



**228**

Juhani Gustafsson (toim.), Matti Innamaa, Matti Vänskä,  
Pertti Fagerlund, Mikko Heino, Esko Haume,  
Pekka Jokinen, Teuvo Kasari, Heikki Koski,  
Ilpo Kurkinen, Ari Lyytikäinen ja Pekka Sipilä

# Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen

- Pirkanmaan loppuraportti





Juhani Gustafsson (toim.), Matti Innamaa, Matti Vänskä, Pertti Fagerlund,  
Mikko Heino, Esko Haume, Pekka Jokinen, Teuvo Kasari, Heikki Koski,  
Ilpo Kurkinen, Ari Lyytikäinen ja Pekka Sipilä

# Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen

-Pirkanmaan loppuraportti

ISBN 952-11-0936-X  
ISSN 1238-8610

Taitto: Liisa Pousa

Kannen kuvat:  
Etukannen kaksi alinta kuvaa ja takakannen kuva, Riitta Molarius 2000  
Etukannen yläkuva, Mikko Heino 2001

Paino: Yliopistopaino Oy

Tampere 2001

# Alkusanat

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-projekti oli käynnissä Pirkanmaalla vuosina 1997-2000. Alueellisista tutkimuksista vastasi aluetyöryhmä, jonka puheenjohtajana oli yhdyskuntapäällikkö Matti Innamaa ja sihteerinä hydrogeologi Matti Vänskä kummatkin Pirkanmaan ympäristökeskuksesta. Aluetyöryhmän muita jäseniä olivat seutusuunnittelujohtaja Pertti Fagerlund (varalla suunnitteluinsinööri Mikko Heino ja ajalla 1.10.1999 - 31.3.2000 vs. suunnitteluinsinööri Raimo Antila) Pirkanmaan liitosta, toimitusjohtaja Esko Haume Tampereen kaupungin vesilaitokselta, projekti-insinööri Pekka Jokinen Tampereen kaupungin katuyksiköstä, maantutkimusinsinööri Heikki Koski Hämeen tiepiiristä (projektipäällikkö Teuvo Kasari 1.2.1998 alkaen), geologi Ilpo Kurkinen Geologian tutkimuskeskuksesta, tutkija Ari Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta, erikoistutkija Pekka Sipilä Geologian tutkimuskeskuksesta ja hydrogeologi Ritva Britschgi Suomen ympäristökeskuksesta.

Aluetyöryhmän työtä on ohjannut ja valvonut POSKI-projektin valtakunnallinen johtoryhmä. Johtoryhmän puheenjohtajana on ollut ylitarkastaja Markus Alapassi ympäristöministeriöstä, varapuheenjohtajana yksikönjohtaja Alec Estlander Suomen ympäristökeskuksesta ja sihteerinä hydrogeologi Ritva Britschgi Suomen ympäristökeskuksesta. Johtoryhmän jäseniä ovat olleet ohjelmajohtaja Hannu Idman ja geologi Maija Haavisto-Hyvärinen Geologian tutkimuskeskuksesta, suunnittelija Mervi Karhula Tielaitokselta ja ylitarkastaja Tapani Suomela ympäristöministeriöstä. Aluetyöryhmää ovat johtoryhmässä edustaneet seutusuunnittelujohtaja Pertti Fagerlund Pirkanmaan liitosta ja yhdyskuntapäällikkö Matti Innamaa Pirkanmaan ympäristökeskuksesta.

Selvityksen rahoituksesta vastasivat:

- ympäristöministeriö
- maa- ja metsätalousministeriö
- Pirkanmaan liitto
- Pirkanmaan ympäristökeskus
- Suomen ympäristökeskus (SYKE)
- Tampereen kaupunki
- Tampereen kaupungin vesilaitos
- Tielaitos
- Hämeen tiepiiri
- Geologian tutkimuskeskus (GTK)

Tämän julkaisun on toimittanut POSKI-projektin projektisihteeri Juhani Gustafsson. Julkaisun ovat tarkistaneet ja hyväksyneet sekä Pirkanmaan aluetyöryhmän että johtoryhmän jäsenet.

Projektin puolesta lämmin kiitos kaikille työssä mukana olleille heidän arvokkaasta panoksestaan,

Helsingissä 3.4.2001

Vanhempi tutkija Juhani Gustafsson



# Sisällysluettelo

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Alkusanat</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>Sisällysluettelo</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>Yhteenveto</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>1 Johdanto</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>2 Tutkimuksen kulku</b> .....   | <b>11</b> |
| 2.1 Lähtöaineisto .....  | 11        |
| 2.2 Täydentävät tutkimukset ja yhteensovittamisperiaatteet .....                                     | 11        |
| <b>3 Täydentävät tutkimukset ja tutkimustulokset</b> .....   | <b>13</b> |
| 3.1 Pohjavesi .....  | 13        |
| 3.1.1 Yleistä .....  | 13        |
| 3.1.2 Tutkimusmenetelmät .....   | 13        |
| 3.1.3 Tutkimustulokset .....   | 14        |
| 3.2 Maaperän kiviaines .....   | 15        |
| 3.2.1 Yleistä .....  | 15        |
| 3.2.2 Tutkimusmenetelmät ja rakeisuusluokitus .....  | 15        |
| 3.2.3 Tutkimustulokset .....   | 16        |
| 3.3 Kallion kiviaines .....  | 18        |
| 3.3.1 Yleistä .....  | 18        |
| 3.3.2 Tutkimusmenetelmät ja kiviainesten laatuluokka .....   | 18        |
| 3.3.3 Tutkimustulokset .....   | 19        |
| 3.4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet .....                                | 21        |
| 3.4.1 Yleistä .....  | 21        |
| 3.4.2 Tutkimusmenetelmä .....  | 22        |
| 3.4.3 Tutkimustulokset .....   | 22        |
| 3.5 Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet .....                                 | 23        |
| 3.6 Luontoinventointi maa-aineksenottoon ehdotetuilla alueilla .....                                 | 24        |
| 3.6.1 Yleistä .....  | 24        |
| 3.6.2 Tutkimusmenetelmä .....  | 25        |
| 3.6.3 Tutkimustulokset .....   | 25        |
| 3.7 Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet .....  | 26        |
| 3.8 Korvaavat materiaalit .....  | 27        |
| 3.8.1 Yleistä .....  | 27        |
| 3.8.2 Syntyvät hyötykäyttöön kelpaavat korvaavat materiaalit ja niiden määrät ja käyttökohteet ..... | 27        |
| 3.8.3 Arvio mahdollisista hyötykäyttömääristä .....  | 28        |
| <b>4 Alustavat kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät</b> .....                                 | <b>29</b> |
| 4.1 Kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät .....  | 29        |
| 4.2 Vedenhankinta, nykyiset lupamäärät ja vedenkulutusennusteet .....                                | 30        |
| 4.2.1 TAVASE .....   | 31        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>5 Perusteet alueiden sijoittamisesta eri POSKI -luokkiin .....</b>  | <b>32</b> |
| 5.1 Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet .....  | 32        |
| 5.2 Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet .....  | 33        |
| 5.3 Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet.....  | 34        |
| <b>6 Tulosten tarkastelu.....</b>  | <b>35</b> |
| 6.1 Hämeenkyrö.....  | 35        |
| 6.2 Ikaalinen .....  | 37        |
| 6.3 Kangasala .....  | 39        |
| 6.4 Lempäälä.....  | 40        |
| 6.5 Luopioinen .....   | 42        |
| 6.6 Nokia .....  | 43        |
| 6.7 Pirkkala .....   | 45        |
| 6.8 Pälkäne .....  | 45        |
| 6.9 Tampere.....   | 47        |
| 6.10 Viljakkala .....  | 49        |
| 6.11 Ylöjärvi.....   | 51        |
| <b>7 Yhteenveto .....</b>  | <b>85</b> |
| 7.1 Tutkimuksen tavoite ja menetelmät .....  | 85        |
| 7.2 Täydentävät tutkimukset .....  | 85        |
| 7.3 Tulokset.....  | 87        |
| 7.4 Maa- ja kallioperän kiviainesten riittävyys tutkimusalueella .....   | 89        |
| 7.5 Jatkotoimenpiteet .....  | 91        |
| <b>Kirjallisuus .....</b>  | <b>92</b> |
| Liite 1. Pohjavesivarat .....  | 94        |
| Liite 2. Maaperän kiviainesvarat .....   | 99        |
| Liite 3. Tutkitut kallion kiviainesvarat .....   | 100       |
| Liite 4. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat<br>harjualueet .....  | 101       |
| Liite 5. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat<br>kallioalueet .....   | 103       |
| Liite 6. Luontoinventointi .....   | 105       |
| Liite 7. Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet .....   | 108       |
| Liite 8. SAMASE-kohteet pohjavesialueilla .....  | 109       |
| Liite 9. Voimassa olevat myönnetyt lupamäärät .....  | 111       |
| Liite 10. Vedenkulutusennusteet .....  | 112       |
| Liite 11. Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet .....  | 113       |
| Liite 12. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet .....  | 115       |
| Liite 13. Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet .....   | 117       |
| Liite 14. Ehdotukseen vaikuttaneiden tekijöiden esittämisessä<br>käytetyt lyhenteet .....  | 118       |
| Liite 15. POSKI -projektin yleiset ehdot, projektiaineiston luovutus-,<br>käyttö- ja julkaisuperiaatteet. ....                                   | 119       |
| Liite 16. POSKI -projektin tavoitteet ja periaatteet alueiden<br>ryhmittelyille.....   | 121       |
| Liite 17. Pirkanmaan tutkimusalueella sijaitsevat maa- ja kallioperän<br>kiviainesvarat  |           |
| Liite 18. Pirkanmaan tutkimusalueella sijaitsevat luokitellut<br>pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti<br>arvokkaat harjualueet |           |
| Liite 19. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Pirkanmaan<br>tutkimusalueella  |           |



# Yhteenveto

Pohjavesien suojelun ja kiviainesten käytön välistä ristiriitaa aluesuunnittelun näkökulmasta selvitettiin Pirkanmaan POSKI-projektissa vuosina 1997-2000 Hämeenkyrön, Ikaalisten eteläosan, Kangasalan, Lempäälän, Luopioisten, Nokian, Pirkkalan, Pälkäneen, Tampereen, Viljakkalan ja Ylöjärven alueilla.

Projektin tuloksena syntyi työryhmän ehdotus alueelliseksi yleissuunnitelmaksi, joka ei ole viranomaisia tai maanomistajia oikeudellisesti sitova. Siinä on ehdotukset maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista, maa-aineksenottoon osittain soveltuvista alueista ja maa-aineksenottoon soveltuvista alueista. Tutkimuksen lähtöaineiston muodostivat alueella jo tehdyt erilaiset suojelu- ja muut selvitykset ja luokitukset, joita täydennettiin tarvittavilta osin hankkeen aikana. Tutkimuksessa tarkasteltiin sora-, kallio- ja muita kiviainesmuodostumia geologisina, hydrogeologisina ja maisemallisina kokonaisuuksina.

Pohjaveden suojelun ja kiviainesvarojen käytön alueellisia ristiriitoja ja niiden yhteensovittamista varten aluesuunnittelun tarpeisiin kehitettiin menetelmä ympäristöministeriön vuonna 1994 asettaman johtoryhmän toimesta. Johtoryhmä antoi hankkeelle nimen POSKI. Hankkeen esiselvitysvaiheella, joka toteutettiin Vaasan seudulla, oli tavoitteena luoda toteutustapa, selvittää yhteistyötahot ja laatia hankkeelle tutkimusohjelma. Alueellisia POSKI-selvityksiä toteutetaan samoin perusperiaattein valtakunnallisen POSKI-projektin ohjausryhmän johdolla eri puolilla Suomea.

Pirkanmaan tutkimusalueella on yhteensä 31 vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on noin 42 600 m<sup>3</sup>/d. Arvioidusta antoisuudesta käytetään noin 84 %. Pohjavesitutkimuksissa selvitettiin 14 tutkimattoman pohjavesialueen (luokka III) vedenhankintakelpoisuus. Lisäselvityksiä tarvitaan vielä viidellä alueella. Tutkimusten perusteella yhteensä 14 pohjavesialueen rajausta muutettiin tai alue poistettiin kokonaan pohjavesiluokituksista.

Myös tutkimusalueen maaperän kiviainestutkimusaineistoa täydennettiin. Hiekka- ja soraesiintymät käytiin läpi maastossa systemaattisesti. Maaperätutkimuksissa käytettiin apuna maatulkuutausta ja pohjavesitutkimusten yhteydessä otettuja maaperänäytteitä. Tutkimusalueen hiekka- ja soravaroiksi arvioitiin yhteensä noin 1011 milj.m<sup>3</sup>. POSKI-projektin yhteydessä Geologian tutkimuskeskus tutki ko. kuntien alueella kaikkiaan 567 kallioaluetta vuosien 1997 ja 1998 aikana. Kallion kiviaineksen kokonaismääräksi arvioitiin yhteensä noin 557 milj.m<sup>3</sup> ympäröivän maanpinnan tasoon asti laskettuna. Valtakunnalliseen kiviainestiedostoon verrattuna Pirkanmaan kalliokiviainekset ovat laadultaan keskimääräistä parempia.

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden harju- ja kallioalueiden tutkimukset täydennettiin ja ajantasaistettiin maastotutkimuksilla. Harjualueista luokiteltuja alueita on yhteensä 54 kappaletta. Alueen yhteispinta-ala on 5282 hehtaaria. Kallioalueista selvitykseen otettiin mukaan arvoluokkiin 1-4 kuuluvat alueet, joita on yhteensä 66 kappaletta. Yhteensä 90 pohjavesialueiden ulkopuolisella maa-ainestenottoon ehdotetulla harjualueella suoritettiin luontoinventointi.

Tämä selvitys osoittaa, että tiedossa olevat käyttökelpoiset ja käytettävissä olevat maaperän kiviainesvarat ovat varsin rajalliset. Maa-aineksenottoon soveltuvilta alueilta on kiviainesta saatavissa vain runsaan vuoden kulutusta vastaava määrä. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvilla alueilla massamäärä on suuri, mutta käytännössä massoista on otettavissa vain pieni osa. Tarvitaan lisää selvityksiä mistä ja miten ottoa voidaan toteuttaa.

Kallioperän kiviainesvarat ovat sen sijaan runsaammat, nyt selvitetty varat riittävät useiksi vuosikymmeniksi. Pirkanmaan POSKI-projektin yhteydessä selvitettiin vain osa kallioperän kiviainesvaroista, joten tehtävät lisäselvitykset tulevat lisäämään massamääriä merkittävästi. Koska kallioperän kiviainesvarat ovat selvästi runsaammat kuin maaperän kiviainesvarat, tulevaisuuden ottotoiminta kohdistuu entistä enemmän kallioperän kiviaineksiin. Kallioperän kiviaineksen käyttöön saatava määrä kasvaa merkittävästi ulottamalla otto ympäröivän maanpinnan tason alapuolelle. Käyttöön otettavat kallioalueet tulisi taloudellisten ja ympäristönäkökohtien vuoksi hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Ympäristöhaittoja saadaan vähennettyä keskittämällä tehokas otto harvempiin kohteisiin.

Pirkanmaan POSKI-projektissa mukana olleiden kuntien alueella voimassa olevia maa-aineslupia on yhteensä 168 kpl. Näiden yhteenlaskettu massamäärä (maa-aines ja kallioaines) on 48,863 milj. m<sup>3</sup> (liite 9). Suunnittelualueella on arvioitu kiviainestaruuden olleen 2,2 milj. m<sup>3</sup>/a vuonna 2000. Näin voimassa olevien lupien mukainen kiviainesmäärä riittäisi noin 15 vuodeksi. Kaikkia nyt voimassa olevia lupia ei voitane kuitenkaan jatkaa nykyisen lupakauden umpeuduttua. Kiviaineksen käyttöä tulee järjeistää siten, ettei arvokasta luonnon soraa tai korkealaatuista kalliokiviainesta käytettäisi sellaisiin tarkoituksiin, johon kelpaisi heikkolaatuisempikin kallio- tai maa-aines.

Parempilaatuista kiviainesta korvaavista aineksista merkittävin on rakennusten purkutoiminnasta syntyvä betoni- ja tiilijäte, jota syntyy erityisesti Tampereella. Kurun ja Teiskon alueella olevia sivukivivaroja ei tällä hetkellä ole vielä taloudellisesti mahdollista käyttää rakennustoimintaan Tampereen kaupunkiseudulla. Koko Pirkanmaan alueella sivukiven, betoni- ja tiilijätteen luonnon kiviainesta korvaava vaikutus olisi vuosittaisesta 4,4 milj. tonnin kokonaiskäytöstä 3 %. Käyttämällä tehokkaasti sivukiveä, moreenia, jäteaineita ja muita kiviainesta säästäviä menetelmiä saataisiin aikaan enimmillään 10 %:n säästö parempilaatuisen kiviaineksen käytössä.



# Johdanto

Kiviaineshuollossa käytetty luonnonsora ja vedenhankinnassa käytettävä pohjavesi esiintyvät samoissa jäätikköjokikerrostumissa, harjuissa ja reunamuodostumissa. Pohjavesi on sadannan kautta uusiutuva luonnonvara, jota voidaan esiintymästä hyödyntää vuosi toisensa jälkeen. Uusiutumaton luonnonsora hyödynnettäessä vaarantuvat sekä pohjaveden laatu ja määrä että samalla myös muodostuman luonto ja alueen maisema-arvot. Yhdyskunnille pohjavesi ja kiviainekset ovat välttämättömiä luonnonvaroja, joiden saatavuus on turvattava.

Pohjaveden laatu voidaan turvata maankäytön ohjauksella ja pohjavesialueiden suojelulla. Sora korvaa monissa kohteissa laadukas kalliomurske. Kalliomurskeiden kulutuskestävyys ja käyttömahdollisuudet vaihtelevat suuresti kallioperän kivilajien vaihtelun myötä. Kallioalueiden luonto- ja maisema-arvot on myös selvitettävä ennen kallion louhintaa ja murskausta.

Vuonna 1994 käynnistyi Suomen ympäristökeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen aloitteesta monen eri yhteistyötahon hanke pohjavesivarojen ja maaperän kiviainesvarojen käytön yhteensovittamiseksi. Tutkimusten painopiste on ollut pohjavesi- ja kiviainesvarojen puutealueilla rannikkoseuduilla ja suurimpien kaupunkien ympäristöissä. Näillä alueilla on selvitetty pohjavesien suojelun ja kiviainesten käytön välistä ristiriitaa aluesuunnittelun näkökulmasta "Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen" - eli POSKI-projekteissa.

Hankkeen tavoitteena on tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien luonnontilaisten pohjavesialueiden suojaaminen kiviainesten otolta. Kiviainesten ottoon pyritään osoittamaan ympäristön kannalta parhaiten soveltuvat alueet. POSKI-aineisto arvotetaan ja luokitetaan luonnonsuojelulain, metsälain, rakennus- ja maankäyttölain, maa-aineslain, vesilain, ympäristösuojelulain ja muinaismuistolain perusteella. Lopullisen alueiden käytön yhteensovittamisen tekevät maakuntien liitot maakuntakaavoituksen yhteydessä.

Pirkanmaan POSKI-projekti oli käynnissä vuosina 1997-2000. Pirkanmaan tutkimusalueeseen otettiin mukaan ne kunnat ja kaupungit, mistä pääosa Tampereen kaupunkiseudulla käytettävästä kiviaineksestä saadaan eli Hämeenkyrö, Ikaalisten eteläosa, Kangasala, Lempäälä, Luopioinen, Nokia, Pirkkala, Pälkäne, Tampere, Viljakkala ja Ylöjärvi (kuva 1).

Projektin tavoitteena on turvata sekä geologisen luonnon ympäristöarvot, hyvälaatuinen pohjavesi yhdyskuntien vesihuoltoon että laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen. Projektissa osoitetaan alueet pohjavedenhankintaan ja kiviainesten ottoon. Lisäksi kartoitetaan soranoton jäljiltä kunnostamista vaativat alueet. Alueet arvotetaan luonnon- ja maisema-arvojen sekä toisaalta vesi- ja kiviaineshuollon soveltuvuuden perusteella.

Projektin tuloksena syntyi työryhmän ehdotus alueelliseksi yleissuunnitelmaksi, joka ei ole viranomaisia tai maanomistajia oikeudellisesti sitova. Siinä on ehdotukset maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista, maa-aineksenottoon osittain soveltuvista alueista ja maa-aineksenottoon soveltuvista alueista. Lisäksi selvitetiin alueella oleva kiviainesta korvaava materiaali esim. kaivosten ja rakennuskivilouhimoiden sivukivet, tuhkat ja kuonat. Alueiden käytön yhteensovittamista ohjaa maakuntakaava ja kuntien yleiskaavat. Lopullinen päätöksenteko kuuluu kuitenkin kuntien maa-aineslupaviranomaisille. Projektin tuloksena saatuja alue-ehdotuksia voidaan hyödyntää myös kuntien päätöksenteossa.



*Kuva 1. Pirkanmaan tutkimusalueeseen kuuluvat kunnat.*

## Tutkimuksen kulku

### 2.1 Lähtöaineisto

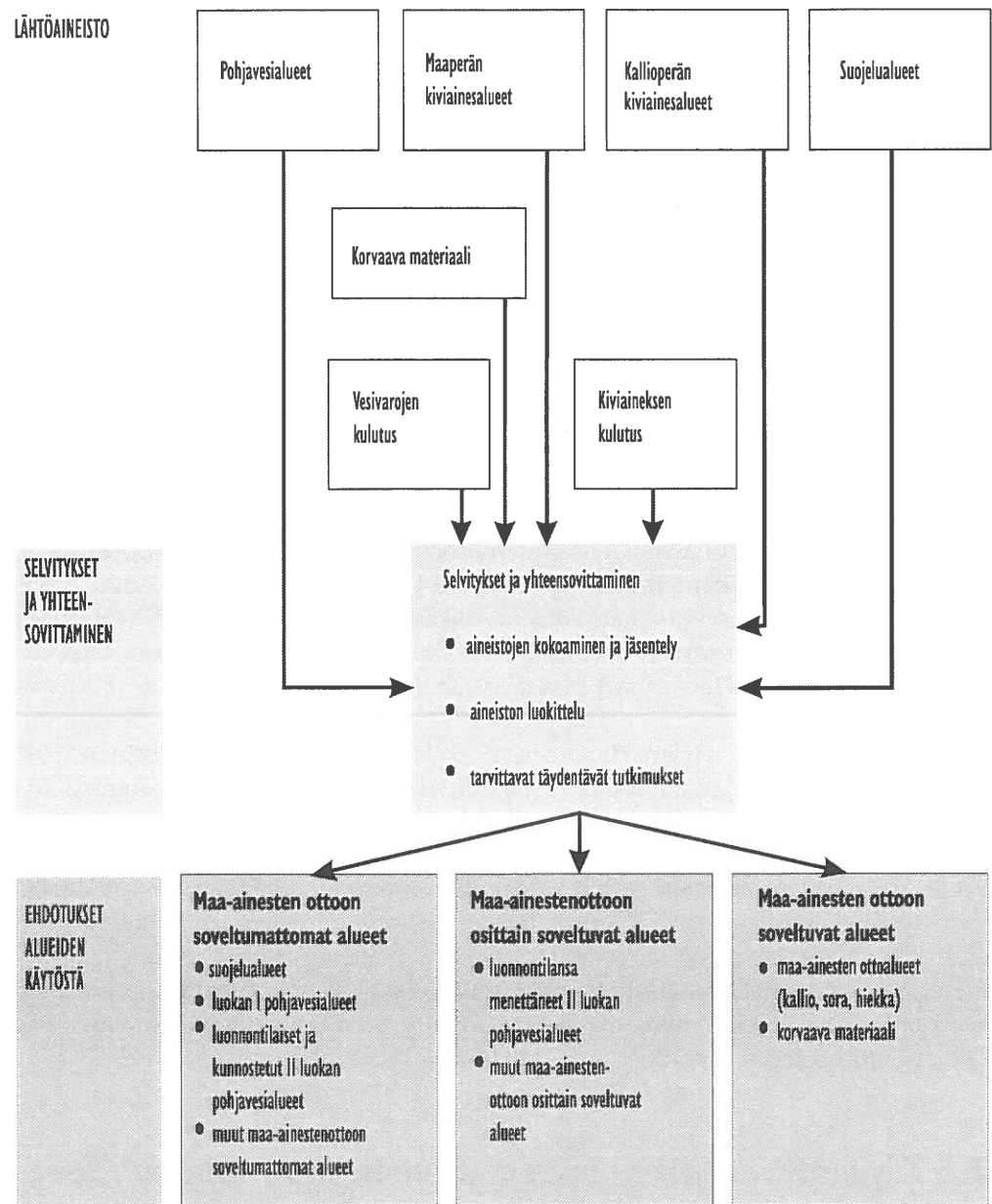
Tutkimuksen lähtöaineiston muodostivat alueella jo tehdyt erilaiset suojele- ja muut selvitykset ja luokitukset, joita täydennettiin tarvittavilta osin hankkeen aikana. Tutkimuksessa tarkasteltiin sora-, kallio- ja muita kiviainesmuodostumia geologisina, hydrogeologisina ja maisemallisina kokonaisuuksina. Tarkasteltavat muodostumat jaettiin niiden ominaisuuksien ja pääasiallisen käyttötarkoituksen perusteella karkeasti neljään ryhmään: maaperän kiviainesmuodostumat (harjut, reunamuodostumat ja muut sora- ja hiekkaeisintymät), pohjavesialueet (luokat I, II ja III), kalliomuodostumat (kiviainekseltaan käyttökelpoiset kallioid) sekä suojelealueet (luonnonsuojelulailla, valtioneuvoston päätöksellä, kaavoilla ja muulla tavoin suojellut tai suojelun kannalta arvokkaiksi todetut geologiset muodostumat).

Tutkimuksen keskeisimpiä lähtöaineistoja Pirkanmaalla olivat "Kiviainekseltaan arvokkaiden kallioalueiden inventointiprojekti"- (Vuokko, 1994), "Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus"- (Britschgi ja Gustafsson, 1996), "Sora- ja hiekkavarojen arviointi"- (Niemi 1979), "Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden harjualueiden inventointi"- (Kontturi, 1976, Kontturi ym. 1990, Kontturi & Lyytikäinen, 1988, Lyytikäinen 1984a, 1991), "Hämeen läänin luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet OSA II"- (Suomen ympäristökeskus, Luonto- ja maankäyttöyksikkö, 1996) ja "Sorannoton vaikutus pohjaveteen"- (mm. Hatva ym. 1993a ja 1993b, Hyyppä ja Penttinen 1993, Kuusinen 1993, Sandborg 1993a ja 1993b, OPAS 1994:1 YM, Rintala 1997) ja "Sorannoton vaikutus pohjaveteen"- (mm. Hatva ym. 1993a ja 1993b, Hyyppä ja Penttinen 1993, Kuusinen 1993, Sandborg 1993a ja 1993b, Rintala 1997, Ympäristöministeriö 2001) projektit. Lisäksi työssä on huomioitu rauhoitetut suojelealueet ja -kohteet, valtakunnallisiin suojeleohjelmiin sisältyvät alueet, valtakunnallisiin selvityksiin sisältyvät suojelelun kannalta arvokkaat alueet, Pirkanmaan 3. seutukaavan suojele- ja virkistysaluevaraukset sekä Natura 2000-verkoston valmistelussa mukana olleet alueet. Maa-aineksenoton järjestämistä luontoa mahdollisimman vähän vaurioit- taen ja kiviainesten säästeliästä käyttöä mm. kierrätystä ja korvaavia materiaaleja korostaen on käsitelty myös maaperänsuojelun tavoitetyöryhmän mietinnössä "Maaperän suojelelun tavoitteet" (Ympäristöministeriö 1998).

### 2.2 Täydentävät tutkimukset ja yhteensovittamisperiaatteet

Tutkimusalueelta selvitettiin käyttökelpoiset pohjavesi- ja kiviainesvarat (määrä, laatu, antoisuus) sekä pohjaveden ja kiviainesten kulutus ja kulutustarve pitkällä aikavälillä. Tutkimusalueelta selvitettiin myös ainesvirrat sekä luonnon kiviainesta korvaavat teollisuuden mineraalipitoiset sivutuotteet ja niiden tuotantopaikat. Kiviainesalueiksi soveltuvat, aiempiin luonnon- ja maisemansuojelullisiin selvi- tyksiin kuulumattomat alueet tarkistettiin luonnon- ja maisemansuojelullisin perustein.

Saatu aineisto (alueet) arvoettiin luonnonsuojelulain, metsälain ja vesilain sekä maa-ainelain ympäristökriteerien avulla, jonka jälkeen alueille määriteltiin niiden pääasiallinen käyttötarkoitus. Arvotamisessa huomioitiin myös EU:n direktiivien mukaiset suojeltavat kohteet ja eliölajit. Lopuksi alueista laadittiin kartalliset ehdotukset maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista, maa-aineksenottoon osittain soveltuvista alueista ja maa-aineksenottoon soveltuvista alueista (kuva 2).



Kuva 2. Tutkimuksen kulku ja alueiden valinta

# Täydentävät tutkimukset ja tutkimustulokset

# 3

## 3.1 Pohjavesi

### 3.1.1 Yleistä

Tärkeimpänä pohjavesitutkimusten tavoitteena oli selvittää alueen vielä tutkimattomien (luokkaan III kuuluvien) pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuus. Pohjavesitutkimuksia tehtiin yhteensä 14 pohjavesialueella Kangasalan, Luopioisten, Nokian, Pälkäneen, Tampereen, Ruoveden, Hämeenkyrön, Viljakkalan ja Ylöjärven kuntien alueilla.

### 3.1.2 Tutkimusmenetelmät

Maatutkaluotauksia tehtiin 12 pohjavesialueella. Maatutkaluotausten tuloksia käytettiin hyväksi kairaus suunnitelmia tehtäessä. Kairauksia tehtiin esim. kalliopinnan varmistamiseksi maatutkaluotauksessa paljastuneissa epävarmoissa pisteissä.

Karttatarkastelun, maastokäyntien havaintojen ja maatutkaluotausten pohjalta laadittiin kairausohjelma. Maaputkikairaukset suoritettiin lokakuussa 1997 ja 1998 Hämeen tiepiiriin hydraulikäyttöisellä monitoimikairalla (GM 200 GT). Kairauksia tehtiin yhteensä 35 kappaletta. Kairauksilla selvitettiin maalajit ja niiden kerrospaksuudet sekä kalliopinnan ja pohjavedenpinnan etäisyys maanpinnasta. Kairausten yhteydessä otettiin 18 kappaletta maaperänäytteitä, jotka tutkittiin Tampereen teknillisen korkeakoulun geolaboratoriossa.

Kairausten perusteella pohjavedenoton kannalta parhaiksi arvioituihin pisteisiin asennettiin havaintoputket. Pohjavesiputkia asennettiin kaiken kaikkiaan 17 kappaletta. Putkina käytettiin kymmenessä kohteessa halkaisijaltaan 2" teräsputkia, joissa oli 1,0 m pituinen siiviläosa, jonka reikien halkaisija oli 3 mm. Kuudessa kohteessa käytettiin 1 1/4" teräsputkia, joissa oli 1,0 m pituinen siiviläosa, jonka reikien halkaisija oli 3 mm. Niistä putkista, joissa vedenpinta ei ollut liian syvällä tehtiin antoisuuspumppaukset ja mikäli vettä saatiin, otettiin vesinäytteet laboratoriotutkimuksia varten. Kairaukset teki Hämeen tiepiiri ja maatutkaluotaukset GTK.

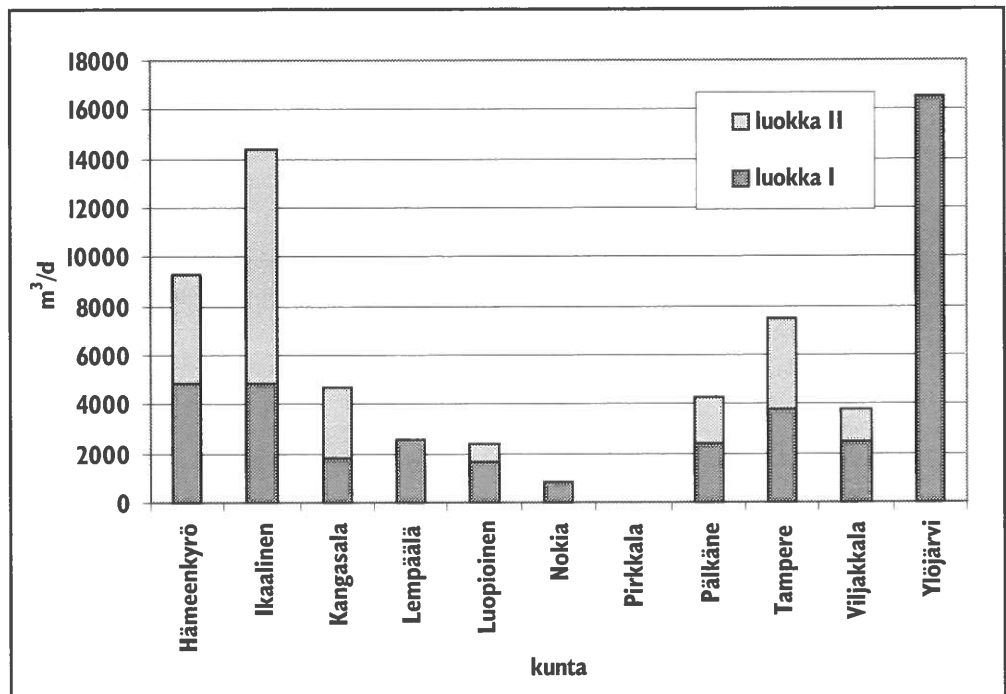
Varsinaisia pohjavesitutkimuksia tehtiin Etelä-Pälkäneen alueella ja Tampereen Teiskon alueella. Etelä-Pälkäneellä tutkimusten yhteydessä tehtiin tärykairauksia 32 pisteessä ja maaputkikairauksia kahdessa pisteessä. Antoisuuspumppauksia ja vesinäytteitä otettiin yhdestätoista havaintoputkesta. Lisäksi tehtiin yksi pitempiaikainen koepumppaus. Teiskon alueella tehtiin tärykairauksia 93 pisteessä. Samoilla alueilla tehtiin myös joitakin POSKI -projektin maaputkikairauksia. Havaintoputkia asennettiin yhteensä 12 kpl, joista viidestä tehtiin antoisuuspumppauksia ja otettiin vesinäytteitä. Rääkkykankaalla tehtiin pitempiaikainen koepumppaus. Pirkanmaan ympäristökeskus teki pohjavesiselvitykset omana työnään. Maaputkikairaukset teki Geokeskus Oy ja Geotesti Oy. Pohjavesitutkimuksista ovat vastasivat suunnittelijat Heikki Peltola ja Arto Paananen Pirkanmaan ympäristökeskuksesta.

### 3.1.3 Tutkimustulokset

Tähän mennessä tehtyjen tutkimusten perusteella neljän III:n luokan pohjavesialueen rajaukset ja luokitus tulee tarkistaa. Alueet ovat: Kangasalan Kirkkoharju C, Luopioisten Tuliharju, Tampereen Rääkkäkangas ja Kiimajoki A. Lisäksi seuraavat III-luokan pohjavesialueet tarvitsevat vielä lisäselvityksiä luokan nostamiseksi tai alueen poistamiseksi kokonaan pohjavesiluokitukselta: Luopioisten Näherinvuori ja Syrjänharju-Konkinharju A sekä Tampereen ja Ruoveden rajalla oleva Jakamakangas pohjoinen ja Viljakkalan Lintuharju osa-alue B. Pohjavesialueista poistettiin Hämeenkyrön Järvenkylänjärvi-Kaakkurinlampi ja Majamaankulma, Ikaalisten Kurkelankangas, Kangasalan Itkunkorpi, Nokian Metsäkulma, Pälkäneen Köykkäänharju-Eskolanharju, Huhti, Laitikkala, Salmentaustanniemi ja Vaaru sekä Tampereen Lintukangas, Ala-Pirttijärvi ja osa Rääkkäkankaasta sekä Viljakkalan Harjunmäki ja Ylöjärven Tappikangas.

Vedenhankintaa varten tärkeitä (I luokka) tutkimusalueen kunnissa sijaitsevia pohjavesialueita, joita ei tässä yhteydessä tutkittu, on yhteensä 31 kappaletta ja niiden arvioitu yhteisantoisuus on noin 42600 m<sup>3</sup>/d. Vesimäärästä käytetään arvioidun yhteisantoisuuden perusteella noin 84 %. Näiden lisäksi Ikaalisissa on kolme tärkeää pohjavesialuetta, jotka ovat vain osittain Ikaalisten alueella. Näiden alueiden arvioitu antoisuus on yhteensä 4300 m<sup>3</sup>/d. Tutkimusalueen kuntien alueella kokonaan tai osittain sijaitsee yhteensä 17 kappaletta vedenhankintaan soveltuvia (luokka II) pohjavesialueita. Näiden alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on noin 24600 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III kuuluvia pohjavesialueita on edelleen tutkimusalueen kunnissa tai osittain niiden alueilla yhteensä 23 kappaletta, joista 11 aluetta on Ikaalisissa, josta tutkimusalueeseen kuului ainoastaan eteläosa. Tutkimusten perusteella pohjavesialueista poistettiin (luokka IV) yhteensä 21 aluetta.

Suurimmat pohjavesivarat sijaitsevat Ylöjärvellä Ylöjärvenharjun vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella. Alueen arvioitu antoisuus on 16 500 m<sup>3</sup>/d. Alueella sijaitsee useita pohjavedenottoamoita, joiden yhteenlaskettu käytössä oleva vesimäärä on noin 11 000 m<sup>3</sup>/d.



Kuva 3. Pohjavesialueiden antoisuus (m<sup>3</sup>/d) luokittain ja kunnittain. I = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue ja II = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.



## 3.2 Maaperän kiviaines

### 3.2.1 Yleistä

Maaperän kiviainestutkimuksissa on tuotettu pohjaveden yläpuolisten kerrostumien raja- ja ainesmäärätiedot tutkimuksessa mukana olleiden 11 kunnan alueilta. Vuoden 1997 aikana tutkittiin Kangasalan, Lempäälän, Luopioisten, Pirkkalan ja Pälkäneen kuntien sekä Nokian ja Tampereen kaupunkien alueet ja v. 1998 aikana Hämeenkyrön, Viljakkalan, Ylöjärven kuntien alueet sekä Ikaalisten kaupungin eteläosa.

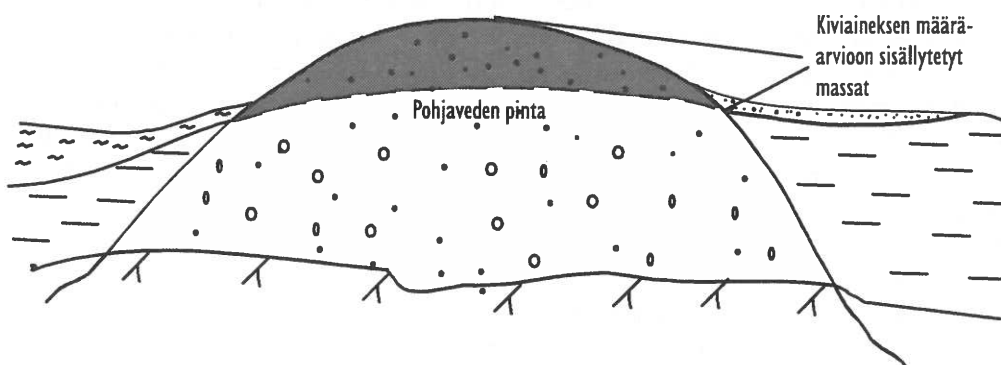
### 3.2.2 Tutkimusmenetelmät ja rakeisuusluokitus

Työn ensimmäisessä vaiheessa koottiin GTK:n hallussa oleva kartoitus- ja muu tutkimusaineisto sekä käytiin läpi tutkimusalueen hiekka- ja soraesiintymät systemaattisesti maastossa. Tällöin suunniteltiin myös maatutkaluotauslinjojen paikat. Maatutkaluotauksia tehtiin GTK:n kalustolla yhteensä 102 km ja luotauksissa oli mukana GTK:n maaperägeologi.

Pohjavesitutkimusten yhteydessä (kts. 3.1.2) otettiin v. 1997 tutkimuspisteistä yhteensä 18 maaperänäytettä, jotka tutkittiin TTKK:n geolaboratoriossa. Vuonna 1998 tehdyissä kairauskohteissa maaperä oli hiekkavaltaista, joten näytteitä laboratoriotutkimuksia varten ei otettu.

Kiviainesmäärät on arvioitu pohjavesipinnan yläpuolisista kerrostumista (kuva 4). Ainesluokkien arvioinnissa on käytetty kolmijakoista rakeisuuden pääluokitusta:

- A = murskauskelpoinen aines, raekoko 60-900 mm > 30 %
- B = soravaltainen aines, raekoko 2-60 mm > 50 %
- C = hiekkavaltainen aines, raekoko 0,2-2 mm



Kuva 4. Maaperän kiviainesalueen poikkileikkaus. Kiviaineksen määräarvioon lasketaan se kiviainesmäärä, joka on pohjavedenpinnan yläpuolella.

### 3.2.3 Tutkimustulokset

Pirkanmaan keskiosaa hallitsee selvästi kaksi suurta, muinaisen mannerjäätikön kielekkeiden reunoille syntyneitä lajittuneen aineksen muodostumaa. Nämä muodostumat edustavat eräitä suurimpia Salpausselkävyöhykkeen ulkopuolella tavattavia maa-ainesmuodostumia. Eteläisempi saumaharju, joka kulkee Pälkäneen, Kangasalan, Tampereen ja Ylöjärven kautta Hämeenkyröön, on pääosin harjumainen aina Hämeenkyrön Pinsiönkankaalle asti. Täällä muodostuma mataloituu ja kääntyy lounaaseen. Tällä osalla muodostumaa, sen luoteisrinteen puolella, esiintyy pinnalla yleisesti moreenia muutamia metrejä. Lähes koko muodostumajaksoson pituudella on erotettavissa sorainen keskiselänne, joka on Pinsiönkankaalla osin supra-akvaattinen. Jakso kuuluu muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta erilaisten suojeleuhjelmien piiriin. Morfologisesti edustavimmat osat kuuluvat valtakunnalliseen harjujen suojeleuhjelmaan. Pääosa jaksosta on tärkeää pohjavesialuetta. Eniten rajoituksia jaksoson alueella aiheutuu kaavoituksesta. Alueelle sijoittuu useita kuntakeskuksia, taajamia ja niitä yhdistävää tieverkkoa.

Alueen pohjoisosaa hallitseva Sisä-Suomen reunamuodostuma on paljon epäyhtenäisempi sekä morfologialtaan että ainekseltaan. Länsiosissa, Ikaalisten alueelta Kyröskosken länsipuolelle asti muodostuma on 1-2 km leveä ympäristöstään selvästi kohoava selänne. Kerrospaksuudet ovat yleisesti 30-50 m luokkaa, paksuimmillaan jopa yli 100 metriä. Aines on pintaosissa lähes poikkeuksetta hiekkaa. Moreenia esiintyy vain hyvin rajoitetusti syöttävien selänteiden päällä pohjoisosissa.

Kyröskosken länsipuolella jakso muodostuu kapeista, pinnalta moreenia olevista erillisistä selänteistä. Viljakkalan rajalta itään jakso levenee yhtenäiseksi selänneeksi Vilpeharju - Lintuharjun muodostumaksi. Hämeenkyrön puolella moreenipeite voi olla jopa 5 metriä paksu. Aines on selvästi karkeampaa kuin lännempänä, esimerkiksi Telkonmäessä ja Mannanmäen alueella. Hämeenkyrön koilliskulmassa reunamuodostuma koostuu pelkästään kapeista 20- 200 metriä leveistä, pinnaltaan kauttaaltaan moreenia olevista selänteistä aina Ylöjärven rajalle asti. Selänteiden aines on pyritty selvittämään seismisillä luotauksilla. Näistä muodostumista pääosa on hiekkaa. Myös Ylöjärven kunnan puolella reunamuodostuma on matala ja katkonainen, ainekseltaan hiekkavaltainen. Kairauksien perusteella aines on jopa silttiä. Näsijärven itäpuolella, Tampereen pohjoispuolella jakso on kairauksien perusteella melko ohut. Ainespaksuudet tällä alueella ovat 5 - 15 metriä. Ainoastaan alueen koilliskulmassa Jakamakankaan Ruoveden puoleisella osalla maaperäkerrokset ovat yli 25 metriä paksuja. Kairauksien perusteella aines on hiekkavaltaista. Itä- ja länsiosien muodostumien mittasuhteiden kokoroa osoittaa, että itäpuolisella osalla (Ylöjärven-Tampereen alueella) on vain 10 % koko muodostuman ainesmäärästä. Jaksoson länsiosa, Vatulanharju-Ulvaanharju Ikaalisissa on valtakunnalliseen harjujen suojeleuhjelmaan kuuluva kohde, samoin Hämeenkyrön ja Viljakkalan rajalla sijaitseva Lintuharjun länsiosa. Molemmat ovat pääosiltaan tärkeitä pohjavesialueita.

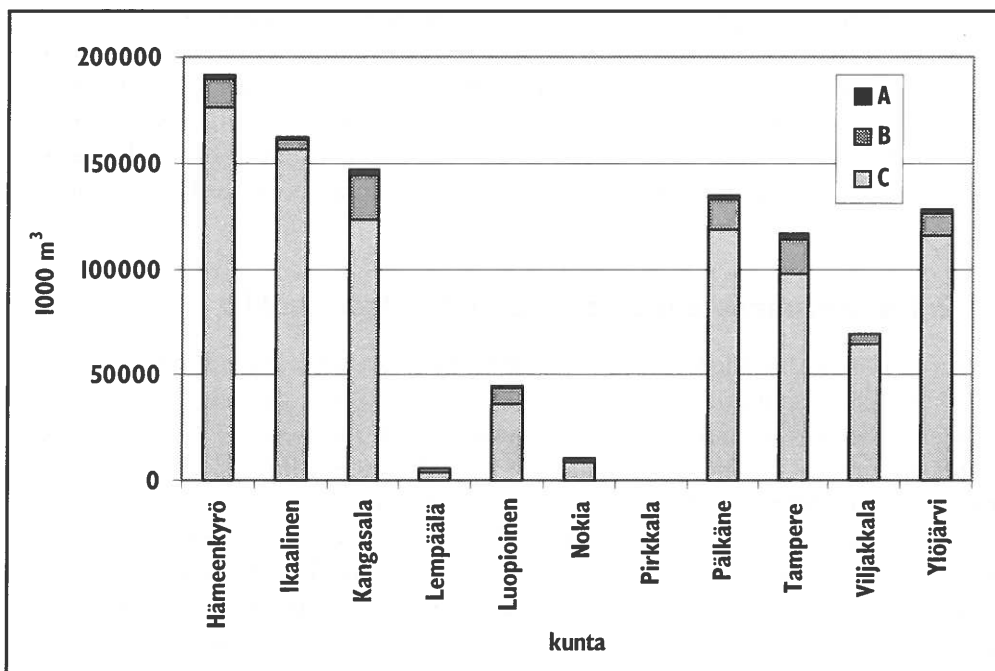
Tutkimusalueen muut jaksot ovat edellisiin verrattuna mittasuhteiltaan selvästi vaatimattomampia, lukuun ottamatta Luopioisten Syrjänharjua. Harjujaksojen leveys on keskimäärin vain 50-300 metriä. Jaksoissa esiintyy myös pitkiä katkoksia. Erityisen vähän harjuja esiintyy Lempäälässä, Nokialla, Tampereen pohjoisosissa, Hämeenkyrön länsiosissa ja Pirkkalan kunnan alueella, missä lajittuneen aineksen muodostumia ei ole lainkaan. Pirkanmaan keskiosan pahin harjuaineksen puutealue sijaitsee Tampereen keskustan ja Kaanaan kylän välillä noin 30 km matkalla. Viljakkalan kunnassa pääosa harjuista on maisemasta tuskin erottuvia, matalia useimmiten kallioperän murroslinjojen reunaosissa sijaitsevia hiekkaisia tasanteita. Poikkeuksena ovat kunnan koilliskulmassa oleva moreenipeitteinen jakso, Harjumäen - Vähäjärvenkankaan alue, joka kohoaa selvästi ym-

päristöstään. Aiempien tutkimusten mukaan alueen maakerrosten paksuus (20-35 m) on selvästi suurempi kuin alueen muiden muodostumien. Aines on myös karkeampaa kuin muualla alueella.

Tutkimusalueella pääosa kokonaisainemäärästä sisältyy Pälkäneeltä Tampereen kautta Hämeenkyröön suuntautuvaan saumarajuun ja Ikaalisten eteläpuolitse Näsijärven poikki Tampereen koilliskulmaan ulottuvaan reunamuodostuma-kaareen (Sisä-Suomen reunamuodostuma). Kokonaisainemäärästä (1,011 mrd m<sup>3</sup>) peräti 90 % sijoittuu näihin muodostumiin ja vain 10 % sisältyy kapeisiin ja katkonnaisiin pitkittäisharjuihin.

Tutkimusalueen hiekka- ja soravarat ovat yhteensä noin 1011 milj.m<sup>3</sup>, josta murskattavaa ainesta (A-luokka) on noin 15 milj.m<sup>3</sup>, soravaltaista ainesta (B-luokka) 97 milj m<sup>3</sup> ja hiekkavaltaista ainesta (C-luokka) 899 milj. m<sup>3</sup>. Kuntakohtaiset erot aineksen kokonaismäärässä ovat varsin suuria. Selvästi eniten ainesta on Hämeenkyrön (192 milj. m<sup>3</sup>) ja Ikaalisten (162,4 milj. m<sup>3</sup>) kuntien alueilla. Pälkäneeltä Ylöjärvelle kulkevan saumarajun osilla olevissa kunnissa (Tampere, Ylöjärvi, Pälkäne ja Kangasala) ainesta on 116 - 146 milj. m<sup>3</sup>. Selvästi vähiten ainesta on Lempäälän (6 milj. m<sup>3</sup>) ja Nokian (10 milj. m<sup>3</sup>) kuntien alueilla. Pirkkalasta sora- ja hiekkamuodostumat puuttuvat kokonaan.

Pälkäneen, Kangasalan, Tampereen, Nokian ja Luopioisten kunnissa murskauskelpoisen ja soravaltaisen aineksen yhteinen osuus vaihtelee 12,5 % - 18,7 %. Lempäälän kunnassa osuus on peräti 40 %:a. Kunnan ainoan harjun aines on poikkeuksellisen karkeaa. Tutkimusalueen pohjoisosissa karkeiden lajitteiden osuus on pienempi, Ylöjärvellä noin 10 %, Viljakkalassa 7,3 %, Hämeenkyrössä 8,2 % ja Ikaalisten osalla vain 3,8 %.



Kuva 5. Maaperän pohjavesipinnan yläpuoliset kiviainesvarat (1000 m<sup>3</sup>) rakeisuusluokittain ja kunnittain. A = murskauskelpoinen aines, B = soravaltaisen aines ja C = hiekkavaltaisen aines.

## 3.3 Kallion kiviaines

### 3.3.1 Yleistä

POSKI- projektin yhteydessä tehtiin Pirkanmaalla kallioalueiden kiviainesinventointia vuosina 1997 ja 1998. Vuonna 1997 inventointia tehtiin Tampereen eteläosissa, Nokialla, Pirkkalassa, Lempäälässä, Kangasalalla, Pälkäneellä ja Luopioisissa. Vuonna 1998 inventointiin loput Tampereen alueesta ja lisäksi Ylöjärven, Viljakkalan ja Hämeenkyrön kunnat sekä Ikaalisten eteläosa. Työalue sijoittui 55 peruskartan alueelle. Geologian tutkimuskeskuksen näillä alueilla aiemmin (vuonna 1993) tekemä kalliokiviainesinventoinnin tulokset on liitetty tähän tutkimukseen.

Kallion kiviainestutkimuksen pääasiallisena tarkoituksena oli saada kattava kuva kallioperän kiviaineksen laadusta ja määrästä. Toissijaisena tarkoituksena oli löytää ja inventoida laadukkaan kalliomurskeen raaka-aineeksi soveltuvat kallioalueet sekä myös heikompilaatuiset esiintymät, joita voidaan hyödyntää vähemmän vaativissa kohteissa. Lisäksi tutkimuksesta saatiin tietoa rakennuskivituotantoon ja muuhun kallioperän hyödyntämiseen soveltuvista kallioainesvaroista.

Tutkimuksen kohteena olleiden kuntien alueella tutkittiin POSKI-projektin yhteydessä kaikkiaan 567 kallioaluetta vuosien 1997 ja 1998 aikana. Tutkittavat kallioalueet valittiin siten, että suojaetäisyys asutukseen oli yli 500 metriä. Myös vesistöjä vastaan jätettiin suojavyöhyke. Rantakalliot ja rantamaisemaa rajaavat kalliot jätettiin pois tutkimusalueista. Pirkanmaan 3. seutukaavasta (1995) tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin suojelu- ja virkistysalueet. Luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet (arvoluokat 1-4) jätettiin tutkimusten ulkopuolelle. Hämeen alueella kallioperän suojelu- ja opastuskohteita samanaikaisesti inventoivaan projektiin oltiin myös yhteydessä. (Kaupinoja, 1999)

Maastotutkimuksiin otetut kallioalueet olivat pääasiassa laajempia kuin yksi hehtaari. Mukana oli myös muutamia pienempiä kohteita, joilla ei ole mursketuotannon kannalta merkitystä, mutta kallioperän kivilajien vaihtelun selvittämiseksi ja kokonaisuuden hahmottamisen kannalta näiden tutkiminen on kuitenkin ollut tarpeellista. Maanomistusoloja ei kallioaluevalinnassa otettu huomioon.

### 3.3.2 Tutkimusmenetelmät ja kiviainesten laatuluokka

Tutkimus perustuu kallioalueiden maastotutkimuksiin, kivinäytteiden mikroskooppitutkimuksiin ja lujuusmäärittäksiin. Lujuusluokituksen perusteena on TVH:n vuoden 1988 lujuusluokitus täydennettynä TIEH:n vuoden 1991 hioutuvuusluvon täsmennyksellä. Vuosien 1997 ja 1998 inventoinneissa lujuusluokitus on tehty myös TIEL:n 1995 vaatimusten mukaisesti (taulukko 1).

Testatuista näytteistä on kiinnostihyden ja muotoarvon lisäksi määritetty Los Angeles -luku, hioutuvuusluku, kuulamylyarvo ja pistekuormitusindeksi. Aikaisemmin testatuista näytteistä on määritetty parannettu haurausarvo. Jokaisesta testatusta näytteestä on tehty myös muotoarvomääritykset. Suurimmasta osasta kallioalueita on kiviaineksen lujuus arvioitu ja arvioinnin apuna on käytetty testattujen näytteiden tuloksia. Kiviainesmäärät on arviotu kallioalueiden pinta-alan ja keskikorkeuden perusteella.

Tutkimuksessa kallioalueen laatuluokkaa (laatuluokkia) määritettäessä on kiinnitetty huomiota kallioalueen kivilajivaihteluun, kivilajien raekokoon, rakenteeseen, mineraalikoostumukseen ja rapautumisasteeseen, ts. ominaisuuksiin, jotka viime vuosien tutkimuksissa on todettu kivien lujuuden kannalta merkittävimmiksi tekijöiksi. Työssä käytettiin apuna myös mikroskooppitutkimuksia. Ohutvietutkimuksia tehtiin kaikista näytteistä, joista oli käytettävissä tekniset lujuus-

määritykset. Lisäksi ohuthietutkimukset tehtiin muutamista kallioalueista, joista mikroskooppitutkimukset olivat tarpeen kivilajimääritysten ja mikrorakenteiden selvittämiseksi.

Kalliokiviainestutkimuksista Pirkanmaalla vuosina 1997 ja 1998 vastasi erikoistutkija Pekka Sipilä GTK:sta. Kesällä 1998 kenttätöissä oli mukana tutkimusassistentti Tuure Nyholm. Kivien lujuustestit tehtiin Tampereen teknillisen korkeakoulun rakennusgeologisessa laboratoriossa. Alueella vuonna 1993 tehdyistä tutkimuksista vastasi geologi Jouko Vuokko GTK:sta. Silloiset lujuustestit tehtiin tielaitoksen Geokeskuksessa Pasilassa.

Taulukko I. Murskeiden lujuusluokat ja niiden vaatimusrajat

(TVH 1988, täydennettynä TIEH 1991 hioutuvuusarvoilla).

| Lujuus-luokka | Hioutuvuusluku | Parannettu haurausarvo | Los Angeles luku |
|---------------|----------------|------------------------|------------------|
| A             | ≤ 1.8          | ≤ 18                   | ≤ 20             |
| I             | ≤ 2.3          | ≤ 22                   | ≤ 25             |
| II            | ≤ 2.8          | ≤ 26                   | ≤ 30             |
| III           | ≤ 3.3          | ≤ 30                   | ≤ 35             |

Vuoden 1995 vaatimusten mukaan (TIEL 1995). Päälystekiviaineksen luokitus.

| Lujuusluokka | Pistekuormitusindeksi<br>I <sub>s</sub> (50) PANK-2206 | Kuulamylyarvo<br>PANK-2207 |
|--------------|--|----------------------------|
| I            | ≥ 13   | ≤ 7                        |
| II           | ≥ 10   | ≤ 10                       |
| III          | ≥ 8  | ≤ 14                       |
| IV           | ≥ 6  | ≤ 19                       |

Vuoden 1995 vaatimusten mukaan (TIEL 1995). Sitomattomiin rakennekerroksiin käytettävien kiviainesten lujuusluokitus.

| Lujuusluokka | Los Angeles luku<br>PANK-2201 | Kuulamylyarvo<br>PANK-2207 |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| I            | ≤ 15                          | ≤ 7                        |
| II           | ≤ 20                          | ≤ 10                       |
| III          | ≤ 25                          | ≤ 14                       |
| IV           | ≤ 30                          | ≤ 19                       |

### 3.3.3 Tutkimustulokset

Pirkanmaan POSKI -projektin kuntien alueella on tutkittu kaikkiaan 567 kallioaluetta, joista 45 tutkittiin jo vuonna 1993. Lujuusmäärittämiä on tehty tutkitulta alueelta yhteensä 41, joista 8 kappaletta on tehty jo vuonna 1993. Kiviainesmäärät on arvioitu kallioalueiden pinta-alan ja keskikorkeuden perusteella (kuva 6). Niiden laatu ja määrät on esitetty kuvassa 7.

Kallioperägeologia on tutkimusalueella vaihtelevaa ja alue voidaan jakaa sen perusteella useaan osa-alueeseen. Pohjoisimmat alueet, lähes koko Viljakkala sekä Ylöjärven ja Tampereen pohjoisosat, kuuluvat ns. Keski-Suomen graniittimassiiviin. Alueen yleisimpiä kivilajeja ovat erilaiset graniitit, varsinkin kalimaasälpäha-

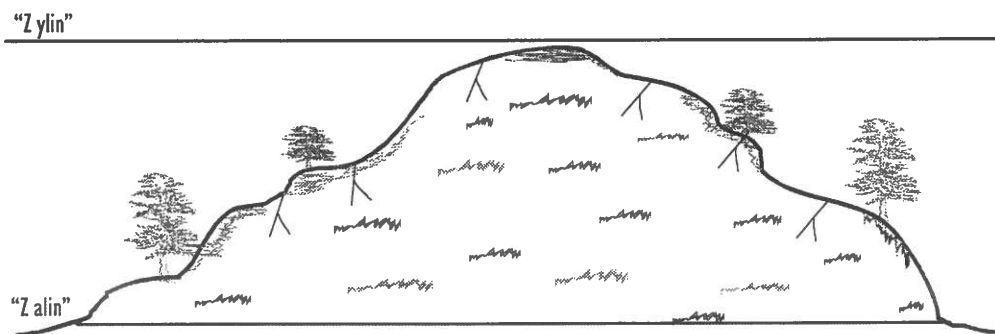
jarakeita sisältävät porfyyrigraniitit. Näiden seassa esiintyy muita syväkiviä, kuten granodioriitteja ja tonaliitteja sekä jonkin verran gabroja, runsaimpina Hämeenkyrön ja Viljakkalan rajoilla. Rakennuskivenä laajalti hyödynnetty Kurun harmaa graniitti kuuluu myös tähän alueeseen.

Graniittialueen eteläpuolella on itä-länsisuuntainen Viljakkalasta Teiskon kautta Orivedelle ulottuva vulkaniittivyöhyke, jonka alueella kivilajit ovat pääosin tulivuoriperäisiä. Vallitsevina ovat emäksiset ja intermediäariset tyypit, joskin myös happamia välikerroksia esiintyy yleisesti. Vulkaniiittien alkuperäiset rakenteet ovat monin paikoin säilyneet hyvin.

Ylöjärven ja Tampereen eteläosissa valtakivilajeina ovat sedimenttisyntyiset fylliitit ja grauvakat, jotka ovat alkuperältään savi- ja hiekkasedimenttejä. Myös näissä kivilajeissa alkuperäiset rakenteet ovat säilyneet hyvin.

Tutkimusalueen eteläosassa Nokialta aina Luopioisiin saakka kivilajit ovat voimakkaasti muuttuneet ja erilaiset graniittiraitaiset migmatiittiset kiillegneissit ovat yleisimpiä. Myös vulkaanisperäisiä kivilajeja on välikerroksina, mutta vain pieninä esiintyminä.

Erilaisia syväkivilajeja esiintyy yleisesti koko tutkimusalueella myös Keski-Suomen graniittialueen ulkopuolella. Näistä suurimpia yhtenäisiä esiintymiä ovat Nokian, Hämeenkyrön, Ikaalisten tonaliitit ja granodioriitit sekä Värmälän graniitti-granodioriittimassiivi Tampereen keskiosissa.

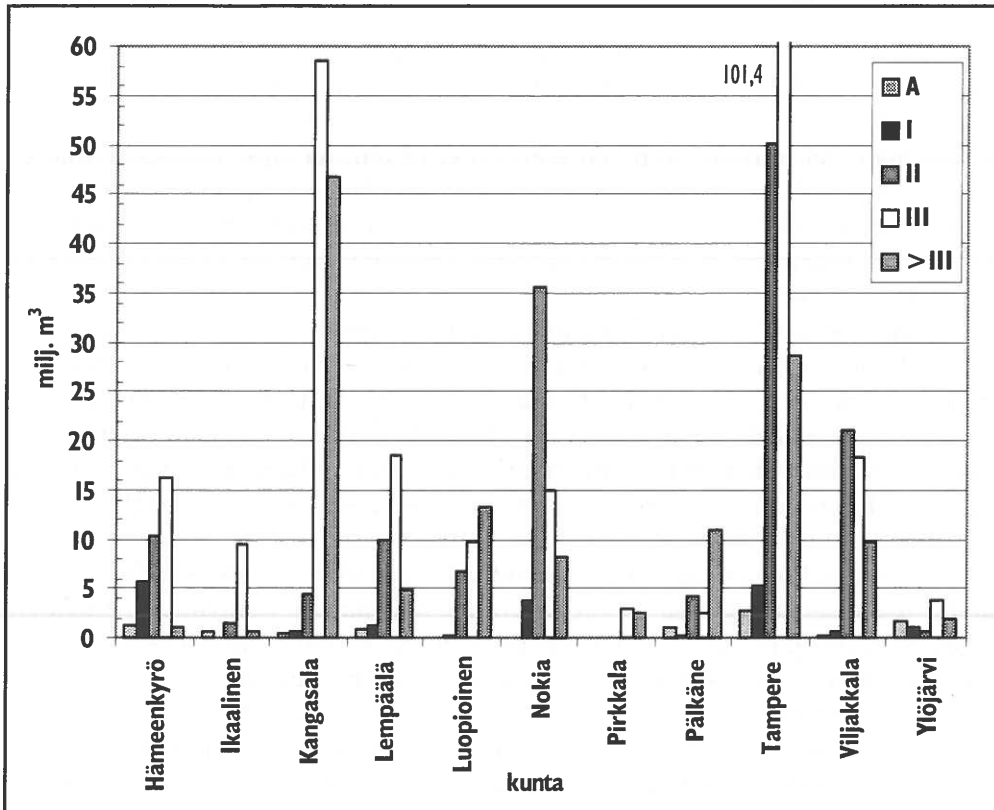


Kuva 6. Kallioalueen poikkileikkaus. Kiviaineksen määrävaihteluun lasketaan se kiviainemäärä, joka on tasojen "Z alin" ja "Z ylin" välillä.

Lujuudeltaan parhaita kiviaineksia saadaan Viljakkalan - Teiskon vulkaniittivyöhykkeeltä. Lujimpia ovat lasimaiset, heikon liuskeisuuden omaavat happamat vulkaniitit, joita tavataan varsinkin Tampereen itäosista. Myös intermediäarisissä ja emäksisissä vulkaniittityypeissä on kiviainekseltaan hyviä alueita, varsinkin Ylöjärven keskiosissa. Granodioriiteista saadaan yleensä lujuudeltaan korkeintaan keskinkertaista kiviainesta, joskin hienorakeisimmat sopivasti hiertyneet tyypit ovat selvästi lujempia. Tampereen eteläpuolelta parasta kiviainesta saadaan kiillegneissien seassa olevista, pienialaisista vulkaniittivälikerroksista. Myös hienorakeisista ja mikrorakenteeltaan lujista apliittigraniiteista on mahdollista saada laadukasta kiviainesta, samoin hienorakeisista massiivista arkoosihiekkakivistä. Heikoimpia kiviä kiviainestuotannon kannalta ovat erilaiset kiilleliuskeet ja -gneissit ja karkeahkorakeiset graniittiset syväkivet.

Yhteensä 573 inventoidun kalliomuodostuman kiviainemäärä nyt tutkitulla alueella on kokonaisuudessaan yhteensä 556,5 milj. m<sup>3</sup> ympäröivään maanpinnan tasoon laskettuna. TIEL 1995 luokituksen mukaan parhaita I-luokan kiviaineksia on vain 2,0 milj. m<sup>3</sup>, kun vuoden 1988 luokituksen mukaan parhaita A-luo-

kan kiviaineksia on 8,5 milj. m<sup>3</sup>. TIEL:n 1995 luokitus on huomattavasti ankarampi kuin TVH:n 1988 luokitus. Vastaavasti 1995 luokituksessa luokattomia kiviaineksia on 248,7 milj. m<sup>3</sup>, kun niiden osuus 1988 luokituksessa on 128 milj. m<sup>3</sup>. Valtakunnalliseen kiviainestiedostoon (vajaat 8000 kallioaluetta) verrattuna Pirkanmaan kalliokiviainekset ovat keskimääräistä parempia.



Kuva 7. Tutkittujen kallioiden kiviainesvarat (1000 m<sup>3</sup>) laatuluokittain ja kunnittain. Kiviainemäärät on arvioitu maaston 0-tasoon.

### 3.4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet

#### 3.4.1 Yleistä

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden harjualueiden selvityksessä tarkastellaan harjujen ja muiden sora- ja hiekkamuodostumien maisemaa, muodostumien tilaa ja suojelutarvetta sekä kasvillisuudeltaan ja eläimistöltään arvokkaita alueita. Selvitys perustuu osin Valtakunnalliseen harjututkimukseen 1972 ja 1974 sekä sitä täydentäneeseen Pirkanmaan harjuluontotutkimukseen 1985-87, (Kontturi 1976, Tampereen seutukaavaliitto ja Valtakunnallinen harjututkimus 1990), ympäristökeskuksen pohjavesialueiden kartoitukseen ja luokitukseen sekä vuonna 1998 tehtyihin täydentäviin maastotutkimuksiin. Selvityksessä on esitetty maisemaekologinen arviointi perusteineen harjualueiden maisemallisesta ja luonnontieteellisestä merkittävydestä (Lyytikäinen 1991).

Tutkimusalue käsitti koko Pirkanmaan POSKI-projektin alueen lukuun ottamatta Pirkkalaa, missä ei ole lajittuneen aineksen muodostumia lainkaan. Tutkimusalueelta arvioitiin ja rajattiin yhteensä 54 luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta (luokat 2-4) harjualueetta.

### 3.4.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmänä on ollut aikaisemman inventointi- ja tutkimustiedon kokoaminen ja arviointi sekä tietojen täydentäminen ja ajantasaisuuden maastotutkimuksilla. Maastossa on tarkasteltu ja arvioitu geomorfologisia piirteitä, harjumaiseman yleispiirteitä, mm. harjualueen erottuvuutta ympäristöstään, maisemallisia yksityiskohtia sekä yleispiirteisesti kasvillisuustyyppisiä ja kasvistoa. Kootun aineistokokonaisuuden pohjalta on tehty alueellinen arviointi ja luokittelu luonnon- ja maisemansuojelun sekä maa-ainekslain 3 §:n kriteerien perusteella (Lyytikäinen 1984b).

Harjualueiden luokittelukriteerejä on jonkin verran muokattu tätä selvitystä varten. Luonnontilaisuusvaatimusta on väljennetty. Maisemallisesti merkittävä harjualue voi siten olla ympäristöstään erottuva, mutta luonnontilaisuutensa huomattavalta osaltakin menettänyt alue. Merkittävyysarvioinnissa on otettu huomioon mm. muodostuman tai esiintymän harvinaisuus, edustavuus, uhanalaisuus, merkitys luonnonnähtävyytenä, asema maisemassa ja maisemaekologinen kapasiteetti.

Harjurajaukset on alustavasti piirretty peruskartalle maastossa. Samoin on rajattu osa-alueina käytössä olevat tai entiset maa-aineksenottoalueet. Alueiden maankäytön ja maiseman tilan analysointi on tehty maastossa ja osin peruskartalta. Tutkittuja alueita on valokuvattu mahdollisuuksien mukaan yleiskuvina sekä yksityiskohtina alueen eri osissa. Kuvat on arkistoitu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kuva-arkistoon. Rajaukset on digitoitu ArcView -ohjelmistoa käyttäen ja niiden tunnistus-, sijainti- ja ominaisuustiedot on pääosin tallennettu dBase-tietokantaan. Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden harjualueiden inventoinnista on vastannut tutkija Ari Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta.

### 3.4.3 Tutkimustulokset

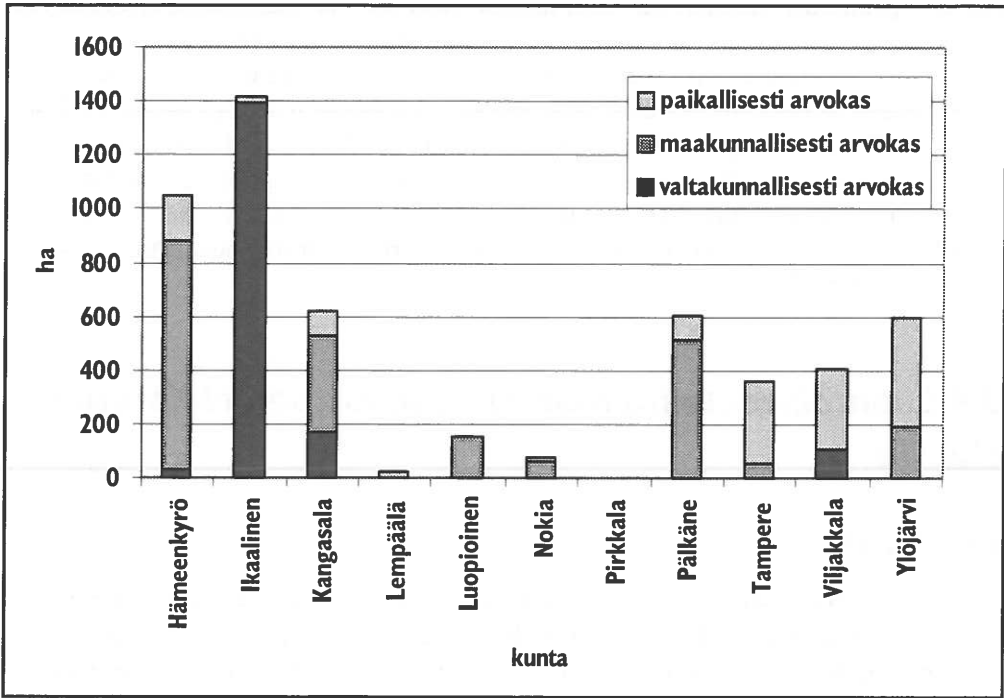
Pirkanmaan POSKI-projektissa tutkittujen 54:n alueen yhteispinta-ala on 5282 hehtaaria. Alueista kuusi on luokiteltu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaiksi, 15 maakunnallisesti ja 33 paikallisesti arvokkaiksi harjualueiksi. Valtakunnallisesti arvokkaiden (arvoluokka 2) harjualueiden yhteispinta-ala on 1729 hehtaaria. Maakunnallisesti arvokkaiden (arvoluokka 3) alueiden yhteispinta-ala on 2197 hehtaaria ja paikallisesti arvokkaiden (arvoluokka 4) harjualueiden 1356 hehtaaria.

Ikaalisissa sijaitsee luonnon- ja maisemansuojelun kannalta kaksi laajaa, pinta-alaltaan yhteensä 1396 hehtaarin kokoista valtakunnallisesti arvokasta harjualueetta. Toinen näistä alueista, Vatulanharju-Ulvaanharju, kuuluu valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan. Lisäksi kunnan alueella on yksi paikallisesti arvokas harjualue. Hämeenkyrön kunnan alueella sijaitsee yhteensä 10 arvokkaiksi luokiteltua aluetta, joista yksi on valtakunnallisesti arvokas, neljä aluetta ovat maakunnallisesti arvokkaita ja viisi aluetta paikallisesti arvokkaita. Alueiden kokonaispinta-ala on 1026 hehtaaria. Valtakunnalliseen harjujen suojeluohjelmaan kuuluvat Lintuharju ja Ulvaanharju.



Lisäksi luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita alueita ovat Kangasalan Vehoniemenharju ja Keisarinharjusekä Viljakkalan lintu- harju. Nämä alueet kuuluvat myös valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan (kuva 8, liite 4).

Kuten luvussa 3.2.3 kuvatut huomattavat sora- ja hiekkamuodostumat, myös tärkeimmät luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjut ovat Pälkäneen-Kangasalan-Tampereen-Ylöjärven-Hämeenkyrön saumamuodostuma- jaksolla sekä Hämeenkaan - Näsijärven reunamuodostumalla. Muilla harju- jaksolla on pääasiassa paikallisesti arvokkaita ja alaltaan pienempiä rajoituksia.



Kuva 8. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta merkittävien harjualueiden pinta-alat (ha) arvoluokittain (2-4) ja kunnittain.

### 3.5 Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet on entisen Hämeen läänin alueella inventoitu vuosina 1993-1995. Tutkimus on ollut POSKI-projektista erillinen ja kuulunut osana laajaan ympäristöministeriön vuonna 1987 käynnistämään tutkimushankkeeseen "Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointi".

Kallioalueiden suojeluarvot on määritelty maa-aineslain ympäristöehtojen pohjalta. Käytännössä määrittäminen tapahtuu arvioimalla kukin suojeluarvoon vaikuttava tekijä erikseen. Arvioinnin päätekijöinä käytetään kallioalueiden geologis-geomorfologisia, biologis-ekologisia ja maisemallisia arvoja. Lisäksi muina arvoina arvioidaan alueiden luonnontilaisuus, ympäröivien alueiden arvot mm. suojelualueet ja kulttuurihistoriallisesti merkittävät rakennukset, alueiden arkeologinen ja kulttuurihistoriallinen merkitys sekä moninaiskäyttö (Hamari ym. 1992).

Edellä mainittujen arvojen perusteella määritetään alueille arvoluokka. Kallioalueet jaetaan seitsemään eri arvoluokkaan. Arvoluokat ja niiden kuvaamat alueiden luonnon- ja maisemansuojelullinen merkitys on seuraava (Hamari ym. 1992):

- 1 - ainutlaatuinen kallioalue
- 2 - erittäin arvokas kallioalue
- 3 - hyvin arvokas kallioalue
- 4 - arvokas kallioalue
- 5 - kohtalaisen arvokas kallioalue
- 6 - jonkin verran arvokas kallioalue
- 7 - kallioalueen maisema- ja luonnonarvot vähäiset.

POSKI- projektin yhteydessä huomioitiin luonnon- ja maisemansuojelullisten arvojen perusteella luokkiin 1-4 kuuluvat kallioalueet. Pirkanmaan POSKI -projektin kuntien alueella on yhteensä 66 kallioaluetta, jotka kuuluvat arvoluokkiin 2-4. Erittäin arvokkaita kallioalueita (luokka 2) sijaitsee Luopioisissa (1 kpl), Nokialla (5 kpl), Tampereella (3 kpl) ja Ylöjärvellä (2 kpl), yhteensä 11 aluetta. Hyvin arvokkaita kallioalueita on löytynyt yhteensä 13 kappaletta, Hämeenkyröstä (2 kpl), Kangasalta (3 kpl), Lempäälästä (1 kpl), Nokialta (2 kpl) ja Tampereelta (5 kpl). Arvokkaita kallioalueita (arvoluokka 4) on tutkimusalueella yhteensä 42 kappaletta (liite 5).

## **3.6 Luontoinventointi maa-aineksenottoon ehdotetuilla alueilla**

### **3.6.1 Yleistä**

Luontoinventointi suoritettiin Hämeenkyrön, Ikaalisten, Viljakkalan ja Ylöjärven kuntien pohjavesialueiden ulkopuolisilla harjumuodostumilla. Tutkimus käsitti yhteensä 92 aluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 2000 hehtaaria ja ainesta ko. alueilla on arvioitu olevan yhteensä noin 112 milj. m<sup>3</sup>. Inventoiduista alueista 75 alueelta ei ollut aiempia inventointitietoja. Yhteensä 17 kohdetta sisältyi osittain (9 kpl) tai kokonaan (8 kpl) luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden harjualueiden selvitykseen (Lyytikäinen, 1999). Lukumäärällisesti selvästi eniten kohteita on Viljakkalassa, yhteensä 47 hiekka- tai soramuodostumaa.

Ennen maastokäyntejä rajattiin kartoitettavien alueiden ulkopuolelle ne harjualueet tai -alueiden osat, jotka oli jo inventoitu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden harjualueiden inventoinnin yhteydessä. Inventoitujen alueiden rajaukset tarkistettiin ja rajausten ulkopuolisilla, muodostumien reuna-alueilla havaittiin joitakin kohteita, joilla ilmeni lisäinventointitarvetta. Inventoinnin ulkopuolelle jätettiin myös alueet, jotka sijaitsevat asutuilla alueilla, pelloilla, rannoilla, suojelualueilla tai muilla alueilla, joilla maa-aineksenotto on mahdotonta. Ennen maastossa tehtävää selvitystä, käytiin läpi aiemmat ko. kuntien alueilla tehdyt luonto ym. selvitykset, joiden tuloksia käytettiin inventoinnin tukena. Mahdolliset alueilla sijaitsevat muinaisjäännekohteet, uhanalaisten lajien esiintymät, arvokkaat luontokohteet ja lähialueiden suojelualueet ym. kohteen arvoon vaikuttavat tekijät selvitettiin. Samoin tutkittiin Pirkanmaan 3. seutukaavan ja vuoden 1999 alkuun mennessä vahvistettujen yleiskaavojen aluevarausten päällekkäisyydet maastossa inventoitujen alueiden kanssa.

### 3.6.2 Tutkimusmenetelmä

Maastossa tehty inventointi suoritettiin samoin pääperiaattein kuin kallioalueiden luontoinventointi. Kohdekuvauksissa kohteiden kunkin osa-alueen biologisen, geologisen, maisemallisen luonteen sekä muiden tekijöiden arvoa on kuvailtu sanallisesti ja lisäksi eri tekijät on arvotettu pisteyttämällä kohteen kukin osa-alue asteikolla yhdestä neljään. Pisteytys on käänteinen siten, että mitä vähemmän kohde saa pisteitä sitä arvokkaampi se kyseisen osatekijän kannalta on.

- 1 - Erittäin merkittävä
- 2 - Hyvin merkittävä
- 3 - Merkittävä
- 4 - Vähemmän merkittävä kohde, jolla arvioitavan ominaisuuden määrä on tavanomainen

Lisäksi osa kohteista on valokuvattu lähinnä myöhempää maisemallisten tekijöiden tarkastelua varten. Valokuvat on arkistoitu Pirkanmaan ympäristökeskuksen kuva-arkistoon. Inventointimenetelmä on tarkemmin kuvattu liitteessä 6.

Aluetta tarkasteltiin myös lainsäädännön kannalta. Mikäli alueella havaittiin muinaismuistolain, maa-aineslain, metsälain, vesilain, luonnonsuojelulain tai EU:n direktiivien mukaisia suojeltavia kohteita tai eliölajeja, nämä on mainittu kohteen kuvauksen yhteydessä.

Yllä kuvatun arvioinnin perusteella kullekin kohteelle määritettiin käyttösuositusluokka:

- A - Maisema- ja luontoarvoiltaan arvokkaimpia maa-aineksenoton ulkopuolelle jätettäviä alueita sekä alueita, jotka eivät muusta syystä (esim. asutus tai suojelualue) sovellu maa-aineksenottoon.
- B - Alueita, jotka ovat luonto- ja maisema-arvoiltaan tavanomaista arvokkaampia / melko arvokkaita ja kiviaineksen otto on siksi epäsuotavaa tai alueita, joilla soranotto on toteutettava rajoitetusti esim. maisemallisista syistä.
- C - Alueita, joilla ei ole havaittu sellaisia luonto-, maisema- tai muita arvoja, jotka estäisivät tai huomattavasti rajoittaisivat maa-aineksenottoa.

### 3.6.3 Tutkimustulokset

Tarkastelussa oli mukana yhteensä 92 hiekka- ja sora-aluetta, joista 75:stä ei ollut aikaisempaa inventointitietoa. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden harjualueiden selvitykseen sisältyy osittain tai kokonaan 17 alueen kohdetta (Lyytikäinen, 1999). Koko tutkimusalueella B-käyttöluokan osuus on huomattava, lukumäärissä puolet tutkituista kohteista ja ainesmäärissä 59 %. B-luokan kohteet ovat yleensä osittain maa-aineksenottoon soveltuvia alueita, joilla otto on jo aloitettu. Luontoarvojen ohella kohteiden määrää lisää tutkimusalueella myös monien muiden rajoitteiden, kuten asutuksen ja tiestön olemassaolo. Luontoarvojen ohella muiden tekijöiden vaikutus on huomattavasti vähentänyt C-luokan alueiden osuutta. Käyttösuositusluokkaan C asettui alueista lukumäärällisesti yhteensä 13 %.

Yksin luonto- ja maisema-arvojen perusteella annetut käyttösuositusluokat antaisivat helposti liian optimistisen kuvan maa-ainesten käyttömahdollisuuksista ja riittävyyydestä. Käyttöluokan A kohdalla tilanne on samankaltainen kuin luokan B kohdalla. Monet kohteista ovat kokonaan asutettuja tai pieniä pirstaleisia alueita, jotka sijoittuvat rannoille, pelloille ja yksittäisten talojen pihapiiriin. Tästä syystä A-luokan osuus on sekä kohteiden lukumäärissä että maa-ainesmäärissä mitattuna jopa 37 %. (Uusiniitty et al., 1999)

Tarkasteltaessa käyttöluokkien osuuksia eri kuntien osalta nousevat esiin A-luokan suuret osuudet Hämeenkyrössä ja Ylöjärvellä. Hämeenkyrössä jopa 57 % sijoittuu A-luokkaan. Tämä johtuu muutamasta suuresta tiiviisti asutetulle alueella sijoittuvasta harjumuodostumasta. Ylöjärvellä maa-aineksia on paljon kuntakeskuksen taajama-alueella, mutta määrällisesti aineksia jää rakennetun ympäristön alle huomattavasti vähemmän kuin Hämeenkyrössä. (Uusiniitty et al., 1999)

### **3.7 Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet**

Pirkanmaan POSKI -tutkimusalueella on neljä pohjavesialuetta tai pohjavesialueella sijaitsevaa kohdetta, jotka kaipaavat kunnostusta tai jälkihoitoa. Näistä alueista kolme sijaitsee Hämeenkyrössä ja yksi Pälkäneellä.

Hämeenkyrön Mahnalanharjun (0210807) pohjavesialueen soranottoalueet tulisi kunnostaa. Alue on POSKI- projektin puitteissa luokiteltu osittain maa-aineksenottoon soveltuvaksi alueeksi. Otto alueella tulee liittyä maa-aineksenottoalueiden kunnostamiseen. Miharin (0210808) pohjavesialueella sijaitsevat maa-aineksenottoalueet tulisi jälkihoitaa. Alue on POSKI- luokituksen mukaan maa-aineksenottoon soveltumaton alue. Ulvaanharjun pohjavesialueen (0210810) maa-aineksenottoalueet tulisi kunnostaa oton päätyttyä. Alue kuuluu valtakunnalliseen harjujen suojeleohjelmaan ja POSKI -projektin maa-aineksenottoon soveltumattomiin alueisiin. Neljäs alue sijaitsee Pälkäneellä Kollolan pohjavesialueen (0463502) B-osa-alueen luoteisosassa. Alueelle tulisi laatia kunnostussuunnitelma.

Pohjavesialueen suojeleusuunnitelma on tehty Kangasalan kunnassa sijaitseville pohjavesialueille; Kirkkoharju (0421101), Riku (0421102), Keisarinharju (0421103), Vehoniemenharju (0421104) Itkunkorpi (0421105) ja Vehoniemi-Syrjänharju (0463551). Suojeleusuunnitelma on tehty myös Lempäälässä Lempäälä-Mähjäjärven pohjavesialueelle (0441801), Nokian Maatialanharjun (0453601) sekä Ylöjärvellä Ylöjärjenharjun (0498051) pohjavesialueille. Tampereen kaupungissa suojeleusuunnitelma on tehty kahdelle pohjavesialueelle, Aakkulanharjulle (0483701) ja Epilänharju-Villilän pohjavesialueelle (0483702).

Tavoitteena on laatia kaikille I ja II luokan pohjavesialueille suojeleusuunnitelmat. Suojeleusuunnitelmien teko vaatii paikallisella tasolla rahoitusta, joka ei nykyisen taloudellisen tilanteen vallitessa toteutune kaikkien I ja II luokan pohjavesialueiden osalta nopeasti. Silloin kun pohjavesialueella ei ole muuta pohjaveden vaarantavaa toimintaa kuin maa-aineksenotto, voidaan pohjaveden suojeleua edistää laatimalla alueelle pelkästään kunnostussuunnitelma. Perusteellinen kunnostussuunnitelma voi sisältää mm. alueella olemassa olevien lammikoiden täyttämistä ja muotoilua sekä suojakerrosten rakentamista ja kasvillisuuden palauttamista alueelle (Ympäristöministeriö, 2001).

Pohjavesialueilla sijaitsevia kunnostusta vaativia kohteita ovat myös "Saastuneiden maa-alueiden kartoituksen" (SAMASE) yhteydessä todetut alueet. Pirkanmaan POSKI -tutkimusalueella sijaitsevia SAMASE-kohteita on 9 kunnan alueella yhteensä 30 pohjavesialueella. Tällaisia kohteita on mm. teollisuus- ja yhdyskuntajätteen kaatopaikat, huoltoasemat, kemikaalivarastot, kemiallinen metsäteollisuus, romunkeräys, romuttamo, betoni- ja sementtiteollisuus, varikot asfaltti-, öljysora-, tai murskeasema sekä ampumaradat. Lukumäärällisesti eniten on polttonesteen jakelupisteitä tai/ja huoltamoita, yhteensä 40 kappaletta. Toiseksi yleisimpiä ovat kemikaalivarastot (11 kpl) ja kolmanneksi ampumaradat (10 kpl). Tiedot kohteista on liitteessä 8. (Haavisto & Pyy 2000)

Ampumaratojen maaperään on kertynyt hauleja ja luoteja sekä niistä liuenneita metalleja. Pirkanmaalla ampumarata-alueita on kartoitettu mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden kartoituksen (PIMA) yhteydessä. Ampumarata-

alueiden mallikunnostushanke on aloitettu 1990-luvun lopulla. Hankkeen yhteydessä on valituille alueille tehty riskinarviointi ja kunnostussuunnitelma. (mm. Pekkala & Rajala, 1999 ja Naumanen & Tiainen, 1999)

## **3.8 Korvaavat materiaalit**

### **3.8.1 Yleistä**

Kiviaineksen käyttö tierakenteissa, päällysteessä, kantavassa ja jakavassa kerroksessa, on teknisesti mahdollista korvata kalliomurskeella tai muilla korvaavilla materiaaleilla tai koko rakennekerroksen korvaavalla menetelmällä. Hyötykäytettäviä aineksia ovat esimerkiksi rautateollisuuden sivutuotteet, kaivosten ja kivilouhimoiden sivukivet, talonrakennus- ja purkutoiminnan jätteet ja hiilivoimaloiden tuhkat. Moreenin ominaisuuksia parantamalla ja keinotekoisilla materiaaleilla on myös mahdollista korvata ja säästää harjukiviainesta.

Pirkanmaan alueella massamääriltään merkittävimpiä maarakentamisessa hyödynnettäviä jätteitä ovat mineraaliperäiset jätteet. Muita hyödynnettäviä jätteitä ovat lietteet ja siistausjätteet. POSKI- projektiin liittyen tutkimusalueen korvaavista materiaaleista tehtiin kirjallisuus- ja haastatteluselvitys (Paananen, 1998).

### **3.8.2 Syntyvät hyötykäyttöön kelpaavat korvaavat materiaalit ja niiden määrät ja käyttökohteet**

Mineraaliperäisten sivutuotteiden yleisin hyötykäyttö on tienrakennuksessa rakennekerroksissa tai päällysteessä. Kaivos- ja louhostoiminnan sivukiveä syntyy Pirkanmaalla Kurun ja Teiskon alueilla arviolta 50 000 - 80 000 tonnia vuodessa (Häkkinen 1996). Louhosten yhteyteen on varastoitu silmämääräisesti arvioituna jopa 2 milj. tonnia sivukiveä (Paananen, 1998). Puuston ja muiden maasto-olosuhteiden vuoksi varastoitua sivukiveä on kuitenkin vaikea hyödyntää. Malminrikastuslaitosten rikastushiekkaa on Ympäristöministeriön tekemän saastuneiden maa-alueiden selvityksen mukaan Viljakkalassa Haverin kaivosalueella 1,4 milj. tonnia, Ylöjärven Poroisten alueella 2,7 milj. tonnia ja Oriveden alueella 1,0 milj. tonnia.

Kivihiilenpoltosta syntyvää hyötykäytettävää jätettä ei Pirkanmaan alueella enää synny. Osa aikaisemmin syntyneistä tuhista on läjitettynä laitosten alueilla (Nokia, Mänttä ja Valkeakoski) ja osa on sijoitettu kaatopaikoille. VTT on tutkinut kivihiilen poltosta syntyvien jätteiden hyötykäyttöä.

Pirkanmaalla turvetuhkaa syntyy vuosittain 33 000 tonnia ja puutuhkaa 1 500 tonnia. Yli puolet tuhkasta syntyy Tampereella. Tuhkasta hyötykäytetään vain 7 %:a ja loput sijoitetaan kaatopaikoille (Haavikko et al. 1997). Turvetuhkaa on hyödynnetty lähinnä sementtiteollisuudessa, maanparannuksessa sekä täyte- ja pengermateriaalina. Karkeampaan kiviainekseen sekoitettuna turvetuhkien laajempi hyötykäyttö olisi mahdollista. Tielaitos on tutkinut turve- ja puutuhkan käyttöä SMA -päällysteen kuidun korvaajana (Alkio, 1996).

Saastuneita maamassoja on puhdistettu Pirkanmaan alueella vuoden 1997 aikana noin 10 000 tonnia. Osa massoista puhdistettiin ko. paikoilla ja loput ongelmajätelaitoksella. Paikalla puhdistetut maamassat sijoitettiin samalle alueelle ja ongelmajätelaitoksella puhdistetut maamassat käytettiin kaatopaikkojen pohjaksi suojarakenteisiin.

Pirkanmaan alueella talonrakennustoiminnasta syntyvistä jätteistä ontelolaatta-teollisuudessa syntyy betonijätettä vuosittain noin 6 000 tonnia (Määttänen, 1997). Talonrakennussektori tuottaa noin 30 000 tonnia betonijätettä. Luvuissa on mukana sekä tuotannossa että purkutoiminnassa syntyvät ainesmäärät. Muita talonrakennus- ja purkutoiminnasta syntyviä jätteitä on mm. tiilijäte, jota syntyy tutkimusalueella arviolta 10 000 tonnia vuodessa. VTT:n alustavien tutkimusten mukaan tiilimurske soveltuu parhaiten katu- ja tierakenteiden suodatinkerrokseksi, routaeristeeksi, routimattomaksi täytöksi tai piha-alueiden täyttöihin (VTT 1997) Myös vanhojen teollisuusalueiden saneeraustoimien myötä syntyy huomattavia määriä rakennusjätettä. Tampereen Tampellan alueelta kertyvät jätemäärät jopa kaksinkertaistivat koko Pirkanmaan talonrakennustoiminnan betoni- ja tiilijättemäärät (Moksén 1997). Tampellan alueen purkujätteelle on saavutettu jopa 95 % hyötykäyttöaste.

Kuitu- ja yhdyskuntalietteen sekä siustausjätteen hyötykäyttö on rajoittunut pääosin kaatopaikkojen suojarakenteiden rakennusmateriaaliksi. Pirkanmaalla lietettä ja siustausjätettä syntyy noin 100 000 tonnia vuodessa. Erilaisissa seoksissa lietettä on käytetty myös tienrakentamisessa. Merkittävin lietteen hyötykäyttömuoto on ollut viherrakentaminen ja viljelysmaiden lannoitus (Haavikko et al. 1997). (Taulukko 2)

Taulukko 2. Pirkanmaalla vuosittain syntyviä mahdollisesti kiviainesta korvaavia jätteitä, sivutuotteita ja ylijäämämaita (Paananen, 1998).

| Jäte/sivutuote                       | Vuotuinen määrä (tn) | Nykyiset varastot (tn)          | Nykyinen hyötykäyttö                                    |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------|---|
| Louhostoiminnan sivukivet            | 70 000               | 2 000 000                       | vähäinen  |
| Turve- ja puunpolttolaitosten tuhkat | 35 000               |                                 | vähäinen (7%)   |
| Ylijäämämait                         | 540 000              | kuntien maankaato-<br>paikoilla | yhdyskunta- ja ympäristörakentamisessa                  |
| Betonijätteet                        | 46 000 *             |                                 | vähäinen, mutta lisääntymässä                           |
| Tiilijätteet                         | 17 000 *             |                                 | vähäinen, mutta lisääntymässä                           |
| Lietteet ja siustausjätteet          | 100 000 **           |                                 | vähäinen, mutta lisääntymässä<br>(kaatopaikkarakenteet) |
| Siporex-jäte                         | 3000                 |                                 | murskataan hyötykäyttöön                                |

\* Lukuihin on laskettu vuoden 1998 aikana Tampellan alueella syntyväksi arvioituiden betoni- ja tiilijätteet

\*\* Määrä on ilmoitettu kuivapainona

### 3.8.3 Arvio mahdollisista hyötykäyttömääristä

Maarakennuksessa teknisesti hyödynnettäviä korvaavia aineksia ovat louhostoiminnan sivukivet Kurussa ja Teiskossa sekä pääasiassa taajamissa syntyvät betoni- ja tiilijätteet. Sivukiven nykyiset varastot ovat massamäärältään merkittäviä ja on odotettavissa, että yhteiskunnan ohjaustoimilla pyritään sivukiven hyötykäytön lisäämiseen. Valtioneuvoston tavoite betoni- ja tiilijätteen hyötykäytölle vuoteen 2000 mennessä oli 50 %. (Paananen 1998)

Pirkanmaan alueella sivukiven, betoni- ja tiilijätteen luonnon kiviainesta korvaava vaikutus olisi 120 000 tonnia vuosittain eli noin 3 prosenttia 4,4 milj. tonnin kokonaiskäytöstä.

Kannattavuustekijöiden muutoksen seurauksena jätteiden, moreenin ja muiden menetelmien käyttö lisääntyy, jolloin kiviaineksen käyttö painottuu kalliokiviainekseen ja moreenin jalostukseen. Tämä parempilaatuksia kiviaineksia korvaava ja säästävä vaikutus voisi nousta aina 10 %:iin.

# Alustavat kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät

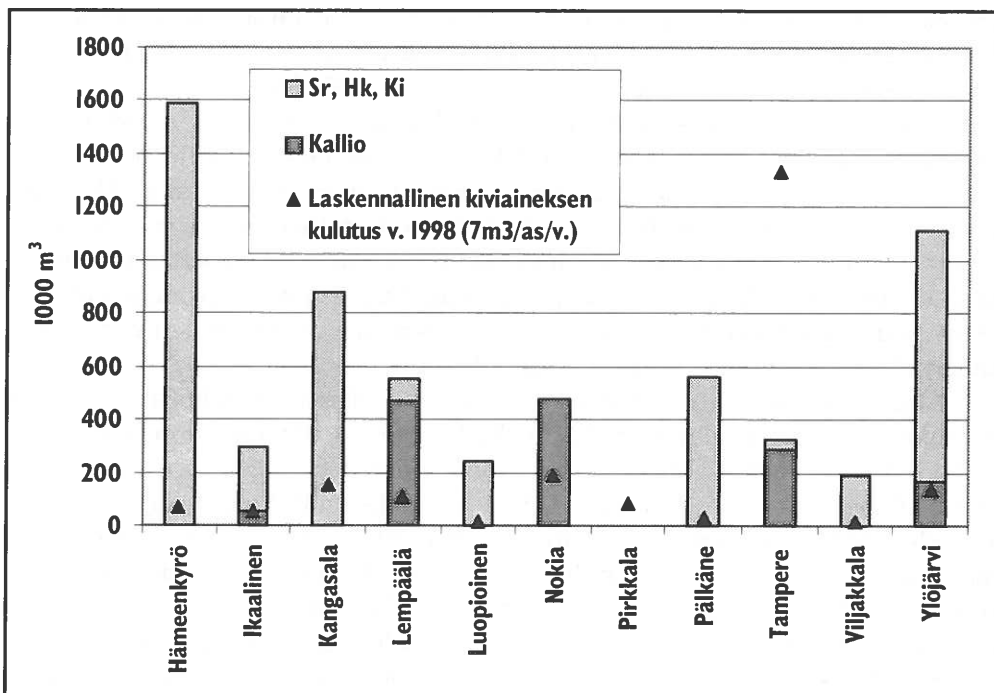
# 4

## 4.1 Kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät

Pirkanmaan kiviaineksen kokonaiskulutus vuonna 1996 oli yhteensä noin 4,4 milj. tonnia. Tämä vastaa noin 7 % koko Suomen kiviaineksen käytöstä. Suurimpia kiviaineksen käyttäjiä ovat tienrakennus (1,6 milj. tn), talonrakennus (1,2 milj. tn) sekä kunnallistekniikan rakentaminen (1,1 milj. tn).

Voimassa olevat myönnetyt maa-aineslupatiedot on koottu maa-aineksenototietorekisteristä (MOTTO) Pirkanmaan ympäristökeskuksessa. Lupamäärissä on mukana sora, hiekka ja kalliokiviaines. Pirkanmaan kuntien alueella 31.12.1999 oli voimassa yhteensä 168 maa-aineksen ottolupaa. Näiden yhteenlaskettu ainesmäärä oli 48,863 milj. m<sup>3</sup>. (liite 9)

Voimassaolevia maa-aineslupia oli eniten Hämeenkyrön kunnassa, yhteensä 43 kappaletta. Lupien yhteenlaskettu ainesmäärä oli 13,1 milj. m<sup>3</sup>. Kalliokiviaineslupia oli eniten Nokialla, missä vuotuinen lupamäärä oli 475 000 m<sup>3</sup>. Lähes yhtä suureen vuotuiseseen kalliokiviaineksen lupamäärään ylsi myös Lempäälä, jossa lupamäärä oli 467 000 m<sup>3</sup> (kuva9).



Kuva 9. Myönnetyt maa-aineksen vuotuiset ottolupamäärät ja laskennallinen kiviaineksen kulutus vuonna 1998. (Kts. liite 9)

Tutkimusalueelta ei ole tehty kiviaineksen käyttöennustetta. Viimeisin selvitys on vuodelta 1989 "Kiviainekulutus Pirkanmaalla 1980-2010". Selvitys on tehty ympäristöministeriön toimeksiannosta Tampereen seutukaavaliitossa. Tässä selvityksessä on arvioitu vuosina 2001-2010 koko Pirkanmaan kiviaineksen kulutuksen olevan noin 3,66 milj. m<sup>3</sup> vuodessa.

Väestömäärään perustuva kulutusennusteen mukaan Pirkanmaan POSKI-projektissa mukana olleiden kuntien alueella kiviaineksen kulutuksen arvioidaan olevan vuonna 2000 noin 5,05 milj. tonnia eli 2,2 milj. m<sup>3</sup>. Väestömäärän on ennustettu kasvavan ja näin ollen kiviaineksen kulutus tulisi vuosina 2020 - 2030 olemaan alueella noin 5,5 milj. tonnia vuodessa eli noin 2,4 milj. m<sup>3</sup>. Yhteensä vuosien 2000-2030 aikana tullaan arvion mukaan alueella käyttämään kiviainesta noin 163,9 milj. tonnia eli noin 71,4 milj.m<sup>3</sup> (taulukko 3).

Taulukko 3. Kiviaineksen kulutusennuste as. luvunperusteella (7 m<sup>3</sup>/as/v)

| Vuodet               | 2000-<br>2010 | 2011-<br>2015 | 2016-<br>2020 | 2021-<br>2025 | 2026-<br>2030 | Yhteensä<br>v. 2000-2030 |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|
| milj. m <sup>3</sup> | 24,2          | 11,5          | 11,75         | 11,95         | 12            | 71,4                     |

## 4.2 Vedenhankinta, nykyiset lupamäärät ja vedenkulutusennusteet

Vuonna 1997 Pirkanmaan POSKI-kuntien alueella asui yhteensä 310 540 asukasta, joista 281695 asukasta eli 91 % oli kunnallisen vesihuollon piirissä. Kunnittain tarkasteltuna liittymisprosentti vaihteli 39 % ja 99 % välillä. Ko. vuonna pohjavedenottamoilta verkostoon pumpattu vesimäärä oli yhteensä noin 12,8 milj.m<sup>3</sup>. Pintavettä käytettiin yhteensä 11,6 milj.m<sup>3</sup>. Suurin osa pintavedestä käytettiin Tampereella. Vedenkulutus vaihteli alueen kunnissa 187- 268 l/as/d.

Vedenhankintaa varten tärkeitä (luokka I) pohjavesialueita, jotka sijaitsevat kokonaan, pääosin tai vain osittain projektialueen kunnissa, on yhteensä 34 kappaletta. Alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on noin 48 900 m<sup>3</sup>/d. Alueiden vesivarat, jotka sisältävät myös arviot alueilla muodostettavasta tekopohjavedestä ja rantaimetytyneestä vedestä ovat yhteensä noin 57 800 m<sup>3</sup>/d. Vedenhankintakäytössä alueista on 22. Pohjaveden käyttö tutkimusalueella on viimeisimpien tilastojen mukaan keskimäärin 35 822 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamoille myönnettyjen vedenotto-lupien yhteismäärä on 55 130 m<sup>3</sup>/d. (Kuva 10, Liite 1)

Alueelle ei ole tehty yhtenäistä vesihuollon yleissuunnitelmaa, jossa olisi vedenkulutusennuste. Käyttämällä asukasluennusteita on kunnittain voitu arvioida vedentarvetta. Alueen vuosittainen vedentarve tulee kasvamaan vuoteen 2030 mennessä noin 30, 0 milj.m<sup>3</sup> (liite 10). Kaikkien Pirkanmaalla sijaitsevien tärkeiden pohjavesialueiden arvioitu laskettu antoisuus on noin 15 milj.m<sup>3</sup> ja vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden 8,5 milj.m<sup>3</sup>. Näiden alueiden yhteenlaskettu antoisuus on noin 23,8 milj.m<sup>3</sup>. Mikäli alueen väestömäärä tulee kasvamaan ennusteen mukaisesti, pohjavesialueiden antoisuus on oikein arvioitu ja on mahdollista saada alueet mahdollisimman tehokkaaseen vedenhankinta käyttöön eivät luonnolliset pohjavesivarat silti riitä tyydyttämään koko alueen väestön vedentarvetta.

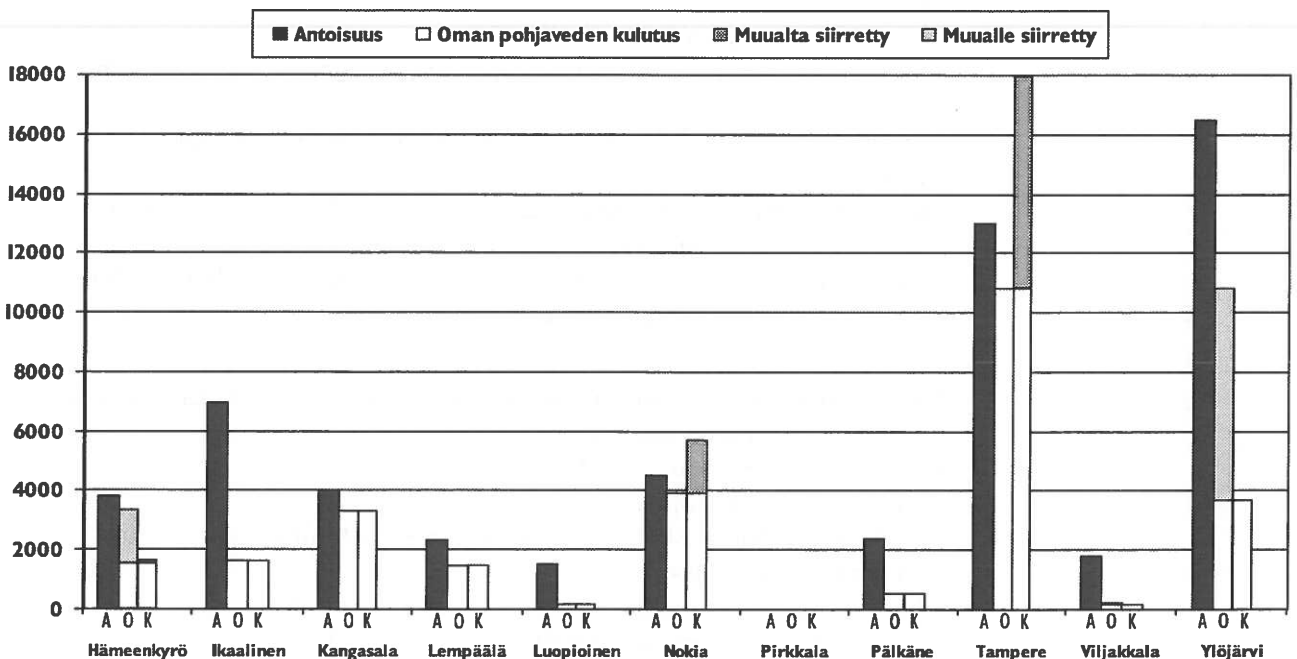


## 4.2.1 TAVASE

Tampereen ja Valkeakosken seudun kuntien vedenhankinnan yleissuunnitelma valmistui v. 1993. Suunnitelman yhtenä tavoitteena on hyvälaatuisen pohja- ja tekopohjaveden käyttöön saaminen. Suunnittelualue kattaa Hämeenkyrön, Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan, Pälkäneen, Tampereen, Toijalan, Valkeakosken, Vesilahden, Viialan ja Ylöjärven kuntien alueet. Myöhemmin on tullut mukaan myös Sahalahdi. TAVASE -projektin alueen veden kokonaiskulutuksen on arvioitu kasvavan vuoden 1993 tasosta (76900 m<sup>3</sup>/d) vuoteen 2010 mennessä 84000 m<sup>3</sup>/d eli noin 9 %:a.

Hankkeen puitteissa on tutkittu Kangasalla ja Pälkäneellä luontaisen pohjaveden ja tekopohjaveden saantimahdollisuuksia koko Vehoniemi-Isokangas-Syrjänharju -harjujaksolla. Tutkimustulokset valmistuivat helmikuussa 2001, ja niiden perusteella todettiin em. harjujaksolla sijaitsevilta kolmelta erilliseltä alueelta olevan saatavissa luontaista pohjavettä ja tekopohjavettä yhteensä 65-70 000 m<sup>3</sup>/d. Tämän vesimäärän käyttöönotto mahdollistaisi pintavesilaitosten käytöstä luopumisen koko suunnittelualueella. Kangasalan ja Sahalahden vedenhankintahanke Vehoniemeltä on jo käynnistynyt. Valkeakoski, Toijala, Viiala, Lempäälä ja Vesilahti ovat myös viemässä hanketta eteenpäin. Todennäköisesti myös Tampereen kaupunki tulee mukaan hankkeeseen.

Vedentarvearvio (liite 10) pohjautuu väestömäärän kasvuennusteisiin. Ominaiskulutusennusteena on käytetty keskimäärin 240 l/as/d.



Kuva 10. Vedenhankinnan käytössä olevien pohjavesialueiden vesivarat (mukana rantaimetyminen ja tekopohjavesi) sekä pohjaveden otto ja käyttö (eriteltynä kunnan ulkopuolelle siirretty ja kuntaan siirretty) kunnittain. A = Kunnan arvioidut vesivarat (sisältää myös tekopohjaveden ja rantaimetyymisen), O = kunnan alueella otettu pohjavesi (oman pohjaveden kulutus + muualle siirretty), K = kunnan pohjaveden kulutus (oman pohjaveden kulutus + muualta siirretty).

# 5

## Perusteet alueiden sijoittamisesta eri POSKI -luokkiin

Tässä työssä aluetyöryhmä ryhmitteli geologiset kiviainesmuodostumat maa-aineksenottoon soveltumisen kannalta jäljempänä ilmenevien periaatteiden mukaisesti kolmeen eri luokkaan: 1) maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet, 2) osittain maa-aineksenottoon soveltuvat alueet ja 3) maa-aineksenottoon soveltuvat alueet.

### 5.1 Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet

Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet on ryhmitelty niiden sisältämien arvojen perusteella kolmeen ryhmään:

- 1) Aluetyöryhmä arvioi maa-ainelain 3 §:n nojalla maa-ainesten ottoon soveltumattomiksi sellaiset alueet, missä otosta voi aiheutua seuraavanlaisia haittoja:
  - kauniin maisemakuvan turmeltumista
  - luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista
  - huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa
  - tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun vaarantumista
  - tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesioikeudellista lupaa
- 2) Muun lainsäädännön (luonnonsuojelulain, metsälain, maankäyttö- ja rakennuslain, vesilain ja muinaismuistolain) nojalla arvioitiin maa-ainestenottoon soveltumattomiksi seuraavat kohteet:
  - lailla perustetut suojelualueet
  - valtioneuvoston päätökseen perustuvien suojeluohjelmien alueet
  - kaavojen suojelualueet
  - luonnonsuojelulain mukaiset suojeltavat luontotyypit
  - vesilain tarkoittamat luonnontilaiset uomat ja lähteet
  - direktiivien mukaiset erityisesti suojeltavien lajien ja niiden elinympäristöjen esiintymispaikat
  - metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt
  - muinaismuistolain mukaisesti rauhoitetut muinaisjäännökset ja niiden esiintymispaikat
- 3) Teknillis-taloudellisesti tai yhdyskuntarakenteen kannalta maa-ainestenottoon soveltumattomiksi alueiksi katsottiin seuraavanlaiset alueet:
  - alue ei ole ainekseltaan sellainen, että sen taloudellinen hyödyntäminen olisi kannattavaa (aines heikosti lajittunutta tai aineksia hyvin vähän)
  - asutusalueet, liikennealueet ( mm. tiet, lentokentät, rautatiet)

Luokiteltujen pohjavesialueiden osalta työryhmä totesi seuraavaa: Vedenhankintaa varten tärkeät (luokka I) ja luonnontilaiset ja kunnostetut muut vedenhankintaan soveltuvat (luokka II) pohjavesialueet ovat alueita, joilla vesilain, ympäristönsuojelulain ja maa-aineslain kriteerien perusteella on maa-aineksenoton arvioitu vaarantavan pohjaveden laadun tai antoisuuden ja voivan siinä määrin vaikeuttaa vedenhankintaa, että maa-aineksenotto tulee näiltä alueilta ohjata muualle. Vedenottokäytössä oleviin pohjavesialueisiin sisältyy vedenotto-alueita ja mahdollisia vesioikeudellisia suoja-alueita. Suojavyöhykkeiden määrittelyperusteet ovat eri tapauksissa olleet hyvin vaihtelevia. Mm. tämän vuoksi ei tässä työssä katsottu tarpeelliseksi jakaa pohjavesialueita kauko- ja lähisuojavyöhykkeisiin, vaan pohjavesialueita käsiteltiin yhtenä kokonaisuutena.

Projektin työalueena on ollut Pirkanmaan keskeisin osa; Tampere ja sen ympäristö. Tällä alueella on lähes kaikki pohjavesivarat otettu vedenhankintakäyttöön. Samoin harjujen maa-ainesvarat on hyödynnetty varsin tarkkaan. Jotta pohjaveden nykyinen laatu ja antoisuus voitaisiin tulevaisuudessakin turvata, on tämänkin vuoksi perusteltua sijoittaa luokkaan I ja luonnontilaiset ja kunnostetut luokkaan II kuuluvat pohjavesialueet maa-aineksenottoon soveltumattomiin alueisiin. Tällä tavoin ohjataan maa-aineksenottoa muille sora- ja hiekkamuodostumille, jotka eivät ole vedenhankinnan kannalta yhtä merkityksellisiä.

## **5.2 Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet**

Maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi ehdotetuilla alueilla voi osalla alueita olla edellä mainittuja rajoituksia, mutta maa-ainestenotto on

- 1) mahdollista sellaisella osa-alueella, jolla maa-ainestenotto ei aiheuta vaaraa pohjaveden laadulle tai antoisuudelle ja jolla on vielä siinä määrin aineksia, että maa-aineksenotto voidaan toteuttaa riittävin suojakerroksin
- 2) mahdollista sellaisella osa-alueella, jolla maa-ainestenotto ei aiheuta merkittäviä luonto- ja maisema-arvojen tuhoutumista eikä toiminnasta aiheutu asutukselle ja ympäristölle muutakaan merkittävää haittaa tai vaaraa.

Luonnontilansa menettäneet II luokan pohjavesialueet ovat sellaisia alueita, jotka ovat mm. maa-aineksenoton vuoksi menettäneet osittain luonnontilansa. Mikäli maa-aineslain kriteerien perusteella ottamisesta aiheutuu alueella maa-aineslain 3 §:n 1 momentin tarkoittamia muita seurauksia, kuten vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, maisemallisia seurauksia tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, maa-aineksen ottaminen on kielletty.

Muut maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet ovat sellaisia alueita, joilla ei ole merkitystä yhteiselle vedenhankinnalle, mutta tietyllä osalla aluetta maa-aineksen otosta aiheutuisi maa-aineslain 3 §:n 1 momentissa mainittuja haitallisia seurauksia. Sijoittamalla maa-aineksen ottamispaikat 3 §:n 4 momentin tarkoittamalla tavalla, voidaan ottaminen tietyllä osalla aluetta tietyin ehdoin sallia.

### **5.3 Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet**

Maa-aineksenottoon soveltuviksi ehdotetut maa- ja kallioperän kiviainesten otto-alueet ovat alueita, joilla ei ole todettu luontoinventointitarkistuksissa edellä mainittuja maa-aineksenottoa rajoittavia tekijöitä.

Maa-aineksia ei kuitenkaan näiltäkään alueilta saa ottaa ilman vesioikeudellista lupaa siten, että toisen kiinteistöllä talousveden saanti vaikeutuu (Vesilaki 1:18 §). Kallion kiviaineksen oton vaikutukset kalliokaivoihin ja vedenottamoihin tulee arvioida samoin perustein tapauskohtaisesti.

## Tulosten tarkastelu

### 6.1 Hämeenkyrö

#### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Kokonaan kunnan alueella sijaitsee yhteensä 4 vedenhankintaa varten tärkeää (luokka I) pohjavesialuetta. Näiden alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 4830 m<sup>3</sup>/d. Ottamoilta pumpattu vesimäärä on viimeisimpien tietojen mukaan keskimäärin 3344 m<sup>3</sup>/d, eli 69 % arvioituista pohjavesivaroista on käytössä. Näiden alueiden lisäksi Hämeenkyrön kunnan alueelle ulottuu pääasiassa muiden kuntien alueilla sijaitsevia tärkeitä pohjavesialueita yhteensä 3 kappaletta, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 21600 m<sup>3</sup>/d. Kolmella kunnan ottamalla on vesioikeuden myöntämä vedenottolupa. Lupien yhteismäärä on 12 500 m<sup>3</sup>/d.

Vedenhankintaan soveltuvia (luokka II) alueita, jotka sijaitsevat kokonaan Hämeenkyrön kunnan alueella on kolme kappaletta. Näiden alueiden arvioitu antoisuus on yhteensä 4460 m<sup>3</sup>/d. Lisäksi osittain kunnan alueella sijaitsevia luokkaan II kuuluvia pohjavesialueita on kolme ja niiden arvioitu antoisuus on 10200 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III kuuluvia pohjavesialueita kunnassa kolme, joista yksi sijaitsee pääosin Viljakkalan alueella. Poski-projektin yhteydessä on pohjavesialueista poistettu kaksi; Järvenkylä-Kaakkurinlampi (0210804) ja Majamaankulma (0210851).

Kahdella vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee polttoaineen jakelupiste ja yhdellä alueella ampumarata. Luokkaan III kuuluvalla Kyröskoskenharjun pohjavesialueella sijaitsee polttonesteen jakelupiste ja huoltoasema sekä kemiallista metsäteollisuutta. Pohjavesialueista poistetulla Järvenkylä-Kaakkurinlammin alueella sijaitsee teollisuusjätteen kaatopaikka.

Vedenjakelusta Hämeenkyrössä huolehtii Kyröskosken Vesihuolto Oy ja kunta. Kyröskosken Vesihuolto Oy:n Enonlähteen pohjavedenottamosta jaetaan vettä Kyröskosken taajamaan ja osa myydään kunnalle. Kunnalla on käytössään Miharin ottamo, josta saatava vesi käytetään pääasiassa haja-asutusalueiden tarpeisiin. Kostulan alueella toimii Kostulan vesiyhtymä, joka pumpkaa vettä Kostulan ottamolta noin 65 asukkaan tarpeisiin. Ikaalisten ja Hämeenkyrön vesijohtoverkostot on yhdistetty, joten vedenjohtaminen kuntien välillä on mahdollista. Miharin pohjaveden ottamolta otetaan vettä myös Nokian kaupungin käyttöön. Tulevaisuudessa Nokian ottama vesimäärä tulee kasvamaan. Tampereen kaupungin omistama Pinsiön pohjavedenottamo sijaitsee Hämeenkyrössä Pinsiönkankaalla.

#### **Sora- ja hiekkavarat**

Pohjavedenpinnan yläpuolisten sora- ja hiekkavarojen yhteismassamääräksi on arvioitu 192 milj. m<sup>3</sup>. Tästä noin 176 milj. m<sup>3</sup> on hiekkavaltaista ainesta. Maaperän kiviainesvaroista 53 % on projektissa luokiteltu maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi ja loput 47 % ovat maa-aineksenottoon soveltumattomia alueita. Maaperän kiviainesvaroja sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla yhteensä noin 186 milj. m<sup>3</sup>. Yli puolet varoista sijaitsee pohjavesialueilla, jotka on POSKI-projektissa luokiteltu maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi.

## **Kalliokiviainesvarat**

Kunnan alueella tutkittiin 54 kallioaluetta, joiden kiviainesvarat ovat yhteensä 34,5 milj. m<sup>3</sup>. Näistä alueista valittiin pääasiassa aineksen laadun (luokat A-II) perusteella jatkotutkimuksiin yhteensä 31 aluetta, joiden yhteismassamäärän arvioitiin olevan 17,35 milj. m<sup>3</sup>. Lujuusluokkaan III kuuluvia kiviaineksia on kunnan alueella yhteensä 16,12 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan >III kuuluvia kiviaineksia 1,06 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on laskettu 0-tasoon (= ympäröivän maanpinnan taso). Laskemalla ottotaso 10 metriä 0-tason alapuolelle parhaisiin lujuusluokkiin (A-II) kuuluvien alueiden arvioitu kiviainesmäärä on 48,34 milj. m<sup>3</sup>. Vastaavasti lujuusluokkiin III kuuluvien alueiden massamäärä on 45,68 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan >III kuuluvien alueiden 3,1 milj. m<sup>3</sup>.

Pääasiassa luonto- ja maisema-arvojen vuoksi maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi luokiteltiin yhteensä 8 aluetta, joiden yhteismassamäärä on 3,2 milj. m<sup>3</sup>. Tästä määrästä 2,2 milj. m<sup>3</sup> on II luokan ainesta ja 1,0 milj. m<sup>3</sup> on I luokan kiviainesta.

Osittain maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi luokiteltiin yhteensä 10 aluetta. Näiden yhteismassamäärä on 8,73 milj. m<sup>3</sup>. Luokkaan I kuuluvaa kiviainesta on alueilla yhteensä 2,0 milj. m<sup>3</sup> ja luokan II kiviainesta 6,7 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi luokiteltiin 13 aluetta, joiden yhteismassamäärä on 5,41 milj. m<sup>3</sup>. Parasta, luokkaan A, kuuluvaa kiviainesta on näillä alueilla yhteensä 1,33 milj. m<sup>3</sup>, luokkaan I kuuluvaa kiviainesta yhteensä 2,6 milj. m<sup>3</sup> ja II luokan ainesta 1,46 milj. m<sup>3</sup>.

## **Luonto**

Kunnan alueella on yhteensä 10 luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualuetta. Alueiden yhteispinta-ala on 1048 hehtaaria. Alueista yksi on valtakunnallisesti arvokas (30 ha), neljä maakunnallisesti arvokkaita (848 ha) ja viisi paikallisesti arvokkaita (170 ha) harjualueita. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita kallioalueita kunnassa on yhteensä viisi kappaletta. Näistä kaksi on erittäin arvokasta (luokka 2) ja kolme on luokiteltu hyvin arvokkaiksi (luokka 3). Luontoinventointi suoritettiin yhteensä 19 maaperän kiviainesalueella. Näistä alueista 7 on arvioitu kuuluvan käyttösuositusluokkaan A, 11 kappaletta kuuluu käyttösuositusluokkaan B ja yksi alue on käyttösuositusluokassa C.

*Kuva 11. Hämeenkyrössä sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 53)*

*Kuva 12. Hämeenkyrössä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet. (s. 54)*

*Kuva 13. POSKI -luokitellut geologiset muodostumat Hämeenkyrössä. (s. 55)*

## 6.2 Ikaalinen

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Pohjavesialueita ja vedenhankintaa on tässä yhteydessä tarkasteltu koko Ikaalisten kaupungin alueella. Kokonaan tai pääosin kaupungin alueella sijaitsevia vedenhankintaa varten tärkeitä (luokka I) pohjavesialueita on Ikaalisissa yhteensä seitsemän kappaletta. Näiden alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 5875 m<sup>3</sup>/d. Ottamoilta pumpattu vesimäärä on viimeisimpien tietojen mukaan keskimäärin 1644 m<sup>3</sup>/d. Näiden alueiden lisäksi kunnan alueelle ulottuu kolme luokkaan I kuuluvaa pohjavesialuetta, joiden arvioitu antoisuus on yhteensä 4300 m<sup>3</sup>/d. Kolmella kunnan ottamalla on vesioikeuden myöntämä vedenottolupa. Lupien yhteismäärä on 4480 m<sup>3</sup>/d. Vedenhankintaan soveltuvia (luokka II) pohjavesialueita, jotka sijaitsevat kokonaan tai pääosin Ikaalisten kaupungin alueella on yhteensä neljä kappaletta. Alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 9510 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III (muu pohjavesialue) kuuluvia alueita, jotka sijaitsevat kokonaan tai pääosin kaupungin alueella on 5 kappaletta. Näiden alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 2640 m<sup>3</sup>/d. Ikaalisten kaupungin alueelle ulottuu edellä mainittujen alueiden lisäksi kuusi muuta luokkaan III kuuluvaa aluetta, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 20630 m<sup>3</sup>/d. Pohjavesialueista on poistettu Kurkelankankaan alue (0214305). Aines alueella on huonosti lajittunutta ja muodostumaa peittää osittain moreeni.

Luokkaan I kuuluvalla Teikankaan pohjavesialueella sijaitsee sekä yhdyskuntajätteen että teollisuusjätteen kaatopaikka ja ampumarata. Myös Vatulanharju A (luokka I) ja C (luokka II) pohjavesialueilla sijaitsee ampumarata.

Ikaalisten keskustan ja suurelta osin haja-asutuksen vedenhankinta on ratkaistu pitkälti tulevaisuuteen Vatulan pohjavedenottamosta sekä varalla olevasta Heinistön pohjavedenottamosta saatavalla vedellä. Teikankaalta otetaan vettä Kylvylän, H+H Siporex Oy:n ja Hämylänperän vesiosuuskunnan käyttöön. Jyllin vesiosuuskunnan vedenottamo sijaitsee Hämeenkankaalla. Pohjois-Ikaalisissa on kahdella osuuskunnalla omat pohjavedenottamot. Ikaalisten ja Hämeenkyrön vesijohtoverkostot on yhdistetty, joten veden johtaminen kuntien välillä on mahdollista.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Poski -projektin tutkimusalue kattaa eteläosan Ikaalisten kaupungista. Tällä alueella pohjaveden pinnan yläpuolisten sora- ja hiekkavarojen yhteismääräksi on arvioitu 162,4 milj.m<sup>3</sup>. Noin 96 % aineksesta on hiekkaa. Maaperä kiviainesalueiden yhteenlaskettu pinta-ala Ikaalisissa on noin 1532 hehtaaria. Inventoiduista maaperän kiviainesvaroista 12,75 milj.m<sup>3</sup> on alueilla, jotka on projektissa ehdotettu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvilla alueilla on maaperän kiviainesta yhteensä 149,1 milj.m<sup>3</sup>. Maa-aineksenottoon soveltuvien alueiden sisältämä maa-ainesmäärä on Ikaalisten tutkimusalueella yhteensä 0,5 milj. m<sup>3</sup>. Yli 98 % maa-ainesvaroista sijaitsee alueilla, jotka ovat luokiteltuja pohjavesialueita.

## **Kalliokiviainesvarat**

Projektin tutkimusalue kattaa kaupungin eteläosan, jossa on tutkittu yhteensä 27 kalliokiviainesaluetta, joiden yhteismassamääräksi on arvioitu 12,2 milj. m<sup>3</sup>. Alueista seitsemän valittiin pääasiassa kiviaineksen laadun (luokat A-II) perusteella jatkotutkimuksiin. Näiden alueiden yhteismassamäärä on 2,02 milj.m<sup>3</sup>. Luokkiin A-II kuuluvaa kiviainesta on kunnan eteläosassa yhteensä 2,02 milj. m<sup>3</sup>, lujuusluokkaan III kuuluvaa kiviainesta on yhteensä 9,46 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on arvioitu 0-tasoon. Lisäämällä ottosyvyyttä 10 metriin on laskennallisesti arvioitu parhaimpien (luokat A-II) kiviainesten massamäärän olevan noin 7,2 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluva ainesta on arviolta 34,7 milj. m<sup>3</sup>.

Luonto- ja maisema-arvojen perusteella yksi kallioalueista luokiteltiin käyttösuositusluokkaan A eli maa-aineksenottoon soveltumattomaksi alueeksi. Alueen laskennallinen massamäärä on arviolta 0,32 milj. m<sup>3</sup>. Alueen kiviaines on luokkaa II.

Osittain maa-aineksenottoon soveltuviksi luokiteltiin kolme aluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 0,8 milj. m<sup>3</sup>. Tästä parasta A luokan kiviainesta on 0,25 milj. m<sup>3</sup> ja lujuusluokan II ainesta 0,55 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi luokiteltiin kaksi aluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 0,9 milj.m<sup>3</sup>. Näillä alueilla parhaaseen A luokkaan kuuluvaa kiviainesta on yhteensä 0,3 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan II kuuluvaa ainesta yhteensä 0,6 milj. m<sup>3</sup>.

## **Luonto**

Ikaalisten kaupungin alueella on yhteensä kolme luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualueita. Alueiden yhteispinta-ala on 1414 hehtaaria. Näistä kaksi (Vatulanharju-Ulvaanharju ja Hämeen kangas-Jylli) ovat valtakunnallisesti arvokkaita harjualueita. Alueiden yhteispinta-ala on 1396 hehtaaria. Kolmas alue, Lindbergin mäki, on paikallisesti arvokas alue (luokka 4). Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita kalliioalueita on Ikaalisten kaupungissa yhteensä kolme kappaletta. Kaikki alueet kuuluvat luokkaan 4 eli arvokas kalliioalue. Luontoinventointi on tehty yhteensä kuudella maaperän kiviainesalueella. Käyttösuositusluokkaan A on inventoinnissa luokiteltu 3 aluetta, luokkaan B 2 aluetta ja luokkaan C yksi alue.

*Kuva 14. Ikaalisissa sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 56)*

*Kuva 15. Ikaalisissa sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet. (s. 57)*

*Kuva 16. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Ikaalisissa. (s. 58)*



## 6.3 Kangasala

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Kunnan alueella sijaitsevia vedenhankintaa varten tärkeitä (luokka I) pohjavesialueita on yhteensä kolme kappaletta. Näiden alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 1790 m<sup>3</sup>/d. Ottamoilta pumpattu vesimäärä on ollut viimeisimpien vedenkäyttömäärien perusteella yhteensä keskimäärin 3318 m<sup>3</sup>/d. Tämän lisäksi Isokangas-Syrjänharju A pohjavesialue sijaitsee osittain kunnan alueella. Alueen arvioitu antoisuus on 2400 m<sup>3</sup>/d.

Vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita (luokka II) on kunnan alueella yhteensä 3 kappaletta. Näiden pohjavesialueiden arvioitu antoisuus on yhteensä 2935 m<sup>3</sup>/d. Näiden alueiden lisäksi kunnan alueelle ulottuu Isokangas-Syrjänharju B pohjavesialue, jonka antoisuudeksi on arvioitu 1200 m<sup>3</sup>/d. Jo aikaisempien tutkimusten perusteella on II luokan pohjavesialueista poistettu Itkunkorpi (0421105). Suojelusuunnitelma on tehty Kirkkoharjun (0421101, Rikun (0421102), Keisarinharjun (0421103), Vehoniemenharjun (0421104), Itkunkorven (0421105) ja Vehoniemen-Syrjänharjun (0463551) pohjavesialueille.

Kolmella kunnan ottamalla on vesioikeuden myöntämä vedenottolupa. Lupien yhteismäärä on 9000 m<sup>3</sup>/d. Kunnan pääpohjavedenottamo on Rikun ottamo, missä valtaosa ottamosta saatavasta vedestä on Vesijärvestä imeytyvää vettä. Pohjaveden rautapitoisuutta alennetaan syöttämällä hapetettua vettä pohjavesivyöhykkeeseen. Kunnan toinen pohjavedenottamo on Ukkijärven ottamo, josta otetaan pohjavettä pienehkö määrä. Kaivannon sairaalalla on oma pohjavedenottamo, josta otetaan pohjavettä sairaalan käyttöön. Vehoniemessä olevasta TAVASE-projektin kaivo 1:stä kunta ottaa pohjavettä pienen määrän Raikun alueen vedenjakeluun. Kangasalan kunnalla on mahdollisuus tarvittaessa ostaa vettä Tampereen kaupungilta. Tulevaisuudessa Kangasalan kunnan vedenotto tulee enenevässä määrin kohdistumaan Vehoniemen alueelle.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Pohjavedenpinna yläpuolisten sora- ja hiekka varojen määräksi on kunnan alueella arvioitu yhteensä 146,4 milj.m<sup>3</sup>. Kaikki kunnan maa-ainesvarat on projektissa luokiteltu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi. Alueiden maa-ainesmäärästä 86 % sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla.

### **Kalliokiviainesvarat**

Kangasalan kunnan alueella tutkittiin yhteensä 82 kalliokiviainesaluetta, joiden yhteismassamääräksi on arvioitu 110,7 milj. m<sup>3</sup>. Näistä valittiin pääasiassa kiviaineksen laadun (luokat A-II) perusteella 12 aluetta jatkotutkimuksiin. Näiden yhteismassamääräksi on arvioitu 5,3 milj.m<sup>3</sup>. Lujuusluokkaan III kuuluvia kiviaineksia on kunnan alueella yhteensä 58,6 milj.m<sup>3</sup> ja luokkaan >III kuuluvia yhteensä 46,8 milj.m<sup>3</sup>. Kallioalueiden massamäärät on laskettu 0-tasoon. Laskemalla ottotasoa 10 metrin syvyyteen on arvioitu parhaiden (luokat A-II) kalliokiviainesten massamäärien olevan 14,1 milj.m<sup>3</sup>. Vastaavasti luokkaan III kuuluvien kiviainelueiden arvioitu massamäärä on 123,1 milj.m<sup>3</sup>.

Luonto- ja maisema-arvojen vuoksi projektissa maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi luokiteltiin neljä aluetta, joiden yhteismassamäärä on 2,68 milj. m<sup>3</sup>. Kiviaines on lujuusluokkaa II.

Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi luokiteltiin neljä aluetta. Näiden alueiden yhteismassamäärä on 1,675 milj.m<sup>3</sup>. Tästä määrästä luokkaan I kuuluvaa kiviainesta on yhteensä 0,3 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan II kuuluvaa 1,375 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi luokiteltiin yhteensä neljä kiviainesaluetta, joiden massamäärä on yhteensä 1,47 milj. m<sup>3</sup>. Tästä parhaaseen A luokkaan kuuluvaa kiviainesta on yhteensä 0,32 milj. m<sup>3</sup>, luokkaan I kuuluvaa kiviainesta 0,3 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan II kuuluvaa kiviainesta yhteensä 0,85 milj. m<sup>3</sup>.

## **Luonto**

Kangasalan kunnan alueella on yhteensä 9 luonnon- ja maiseman suojelun kannalta arvokasta harjualueita. Näiden alueiden yhteispinta-ala on 621 hehtaaria. Valtakunnallisesti arvokkaiksi alueiksi on luokiteltu 2 aluetta, joiden yhteispinta-ala on 165 ha. Maakunnallisesti arvokkaita alueita on kaksi kappaletta (367 ha) ja paikallisesti arvokkaita harjualueita kolme kappaletta (89 ha). Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita kallioalueita on kunnan alueella yhteensä 7 kappaletta. Hyvin arvokkaiksi (luokka 3) alueiksi on luokiteltu 3 ja arvokkaiksi (luokka 4) yhteensä neljä aluetta. Tämän projektin yhteydessä ei alueilla tehty luontoinventointia.

*Kuva 17. Kangasalla sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 59)*

*Kuva 18. Kangasalla sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet. (s. 60)*

*Kuva 19. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Kangasalla. (s. 61)*

## **6.4 Lempäälä**

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Lempäälän kunnan alueella on yhteensä neljä vedenhankintaa varten tärkeää (luokka I) pohjavesialuetta, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 2530 m<sup>3</sup>/d. Ottamoilta pumpattu vesimäärä on ollut viimeisimpien tietojen perusteella keskimäärin 1494 m<sup>3</sup>/d. Kolmella kunnan ottamolla on vesioikeuden myöntämä vedenottolupa. Vedenottolupien yhteismäärä on 2 150 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III (muu pohjavesialue) kuuluu kunnan alueella kaksi aluetta, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 180 m<sup>3</sup>/d. Lempäälä-Mäyhäjärven pohjavesialueelle (0441801) on laadittu suojelusuunnitelma.

Lempäälä-Mäyhäjärvi A tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee kemikaalivarasto, ampumarata ja polttonesteen jakelupiste. Saman alueen C osa-alueella (luokka I) sijaitsee myös polttonesteen jakelupiste.

Lempäälän kunnalla on käytössään Sotavallan, Lempoisten ja Leukamaan pohjavedenottamot. Vettä ostetaan Valkeakoskelta ja Tampereelta. Lempäälä myy Vesilahdelle kaiken sen tarvitseman veden ja Pirkkalaan pienen määrän vettä.

## **Sora- ja hiekkavarat**

Pohjavesipinnan yläpuolisten sora- ja hiekkavarojen yhteismääräksi on kunnan alueella arvioitu 6,03 milj. m<sup>3</sup>. Noin 60 % aineksesta on hiekkavaltaista. Kaikki maa-ainesalueet ovat projektin ehdotuksen mukaan maa-aineksenottoon soveltumattomia. Maa-ainesvaroista 93 % sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla.

## **Kalliokiviainesvarat**

Kunnan alueella tutkittiin 53 kalliokiviainesaluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 35,5 milj. m<sup>3</sup>. Näistä alueista 18 valittiin kiviaineksen laadun perusteella (luokat A-II) jatkotutkimuksiin. Alueiden yhteismassamäärä on 12,1 milj. m<sup>3</sup>. Lujuusluokkaan III kuuluvaa kiviainesta on kunnan alueella arviolta 18,6 milj.m<sup>3</sup> ja luokkaan >III kuuluvaa ainesta 4,9 milj.m<sup>3</sup>. Massamäärät on laskettu 0-tasoon. Laskemalla ottotaso 10 metrin syvyyteen, parhaiden kiviainesten määrän on arvioitu olevan noin 32,7 milj.m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvan kiviaineksen määrä on noin 39,4 milj.m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi on projektin tuloksena luokiteltu yhteensä 3 aluetta, joiden sisältämä massamäärä on 1,43 milj. m<sup>3</sup>. Kiviaines on laadultaan luokkaa II.

Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on luokiteltu yhteensä 5 aluetta, joiden sisältämä massamäärä on 5,46 milj. m<sup>3</sup>. Kiviaines on luokkaa II. Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi on luokiteltu 10 aluetta, joiden yhteismassamäärä on 4,89 milj. m<sup>3</sup>. Parasta A luokan kiviainesta on alueilla yhteensä 0,82 milj. m<sup>3</sup>, luokkaan I kuuluvaa kiviainesta 1,12 milj. m<sup>3</sup> ja lujuusluokkaan II kuuluvaa kiviainesta 2,95 milj. m<sup>3</sup>.

## **Luonto**

Lempäälän kunnan alueella on yksi luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallisesti arvokas harjualue. Alueen pinta-ala on 25 hehtaaria. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita kallioalueita on kunnan alueella yhteensä 3 kappaletta. Alueista yksi on hyvin arvokas (luokka 3) ja muut kaksi aluetta on luokiteltu luokkaan 4 eli arvokas kallioalue.

*Kuva 20. Lempäälässä sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 62)*

*Kuva 21. Lempäälässä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet. (s. 63)*

*Kuva 22. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Lempäälässä. (s. 64)*

## 6.5 Luopioinen

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Luopioisten kunnan alueella on yhteensä kolme vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta, joista Syrjänharju-Konkinharju B ulottuu naapuri kunnan alueelle. Näiden alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 1705 m<sup>3</sup>/d. Alueilta on pumpattu vettä yhteensä keskimäärin 150 m<sup>3</sup>/d. Syrjänharjun ottamalla on vesioikeuden myöntämä 500 m<sup>3</sup>/d vedenottolupa. Vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita on kunnan alueella yksi; Syrjänharju-Konkinharju C, jonka arvioitu antoisuus on 740 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III (muu pohjavesialue) kuuluvia alueita on kunnan alueella kaksi kappaletta. Näiden arvioitu antoisuus on yhteensä 1070 m<sup>3</sup>/d. Poski-projektin yhteydessä on pohjavesialueista poistettu Näherinvuori (0443904) ja Meijeri (0443902).

Rautakankaan tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee huoltamo ja polttonesteen jakelupiste, myös Tuliharjun pohjavesialueella (luokka III) on polttonesteen jakelupiste. Syrjänharju-Konkinharju B (luokka I) pohjavesialueella on ampumarata.

Luopioisissa on Aitoon ja kirkonkylän pohjavedenotantomot. Nämä on yhdistetty Aitoo-Kirkonkylä-Rautajärvi yhdysvesijohtoon, mikä mahdollistaa vedensiirron Aitoosta kirkonkylään ja Rautajärvelle. Yhdysvesijohtoon on liittynyt myös haja-asutusalueiden vedenkäyttäjiä.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Kunnan pohjavedenpinnan yläpuolisiksi sora- ja hiekkavaroiksi on arvioitu yhteensä 44,3 milj. m<sup>3</sup>. Projektin ehdotuksen mukaan 22 aluetta eli yhteensä 29,7 milj. m<sup>3</sup> on luokiteltu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Näistä alueista 6 sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. Viisi aluetta, joista kolme sijaitsee pohjavesialueilla, on luokiteltu osittain maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi. Näiden alueiden yhteismassamäärä on 14,2 milj.m<sup>3</sup>. Yksi alue on ehdotettu maa-aineksenottoon soveltuvaksi alueeksi. Alueen ainemäärä on 0,4 milj. m<sup>3</sup>.

### **Kalliokiviainesvarat**

Kunnan alueella tutkittiin 54 kalliokiviainesaluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 29,8 milj. m<sup>3</sup>. Näistä alueista 16 kappaletta (massamäärät 6,83 milj. m<sup>3</sup>) valittiin kiviaineksen laadun (luokat A-II) perusteella jatkotutkimuksiin. Lujuusluokkaan III kuuluvaa kallion kiviainesta on kunnan alueella yhteensä 9,8 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan >III kuuluvaa kiviainesta 12,78 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on laskettu 0-tasoon. Laskemalla ottotasoa 10 metrin syvyyteen parhaita kiviaineksia (luokat A-II) on yhteensä 17,6 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvaa kiviainesta 21,9 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi luokiteltiin viisi aluetta, joiden yhteismassamäärä on 2,075 milj. m<sup>3</sup>. Kiviaines on näillä alueilla lujuusluokkaa II.

Osittain maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi on projektin tuloksena ehdotettu viittä aluetta, joiden yhteismassamäärä on 2,365 milj. m<sup>3</sup>. Luokkaan I kuuluvaa kiviainesta on alueilla yhteensä 0,125 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan II kuuluvaa kiviainesta yhteensä 2,24 milj. m<sup>3</sup>.

Varsinaisiksi maa-aineksenottoalueiksi on ehdotettu kuutta kallion kiviainesaluetta, joiden yhteismassamääräksi on arvioitu 2,39 milj. m<sup>3</sup>. Kiviaines on alueilla lujuusluokkaa II.

## **Luonto**

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaita harjualueita on kunnassa yksi. Alue on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi (luokka 3) ja alueen pinta-ala on 153 ha. Luonnon- ja maiseman suojelun kannalta arvokkaita kallioalueita on kunnan alueella yhteensä 5 kappaletta. Yksi alueista (Haikanvuori) on luokiteltu erittäin arvokkaaksi (luokka 2). Muut neljä aluetta ovat luokkaa 4 eli arvokkaita kallioalueita.

*Kuva 23. Luopioisissa sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 65)*

*Kuva 24. Luopioisissa sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet. (s. 66)*

*Kuva 25. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Luopioisissa. (s. 67)*

## **6.6 Nokia**

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (luokka I) on Nokialla luokiteltu Maatialanharju A pohjavesialue. Alueen pinta-alaan perustuvaksi antoisuudeksi on arvioitu 790 m<sup>3</sup>/d. Alueelta on vuonna 1999 pumpattu vettä keskimäärin 3938 m<sup>3</sup>/d. Vihnusjärven ottamalla on vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä 5200 m<sup>3</sup>/d. Maatialanharjun pohjavesialueelle (0453601) on tehty suojelusuunnitelma. Poski-projektin yhteydessä on pohjavesialueista poistettu Metsäkulma A, B ja C (0453602).

Maatialanharju A alueen reunalla on metalliteollisuuteen liittyvää pintakäsittelytoimintaa ja käytöstä poistettu yhdyskuntajätteen kaatopaikka. Saman alueen B osa-alueella (III luokka) sijaitsee polttonesteen jakelupiste.

Nokian kaupungin vedenhankinta perustuu pääasiassa Maatialanharjun alueen pohjaveteen. Muodostuman antoisuutta lisätään muodostamalla tekopohjavettä Vihnusjärven vedestä Viikinharjun alueella. Vihnusjärvestä rantaimetyvä vesi lisää myös antoisuutta. Nokia ottaa pohjavettä myös Miharin ottamolta Hämeenkyröstä. Nokialla on mahdollisuus ostaa tarvittaessa vettä Tampereelta. Pinsiön alueen vesiosuuskunta ostaa vetensä Tampereen kaupungin Pinsiön vedenottamolta, joka sijaitsee Hämeenkyrössä.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Nokian sora- ja hiekkavarat ovat yhteensä 10,03 milj. m<sup>3</sup>. Kaikki maaperän kiviainesalueet ovat projektissa ehdotettu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi. Kuudesta alueesta ainoastaan yksi maa-ainesaralue on pohjavesialueiden ulkopuolella.

## **Kalliokiviainesvarat**

Kalliokiviainesalueita tutkittiin kunnan alueella yhteensä 61 kappaletta. Näiden alueiden yhteismassamääräksi on laskettu 62,9 milj.m<sup>3</sup>. Jatkotutkimuksiin valittiin kiviaineksen laadun (luokat A-II) perusteella 20 aluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 38,065 milj. m<sup>3</sup>. Luokkien A-II yhteenlaskettu massamäärä on 39,6 milj. m<sup>3</sup>, luokkaan III kuuluvien kiviainesalueiden noin 15 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan >III kuuluvien alueiden 8,3 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on laskettu 0-tasoon. Laske-malla ottotasa 10 metrin syvyyteen parhaiden kiviainesten (luokat A-II) massa-määräksi on arvioitu noin 67,2 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvien kiviainesten määräksi noin 39,6 milj. m<sup>3</sup>.

Alueista yhdeksän (8,135 milj. m<sup>3</sup>) on projektissa ehdotettu luontoinventoinnin perusteella maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi. Näiden alueiden sisältämästä kiviaineksesta 3,65 milj. m<sup>3</sup> on lujuusluokkaa I, 4,265 milj. m<sup>3</sup> luokkaa II ja 0,22 milj. m<sup>3</sup> luokkaa III. Neljä aluetta (28,2 milj. m<sup>3</sup>) on luokiteltu maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi. Alueiden sisältämä kiviaines on luokkaa II.

Luontoinventoiduista alueista 7 kappaletta on luokiteltu maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi. Tähän luokkaan kuuluvien alueiden yhteismassamäärä on 1,88 milj. m<sup>3</sup>. Alueiden sisältämästä kiviainesmäärästä 0,24 milj. m<sup>3</sup> on lujuusluokkaa I ja 1,64 milj. m<sup>3</sup> on luokan II kiviainesta.

## **Luonto**

Nokialla on yksi luonnon ja maisemansuojelun kannalta maakunnallisesti arvokas harjualue (luokka 3) ja yksi paikallisesti arvokas harjualue (luokka 4). Alueiden yhteispinta-ala on 80 ha. Luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokkaita kallioalueita on kunnan alueella yhteensä 16 kappaletta. Näistä viisi on erittäin arvokkaita (luokka 2), kaksi hyvin arvokkaita (luokka 3) ja yhdeksän luokkaan 4 kuuluvia arvokkaita alueita.

*Kuva 26. Nokialla sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 68)*

*Kuva 27. Nokialla sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet. (s. 69)*

*Kuva 28. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Nokialla. (s. 70)*

## 6.7 Pirkkala

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Pirkkalan kunnan alueella ei ole yhtään pohjavesialuetta. Pirkkalan kunnalla ei ole omia vedenottamoita, vaan kunta ostaa vedestä valtaosan Tampereen kaupungin vesilaitokselta ja vähäisessä määrin Lempäälästä.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Kunnan alueella ei ole hiekka- ja sora muodostumia.

### **Kalliokiviainesvarat**

Pirkkalassa tutkittiin 8 kallion kiviainesaluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 5,5 milj. m<sup>3</sup>. Lujuusluokkaan III kuuluvaa, rakennuskiveksi kelpaavaa, kiviainesta on kunnan alueella noin 3 milj. m<sup>3</sup> ja loput 2,5 milj. m<sup>3</sup> kuuluvat luokkaan >III. Tarkempia tutkimuksia eikä luontoinventointia kunnan kiviainesalueilla ole tehty.

## **Luonto**

Pirkkalassa on yksi luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokas (luokka 4) kallioalue.

*Kuva 29. Pirkkalassa sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 71)*

*Kuva 30. Pirkkalassa ei ole POSKI-luokiteltuja maa- ja kiviainesvaroja. (s. 72)*

## 6.8 Pälkäne

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Pääosin kunnan alueella sijaitsevia vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita on Pälkäneen kunnan alueella ainoastaan yksi kappale. Alueen arvioitu antoisuus on 2400 m<sup>3</sup>/d. Tämän lisäksi kunnan alueelle ulottuu pääasiassa Luopioisten kunnassa sijaitseva Syrjänharju-Konkinharju B pohjavesialue, jonka arvioitu antoisuus on 1200 m<sup>3</sup>/d. Isokangas-Syrjänharju A pohjavesialueelta on vuonna 1999 pumpattu vettä keskimäärin 577 m<sup>3</sup>/d. Kinnalan vedenottamolla on vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä keskimäärin 1000 m<sup>3</sup>/d. Kokonaan tai pääosin kunnan alueella sijaitsevia vedenhankintaan soveltuvia (luokka II) pohjavesialueita on yhteensä 2 kappaletta. Alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 1440 m<sup>3</sup>/d. Näistä Isokangas-Syrjänharju B tullaan tehtyjen pohjavesitutkimusten tulosten perusteella siirtämään luokkaan I. Osittain Pälkäneen kunnan alueella ja pääosin Luopioisten kunnan alueella sijaitsee pohjavesialue Syrjänharju-Konkinharju B, jonka arvioitu antoisuus on 1200 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III (muu pohjavesialue) kuuluu

kokonaan kunnan alueella sijaitsevia alueita yhteensä 2 kappaletta. Näiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 700 m<sup>3</sup>/d. Pääosin Luopioisten kunnan alueella sijaitsevan Syrjänharju-Konkinharju C pohjavesialueen arvioitu antoisuus on 740 m<sup>3</sup>/d. Kunnan pohjavesialueista on poistettu yhteensä viisi; Huhti (0463501), Laitikkala (0463503), Köykkäänharju-Eskolanharju (0463505), Salmentaustanniemi (0463506) ja Vaaru (0463507).

Kollolanharjun (0463502) pohjavesialueen A osa-alueella (luokka II) sijaitsee kaksi kemikaalivarastoa, romunkeräystoimintaa sekä käytöstä poistettu yhdyskuntajätteen kaatopaikka. Saman alueen B osa-alueella (luokka III) on kemikaalivarasto ja huoltoasema. Isokangas-Syrjänharjun B osa-alueella sijaitsee kaksi romuttamoa, kemikaalivarasto, kaksi ampumarataa ja kaksi huoltoasemaa.

Pälkäneen kunnalla on käytössään vain yksi vedenottamo. Kinnalan pohjavedenottamosta saatavaa vettä käytetään sekä keskustajaman että haja-asutuksen vedenjakeluun. Vedenjakelun varmuuden lisäämiseksi tulisi kunnalla olla käytössään toinenkin vedenottamo tai johtoyhteys toiseen verkkoon.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Kunnan alueella on yhteensä 18 maaperän kiviainesaluetta. Näiden alueiden yhteenlaskettu massamäärä on 135,05 milj. m<sup>3</sup>. Maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi on luokiteltu yhteensä 13 aluetta. Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on projektissa ehdotettu 5 aluetta, joiden yhteenlaskettu pohjaveden pinnan yläpuolisten sora- ja hiekkavarojen määrä on 117,6 milj. m<sup>3</sup>.

Ainostaan maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista neljä aluetta eivät sijaitse pohjavesialueilla. Massamäärältään 99 % sora- ja hiekkavaroista sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla.

### **Kalliokiviainesvarat**

Pälkäneen kunnan alueella tutkittiin 38 kalliokiviainesaluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 18,8 milj. m<sup>3</sup>. Näistä alueista 9 valittiin kiviaineksen laadun (luokka A-II) perusteella jatkotutkimuksiin. Luokkiin A-II kuuluvaa kiviainesta on kunnan alueella yhteensä 5,33 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvaa ainesta 2,55 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on laskettu 0-tasoon. Laskemalla ottosyvyyttä 10 metrin syvyyteen, on arvioitu parhaan kallion kiviaineksen (luokat A-II) määrän olevan noin 14 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvaa kiviainesta noin 6,7 milj. m<sup>3</sup>.

Luonnon- ja maisemansuojelullisten arvojen vuoksi kaksi aluetta on luokiteltu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Näiden alueiden sisältämä kiviainesmäärä on yhteensä 2,71 milj. m<sup>3</sup>. Tästä 0,96 milj. m<sup>3</sup> on parasta A luokan kiviainesta ja loput 1,75 milj. m<sup>3</sup> on luokkaan II kuuluvaa kiviainesta.

Samoin kolme aluetta on ehdotettu maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi. Näiden alueiden massamäärät on yhteensä 0,64 milj. m<sup>3</sup>. Tästä 0,1 milj. m<sup>3</sup> on lujusluokkaan I kuuluvaa ainesta ja 0,54 milj. m<sup>3</sup> kuuluu luokkaan II.

Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi on luokiteltu yhteensä 4 aluetta. Näiden alueiden yhteenlaskettu massamäärä on 1,98 milj. m<sup>3</sup>. Lujusluokan I ainesta on näillä alueilla yhteensä 0,12 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan II kuuluvaa ainesta yhteensä 1,86 milj. m<sup>3</sup>.



## Luonto

Pälkäneellä on yhteensä 8 luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokasta harjualueetta. Alueiden yhteispinta-ala on 607 hehtaaria. Alueista 5 on maakunnallisesti arvokkaita (luokka 3) alueita ja 3 on luokiteltu paikallisesti arvokkaiksi (luokka 4) alueiksi. Luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokkaita kallioalueita on kunnan alueella yhteensä 3 kappaletta. Kaikki alueet ovat luokkaa 4, arvokas kallioalue.

*Kuva 31. Pälkäneellä sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 73)*

*Kuva 32. Pälkäneellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet. (s. 74)*

*Kuva 33. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Pälkäneellä. (s. 75)*

## 6.9 Tampere

### Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Vedenhankintaa varten tärkeitä (luokka I) pohjavesialueita on Tampereen kaupungin alueella yhteensä neljä kappaletta. Alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on noin 4030 m<sup>3</sup>/d. Vuoden 1999 aikana alueilta pumpattiin vettä yhteensä keskimäärin 10820 m<sup>3</sup>/d. Kolmella kaupungin ottamalla on vesioikeuden myöntämä vedenottolupa. Vedenottolupien yhteismäärä on 13 000 m<sup>3</sup>/d. Vedenhankintaan soveltuvia (luokka II) pohjavesialueita on kaupungin alueella yhteensä kaksi kappaletta. Alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 3730 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III (muu pohjavesialue) kuuluu kaupungin alueella kaksi pohjavesialuetta, joiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 1650 m<sup>3</sup>/d. Pohjavesialueiden luokituksesta on poistettu neljä pohjavesialuetta; Lintukangas (0483707), Rääkkykangas A ja C (0483708) ja Ala-Pirttijärvi (0483709). Tehtyjen pohjavesitutkimusten perusteella Rääkkykangas B (luokka I) pohjavesialuetta tullaan nykyisestäään laajentamaan itään päin. Suojelusuunnitelma on tehty Aakkulanharjun (0483701) ja Epilänharju-Villilä (0483702) pohjavesialueille.

Aakkulanharjun tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee useita SAMA-kohteita, mm. kuusi kappaletta huoltamoja, käytöstä poistettu yhdyskuntajätteen kaatopaikka ja romuttamo. Tarkempi lista kohteista on liitteenä 8. Samoin Epilänharju-Villilä alueella (osa-alueet A ja B, luokka I) sijaitsee runsaasti pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa toimintaa; mm. huoltoasemia, metalliteollisuutta ja romunkeräystä. Tarkempi lista toiminnoista on liitteenä 8. Rääkkykankaan tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee ampumarata.

Tampereen kaupunki käyttää sekä pohja- että pintavettä. Pohjaveden osuus kaupungin vesilaitoksen jakamasta vesimäärästä on noin kolmannes. Tampereen pohjavedenottamoista kolme (Messukylä, Hyhky ja Mustalammi) sijaitsevat taajama-alueella. Ottamoiden antoisuutta lisää rantaimetyminen. Tampereen kaupungilla on Ylöjärvellä Julkujärven pohjavedenottamo ja Hämeenkyrössä Pinsiön pohjavedenottamo. Pintavedestä suurin osa on Roineen vedestä Ruskon vedenpuhdistuslaitoksella valmistettua talousvettä. Näsijärvestä vetensä ottavia pintavesilaitoksia sijaitsee Kämenniemiessä ja Palsossa. Varalaitoksena oleva Kaupinojan laitos ottaa raakavetensä myös Näsijärvestä. Tampereen kaupungin vesilaitos myy Pirkkalalle valtaosa kunnan tarvitsemasta vedestä. Vettä myydään

Ylöjärvelle ja tarvittaessa Kangasalle ja Nokialle. Tampereen kaupunki ostaa vettä Saurion pohjavedenottamosta Ylöjärveltä. Teiskon alueella on kaksi haja-asutuksen vesihuollosta huolehtivaa vesiosuuskuntaa. Velaatan vesiosuuskunta ottaa pohjavettä Rääkökankaalta ja Sisaruspohjan vesiosuuskunta ottaa pohjavettä Tammenvuoren alueelta.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Tampereen kaupungin alueella sijaitsee yhteensä 39 maaperän kiviainesaluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 116,5 milj. m<sup>3</sup>. Maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi on projektissa ehdotettu yhteensä 33 aluetta (106,4 milj.m<sup>3</sup>). Alueista 14 sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on luokiteltu 6 aluetta. Näiden alueiden yhteenlaskettu massamäärä on 10,1 milj.m<sup>3</sup>. Kaikki maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet sijaitsevat luokitelluilla pohjavesialueilla.

### **Kalliokiviainesvarat**

Tampereen kaupungin alueella tutkittiin 126 kalliokiviainesaluetta. Alueiden yhteismassamäärä on 188,3 milj.m<sup>3</sup>. Alueista valittiin kiviaineksen laadun (luokat A-II) perusteella 47 tarkempiin tutkimuksiin ja alueilla suoritettiin luontoinventointi. Lujusluokkiin A-II kuuluvaa kiviainesta on kaupungin alueella yhteensä 58,1 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvaa kiviainesta yhteensä 101,4 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on arvioitu 0-tasoon. Kasvattamalla otosyvyyttä 10 metriin, on laskennallisesti arvioitu parhaiden kiviainesten (luokat A-II) massamäärän olevan alueella noin 119,1 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvan aineksen noin 184,1 milj. m<sup>3</sup>.

Tutkimusten perusteella 14 aluetta (27,84 milj.m<sup>3</sup>) todettiin maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Parasta, luokkaan A kuuluvaa kiviainesta on näillä alueilla yhteensä 1,2 milj. m<sup>3</sup>, lujusluokkaan I kuuluvaa ainesta 2,1 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan II kuuluvaa ainesta 24,2 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on ehdotettu yhteensä 16 aluetta (noin 20 milj.m<sup>3</sup>). Näillä alueilla on parasta A luokan kiviainesta yhteensä 0,24 milj. m<sup>3</sup>. Lujusluokkaan I kuuluvaa kiviainesta on yhteensä 1,14 milj. m<sup>3</sup> ja luokan II ainesta yhteensä 18,6 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi on tutkimusten perusteella ehdotettu 17 aluetta, joiden kokonaismassamäärä on 10,7 milj.m<sup>3</sup>. Parasta, A luokan, kiviainesta on näillä alueilla yhteensä 1,24 milj. m<sup>3</sup>. Lujusluokkaan I kuuluvaa kiviainesta 2,15 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan II kuuluvaa ainesta 7,29 milj. m<sup>3</sup>.

## **Luonto**

Luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokkaita harjualueita on Tampereella yhteensä 9 kappaletta. Alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on 358 hehtaaria. Alueista yksi on maakunnallisesti arvokas ja muut kahdeksan paikallisesti arvokkaita. Kaupungin alueella on yhteensä 14 luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokasta kallioaluetta. Alueista kolme on erittäin arvokkaita (luokka 2), viisi luokiteltu hyvin arvokkaiksi (luokka 3) ja kuusi luokkaan 4, arvokas kallioalue.

*Kuva 34. Tampereella sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 76)*

*Kuva 35. Tampereella sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet. (s. 77)*

*Kuva 36. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Tampereella. (s. 78)*

## **6.10 Viljakkala**

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Viljakkalan kunnan alueella kokonaan tai pääasiassa sijaitsevia vedenhankintaa varten tärkeitä (luokka I) pohjavesialueita on kolme. Alueiden yhteenlaskettu arvioitu antoisuus on 2480 m<sup>3</sup>/d. Viimeisimpien tietojen perusteella alueilta otettiin vettä yhteensä 209 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan II (vedenhankintaa soveltuva pohjavesialue) kuuluu Lintuharjun pohjavesialueen A osa-alue (0293251A), joka ulottuu myös osittain Hämeenkyrön kunnan puolelle. Alueen arvioitu antoisuus on 1300 m<sup>3</sup>/d. Luokkaan III (muu pohjavesialue) kuuluu Lintuharjun pohjavesialueen B osa-alue (0293251 B), joka on pääosin Viljakkalan kunnan alueella, mutta ulottuu myös Hämeenkyrön kunnan alueelle. Alueen arvioitu antoisuus on 1200 m<sup>3</sup>/d.

Viljakkalan kunnan alueella sijaitsevilla pohjavesialueilla ei ole pohjavedelle riskiä aiheuttavia toimintoja SAMA-rekisterin mukaan.

Vedenhankinta tapahtuu Haverin ja Vilpeen pohjavedenottamoista. Vilpeen ottamolta otetaan vettä sekä kunnan verkostoon että myydään Hämeenkyröön. Kyrönlahden vesiosuuskunta ottaa pohjavettä Hangasjärven alueelta. Vettä jaetaan Kyrönlahden ja Karhen haja-asutusalueille.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Kunnan alueella sijaitsee yhteensä 55 maa-ainesaluetta, joiden hiekka- ja soravarojen yhteismassamäärä on 69,6 milj. m<sup>3</sup>. Alueista 34 (20,42 milj. m<sup>3</sup>) on luokiteltu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Alueista 5 sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on luokiteltu yhteensä 20 aluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 49,1 milj. m<sup>3</sup>. Näistä alueista 8 sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. Varsinaisiksi maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi on projektissa ehdotettu yhtä aluetta, jonka massamäärä on 0,1 milj. m<sup>3</sup>.

## **Kalliokiviainesvarat**

Viljakkalan kunnan alueella tutkittiin 47 kallion kiviainesaluetta, joiden yhteismassamäärä on 49,7 milj.m<sup>3</sup>. Näistä alueista valittiin kiviaineksen laadun (luokat A-II) perusteella 20 aluetta tarkempiin tutkimuksiin ja alueilla suoritettiin luontoinventointi. Lujusluokkiin A-II kuuluvien kiviainesten määrä kunnan alueella on yhteensä 21,9 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvien 18,2 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on arvioitu 0-tasoon. Ottosyvyyttä kasvattamalla 10 metrin syvyyteen laskennallisesti arvioitiin parhaiden kiviainesten (luokat A-II) määrän olevan noin 49,1 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvien kiviainesten noin 41,3 milj. m<sup>3</sup>.

Tutkimusten perusteella maa-aineksenottoon soveltumattomiksi alueiksi luokiteltiin yhteensä 8 aluetta, joiden yhteismassamäärä on 10,03 milj.m<sup>3</sup>. Kiviaines on pääasiassa II luokkaa (9,43 milj.m<sup>3</sup>). Lujusluokkaan I kuuluvaa ainesta on alueilla 0,6 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi luokiteltiin seitsemän aluetta (8,35 milj.m<sup>3</sup>). Näillä alueilla aines on pääasiassa luokan II ainesta (7,8 milj. m<sup>3</sup>). Lujusluokan I ainesta on 0,15 milj. m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi on luokiteltu yhteensä viisi aluetta, joiden yhteismassamäärä on 2,42 milj.m<sup>3</sup>. Näiden alueiden kiviaines on lujusluokkaa II.

## **Luonto**

Viljakkalan alueella on yhteensä 7 luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualuetta. Näiden alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on 402 hehtaaria. Alueista yksi on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi ja loput 6 paikallisesti arvokkaiksi alueiksi. Viljakkalassa on kaksi luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokasta (luokka 4) kallioaluetta. Luontoinventointi tehtiin yhteensä 45 maaperän kiviainesalueella. Inventoinnin perusteella 12 aluetta on sijoitettu käyttösuositusluokkaan A. Luokkaan B kuuluu yhteensä 25 aluetta ja luokkaan C yhteensä 8 aluetta.

*Kuva 37. Viljakkalassa sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 79)*

*Kuva 38. Viljakkalassa sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet. (s. 80)*

*Kuva 39. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Viljakkalassa. (s. 81)*

## 6.11 Ylöjärvi

### **Pohjavesialueet ja vedenhankinta**

Pääosin Ylöjärven kunnan alueella sijaitseva Ylöjärvenharjun vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I) ulottuu myös Hämeenkyrön ja Nokian alueille. Alueen arvioitu antoisuus on 16500 m<sup>3</sup>/d. Vuoden 1999 tilaston mukaan alueelta otettiin vettä yhteensä 10328 m<sup>3</sup>/d. Kolmella ottamalla on vesioikeuden myöntämä vedenottolupa. Lupien yhteismäärä on 7 300 m<sup>3</sup>/d. Poski-projektin yhteydessä poistettiin ainoa III luokan pohjavesialue, Tappikangas (0498051). Suoje-lun suunnitelma on laadittu Ylöjärvenharjun pohjavesialueelle (0498051).

Tappikankaan (luokka III) pohjavesialueella sijaitsee ampumarata. Ylöjärvenharjun tärkeällä pohjavesialueella sijaitsee useita pohjavedelle riskiä aiheuttavia toimintoja, mm. huoltoasemia, metalliteollisuutta ja maankaatopaikka. Yksityis-kohtaisempi lista toiminnoista on liitteessä 8.

Ylöjärven kunnan vedenhankinta hoidetaan Ahveniston pohjavedenottamosta. Kunnalla on myös Saurion pohjavedenottamo, jonka vesi myydään Tampe-reelle. Tampereen kaupungilla on Ylöjärvellä Julkujärven pohjavedenottamo. Ylöjärven kunta ostaa Siivikkalan alueelle vettä Tampereen kaupungin vesilaitok-selta.

### **Sora- ja hiekkavarat**

Kunnan alueella on yhteensä 21 maa-ainesaluetta, joiden pohjavedenpinnan ta-soon laskettu yhteismassamäärä on 128,2 milj.m<sup>3</sup>. Alueista 13 on luokiteltu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Näiden pohjavesialueiden ulkopuolisten alu-eiden hiekka- ja soravarat ovat yhteensä 4,12 milj.m<sup>3</sup>. Maa-aineksenottoon osit-tain soveltuviksi alueiksi on luokiteltu yhteensä 8 aluetta, joiden yhteenlaskettu massamäärä on 124,1 milj.m<sup>3</sup>. Näistä alueista 6 sijaitsee luokitelluilla pohjavesialu-eilla.

### **Kalliokiviainesvarat**

Kunnan alueella tutkittiin 23 kalliokiviainesaluetta, joiden yhteismassamäärä on 8,7 milj.m<sup>3</sup>. Näistä alueista valittiin tarkempiin tutkimuksiin kiviaineksen laadun (luokat A-II) perusteella 11 aluetta, joiden yhteismassamäärä on 3,0 milj. m<sup>3</sup>. Lu-juusluokkiin A-II kuuluvien kallion kiviainesalueiden massamäärä on yhteensä 3,2 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvien 3,73 milj. m<sup>3</sup>. Massamäärät on arvioitu 0-tasoon. Ottosyvyyttä kasvattamalla 10 metriin on arvioitu parhaiden kiviaines-ten (luokat A-II) massamäärien olevan noin 9,56 milj. m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvien kiviainesten noin 9,5 milj. m<sup>3</sup>.

Kaksi aluetta (0,52 milj.m<sup>3</sup>) on luokiteltu maa-aineksenottoon soveltumatto-miksi. Lujuusluokkaan I kuuluvaa ainesta on alueilla yhteensä 0,36 milj. m<sup>3</sup> ja luok-kaan II kuuluvaa ainesta 0,16 milj.m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi on luokiteltu 9 aluetta, joiden yhteismassamäärä on 2,48 milj.m<sup>3</sup>. Pääosa aineksesta on parasta A luokan kiviiai-nesta, yhteensä 1,63 milj. m<sup>3</sup>. Lujuusluokkaan II kuuluvaa ainesta on alueilla yhteensä 0,21 milj. m<sup>3</sup>. Näiden lisäksi on maa-aineksenottoon soveltuvaksi alu-eeksi luokiteltu yksi kallioalue, jolla on >III luokan ainesta yhteensä 0,64 milj.m<sup>3</sup>.

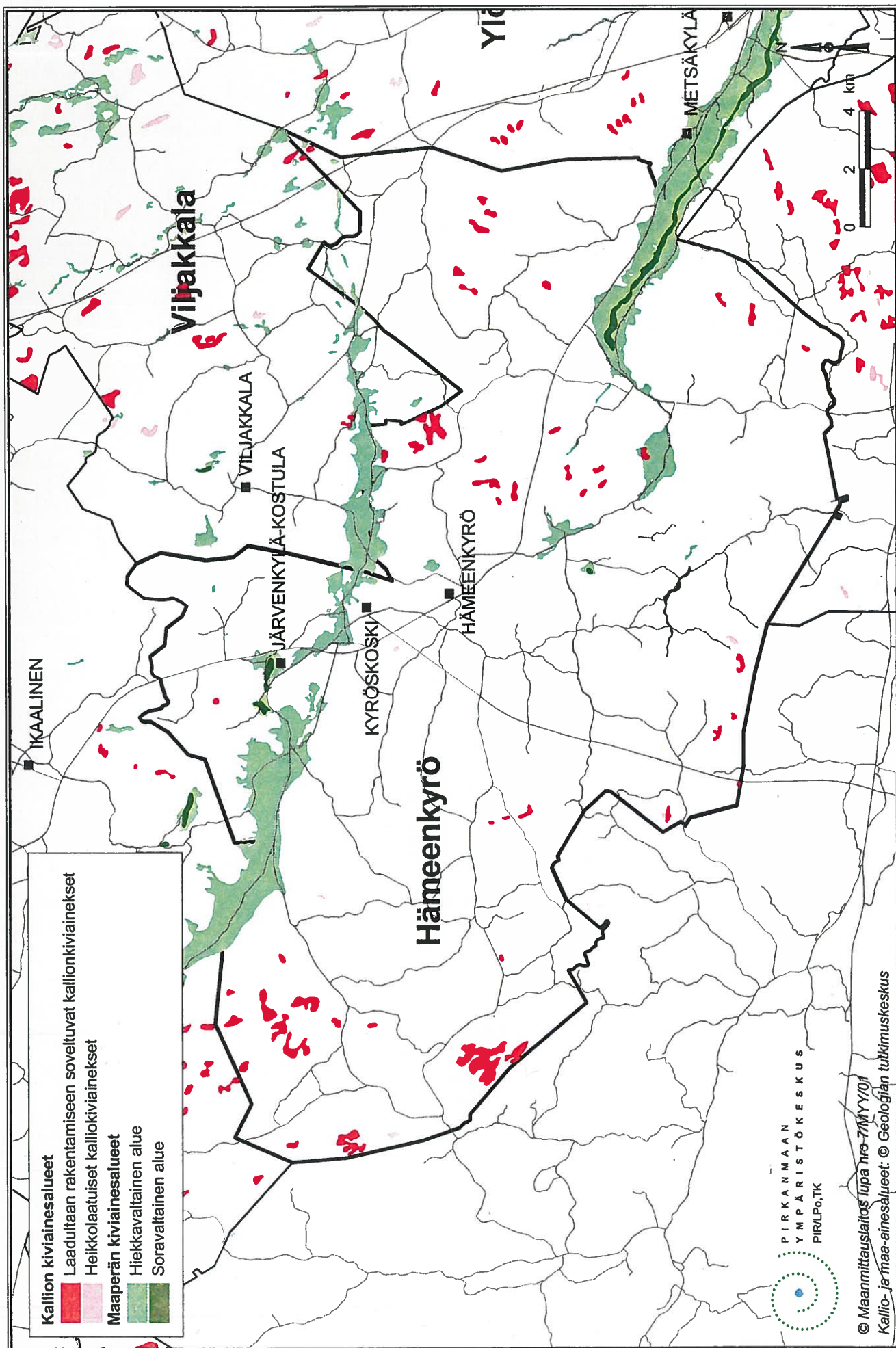
## **Luonto**

Ylöjärvellä on yhteensä 6 luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualueita. Alueiden yhteispinta-ala on 596 hehtaaria. Alueista yksi on maakunnallisesti arvokas ja muut viisi paikallisesti arvokkaita (luokka 4). Kunnan alueella on seitsemän luonnon ja maiseman suojelun kannalta arvokasta kallioaluetta. Kaksi aluetta on luokiteltu erittäin arvokkaaksi (luokka 2) ja muut 5 aluetta arvokkaiksi (luokka 4). Kiviainesalueilla tehty luontoinventointi käsitti yhteensä 14 aluetta. Käyttösuositusluokassa A on yhteensä 9 aluetta, luokassa B viisi aluetta.

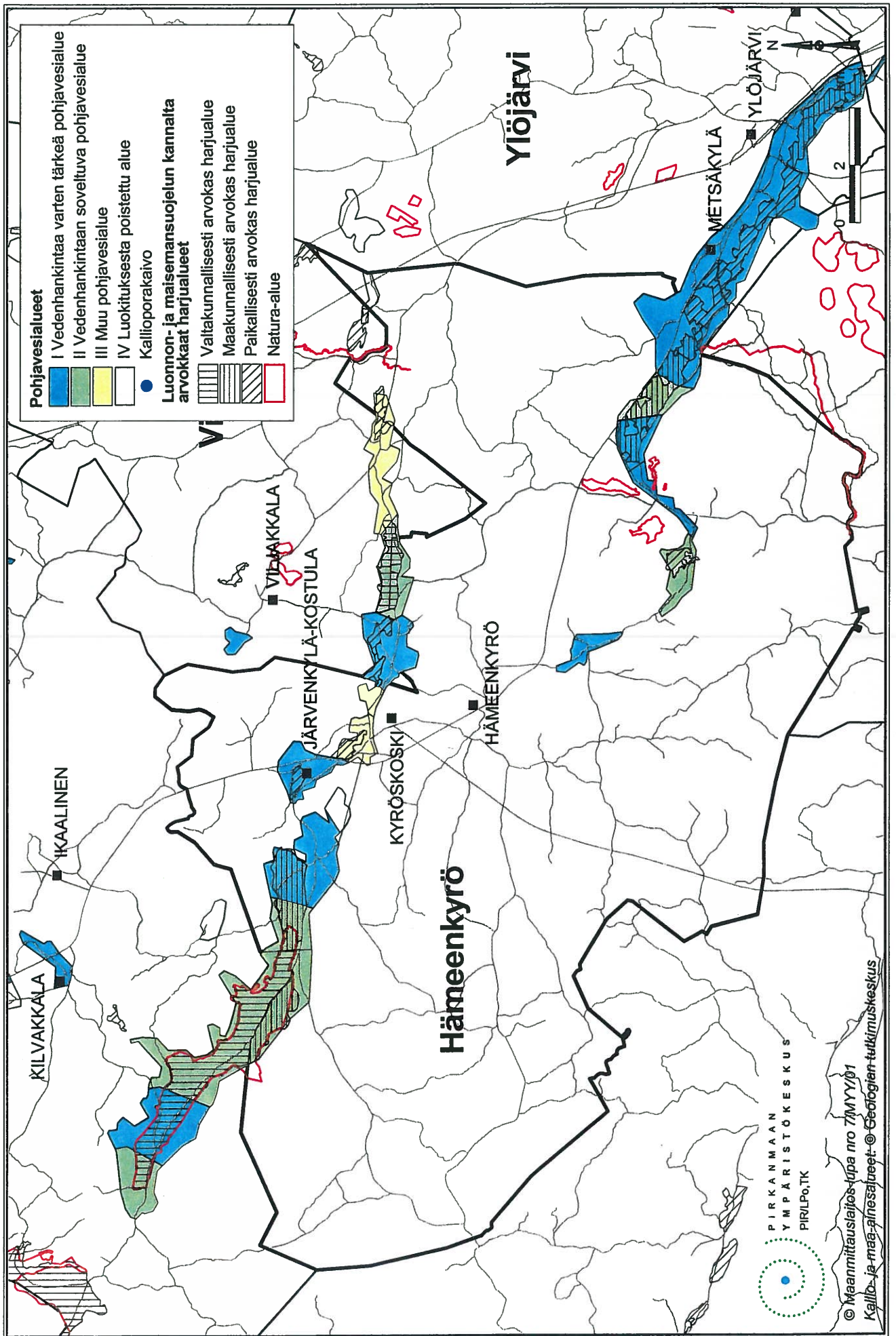
*Kuva 40. Ylöjärvellä sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat. (s. 82)*

*Kuva 41. Ylöjärvellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet. (s. 83)*

*Kuva 42. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Ylöjärvellä. (s. 84)*

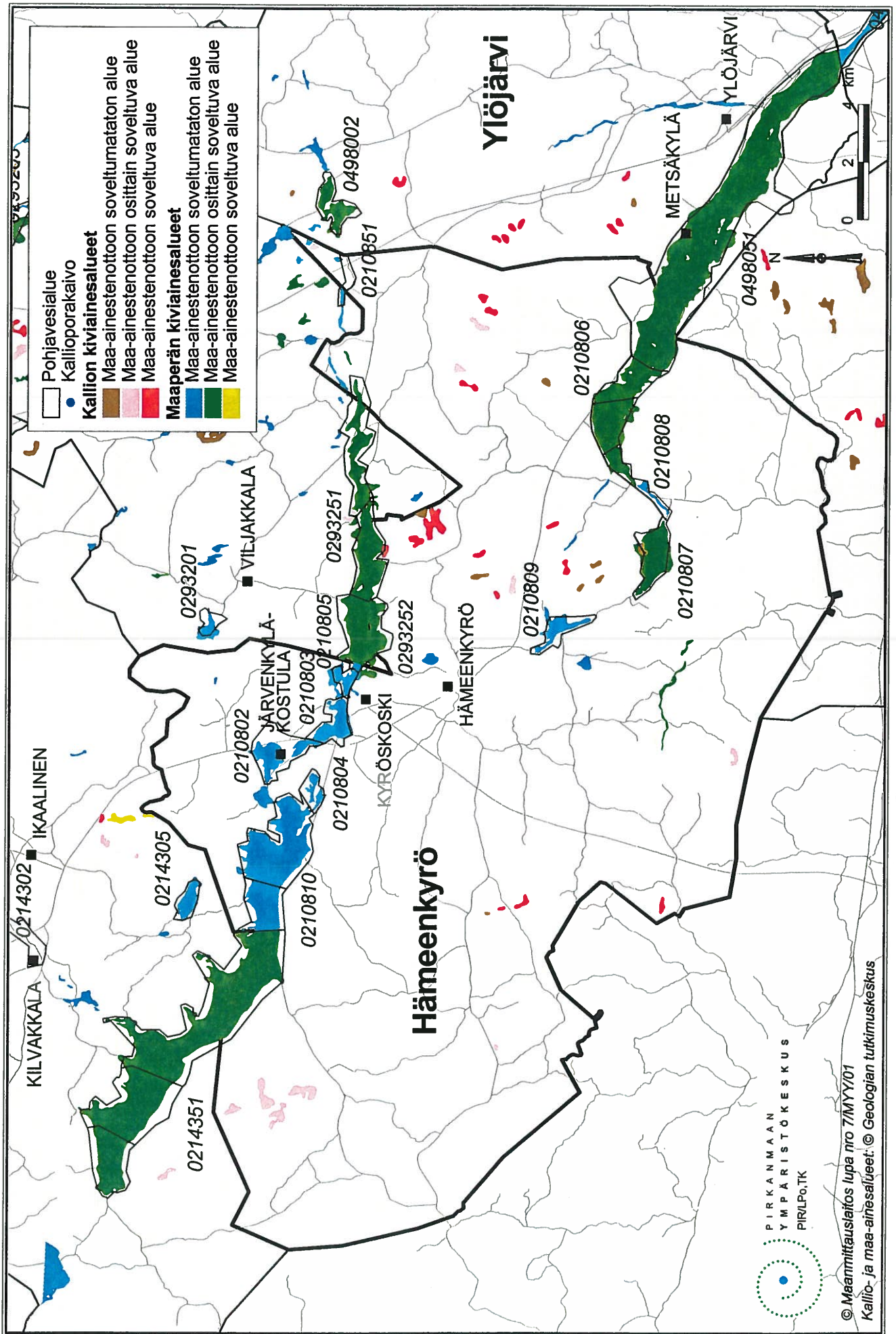


Kuva II. Hämeenkyrössä sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.

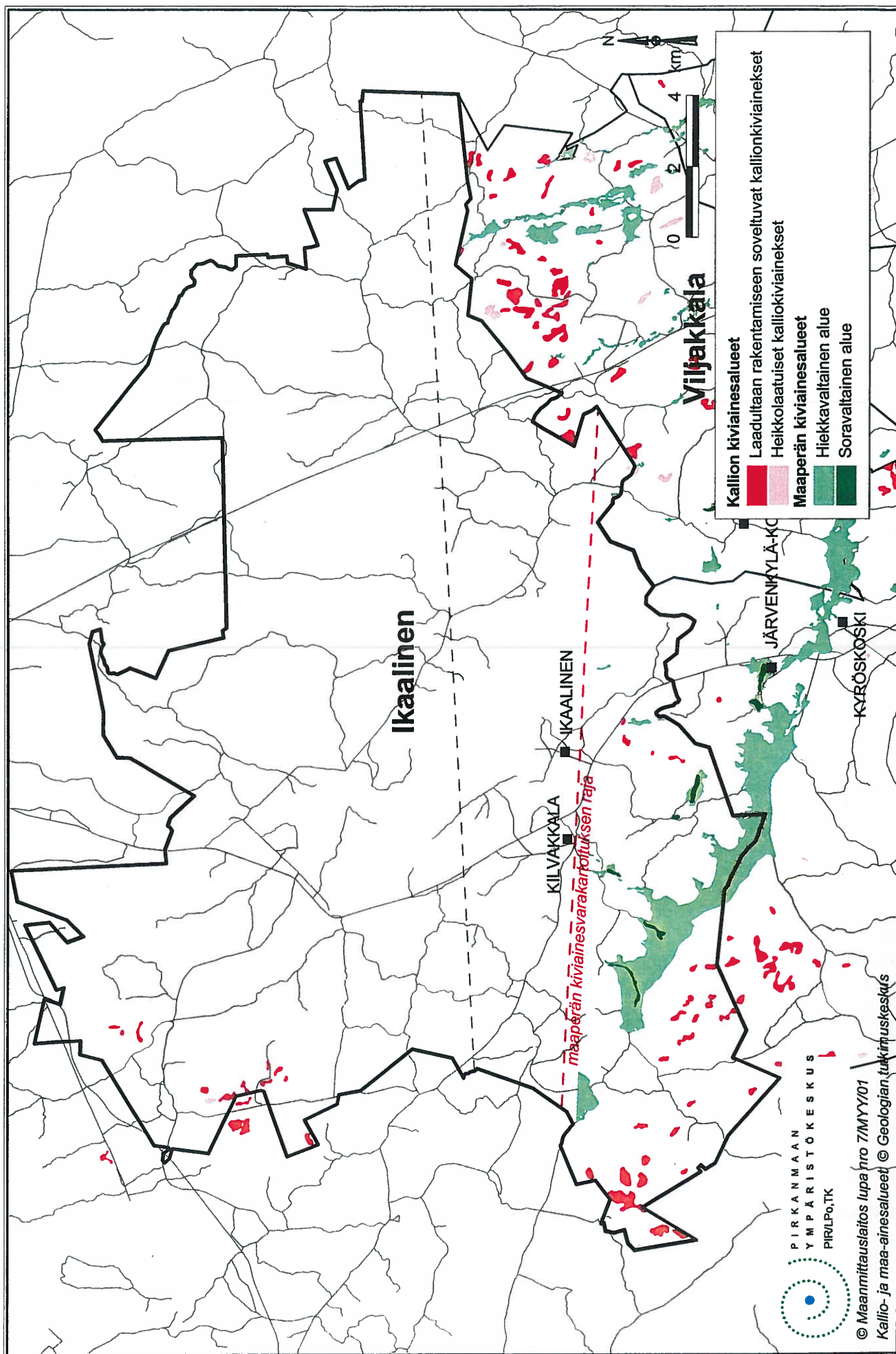


Kuva 12. Hämeenkyrössä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet.

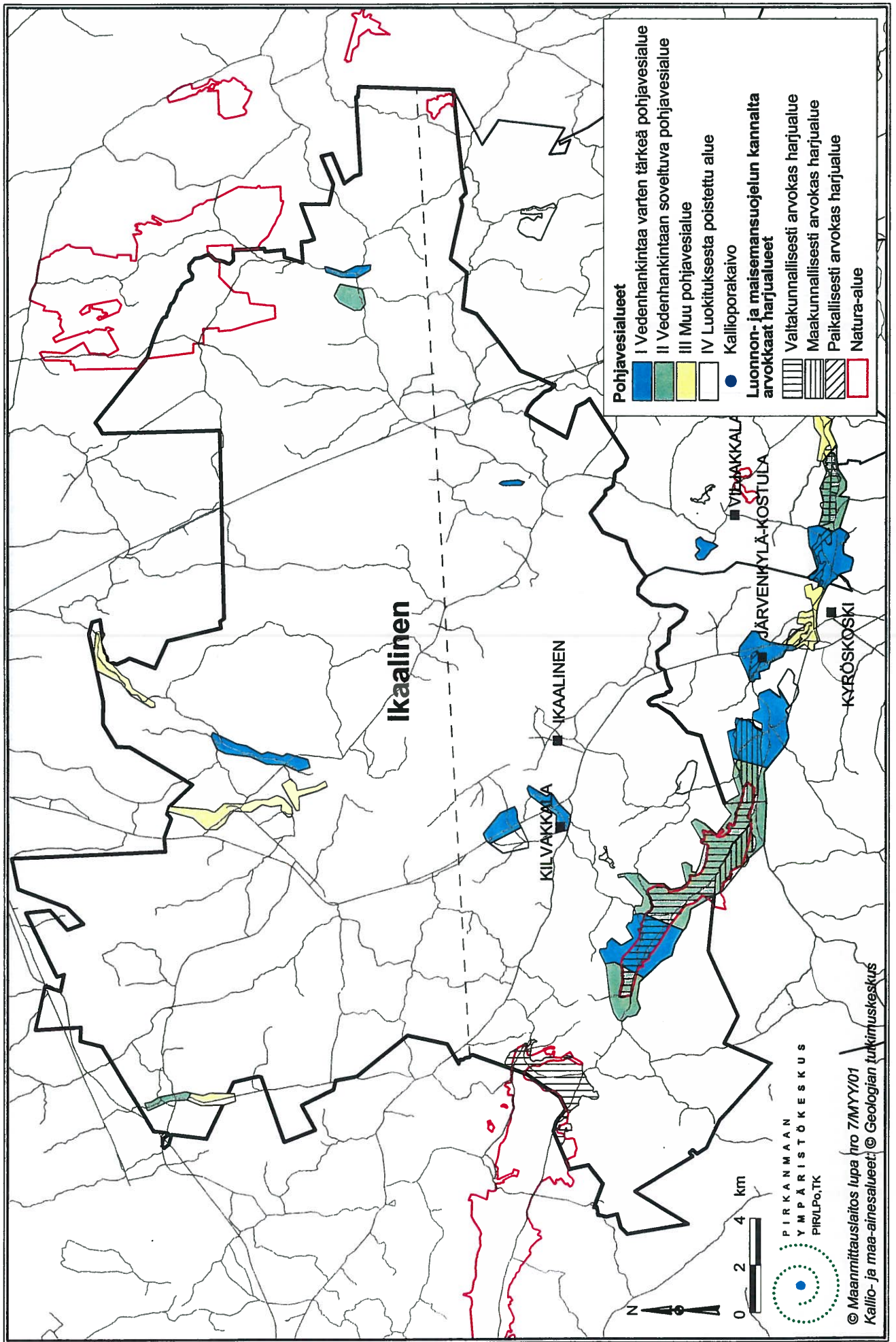




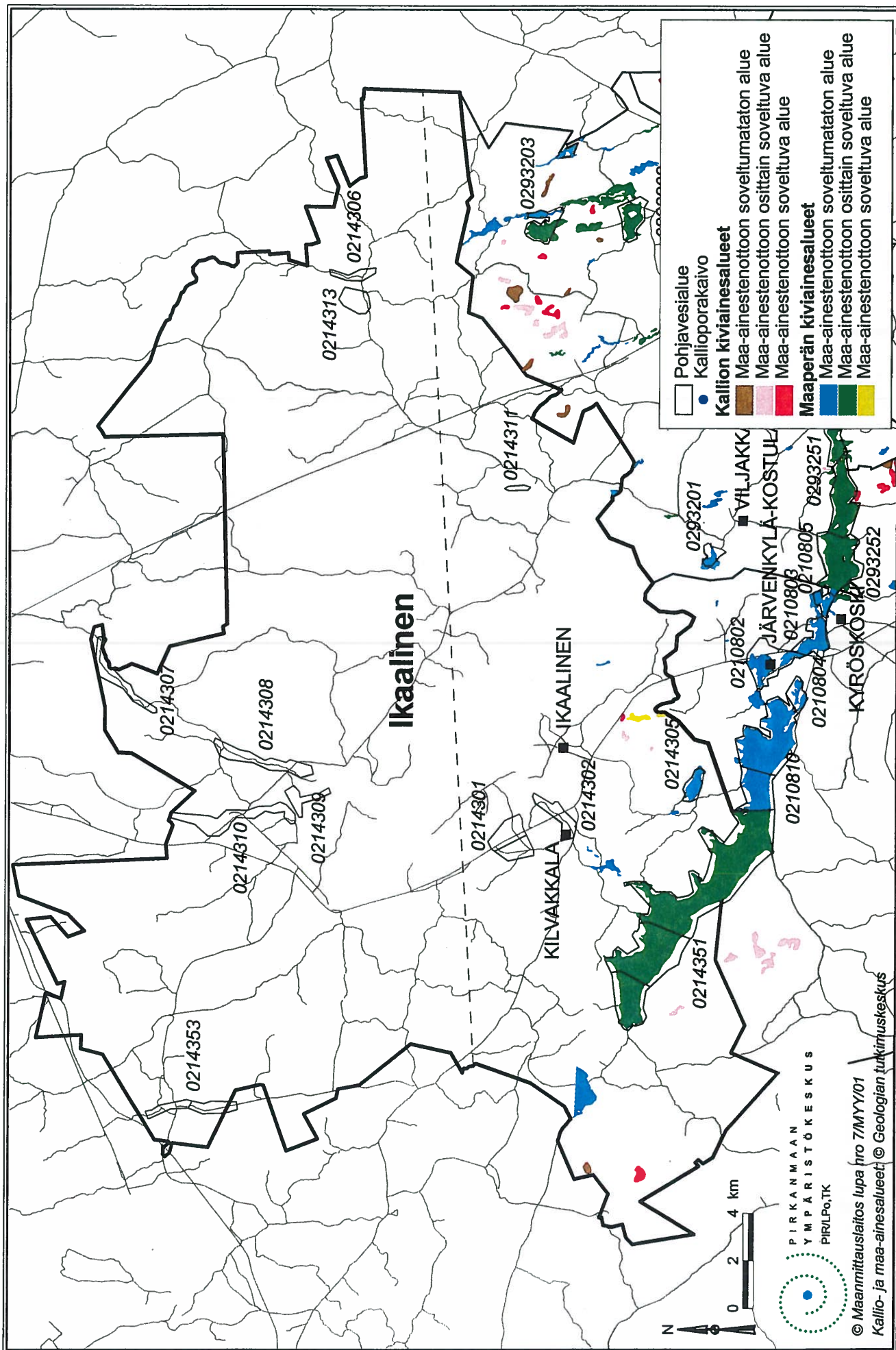
Kuva 13. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Hämeenkyrössä.



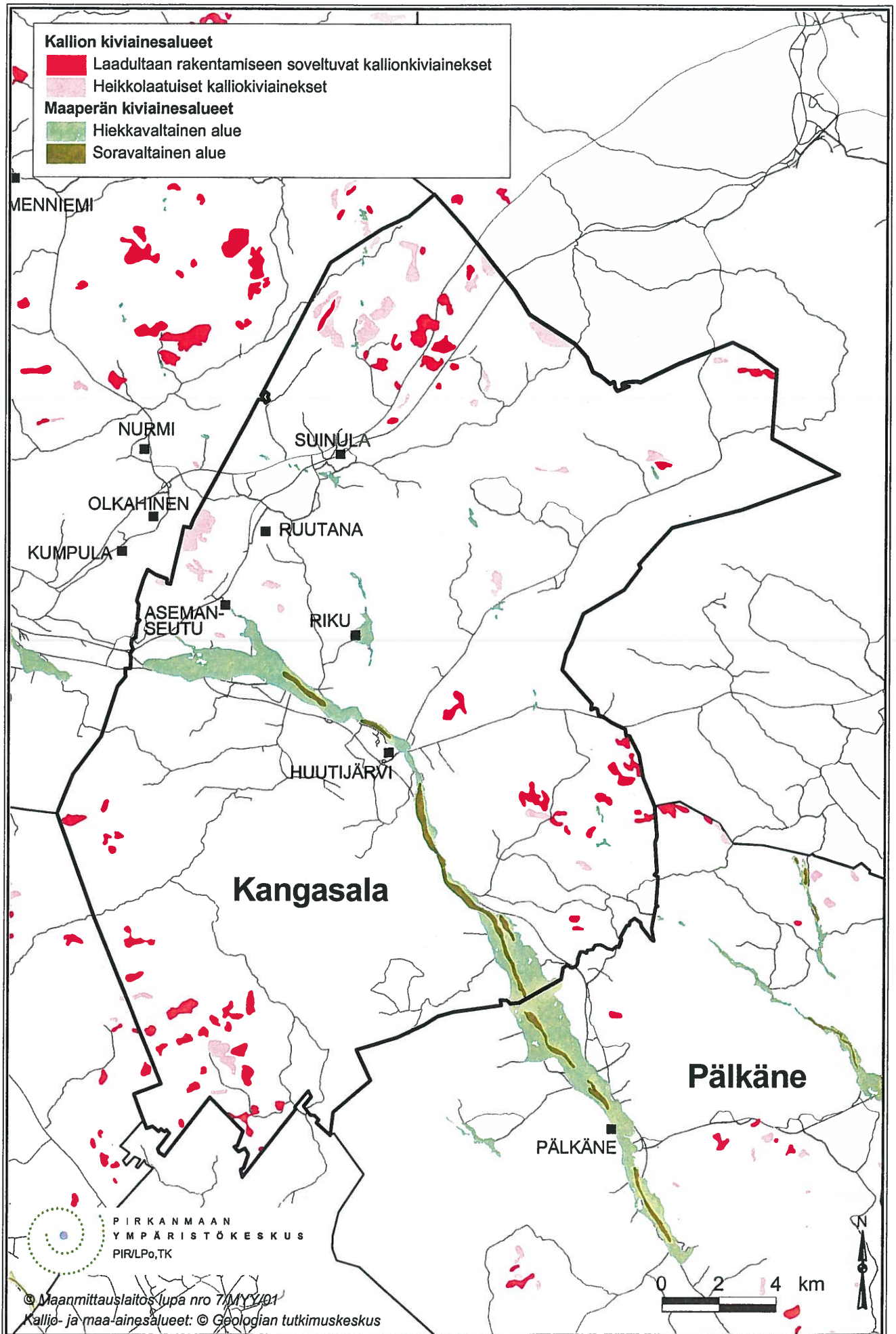
Kuva 14. Ikaalisissa sijaitsevat maa- ja kallioperän kivainesvarat.



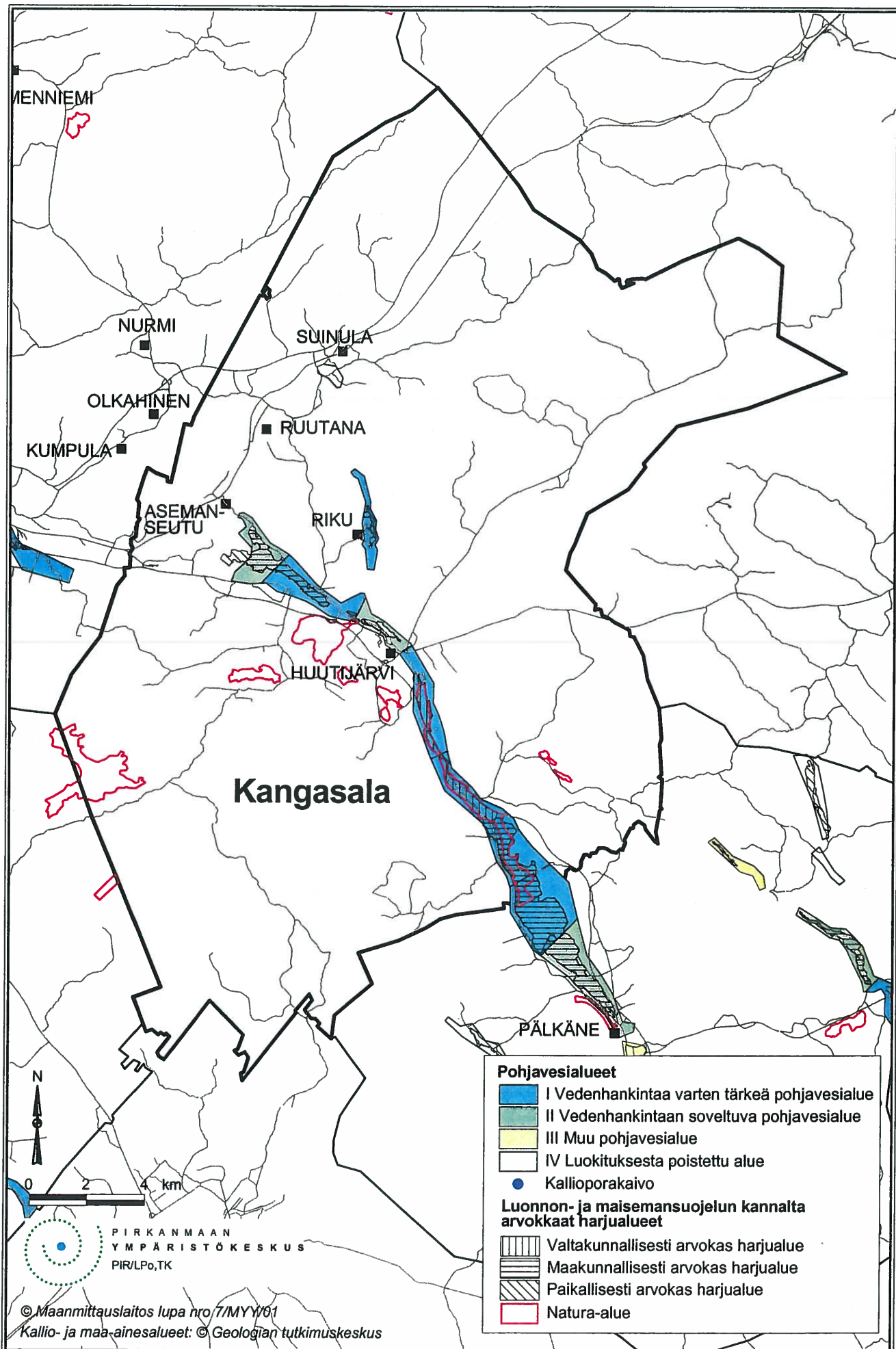
Kuva 15. Ikaalisissa sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet



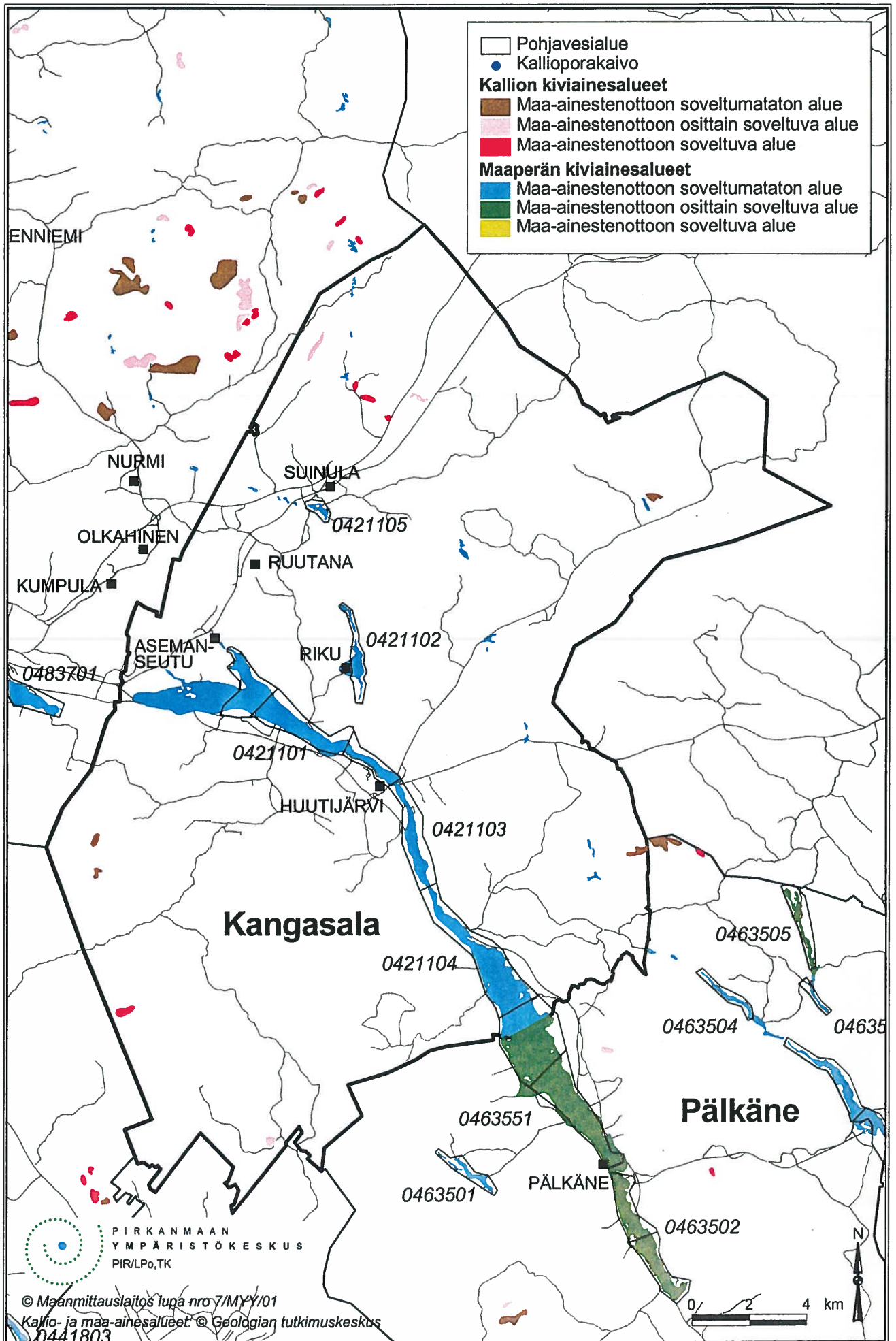
Kuva 16. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Ikaalisissa.



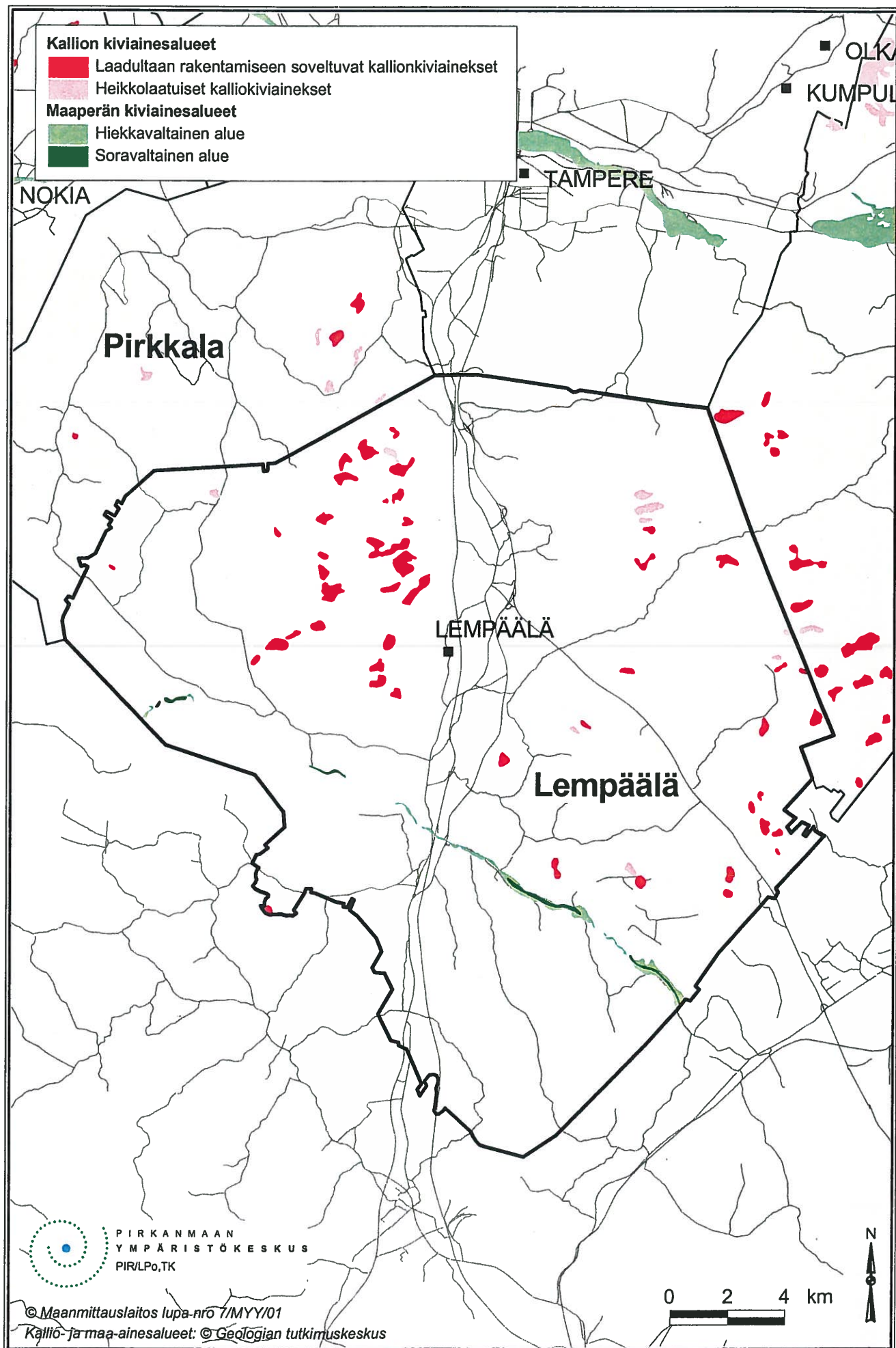
Kuva 17. Kangasalla sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.



Kuva 18. Kangasalla sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet

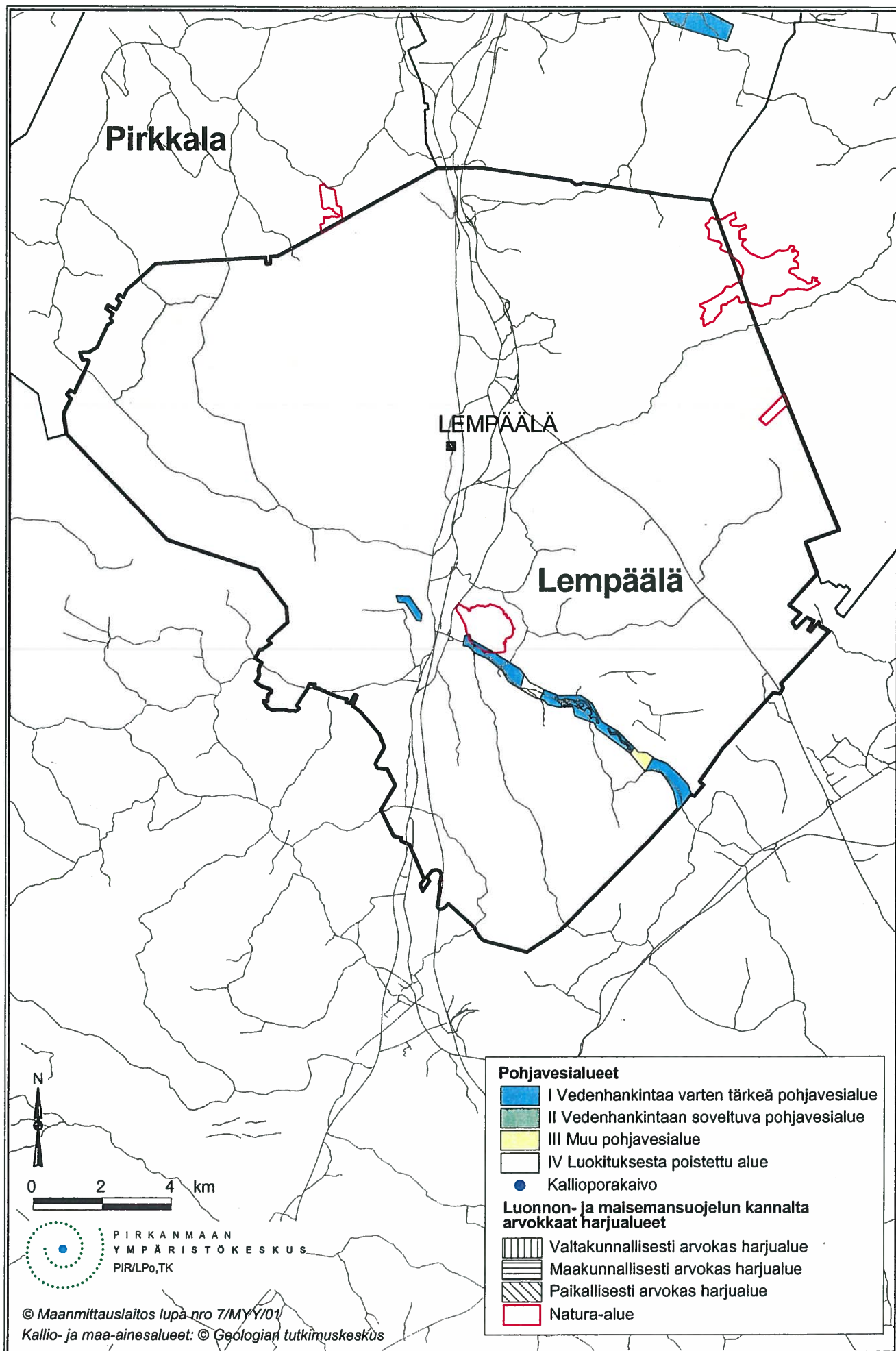


Kuva 19. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Kangasalla.

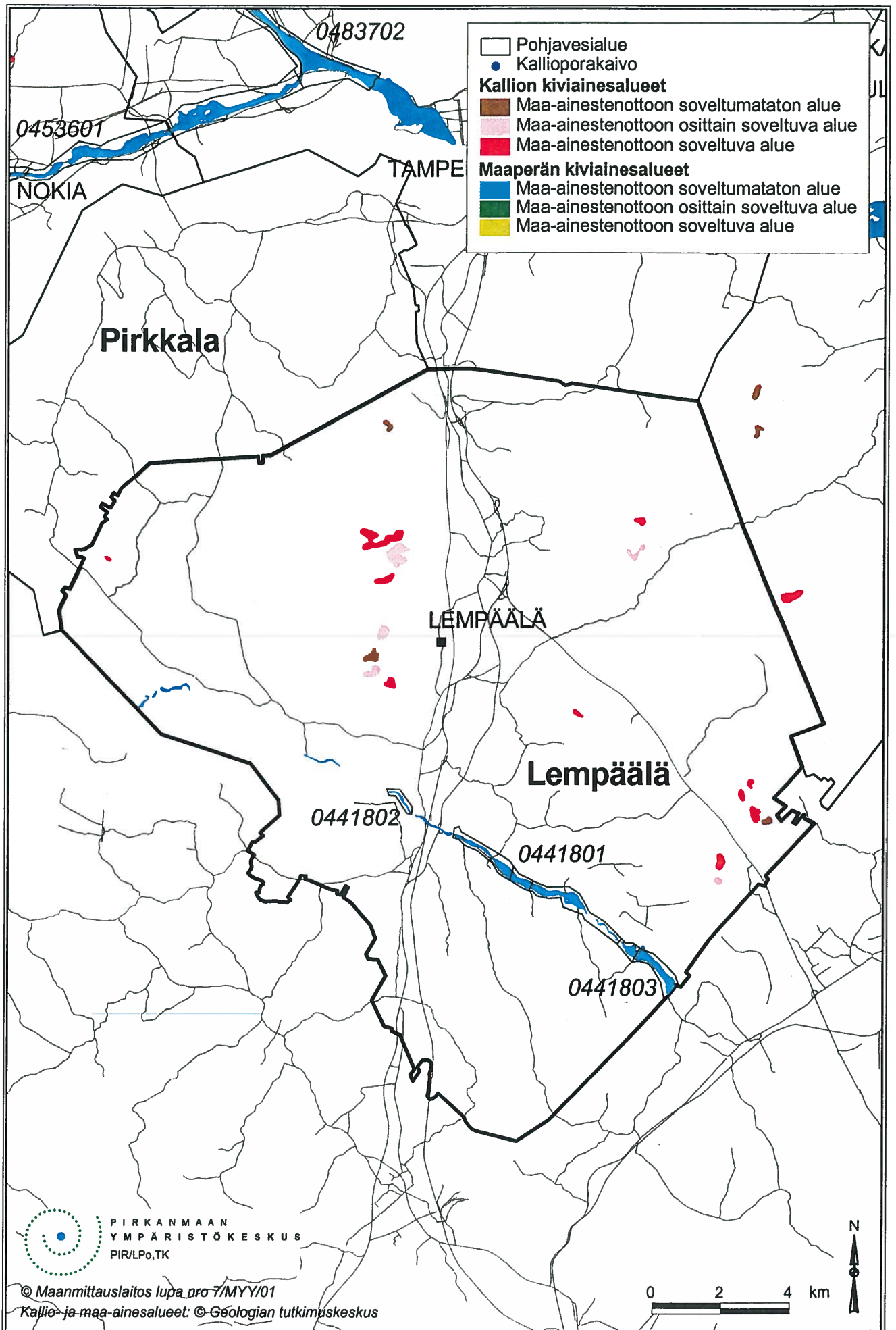


Kuva 20. Lempäälässä sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.

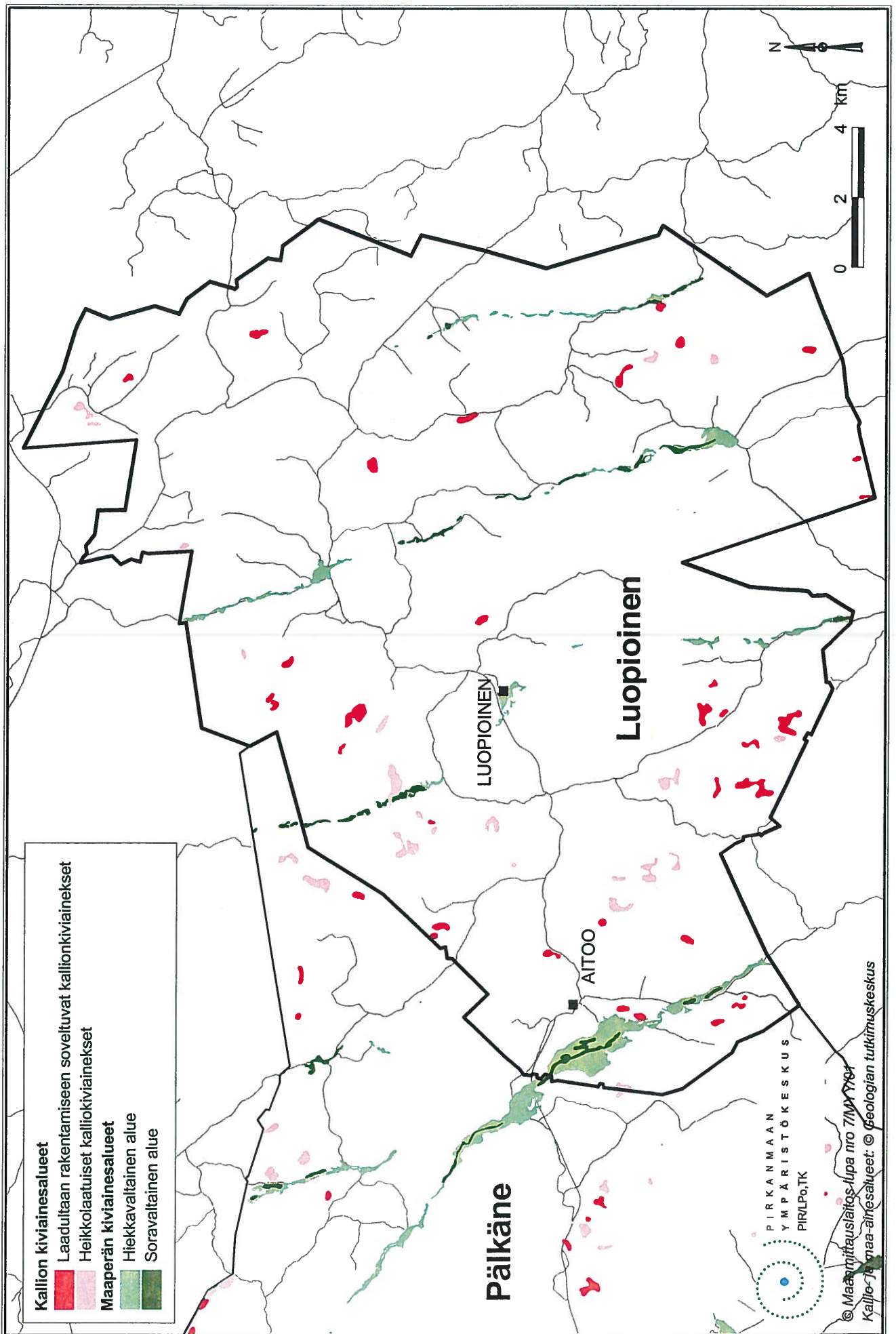




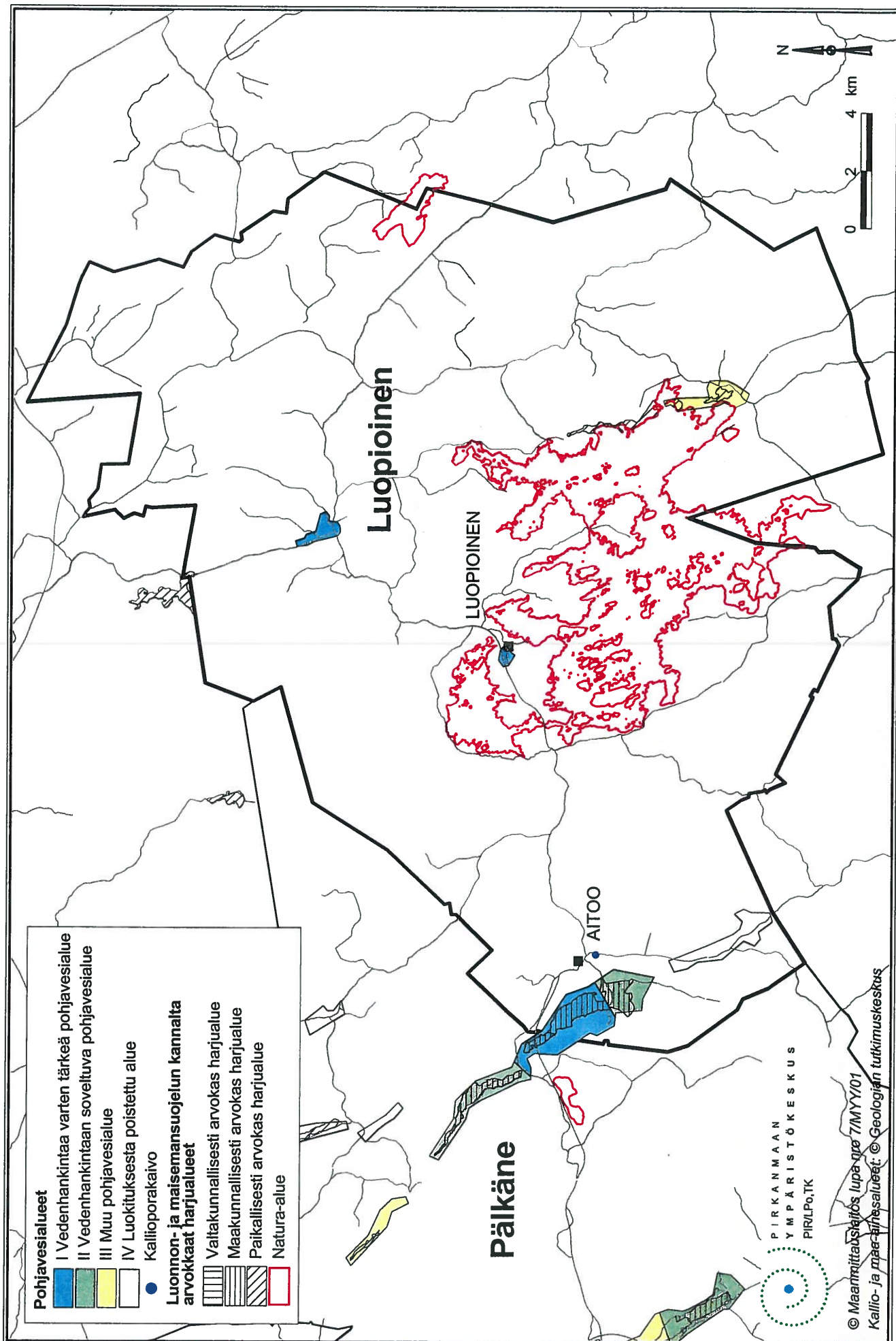
Kuva 21. Lempäälässä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet



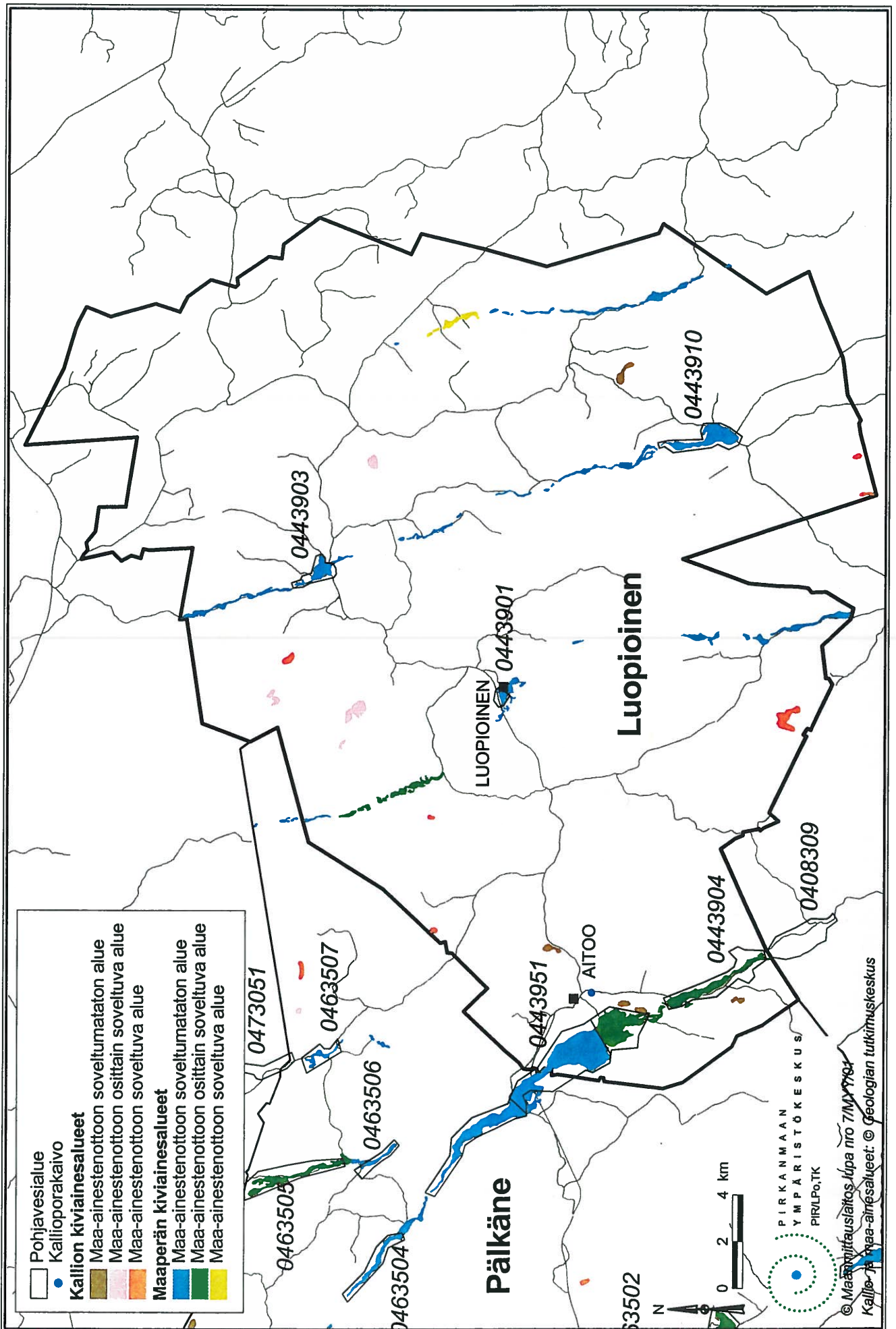
Kuva 22. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Lempäälässä.



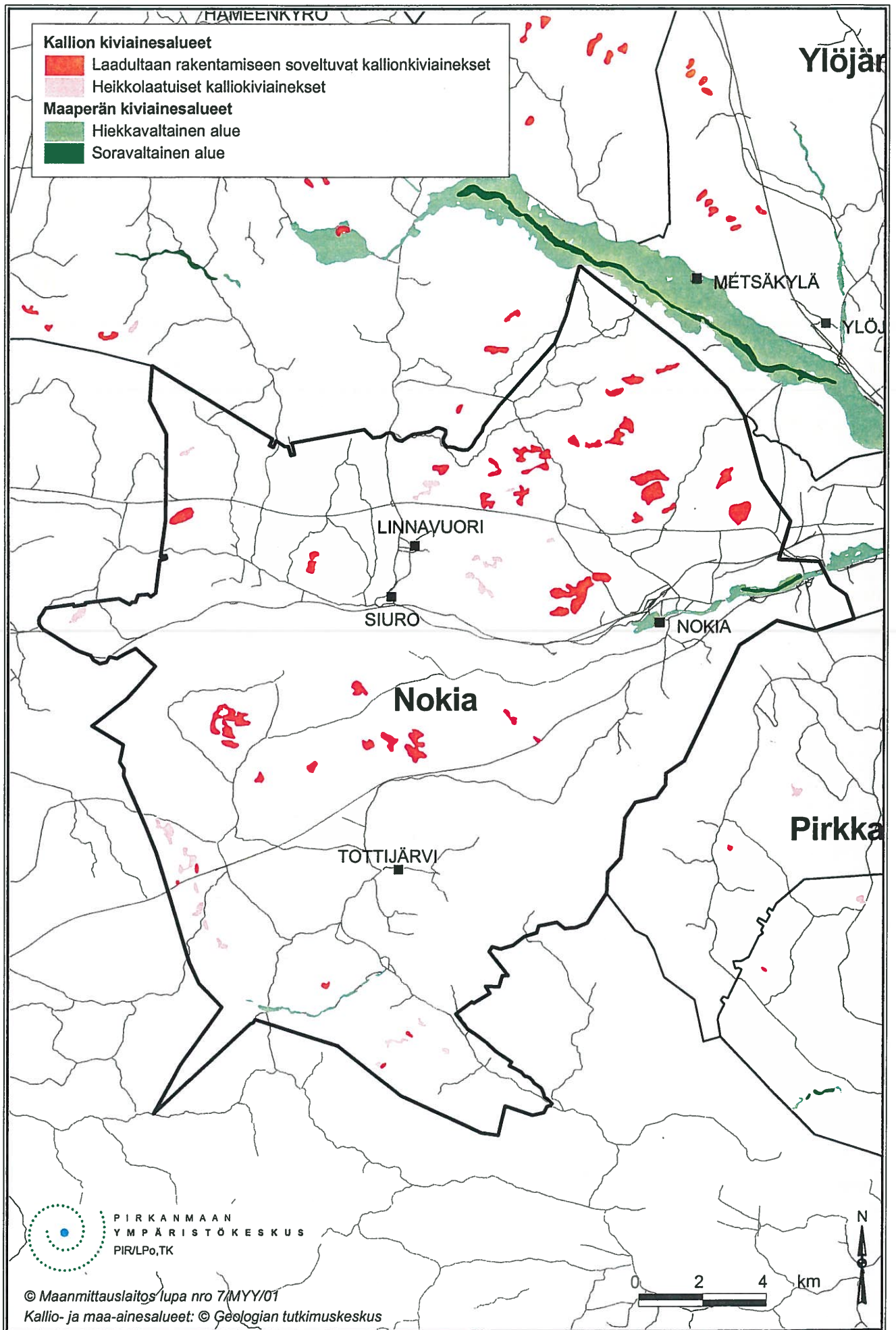
Kuva 23. Luopioisissa sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.



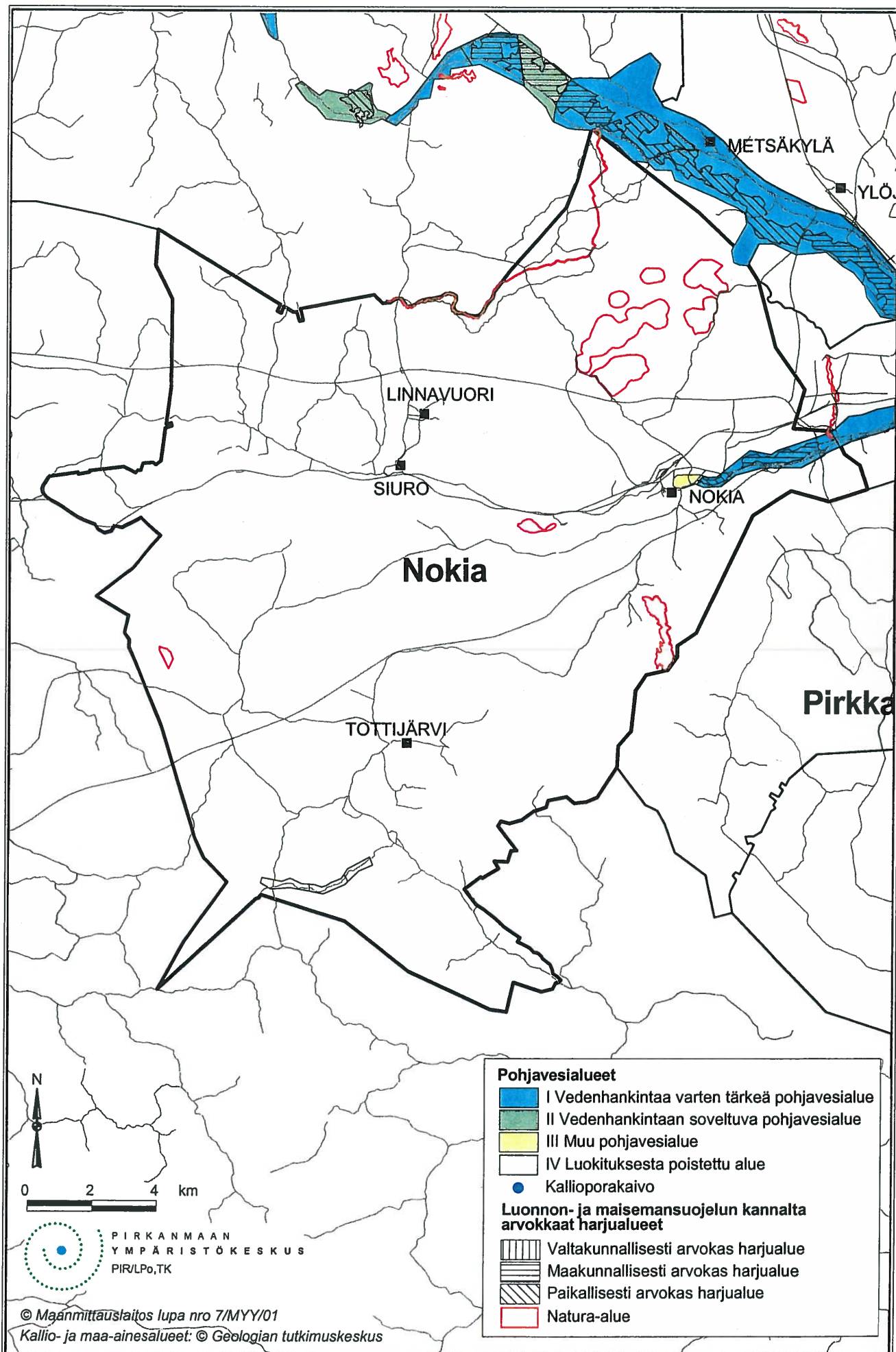
Kuva 24. Luopioisissa sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet



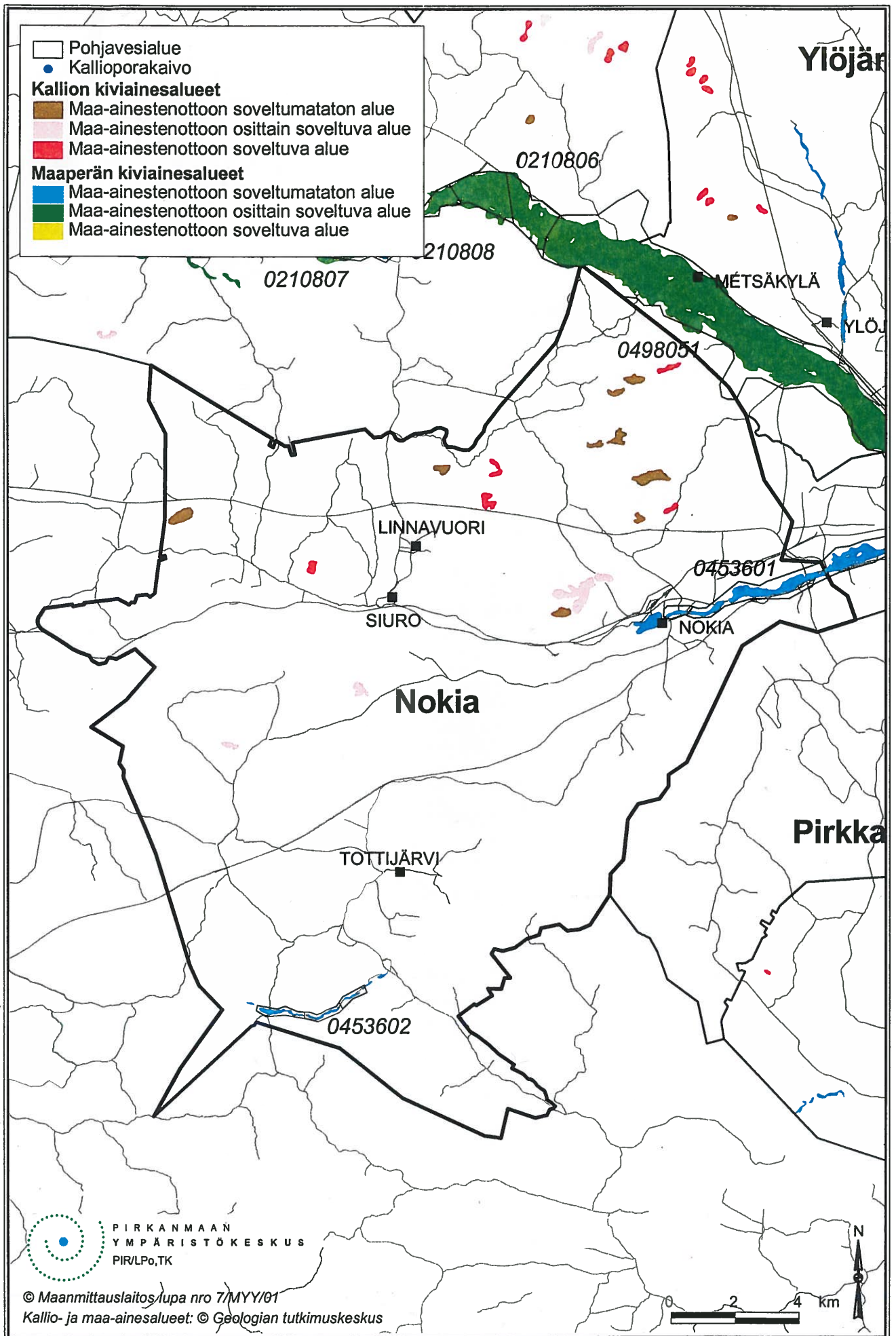
Kuva 25. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Luopioisissa.



Kuva 26. Nokialla sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.

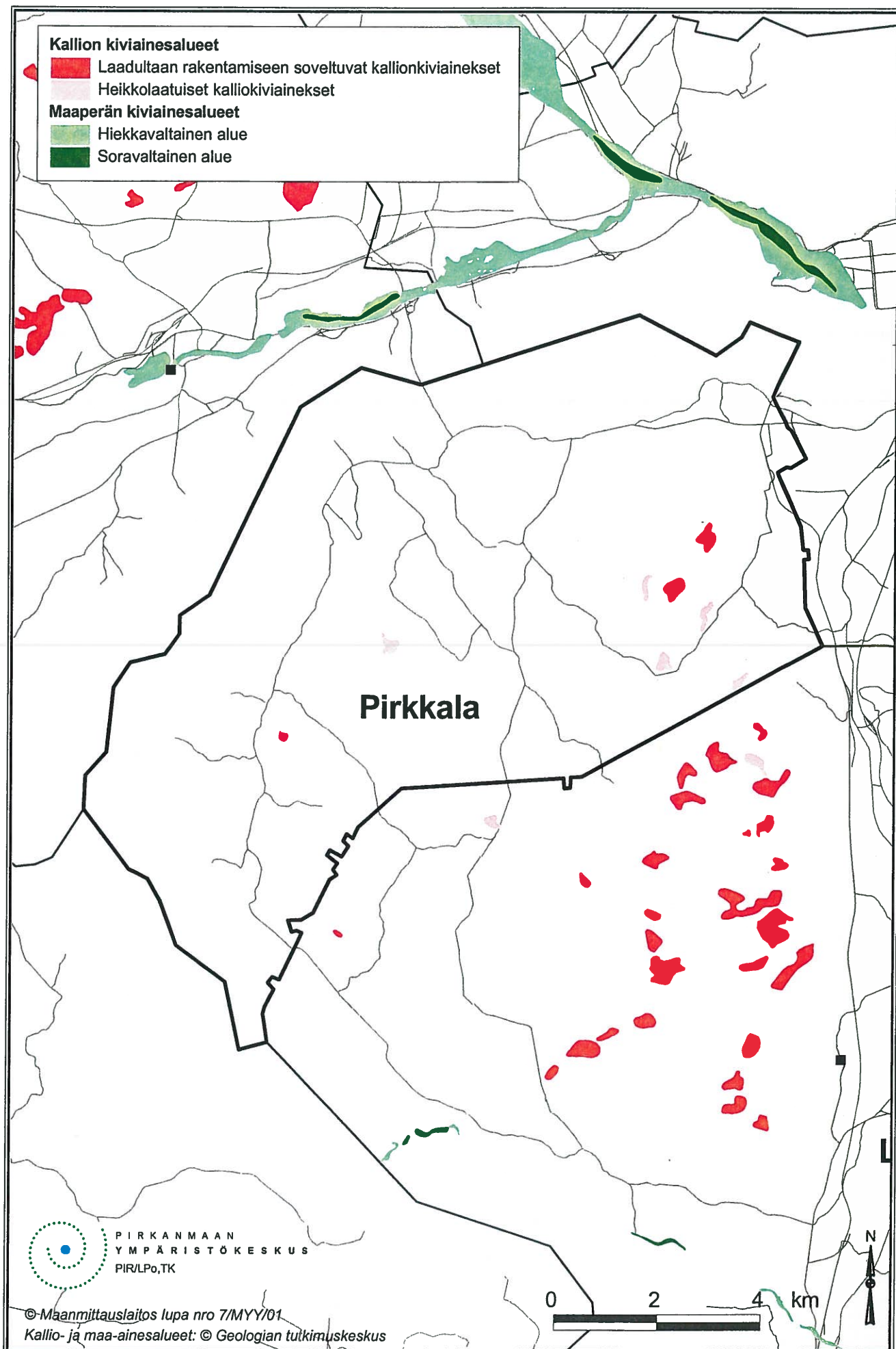


Kuva 27. Nokialla sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet

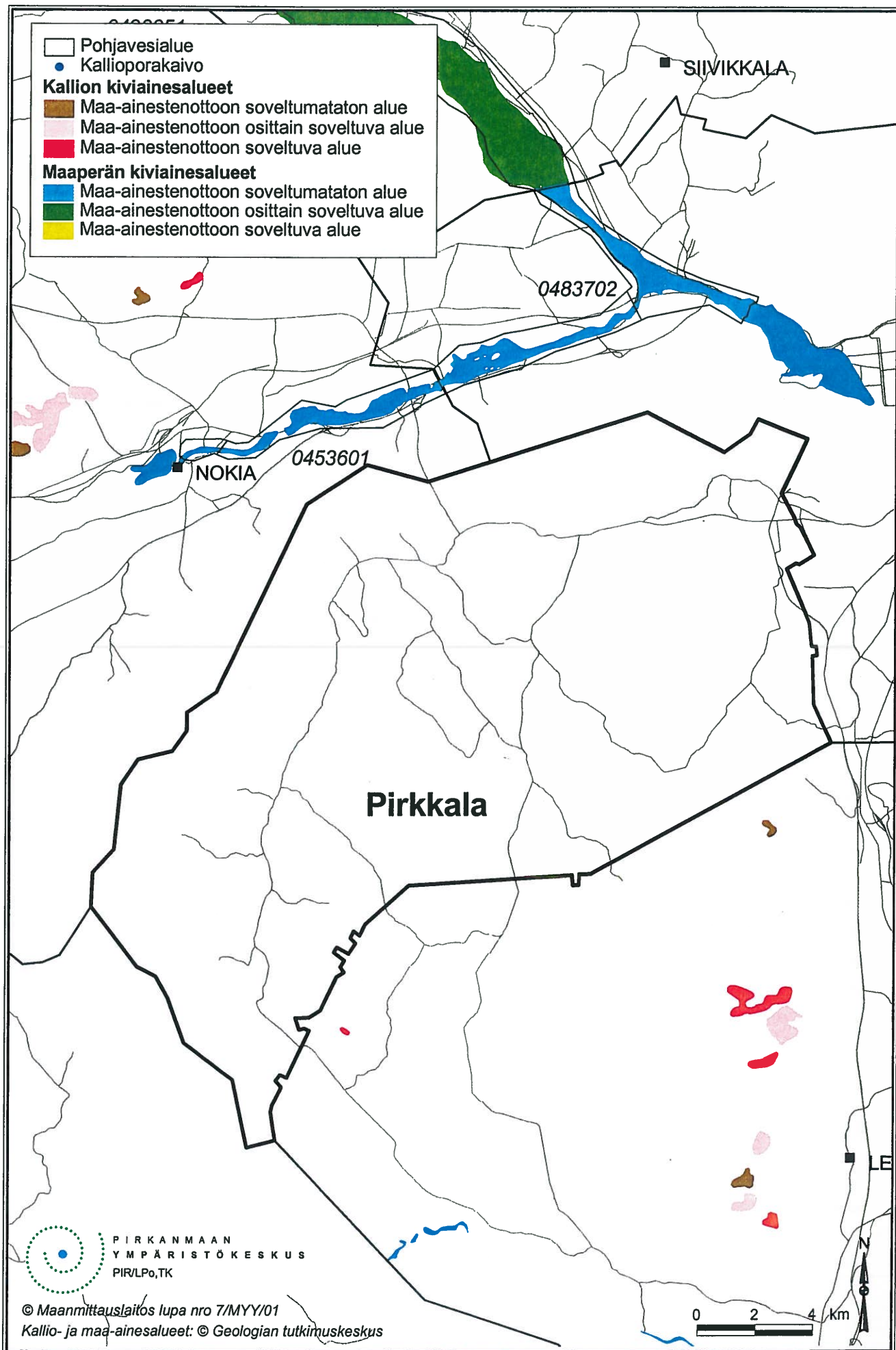


Kuva 28. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Nokialla.

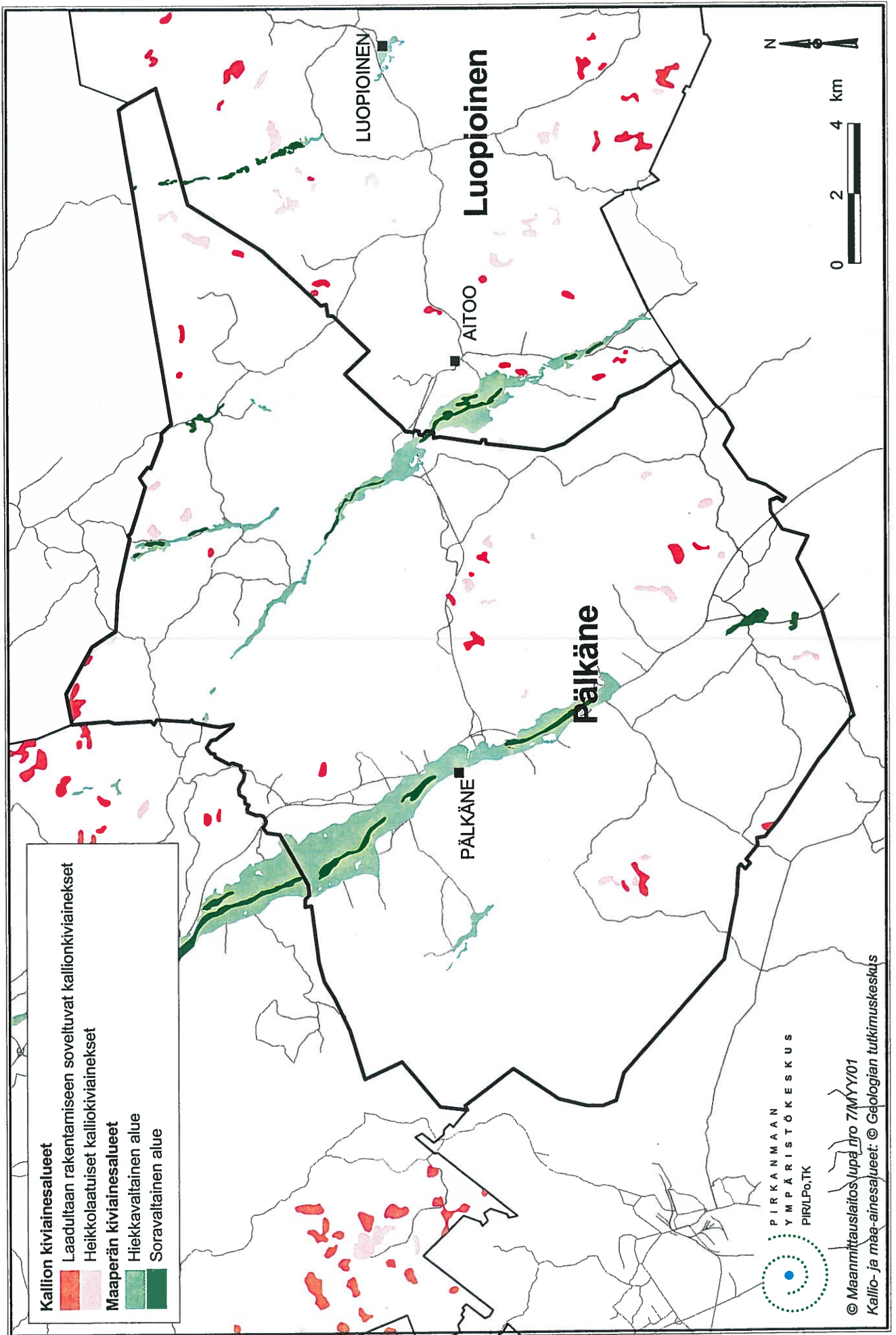




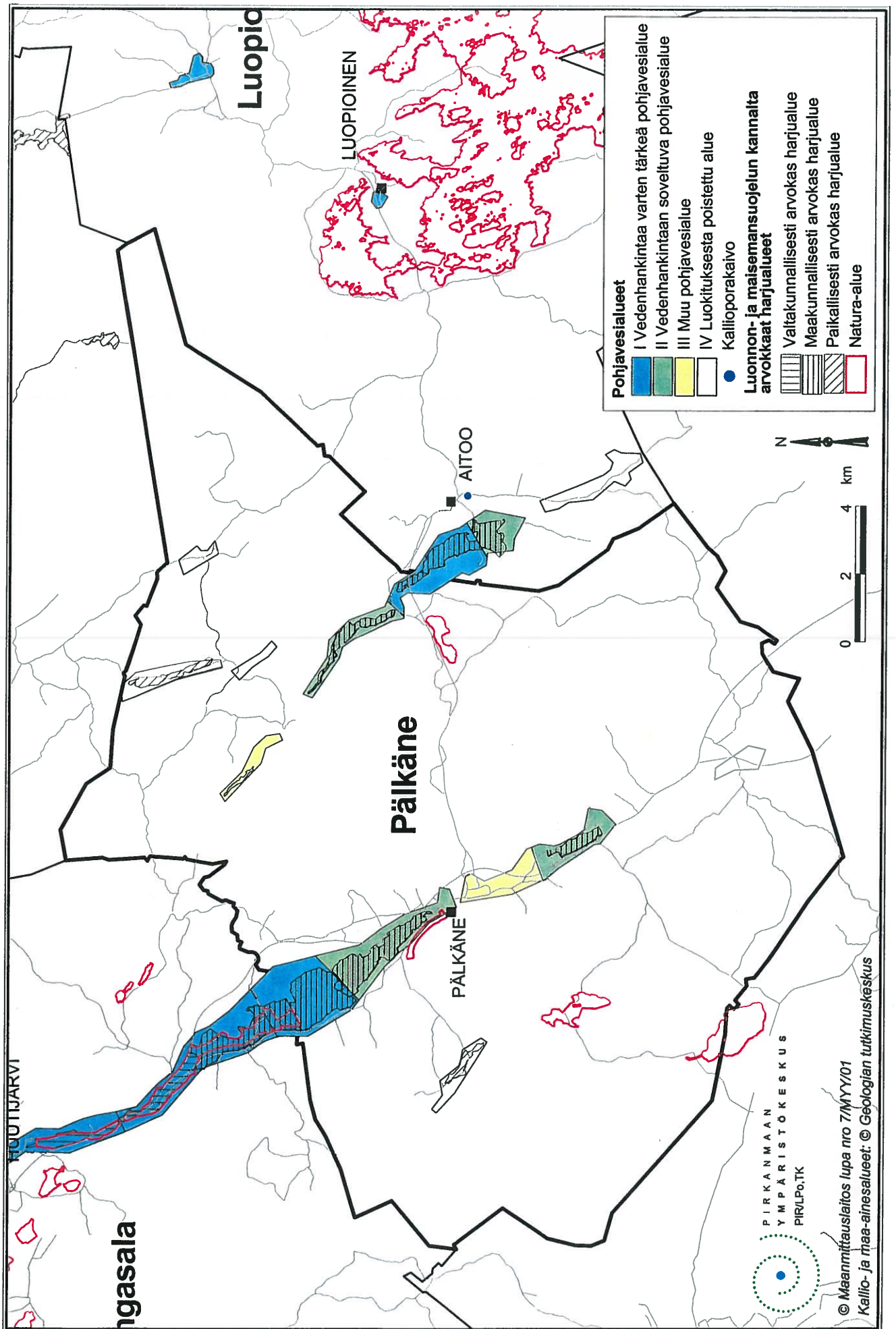
Kuva 29. Pirkkalassa sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.



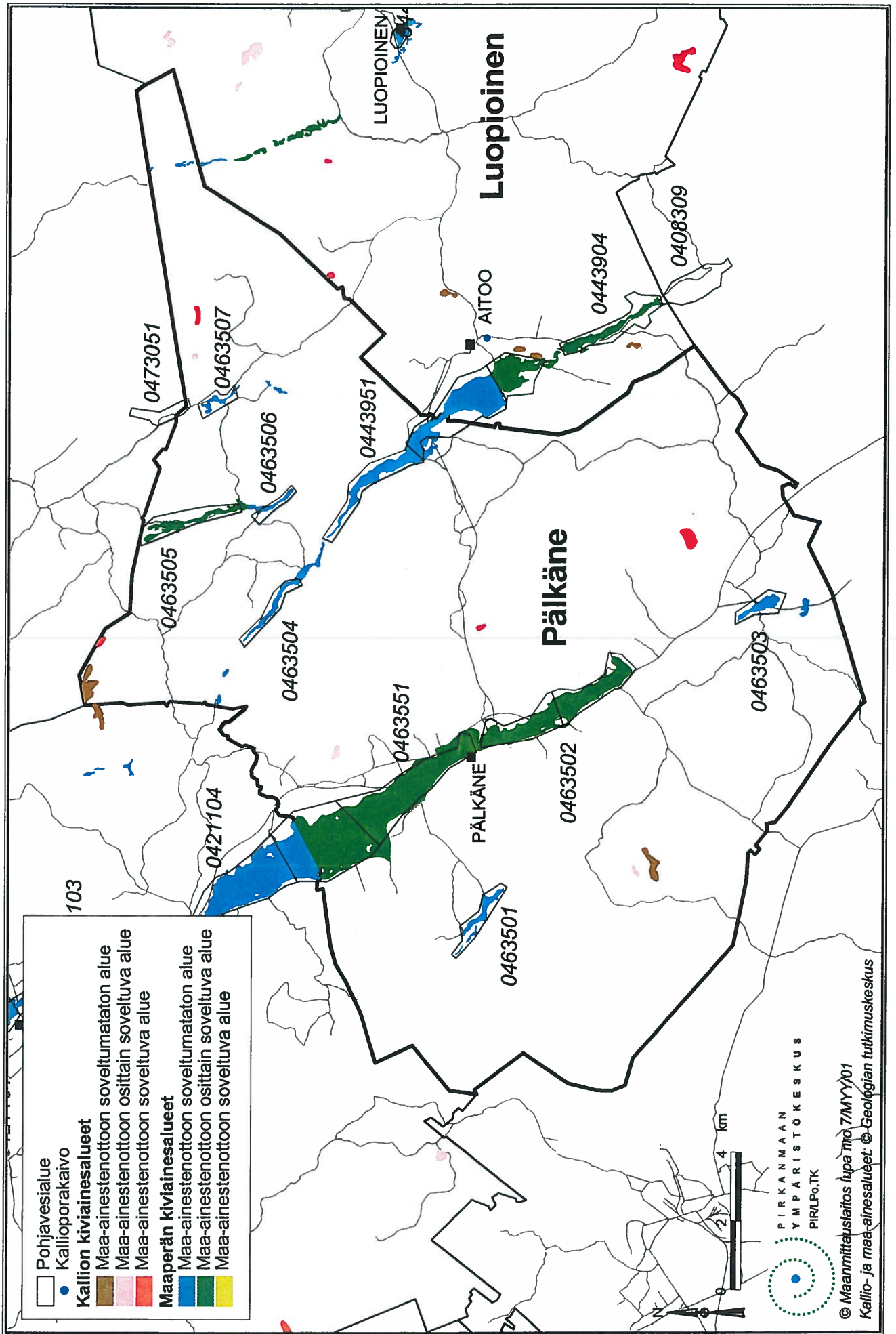
Kuva 30. Pirkkalassa ei ole POSKI-luokiteltuja maa- ja kiviainesvaroja.



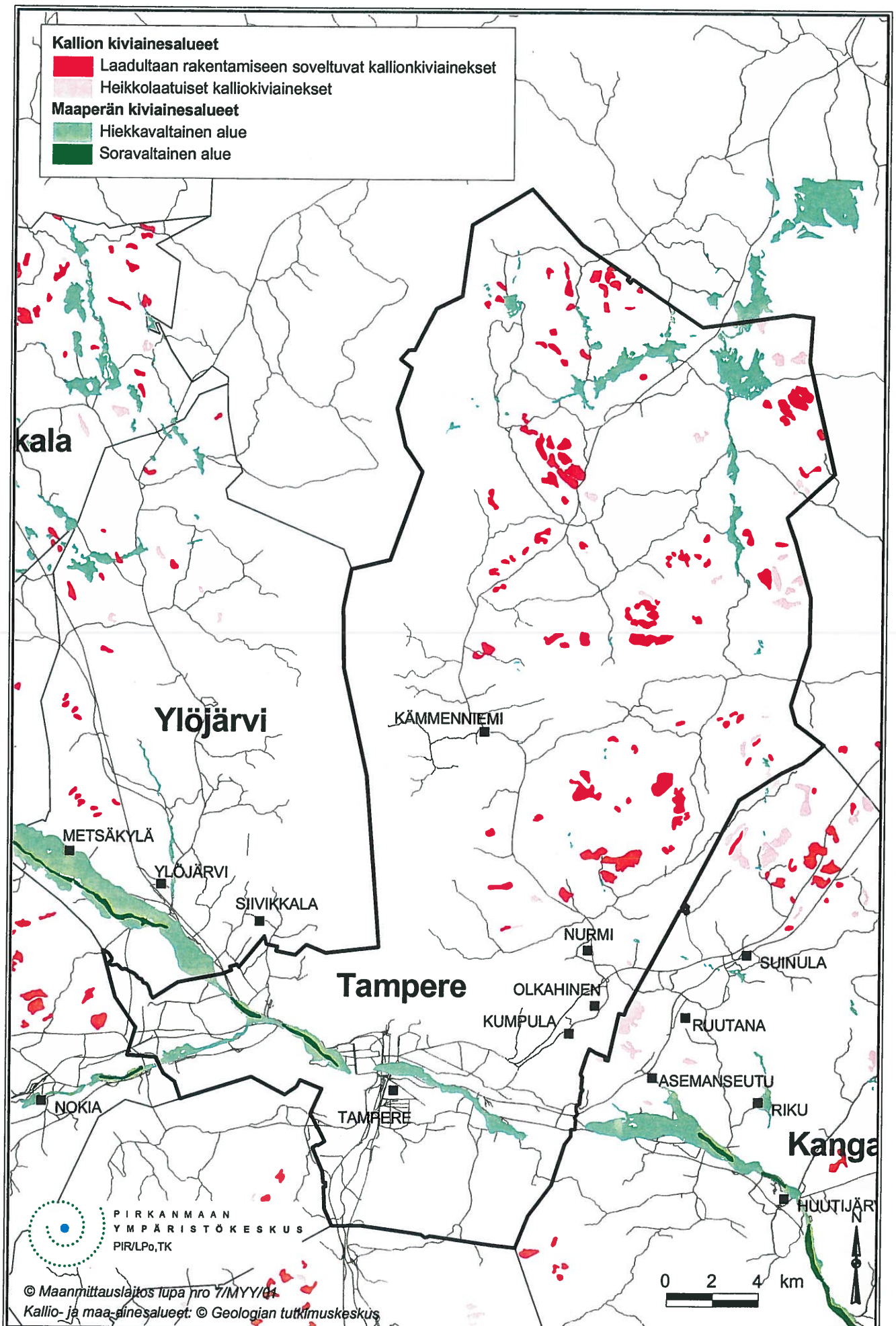
Kuva 31. Pälkäneellä sijaitsevat maa- ja kallioperän kivainesvarat.



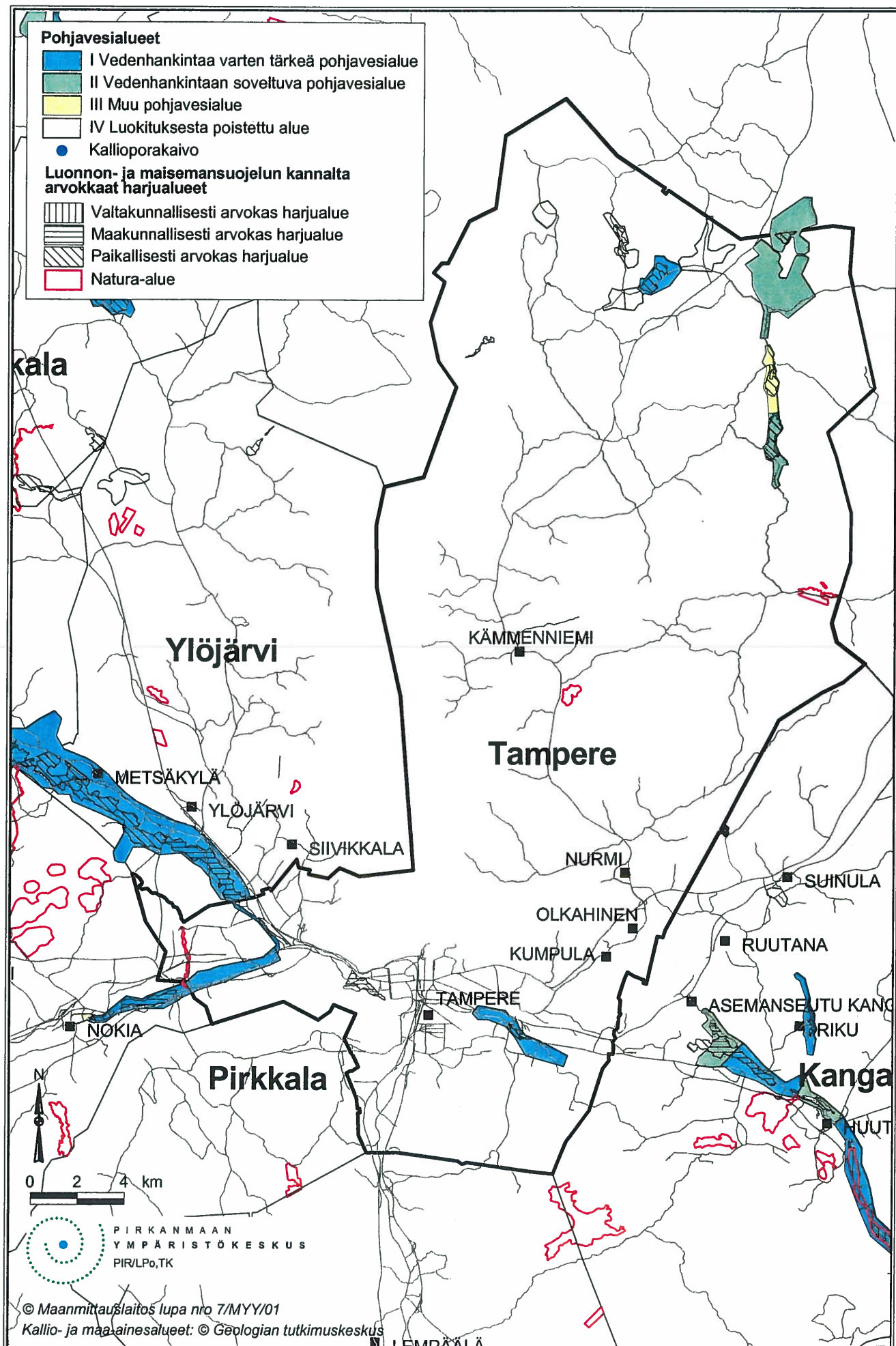
Kuva 32. Pälkäneellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet



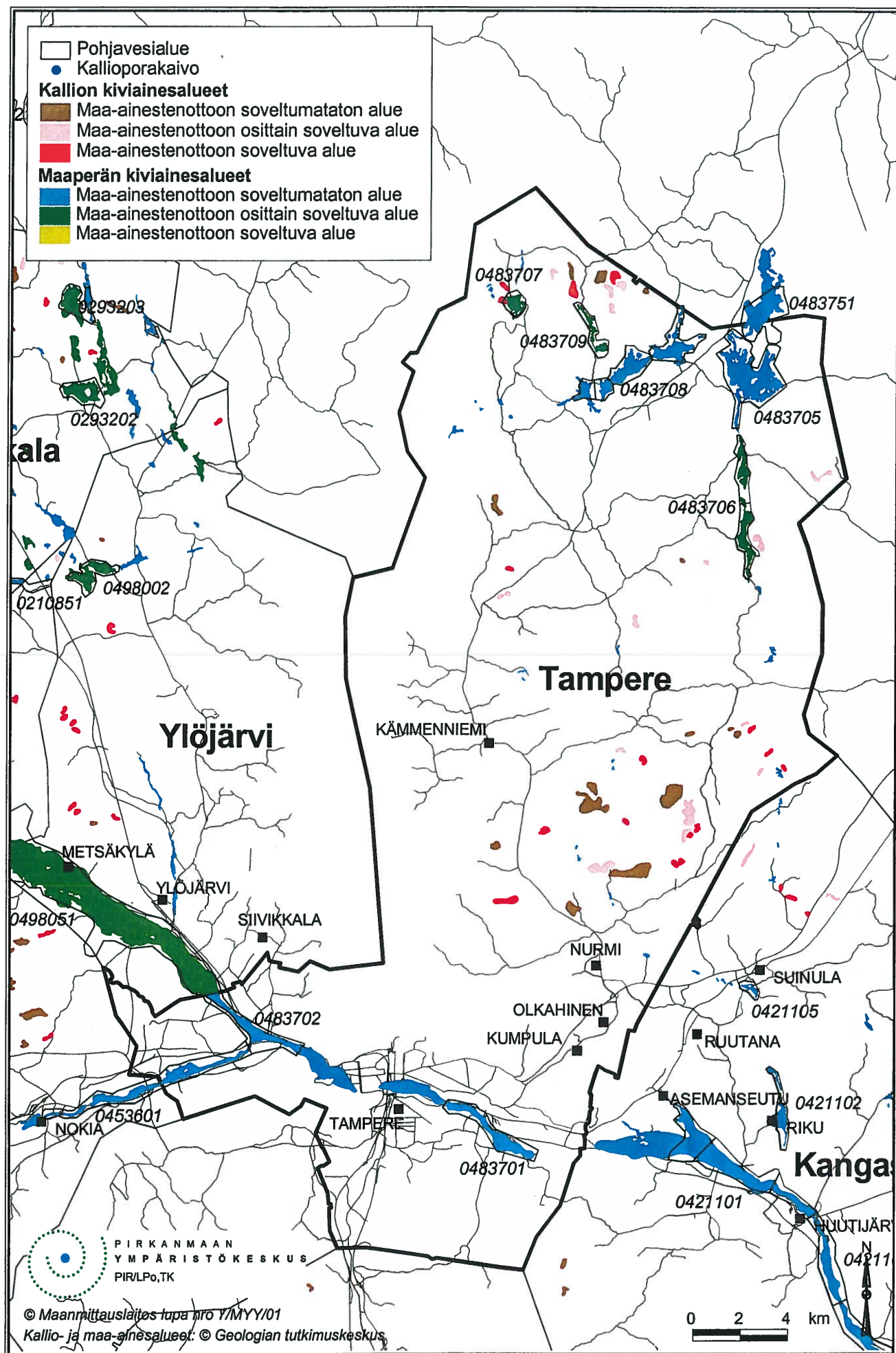
Kuva 33. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Pälkäneellä.



Kuva 34. Tampereella sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.

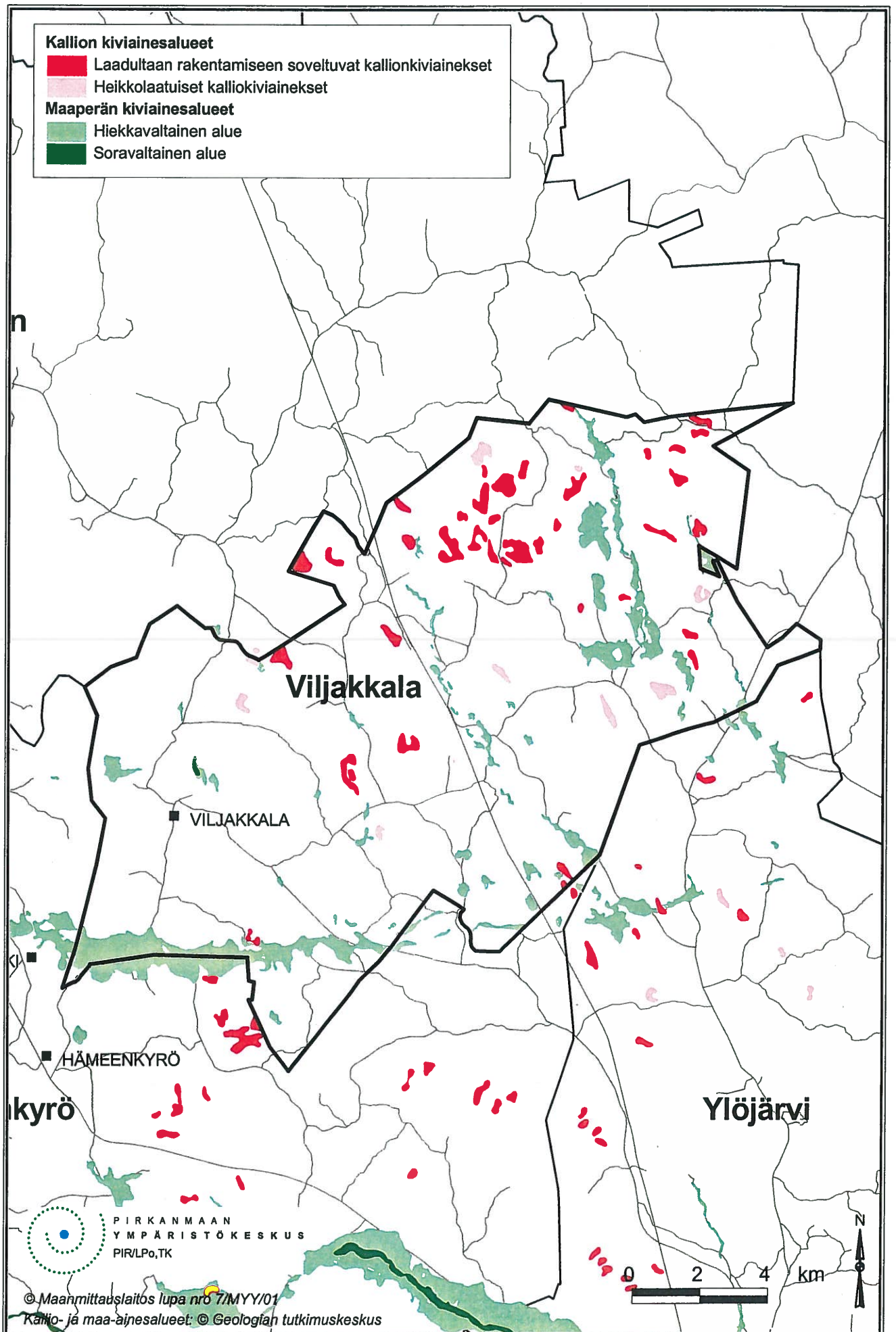


Kuva 35. Tampereella sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet

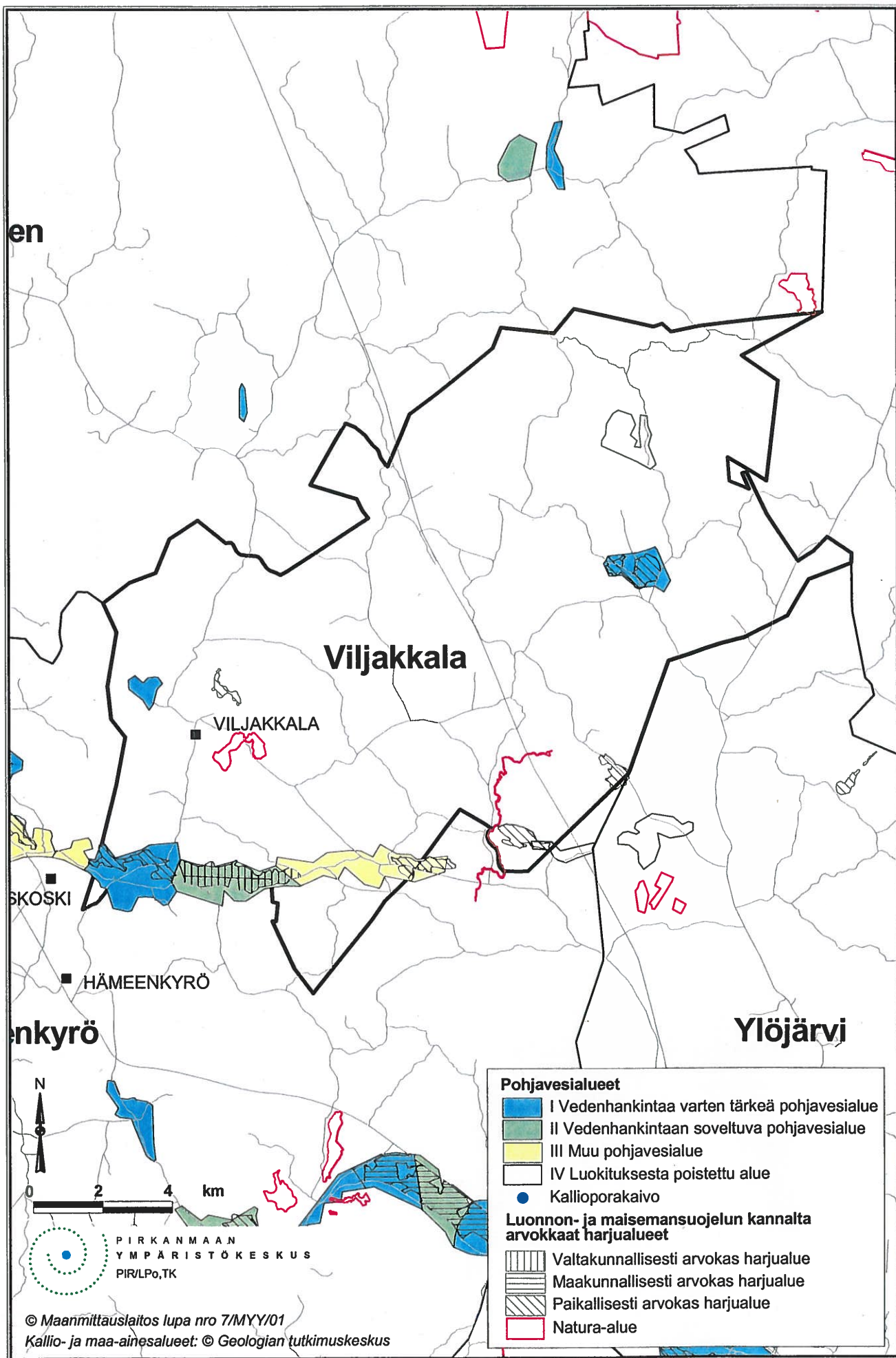


Kuva 36. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Tampereella.

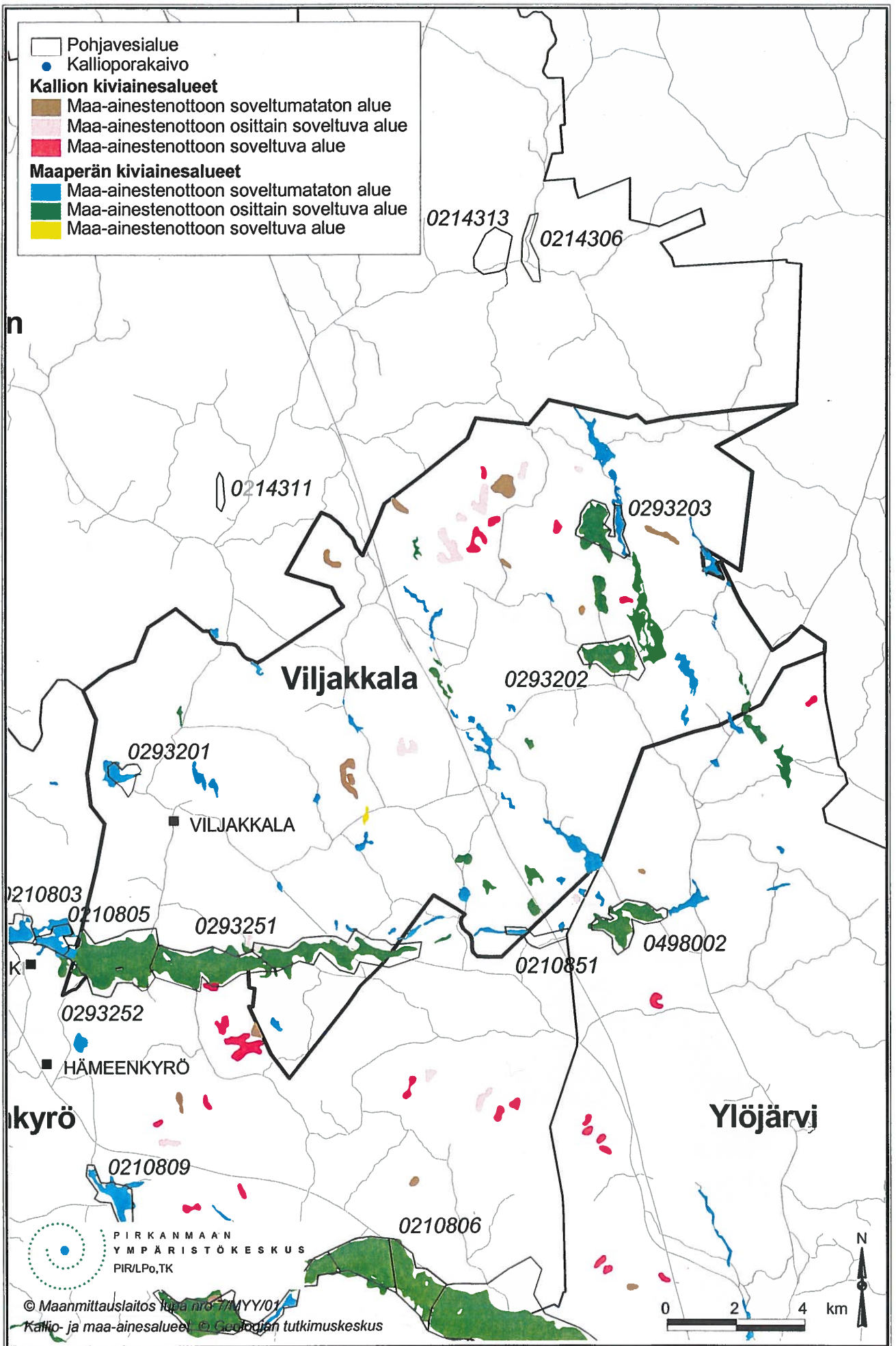




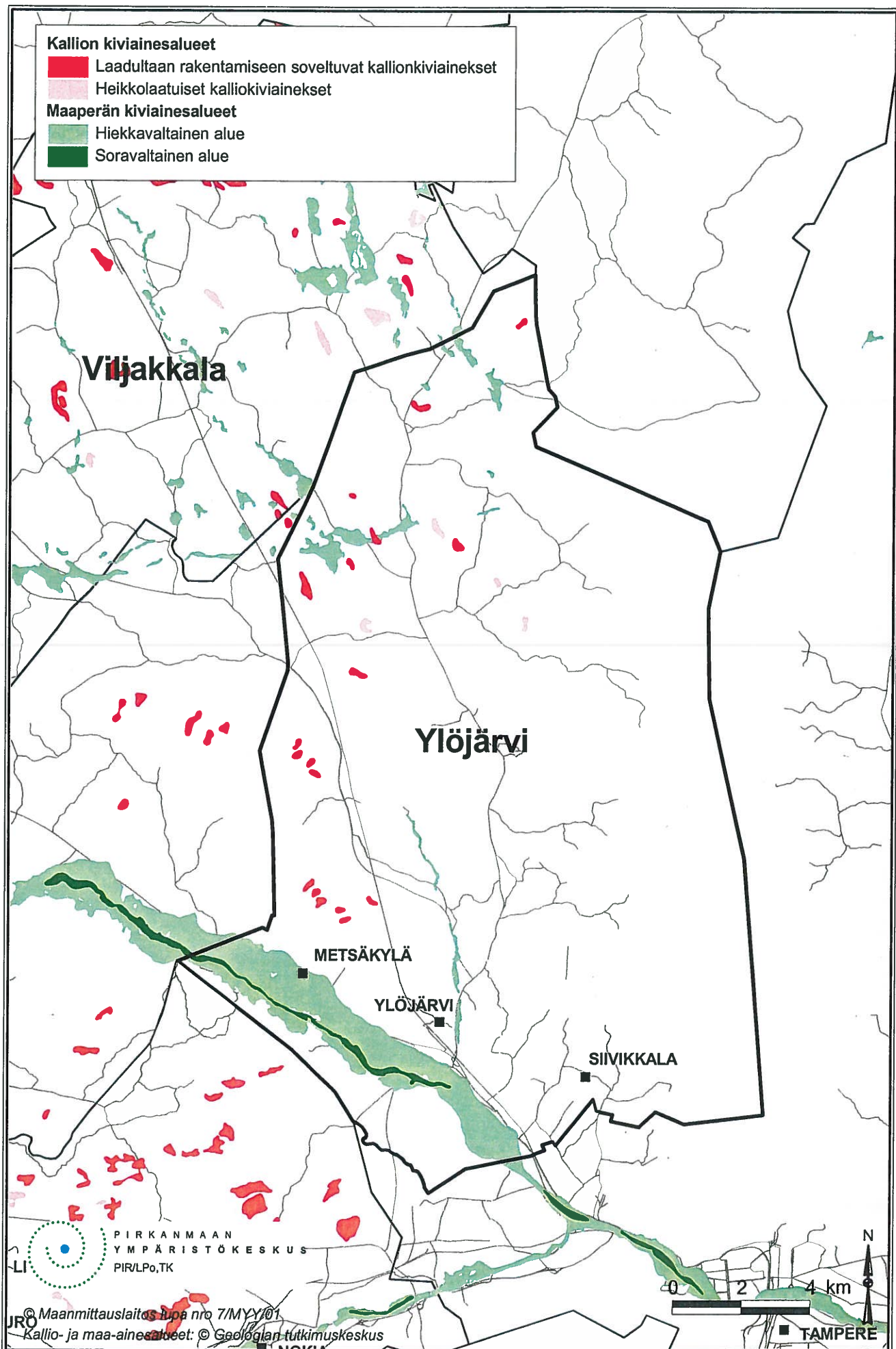
Kuva 37. Viljakkalassa sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.



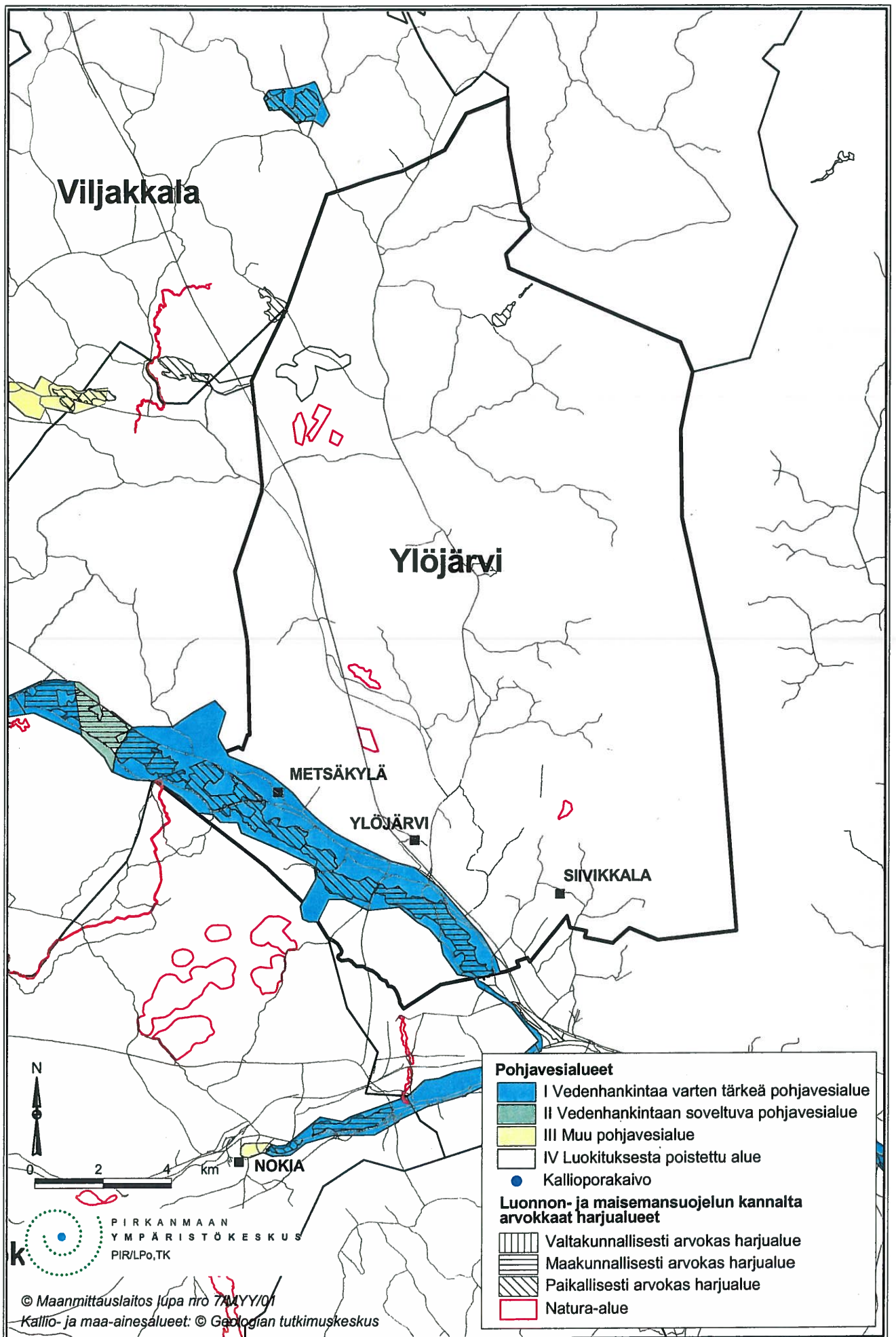
Kuva 38. Viljakkalassa sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet



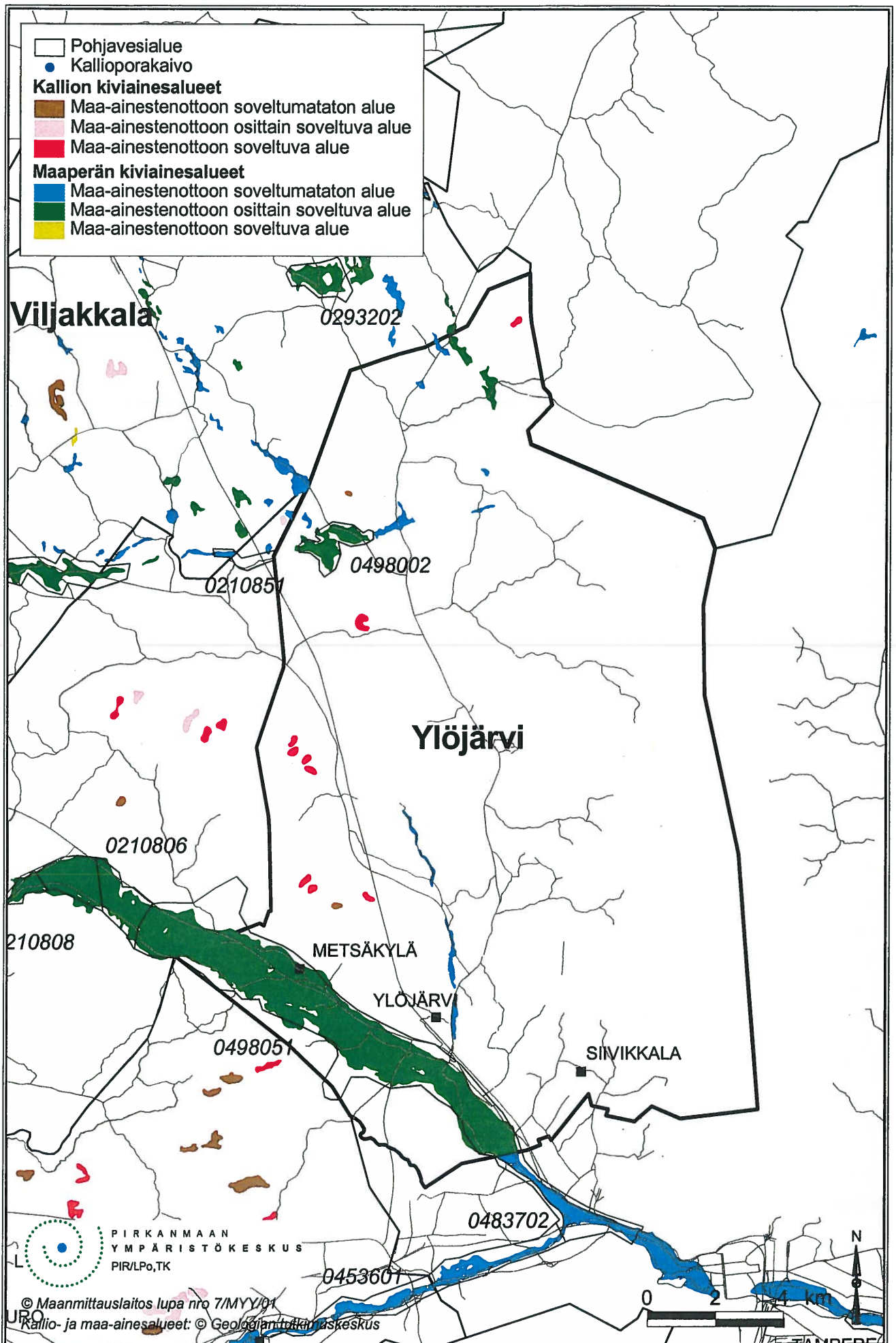
Kuva 39. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Viljakkalassa.



Kuva 40. Ylöjärvellä sijaitsevat maa- ja kallioperän kiviainesvarat.



Kuva 41. Ylöjärvellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet sekä luonnon- ja maisemansuojellisesti arvokkaat harjualueet



Kuva 42. POSKI-luokitellut geologiset muodostumat Ylöjärvellä.

## Yhteenveto

### 7.1 Tutkimuksen tavoite ja menetelmät

Projektin tavoitteena on turvata sekä geologisen luonnon ympäristöarvot, hyvälaatuinen pohjavesi yhdyskuntien vesihuoltoon että laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen. Projektissa osoitettiin alueet pohjaveden hankintaan ja kiviainesten ottoon. Lisäksi kartoitettiin soranoton jäljiltä kunnostamista vaativat alueet sekä pohjavesialueet, joille tulisi tehdä suojelusuunnitelmat. Alueet arvoitettiin sekä luonnon- ja maisema-arvojen että vesi- ja kiviaineshuollon soveltuvuuden perusteella.

Tutkimuksen lähtöaineiston muodostivat alueella jo tehdyt erilaiset suojelu- ja muut selvitykset ja luokitukset, joita täydennettiin tarvittavilta osin hankkeen aikana. Tarkasteltavat muodostumat jaettiin niiden ominaisuuksien ja pääasiallisen käyttötarkoituksen perusteella karkeasti neljään ryhmään: maaperän kiviainesmuodostumat, pohjavesialueet, kalliomuodostumat sekä suojelualueet. Tutkimusalueelta selvitettiin käyttökelpoiset pohjavesi- ja kiviainesvarat sekä pohjaveden ja kiviainesten kulutus ja kulutustarve pitkällä aikavälillä.

Saatu aineisto (alueet) arvoitettiin luonnonsuojelulain ja vesilain sekä maa-aineslain ympäristökriteerien avulla, jonka jälkeen alueille määriteltiin niiden pääasiallinen käyttötarkoitus. Lopuksi alueista laadittiin kartalliset ehdotukset maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista, osittain maa-aineksenottoon soveltuvista alueista ja maa-aineksenottoon soveltuvista alueista. Alueiden käytön yhteensovittamista ohjaa maakuntakaava ja kuntien yleiskaavat. Lopullinen päätöksenteko kuuluu kuntien maa-ainelupaviranomaisille. Projektin tuloksena saatuja alue-ehdotuksia voidaan hyödyntää myös kuntien päätöksenteossa.

### 7.2 Täydentävät tutkimukset

Pohjavesitutkimusten tavoitteena oli selvittää alueen vielä tutkimattomien, pohjavesialueiden kartoituksen ja luokituksen mukaan luokkaan III kuuluvien, alueiden vedenhankintakelpoisuus. Tehtyjen tutkimusten perusteella pohjavesialueista poistettiin 21, neljän III luokan pohjavesialueen rajaukset ja luokitus tulee tarkistaa ja lisäselvityksiä tarvitaan vielä viidellä alueella niiden pohjavesiluokan nostamiseksi tai poistamiseksi luokituksista.

Tutkimusalueella on yhteensä 31 vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta, joiden alueilla muodostuvan pohjaveden arvioitu antoisuus on noin 42 600 m<sup>3</sup>/d. Lisäksi alueelle ulottuu kolme pääasiassa tutkimusalueen ulkopuolella sijaitsevaa pohjavesialuetta, joiden yhteenlaskettu antoisuus on 4 300 m<sup>3</sup>/d (liite 1). Arvioidusta yhteisvesimäärästä käytetään 84 %. Suurimmat pohjavesivarat sijaitsevat Ylöjärvellä. Ylöjärvenharjun vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä yhteensä 16500 m<sup>3</sup>/d. Alueella sijaitsee useita pohjavedenottoa, joilta pumpattu vesimäärä on yhteensä noin 10300 m<sup>3</sup>/d.

### **Maaperän kiviainesvarat**

Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston ja maastokäyntien perusteella valittiin maatutkaluotauslinjojen paikat. Luotaukset tehtiin GTK:n kalustolla, yhteensä 102 km. Tulosten perusteella valittiin kairauspisteiden paikat. Kairaukset tehtiin Hämeen tiepiirin kalustolla vuosina 1997 ja 1998. Kairausten yhteydessä asennettiin pohjavesiputket 17 kohteeseen jatkotutkimuksia varten. Tutkimuspisteistä otettiin v. 1997 maaperänäytteitä, jotka analysoitiin TTKK:n geolaboratoriossa.

Tutkimusalueen hiekka- ja soravarat ovat yhteensä 1011 milj. m<sup>3</sup>. Tästä määrästä murskattavaa ainesta (luokka A) on yhteensä 15 milj. m<sup>3</sup>, soravaltaista ainesta 97 milj. m<sup>3</sup> ja hiekkavaltaista ainesta 899 milj. m<sup>3</sup>. Kuntakohtaiset erot aineksen kokonaismäärässä ovat varsin suuria. Selvästi eniten ainesta on Hämeenkyrön (noin 192 milj. m<sup>3</sup>) ja Ikaalisten (162,4 milj. m<sup>3</sup>) kuntien alueilla. Myös Pälkäneeltä Ylöjärvelle kulkevan saumaharjun kunnissa (Tampere, Ylöjärvi, Pälkäne ja Kangasala) ainesta on 116 - 146 milj. m<sup>3</sup>. Selvästi vähiten ainesta on Lempäälän (6 milj. m<sup>3</sup>) ja Nokian (10 milj. m<sup>3</sup>) kuntien alueilla. Pirkkalasta sora- ja hiekkamuodostumat puuttuvat kokonaan.

### **Kalliokiviainestutkimukset**

Kallioalueiden kiviainesinventointia tehtiin Pirkanmaalla vuosina 1997 ja 1998. Geologian tutkimuskeskuksen aiemmin (1993) alueella tehdyn kallioinventoinnin tulokset on liitetty tähän tutkimukseen. Tutkimusalue sijoittui yhteensä 55 karttalehden alueelle.

Tutkimusten pääasiallisena tarkoituksena oli saada kattava kuva kallioiden kiviaineksen laadusta ja määrästä. Toissijaisena tarkoituksena oli löytää ja inventoida laadukkaan kalliomurskeen raaka-aineksi soveltuvat kallioalueet sekä heikompilehdeiset alueet, joita voidaan hyödyntää vähemmän vaativissa kohteissa.

Pirkanmaan POSKI -projektin kuntien alueella tutkittiin kaikkiaan 567 kallioaluetta. Näistä alueista 45 on tutkittu jo vuonna 1993. Lujuusmäärytyksiä on tehty 41 alueelta

Kokonaismäärä nyt tutkitulla alueella on vuoden 1993 inventoinnit mukaan lukien yhteensä noin 557 milj. m<sup>3</sup> laskettuna ympäröivän maanpinnan tasoon. Tielaitoksen vuoden 1995 laatuluokituksen mukaan parhaimpia I-luokan kiviaineksia on alueella vain 2,0 milj.m<sup>3</sup>. Vuoden 1988 luokituksen mukaan parhaimpia A-luokan kiviaineksia on alueella yhteensä 8,5 milj.m<sup>3</sup>, luokkaan I kuuluvia kiviaineksia 18,7 milj.m<sup>3</sup>, luokkaan II kuuluvia 144,6 milj.m<sup>3</sup> ja luokkaan III kuuluvaa kiviainesta on 256,5 milj.m<sup>3</sup>. Valtakunnalliseen kiviainestiedostoon verrattuna Pirkanmaan kalliokiviainekset ovat keskimääräistä parempia.

### **Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet**

Tutkimusmenetelmänä on ollut aikaisemman inventointi- ja tutkimustiedon kokoaminen ja arviointi sekä tietojen täydentäminen ja ajantasaistaminen maastotutkimuksilla. Maastossa on tarkasteltu ja arvioitu geomorfologisia piirteitä, harjumaiseman yleispiirteitä, mm. harjualueen erottuvuutta ympäristöstään, maisemallisia yksityiskohtia sekä yleispiirteisesti kasvillisuustyyppisiä ja kasvistoa. Kootun aineistokokonaisuuden pohjalta on tehty alueellinen arviointi ja luokittelu luonnon- ja maisemansuojelun sekä maa-aineslain 3 §:n kriteerien kannalta.

Tutkittujen ja luokiteltujen 54:n alueen yhteispinta-ala on 5282 hehtaaria. Alueista kuusi on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi, 15 maakunnallisesti ja 33 paikallisesti luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiksi harjualueiksi. Arvoluokkaan 2 kuuluvien eli valtakunnallisesti arvokkaiden harjualueiden yhteispinta-ala on 1729 hehtaaria, maakunnallisesti arvokkaiden 2197 hehtaaria ja luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallisesti arvokkaiden harjualueiden 1356 hehtaaria.



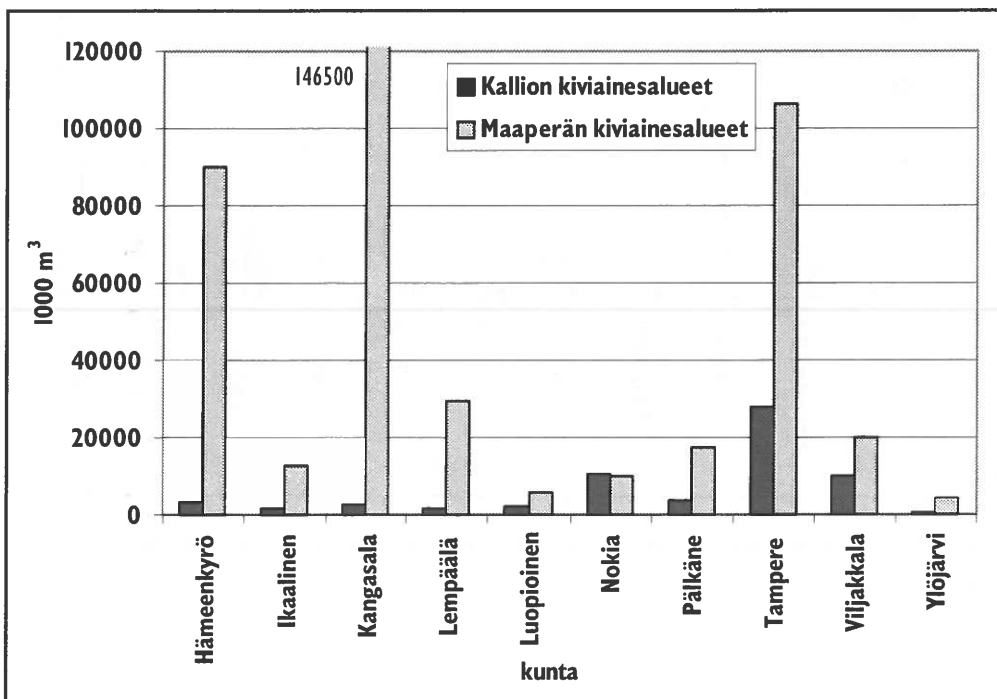
## 7.3 Tulokset

### Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet

Tutkimusalueen pohjavesialueista on 40 kappaletta todettu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Näiden alueiden sisältämät maa-ainesvarat ovat yhteensä noin 354 milj. m<sup>3</sup>. Pohjavesialueiden ulkopuolisia maaperän kiviainesalueita, jotka on katsottu olevan maa-aineksenottoon soveltumattomia, on yhteensä 92 kappaletta. Näiden alueiden sisältämät maa-ainesvarat ovat noin 48 milj.m<sup>3</sup>.

Maa-aineksenottoon soveltumattomia kallion kiviainesalueita on alueella yhteensä 60 kappaletta. Alueiden yhteismassamäärä on noin 59 milj. m<sup>3</sup>.

Kaiken kaikkiaan tutkimusalueen sekä maaperän että kallioperän kiviainesvaroista 461 milj. m<sup>3</sup> sijaitsee alueilla, jotka on projektin puitteissa luokiteltu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. (Kuva 43)



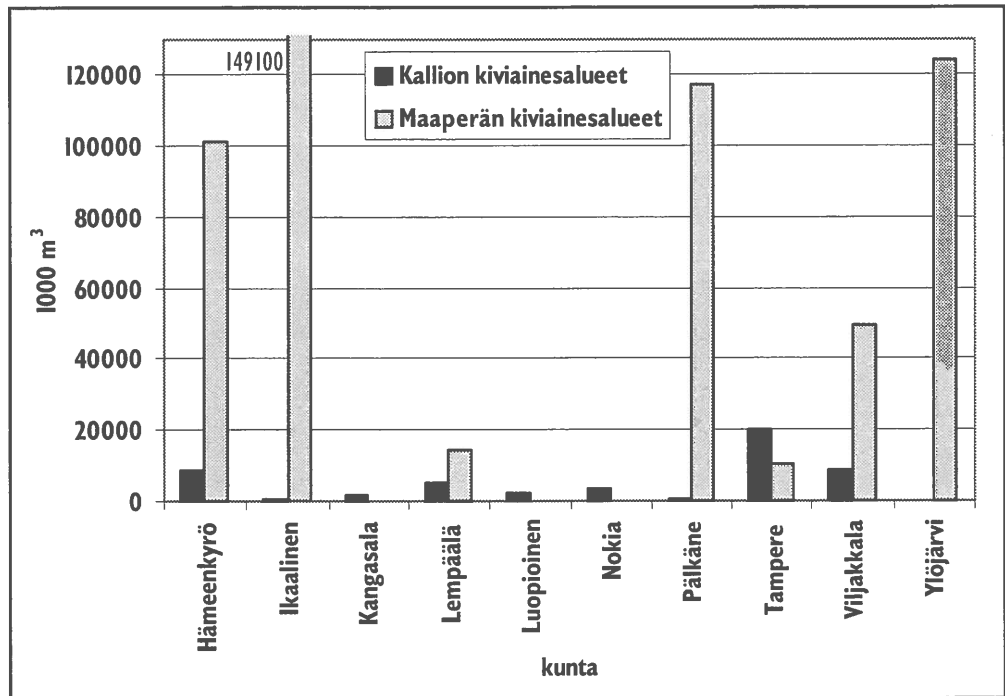
Kuva 43. Maa- ja kallioperän kiviainesmäärät kunnittain maa-aineksenottoon soveltumattomiksi arvetuilla alueilla.

### Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet

Maa-aineksenottoon osittain soveltuvia maaperän kiviainesalueita sijaitsee tutkimusalueella yhteensä 18 pohjavesialueella. Näiden alueiden sisältämät maaperän maa-ainesvarat ovat yhteensä noin 540 milj.m<sup>3</sup>. Pohjavesialueiden ulkopuolisia maaperän kiviainesalueita, jotka on projektissa ehdotettu maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on yhteensä 18 kappaletta. Alueiden yhteismassamäärä on noin 11 milj. m<sup>3</sup>. Kallion kiviainesalueista yhteensä 57 aluetta on luokiteltu maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi. Alueiden sisältämä kiviainesmäärä on yhteensä noin 76 milj. m<sup>3</sup>. Tästä määrästä lujuusluokkaan A kuuluu yhteensä 0,64 milj.m<sup>3</sup>, luokkaan I kuuluvaa ainesta noin 3,7 milj.m<sup>3</sup> ja lujuusluo-

kan II kiviaineksia on yhteensä 68,9 milj.m<sup>3</sup>. Massamäärät on arvioitu 0-tasoon (= ympäröivän maanpinnan tasoon). Lisäämällä ottosyvyyttä 10 metriä maa-aineksenottoon osittain soveltuvien kallion kiviainesalueiden (lujuusluokat A->IV) massamäärä on yhteensä noin 151 milj. m<sup>3</sup>.

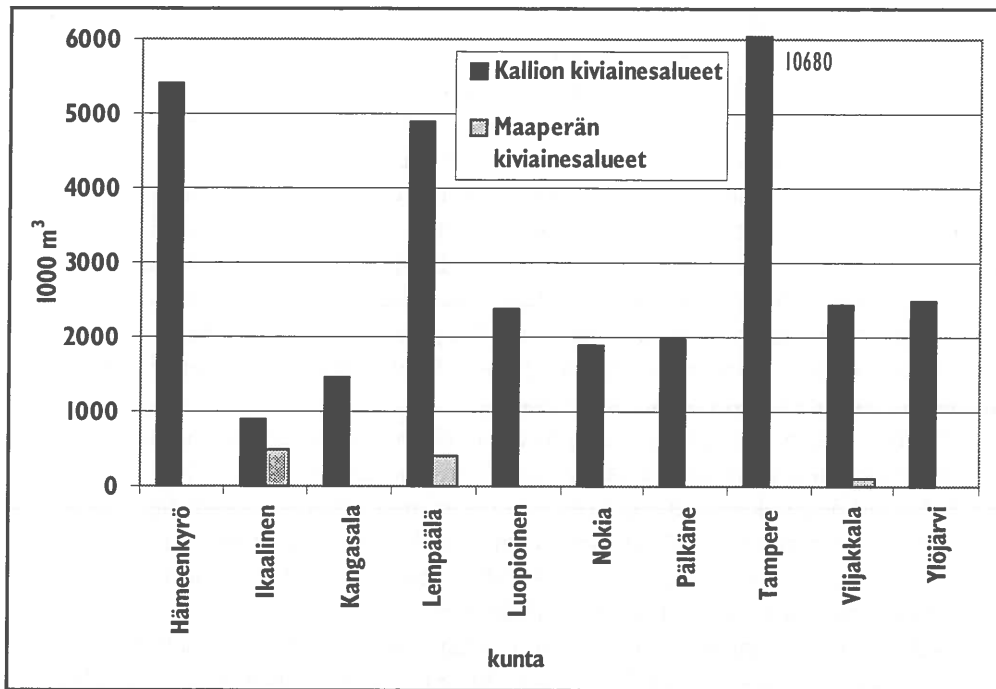
Tutkimusalueen maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi luokiteltujen alueiden, sekä kallio- että maaperän kiviainesalueiden, yhteismassamäärä on noin 627 milj. m<sup>3</sup>. Kuvassa 44 on esitetty maa-aineksenottoon osittain soveltuvat kiviainesmäärät kunnittain.



Kuva 44. Maa- ja kallioperän kiviainesmäärät kunnittain maa-aineksenottoon osittain soveltuvilla alueilla.

#### Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet

Maa-aineksenottoon soveltuvia maaperän kiviainesalueita on tutkimusalueella yhteensä 3 kappaletta. Alueiden yhteismassamäärä on noin 1 milj.m<sup>3</sup>. Kallion kiviainesalueista 77 kappaletta katsottiin soveltuvan maa-aineksenottoon. Kallioalueiden sisältämä massamäärä on yhteensä noin 34,5 milj.m<sup>3</sup>. Tästä määrästä parhaaseen A luokkaan kuuluvia kiviaineksia on yhteensä 5,6 milj.m<sup>3</sup>, lujusluokan I kiviainesta on 6,6 milj.m<sup>3</sup> ja luokan II kiviainesta on 21,7 milj.m<sup>3</sup>. Massamäärät on arvioitu 0-tasoon. Lisäämällä ottosyvyyttä 10 metriin, maa-aineksenottoon soveltuvien kiviainesalueiden yhteismassamäärä on arviolta noin 93 milj. m<sup>3</sup>. Tästä määrästä parhaita (luokat A-II) kiviaineksia on 91 milj. m<sup>3</sup>. Tutkimusalueen maa-aineksenottoon soveltuvien sekä kallio- että maaperän kiviainesalueiden yhteismassamäärä on noin 35,5 milj.m<sup>3</sup>. (Kuva 45)



Kuva 45. Maa- ja kallioperän kiviainesmäärät kunnittain maa-aineksenottoon soveltuvilla alueilla.

## 7.4 Maa- ja kallioperän kiviainesten riittävyys tutkimusalueella

Pirkanmaan POSKI -projektin kuntien alueella kiviaineksen kulutus on keskimäärin 2,38 milj.m<sup>3</sup> vuodessa. Projektin puitteissa maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi luokiteltujen alueiden hiekka- ja soravarat ovat 1,0 milj.m<sup>3</sup>. Mikäli hyödynnetään pelkästään maa-aineksenottoon soveltuvien maaperän kiviainesalueiden varoja, ajallinen riittävyys on alle vuosi. Kallioperän kiviaines varoja on maa-aineksenottoon soveltuvilla alueilla yhteensä 34,5 milj.m<sup>3</sup>. Pelkästään kallion kiviainesvaroja hyödynnettäessä ajallinen riittävyys on hieman yli 14 vuotta. Maa- ja kallioperän kiviainesvaroja on maa-aineksenottoon soveltuvilla alueilla yhteensä 35,5 milj.m<sup>3</sup>. Näiden ajallinen riittävyys keskimääräisellä 2,38 milj.m<sup>3</sup> vuosikulutuksella on noin 15 vuotta. Mikäli kallioperän kiviaines otettaisiin 10 metriä 0-tason alapuolelle, ainesten ajallinen riittävyys olisi noin 40 vuotta.

Maa-aineksenottoon osittain soveltuvien maaperän kiviainesalueiden massamäärät ovat yhteensä 551 milj.m<sup>3</sup>, josta 540 milj.m<sup>3</sup> on alueilla, jotka ovat luokiteltuja pohjavesialueita. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvien kallion kiviainesalueiden massamäärät ovat yhteensä 76 milj.m<sup>3</sup>. Em. alueiden yhteenlaskettu massamäärä on 627 milj.m<sup>3</sup>. Tästä määrästä on käytännössä kuitenkin mahdollista ottaa käyttöön vain pieni osa.

Rakentamiseen soveltuvia kiviaineita ovat lujuusluokkaan A-III kuuluvat kivet. POSKI- projektin puitteissa tarkasteltiin lujuusluokaltaan A-II kiviainesta sisältävien alueiden soveltuvuutta maa-aineksenottoon. Näiden alueiden lisäksi tutkimusalueella on yhteensä 256 milj.m<sup>3</sup> lujuusluokkaan III kuuluvaa kiviainesta. Ainesmäärät on arvioitu 0-tasoon. On arvioitu, että lisäämällä otossyvyyttä 10 metriä maa-aineksenottoon soveltuvilta kallioperän kiviainesalueilta on saatavissa noin 91 milj.m<sup>3</sup> lujuusluokkaan A-II kuuluvaa kiviainesta. Maa-aineksenottoon

osittain soveltuvilla alueilla on arvioitu vastaavasti parhaiden (luokat A-II) kiviainesten määrän olevan noin 144 milj.m<sup>3</sup> ja rakentamiseen soveltuvaa lujusluokkaan III kuuluvien kiviainesten määrän noin 551 milj.m<sup>3</sup>.

Tämä selvitys osoittaa, että tiedossa olevat käyttökelpoiset ja käytettävissä olevat maaperän kiviainesvarat ovat varsin rajalliset. Maa-aineksenottoon soveltuvilta alueilta on kiviainesta saatavissa vain runsaan vuoden kulutusta vastaava määrä. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvilla alueilla massamäärä on suuri, mutta käytännössä massoista on otettavissa vain pieni osa. Tarvitaan lisää selvityksiä mistä ja miten ottoa voidaan toteuttaa. Maa-aineksenottoon soveltumattomilla alueilla on myös varsin suuri massamäärä. Pohjavedensuojelun tehostuminen ohjaa tulevaisuudessa maa-aineksen ottoa pois pohjavesialueilta niin, ettei luonnontilaisille alueille enää avata uusia ottopaikkoja.

Tilanne maaperän kiviaineksen osalta ei ole niin huolestuttava, kuin miltä se tämän selvityksen valossa näyttää. Koko Pirkanmaalla on tällä hetkellä voimassa olevia lupia kiviaineksen ottoon noin 49 milj.m<sup>3</sup>:n suuruiselle määrälle, mistä valtaosa on maaperän kiviaineksia. Nyt voimassa olevat luvat on myönnetty määräajaksi, enintään kymmeneksi vuodeksi. Määräajan päätyttyä lupien jatkaminen useimmissa tapauksissa ei ole enää mahdollista.

Kallioperän kiviainesvarat ovat sen sijaan runsaammat, nyt selvitetty varat riittävät useiksi vuosikymmeniksi. Tässä yhteydessä selvitettiin vain osa kallioperän kiviainesvaroista, joten tehtävät lisäselvitykset tulevat lisäämään massamääriä merkittävästi. Koska kallioperän kiviainesvarat ovat selvästi runsaammat kuin maaperän kiviainesvarat, tulevaisuuden ottotoiminta kohdistuu entistä enemmän kallioperän kiviaineksiin. Kallioperän kiviaineksen käyttöön saatava määrä kasvaa merkittävästi ulottamalla otto ympäröivän maanpinnan tason alapuolelle. Käyttöön otettavat kalliialueet tulisi taloudellisten ja ympäristönäkökohtien vuoksi hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Ympäristöhaittoja saadaan vähennettyä keskittämällä tehokas otto harvempiin kohteisiin.

Kiviaineksen käyttöä tulee järkeistää siten, ettei esim. betonin runkoainekseksi sopivaa soraa käytettäisi sellaisiin tarkoituksiin, johon kelpaisi heikkolaatuisempikin maa-aines. Tämä selvitys osoittaa myös sen, että korkeat laatuvaatimukset täyttävää päällysteaineeksi sopivaa kiviainesta on vain rajallinen määrä, minkä vuoksi nämä varat tulee varata vain em. tarkoitukseen.

Tosiasia on, että Tampereen kaupunkiseudulla varsinkin maaperän karkeammat kiviainesvarat ehtyvät jo parinkymmenen vuoden sisällä. Tämä johtaa siihen, että kuljetusmatkat ja -kustannukset tulevat kasvamaan ja sen seurauksena kiviaineksen hinta nousee. Tämän vuoksi lähempänä pääkulutusalueita sijaitsevien kallioperän kiviainesvarojen käyttö tulee lisääntymään nopeasti ja esim. moreeni-maalajien ja ylijäämämaiden käyttö maarakennuksessa lisääntyy. Tutkimusten ja kokeilujen myötä kiviainesta korvaavien menetelmien sekä hyötykäyttöön soveltuvien sivutuotteiden ja jättemateriaalien käyttö tulee yleistymään.

Tampereen kaupunkiseudulle kohdistuu nyt ja ilmeisesti myöskin tulevaisuudessa huomattavaa väestön muuttoa ja sen luomia rakentamispaineita. Kuitenkaan ei ole odotettavissa, että kiviainekulutuksen kokonaismäärä kasvaisi merkittävästi, vaan vaihtelua tapahtuu talouden suhdanteiden mukaan. Tiedossa ei myöskään ole sellaisia suuria infrastruktuurihankkeita, joissa tarvittaisiin suuria määriä muualta tuotuja kiviaineksia. Suuret tie- ym. hankkeet ovat yleensä massatasapainoisia, jolloin tarvittavat kiviainekset saadaan lähes kokonaisuudessaan työalueelta.

## 7.5 Jatkotoimenpiteet

Osittain maa-ainesten ottoon soveltuviksi alueiksi luokitellut alueet sisältävät huomattavan määrän kiviaineksia. Näillä alueilla voi olla sellaisia muodostuman osia, mistä voidaan ottaa kiviaineksia. Otto edellyttää kuitenkin hankekohtaista suunnittelua, jolla varmistetaan, ettei kiviainesten otto aiheuta vaaraa pohjaveden laadulle tai määrälle ja otto voidaan toteuttaa riittävin suojakerroksin. Otto ei saa myöskään aiheuttaa merkittävien luonto- tai maisema-arvojen tuhoutumista eikä muutakaan merkittävää haittaa tai vaaraa asutukselle tai ympäristölle. Ottosuunnitelmaa varten tulee tehdä selvityksiä mm. alueen kiviainesvaroista, pohjavesiolosuhteista ja ympäristövaikutuksista. Ottosuunnitelman tekee maanomistaja ja/ tai maa-ainestenottaja yhteistyössä eri ympäristö- ja maa-ainesasioista vastaavien viranomaisten kanssa. Yksimielisesti hyväksytyn suunnitelman pohjalta voidaan käynnistää maa-aineksen ottamiseen tarvittava lupaprosessi.

Kiviainesta korvaavien menetelmien ja erilaisten sivutuotteiden ja jättemateriaalien käyttöä tulee mahdollisuuksien mukaan lisätä. Tähän päämäärään pyrkimiseksi tulee edistää erilaista tutkimus- ja selvitystoimintaa, jolla saataisiin lisätietoa eri menetelmien, tuotteiden ja materiaalien käyttökelpoisuudesta. Tämä edellyttäisi merkittävää tutkimuspanostusta niin alueellisella kuin valtakunnallisellakin tasolla. Joissakin tapauksissa saattaisi sivutuotteiden ja jättemateriaalien käytön lisäämistä edistää tarkennukset lainsäädännössä ja lupakäytännössä.

# Kirjallisuus

- Alkio, R. ja Vuorinen, J. 1990. Päälystekiviaineksen tutkimusmenetelmien kehittäminen. Asfalttipäälysteiden tutkimusohjelma ASTO 1987 - 1992. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tie- ja liikennelaboratorio n:o 763. 74 s.
- Britschgi, R. ja Gustafsson, J. (toim.). 1996. Suomen luokitellut pohjavesialueet. Oy Edita Ab, Helsinki 1996. Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat nro 55. 376 s. ISBN 952-11-0081-8, ISSN 1238-7312.
- Britschgi, R., Axell, M-B., Hintsu, J., Iso-Tuisku, M., Kurkinen, I., Lyytikäinen, A., Pahtama, T., Peltola, H., Rönkkö, K. ja Vuokko, J. 1999. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen - loppuraportti Vaasa-Seinäjoen alueelta. Oy Edita Ab, Helsinki 1999. Alueelliset ympäristöjulkaisut nro 103. 162 s. ISBN 952-11-0411-2, ISSN 1238-8610.
- Haavisto, T. & Pyy, O. 2000. Saastuneiden maa-alueiden aineiston valtakunnallinen päivittäminen (julkaisu tekeillä).
- Hamari, R., Husa, I. ja Rintanen, T. 1992. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet: tutkimusmenetelmät 1991 Kymen läänissä. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 351. 29 s.
- Hatva, T., Hyyppä, J., Ikäheimo, J., Penttinen, H. ja Sandborg, M. 1993a. Soranoton vaikutus pohjaveteen, Raportti V. Soranotto ja pohjaveden suojele. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 120 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja B 15. ISBN 951-37-1211-7, ISBN 951-47-7012-9, ISSN 0786-9606.
- Hatva, T., Hyyppä, J., Ikäheimo, J. ja Sandborg, M. 1993b. Soranoton vaikutus pohjaveteen, Raportti IV. Pohjavesi ja soranotto. Helsinki, Ympäristöministeriö, kaavoitus- ja rakennusosasto. 58 s. Tutkimusraportti 1/1993. ISBN 951-47-7155-9, ISSN 0786-5244.
- Heikkilä, P., Jokinen, J. ja Matikainen, R. 1990. Louhinta- ja murskaustavan vaikutus päälystekiviaineksen laatuun. Asfalttipäälysteiden tutkimusohjelma ASTO. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tie- ja liikennelaboratorio n:o 768. 49 s.
- Husu, T. 1999. Vesihuollon kehittyminen Pirkanmaalla. Alueelliset ympäristöjulkaisut nro 93. Pirkanmaan ympäristökeskus, 1999.
- Hyyppä, J. ja Penttinen, H. 1993. Soranoton vaikutus pohjaveteen, Tutkimusraportti II. Alueelliset pohjavesitutkimukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. Osa A. Tutkimustulokset. 231 s. Osa B. Tutkimustulosten tarkastelu ja johtopäätökset. 143 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 329. ISBN 951-47-4692-9, ISSN 0783-3288.
- Häkkinen, P. 1996. Ylijäämämaa-ainesten hyötykäytön lisääminen Pirkanmaalla, Vaihe 1, luonnos. Tampere. Tampereen Viatek Oy.
- Kontturi, O. 1976. Etelä-Suomen harjumaiseman tilasta ja suojelelutarpeesta. Ympäristö ja Terveys 7, s. 347-359
- Kontturi, O. & Lyytikäinen, A. 1988. Harjuluonnon hyväksikäyttö ja suojele valtakunnallisen alueiden käytön suunnittelun näkökulmasta. Summary: Conservation and exploitation of esker landscape, with respect to the national land use planning in Finland. Valtakunnallinen harjututkimus . Raportti 40. 168 s.
- Kontturi, O., Heikkilä, T., Lyytikäinen, A. Punkari, M. & Rajakorpi, A. 1990. Pirkanmaan harjuluonto. Tampereen seutukaavaliitto B 173. valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 44. 145s.
- Lyytikäinen, A. 1984a. Harjumaiseman suojele Suomessa. Summary: Conservation of glaciofluvial landscape in Finland. Ympäristö ja Terveys 15:8, 576-585.
- Lyytikäinen, A. 1984b. Maisematekijöiden ja luonnonarvojen määrittäminen maa-aineslain soveltamisen kannalta. Summary: Assessment of landscape factors and natural phenomena with respect to implementation of Sand and Gravel Extraction Act. Ympäristö ja Terveys 15:8, 528-538
- Lyytikäinen, A. 1991. Harjut luonnonsuojele- ja monikäyttöalueilla. Summary: Glaciofluvial landscapes of nature conservation areas in Finland. Geologian tutkimuskeskus - Geological Survey of Finland, Tutkimusraportti - Report of Investigation 105, s. 115-123. 5 kuvaa ja 2 taulukkoa.
- Lyytikäinen, A. 1999. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet Pirkanmaan tutkimusalueella. Väkiraportti. Kertomus POSKI-projektin maastotöistä Pirkanmaan ympäristökeskuksen alueella 1998. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, 25.1.1999. Julkaisematon.

- Moksén, P. 1997. Tehdasaluesaneerauksen ekologinen ohjausjärjestelmä. DI-työ. Tampere. Tampereen teknillinen korkeakoulu (rakennustekniikan osasto. 119 s.
- Naumanen, Petri & Tiainen Jari. 1999. Ampumaratojen kartoitus Pohjois-Karjalassa. Alueelliset ympäristöjulkaisut, nro 117. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, 1999. ISBN 952-11-0446-5 ISSN 1238-8610
- Niemelä, J. (toim.)1979. Suomen sora- ja hiekkavarojen arviointiprojekti 1971-78. Espoo, Geologian tutkimuslaitos. 119 s. Tutkimusraportti nro 42. ISBN 951-690-110-7, ISSN 0430-5124.
- Paananen, Arto. 1998. Luonnon kiviainesta korvaavat ja säästävät materiaalit sekä menetelmät. Alueelliset ympäristöjulkaisut nro 68. Pirkanmaan ympäristökeskus, 1998. ISBN 952-11-0258-6 ISSN 1238-8610.
- Pekkala, Jarmo & Rajala, Päivi. 1999. Ampumaratakartoitus Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. Alueelliset ympäristöjulkaisut, nro 106. Länsi-Suomen ympäristökeskus, 1999. ISBN 952-11-0422-8 ISSN 1238-8610
- Pirkanmaan liitto. 1997. Pirkanmaan 3. seutukaava. Kartta ja julkaisut A21 ja A22.
- Rintala, J. 1997. Soranottoalueiden jälkihoito - pintarakennemateriaalit suojaverhouksessa. Oy Edita Ab, Helsinki 1997. Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat nro 54. 119 s. ISBN 952-11-0080-X, ISSN 1238-7312.
- Rintala, J. 1999. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat Tilannekatsaus. Suomen ympäristökeskuksen moniste nro 131. Suomen ympäristökeskus, Helsinki 1999. ISBN 952-11-0372-8, ISSN 1455-0792.
- Rintala, J. 2001. Maa-ainesten ottomäärät ja ottamistilanne 1999 - maa-aineslain mukaiset ottoalueet. Suomen ympäristö 463. Suomen ympäristökeskus. Helsinki 2001. ISBN 952-11-0868-1, ISSN 1238-7312.
- Sandborg, M. 1993a. Soranoton vaikutus pohjaveteen. Tutkimusraportti I. Pohjaveden laatuun vaikuttavien aineiden geokemiallisia ominaisuuksia. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 57 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 328. ISBN 8951-47-4691-0, ISSN 0783-3288.
- Sandborg, M. 1993b. Soranoton vaikutus pohjaveteen. Tutkimusraportti III. Vajovesitutkimukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 127 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 330. ISBN 951-47-4693-7, ISSN 0783-3288.
- Sipilä, Pekka, 1997. Kalliokiviainesten tutkimukset Pirkanmaalla 1993 ja 1997. Väliraportti. Geologian tutkimuskeskus KA 51/97/4, Espoo, 1997. Julkaisematon.
- Sipilä, Pekka. 1998. Kalliokiviainesten tutkimukset Pirkanmaalla 1993, 1997, 1998. Yhteenveto. Geologian tutkimuskeskus KA 51/98/1, Espoo, 1998. Julkaisematon.
- Sipilä, Pekka & Nyholm, Tuure. 1998. Kalliokiviainesten tutkimukset Pirkanmaalla 1998. Geologian tutkimuskeskus KA 51/98/2, Espoo, 1998. Julkaisematon
- Tampereen seutukaavaliitto. 1990. Pirkanmaan harjuluonto. Julkaisu B 173.
- Tampereen seutukaavaliitto. 1989. Kiviaineskulutus Pirkanmaalla 1980-2010. Julkaisu D100.
- Tiehallitus. 1991. Murskaustyöt. Tienrakennuksen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. Helsinki. 17 s.
- Tie- ja vesirakennushallitus. 1988. Päälylystyöt. Tienrakennuksen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. Kunnossapito-toimisto.
- Tielaitos 1995. Murskaustyöt. Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. TIEL 2212809-95. Helsinki. 22 s.
- Uusiniitty, Minna & Nieminen, Mari. 1999. Tampereen seudun POSKI-projekti: Harjualueiden täydentävä luonto- ja maisemaselvitys. Pirkanmaan ympäristökeskus, 1999. Julkaisematon.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991. Maa-ainesten ottoon kohdistuva valvonta vesi- ja ympäristöviranomaisien kannalta. Valvontaohje nro 49. Helsinki. 16 s. Dnro 3113/500 VYH 1991.
- Vuokko, Jouko. 1994. Kiviainestutkimukset Tampereella ja sen lähikunnissa 1993. Geologian tutkimuskeskus, arkistoraportti KA11/94/11, 29 s, ei julkinen.
- Ympäristöministeriö 1998. Maaperän suojelun tavoitteet - Maaperänsuojelun tavoitetyöryhmän mietintö. Ympäristöministeriön maaperänsuojelun tavoitetyöryhmä, Ari Seppänen (pj.), Anna-Maija Kylä-Setälä ja Heli Lehtinen (siht.). Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Suomen ympäristö 248, ympäristöpolitiikka. ISBN 951-37-2638-X, ISSN 1238-7312. 72 s.
- Ympäristöministeriö 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Markus Alapassi, Jari Rintala ja Pekka Sipilä. Ympäristöopas 85, alueiden käyttö. Helsinki. 102 s. ISBN 951-37-3473-0, ISSN 1238-8602.

**Liite 1. Pohjavesivarat. Tarkistettu pohjavesialueluokitus, pohjavesialueiden pinta-alat, antoisuus, käyttö ja suojelusuunnitelmatilanne (VO = alueella on Länsi-Suomen vesioikeuden määrittelemät suoja-alueet).**

| Pohjavesialueen numero ja nimi  | osaalue                   | kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | muodostumis-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | antoisuus (m <sup>3</sup> /d) | käyttö yhteensä (vuosi) (m <sup>3</sup> /d) |
|---|---------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|
| <b>Kunta:108 Hämeenkyrö</b>   |                           |                                       |   |                               |   |
| <b>Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue</b>                     |                           |                                       |   |                               |   |
| 0210802   | Mannanmäki VO             | 2,38                                  | 0,65  | 530                           | 1195 (-99)                                  |
| 0210808   | Mihari                    | 1,10                                  | 0,58  | 240                           | 2149 (-99)                                  |
| 0210809   | Laitila                   | 1,12                                  | 0,74  | 360                           |   |
| 0210810   | Ulvaanharju A             | 5,60                                  | 4,33  | 3700                          |   |
| 0214351   | Vatulanharju A            | 5,22                                  | 4,00  | 3500                          |   |
| 0293252   | Vilpeenharju              | 3,65                                  | 2,69  | 1600                          |   |
| 0498051   | Ylöjärvenharju            | 21,00                                 | 14,36   | 16500                         |   |
| <b>Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue</b>                       |                           |                                       |   |                               |   |
| 0210806   | Ketunkivenkangas          | 3,75                                  | 2,97  | 2200                          |   |
| 0210807   | Mahnalanharju             | 1,84                                  | 1,30  | 960                           |   |
| 0210810   | Ulvaanharju B             | 2,19                                  | 1,49  | 1300                          |   |
| 0214351   | Vatulanharju B            | 2,72                                  | 2,00  | 1700                          |   |
| 0214351   | Vatulanharju C            | 12,50                                 | 8,84  | 7200                          |   |
| 0293251   | Lintuharju A              | 2,84                                  | 1,92  | 1300                          |   |
| <b>Luokka III: Muu pohjavesialue</b>  |                           |                                       |   |                               |   |
| 0210803   | Kyröskoskenharju          | 1,47                                  | 0,95  | 470                           |   |
| 0210805   | Pappila                   | 0,54                                  | 0,31  | 230                           |   |
| 0293251   | Lintuharju B              | 3,27                                  | 1,88  | 1200                          |   |
| <b>Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokituksesta</b> |                           |                                       |   |                               |   |
| 0210804   | Järvenkylä-Kaakkurinlampi | 0,73                                  | 0,38  | 230                           |   |
| - pienet kerrospaksuudet, moreenipeitteinen, Si-pitoinen                        |                           |                                       |   |                               |   |
| 0210851   | Majamaankulma             | 0,54                                  | 0,26  | 100                           |   |
| - moreenipeitteinen pieni muodostuma  |                           |                                       |   |                               |   |
| <b>Kunta: 143 Ikaalinen</b>   |                           |                                       |   |                               |   |
| <b>Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue</b>                     |                           |                                       |   |                               |   |
| 0214301   | Teikangas                 | 1,43                                  | 0,94  | 1000                          |   |
| 0214302   | Heinistö VO               | 1,23                                  | 0,48  | 300                           | 45 (-99)                                    |
| 0214306   | Juhtimäki                 | 0,57                                  | 0,25  | 220                           |   |
| 0214308   | Tevaniemi                 | 2,06                                  | 0,83  | 680                           | 120 (-99)                                   |
| 0214311   | Luhalahti                 | 0,19                                  | 0,05  | 55                            | 41 (-99)                                    |
| 0214351   | Vatulanharju A            | 5,22                                  | 4,00  | 3500                          | 1260 (-99)                                  |
| 0214352   | Lauttalammin-kulma        | 0,38                                  | 0,17  | 120                           |   |
| 0218152   | Lauttakangas B            | 1,20                                  | 0,73  | 600                           |   |
| 0218153   | Koivistonharju            | 3,03                                  | 2,45  | 2400                          | 178 (-99)                                   |
| 0430352   | Seitsemisharju A          | 1,00                                  | 0,57  | 1300                          |   |



| Pohjavesialueen numero ja nimi | osaalue | kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | muodostumis-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | antoisuus (m <sup>3</sup> /d) | käyttö yhteensä (vuosi) (m <sup>3</sup> /d) |
|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|
|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|

**Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**

|         |                |       |      |      |  |
|---------|----------------|-------|------|------|--|
| 0214313 | Hulponharju    | 1,03  | 0,69 | 450  |  |
| 0214351 | Vatulanharju B | 2,72  | 2,00 | 1700 |  |
| 0214351 | Vatulanharju C | 12,50 | 8,84 | 7200 |  |
| 0214353 | Välilikylä A   | 0,60  | 0,21 | 160  |  |

**Luokka III: Muu pohjavesialue**

|         |                      |       |       |       |  |
|---------|----------------------|-------|-------|-------|--|
| 0214307 | Muuraslampi          | 1,52  | 0,54  | 440   |  |
| 0214309 | Soukonmäki           | 0,81  | 0,45  | 370   |  |
| 0214310 | Heittola             | 2,58  | 1,35  | 880   |  |
| 0214352 | Lauttalammin-kulma A | 1,07  | 0,65  | 500   |  |
| 0214353 | Välilikylä B         | 0,87  | 0,54  | 450   |  |
| 0218151 | Hämeen kangas        | 26,50 | 23,60 | 18000 |  |
| 0218152 | Lauttakangas A       | 1,24  | 0,64  | 550   |  |
| 0218152 | Lauttakangas C       | 0,95  | 0,53  | 500   |  |
| 0258151 | Kovesjoki seisake    | 0,78  | 0,39  | 270   |  |
| 0430351 | Hiittenhautakangas   | 1,49  | 0,50  | 260   |  |
| 0430352 | Seitsemisharju B     | 4,07  | 2,16  | 1050  |  |

**Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokitukselta**

|         |                |      |      |     |  |
|---------|----------------|------|------|-----|--|
| 0214305 | Kurkelankangas | 0,81 | 0,54 | 380 |  |
|---------|----------------|------|------|-----|--|

- huonosti lajittunutta ainesta, osittain Mr-peitteinen

**Kunta: 211 Kangasala****Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue**

|         |                         |      |      |      |            |
|---------|-------------------------|------|------|------|------------|
| 0421101 | Kirkkoharju B           | 2,85 | 1,95 | 1100 |            |
| 0421102 | Riku                    | 1,16 | 0,26 | 150  | 3280 (-99) |
| 0421103 | Keisarinharju           | 2,50 | 1,10 | 540  | 38 (-99)   |
| 0463551 | Isokangas-Syrjänharju A | 4,71 | 3,28 | 2400 |            |

**Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**

|         |                         |      |      |      |  |
|---------|-------------------------|------|------|------|--|
| 0421101 | Kirkkoharju A           | 1,20 | 0,60 | 300  |  |
| 0421101 | Kirkkoharju C           | 2,20 | 1,50 | 735  |  |
| 0421104 | Vehoniemenharju         | 4,91 | 2,93 | 1900 |  |
| 0463551 | Isokangas-Syrjänharju B | 3,62 | 2,12 | 1200 |  |

**Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokitukselta**

|         |            |      |      |    |  |
|---------|------------|------|------|----|--|
| 0421105 | Itkunkorpi | 0,40 | 0,20 | 80 |  |
|---------|------------|------|------|----|--|

| Pohjavesialueen numero ja nimi  | osaalue                 | kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | muodostumis-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | antoisuus (m <sup>3</sup> /d) | käyttö yhteensä (vuosi) (m <sup>3</sup> /d) |            |
|---|-------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|------------|
| <b>Kunta: 418 Lempäälä</b>  |                         |                                       |   |                               |   |            |
| <b>Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue</b>                     |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0441801   | Lempäälä-Mäyhäjärvi     | A                                     | 0,67  | 0,26                          | 600   | 435 (-99)  |
| 0441801   | Lempäälä-Mäyhäjärvi     | C VO                                  | 0,90  | 0,42                          | 1300  | 907 (-99)  |
| 0441802   | Henneri                 |                                       | 0,20  | 0,03                          | 300   |            |
| 0441803   | Leukamaa                | B VO                                  | 0,60  | 0,29                          | 330   | 152 (-99)  |
| <b>Luokka III: Muu pohjavesialue</b>  |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0441801   | Lempäälä-Mäyhäjärvi     | B                                     | 0,22  | 0,07                          | 80  |            |
| 0441803   | Leukamaa                | A                                     | 0,19  | 0,10                          | 100   |            |
| <b>Kunta: 439 Luopioinen</b>  |                         |                                       |   |                               |   |            |
| <b>Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue</b>                     |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0443901   | Luopioinen kk           |                                       | 0,15  | 0,10                          | 100   | 80 (-99)   |
| 0443903   | Rautakangas             |                                       | 0,53  | 0,30                          | 150   |            |
| 0443951   | Syrjänharju-Konkinharju | B                                     | 3,58  | 1,70                          | 1400  | 70 (-99)   |
| <b>Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue</b>                       |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0443951   | Syrjänharju-Konkinharju | C                                     | 1,50  | 0,90                          | 740   |            |
| <b>Luokka III: Muu pohjavesialue</b>  |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0443910   | Tuliharju               |                                       | 1,11  | 0,68                          | 600   |            |
| 0443951   | Syrjänharju-Konkinharju | A                                     | 1,14  | 0,46                          | 470   |            |
| <b>Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokitukselta</b> |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0443902   | Meijeri                 |                                       |   |                               | 55  |            |
| 0443904   | Näherinvuori            |                                       | 1,67  | 0,87                          | 750   |            |
| - alueilla ei merkitystä pohjavesialueina                                       |                         |                                       |   |                               |   |            |
| <b>Kunta: 536 Nokia</b>   |                         |                                       |   |                               |   |            |
| <b>Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue</b>                     |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0453601   | Maatialanharju          | A                                     | 2,23  | 1,06                          | 790   | 3938 (-99) |
| <b>Luokka III: Muu pohjavesialue</b>  |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0453601   | Maatialanharju          | B                                     | 0,28  | 0,13                          | 60  |            |
| <b>Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokitukselta</b> |                         |                                       |   |                               |   |            |
| 0453602   | Metsäkulma              | A                                     | 0,33  | 0,12                          | 50  |            |
| 0453602   | Metsäkulma              | B                                     | 0,26  | 0,07                          | 25  |            |
| 0453602   | Metsäkulma              | C                                     | 0,22  | 0,07                          | 25  |            |
| - alueilla ei merkitystä pohjavesialueina                                       |                         |                                       |   |                               |   |            |

| Pohjavesialueen numero ja nimi | osaalue | kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | muodostumis-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | antoisuus (m <sup>3</sup> /d) | käyttö yhteensä (vuosi) (m <sup>3</sup> /d) |
|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|
|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|

Kunta: 635 **Pälkäne**

**Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue**

|         |                         |   |      |      |      |           |
|---------|-------------------------|---|------|------|------|-----------|
| 0443951 | Syrjänharju-Konkinharju | B | 3,58 | 1,69 | 1200 |           |
| 0463551 | Isokangas-Syrjänharju   | A | 4,71 | 3,28 | 2400 | 577 (-99) |

**Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**

|         |                         |   |      |      |      |  |
|---------|-------------------------|---|------|------|------|--|
| 0443951 | Syrjänharju-Konkinharju | C | 1,50 | 0,90 | 740  |  |
| 0463502 | Kollolanharju           | A | 1,66 | 1,07 | 700  |  |
| 0463551 | Isokangas-Syrjänharju   | B | 3,62 | 2,12 | 1200 |  |

**Luokka III: Muu pohjavesialue**

|         |                         |   |      |      |     |  |
|---------|-------------------------|---|------|------|-----|--|
| 0443951 | Syrjänharju-Konkinharju | A | 1,14 | 0,45 | 470 |  |
| 0463502 | Kollolanharju           | B | 1,70 | 0,93 | 600 |  |
| 0463504 | Luikala                 |   | 0,72 | 0,21 | 100 |  |

**Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokituksesta**

|  |                            |  |      |      |     |  |
|--|----------------------------|--|------|------|-----|--|
| 0463501  | Huhti                      |  | 0,87 | 0,22 | 110 |  |
| - alueella ei merkitystä pohjavedenoton kannalta               |                            |  |      |      |     |  |
| 0463503  | Laitikkala                 |  | 0,66 | 0,36 | 240 |  |
| - pohjaveden laatu kelpaamaton vedenhankintaan                 |                            |  |      |      |     |  |
| 0463505  | Köykkäänharju-Eskolanharju |  | 1,29 | 0,44 | 290 |  |
| -huonosti lajittunutta ainesta, vesi Fe-pitoista               |                            |  |      |      |     |  |
| 0463506  | Salmentaustanniemi         |  | 0,32 | 0,12 | 60  |  |
| - alueella ei merkitystä pohjavesialueena                      |                            |  |      |      |     |  |
| 0463507  | Vaaru                      |  | 0,45 | 0,15 | 70  |  |
| - alueen merkitys pohjavedenhankinnassa ainoastaan paikallinen |                            |  |      |      |     |  |

Kunta: 837 **Tampere**

**Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue**

|         |                       |   |      |      |      |            |
|---------|-----------------------|---|------|------|------|------------|
| 0483701 | Aakkulanharju         |   | 2,70 | 1,61 | 1590 | 5598 (-99) |
| 0483702 | Epilänharju-Villilä A |   | 2,90 | 1,63 | 1000 | 1943 (-99) |
| 0483702 | Epilänharju-Villilä B |   | 2,39 | 1,19 | 990  | 3279 (-99) |
| 0483708 | Rääkkykangas          | B | 0,59 | 0,27 | 180  |            |

**Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**

|         |                    |   |      |      |      |  |
|---------|--------------------|---|------|------|------|--|
| 0483705 | Jakamakangas etelä |   | 5,76 | 4,40 | 3300 |  |
| 0483706 | Kiimajoki          | B | 1,44 | 0,73 | 430  |  |

**Luokka III: Muu pohjavesialue**

|         |                         |   |      |      |      |  |
|---------|-------------------------|---|------|------|------|--|
| 0483706 | Kiimajoki               | A | 1,19 | 0,44 | 250  |  |
| 0483751 | Jakamankangas pohjoinen |   | 3,01 | 1,92 | 1400 |  |

| Pohjavesialueen numero ja nimi | osaalue | kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | muodostumis-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> ) | antoisuus (m <sup>3</sup> /d) | käyttö yhteensä (vuosi) (m <sup>3</sup> /d) |
|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|
|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|

**Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokitukselta**

|  |                 |      |      |      |  |
|--|-----------------|------|------|------|--|
| 0483707  | Lintukangas     | 0,75 | 0,36 | 175  |  |
| - ohuet maakerrokset, aines hienoa   |                 |      |      |      |  |
| 0483708  | Rääkkäkangas A  | 3,59 | 2,00 | 1400 |  |
| - pinta-alaltaan pieni alue, jossa maa-aineksen otto ulottunut pohjaveden pintaan paikoitellen |                 |      |      |      |  |
| 0483708  | Rääkkäkangas C  | 0,54 | 0,23 | 160  |  |
| - pieni muodostuma, maa-aineksen otto ulottunut pohjaveden pintaan paikoitellen                |                 |      |      |      |  |
| 0483709  | Ala-Pirttijärvi | 1,08 | 0,47 | 230  |  |
| - huonosti lajittunutta, moreenimaista ainesta   |                 |      |      |      |  |

**Kunta: 932 Viljakkala****Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue**

|         |              |      |      |      |           |
|---------|--------------|------|------|------|-----------|
| 0293201 | Haveri       | 0,51 | 0,26 | 180  | 77 (-99)  |
| 0293202 | Hangasjärvi  | 1,51 | 1,04 | 700  |           |
| 0293252 | Vilpeenharju | 3,65 | 2,69 | 1600 | 132 (-99) |

**Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue**

|         |              |      |      |      |  |
|---------|--------------|------|------|------|--|
| 0293251 | Lintuharju A | 2,84 | 1,92 | 1300 |  |
|---------|--------------|------|------|------|--|

**Luokka III: Muu pohjavesialue**

|         |              |      |      |      |  |
|---------|--------------|------|------|------|--|
| 0293251 | Lintuharju B | 3,27 | 1,88 | 1200 |  |
|---------|--------------|------|------|------|--|

**Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokitukselta**

|   |               |      |      |     |  |
|---|---------------|------|------|-----|--|
| 0293203                                   | Harjunmäki    | 1,46 | 0,93 | 450 |  |
| - moreenipeitteinen, pinnalta lohkarainen |               |      |      |     |  |
| 0210851                                   | Majamaankulma | 0,54 | 0,26 | 100 |  |
| - ohuet maakerrokset                      |               |      |      |     |  |

**Kunta: 980 Ylöjärvi****Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue**

|         |                |       |       |       |             |
|---------|----------------|-------|-------|-------|-------------|
| 0498051 | Ylöjärvenharju | 21,00 | 14,36 | 16500 | 10328 (-99) |
|---------|----------------|-------|-------|-------|-------------|

**Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokitukselta**

|  |             |      |      |     |  |
|--|-------------|------|------|-----|--|
| 0498002                                  | Tappikangas | 1,50 | 0,96 | 470 |  |
| - veden laatu heikko, ohuet maakerrokset |             |      |      |     |  |

## Liite 2. Maaperän kiviainesvarat

Maaperän kiviainesvarat laatuokittain; A = murskauskelpoinen aines, raekoko 60-900 mm, B = soravaltainen aines, raekoko 2-60 mm > 50 %, C = hiekkavaltainen aines, raekoko 0,2-2 mm.

| Kunta           | muodostumien lukumäärä | pinta-ala (ha) | massamäärät (1000 m <sup>3</sup> ) |              |               | yhteensä (1000 m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|------------------------|----------------|------------------------------------|--------------|---------------|---------------------------------|
|                 |                        |                | A                                  | B            | C             |                                 |
| Hämeenkyrö      | 34                     | 2523           | 2290                               | 13750        | 175910        | 191950                          |
| Ikaalinen       | 13                     | 1532           | 1050                               | 5080         | 156220        | 162350                          |
| Kangasala       | 24                     | 1410           | 2490                               | 20800        | 123150        | 146440                          |
| Lempäälä        | 9                      | 159            | 260                                | 2140         | 3630          | 6030                            |
| Luopioinen      | 28                     | 659            | 955                                | 7255         | 36090         | 44300                           |
| Nokia           | 6                      | 191            | 180                                | 1400         | 8450          | 10030                           |
| Pirkkala        | 0                      | 0              | 0                                  | 0            | 0             | 0                               |
| Päikkäne        | 18                     | 1306           | 2410                               | 14600        | 118040        | 135050                          |
| Tampere         | 39                     | 2204           | 2855                               | 16300        | 97365         | 116520                          |
| Viljakkala      | 55                     | 1245           | 590                                | 4550         | 64480         | 69620                           |
| Ylöjärvi        | 21                     | 2011           | 1910                               | 11120        | 115190        | 128220                          |
| <b>Yhteensä</b> | <b>247</b>             | <b>13240</b>   | <b>14990</b>                       | <b>96995</b> | <b>898525</b> | <b>1010510</b>                  |

**Liite 3. Tutkitut kallion kiviainesvarat**

Tutkitut kallion kiviainesvarat lujuusluokittain (TVH 1988). Lujuusluokka määräytyy murskeen laatuominaisuuksista; hioutuvuusluvusta, haurausarvosta ja Los Angeles-luvusta. Myös pistekuormitusindeksi ja kuulamyllyarvo on määritetty osasta näytteitä.

| Kunta           | muodostumien lukumäärä | massamäärät lujuusluokittain (milj.m <sup>3</sup> ) |             |              |              |              | yhteensä (milj.m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|------------------------|---|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------|
|                 |                        | A   | I           | II           | III          | >III         |                                 |
| Hämeenkyrö      | 54                     | 1,3   | 5,6         | 10,4         | 16,1         | 1,1          | 34,5                            |
| Ikaalinen       | 27                     | 0,6   | 0           | 1,5          | 9,5          | 0,6          | 12,2                            |
| Kangasala       | 82                     | 0,3   | 0,6         | 4,4          | 58,6         | 46,8         | 110,7                           |
| Lempäälä        | 53                     | 0,8   | 1,3         | 9,9          | 18,6         | 4,5          | 35,1                            |
| Luopioinen      | 54                     | 0   | 0,1         | 6,7          | 9,8          | 13,2         | 29,8                            |
| Nokia           | 61                     | 0   | 3,9         | 35,7         | 15           | 8,3          | 62,9                            |
| Pirkkala        | 8                      | 0   | 0           | 0            | 3            | 2,5          | 5,5                             |
| Pälkäne         | 38                     | 1   | 0,2         | 4,2          | 2,6          | 10,9         | 18,9                            |
| Tampere         | 126                    | 2,7   | 5,4         | 50,1         | 101,4        | 28,7         | 188,3                           |
| Viljakkala      | 47                     | 0,2   | 0,6         | 21,1         | 18,2         | 9,6          | 49,7                            |
| Ylöjärvi        | 23                     | 1,6   | 1           | 0,6          | 3,7          | 1,8          | 8,7                             |
| <b>Yhteensä</b> | <b>573</b>             | <b>8,5</b>  | <b>18,7</b> | <b>144,6</b> | <b>256,5</b> | <b>128,0</b> | <b>556,3</b>                    |

## Liite 4. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta merkittävät harjualueet Pirkanmaalla

Arvoluokitus: 1 = kansainvälisesti arvokas 2 = valtakunnallisesti arvokas

3 = maakunnallisesti arvokas 4 = paikallisesti arvokas luonnon- ja maisemansuojelun kannalta

HS = alue kuuluu valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan

KM = alue kuuluu kulttuurimaisema-alueeseen

| tunnus                       | nimi                                | arvoluokka | pinta-ala (ha) | karttalehdet         | huomioitavaa |
|------------------------------|-------------------------------------|------------|----------------|----------------------|--------------|
| <b>Kunta: 180 Hämeenkyrö</b> |                                     |            |                |                      |              |
| 10801                        | Pinsiönkangas-<br>Työläjärvenkangas | 3          | 41             | 3123 06, 2124 04     |              |
| 10802                        | Ketunkivenkangas                    | 3          | 299            | 2124 01, 04, 2123 03 |              |
| 10803                        | Niemenmäki                          | 4          | 30             | 212402               |              |
| 10804                        | Lintuharju                          | 2          | 61             | 2124 01, 03          | HS           |
| 10805                        | Niemenkangas                        | 4          | 4              | 2124 05              |              |
| 10806                        | Kyröskoskenharju                    | 4          | 47             | 2122 11              |              |
| 10807                        | Mannanmäki                          | 4          | 36             | 2122 11              |              |
| 10808                        | Kyröskosken<br>lentokenttä          | 3          | 281            | 2122 08, 11          |              |
| 10809                        | Ulvaanharju                         | 3          | 227            | 2122 08              | HS           |
| 10810                        | Mahnalanharju                       | 4          | 53             | 2123 03, 2124 01     |              |

|                             |                              |   |     |             |    |
|-----------------------------|------------------------------|---|-----|-------------|----|
| <b>Kunta: 144 Ikaalinen</b> |                              |   |     |             |    |
| 14301                       | Vatulanharju-<br>Ulvaanharju | 2 | 862 | 2122 08     | HS |
| 14302                       | Hämeenkangas-<br>Jylli       | 2 | 534 | 2122 05, 06 |    |
| 14303                       | Lindberginmäki               | 4 | 18  | 2122 08     |    |

|                             |                              |   |     |                     |    |
|-----------------------------|------------------------------|---|-----|---------------------|----|
| <b>Kunta: 211 Kangasala</b> |                              |   |     |                     |    |
| 21101                       | Punamultalukko,<br>Isokangas | 3 | 222 | 2141 01, 04         |    |
| 21102                       | Vehoniemenharju              | 2 | 99  | 2141 01, 02, 04, 05 | HS |
| 21103                       | Keisarinharju                | 2 | 66  | 2141 02             | HS |
| 21104                       | Kuohunharju                  | 4 | 29  | 2141 02             |    |
| 21105                       | Kirkkoharju                  | 3 | 145 | 2141 02             |    |
| 21106                       | Lentolankangas               | 4 | 31  | 2123 11, 2141 02    |    |
| 21107                       | Pikonlinna-<br>Santasaari    | 4 | 29  | 2141 02, 03         |    |

|                            |                              |   |    |         |  |
|----------------------------|------------------------------|---|----|---------|--|
| <b>Kunta: 418 Lempäälä</b> |                              |   |    |         |  |
| 41801                      | Maailmansyrjä-<br>Pitkäsaari | 4 | 25 | 2141 12 |  |

|                              |                           |   |     |         |  |
|------------------------------|---------------------------|---|-----|---------|--|
| <b>Kunta: 439 Luopioinen</b> |                           |   |     |         |  |
| 43903                        | Syrjänharju-<br>Sikovuori | 3 | 153 | 2141 07 |  |

| Kunta: 536 <b>Nokia</b>      |                                 |   |     |                  |
|------------------------------|---------------------------------|---|-----|------------------|
| 53601                        | Maatialanharju                  | 3 | 64  | 2123 05, 06      |
| 53602                        | Kirkkoharju                     | 4 | 16  | 2123 05          |
| Kunta: 635 <b>Pälkäne</b>    |                                 |   |     |                  |
| 63501                        | Kollolanharju                   | 3 | 46  | 2132 06          |
| 63502                        | Syrjänharju-<br>Isokangas       | 3 | 178 | 2141 04          |
| 63503                        | Isokangas                       | 3 | 207 | 2141 04          |
| 63504                        | Syrjänharju-<br>Pyhäjärvenharju | 3 | 18  | 2141 07          |
| 63505                        | Konkinharju-<br>Karinkärki      | 3 | 65  | 2141 07          |
| 63506                        | Kuurunkärki-<br>Karinkärki      | 4 | 22  | 2141 04, 07      |
| 63507                        | Köykkäänharju-<br>Eskolanharju  | 4 | 45  | 2141 08          |
| 63508                        | Korhonkärki                     | 4 | 26  | 2141 01, 04      |
| Kunta: 837 <b>Tampere</b>    |                                 |   |     |                  |
| 83701                        | Aakkulanharju                   | 4 | 16  | 2123 11          |
| 83702                        | Pyynikki                        | 3 | 57  | 2123 09          |
| 83703                        | Epilänharju                     | 4 | 37  | 2123 09          |
| 83704                        | Vetämäkannanniemi               | 4 | 14  | 2124 08          |
| 83705                        | Aunionkangas                    | 4 | 77  | 2142 02          |
| 83706                        | Helvetinhauta                   | 4 | 41  | 2142 02          |
| 83707                        | Jakamankangas                   | 4 | 21  | 2142 03          |
| 83708                        | Rääkkäkangas                    | 4 | 60  | 2124 12          |
| 83709                        | Ala-Pirttijärvi                 | 4 | 35  | 2124 12          |
| Kunta: 932 <b>Viljakkala</b> |                                 |   |     |                  |
| 93201                        | Vilpeenharju                    | 4 | 77  | 2122 11, 2124 02 |
| 93202                        | Lintuharju                      | 2 | 107 | 2124 01, 02      |
| 93203                        | Niemenmäki                      | 4 | 24  | 2124 02          |
| 93204                        | Kolikangas                      | 4 | 55  | 2124 05          |
| 93205                        | Niemenkangas                    | 4 | 34  | 2124 05          |
| 93206                        | Hangasjärven kangas             | 4 | 83  | 2124 05          |
| 93207                        | Kourinharju                     | 4 | 22  | 2124 02          |
| Kunta: 980 <b>Ylöjärvi</b>   |                                 |   |     |                  |
| 98001                        | Teivaalanharju                  | 3 | 194 | 2123 06, 09      |
| 98002                        | Pikku-Ahveniston harju          | 4 | 137 | 2123 06          |
| 98003                        | Julkujärven harju               | 4 | 105 | 2123 06          |
| 98004                        | Pinsiönkangas                   | 4 | 136 | 2123 06, 2124 04 |
| 98005                        | Kuhaluoto-<br>Leponokka         | 4 | 23  | 2124 05, 08      |
| 98006                        | Niemenkangas                    | 4 | 1   | 2124 05          |



## Liite 5. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet

Luonto- ja maisema-arvoiltaan luokkiin 1-4 kuuluvat kallioalueet kunnittain (Husa & Heikkinen 1994).

Arvoluokitus: 1 = ainutlaatuinen kallioalue      2 = erittäin arvokas kallioalue  
3 = hyvin arvokas kallioalue      4 = arvokas kallioalue

| Alueen nimi                  | Karttalehti                  | Arvoluokka | Muut sijaintikunnat |
|------------------------------|------------------------------|------------|---------------------|
| <b>Kunta: 108 Hämeenkyrö</b> |                              |            |                     |
| Patasenvuori                 | 2122 10                      | 4          |                     |
| Pitkäniemen kalliot          | 2123 03                      | 3          |                     |
| Mustikkavuori-Kotinvuori     | 2123 03                      | 4          |                     |
| Seinävuori                   | 2123 03                      | 3          |                     |
| Kaitajärvenvuoret            | 2123 03, 2124 01             | 4          |                     |
| <b>Kunta: 144 Ikaalinen</b>  |                              |            |                     |
| Uuraslahden kallio           | 2122 09                      | 4          |                     |
| Väinänvuori                  | 212403                       | 4          | Viljakkala          |
| Vähä-Ojajärven kalliot       | 2211 10                      | 4          |                     |
| <b>Kunta: 211 Kangasala</b>  |                              |            |                     |
| Houkanvuoren kallioalue      | 2123 11                      | 4          | Tampere             |
| Viitastenperän kallio        |                              | 3          |                     |
| Pitkäjärven kallio           | 2123 11                      | 4          |                     |
| Keikanvuori-Lietisvuori      | 2141 02, 2141 05             | 4          |                     |
| Kaukanvuori-Parmalanvuori    | 2141 03                      | 4          |                     |
| Haralanharju                 | 2141 03                      | 3          |                     |
| Mäyränvuori-Sudenpesänvuori  | 2141 06                      | 3          | Orivesi             |
| <b>Kunta: 418 Lempäälä</b>   |                              |            |                     |
| Herralanvuori-Rassanvuori    | 2123 07                      | 4          |                     |
| Siisjärvenkukkula            | 2123 07                      | 3          |                     |
| Pirunlinna                   | 2123 10                      | 4          |                     |
| <b>Kunta: 439 Luopioinen</b> |                              |            |                     |
| Haikanvuori                  | 2134 03, 2141 10,<br>2143 01 | 2          |                     |
| Tepulinna                    | 2141 07                      | 4          |                     |
| Salminkallio                 | 2141 10                      | 4          |                     |
| Korpivuori-Laurinlanvuori    | 2141 11                      | 4          |                     |
| Tulivuori                    | 2141 11                      | 4          |                     |
| <b>Kunta: 536 Nokia</b>      |                              |            |                     |
| Vanajavuori-Haukkavuori      | 2121 11                      | 2          |                     |
| Haukkavuori-Lapinvuori       |                              | 2          |                     |
| Naakonvuori                  | 2121 11                      | 4          |                     |
| Kalkkivuori                  | 2121 11                      | 3          |                     |
| Haistianvuori                | 2123 01                      | 4          |                     |

|                               |         |   |
|-------------------------------|---------|---|
| Hakavuori                     | 2123 02 | 4 |
| Pöllönvuori                   | 2123 02 | 2 |
| Kivipyökkivuori               | 2123 02 | 4 |
| Ketaranvuori-Vaunuvuori       | 2123 02 | 4 |
| Helaanmäki-Pihtikorvenvuori   | 2123 02 | 2 |
| Kyöpelinvuori                 | 2123 03 | 4 |
| Vuorensaavuori-Mustikkakangas | 2123 03 | 2 |
| Kullaanvuori                  | 2123 05 | 4 |
| Huuhkajanvuori                | 2123 06 | 4 |
| Porrasjärvi-Kalliojärvi       | 2123 06 | 4 |
| Haaparanta-Ruutanavuori       | 2123 02 | 3 |

---

**Kunta: 604 Pirkkala**


---

|                          |         |   |         |
|--------------------------|---------|---|---------|
| Taaporinvuori-Myllyvuori | 2123 08 | 4 | Tampere |
|--------------------------|---------|---|---------|

---

**Kunta: 635 Pälkäne**


---

|                                |                  |   |
|--------------------------------|------------------|---|
| Pykälänvuori                   | 2132 06          | 4 |
| Mustikkavuori-Kiimakallio      | 2141 04          | 4 |
| Pälkänevuori-Kapeanrannanvuori | 2141 05, 2141 08 | 4 |

---

**Kunta: 837 Tampere**


---

|                                      |                  |   |
|--------------------------------------|------------------|---|
| Riskimäki                            | 2123 09          | 4 |
| Hikivuori                            | 2123 11          | 3 |
| Alasenlahden kalliot                 | 2123 12          | 2 |
| Tuomikallio-Pirunvuori               | 2123 12          | 4 |
| Ahvenvuori-Helaanvuori               | 2124 09, 2124 12 | 3 |
| Koivu vuori                          | 2124 11, 2124 12 | 4 |
| Säynävänlahden kalliot               | 2124 10          | 4 |
| Korvenvuori                          | 2124 10          | 4 |
| Hulkkionvuori-Lautakatonmäki         | 2124 10          | 3 |
| Neevuori                             | 2124 10          | 2 |
| Kulhaanvuori                         | 2124 12          | 3 |
| Löytänänvuori                        | 2124 12          | 3 |
| Peräpohjan kallio                    | 2142 01          | 4 |
| Mustalaisvuori ja Peräjärven kalliot | 2142 01          | 2 |

---

**Kunta: 932 Viljakkala**


---

|                     |         |   |
|---------------------|---------|---|
| Hirviniemen kalliot | 2124 02 | 4 |
| Ansonmäki           | 2124 02 | 4 |

---

**Kunta: 980 Ylöjärvi**


---

|                         |         |   |
|-------------------------|---------|---|
| Siiykkala               | 2123 09 | 2 |
| Särkivuori-Väärnynvuori | 2124 04 | 4 |
| Kaitinjärven kallio     | 2124 04 | 4 |
| Naurisvuori             | 2124 07 | 4 |
| Isomäki                 | 2124 07 | 2 |
| Mustanvuori-Pirunvuori  | 2124 07 | 4 |
| Mastosvuori-Paskovuori  | 2124 07 | 4 |

---

## Liite 6. Luontoinventointi

Kohdekuvuksissa kohteiden kunkin osa-alueen, biologisen, geologisen, maisemallisen luonteen sekä muiden tekijöiden arvoa on kuvailtu sanallisesti ja lisäksi eri tekijät on arvotettu pisteyttämällä kohteen kukin osa-alue asteikolla yhdestä neljään. Pisteytys on käänteinen siten, että mitä vähemmän kohde sai pisteitä sitä arvokkaampi se kyseisen osatekijän kannalta on.

- 1 - Erittäin merkittävä
- 2 - Hyvin merkittävä
- 3 - Merkittävä
- 4 - Vähemmän merkittävä kohde, jolla arvioitavan ominaisuuden määrä on tavanomainen

**Biologista** arvoa määriteltäessä tarkkailtiin muun muassa lajiston ja kasvillisuustyyppien monipuolisuutta, edustavuutta ja harvinaisuutta, esiintymien merkittävyyttä, eläinten pesimis- ja levähdyspaikoja ja puustoa. Kasvillisuus on luokiteltu Toivosen ja Leivon (1993) mukaan kasvillisuustyyppeihin, jotka kuvaavat hyvin alueen valtalajistoa.

- Alue arvioitiin biologialtaan yhden pisteen arvoiseksi tilanteissa, joissa kohde oli uhanalaisten lajien säilymisen kannalta merkittävä tai muutoin biologisesti erittäin huomattava. Esimerkiksi hyvin harvinainen lajilöytö, harvinainen elinympäristö tai erittäin monipuolinen ja edustava lajisto johtivat kohteen arvottamiseen yhden pisteen arvoiseksi.
- Kaksi pistettä saivat arvioitavilta ominaisuuksiltaan huomattavat kohteet, joilla esimerkiksi esiintyi harvinainen laji, jota tavattiin korkeintaan muutamalla inventoiduista kohteista.
- Kolmen pisteen arvoisia olivat paikallisesti kiinnostavat kohteet, joilla arvioitavan ominaisuuden määrä oli kohtalainen. Esimerkiksi jokseenkin harvinainen tai epätavallinen lajilöytö tai muu esiintymä tai tavanomaista edustavammat ja monipuolisemmat elinympäristöt (ja lajisto) nostivat alueen biologialtaan merkittäväksi.

**Geologiaa** kuvattaessa pisteytys perustui muotojen ja muodostumien monipuolisuuteen, edustavuuteen ja harvinaisuuteen. Näiden tekijöiden ohella kiinnitettiin huomiota irtolohkareisiin, muinaisrantoihin, suppiin ynnä muihin (erikoisiin) geologisiin esiintymiin.

- Yhden pisteen saivat geologialtaan erittäin merkittävät, laajat ja hallitsevat muodostumat tai niiden keskeiset osat.
- Kaksi pistettä saivat muun muassa yllä mainittujen kaltaisten muodostumien reunaosat tai geologisesti hyvin merkittävät muodostumat.
- Kolmen pisteen arvoiset alueet olivat paikallisesti merkittäviä yleensä edellä kuvattua pienialaisempia muodostumia tai hyvin merkittävien muodostumien reuna-alueita.

**Maisema** käsittää sekä kohteen sisäisen maisemakuvan että suurmaiseman, joka edelleen pitää sisällään niin kohteelta avautuvat maisemat kuin sen, millaisia näkymiä ympäristöstä on kohteelle. Suurmaisemassa kiinnitettiin huomiota harjumaseman ja ympäristön suhteeseen; kohteen suhteelliseen korkeuteen, sen erotuvuuteen ja hahmottumiseen (hallitsevuuteen) ympäristöstä sekä ympäristön maisemakuvaan ja kohteelta avautuviin kaukonäkymiin ja niiden monipuolisuuteen. Lähimaisemassa (sisäisessä maisemassa) kiinnitettiin huomiota muun muassa harjumaseman monimuotoisuuteen, muuttuneisuuteen, maisematilojen rajoihin ja niiden jyrkkyyteen sekä alueen maisemaekologiseen kapasiteettiin.

Maisemaa pyrittiin mahdollisuuksien mukaan arvioimaan nimenomaan maisemarakenteeseen vaikuttavien pysyvien fyysisten tekijöiden perusteella jättäen esimerkiksi puuston vaikutus maisemaan mahdollisimman pitkälle huomiotta. Tähän pyrittiin, koska esimerkiksi avohakkuun maisemaa rumentava vaikutus poistuu nopeasti uuden puuston varttuessa tai vastaavasti monipuolisen varttuneen puuston alue saattaa hetkessä muuttua yksipuoliseksi hakkuuaukoksi. Puuston vaikutus maisemaan huomioitiin kuitenkin esimerkiksi tilanteissa, joissa kasvava puusto saattaa myöhemmin peittää kohteelta nyt avautuvan avaran ja laajan kaukomaiseman. Maisemaan vaikuttavat siis pääasiassa maan pinnan muodot, niiden vaihtelevuus ja jyrkkyys niin pienessä kuin suuressakin mittakaavassa. Lisäksi maiseman arvoon vaikuttaa kohteen sijainti; keskeisellä paikalla, esimerkiksi vilkkaan tien varrella sijaitseva kohde on useiden ihmisten nähtävillä, vaikkakin liikenteen häiritsemä. Toisaalta eheä rakentamaton maisema on usein hyvin merkittävä ja muuttumaton. Arvokkaat maisemat eivät kuitenkaan välttämättä ole täysin luonnontilaisia maisemia, vaan maiseman arvoa nostavat huomattavasti myös monet kulttuuritekijät kuten esimerkiksi tyypillinen avara ja asuttu viljelyaukea ynnä muut vastaavat maisemaa monipuolistavat tekijät.

- Yhden pisteen arvoisiksi luokiteltiin sekä sisäiseltä että kaukomaisemaltaan erittäin merkittävät ja maisemaa hallitsevat alueet, joilta avautuvat näköalat olivat tunnettuja ja erittäin huomattavia, kauniita ja monipuolisia.
- Kaksi pistettä saivat kohteet, joilla maisemakuva tai näköala oli alueelle tyypillinen ja kaunis. Nämä kohteet olivat myös perinteisen maisemakuvan säilymisen kannalta tärkeitä ja maisemassa hallitsevia.
- Kolme pistettä kohde sai, jos siltä avautuvat maisemat olivat jokseenkin kauniita, useita miellyttäviä ja mieleenpainuvia. Myös sisäiseltä maisemaltaan monipuoliset ja mieleenpainuvat kohteet saivat kolme pistettä, vaikka niiden erottuvuus kaukomaisemassa saattoi olla hyvin vähäinen.

**Muut arvot** käsittävät kyseisen alueen moninaiskäytön, lähiympäristön arvot, kulttuurihistorialliset ja arkeologiset arvot ja alueen luonnontilaisuuden. Historiallista arvoa nostavat esimerkiksi hautaröykkiöt ja kansanperinteeseen liittyvät seikat. Luonnontilaisuutta arvioitaessa kiinnitettiin huomiota teihin, sorakuoppiin, maaston kuluneisuuteen ja kulutuskestävyyteen, alueella oleviin rakenteisiin, metsänkäsittelyyn sekä niin elävän kuin kuolleenkin puuston rakenteeseen. Muut arvot on kokonaisuudessaan saman arvoinen tekijä kuin muut arvotetut osiot, joten yksittäisen muihin arvoihin kuuluvan tekijän merkitys on melko pieni.

Korkeimmat pisteet tästä osatekijästä kohde sai, jos se oli luonnontilainen tai sillä oli huomattavia kulttuuri- tai historiallisia arvoja. Myös valtakunnallista merkitystä omaavaan, yleensä suojeltuun luonnon- tai kulttuurimaisemaan olennaisesti liittyvä tai sellaiselle vaikutuksia ulottava kohde arvotettiin erittäin merkittäväksi. Kaksi pistettä saivat lähes luonnontilaiset, vain lievästi muuttuneet ja / tai moninaiskäytöltään merkittävät kohteet, jotka sijaitsivat esimerkiksi suojellun tai muutoin edustavan alueen läheisyydessä tai sisälsivät merkittäviä historiallisia arvoja. Kolme pistettä saivat esimerkiksi paikallisten asukkaiden virkistysalueena tärkeät kohteet, paikallista historiallista merkitystä omaavat ja jo huomattavasti luonnontilastaan muuttuneet kohteet, joiden lähiympäristö on luonto- ja maisema-arvoiltaan tavanomaista arvokkaampi.

Lisäksi määriteltiin alueen suhde lainsäädäntöön. Mikäli alueella havaittiin muinaismuistolain, maa-aineslain, metsälain, vesilain, luonnonsuojelulain tai EU:n direktiivien mukaisia suojeltavia kohteita tai eliölajeja, nämä on mainittu.

Kuvatun arvioinnin perusteella kullekin kohteelle määritettiin **käyttöluokka**:

**Luokka A** - Maisema- ja luontoarvoiltaan arvokkaimpia maa-aineksenoton ulkopuolelle jätettäviä alueita sekä alueita, jotka eivät muusta syystä (esim. asutus tai suojelualue) sovellu maa-aineksen ottoon.

**Luokka B** - Alueita, jotka ovat luonto- ja maisema-arvoiltaan tavanomaista arvokkaampia / melko arvokkaita ja kiviaineksen otto on siksi epäsuotavaa tai alueita, joilla soranotto on toteutettava rajoitetusti esim. maisemallisista syistä.

**Luokka C** - Alueita, joilla ei ole havaittu sellaisia luonto-, maisema- tai muita arvoja, jotka estäisivät tai huomattavasti rajoittaisivat maa-aineksenottoa.

Käyttöluokka määritettiin siten, että kaikkien osa-alueiden arvo otettiin huomioon, mutta arvopisteet yhdelläkin osa-alueella saattoivat johtaa käyttöluokkaan A, mikäli kohde oli kyseessä olevan tekijän suhteen riittävän arvokas. Käyttöluokan määrittämisessä painotettiin maa-aineslaissa mainittuja kriteerejä, mutta maa-aineksenoton ulkopuolelle on suositeltu jätettäväksi selkeästi maa-aineslain kriteerit täyttävien kohteiden lisäksi myös muita luonto- ja maisema-arvoiltaan merkittävimpiä kohteita.

B-luokkaan sijoitettiin selkeiden rajoitetun oton kohteiden ja luontoarvoiltaan tavanomaista arvokkaampien kohteiden lisäksi myös sellaisia alueita, joilla kohderajauksen sisäpuolella arvot olivat tavanomaisia, mutta lähiympäristön arvojen vuoksi kohdetta ei tulisi liittää ensisijaisesti tehokkaaseen maa-aineksenottoon suositeltavien C-luokan alueiden joukkoon. Esimerkiksi laajan rakentamattoman ja rauhallisen jossain määrin luontoarvoja sisältävän metsäalueen keskellä sijaitsevat kohteet on sijoitettu useimmiten luokkaan B huomautuksella "maa-aineksenotto epäsuotavaa". Rajoitetun oton käyttöluokkaan B tai jopa A-luokkaan ovat luonto- ja maisema-arvojen ohella johtaneet monissa tapauksissa myös muut tekijät, jotka rajoittavat kohteen hyödyntämistä. Tällaisia ovat muun muassa pohjaveden pinnan korkea taso, tiestö, asutus ja pellot.

Joissakin tapauksissa inventoiduilla kohteilla on myös tehty osa-aluejakoja. Tähän on päädytty tapauksissa, joissa osa-aluejako on selkeyttänyt monipuolisen alueen ominaisuuksien kuvaamista tai jos kohteen eri osat ovat saaneet joiltakin osa-alueilta erilaisia pisteitä. Lisäksi joitakin kohteita on jaettu osa-alueisiin tapauksissa, joissa kohteen eri osat ovat saaneet erilaisen käyttösuosituksen. Yhteenvetotaulukoissa nämä kohteet on kuitenkin esitetty yhtenä kohteena ja niiden käyttöluokaksi on määritetty B, rajoitettu otto.

Kunnittain tarkasteltavat alueet jakautuivat käyttöluokittain seuraavasti:

|                 | A         | B         | C         | yhteensä  |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Hämeenkyrö      | 7         | 11        | 1         | 19        |
| Ikaalinen       | 3         | 2         | 1         | 6         |
| Viljakkala      | 12        | 25        | 8         | 45        |
| Ylöjärvi        | 9         | 5         | 0         | 14        |
| <b>Yhteensä</b> | <b>31</b> | <b>43</b> | <b>10</b> | <b>84</b> |

**Liite 7. Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet**

Kiireellisimmin suojelemissuunnitelmaa tarvitsevat alueet.

| Kunta      | Pohjavesialueen numero | Pohjavesialueen nimi |
|------------|------------------------|----------------------|
| Ikaalinen  |                        |                      |
| Hämeenkyrö |                        |                      |

Kunnostussuunnitelmaa tarvitsevat alueet.

| Kunta                | Pohjavesialueen numero | Pohjavesialueen nimi |
|----------------------|------------------------|----------------------|
| Hämeenkyrö           | 0210808                | Mihari               |
|                      | 0210807                | Mahnalanharju        |
| Hämeenkyrö/Ikaalinen | 0210810                | Ulvaanharju          |
| Luopioinen           | 0443910                | Tuliharju            |
| Pälkäne              | 0463502                | Kollolanharju B      |

**Liite 8. SAMASE-kohteet pohjavesialueilla. (mm. Nevalainen, 1992; SYKE, 2000).**

| Kunta                 | pohjavesialueen numero ja nimi      | luokka  | kohteen laatu   |
|-----------------------|-------------------------------------|---------|---|
| <b>108 Hämeenkyrö</b> | 0210802 Mannanmäki                  | I       | polttonesteen jakelupiste   |
|                       | 0210803 Kyröskoskenharju            | III     | kemiallinen metsäteollisuus, huoltoasema ja polttonesteen jakelupiste   |
|                       | 0210804 Järvenkylä - Kaakkurinlammi | IV      | teollisuusjätteen kaatopaikka   |
|                       | 0210809 Laitila                     | I       | ampumarata  |
|                       | 0210810 A Ulvaanharju               | I       | polttonesteen jakelupiste   |
| <b>143 Ikaalinen</b>  | 0214301 Teikangas                   | I       | yhdyskuntajätteen kaatopaikka, teollisuusjätteen kaatopaikka (2 kpl) ja ampumarata  |
|                       | 0214351 A ja C Vatulanharju         | I ja II | ampumarata  |
| <b>211 Kangasala</b>  | 0421101 A Kirkkoharju               | II      | huoltoasema   |
|                       | 0421101 B Kirkkoharju               | I       | kemikaalivarastoja (6 kpl), huoltoasema (2 kpl), polttonesteen jakelupaikka (3 kpl)   |
|                       | 0421101 C Kirkkoharju               | II      | huoltoasema, ampumarata   |
|                       | 0421103 Keisarinharju               | I       | polttonesteen jakelupiste (2 kpl)   |
|                       | 0421104 Vehoniemenharju             | II      | muu ?   |
| <b>418 Lempäälä</b>   | 0441801 A Lempäälä - Mäyhjärvi      | I       | kemikaalivarasto, ampumarata, polttonesteen jakelupiste   |
|                       | 0441801 C Lempäälä - Mäyhjärvi      | I       | polttonesteen jakelupiste   |
| <b>439 Luopioinen</b> | 0443903 Rautakangas                 | I       | huoltamo, polttonesteen jakelupiste   |
|                       | 0443910 Tuliharju                   | III     | polttonesteen jakelupiste   |
|                       | 0443951 B Syrjänharju - Konkinharju | I       | ampumarata  |
| <b>536 Nokia</b>      | 0453601 A Maatialanharju            | I       | metalliteollisuus; pintakäsittely, yhdyskuntajätteen kaatopaikka  |
|                       | 0453601 B Maatialanharju            | III     | polttonesteen jakeluasema   |
| <b>635 Pälkäne</b>    | 0463502 A Kollolanharju             | II      | kemikaalivarasto (2 kpl), romunkeräys, yhdyskuntajätteen kaatopaikka  |
|                       | 0463502 B Kollolanharju             | III     | kemikaalivarasto, huoltoasema   |
|                       | 0463503 Laitikkala                  | IV      | huoltoasema   |
|                       | 0463551 B Isokangas - Syrjänharju   | II      | kemikaalivarasto, romuttamo (2 kpl), ampumarata (2 kpl), huoltoasema (2 kpl)  |
| <b>837 Tampere</b>    | 0483701 Aakkulanharju               | I       | huoltoasema (6 kpl), yhdyskuntajätteen kaatopaikka, muu mekaaninen puunjalostus (2 kpl), romuttamo, betoni- ja sementtiteollisuus, polttonesteen jakelupiste                                |
|                       | 0483702 A Epilänharju - Villilä     | I       | huoltoasema (7 kpl), polttonesteen jakelupiste (4 kpl), metalliteollisuus; pinta käsittely, konepaja, muu metalliteollisuus (2 kpl), energialaitos tai polttonesteen varasto, varikko, muu? |
|                       | 0483702 B Epilänharju - Villilä     | I       | huoltoasema, polttonesteen jakelupiste (2 kpl), kemian- ja muoviteollisuus, konepaja (2 kpl), muu metalliteollisuus, romunkeräys  |
|                       | 0483708 B Rääkkökangas              | I       | ampumarata  |

|                     |         |                |    |   |
|---------------------|---------|----------------|----|---|
| <b>980 Ylöjärvi</b> | 0498002 | Tappikangas    | IV | ampumarata  |
|                     | 0498051 | Ylöjärvenharju | I  | huoltoasema (4 kpl), jakeluasema (2 kpl),<br>polttonesteen jakelupiste, konepaja,<br>metalliteollisuus; pintakäsittely,<br>muu metalliteollisuus,<br>asfaltti-, öljysora-, tai murskeasema,<br>romuttamo (2 kpl), varikko, maankaato<br>paikka (2 kpl), yhdyskuntajätteen kaato<br>paikka (2 kpl), ampumarata |

---



## Liite 9. Voimassa olevat myönnetyt lupamäärät

Voimassaolevat, myönnetyt maa-aineslupamäärät kunnittain 31.12.1999. Lupamääriin on laskettu kuuluviksi sora, hiekka, kivi ja kalliomurske.

| Kunta           | Lupia<br>(kpl) | Kokonaislupamäärä<br>(1000 m <sup>3</sup> ) | Vuotuinen lupamäärä (1000 m <sup>3</sup> ) |             |
|-----------------|----------------|---|--|-------------|
|                 |                |   | Kallio                                     | Sr, Hk, Ki  |
| Hämeenkyrö      | 43             | 13111                                       | 0  | 1585        |
| Ikaalinen       | 30             | 2796  | 55   | 241         |
| Kangasala       | 11             | 8570  | 0  | 877         |
| Lempäälä        | 10             | 4749  | 467  | 88          |
| Luopioinen      | 5              | 2390  | 0  | 239         |
| Nokia           | 3              | 4350  | 475  | 0           |
| Pirkkala        | 0              | 0   | 0  | 0           |
| Pälkäne         | 11             | 3200  | 0  | 559         |
| Tampere         | 21             | 3167  | 286  | 36          |
| Viljakkala      | 15             | 1815  | 2  | 189         |
| Ylöjärvi        | 19             | 4715  | 165  | 948         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>168</b>     | <b>48863</b>                                | <b>1450</b>                                | <b>4762</b> |

**Liite 10. Vedenkulutusennusteet**

Vedenkulutusennusteet kunnittain perustuvat keskimääräiseen vedenkulutusarvioon 240 l/d/asukas.

| Kunta           | asukasluku    | liittymis-% | vedenkulutus | väestöennusteeseen perustuva vedentarvearvio<br>1000 m <sup>3</sup> /a (240 l/as/a) |              |              |
|-----------------|---------------|-------------|--------------|---|--------------|--------------|
|                 | v.1997        | v.1997      | v.1997       | v.2000  | v.2020       | v.2030       |
| Hämeenkyrö      | 9806          | 99          | 680          | 866   | 884          | 884          |
| Ikaalinen       | 7934          | 85          | 626          | 680   | 613          | 590          |
| Kangasala       | 21752         | 83          | 1304         | 1917  | 1951         | 1932         |
| Lempäälä        | 15568         | 70          | 750          | 1386  | 1450         | 1454         |
| Luopioinen      | 2545          | 39          | 68           | 212   | 199          | 196          |
| Nokia           | 26476         | 87          | 1954         | 2325  | 2294         | 2249         |
| Pirkkala        | 11852         | 91          | 742          | 1041  | 1041         | 1027         |
| Pälkäne         | 4199          | 60          | 193          | 376   | 418          | 425          |
| Tampere         | 188726        | 96          | 16964        | 16928   | 18995        | 19327        |
| Viljakkala      | 1983          | 48          | 93           | 175   | 182          | 182          |
| Ylöjärvi        | 19699         | 81          | 1203         | 1753  | 1831         | 1825         |
| <b>Yhteensä</b> | <b>310540</b> |             | <b>24577</b> | <b>27659</b>  | <b>29858</b> | <b>30091</b> |

**Liite II. Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet**

## I Pohjavesialueet

| Kunta      | pohjavesialueen nimi ja numero |                           | ehdotukseen vaikuttaneet tekijät<br>alueiden yhteisainesmäärä<br>hiekkasora/murske (1000 m <sup>3</sup> ) |
|------------|--------------------------------|---------------------------|---|
| Hämeenkyrö | 0210802                        | Mannanmäki                | PS, LM, H4  |
|            | 0210803                        | Kyröskoskenharju          | A, T, K, H4   |
|            | 0210804                        | Järvenkylä-Kaakkurinlampi | PM  |
|            | 0210805                        | Pappila                   | A, LM, K, RA  |
|            | 0210808                        | Mihari                    | PS, MA, A, T, RA  |
|            | 0210809                        | Laitila                   | RA, A, T, K, MA   |
|            | 0210810 A                      | Ulvaanharju               | H3, PS  |
|            | 0210810 B                      | Ulvaanharju               | HS, H3, PS  |
|            | 0210851                        | Majamaankulma             | PM, H4<br>80950/4280/670  |
| Ikaalinen  | 0214301                        | Teikangas                 | T, PS, PM   |
|            | 0214302                        | Heinistö                  | PM, PS, A, T, RA, K   |
|            | 0214305                        | Kurkelankangas            | PM<br>9600/810/90   |
| Kangasala  | 0421101 A                      | Kirkkoharju               | A, T, RA, K   |
|            | 0421101 B                      | Kirkkoharju               | A, T, RA, K   |
|            | 0421101 C                      | Kirkkoharju               | A, T, K   |
|            | 0421102                        | Riku                      | RA, PS, A, T  |
|            | 0421103                        | Keisarinharju             | LM, A, T, LS, NAT   |
|            | 0421104                        | Vehoniemenharju           | PS, NAT, A, T, H2<br>104220/18920/2270  |
| Lempäälä   | 0441801 A                      | Lempäälä-Mäyhäjärvi       | PS, LSVEO, A, T, RA, K  |
|            | 0441801 B                      | Lempäälä-Mäyhäjärvi       | A, T, PM, K   |
|            | 0441801 C                      | Lempäälä-Mäyhäjärvi       | RA, LSVEO, T, PS, K   |
|            | 0441802                        | Henneri                   | PM, PS, LM, RA  |
|            | 0441803 A                      | Leukamaa                  | RA, A   |
|            | 0441803 B                      | Leukamaa                  | PM, T, A<br>3450/1920/230   |
| Luopioinen | 0443901                        | Luopioinen kk             | T, A  |
|            | 0443903                        | Rautakangas               | A, T  |
|            | 0443910                        | Tuliharju                 | RA, MA, A, T, H4  |
|            | 0443951 A                      | Syrjänharju-Konkinharju   | H4, RA, A   |
|            | 0443951 B                      | Syrjänharju-Konkinharju   | H4, A, T, RA<br>20650/4190/560  |
| Nokia      | 0453601 A                      | Maatilanharju             | A, RA, PS, T, K, LM   |
|            | 0453601 B                      | Maatilanharju             | K, T, A<br>7550/1320/160  |
| Pälkäne    | 0463504                        | Luikala                   | LM, A, T, RA, H4  |
|            | 0463506                        | Salmentaustanniemi        | RA, A<br>13150/3040/310   |

|                 |           |                        |                          |
|-----------------|-----------|------------------------|--------------------------|
| Tampere         | 0483701   | Aakkulanharju          | KN, SS, A, T, K, RA      |
|                 | 0483702 A | Epilänharju-Villilä    | T, A, RA, PS, K          |
|                 | 0483702 B | Epilänharju-Villilä    | T, A, RA, PS, K          |
|                 | 0483705   | Jakamakangas etelä     | H4, LK, PM               |
|                 | 0483708 A | Rääkkäkangas           | T, PS                    |
|                 | 0483751   | Jakamakangas pohjoinen | H4, PM                   |
|                 |           |                        | 69740/12820/2230         |
| Viljakkala      | 0293201   | Haveri                 | LM, PM, RA, A, T         |
|                 |           |                        | 8950/1200/100            |
| <b>Yhteensä</b> |           |                        | <b>318860/48500/6620</b> |

II Pohjavesialueiden ulkopuoliset maaperän kiviainesalueet, jotka todettiin kiviaineshuoltoon soveltumattomiksi joko luonnonoloista tai virkistyskäytöstä, yhdyskuntarakentamisesta tai teknis-taloudellisista (muodostuman ainesmäärä joko alle 200 000 m<sup>3</sup> tai alle 35 000 m<sup>3</sup>/ha, aines pääosin hiekkaa) seikoista johtuen.

| Kunta           | alueiden<br>lkm | ainesmäärä<br>hiekkasora/murske<br>(1000 m <sup>3</sup> ) | syyt (kpl)  |
|-----------------|-----------------|---|---|
| Hämeenkyrö      | 10              | 3870/370/60   | A(4), MA(2), V(5), T(3), PM(4), RA(4), LM(1), KM(1)         |
| Ikaalinen       | 4               | 1940/270/40   | T(2), A(4), PM(2), MA(1), RA(2), V(1), LM(1)                |
| Kangasala       | 11              | 18930/1880/200  | A(2), TEO(1), T(9), PM(10), RA(2), V(2), LÄ(1), MA(1), K(1) |
| Lempäälä        | 3               | 180/220/30  | PM(1), A(3), T(3), RA(3), MA(1)                             |
| Luopioinen      | 16              | 2940/1255/105   | A(12), T(12), KM(1), V(3), RA(7), MA(4), PM(7)              |
| Nokia           | 1               | 900/80/20   | TEO, A, T   |
| Pälkäne         | 5               | 690/260/0   | A(2), T(3), SÄH(2), RA(1), PM(3), V(1)                      |
| Tampere         | 19              | 18470/2625/505  | A(8), K(1), MA(2), T(10), PM(15), SÄH(1), RA(3), P(2)       |
| Viljakkala      | 29              | 8960/540/70   | PM(18), A(15), V(8), RA(6), LÄ(1), MA(3), K(1)              |
| Ylöjärvi        | 13              | 3840/275/5  | A(10), T(8), V(4), RA(3), MA(2), MUI(1), LM(1), PM(3), K(1) |
| <b>Yhteensä</b> | <b>III</b>      | <b>60720/7775/1055</b>                                    |   |

III Kallioperän kiviainesalueet, jotka todettiin kiviaineshuoltoon soveltumattomiksi joko luonnonoloista tai virkistyskäytöstä johtuen.

| Kunta           | alueiden<br>lkm | ainesmäärä<br>A/I/II/III/> III (1000 m <sup>3</sup> ) | syyt   |
|-----------------|-----------------|---|--|
| Hämeenkyrö      | 8               | 0/1000/2210/0/0                                       | P(1), LM(5), MA(2), MUI(1)                         |
| Ikaalinen       | 2               | 0/0/320/0/0   | NAT(1), K5(1), MA(1)                               |
| Kangasala       | 4               | 0/0/2680/0/0  | LM(3), NAT(1), RA(1), MA(1)                        |
| Lempäälä        | 3               | 0/0/1430/0/0  | LM(3), ULK(2)                                      |
| Luopioinen      | 5               | 0/0/2075/0/0  | MA(4), VIRKK(1), LM(1)                             |
| Nokia           | 11              | 0/3650/4265/220/0                                     | LM(9), K5(1), K(3), NAT(4), VIRKK(2), ULK(1), A(1) |
| Pälkäne         | 3               | 960/0/1750/0/0  | K5(1), LM(1), NAT(1)                               |
| Tampere         | 14              | 1200/2070/24210/0/360                                 | VE(1), LM(10), MA(3), K5(2), A(2), K(2)            |
| Viljakkala      | 8               | 0/600/9430/0/0  | LM(7), MA(1), K5(1), NAT(1)                        |
| Ylöjärvi        | 2               | 0/360/160/0/0   | LM(2)  |
| <b>Yhteensä</b> | <b>60</b>       | <b>2160/7680/48530/220/360</b>                        |  |

**Liite 12. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet**

## I Pohjavesialueet

| Kunta           | pohjavesialueen numero ja nimi |                         | ehdotukseen vaikuttaneet tekijät<br>alueiden yhteisaines määrä<br>hiekk/sora/murske (1000 m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------|--|
| Hämeenkyrö      | 0210806 A                      | Ketunkivenkangas        | K, H3  |
|                 | 0210806 B                      | Ketunkivenkangas        | K, H3  |
|                 | 0210807                        | Mahnalanharju           | H4, KN, LM, A, T<br>90000/8590/1460  |
| Ikaalinen       | 0214351 A                      | Vatulanharju A          | NAT, K, H2   |
|                 | 0214351 B                      | Vatulanharju B          | NAT, K, H2   |
|                 | 0214351 B                      | Vatulanharju C          | NAT, K, H2<br>144200/3980/920  |
| Luopioinen      | 0443951 C                      | Syrjänharju-Konkinharju | VIRKK, T, H3<br>11700/1180/220   |
| Pälkäne         | 0463502 A                      | Kollolanharju           | KN, H3, T, A   |
|                 | 0463502 B                      | Kollolanharju           | KN, K, A, T  |
|                 | 0463551 A                      | Isokangas-Syrjänharju   | NAT,   |
|                 | 0463551 B                      | Isokangas-Syrjänharju   | A, T, RA, MA, K, H3<br>104200/11300/2100   |
| Tampere         | 0483706 A                      | Kiimajoki               | PM, T, A,  |
|                 | 0483706 B                      | Kiimajoki               | H4, PM<br>9155/855/120   |
| Viljakkala      | 0293202                        | Hangasjärvi             | H4, RA, A, VIRKK   |
|                 | 0293251 A                      | Lintuharju              | H2, PM, T, A   |
|                 | 0293251 B                      | Lintuharju              | PM, T, A   |
|                 | 0293252                        | Vilpeenharju            | PM, A, T, RA, MA, PS<br>39500/2590/410   |
| Ylöjärvi        | 0498051                        | Ylöjärvenharju          | K, SS, A, T, PS<br>104300/10550/1850   |
| <b>Yhteensä</b> |                                |                         | <b>508755/39295/7130</b>   |

II Pohjavesialueiden ulkopuoliset maaperän kiviainesalueet, jotka todettiin kiviaineshuoltoon osittain soveltuviksi. Maa-aineksenottoa rajoittavia tekijöitä ovat mm. luonnonolot, virkistyskäyttö tai yhdyskuntarakentaminen. Tähän ryhmään kuuluvat myös ne pienet (muodostuman ainesmäärä joko alle 200 000 m<sup>3</sup> tai alle 35 000 m<sup>3</sup>/ha) luontoinventoinnilla tarkistettavat muodostumat, joita ei ole taloudellista hyödyntää muussa kuin kotitarveotossa sekä ne muodostumat, joilla ei luontoinventointia ole tehty.

| Kunta           | alueiden lkm | aines määrä<br>hiekk/sora/murske (1000 m <sup>3</sup> ) | sytyt  |
|-----------------|--------------|---|--|
| Hämeenkyrö      | 2            | 1090/510/100  | A(1), LM(2)  |
| Luopioinen      | 2            | 500/540/60  | T(2), A(1), RA(1), V(1)  |
| Viljakkala      | 12           | 6370/220/10   | A(9), V(2), T(4), MA(1), SÄH(1), NAT(1), PM(2),<br>LM(2), PS(1), RA(3), LÄ(1), VIRKK (1) |
| Ylöjärvi        | 2            | 1350/45/5   | A(2), T(2), LÄ(1)  |
| <b>Yhteensä</b> | <b>18</b>    | <b>9310/1315/175</b>                                    |  |

III Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat kallioperän kiviainesalueet, joilla todettiin kiviaineshuoltoa rajoittavia tekijöitä joko luonnonoloista tai virkistyskäytöstä johtuen.

| Kunta           | alueiden lkm | aines määrä<br>A/I/II/III (1000 m <sup>3</sup> ) | syyt  |
|-----------------|--------------|--|---|
| Hämeenkyrö      | 10           | 0/2000/6730/0/0                                  | MA(6), LM(2), MUI(1), VIRKK(1), RA(1)                         |
| Ikaalinen       | 3            | 250/0/550/0/0                                    | ULK(1), A(1), MA(2)   |
| Kangasala       | 4            | 0/300/1375/0/0                                   | RA(2), MA(3), LM(1)   |
| Lempäälä        | 5            | 0/0/2860/2600/0                                  | MA(3), ULK(2), RA(1)  |
| Luopioinen      | 5            | 0/125/2240/0/0                                   | MA(3), LM(1), VE(1)   |
| Nokia           | 4            | 0/0/28200/0/0                                    | A(2), VIRKK(2), RA(1), SÄH(1), LM(2), K5(1), VE(1)            |
| Pälkäne         | 3            | 0/100/540/0/0                                    | LM(1), A(1), MA(1), NAT(1)                                    |
| Tampere         | 16           | 240/1140/18590/0/0                               | MA(11), K(8), ULK(3), VIRKK(1), A(2), VE(1),<br>LM(3), SÄH(1) |
| Viljakkala      | 7            | 150/0/7800/0/400                                 | MA(7), NAT(1), ULK(1)   |
| <b>Yhteensä</b> | <b>57</b>    | <b>640/3665/68885/2600/400</b>                   |   |

**Liite 13. Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet**

II Luontoinventoinnilla tarkistetut, pohjavesialueiden ulkopuoliset maaperän kiviainesalueet

| Kunta           | alueiden lkm | aines määrä<br>hiekk/sora/murske (1000 m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|--------------|---|
| Ikaalinen       | 1            | 480/20/0  |
| Luopioinen      | 1            | 300/90/10   |
| Viljakkala      | 1            | 100/0/0   |
| <b>Yhteensä</b> | <b>3</b>     | <b>880/110/10</b>                                       |

III Luontoinventoinnilla tarkistetut, rakennusmateriaaliksi kelpaavat kallionkiviainesalueet

| Kunta           | alueiden lkm | massamäärä<br>A/I/II/III (1000 m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|--------------|---|
| Hämeenkyrö      | 13           | 1330/2620/1460/0/0                              |
| Ikaalinen       | 2            | 300/0/600/0/0                                   |
| Kangasala       | 4            | 320/300/850/0/0                                 |
| Lempäälä        | 10           | 820/1120/2950/0/0                               |
| Luopioinen      | 6            | 0/0/2390/0/0                                    |
| Nokia           | 7            | 0/240/1640/0/0                                  |
| Pälkäne         | 4            | 0/120/1860/0/0                                  |
| Tampere         | 17           | 1240/2150/7290/0/0                              |
| Viljakkala      | 5            | 0/0/2420/0/0                                    |
| Ylöjärvi        | 9            | 1630/0/210/0/640                                |
| <b>Yhteensä</b> | <b>77</b>    | <b>5640/6550/21670/0/640</b>                    |

**Liite 14. Ehdotukseen vaikuttaneiden tekijöiden esittämisessä käytetyt lyhenteet:**

|       |   |  |
|-------|---|--|
| A     | = | asutus   |
| AMP   | = | ampumarata   |
| H2-H4 | = | maiseman- luonnonsuojelun kannalta arvokkaiden harjualueiden arvoluokitus          |
| HS    | = | harjujen suojeleohjelmaan kuuluva alue   |
| K     | = | kaava-alue   |
| K1-5  | = | maiseman- ja luonnonsuojelun kannalta arvokas kallioalue                           |
| KK    | = | kalliopohjavedenottamo   |
| KM    | = | kulttuurimaisema-alue  |
| KN    | = | kunnostussuunnitelmaa tarvitseva alue  |
| LK    | = | lentokenttä  |
| LM    | = | luonto- ja/tai maisematekijät merkittäviä  |
| LS    | = | luonnonsuojelu   |
| LSVEO | = | Länsi-Suomen vesioikeuden määräämä pohjavedenottamon suoja-alue                    |
| LÄ    | = | lähde  |
| MA    | = | merkittävät maisematekijät   |
| MUI   | = | muinaismuisto  |
| NAT   | = | NATURA-alueita tai -alueen välittömässä läheisyydessä                              |
| PM    | = | alueella ei merkitystä maaperän kiviainesalueena                                   |
| PMO   | = | alueella ei ole enää pohjaveden yläpuolella riittäviä kiviaineskerroksia           |
| PL    | = | pohjavesialue luonnontilainen  |
| PS    | = | pohjaveden suojele (mikäli ainoa tekijä)   |
| RA    | = | ranta-alue   |
| SS    | = | suojeleusuunnitelma tehty tai kiireellisimmin suojeleusuunnitelmaa tarvitseva alue |
| SÄH   | = | sähkölinja   |
| T     | = | tiestö   |
| TEO   | = | teollisuus   |
| ULK   | = | ulkoilualue  |
| V     | = | viljelysmaata.   |
| VE    | = | vesistön läheisyys   |
| VIRKK | = | virkestyskäyttö  |



## **Liite 15. POSKI -projektin yleiset ehdot, projektiaineiston luovutus-, käyttö- ja julkaisuperiaatteet.**

YMPÄRISTÖMINISTERIÖ 5.4.2000

POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSOVITTAMINEN  
- PROJEKTI (POSKI)

PROJEKTIN TOIMINNAN YLEISET EHDOT, PROJEKTIKÄYTTÖ- JA JULKISUUSPERIAATTEET

### **Projektin asettaminen ja yhteistyötahot**

Ympäristöministeriö asetti 29.3.1999 projektin johtoryhmän ja projektipäällikön. Johtoryhmässä ovat edustettuina ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Geologian tutkimuskeskus ja Tiehallinto. Johtoryhmän jäseniä ovat lisäksi maakunnan liittojen ja alueellisten ympäristökeskusten edustajat. Asiantuntijajäseninä johtoryhmässä ovat edustajat Suomen Maarakentajien Keskusliitosta ja Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitosta.

Projektin työ tehdään aluetyöryhmissä, jotka ovat suoraan vastuullisia johtoryhmälle. Aluetyöryhmiä vetävät alueelliset ympäristökeskukset tai maakunnan liitot. Työ etenee kunkin työryhmän itselleen laatiman työohjelman perusteella.

Johtoryhmä vahvistaa projektipäällikön esityksestä vuosittain projektin budjetin ja työohjelman. Työohjelmassa vahvistetaan tutkimusalueet. Lisäksi johtoryhmä hyväksyy aluetyöryhmien kokoonpanon ja alueelliset loppuraportit.

Projektiin osallistuvat ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, alueelliset ympäristökeskukset, Geologian tutkimuskeskus, Tiehallinto tiepiireineen sekä maakunnan liitot (yhteistyötahot). Projektiin voivat osallistua myös yksittäiset kunnat ja kiviainesalan yritykset (muut osallistuvat tahot).

### **Projektin tuottama aineisto**

#### **a) Perusaineisto**

Projekti tuottaa tutkimusalueittain:

- muodostumakohtaiset kiviainesten määrä- ja laatutiedot,
- luonnon kiviainesta korvaavat aineistiedot,
- muodostumakohtaiset pohjaveden määrä- ja laatutiedot,
- muodostumakohtaiset luontotiedot (tiedot muodostumien geologisista, biologisista ja maisemallisista arvoista)

Perusaineistoon luetaan kuuluvaksi myös vuosiraportit ja muodostumakohtaiset aluerajaukset 1:20 000 mittakaavassa

#### **b) Yhteenvetoaineisto**

Projekti tuottaa tutkimusalueittain loppuraportit:

- ainesmäärät esitetään kunnittaisina yhteenvetoina, joissa maaperäainesten osalta kokonaismäärien lisäksi on eritelty myös rakeisuusluokat ja kallioperäainesten osalta kokonaismäärien lisäksi myös laatuluokat

Loppuraporttien karttatulosteiden mittakaava on 1:100 000 - 1:250 000.

Muodostumat jaetaan käyttötarkoituksen perusteella kolmeen luokkaan:

- 1) maa-ainestenotolta suojeltavat alueet
- 2) rajoitetun maa-ainestenoton alueet
- 3) maa-ainestenottoalueet

**GTK:n tuottama aikaisempi aineisto**

Tutkimusalueetta koskeva valtakunnallisen Tie- ja vesirakennushallituksen sora- ja hiekkavarojen inventoinnin (1971 - 1977) aineisto luovutetaan projektin käyttöön. Edellä mainitun inventoinnin jälkeen GTK:n ajantasaistama aineisto ostetaan projektin käyttöön. GTK tekee projektille vuosittain tarjouksen kunkin tutkimusalueen aineiston hinnasta, joka sisällytetään GTK:n vuosittaiseen työosuuteen.

Kallion kiviainesprojektin (1989-1995) aineisto luovutetaan kokonaisuudessaan projektin käyttöön. Tiehallinnon ja alueellisten ympäristökeskusten omissa selvityksissään tuottama aineisto luovutetaan myös projektin käyttöön.

**GTK:n oman työn osuus**

GTK osallistuu projektin kustannuksiin 35 %:n osuudella projektin niistä kustannuksista, jotka koskevat GTK:n tekemiä maa- ja kallioperän kiviainesinventointeja. GTK:n osuus lasketaan valtion maksuperustelakiin perustuvan GTK:n maksuperusteasetuksen hinnoitteluperiaatteiden mukaisesti.

**Projektin tuottaman aineiston julkisuus ja käyttöoikeus**

Perusaineiston käyttöoikeus luovutetaan yhteistyötahojen muuhun kuin projektin käyttöön yhteenvetoaineiston julkistamisen jälkeen. Tielaitoksen jakautumisesta johtuen on ennen vuotta 2001 tuotettuun aineistoon käyttöoikeus Tiehallinnon ohella myös Tieliikelaitoksella. Vuodesta 2001 alkaen tuotettuun aineistoon Tieliikelaitoksella ei enää ole käyttöoikeutta. Projektia rahoittaneet muut osallistuvat tahot saavat perusaineiston käyttöoikeuden rahoitusosuuttaan vastaavasti. GTK ja projektin yhteistyötahot sekä muut osallistuvat tahot tekevät aineistojen käyttöoikeudesta ja luovutusehdoista erikseen luovutus sopimukset.

Perusaineistoon kuuluvat luonto- ja pohjavesitiedot sekä luonnon kiviainesta korvaavat aineistiedot ovat julkisia ja saatavissa alueellisista ympäristökeskuksesta tai Suomen ympäristökeskuksesta. Vastaavasti sovitaan näiden perusaineistojen käyttöoikeudesta ja luovutusehdoista aineistojen luovuttajan ja projektin yhteistyö- ja osallistuvien tahojen kesken erikseen.

Kiviaineksia koskevan perusaineiston käyttöoikeuden myynti projektin ulkopuolisille tahoille on mahdollista yhteenvetoaineiston julkistamisen jälkeen. Käyttöoikeudesta GTK laskuttaa voimassa olevien valtion maksuperustelakiin perustuvien laskutusperiaatteidensa mukaisesti. Tavoitteena on, että myynnistä saatavilla tuloilla korvataan aineistojen ylläpidosta aiheutuvia kustannuksia.

Projektin tuottama yhteenvetoaineisto on julkista sen jälkeen, kun sen valmistumisesta on tiedotettu tutkimusalueilla.

**Projektiin osallistuvien tahojen maksuosuuksien määräytyminen**

Yhteistyötahot maksavat projektin budjetissa vuosittain erikseen sovitun osuuden. Projektiin mahdollisesti osallistuvien muiden tahojen kuten yksittäisten kuntien ja yritysten maksuosuudet määritetään alue- ja tarvekohtaisesti erikseen. Projektiin osallistuvien muiden tahojen projektin käyttöön luovuttaman aineiston hinta otetaan huomioon niiden maksuosuuksia määritettäessä.

**Projektin toiminnasta tiedottaminen**

Projektista tiedotetaan vähintään seuraavasti:

- 1) Projektin alkaessa ja vuosittain maastotyökauden alkaessa kullakin tutkimusalueella. Lehdistö tiedote tehdään aluetyöryhmän toimesta.
- 2) Maanomistajiin yhteys tutkimuslupien osalta. Yhteydenottajina kairauksista ja näytteenotosta vastaavat tahot.
- 3) Julkistamisvaiheessa laaditaan lehdistö tiedote ja järjestetään tiedotustilaisuus paikkakunnan/alueen tiedotusvälineille ja kunnille. Tiedottamisesta vastaa aluetyöryhmä.
- 4) Julkaisuissa esitetään yhteystiedot ja hinnoitteluperusteet perusaineiston tietojen saamiseen.

## **Liite 16. POSKI -projektin tavoitteet ja periaatteet alueiden ryhmittelyille.**

POSKI-projekti, 30.03.2001

### **Tavoitteet ja periaatteet ryhmittelylle**

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojekti on laaja-alainen ja monivuotinen tutkimus- ja kehittämishanke, jossa on mukana useita yhteistyötahoja. Projektissa kootaan ja täydennetään perustiedot sora- ja kallioalueiden kiviainesten määrästä ja laadusta, niiden geologisista, biologisista ja maisemallisista arvoista sekä soveltuvuudesta vedenhankintaan ja/tai kiviaineshuoltoon. Projektissa selvitetään myös tutkimusalueella oleva kiviainesta korvaava materiaali, kuten rakennuskivilouhosten sivukivet sekä energiantuotantolaitosten tuhkut ja kuonat.

Projektin tavoitteena on:

- Luoda maakunnissa edellytykset turvata
  - \* hyvän ja turvallisen pohjaveden saanti vesilaitoksille yhdyskuntien vesihuoltoon (tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat luonnontilaiset pohjavesialueet suojataan soranotolta)
  - \* laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen (mm. betonteollisuus, tienrakennus)
- Osoittaa
  - \* kiviainesten ottoon pitkällä aikavälillä soveltuvat alueet
  - \* pohjaveden hankinta-alueet
  - \* soranoton jäljiltä kunnostamista vaativat alueet ja nopeuttaa niiden jälkihoitoa
  - \* geodiversiteetin kannalta arvokkaat alueet
- Luoda alueellisia vuorovaikutusverkkoja ja parantaa tietopohjan hyödyntämistä
- Julkaista numeerisessa muodossa tallennetut tulokset alueellisina yleissuunnitelmina.

Aluetyöryhmät ovat tässä esitettyjen periaatteiden mukaisesti ryhmitelleet geologiset maa-ainemuodostumat kolmeen ryhmään:

- Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet
- Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet
- Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet

Projektin tulokset palvelevat maa-ainelain mukaista lupaharkintaa. Projektin tutkimustulokset ovat suoraan hyödynnettävissä myös alueidenkäytön suunnittelussa kaavatyön pohjana. Ehdotukset eivät ole oikeudellisesti sitovia. Oikeudelliset vaikutukset tulevat asianomaisesta lainsäädännöstä ja oikeusvaikutteisista kaavoista.

Ottomielessä ei ole tutkittu alueita, jotka sijaitsevat 50-200 m laajuisella rantavyöhykkeellä tai NATURA-ohjelman alueella. Aluetyöryhmien tekemä ryhmittely pohjautuu seuraavassa esitettyihin periaatteisiin:

**Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet**

1) Maa-ainelain 3§:n nojalla soveltumattomat alueet, joilla maa-ainestenotosta aluetyöryhmän käsityksen mukaan voi aiheutua

- \* kauniin maisemakuvan turmeltumista
- \* luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista
- \* huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa
- \* tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun vaarantumista
- \* tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa

2) Muun lainsäädännön nojalla soveltumattomat alueet (LSL, MRL, MML, VL, ML)

- \* lailla perustetut suojelualueet
- \* valtioneuvoston päätökseen perustuvat suojeluohjelmat
- \* kaavojen suojelualueet
- \* luonnonsuojelulain mukaiset suojeltavat luontotyytit
- \* vesilain tarkoittamat luonnontilaiset uomat ja lähteet
- \* direktiivien mukaiset erityisesti suojeltavien lajien ja niiden elinympäristöjen esiintymispaikat
- \* metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt
- \* muinaismuistolain mukaisesti rauhoitetut muinaisjäännökset ja niiden esiintymispaikat

3) Teknis-taloudellisesti tai yhdyskuntarakenteen kannalta soveltumattomat alueet

- \* alue ei ole ainekseltaan sellainen, että sen taloudellinen hyödyntäminen olisi kannattavaa (aines heikosti lajittunutta tai aineksia hyvin vähän)
- \* asutusalueet, liikennealueet (mm. tiet, lentokentät, rautatiet)

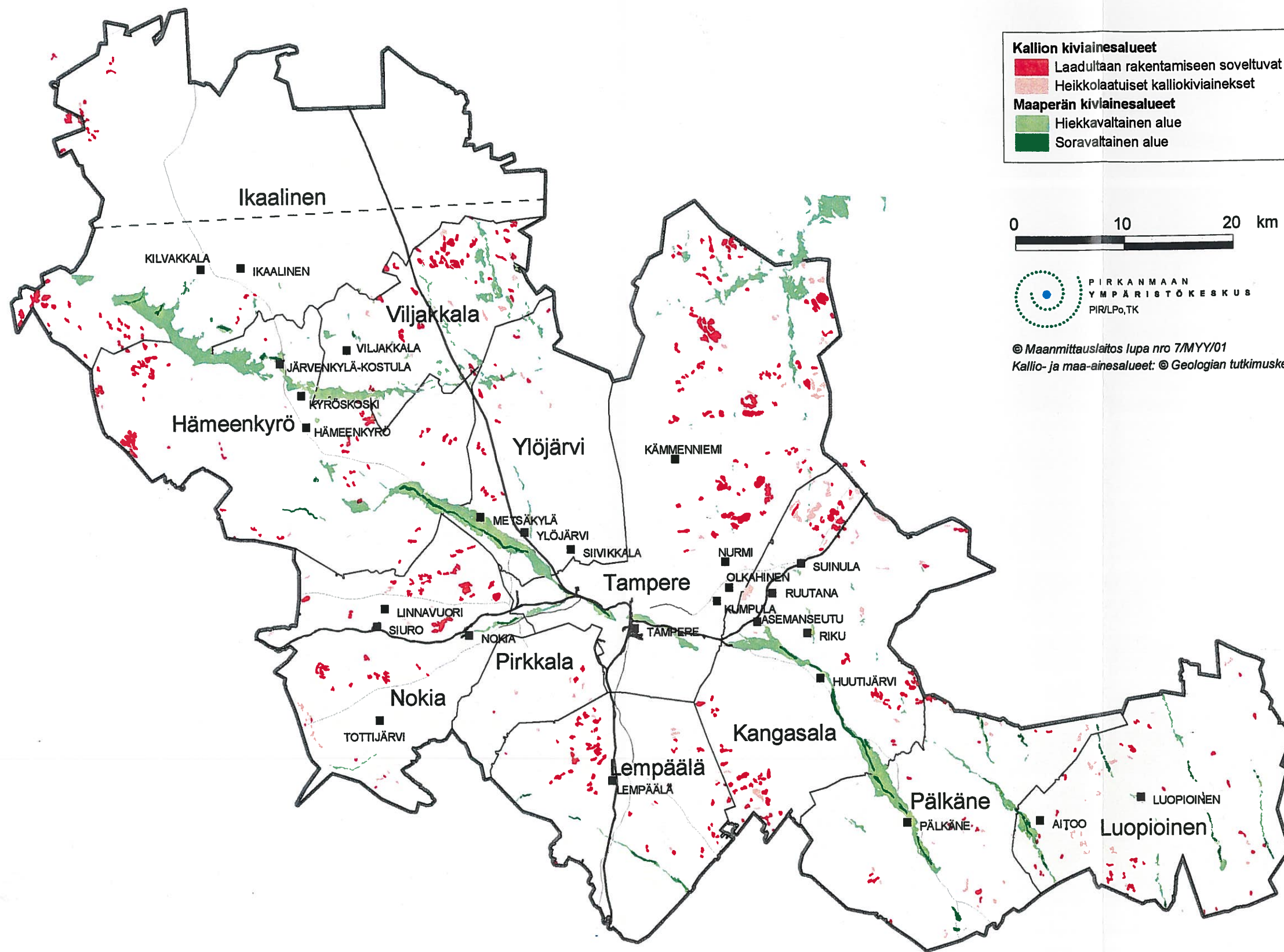
**Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet**

\* osalla aluetta on edellä mainittuja rajoituksia, mutta maa-ainestenotto on

- 1) mahdollista sellaisella osa-alueella, jolla maa-ainestenotto ei aiheuta vaaraa pohjaveden puhtaudelle tai määrälle ja jolla on vielä siinä määrin aineksia että maa-ainestenotto voidaan toteuttaa riittävin suojakerroksin
- 2) mahdollista sellaisella osa-alueella, jolla maa-ainestenotto ei aiheuta merkittävää luonto- ja maisema-arvojen tuhoutumista eikä toiminnasta aiheudu asutukselle ja ympäristölle muutakaan merkittävää haittaa tai vaaraa.

**Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet**

\* ei edellä mainittuja maa-ainestenottoa rajoittavia tekijöitä (alueet on tarkistettu luontoinventoinnilla).

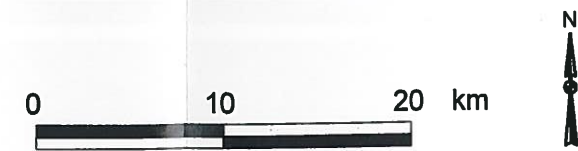


**Kallion kiviainesalueet**

- Laadultaan rakentamiseen soveltuvat kalliokiviainekset
- Heikkolaatuiset kalliokiviainekset

**Maaperän kiviainesalueet**

- Hiekkavaltainen alue
- Soravaltainen alue




**PIRKANMAAN YMPÄRISTÖKESKUS**  
 PIR/LPo,TK

© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/01  
 Kallio- ja maa-ainesalueet: © Geologian tutkimuskeskus

**Pohjavesialueet**

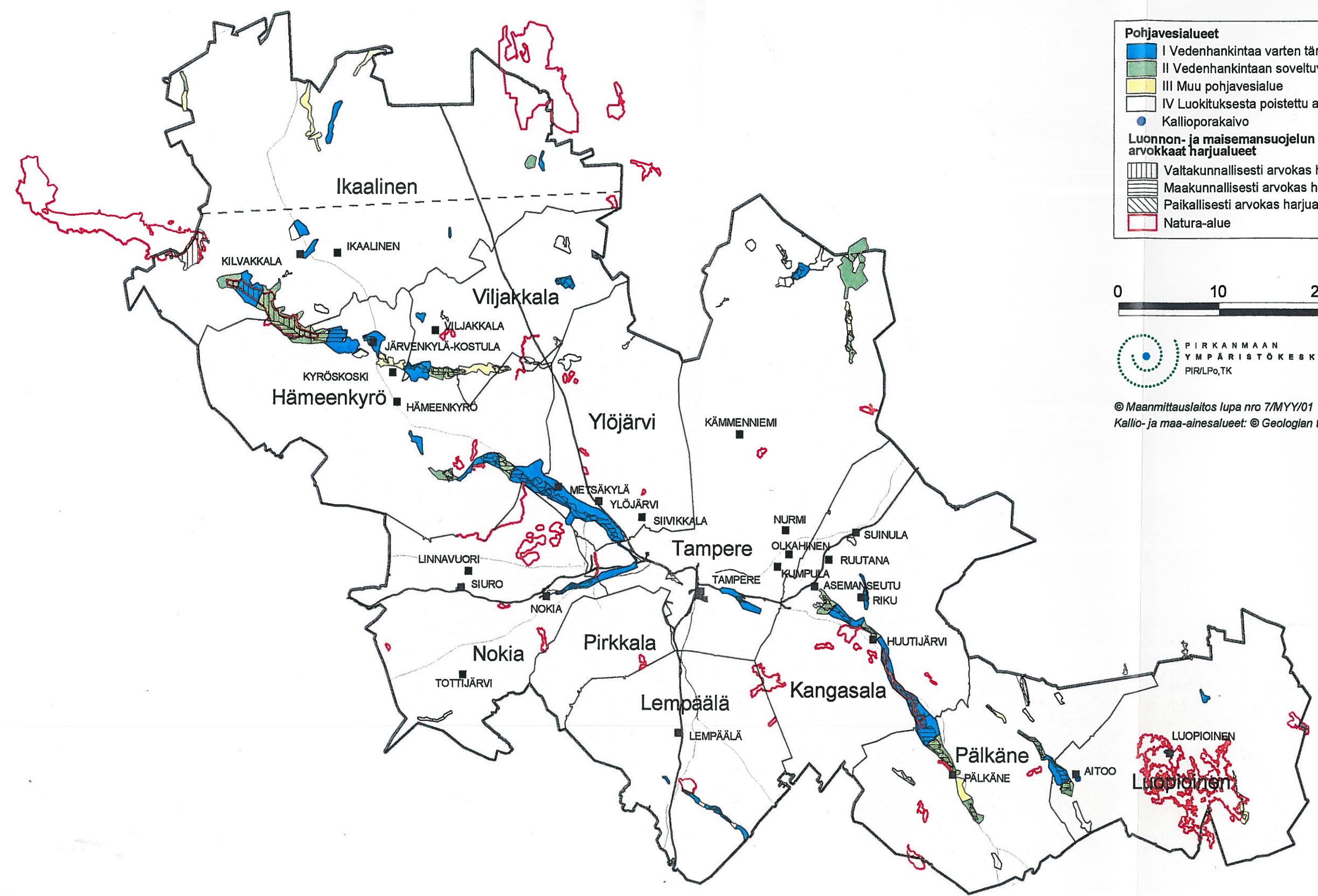
- I Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- II Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue
- III Muu pohjavesialue
- IV Luokituksesta poistettu alue
- Kallioporakaivo

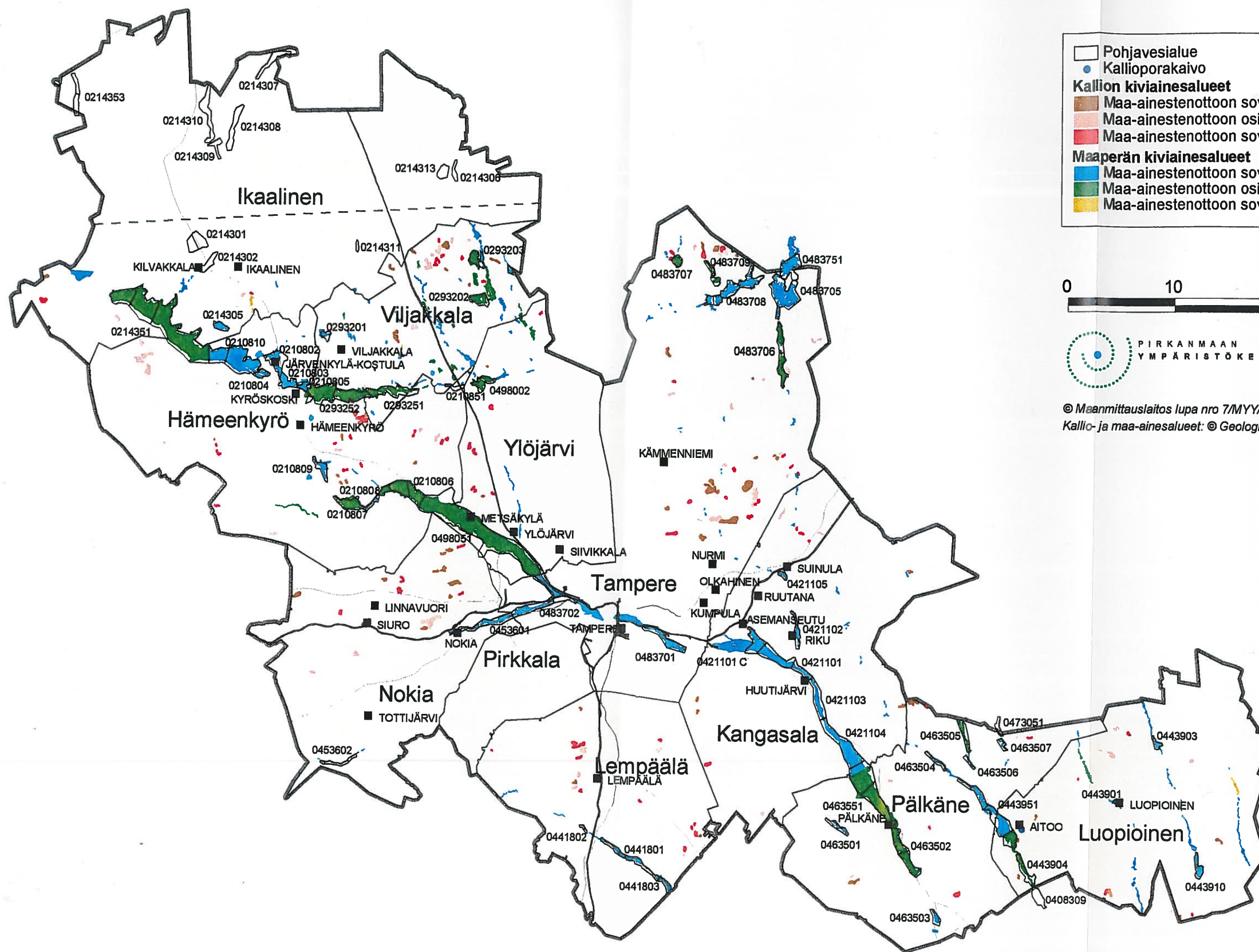
**Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet**

- Valtakunnallisesti arvokas harjualue
- Maakunnallisesti arvokas harjualue
- Paikallisesti arvokas harjualue
- Natura-alue

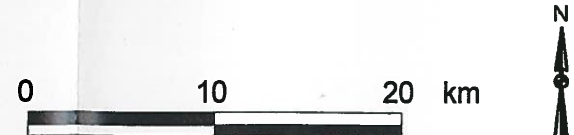


© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/01  
 Kallio- ja maa-ainesalueet: © Geologian tutkimuskeskus





- Pohjavesialue
- Kallioporakaivo
- Kallion kiviainesalueet**
- Maa-ainestenottoon soveltumaton alue
- Maa-ainestenottoon osittain soveltuva alue
- Maa-ainestenottoon soveltuva alue
- Maaperän kiviainesalueet**
- Maa-ainestenottoon soveltumaton alue
- Maa-ainestenottoon osittain soveltuva alue
- Maa-ainestenottoon soveltuva alue



© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/01  
 Kallio- ja maa-ainesalueet: © Geologian tutkimuskeskus







# Kuvailulehti

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| Julkaisija   | Pirkanmaan ympäristökeskus  | Julkaisu-aika<br>Heinäkuu 2001 |
| Tekijä   | Juhani Gustafsson (toim.), Matti Innamaa, Matti Vänskä, Pertti Fagerlund, Mikko Heino, Esko Haume, Pekka Jokinen, Teuvo Kasari, Heikki Koski, Ilpo Kurkinen, Ari Lyytikäinen ja Pekka Sipilä  |                                |
| Julkaisun nimi   | Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen - Pirkanmaan loppuraportti  |                                |
| Julkaisun osat/<br>muut saman projektin<br>tuottamat julkaisut |   |                                |
| Tiivistelmä  | <p>Pohjavesien suojelun ja kiviainesten käytön välistä ristiriitaa aluesuunnittelun näkökulmasta selvitettiin Pirkanmaalla POSKI-projektissa vuosien 1997-2000 välisenä aikana. Projektin tavoitteena on turvata sekä geologisen luonnon ympäristöarvot, hyvälaatuinen pohjavesi yhdyskuntien vesihuoltoon että laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen. Tuloksena syntyi ehdotus alueelliseksi yleissuunnitelmaksi, joka ei ole viranomaisia tai maanomistajia oikeudellisesti sitova. Se sisältää ehdotukset maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista, maa-aineksenottoon osittain soveltuvista alueista ja maa-aineksenottoon soveltuvista alueista.</p> <p>Tutkimuksen lähtöaineiston muodostavat alueella jo tehdyt erilaiset suojelu- ja muut selvitykset ja luokitukset, joita täydennetään tarvittavilta osin hankkeen aikana. Tutkimuksessa tarkastellaan sora-, kallio- ja muita kiviaineshuollon muodostumia geologisina, hydrogeologisina ja maisemallisina kokonaisuuksina.</p> <p>Tutkimusalueen hiekka- ja soravarat ovat yhteensä noin 1011 milj. m<sup>3</sup> ja kallion kiviainesten kokonaisuusmaäärä tutkitulla alueella on noin 557 milj.m<sup>3</sup>. Maa- ja kallioperän kiviainesvaroja on maa-aineksenottoon soveltuvilla alueilla yhteensä 35,5 milj.m<sup>3</sup>, josta vain 1,0 milj.m<sup>3</sup> on maaperän kiviainesvaroja. Näiden ajallinen riittävyys keskimääräisellä (2,38 milj.m<sup>3</sup>/a) vuosikulutuksella on noin 15 vuotta. Mikäli kallioperän kiviaineksen otto ulotettaisiin 10 metriä 0-tason alapuolelle, ainesten laskennallinen riittävyys on arvioitu olevan 40 vuotta.</p> |                                |
| Asiasanat  | pohjavesi, pohjavesialueet, pohjavedensuojelu, kiviaines, maa-aines, maa-ainesten otto, kaivu, louhint, luonnonsuojelu, maisemansuojelu, Pirkanmaa, POSKI   |                                |
| Julkaisusarjan nimi ja numero                                  | Alueelliset ympäristöjulkaisut 228  |                                |
| Julkaisun teema  |   |                                |
| Projektihankkeen nimi ja projektinumero                        |   |                                |
| Rahoittaja/<br>toimeksiantaja                                  | YM, MMM, Pirkanmaan liitto, Pirkanmaan ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Tampereen kaupunki ja sen vesilaitos, Tielaitos, Hämeen tiepiiri, Geologian tutkimuskeskus  |                                |
| Projektiryhmään<br>kuuluvat organisaatiot                      |   |                                |
|  | ISSN<br>1238-8610   | ISBN<br>952-11-0936-X          |
|  | Sivuja<br>126   | Kieli<br>suomi                 |
|  | Luottamuksellisuus<br>julkinen  | Hinta<br>123 mk                |
| Julkaisun myynti/<br>jakaja                                    | Pirkanmaan ympäristökeskus puh. (03) 242 0111, faksi (03) 242 0266<br>Oy Edita Ab, julkaisumyynti puh. (09)566 0266, faksi (09) 566 0308  |                                |
| Julkaisun kustantaja   | Pirkanmaan ympäristökeskus  |                                |
| Painopaikka ja -aika   | Yliopistopaino, Tampere 2001  |                                |

# Presentationblad

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Utgivare   | Birkalands miljöcentral  | Datum<br>Juli 2001    |
| Författare   | Juhani Gustafsson (toim.), Matti Innamaa, Matti Vänskä, Pertti Fagerlund, Mikko Heino, Esko Haume, Pekka Jokinen, Teuvo Kasari, Heikki Koski, Ilpo Kurkinen, Ari Lyytikäinen och Pekka Sipilä  |                       |
| Publikationens titel   | Samordning av grundvattenskyddet och stenmaterialförsörjningen - slutraport från Birkalands regionen   |                       |
| Publikationens delar/<br>andra publikationer<br>inom samma projekt |  |                       |
| Sammandrag   | <p>Intressekonflikten mellan grundvattenskydd och användning av stenmaterial, speciellt naturgrus, har utretts ur regionplaneringens synvinkel i projektet Samordning av grundvattenskyddet och stenmaterialförsörjningen, d.v.s.POSKI åren 1997 - 2000 i Birkaland. Syftet med projektet är att skydda både geologiska miljövärden, grundvatten av god kvalitet för samhällets vattenförsörjning och stenmaterial hög kvalitet för samhällsbyggande. Resultatet av utredningen är ett förslag till områdesplanering, som inte begränsar myndigheter eller markägare. Förslaget innehåller rekommendationer för områden som inte tillämpar sig för maktäkt, områden som delvis lämpar sig för marktäkt och områden som lämpar sig för marktäkt.</p> <p>Källmaterialet för undersökningen utgörs av olika skyddsutredningar och klassifikationer. Dessa kompletteras till behövliga delar under projektets lopp. I projektet undersöks förekomsten av grus, berg och övriga stenmaterial som geologiska, hydrogeologiska och landskapmässiga helheter.</p> <p>Den totala mängden av sand- och grusmaterial är c.1010 milj. m<sup>3</sup> och bergrundens stenmaterial c. 557 milj.m<sup>3</sup> i undersökningsområdet. I områden, som lämpar sig för marktäkt, är den totala mängden berg- och jordmaterial 35,5 milj. m<sup>3</sup>, av vilket bara 1,0 milj. m<sup>3</sup> är jordmaterial, grus och sand. Med nuvarande förbrukningstakt (2,38 milj.m<sup>3</sup>/a) beräknar man att stenmaterialet räcker för områdets behov i ca. 15 år. Om man bryter stenmaterialområdena ner till 10 meter under marknivån, har man räknat, att stenmaterialet på undersökningsområden räcker ca 40 år.</p> |                       |
| Nyckelord  | grunvatten, grundvattenområden, grundvattenskydd, stenmaterial, substansstagnation, bergbrytning, naturskydd, landskapskydd, Birkaland   |                       |
| Publikationsserie<br>och nummer                                    | Regionala miljöpublikationer 228   |                       |
| Publikationens tema  |  |                       |
| Projektets namn<br>och nummer                                      |  |                       |
| Finansär/<br>uppdragsgivare  | YM, MMM, Pirkanmaan liitto, Pirkanmaan ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Tampereen kaupunki ja sen vesilaitos, Tielaitys, Hämeen tiepiiri, Geologian tutkimuskeskus   |                       |
| Organisationer<br>i projektgruppen                                 |  |                       |
|  | ISSN<br>1238-8610  | ISBN<br>952-11-0936-X |
|  | Sidantal<br>126  | Språk<br>finska       |
|  | Offentlighet<br>offentlig  | Pris<br>123 FIM       |
| Beställningar/<br>distribution                                     | Birkalans miljöcentral puh. (03) 242 0111, faksi (03) 242 0266<br>Oy Edita Ab, julkaisumyynti puh. (09)566 0266, faksi (09) 566 0308   |                       |
| Förläggare   | Birkalans miljöcentral   |                       |
| Tryckeri/<br>tryckningsort och -år                                 | Yliopistopaino, Tammerfors 2001  |                       |

# Documentation page

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Publisher  | Pirkanmaa Regional Environment Centre  | Date<br>July 2001     |
| Authors  | Juhani Gustafsson (toim.), Matti Innamaa, Matti Vänskä, Pertti Fagerlund, Mikko Heino, Esko Haume, Pekka Jokinen, Teuvo Kasari, Heikki Koski, Ilpo Kurkinen, Ari Lyytikäinen och Pekka Sipilä  |                       |
| Title of publication                                   | The Adjustment of Groundwater Protection with Aggregate Service - final report from Pirkanmaa region   |                       |
| Parts of publication/<br>other project<br>publications |  |                       |
| Abstract   | <p>The adjustment of groundwater protection with aggregate service, the POSKI - project, was carried out in the Pirkanmaa district between 1997-2000. The objective of the project was to produce relevant information about the protection needed in these sand, gravel and rock formations, the amounts of aggregate and the quality of these formations and their suitability for water supply or aggregate supply. The result of this project is a proposal of areas classified as 1) not suitable for extraction, 2) areas partly suitable for extraction and 3) areas which are suitable for soil or rock material extraction. This proposal can be applied to regional land-use planning, but it does not juridically oblige authorities or land owners.</p> <p>The source data consist of conservation and other studies and classifications, which have been already carried out in the area. These data were updated and complemented during the project. In this study, these sand, gravel and rock formations were studied as geological, hydrogeological and scenic entities.</p> <p>In the research area, the total volume of gravel and sand reserves is approximately 101 million m<sup>3</sup>, and the total volume of rock reserves is about 557 million m<sup>3</sup>. In the areas that are suitable for extraction, the total volume of soil and rock material is about 35,5 million m<sup>3</sup>, of which only 1 million m<sup>3</sup> is sand and gravel. With an average aggregate consumption rate of 2,38 million m<sup>3</sup>/a, the known reserves are estimated to last for 15 years. If rock is extract to the depth of 10 metres under ground surface the aggregate reserves, have been estimated to last for 40 years.</p> |                       |
| Keywords   | groundwater, groundwater areas, groundwater protection, aggregate, extraction, escavation, nature conservation, landscape conservation, Pirkanmaa  |                       |
| Publication series<br>and number                       | Regional Environmental Publications 228  |                       |
| Theme of publication                                   |  |                       |
| Project name and<br>number, if any                     |  |                       |
| Financier/<br>commissioner                             | YM, MMM, Pirkanmaan liitto, Pirkanmaan ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Tamperen kaupunki ja sen vesilaitos, Tielaitos, Hämeen tiepiiri, Geologian tutkimuskeskus  |                       |
| Project organization                                   |  |                       |
|  | ISSN<br>1238-8610  | ISBN<br>952-11-0936-X |
|  | No. of pages<br>126  | Language<br>Finnish   |
|  | Restrictions<br>offentlig  | Price<br>123 FIM      |
| For sale at/<br>distributor                            | Pirkanmaa Regional Environment Centre puh. (03) 242 0111, faksi (03) 242 0266<br>Oy Edita Ab, julkaisumyynti puh. (09)566 0266, faksi (09) 566 0308  |                       |
| Financier<br>of publication                            | Pirkanmaa Regional Environment Centre  |                       |
| Printing place and year                                | Yliopistopaino, Tampere 2001   |                       |



## Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Pirkanmaalla

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-projekti tehtiin Pirkanmaalla vuosina 1997-2000. Projektialueeseen kuului 11 kuntaa, Hämeenkyrö, Ikaalisten etäläosa, Kangasala, Lempäälä, Luopioinen, Nokia, Pirkkala, Pälkäne, Tampere, Viljakkala ja Ylöjärvi. Tavoitteena oli tuottaa alueellisesti tarvittavat perustiedot sora- ja kallioalueiden suojelullisista arvoista, niiden kiviaineksen määrästä ja laadusta sekä soveltuvuudesta vedenhankintaan tai kiviaineshuoltoon.



ISBN 952-11-0936-X

ISSN 1238-8610

Myynti:

Pirkanmaan ympäristökeskus  
PL 297, 33101 TAMPERE  
puh. (03) 242 0111, telefax (03) 242 0266

Oy EDITA Ab, asiakaspalvelu  
PL 800, 00043 EDITA  
puh. (09) 566 0266, telefax (09) 566 0380

