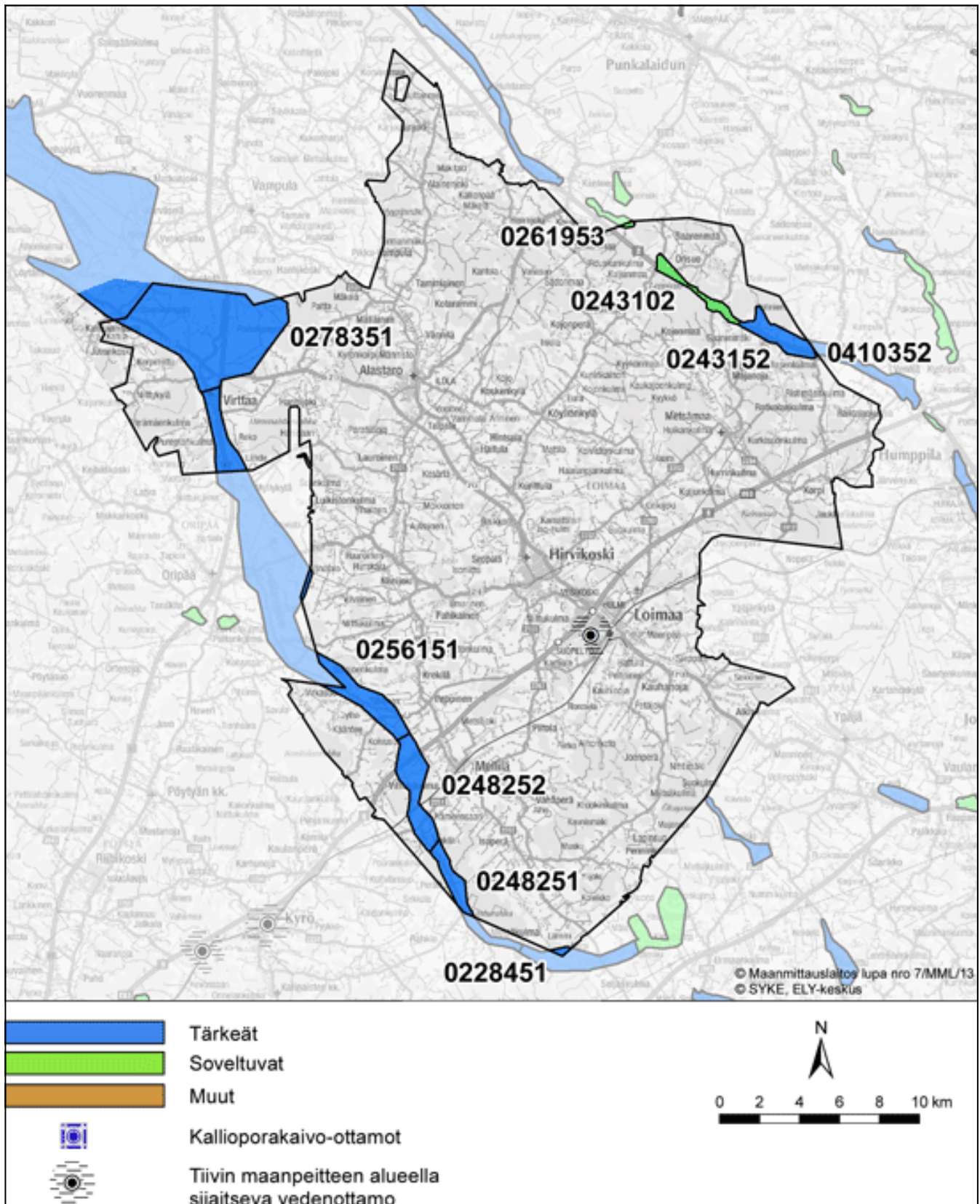


LIITE 7. SELVITYKSESSÄ MUKANA OLLLEIDEN POHJAVESIALUEIDEN MERKITYS VEDENHANKINNAN KANNALTA

Liite 7a: Saarenkylä, Hautainkrotit, Pyymäki-Tuohittu ja Nenustannummi



Salo: Saarenkylä 0225251, Hautainkrotit 0225252, Pyymäki-Tuohittu 0250151 ja Nenustannummi 0258606.
 ([http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Salo\(12685\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Salo(12685)))



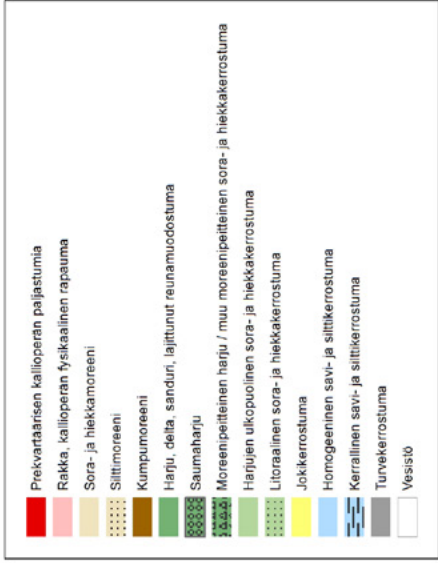
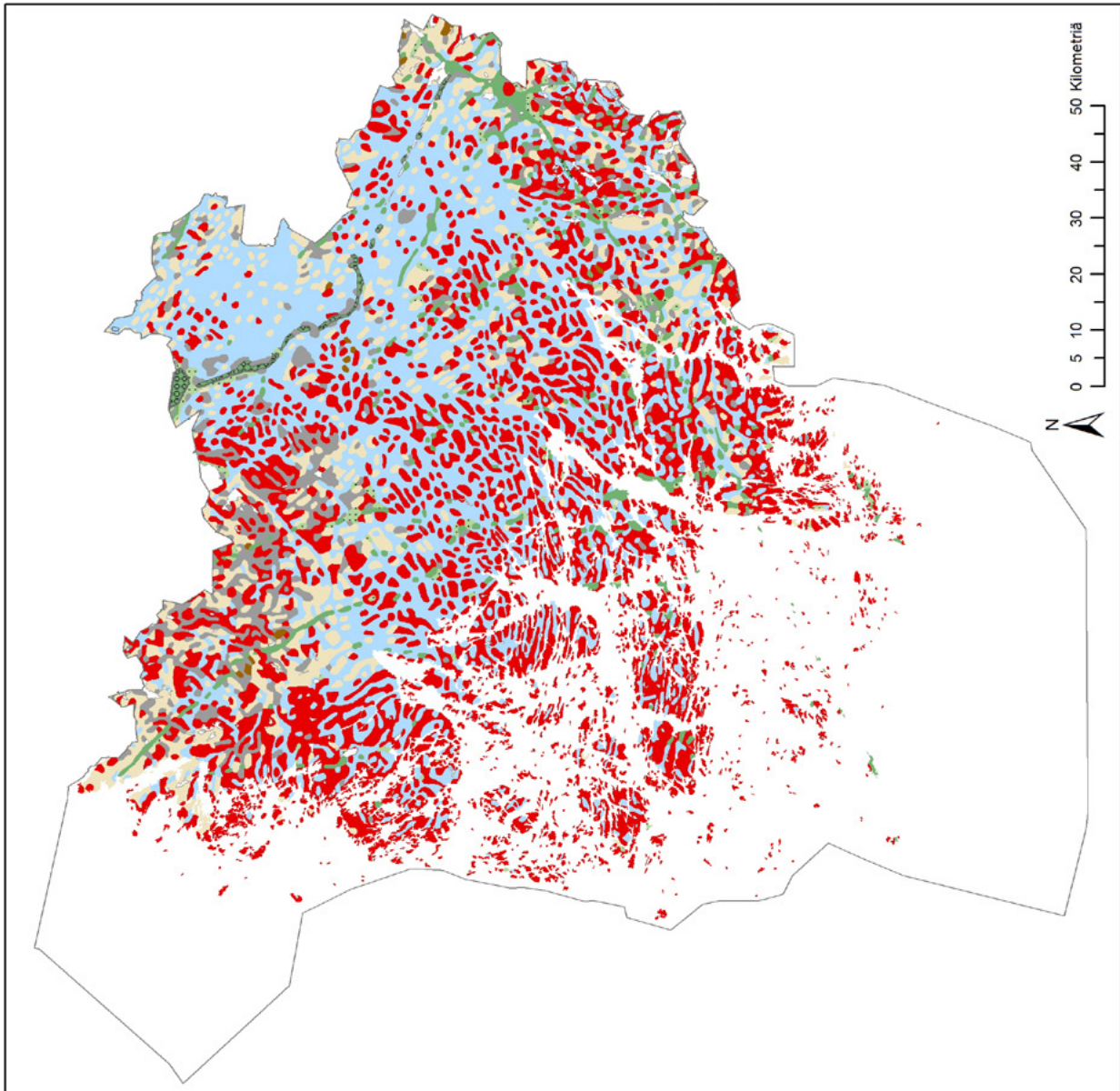
Loimaa: Leppikankaanselkä 0243152 ja Mellilänharju 0248252.
([http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Loimaa\(12665\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Loimaa(12665)))

LIITE 8. VARSINAIS-SUOMEN MAAPERÄKARTTA

Pohjakartta ja kuntarajat: Maanmittauslaitos

Maaperäkartta 1: 1 000 000: GTK / Hakku-palvelu

Varsinais-Suomen maaperäkartta



LIITE 9. YHTEENVETO SELVITYSALUEISTA

<i>Analyysialue</i>	<i>Kunta</i>	<i>Pinta-ala (ha)</i>	<i>Maa-ainestilavuus (m³)</i>	<i>Vuotuinen otto (m³)</i>	<i>Arvioitu varojen riittävyys nykyiseen ottoon verrattuna (vuosia)</i>
Saarenkylä	Salo	138	22 156 053	910 666	19
Hautainkrotit 1	Salo	6	830 291	95 260	44
Hautainkrotit 2	Salo	52	3 849 137		
Pyymäki-Tuohittu	Salo	70	9 977 694	138 500	67
Nenustannummi	Salo	89	6 228 877	118 000	48
Leppikankaan-selkä	Loimaa	151	10 503 617	97 000	100
Mellilänharju 1	Loimaa	181	3 800 663	137 000	30
Mellilänharju 2	Loimaa	80	1 388 970		
Oripää 0	Oripää	86	4 722 581	795 823	20
Oripää 2	Oripää	49	2 818 058		
Oripää 3	Oripää	14	173 155		
Oripää 4	Oripää	161	10 008 455		
Oripää 5	Oripää	43	3 252 636		
Oripää 6	Oripää	32	978 577		
Oripää 7	Oripää	18	552 124		
Yhteensä		1170	81 240 888	2 292 249	328

LIITE 10. KIVIAINESHUOLTOA POHJAVESIALUEILLA RAJOITTAVAT TEKIJÄT JA NIISTÄ KÄYTETYT LYHENTEET

Osittain Britschgi ym. (2001) mukaan:

A=	taajamatoimintojen alue
ASU=	asutus
GE=	arvokas kallio- tai harjualue
HT=	kulttuurihistoriallisesti arvokas tie
KM=	kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeä alue
KP=	kansallispuisto
M=	maa- ja metsätalousvaltainen alue
MUI=	muinaismuistokohde/-alue
NATURA=	NATURA-kohde/-alue
PIMA=	pilaantunut maa-alue/kohde
R=	retkeily- ja matkailutoimintojen alue
RK=	rakennussuojelualue
S=	suojelukohde/-alue
TR=	tuuli- ja rantakerrostuma
V=	virkestysalue
VO=	vedenottamo
VOL=	vedenottamon lähisuoja-alue
VOK=	vedenottamon kaukosuoja-alue
VR=	virkestysreitti

LIITE 11. SELVITYKSEN LÄHTÖTILANNE: SORALUPIEN SIJOTTUMINEN VARSINAIS-SUOMESSA NOTTO-REKISTERIN MUKAAN

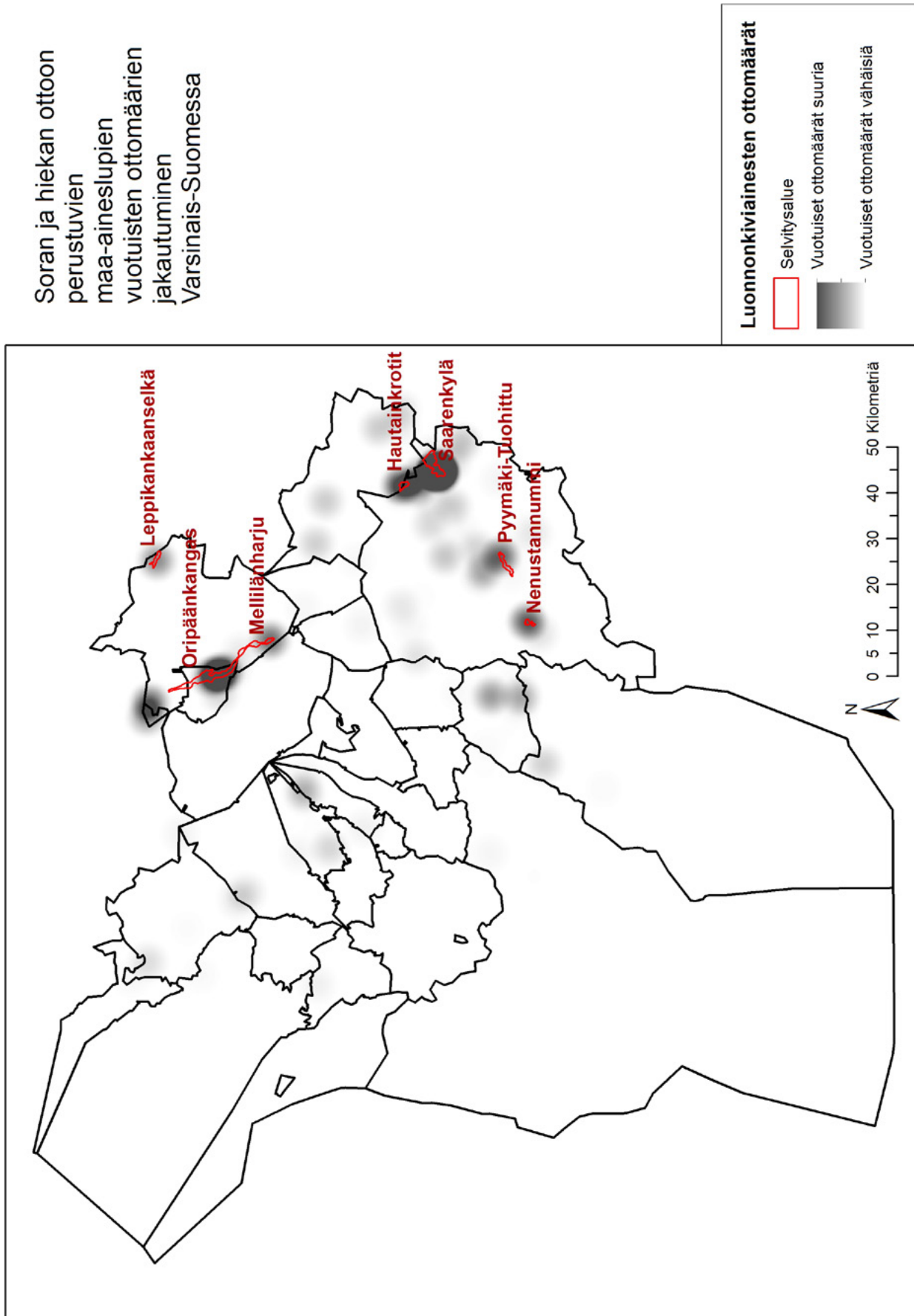
Pohjakartta ja kuntarajat: Maanmittauslaitos

Maa-aineslupatiedot: Ympäristöministeriön NOTTO-rekisteri

Pohjaveden muodostumisalueet: SYKE / Avoin tieto, ladattavat paikkatietoaineistot

Liite 11a: Selvityksen lähtötilanne: Soralupien sijoittuminen Varsinais-Suomessa NOTTO-rekisterin mukaan ja selvitykseen mukaan otetut pohjaveden muodostumisalueet

Soran ja hiekan ottoon perustuvien maa-aineslupien vuotuisten ottomäärien jakautuminen Varsinais-Suomessa



- Aarras, N., Lähde, P., Manninen, M., Raninen, M. ja Suikkola, S. 2017. Varsinais-Suomen alueen bioenergia- ja materiaalikäsitteilyterminaalien perusselvitys. Julkaisematon.
- Britschgi, R., Ahonen, I., Lyytikäinen, A., Lähteenmäki, P., Nurmi, H. ja Salonen, V. 2001. Pohja-vesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – loppuraportti Salon seudulta. Varsinais-Suomen liitto. 80 s. ISBN 951-9054-44-8.
- Britschgi, R., Ahonen, I., Lammila, J., Lyytikäinen, A., Lähteenmäki, P., Nurmi, H. ja Salonen, V. 2006. Pohjavesien suojeleminen ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Turun seudun loppuraportti. Varsinais-Suomen liitto. 77 s. ISBN 952-5599-11-6.
- Ekroos, A. & Warsta, M. 2014. Selvitys maa-aineslain muutoksenhakusäännöksiä kehittämis-mahdollisuuksista. Enlawin Consulting. 82 s.
- Eskola, J. 2013. Rantakerrostumien ominaispiirteet ja ainesmäärän laskeminen ArcMap-ohjelmalla. 15 s.
- Geologian tutkimuskeskus (GTK): <http://www.gtk.fi/>
a: <http://www.gtk.fi/tutkimus/tutkimusohjelmat/pohjavesi/poski.html>
[viitattu 15.6.2016]
b: <http://www.gtk.fi/geologia/luonnonvarat/maa-aines/>
[viitattu 15.6.2016]
c: http://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/maa_aines.html
[viitattu 29.6.2016]
d: <http://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/kalliokiviaines.html>
[viitattu 30.6.2016]
e: <http://www.gtk.fi/tietopalvelut/rajapintapalvelut/> (Kiviainesvarannot WMS-palvelu)
[viitattu 2.5.2017]
- GTK 1985. Maaperäkartan 2023 selitys. 1 s.
- Gustafsson, J. (toim.), Ahonen, I., Lammila, J., Lähteenmäki, P., Lyytikäinen, A., Nurmi, H. ja Salonen, V. 2002. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – loppuraportti Loimaan seudulta. Varsinais-Suomen liitto. 70 s. ISBN 951-9054-44-8.
- Gustafsson, J. (toim.), Ahonen, I., Lammila, J., Lähteenmäki, P., Lyytikäinen, A., Nurmi, H. ja Salonen, V. 2004. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – loppuraportti Vakka-Suomen seudulta. Varsinais-Suomen liitto. 58 s. ISBN 951-9054-79-0.
- Joronen, L. 2012. Märynummen, Kajalan, Kustavansuon, Saarenkylän, Kitulan ja Pyymäki-Tuohitun pohjavesialueiden suojelemissuunnitelma. 86 s.
- Kontturi, O. & Lyytikäinen, A. 1987. Varsinais-Suomen harjuluonto. Valtakunnallinen harjututkimus, Raportti 36. Varsinais-Suomen seutukaa-valiitto. 178 s. ISBN 951-9290-84-2.
- Korhonen, P. 2017. Pro gradu –tutkielma Oripäänharjusta. Turun yliopisto. Julkaisematon.
- Linnakoski, K. 2002. Härjänvatsan maa-ainesoton yleissuunnitelma. Kiikalan kunta, Saarenkylä. Suunnitelukeskus Oy. 16 s.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
- Metsähallitus: <http://www.metsa.fi/>
a: <http://www.metsa.fi/varsinaissuomeensuojelualueita>
[päivitetty 4.6.2015, viitattu 17.6.2016]
- Mäkinen, J. ja Palmu, J-P. 2004. Pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys III Salpausselällä Kiikalannummen alueella. GTK. Arkistoreportti 49/2014. 8 s.
- OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille: www.ymparisto.fi/oiva
- Orvomaa, M. 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristökeskus. Raportti 40/2008. 99 s. ISSN 1796-1637.
- Pohjavesialueet: SYKE, ELY-keskukset

Rintala, J. 2016. Maa-ainesten otto ja maakuntakaavat. Varsinais-Suomen, Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan alueella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja XX/2016. Julkaisematon.

Suomen ympäristökeskus (Syke): <http://www.syke.fi/fi-FI>
a: http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat
[viitattu 16.6.2016]

Suunnittelukeskus Oy. 2002. Härjänvatsan maa-aineston yleissuunnitelma. Kiikala.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Kansantalouden materiaalivirrat [verkkojulkaisu].
ISSN=2242-1262. 2015, Liitetaulukko 1. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö materiaaliyrymittäin 2006 - 2015 . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 18.4.2017].

Saantitapa: http://www.stat.fi/til/kanma/2015/kanma_2015_2016-11-17_tau_001_fi.html

Sähköpostikysely suurimmille maa-ainestoimijoille, kesä 2016

Varsinais-Suomen ELY-keskus. 2017. Tiedonanto ylitarkastaja Sanna-Liisa Suojastolta, 23.3.2017.

Varsinais-Suomen liitto: <http://www.varsinais-suomi.fi/fi/>
a: <http://www.varsinais-suomi.fi/fi/tehtaevaet-ja-toiminta/suunnittelu-ja-kaavoitus/maakuntakaava/luonnonvarojen-ja-varojen-vaihemaa-kuntakaava>
[viitattu 14.6.2016]
b: http://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/2016/LAVMK/OAS_10062016_netti.pdf
[viitattu 14.6.2016]

Varsinais-Suomen seutukaavaliitto 1992. Harjuseutukaava. Seutukaavaselostus, aluevarausluette-lo, seutukaavamerkintöjen selitykset ja seutukaavamääräykset. Ehdotus 28.2.1992. 42 s.

Ymparisto.fi: <http://www.ymparisto.fi/fi-FI>
a: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet___VarsinaisSuomi_ja_Sata\(27242\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet___VarsinaisSuomi_ja_Sata(27242))
[julkaistu 12.11.2013, päivitetty 19.12.2013, viitattu 17.6.2016]
b: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Natura_2000_alueet___VarsinaisSuomi_ja_Sa\(17625\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Natura_2000_alueet___VarsinaisSuomi_ja_Sa(17625))
[julkaistu 7.8.2013, päivitetty 22.11.2013, viitattu 20.6.2016]
c: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Maaainesten_ottamiseen_liittyva_ilmoitus_ja_luvat
[julkaistu 30.4.2013, päivitetty 14.6.2016, viitattu 30.6.2016]
d: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hypparan_harjuaalue\(5896\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Hypparan_harjuaalue(5896))
[julkaistu, 9.8.2013, päivitetty 9.8.2013, viitattu 30.6.2016]
e: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet
[julkaistu 14.8.2013, päivitetty 20.6.2016, viitattu 8.11.2016]

Ympäristöministeriö 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. 140 s. ISBN 978-952-11-3437-1.

VARSINAIS-SUOMEN LIITTO
EGENTLIGA FINLANDS FÖRBUND
REGIONAL COUNCIL OF SOUTHWEST FINLAND

PL 273 (Ratapihankatu 36) | 20101 Turku
+358 2 2100 900 | kirjaamo@varsinais-suomi.fi
www.varsinais-suomi.fi | Y – 0922305-9