

Merja Antikainen, Olli Breilin ja Ari Lyytikäinen

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen

Loppuraportti Pielisen-Karjalan seudulta



Alueelliset ympäristöjulkaisut

220

Merja Antikainen, Olli Breilin, Ari Lyytikäinen

Pohjavesien
suojaus ja
kiviaineshuollon
yhteensovittaminen

Loppuraportti Pielisen-Karjalan
seudulta

Joensuu 2001



ISBN 952-11-0905-X (nid.)
ISBN 952-11-2029-0 (PDF)
ISSN 1238-8610

Valokuvat: Ari Lyytikäinen
Taitto: Terttu Saari ja Anita Rämö
Kartat: Olli Breilin ja Anita Rämö
Pohjakartta © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/01
Kainuun Sanomat Oy
Kajaani 2001

Alkusanat

Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen (POSKI) on valtakunnallinen hanke, jota on toteutettu etenkin alueilla, joilla on ollut puutetta hiekka- ja soravaroista. Pohjois-Karjala tunnetaan runsaista hiekka- ja soravaroistaan, mutta usein kuitenkin vedenotto, suojeluarvot ja soranotto ovat samassa muodostumassa. Tämän hankkeen tarkoituksena on ollut osoittaa jokaiselle toiminnalle oma alueensa. Toteutus poikkeaa jonkun verran muista maassamme tehdyistä POSKI-hankkeista, koska ongelmatkin ovat olleet alueelliset. Tutkimukset on yritetty kohdentaa tärkeimmille alueille, sillä kaikkia alueita ei ole voitu yksityiskohdaisesti tutkia tässä vaiheessa. POSKI-hanke tullaan toteuttamaan Pohjois-Karjalassa kaikissa seutukunnissa, Ilomantsin seutukunnassa tehdystä selvityksestä on myös valmistunut raportti.

POSKI-hanke oli käynnissä Pielisen-Karjalan seudulla 1998–2001. Tutkimuksista vastasi työryhmä, jossa olivat mukana ympäristöhoitopäällikkö Jukka Savolainen, projektisihteerinä hydrogeologi Merja Antikainen ja tutkija Ari Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta, geologi Olli Breilin Geologian tutkimuskeskuksesta, Mikko Ruoppa Pohjois-Karjalan liitosta, Vesa Rautiainen Savo-Karjalan tiepiiristä, Lauri Puoskari Juuan kunnasta, Sauli Hyttinen Lieksan kaupungista, Jorma Kortelainen Nurmeksen kaupungista ja Timo Karreinen Valtimon kunnasta.

Selvityksen rahoituksesta vastasivat:

- ympäristöministeriö
- Euroopan aluekehitysrahasto
- Savo-Karjalan tiepiiri
- Geologian tutkimuskeskus
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus
- Juuan kunta
- Lieksan kaupunki
- Nurmeksen kaupunki
- Valtimon kunta

Parhaat kiitokset kaikille työssä mukana olleille.

Joensuussa 1.3.2001

Merja Antikainen
Olli Breilin
Ari Lyytikäinen



Sisälllys

Alkusanat	3
I Johdanto	7
2 Tutkimuksen kulku	8
2.1 Lähtöaineisto	8
2.2 Täydentävät tutkimukset ja yhteensovittamisperiaatteet.....	8
2.3 Hankkeen ryhmittely	9
3 Täydentävät tutkimukset ja tutkimustulokset	11
3.1 Pohjavesi.....	11
3.1.1 Yleistä.....	11
3.1.2 Tutkimusmenetelmät	11
3.1.3 Tutkimustulokset.....	11
3.2 Maaperän kiviaines	11
3.2.1 Yleistä.....	11
3.2.2 Tutkimusmenetelmät ja laatuluokitus	12
3.2.3 Tutkimustulokset.....	13
3.3 Kalliokiviaines	14
3.4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet.....	14
3.4.1 Yleistä.....	14
3.4.2 Tutkimusmenetelmä	15
3.4.3 Tutkimustulokset.....	15
3.5 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet	16
3.6 Luontoinventointi maa-ainesten ottoon ehdotetuilla alueilla	17
3.6.1 Yleistä.....	17
3.6.2 Tutkimusmenetelmä	18
4 Alustavat kulutusennusteet ja lupamäärät	19
4.1 Kiviainesten kulutusennusteet ja lupamäärät	19
4.2 Vedenkulutusennusteet ja vedenottoluvat	20
5 Tulosten tarkastelu	21
5.1 Juuka	21
5.2 Lieksa	25
5.3 Nurmes	29
5.4 Valtimo	33
6 Yhteenveto	37
Kirjallisuus	38

Liitteet	40
Liite 1. Pohjavesialueet	40
Liite 2. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet	43
Liite 3. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet	46
Kuvailulehdet.....	50
Yhteensovittamiskartta 1:120 000 (Juuka, Nurmes, Valtimo)	
Yhteensovittamiskartta 1:150 000 (Lieksa)	

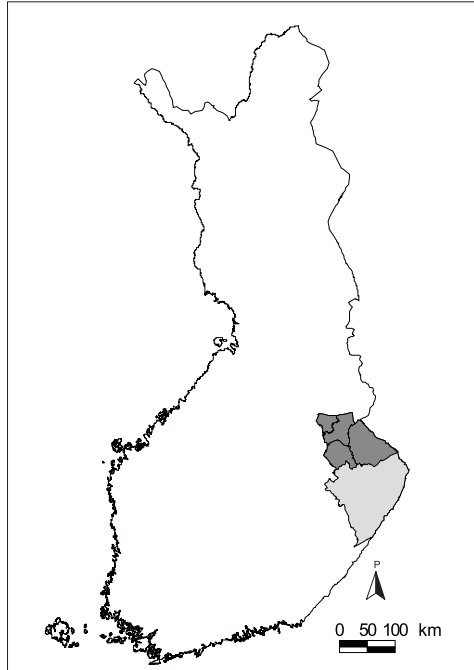
Johdanto

Tutkimusten tuloksena on tehty alueellinen selvitys, joka on työryhmän käsitys maa-ainesten ottoon soveltuvista alueista, maa-ainesten ottoon osittain soveltuvista alueista ja maa-ainesten ottoon toimintaan soveltumattomista alueista. Alue-ehdotuksilla ei ole lainvoimaa vaan maankäyttöä ohjataan maakuntaja yleiskaavoissa.

Työssä on noudatettu valtakunnallisen hankkeen periaatteita, mutta alueen ongelmanasettelun ja maankäytön takia työ on kuitenkin haluttu tehdä yksinkertaisemmin. Myös alueiden ryhmitelyssä on valittu jonkin verran yksinkertaisemmat ratkaisut. Pohjavesialueista tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) on kokonaisuudessaan haluttu osoittaa vedenhankintaan ja vedenhankintaan soveltuvat alueet (II-luokka) on katsottu rajoitetun maa-ainesten oton alueiksi.

Pielisen-Karjalan seutukuntaan kuuluvat Juuan ja Valtimon kunnat sekä Lieksan ja Nurmeksen kaupungit (kuva 1).

Yhtenäisen raportointimallin takia sovittiin valtakunnallisen POSKI-hankkeen projektipäällikkö Ritva Britschgin kanssa, että raportin pohjana voidaan käyttää luonnosta Salon seudulta (Britschgi ym. 2000).



Kuva 1. Pielisen-Karjalan seudun tutkimusalueen kunnat.



Luokkisärkkien harjualueetta Lieksassa.

2

Tutkimuksen kulku

2.1 Lähtöaineisto

Tutkimuksen lähtöaineiston muodostavat alueella jo tehdyt erilaiset suojele- ja muut selvitykset ja luokitukset, joita täydennetään tarvittavilta osin hankkeen aikana. Tutkimuksessa tarkastellaan sora-, kallio- ja muita kiviainesmuodostumia geologisina, hydrogeologisina ja maisemallisina kokonaisuuksina. Tarkasteltavat muodostumat jaetaan niiden ominaisuuksien ja pääasiallisen käyttötarkoituksen perusteella karkeasti neljään ryhmään: **maaperän kiviainesmuodostumat** (harjut, reunanmuodostumat ja muut sora- ja hiekkaesiintymät sekä moreenimuodostumat), **pohjavesialueet** (luokat I, II ja III), **kallio-
muodostumat** (kiviainekseltaan käyttökelpoiset kalliot) sekä **suojealueet** (luonnonsuojelulla, valtioneuvoston päätöksellä, kaavoissa ja muulla tavoin suojellut tai suojelun kannalta arvokkaiksi todetut geologiset muodostumat) (Britschgi ym. 2000).

Tutkimuksen keskeisempiä lähtöaineistoja pohjavesien osalta Pielisen-Karjalan seudulla ovat olleet luokitellut pohjavesialueet (Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri 1994a, 1994b, 1994c & 1994d).

Hiekka- ja sora-alueiden osalta selvityksen keskeisimpiä lähtöaineistoja ovat olleet Suomen hiekka- ja sora-arviointiprojektin (Niemelä 1979) tulokset. Näitä tietoja on GTK:n toimesta osittain päivitetty 1980-luvulla. Hiekka- ja soravararekisteri on 1990-luvulla numeeristettu GTK:n maaainesrekisteriksi. Kalliokiviainesalueiden tärkein pohja-aineisto on Itä-Suomen rakennuskiviprojektin julkaisemattomat maastokartoitustiedot. Tämän projektin puitteissa tehdyn hiek-

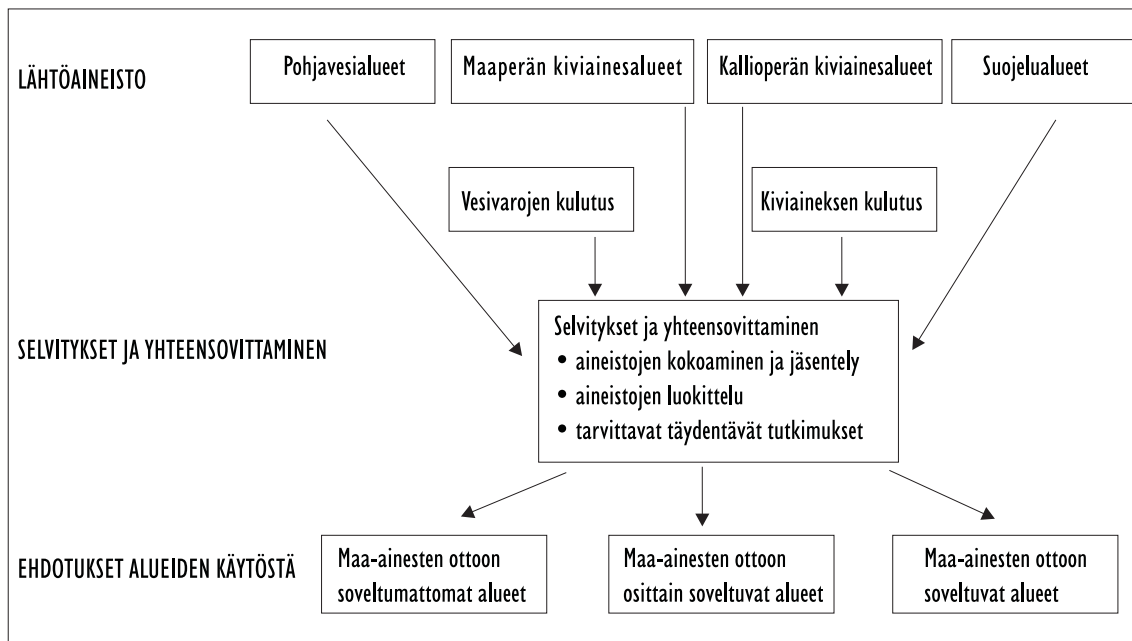
ka- ja sora-alue- sekä kalliokiviaines-
selvityksen tulokset on esitetty erillis-
raportissa (Breilin ja Kesola 2000).

Lisäksi hankkeessa on huomioitu
suojealueet ja -kohteet, valtakunnal-
lisiin suojealueisiin sisältyvät alueet,
valtakunnallisiin selvityksiin sisältyvät
suojealueiden kannalta arvokkaat alueet,
Pohjois-Karjalan harjuluontotutkimuk-
sen (Lyytikäinen & Kontturi 1980) sekä
Natura 2000-verkoston alueet.

2.2 Täydentävät tutkimukset ja yhteen- sovittamisperiaatteet

Tutkimusalueelta selvitettiin käyttö-
kelpoiset pohjavesi- ja kiviainesvarat
sekä pohjaveden ja kiviainesten kulu-
tus ja tarve pitkällä aikavälillä. Luon-
non- ja maisemansuojelun kannalta ar-
vokkaiden alueiden kartoitusta täyden-
nettiin.

Saatu aineisto arvoitettiin luonnon-
suojealueen, vesilain ja maa-aineslain
kriteerien avulla, jonka jälkeen alueille
määriteltiin niiden pääasiallinen käyt-
tötarkoitus. Alueista laadittiin ryhmit-
tely eri maankäyttömuodoista (kuva 2)
(Britschgi ym. 2000).



Kuva 2. Tutkimuksen kulku ja alueiden valinta.

2.3 Hankkeen ryhmittely

Hankkeen ryhmittely on tehty pääpiirteissään seuraavan valtakunnallisen POSKI-hankkeen periaatteiden mukaisesti (Britschgi 2001).

Maa-ainesten ottoon soveltumattomiin alueisiin otetaan mukaan:

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

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

- rantavyöhykkeet 50-200 m laajuudelta, ellei aluetta ole asemakaavassa tai oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa osoitettu tätä tarkoitusta varten.

2) Muun lainsäädännön (luonnonsuojelulaki, maankäyttö- ja rakennuslaki, muinaismuistolaki, vesilaki, metsälaki) nojalla soveltumattomat alueet

- perustetut suojelualueet
- NATURA 2000-ohjelman alueet
- valtioneuvoston päätökseen perustuvat suojeluohjelmat
- kaavojen suojelualueet
- luonnonsuojelulain mukaiset luontotyypit
- 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-ainestenottoon osittain soveltuvat alueet ovat seuraavanlaisia alueita:

- osalla aluetta on edellä mainittuja rajoituksia, mutta maa-ainestenotto on mahdollista ohjata sellaiselle osaluuelle, jolla ottaminen ei aiheuta merkittävää luonto- ja maisemiarvojen tuhoutumista eikä toiminnasta aiheudu asutukselle ja ympäristölle muutakaan merkittävää haittaa tai vaaraa
- pohjavesialue, jolla maa-ainestenotto voidaan sijoittaa siten, ettei se aiheuta vaaraa pohjaveden puhtaudelle tai määrälle, ja jolla on vielä siinä määrin aineksia että maa-ainestenotto voidaan toteuttaa riittävin suojakerroksin ja siten että se ei aiheuta ympäristölainsäädännössä mainittuja muitakaan haitallisia vaikutuksia.

Maa-ainesten ottoon soveltuviksi ehdotetut maa- ja kallioperän ottoalueet ovat alueita

- joilla ei ole edellä mainittuja maa-ainestenottoa rajoittavia tekijöitä
- ja jonka lisäksi maa-ainesalueet (sora, hiekka ja kallio) on tarkistettu luontoinventoinnilla (Britschgi 2001).

Maa-aineksia ei kuitenkaan näiltäkään alueilta saa ottaa ilman vesioikeudellista lupaa siten, että toisen kiinteistöllä talousveden saanti vaikeutuu (VL 1:18). Myöskään ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin muuten käyttää. Toimenpide ei saa vaikuttamalla pohjaveden laatuun, myöskään muutoin loukata yleistä tai toisen yksityistä etua (YSL 1:8). Kallion kiviaineksen oton vaikutukset kalliokaivoihin ja ottamoihin tulee arvioida samoin perustein tapauskohtaisesti (Britschgi ym. 2000).



Kiieskankaan sorakuoppia Juussa.

Täydentävät tutkimukset ja tutkimustulokset

3

3.1 Pohjavesi

3.1.1 Yleistä

Pohjavesitutkimukset keskitettiin III-luokan (muu pohjavesialue) pohjavesialueiden tutkimuksiin. Juuassa, Lieksassa, Nurmeksessa ja Valtimolla selvitettiin yhteensä 23 alueen luokitus.

3.1.2 Tutkimusmenetelmät

Juuassa, Lieksassa, Nurmeksessa ja Valtimolla on tehty melko paljon pohjavesitutkimuksia pohjavesialueiden luokitus- ja kartoitusprojektin yhteydessä. Osa näistä selvityksistä oli tehty pohjavesiluokituksen valmistuttua.

Alueet tarkastettiin maastokäynnillä, jossa tarkasteltiin maaperän laatua myös aikaisempaan kairaustietoon nojaten ja tarkastettiin lähdealueita. Tässä vaiheessa arvioitiin lisätutkimusten tarve.

Kairauksia tehtiin 161 pisteessä 15 pohjavesialueella. Kairaukset tehtiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kallioporakonekalustolla tai keskiras-kaalla vaunuporakoneella.

Maastotyöt käsittivät myös ominaisainepumppauksia maaperän vedenläpäisevyyden selvittämiseksi ja vesinäytteiden ottoa pohjaveden pinnan havainnointia varten asennetuista pohjavesiputkista. Vesinäytteet analysoitiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen laboratoriossa.

Pohjavesitutkimuksista ovat vastanneet hydrogeologi Merja Antikainen ja rakennusmestari Eero Liimatta Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta.

3.1.3 Tutkimustulokset

Juuan kunnasta jätettiin neljä III-luokan pohjavesialuetta pois pohjavesialueiden luokituksesta. Muut III-luokan pohjavesialueet siirrettiin vedenhankintaan soveltuviksi alueiksi (II luokka). Lieksan kaupungista jätettiin kaksi III-luokan pohjavesialuetta pois pohjavesialueiden luokituksesta, ja kaksi aluetta siirrettiin vedenhankintaan soveltuviksi alueiksi. Nurmeksessa kaupungista jätettiin yksi III-luokan pohjavesialue pois pohjavesialueiden luokituksesta. Muut alueet siirrettiin vedenhankintaan soveltuviksi alueiksi. Valtimon kunnasta jätettiin yksi III-luokan pohjavesialue pois pohjavesialueiden luokituksesta ja loput kolme siirrettiin vedenhankintaan soveltuviksi alueiksi (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2000a, 2000b, 2000c ja 2000d).

3.2 Maaperän kiviaines

3.2.1 Yleistä

Tutkimuksissa on tuotettu Lieksan ja Nurmeksessa kaupunkien sekä Juuan ja Valtimon kuntien alueilta hiekka- ja soraesiintymien sijaintitieto ja niiden sisältämän aineksen määrä- ja laatutiedot pohjavedenpinnan yläpuolella. Hiekka- ja soraesiintymien jatkotutkimuskohteiksi valittiin kunkin kunnan alueelta 3-5 kpl hiekka- ja soraesiintymäkokonaisuuksia, joilla on merkitystä nykyisin tai tulevaisuudessa hiekan- ja soran otossa. Maaperän kiviainestutkimuksista on vastannut geologi Olli Breilin.

3.2.2 Tutkimusmenetelmät ja laatuluokitus

Tutkimukset hiekka- ja sora-alueilla käynnistyivät aikaisemman tutkimusaineiston analysoinnilla. Tätä analyysiä käytettiin apuna jatkotutkimuskohteiden valinnassa ja maastokartoituksen suunnittelussa. Kunkin kunnan alueelta valittiin seurantaryhmissä olemassa oleviin tietoihin perustuen 3–5 jatkotutkimuskohdetta, joilla tehtiin maastokartoitusta ja maatulkuutausta. Tarkoituksena oli näillä alueilla tarkentaa esiintymien yleiskartoitustietoja ja luoda perusteet massalaskennalle.

Maastokartoituksessa jatkotutkimuskohteilla havainnoitiin leikkaukset ja kalliopaljastumat. Muilla kuin jatkotutkimuskohteilla tehtiin maastokartoitusta vain maa-ainestenoton kannalta keskeisimmillä alueilla. Muilta alueilta on käytetty osittain 1980-luvulla ajantasaistettua GTK:n hiekka- ja soravaraesiintymien kartta-aineistoa ja ainesmäärätietoja.

Maatulkuutausta teki GTK:n Väli-Suomen aluetoimisto. Maatulkuutausten tulkinna apuna käytettiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta, kunnista ja Tielaitokselta saatuja kairaus- ja pohjavedenpinnan havaintotietoja. Projektissa syntyneitä digitaalisia maatulkuuta-aineistoa säilytetään GTK:n Väli-Suomen aluetoimistossa.

Jatkotutkimuskohteiden ainesmäärät laskettiin 3Dwin-ohjelmistolla käyttäen laskentaperusteina maanpinnan numeerista korkeusmallia, maatulkuutausta sekä maastokartoituksen ja muita käytettävissä olleita tietoja. Ainesmäärät laskettiin pohjavedenpinnan yläpuolelle jätettävien 0-, 2- ja 4-metriä paksujen suojakerroksien mukaisesti (Breilin ja Kesola 2000). Tässä raportissa on ainesmäärät ilmoitettu kiintokuutiometreinä pohjavedenpinnan yläpuolella 0 m suojakerroksella.

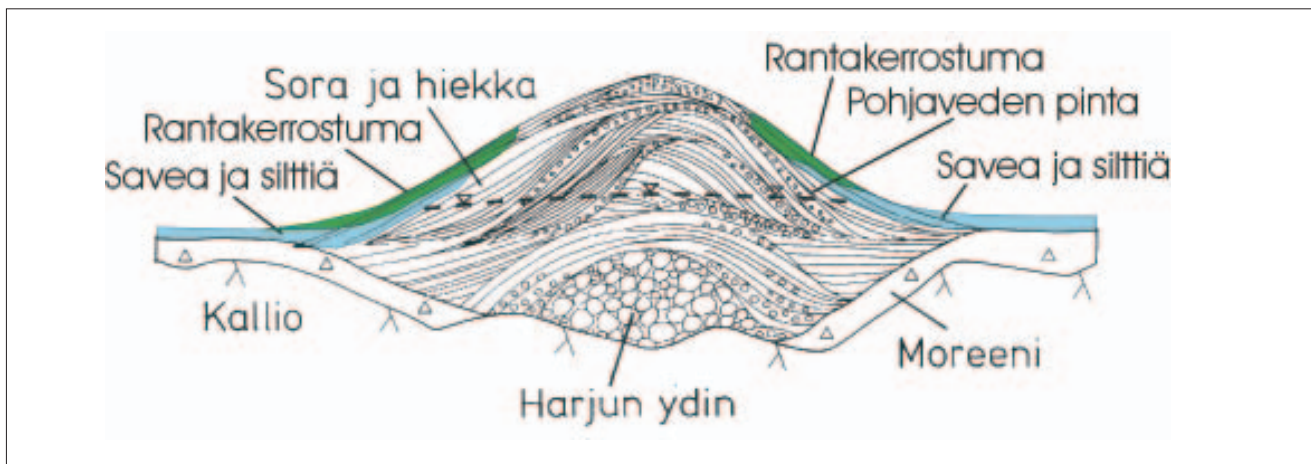
Hiekka- ja soraesiintymien sisältämä ainesmäärä on laskettu eri maankäyttöluokkiin, joita ovat maa-ainestenoton kieltävät alueet, rajoitetun maa-ainestenoton alueet ja maa-ainestenoton sallivat alueet. Lieksassa ja Nurmeksessa eri maankäyttöalueiden ainesmäärien laskennassa ei ollut tarvetta ottaa huomioon asutusta tai tiestöä. Sen sijaan Valtimolla ja Juuassa asutus ja tiestö otettiin huomioon käyttöön saatavan maa-aineksen määrän laskemisessa.

Hiekka- ja soraesiintymien massamäärät ilmoitetaan kiintokuutiometreinä laatuluokittain.

Luokka A = Murskattava (Ø 60–600 mm)

Luokka B = Sora (Ø 2–60 mm)

Luokka C = Hiekka (Ø 0.2–2 mm)



Kuva 3. Kaaviollinen poikkileikkaus tyypillisestä itäsuomalaisesta harjusta. Korkeustasoltaan korkeammilla alueilla puuttuvat harjun rinteiltä save/siltti-kerrokset ja rantakerrostumat. Hiekan- ja soran määrään lasketaan pohjavedenpinnan yläpuolella sijaitsevat kiviainesvarat. Usein karkein kiviaines sijaitsee pohjavedenpinnan alapuolella.

Murskauskelpoisia moreenimuodostuma-alueita rajattiin lähinnä maaperäkartoitustietojen ja maastokartoituksessa kertyneiden hajahavaintojen perusteella. Murskauskelpoinen moreeni on käyttökelpoista sorateiden ja metsäautoteiden kulutuskerroksessa. Moreenikohteiden vähäisyyden ja tietojen yleisluonteen takia ei moreenikohteita esitetä tässä raportissa, vaan tiedot ovat saatavissa maa-aines- ja kalliokiviainesraportista (Breilin ja Kesola 2000).

3.2.3 Tutkimustulokset

Pielisen-Karjalan seutukunnan 810 hiekkaja- ja soraesiintymässä on ainesta pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä arviolta 0,676 miljardia kuutiometriä, josta hiekkaa on 0,510 mrd m³, soraa 0,148 mrd m³ ja murskattavaa kiviainesta 0,018 mrd m³ (taulukko 1). Hiekan ja soran kokonaisainemäärästä noin 2/3 on sitoutunut I-luokan pohjavesialueille sekä luonnonarvoiltaan ja maisemaltaan merkittäville alueille. Alueilla, joilla maankäytön rajoituksia ei ole, on noin 25 % hiekan ja soran kokonaisuudesta. Loput aineksista sijaitsevat rajoitetun maa-ainestenoton mukaisilla II-luokan pohjavesialueilla tai ottotoiminnan estävän asutuksen, tiestön tai muun maankäytön alaisilla kohteilla.

Pielisen-Karjalan alue voidaan jakaa geologisin perustein kahteen osaan, Salpausselkävyöhykkeeseen ja pitkittäisharjuvyöhykkeeseen. Salpausselkävyöhykkeessä, joka sijaitsee Lieksan eteläosassa lähes itä-länsisuuntaisina muodostumaparvina, esiintymät koostuvat hiekkaja- ja soravaltaisista reunamuodos-

tumista sekä reunamoreenimuodostumista. Alueen hiekkaja- ja soraesiintymät ovat usein moreenipeitteisiä. Muualla Pielisen-Karjalan alueella hiekkaja- soraesiintymät ovat pitkittäisharjuissa, joiden kulku noudattelee topografiaa ja kallioperän ruuhjevyöhykkeitä. Hiekkaja- soraesiintymäverkosto on alueella melko kattava. Suurimpia puutealueita ovat Lieksan kaupungin keskustaajaman ympäristö ja Juuan länsiosa.

Harjuissa soravaltaiset osat ovat keskittyneet selänteiden ydinosiin ja lieveosat ovat tavallisesti hiekkavaltaisia. Haittaavina tekijöinä ovat peittävä moreenikerros Lieksan eteläosassa ja Nurmes-Valtimo ja Ylikylä-Ritolankylä harjujen reuna- ja lieveosien savi- ja silttikerrostumat. Paalasmaalla harjuja ei esiinny, joten sinne maa-aines on kuljetettava pääasiassa mantereelta. Paikallisesti hiekkaa ja soraa voi löytyä kuitenkin mäkien rinteiltä korkeustasolla 132-138 metriä meren pinnan yläpuolella sijaitsevista rantakerrostumista. Tällä korkeudella sijaitsee Paalasmaalla jääkauden jälkeisen Itämeren korkein ranta. Näitä rantakerrostumia on Paalasmaalla jonkin verran jo myös hyödynnetty.

Pielisen-Karjalan seutukunnan alueelle osoitettiin yhteensä 32 ensisijaisesti hiekan ja soran ottoon varattua aluetta, joissa on pohjavedenpinnan yläpuolella hiekkaa ja soraa yhteensä noin 38 milj. m³ (taulukko 5). Tästä noin viidennes on soraa ja murskattavaa kiviainesta. Kiviainesten kulutusennusteen (5,95 milj. m³ 20 vuodessa, kuva 5) perusteella varattu kiviaines yhdessä muiden maa-aineslain alaisten kiviainesalueiden kanssa riittää pitkälle tulevaisuuteen. Natura-alueilla on Pielisen-Karja-

Taulukko 1. Pielisen-Karjalan seutukunnan hiekkaja- ja soravarat pohjavedenpinnan yläpuolella.

	Hiekkaa 1000 m ³	Soraa 1000 m ³	Murskattavaa 1000 m ³	Yhteensä 1000 m ³
Juuka	50 700	18 400	2 600	71 700
Lieksa	310 300	87 000	10 700	408 000
Nurmes	110 500	34 800	3 700	149 000
Valtimo	39 000	7 380	1 220	47 600
Yhteensä	510 500	147 580	18 220	676 300

lan seutukunnan alueella vain vähän merkitystä kiviaineshuollon kannalta, sillä valtaosa Natura-alueilla olevista maa-ainesvaroista on jo aikaisemmin suljettu maa-ainestenoton ulkopuolelle jonkin muun syyn takia.

3.3 Kalliokiviaines

Projektin kalliokiviainesselvitys perustuu Itä-Suomen rakennuskivi-inventoinnin kallioperägeologisen tiedon analyysiin ja geologin maastohavaintoihin. Raportissa esitettyjen kohteiden valintakriteereinä on käytetty kivilajin käyttökelpoisuutta hyvää murskekiven laatua vaativissa kohteissa ja kohteen sijaintia tiestön suhteen. Kaikki esitetyt kohteet sijaitsevat tiestön varrella ja niiden valinnassa on otettu huomioon asutuksen läheisyys ja maisemalliset tekijät. Kalliokiviainekohteiden kiviaineksestä ei ole tehty lujuustestejä.

Kallioperä on Pohjois-Karjalan itä- ja pohjoisosissa koostumukseltaan syväkivimäistä. Kivilajit muodostavat usein laajoja ja massiivisia alueita. Laadultaan kivilajit ovat keskimäärin kohtalaisia. Kallioperän valtakivilajit ovat graniittisten ja erityyppisten gneissien seoskivilajeja eli migmatiitteja. Paikoin esiintyy diabaasijuonia.

Migmatiiteille tyypillinen kivilajiominaisuuksien laadun vaihtelu jopa yksittäisillä kalliopaljastumilla vaatii ennen esiintymän käyttöönottoa riittävää kiviaineksen kartoitusta ja lujuusominaisuuksien testausta. Graniittiset kivilajit (granodioriitti, tonaliitti ja graniitti) sijaitsevat tavallisesti migmatiittien keskellä usein selkeästi rajautuvilla alueilla. Näillä kivilajeilla laadunvaihtelu on vähäisempää kuin migmatiiteilla, mutta kivilajien karkearakeisuus voi joskus vähentää kivien käyttöarvoa murskeen raaka-aineena. Pitkien ja kapeiden diabaasijuonien sisältämä tumma kiviaines on usein kovaa ja sitkeää. Tästä johtuen diabaasit soveltuvat hyvin kestävyyttä vaativiin kohteisiin, kuten päällystekiviainekseksi ja raidesepeliksi. Diabaasijuonia esiintyy runsaimmin Ilo-mantsin seutukunnan alueella ja Pielisen-Karjalan seutukunnan länsiosassa.

Kalliomurskeen tuotantoon on osoitettu Pielisen-Karjalan seutukunnan alueella 21 kallioaluetta. Esitettyjen kohteiden vähimmäisainemäärä on noin 200 000 m³. Suurimmilla kohteilla on kalliokiviainesta kymmeniä miljoonia kuutiometrejä. Ennen käyttöönottoa on kohteiden kivityypeistä tehtävä kutakin käyttötarkoitusta vastaavat lujuustestit. Tässä selvityksessä esitettyjen kalliokiviainekohteiden lisäksi on seutukuntien alueilta löydettävissä myös muita kalliokiviainekohteita sellaisilta tietämiltä alueilta, joihin selvityksen pohjana olleet tutkimusaineistot eivät ulottuneet.

3.4 Luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaat harjualueet

3.4.1 Yleistä

Selvityksessä on tarkasteltu harjumaisemaa, sen tilaa ja suojelutarvetta sekä sen osana kasvillisuudeltaan ja eläimistöltään arvokkaita alueita. Selvitys perustuu Pohjois-Karjalan harjuuntuotutkimukseen 1972-1973 ja 1983-1984 (Kontturi 1978, Lyytikäinen & Kontturi 1980), Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen pohjavesialueiden kartoitukseen ja luokitukseen (Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri 1994a, 1994b, 1994c, 1994d), Nurmeksen osalta myös yleiskaavoitukseen liittyneeseen maankamaran muotojen kartoitukseen ja arviointiin sekä tämän POSKI-hankkeen yhteydessä tehtyihin täydentäviin maastotutkimuksiin. Selvityksessä on esitetty maisemaekologinen arviointi perusteineen maisemallisesta ja luonnontieteellisestä merkittävydestä osa-alueittain.

Selvityksessä on tutkittu pääasiallisesti ne muodostumat, jotka oli jo luokiteltu pohjavesialueiksi. Pääasiassa ne liittyvät harjujaksoihin ja ensisijaisesti on tarkasteltu ympäristökeskuksen luokittelemia II- ja III-luokan pohjavesi-

alueita. Lisäksi on tarkastettu pääosa tutkimusalueelta Pohjois-Karjalan harjuontoselvitykseen sisältyneistä valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaista harjualueista (97 kpl) sekä useita muita harjualueita. Kaikkiaan maastossa tutkittiin tai tarkastettiin noin 120–130 harjualuetta.

3.4.2 Tutkimusmenetelmä

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. Harjualueiden luokittelukriteerijä on jonkin verran muokattu tätä selvitystä varten. Luonnontilaisuusvaatimusta on jonkin verran väljennetty ja maisemallisesti merkittävä voi siten olla ympäristöstään erottuva, mutta luonnontilaisuutensa osin menettänytkin alue. Merkittävyysarviointissa 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-ainestenottoalueet. Rajausten tunniste-, sijainti- ja ominaisuustiedot on pääosin tallennettu dBase-tietokantaan. Alueiden maankäytön ja maiseman tilan analysointi on tehty maastossa ja osin peruskartalta ja digitoitu ArcView-paikkatieto-ohjelmistoa käyttäen. Tutkitut alueet on valokuvattu mahdollisuuksien mukaan yleiskuvina sekä yksityiskohtina alueen eri osissa. Kuvat on arkistoitu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kuva-arkistoon.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden harjualueiden inventoinnista on vastannut tutkija Ari Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta.

3.4.3 Tutkimustulokset

Kaikkiaan 97:llä harjualueella koko Piellisen-Karjalassa on todettu merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja (maa-aineslain 3:1 §:n mukaisia merkittäviä tekijöitä, arvoluokitus liite 2). Nämä on rajattu ja luokiteltu ominaisuuksien merkittävyyden perusteella ja alueiden pinta-alat on mitattu (taulukko 2, kuva 4).

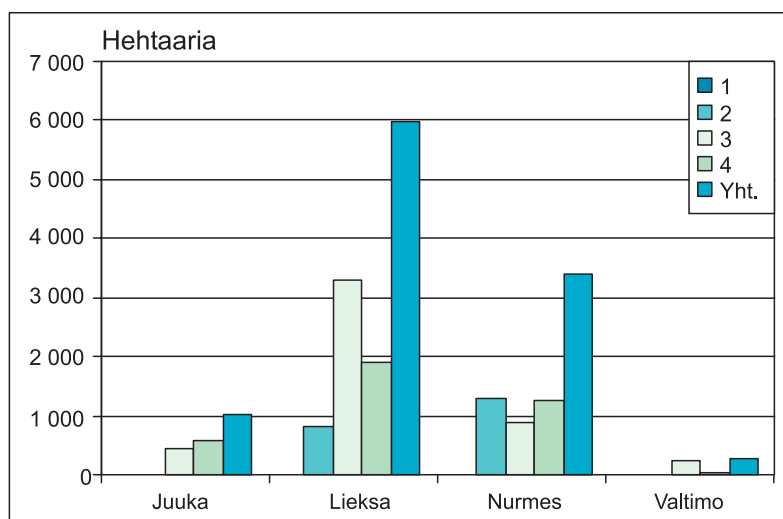
Juuan kunnassa rajausten lukumäärä on 15 ja rajausten pinta-ala on yhteensä noin 1 020 hehtaaria. Pääosa Juuan kohteista on paikallisesti, kunnan alueella arvokkaita, arvoluokkaa 4. Tämä johtuu mm. näiden muodostumien melko vaatimattomista geologisista ja geomorfologisista arvoista ja osaksi harjualueiden muuttuneisuudesta mm. soranoton tai tierakentamisen seurauksena. Arvokkaimmat kohteet sijaitsevat Rauvanjärvellä ja Sorveuksen - Ylemmäisen harjujaksolla.

Kunnittain tarkasteltuna valtaosa Piellisen-Karjalan arvokkaiden harjujen alasta on Lieksassa. Rajausten lukumäärä on 52 ja pinta-ala yhteensä noin 5 980 ha. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita, harjujen suojeleuhjelmaankin kuuluvia harjualueita ovat Kolin harjusaaret ja Piilosen särkät. Myös Suomunjärven harjusto Patvinsuon kansallispuistossa on kokonaisuutena valtakunnallista tasoa. Natura 2000 -alueisiin lukeutuvat mainittujen lisäksi Ruunaan Ukonsärkät.

Nurmeksessa arvokkaiden harjurajausten määrä on 26 kpl. Raesärkät-Liiterinmäki ja Käärmesärkkä-Jäkäläkangas ovat harjujen suojeleuhjelman alueita. Tässä selvityksessä valtakunnalliseen arvoluokkaan kuuluvaksi arvotettiin myös Kalmoniemi ja Kukonsärkkä-Hiltuskangas. Maakunnallisesti arvokkaiksi harjualueiksi on arvotettu 7 aluetta.

Taulukko 2. Yhteenveto luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaista harjualueista kunnittain.

Arvoluokka	1–2		3		4		Yhteensä	
	Kpl	ha	kpl	ha	kpl	ha	kpl	ha
Juuka	0	0	5	451,4	10	569,3	15	1 020,7
Lieska	2	810,7	24	3 279,7	26	1 890,6	52	5 981,0
Nurmes	4	1 293,0	7	878,7	15	1 243,6	26	3 415,3
Valtimo	0	0	2	234,2	2	35,7	4	269,9
Yhteensä	6	2 103,7	38	4 844,0	53	3 739,2	97	10 686,9



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

ta, joista mainittakoon Päälammin kangas, Valkeisenvaara, Kujanginkangas ja Kokkosärkät-Leipilammen dyynialue.

Valtimon kunnassa arvokkaat harjualueet keskittyvät yhdelle ja ainoalle harjujaksolle. Maakunnalliseen arvoluokkaan arvotettiin kaksi aluetta, Kokkosärkät ja Rumonkangas. Paikallisesti arvokkaita kohteita on myös kaksi. Rajausten pinta-ala on yhteensä noin 270 hehtaaria.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallisesti arvokkaiksi harjualueiksi arvotettuja alueita oli koko Pielisen-Karjalan tutkimusalueella yhteensä 53 kpl (taulukko 2 ja liite 2).

3.5 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet on muilla POSKI-tutkimusalueilla inventoitu POSKI-hankkeesta erillisessä, ympäristöministeriön vuonna 1987 käynnistämässä tutkimushankkeessa "Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointi". Pielisen-Karjalan seutukuntaan tämä hanke ei vielä ole edennyt pienä koeinventointia lukuun ottamatta (Husa 2001, kirj. ilm.). Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden tarkastelu perustuukin tässä työssä pääasiassa aikaisempiin tutkimuksiin ja selvityksiin (mm. Pohjois-Karjalan seutukaavaliitto 1974, 1979, 1984) sekä karttatulkintaan ja satunnaiseen maastohavainnointiin.

Kallioalueiden suojeluarvot on määritelty maa-aineslain ympäristöehtojen pohjalta. Käytännössä määrittäminen tapahtuu arvioimalla kukin suojeluarvooon 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 maisemansuojellinen 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)

Pielisen-Karjalan tutkimusalueelta on todettu yksi ainutlaatuinen-erittäin arvokas kallioalue, Kolin vaarat. Erittäin arvokkaita-hyvin arvokkaita kallioalueita on alustavasti arvioitu mm. Juuan Nunnanlahdessa ja Polvelassa ja Lieksan Kalliojärvellä. Hyvin arvokkaita - arvokkaita edustaa mm. Nurmeksen Uuronrotko. Tutkimusalueelta on alustavasti luetteloidu yhteensä 143 vähintään jonkin verran arvokasta kallioaluetta (liite 3).

Juuassa luetteloidu kalliota on toistaiseksi 31, joista arvokkaimpia ovat Juuanvaara, Tahkovaara, Porttikallio, Koveron Sumukkavaara ym. ja Valkealammen kallioalue. Tarkemmassa tutkimuksessa löytynee vielä useita 4–5 arvoluokan kalliokohteita. Sijainti on esitetty kuvassa 8.

Lieksassa on luetteloidu 58 kallioaluetta, joiden sijainti esitetään kuvassa 11. Kallioluonnon arvojen keskittymiä ovat Kuora, Sokojärvi, Jaakonvaara, Kontiovaara sekä Pankajärven-Viekin välialue.

Nurmeksen luetteloidut kalliokohteet sijoittuvat mm. Kohtavaaran, Höljäkän ja Mätäsvaaran seudulle, Kynsiniemen-Kynsisaaren alueelle ja Petäiskylän-Mujejärven seudulle. Muutamia kohteita on myös aivan keskustan tuntumassa ja Länsi-Nurmeksessa. Kohteita on 36 kpl. Nurmeksen arvokkaiden kallioalueiden sijainti on esitetty kuvassa 14. Pääosa arvioiduista kohteista on arvoluokissa 4 ja 5. Arvokkaimmista mainittakoon Uuronrotkon kallioalue Mujejärvellä.

Valtimolta on tehty alustava karttatarkastelu, jossa todettiin 18 kallioaluetta luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiksi. Alustavasti nämä on arvotettu luokkiin 4-6. Valtimon arvokkaiden kallioalueiden sijainti on esitetty kuvassa 17.

3.6 Luontoinventointi maa-ainesten ottoon ehdotetuilla alueilla

3.6.1 Yleistä

Maa-ainesalueiden luontoinventoinnilla on tarkistettu jo käytössä olevien ja edelleen maa-ainesten ottoon soveltuvien sora- ja hiekkaesiintymien tai joidenkin kallioalueiden luonto- ja maisema-arvoja. Pielisen-Karjalan seudun lähes kaikki maa-ainesvarat sijaitsevat pohjavesialueilla. Maa-ainesten tai kallioainesten ottoon ehdotetuja alueita on pohjavesialueiden ulkopuolella vain muutamia suhteellisen pieniä kohteita. Luonto- ja maisematekijät on käyty näillä alueilla läpi pääpiirteissään harjualueiden kartoituksen yhteydessä. Täydentäviä tietoja on tutkimuksen loppuvaiheessa haettu julkaistuista selvityksistä ja kirjallisuudesta.

3.6.2 Tutkimusmenetelmä

Maastossa tehty inventointi suoritettiin samoin pääperiaattein kuin harju- tai kallioalueiden luontoinventointi. Käytännössä maastotarkastukset tehtiin harjualueiden luontoinventoinnin yhteydessä. Kohdekuvauksissa kohteiden kunkin osa-alueen biologisen, geologisen, maisemallisen luonteen sekä muiden tekijöiden arvoa on määritelty yleispiirteisesti ja lisäksi eri tekijät on tarvittaessa arvioitu 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 (ks. esim. Lyytikäinen 1984).

Arvioinnin perusteella tarkastetuille kohteille määritettiin käyttösuositusluokka seuraavasti:

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

Lisäksi osa kohteista on valokuvattu lähinnä myöhempää maisemallisten tekijöiden tarkastelua ja harjumaisen muutosten seuranta varten. Valokuvat on arkistoitu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kuva-arkistoon POSKI-aineiston yhteyteen.

Mäntyjärvien harjualue on suosittu retkeilykohde Lieksassa.



Kokkosärkkien harju on Valtimon merkittävin luonnontilainen harju.



Alustavat kulutusennusteet ja lupamäärät

4

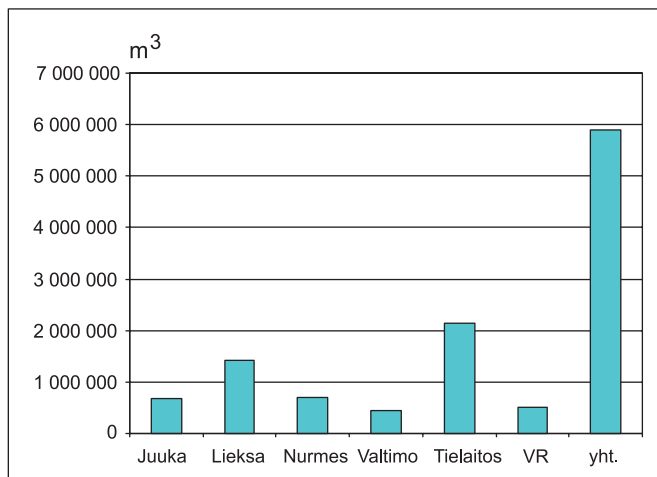
4.1 Kiviainesten kulutusennusteet ja lupamäärät

Kunnat, Tielaitos ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ovat keränneet kiviainesten kulutusennustetiedot. Kulutusennusteen aikajänne on 20 vuotta.

Pielisen-Karjalan seutukunnan kiviainestarve on seuraavien 20 vuoden aikana 5,95 milj. m³, josta Tielaitoksen osuus on 2,15 milj. m³, Valtion Rautateiden (VR) osuus 0,5 milj. m³ ja kuntien osuus 3,255 milj. m³ (kuva 5). Kiviainestarvekyselyssä ei erikseen selvitetty kalliokiviaineksen osuutta, mutta Tielaitoksen osuudesta on 0,5 milj. m³ kalliokiviainesta, harjusoraa 0,91 milj. m³ ja hiekkaa 0,1 milj. m³.

Valtion Rautateiden kulutustarpeista sepeliä on 0,25 milj. m³ ja soraa 0,25 milj. m³. Lieksan kaupungin kokonaistarve on 1,42 milj. m³, Nurmeksien kaupungin 0,7 milj. m³, Juuan kunnan 0,685 milj. m³ ja Valtimon kunnan kokonaistarve on 0,45 milj. m³. Kuntien tarvitsemista kiviaineksista jo nyt osa saadaan kalliokiviaineksesta ja voidaan yhä enemmän tulevaisuudessa myös ottaa kallioperästä.

Voimassa olevat myönnettyt maa-ainesluvut ovat Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen maa-ainesluparekisteristä. Pielisen-Karjalan seudulla on voimassa olevia lupia vuoden 2000 lopussa yhteensä 163 kappaletta. Yhteenlaskettu lupamäärä on vuonna 2000 voimassaolevissa luvissa yli 10 miljoonaa kuutiota (taulukko 3).



Kuva 5. Pielisen-Karjalan seutukunnan kiviainesten kulutusennuste vuosille 2000–2020.

Taulukko 3. Pielisen-Karjalan seutukunnan voimassa olevat lupamäärät. Tilanne vuoden 2000 lopussa.

Kunta	Kpl	Kallio m ³	Karkea- rakenteinen m ³	Hieno- rakenteinen m ³	Moreeni m ³	Eloperäiset m ³
Juuka	41	995 000	2 148 500			
Lieksa	74	786 600	2 552 030		6 500	51 000
Nurmes	32	756 000	2 044 300		26 000	
Valtimo	16		704 125	30 000	2 000	
Yhteensä	163	2 537 600	7 448 955	30 000	34 500	51 000

4.2 Vedenkulutus-ennusteet ja vedenottoluvat

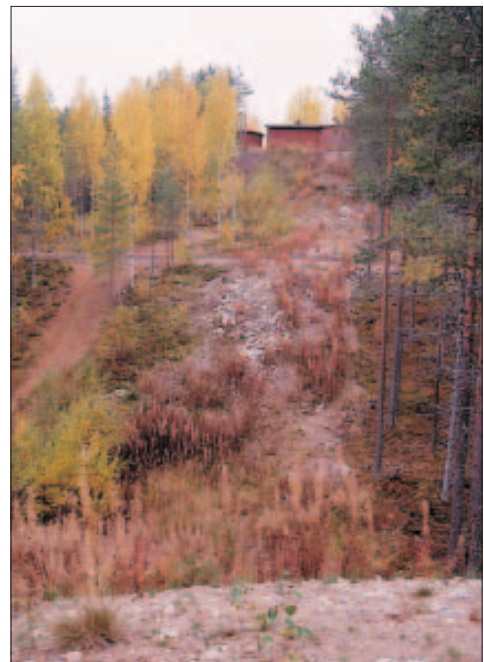
Pohjois-Karjalan vesihuollon yleissuunnitelmassa (Kärkkäinen 1997b) todetaan, että Juuan kunnan verkostoon liittyneiden asukkaiden vedenkulutus on keskimäärin 520 m³ vuorokaudessa. Kunnan alueella olevaan yhteiseen vesijohtoverkostoon on liittynyt 52 % asukasmäärästä. Pääosa vedestä otetaan Surmansärkän ja Kirkonkylän ottamoista, joiden vedenottoluvat ovat yhteensä 1 250 m³ vuorokaudessa. Kunnan arvioitu vedentarve vuonna 2020 on 570 m³ vuorokaudessa.

Lieksan kaupungin verkostoon liittyneiden asukkaiden vedenkulutus on keskimäärin 2 500 m³ vuorokaudessa. Kunnan alueella olevaan yhteiseen vesijohtoverkostoon on liittynyt 71 % asukasmäärästä. Vesi otetaan Kokkokankaan, Puuruunjärven, Pesonvaaran, Nälämön ja Ruunaan ottamoista. Kokkokankaan vedenottolupa on 800 m³/d, Puuruunjärven myös 800 m³/d, Pesonvaaran 1 000 m³/d, Nälämön 700 m³/d ja 900 m³/d sekä Ruunaan 430 m³/d. Kunnan arvioitu vedentarve vuonna 2020 on 2 500 m³ vuorokaudessa.

Juuan Taivaanpankon vedenottamon ympäristössä on jäljellä melko luonnontilaista harjumaastoa.

Nurmeksen kaupungin verkostoon liittyneiden asukkaiden vedenkulutus on keskimäärin 1 400 m³ vuorokaudessa. Kunnan alueella olevaan yhteiseen vesijohtoverkostoon on liittynyt 72 % asukasmäärästä. Vesi otetaan Köttsinmäen ja Lamminkankaan ottamoista. Köttsinmäen vedenottamolla on 1 500 m³/d vedenottolupa ja Lamminkankaalla 900 m³/d. Kunnan arvioitu vedentarve vuonna 2020 on 1 400 m³ vuorokaudessa.

Valtimon kunnan verkostoon liittyneiden asukkaiden vedenkulutus on keskimäärin 400 m³ vuorokaudessa. Kunnan alueella olevaan yhteiseen vesijohtoverkostoon on liittynyt 63 % asukasmäärästä. Pääosa vedestä otetaan Juposärkän, Nuolikosken ja Kokkosärkien ottamoista, joiden vedenottoluvat ovat yhteensä 1 050 m³ vuorokaudessa. Kunnan arvioitu vedentarve vuonna 2020 on 420 m³ vuorokaudessa.



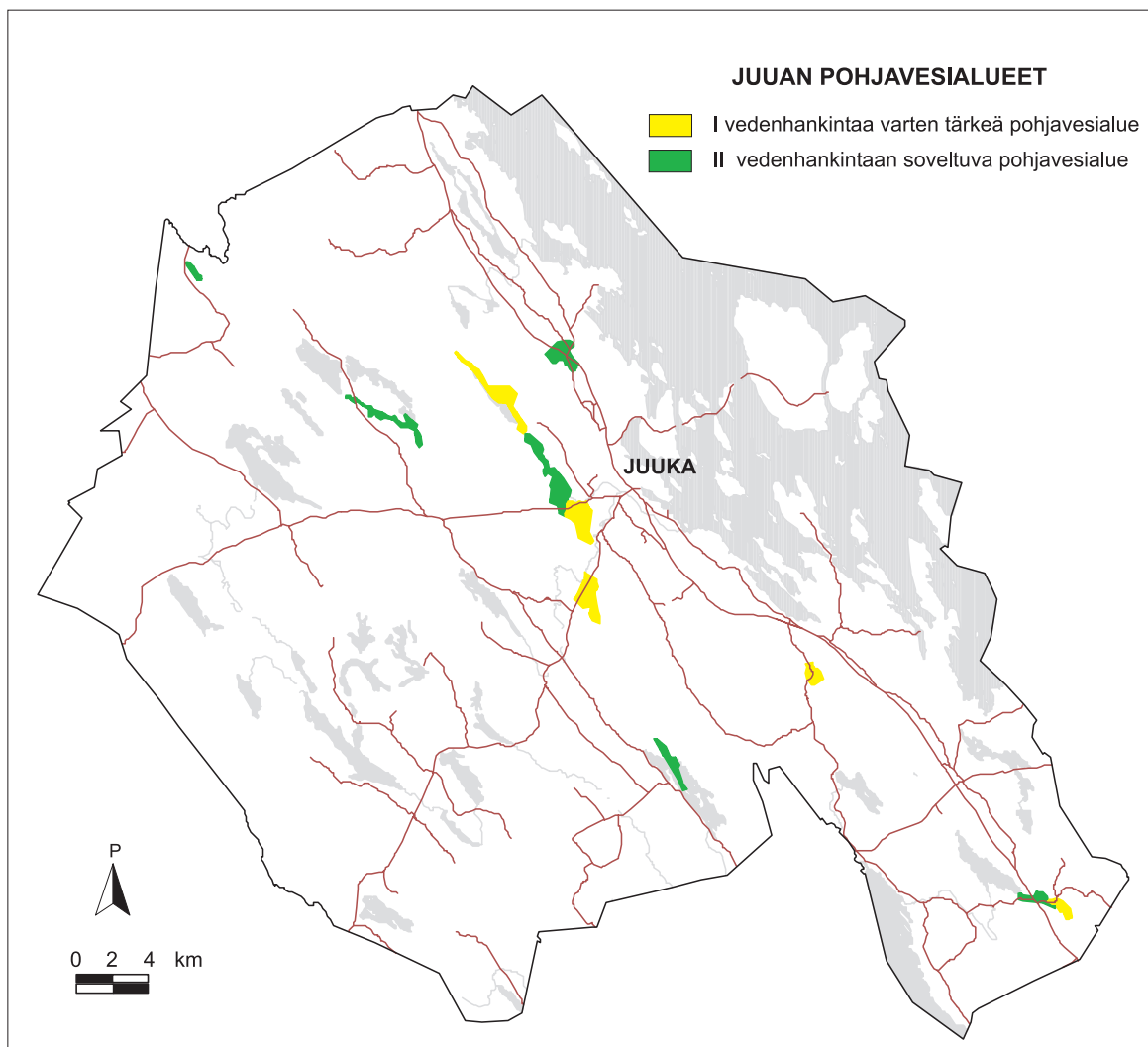
Tulosten tarkastelu

5.1 Juuka

Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Juussa on kohtuulliset pohjavesivarat (kuva 6). Pohjavesialueiden kokonaisantoisuus on 5 400 m³/d. Vedenhankinta perustuu pohjaveteen, ja vuonna 2000 vettä on otettu päävedenottoista noin 560 m³ vuorokaudessa. Nykyisillä vedenottoilla pystytään hoitamaan hyvin alueen vesihuolto.

Savo-Karjalan vesi- ja ympäristösuunnittelu on laatinut Juuan kuntaan tärkeiden pohjavesialueiden suojeleusuunnitelman vuonna 1995. Raili Nevalainen (1997) on täydentänyt suunnitelmaa Nunnanlahden ja Ahmovaaran osalta.



Kuva 6. Juuan kunnan luokitellut pohjavesialueet.

Sora- ja hiekkavarat

Juuan kunnan 156 hiekka- ja soraesiintymässä on pohjavedenpinnan yläpuolella hiekkaa ja soraa sekä murskattavaa kiviainesta yhteensä arviolta 0,072 mrd m³. Hiekkaa tästä on arviolta 0,051 mrd m³, soraa 0,019 mrd m³ ja murskattavaa 0,003 mrd m³ (taulukko 4). Juuan hiekka- ja soravaroista on sitoutunut maiseman- ja luonnon kannalta arvokkaihin muodostumiin ja I-luokan pohjavesialueisiin 49 %. Näillä alueilla maa-ainestenotto ei ole mahdollista. Rajoitetun maa-ainestenoton alueilla, joita ovat II-luokan pohjavesialueet on hiekan- ja soran kokonaisuudesta 17 %. Huomattava osa käytettävissä olevista noin 17 milj. m³ (24 %) hiekka- ja soravaroista on sijoittunut alueille, joilla on asutusta ja tiestöä. Ensisijaisesti maa-ainesten ottoon varatuilla alueilla on hiekkaa ja soraa pohjaveden pinnan yläpuolella yhteensä noin 5,9 milj.m³ (taulukko 5).

Juuan hiekka- ja soravarat sijoittuvat pääosin yhdelle harjujaksolle (kuva 7). Harjujakson laajimmat osat sijaitsevat Juuan kirkonkylän läheisyydessä. Muualla hiekka- ja soraesiintymät sijoittuvat pääosin pienille harjujakoille. Lähes puolet hiekasta ja sorasta sijoittuu I-luokan pohjavesialueille ja luonnon arvojen ja maiseman kannalta arvokkaille harjualueille. Tällainen on mm. Kiieskangas. Merkittävin rajoitetun maa-ainestenoton alue sijaitsee Pohjanmäen alueella kirkonkylän luoteispuolella. Tämän alueen merkitys hiekan ja soran otossa tulee kasvamaan. Merkittävä osa käytettävissä olevista maa-ainesvaroista on sijoittuneena hajalleen eri puolille Juukaa pieniin hiekka- ja soraesiintymiin. Myös Juuassa on turvauduttava tulevaisuudessa yhä enemmän kalliokiviaineksen käyttöön.

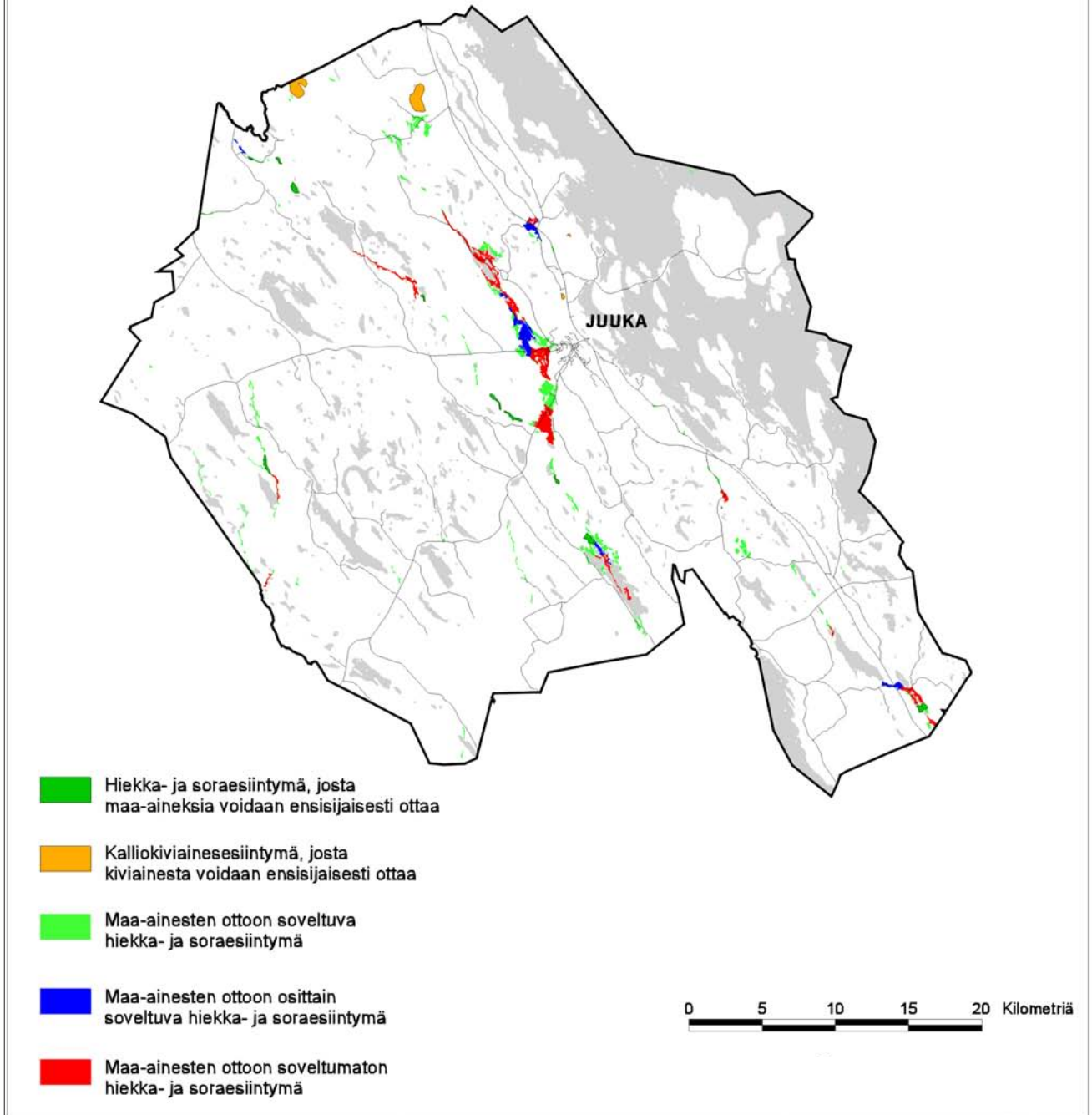
Taulukko 4. Juuan kunnan hiekka- ja soravarat laatuluokittain.

	Hiekkaa		Soraa		Murskattavaa		Yhteensä	
	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%
Juuka								
Ei maa-ainestenottoa	23 700	47	10 000	54	1 600	62	35 300	49
Rajoitettu maa-ainestenotto	10 200	20	1 700	9	150	6	12 050	17
Maa-ainestenotto sallittu (MAL)	16 800	33	6 700	36	850	33	24 350	34
Yhteensä	50 700	100	18 400	100	2 600	100	71 700	100
Maa-aineksia sitoutunut asutuksen ja tiestö ym. maankäytön alle								
	6 500		800		0		7 300	
Käytettävissä hiekkaa ja soraa pohjaveden yläpuolella								
	10 300	20	5 900	32	850	33	17 050	24

Taulukko 5. Pielisen-Karjalan seutukunnan alueelle ensisijaisesti maa-ainestenottoon varattujen maa-ainosaluuden sisältämän hiekan, soran ja murskattavan aineksen määrä.

	Hiekkaa	Soraa	Murskattavaa	Yhteensä
	1 000 m ³	1 000 m ³	1 000 m ³	1 000 m ³
Lieksa	22 900	5 300	220	28 420
Nurmes	2 600	570	100	3 270
Juuka	3 200	2 400	250	5 850
Valtimo	440	360	130	930
Yhteensä	29 140	8 630	700	38 470

JUUAN MAA-AINES- JA KALLIOKIVIAINESESIINTYMÄT



Kuva 7. Juuan kunnan maa-aines- ja kalliokiviainesesiintymät.

Kalliokiviainesvarat

Juuan alueelle osoitettiin kaksi kalliokivimurskekohdetta, Pahavaara ja Kääriönvaara. Molempien kohteiden kiviaines on laadultaan maastokartoituksen perusteella kohtuullista. Kohteiden kivilajit ovat granodioriitti ja granodioriitti/migmatiitti. Alueiden yhteiset kalliokiviainesvarat ovat miljoonia kuutiometrejä. Juuan eteläosassa esiintyy myös diabaaseja mm. vuolukiviesiintymien yhteydessä.

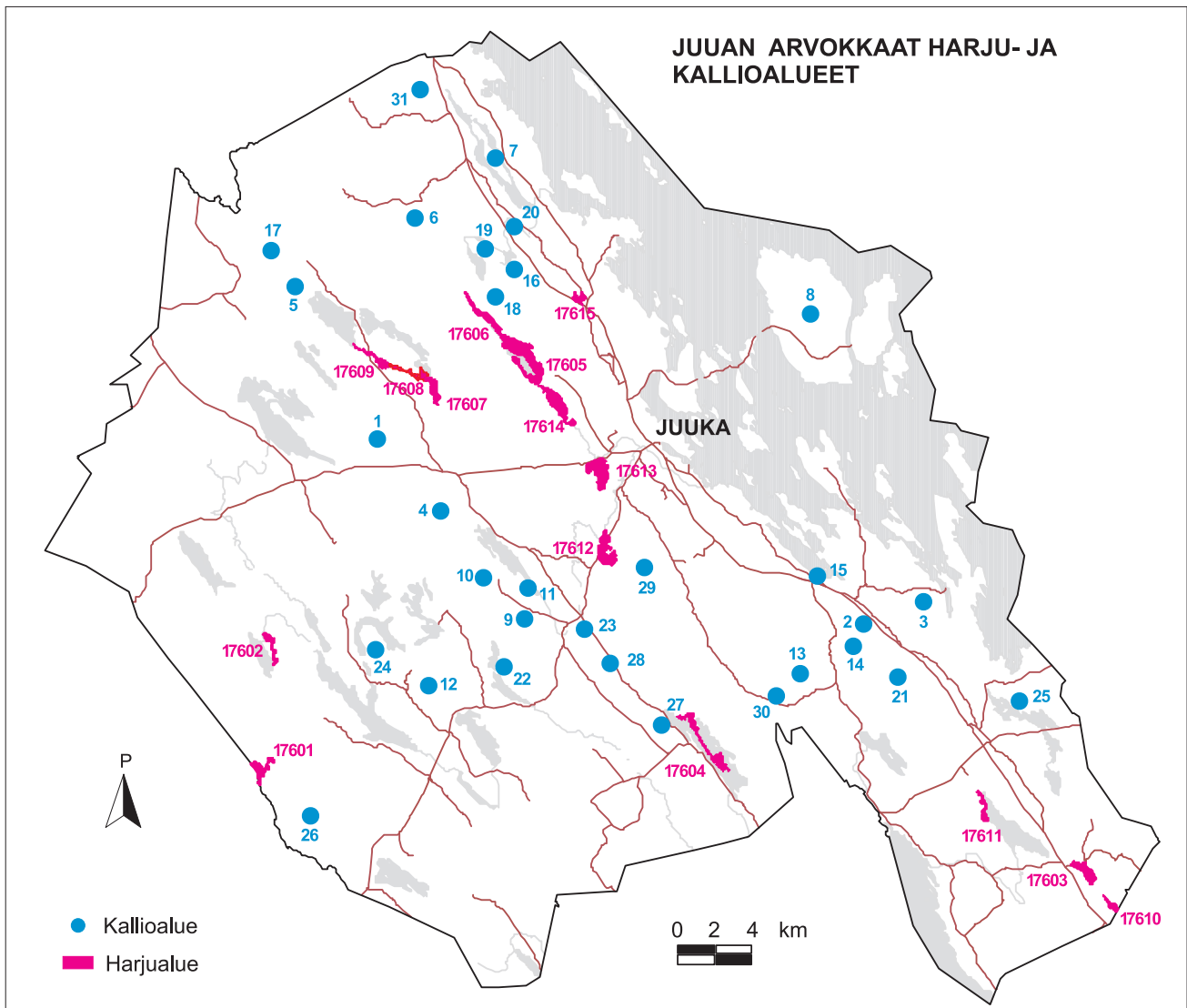
Alueiden yhteiset kalliokiviainesvarat ovat miljoonia kuutiometrejä. Juuan eteläosassa esiintyy myös diabaaseja mm. vuolukiviesiintymien yhteydessä.

Luonto

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaihin harjualueisiin kunnan alueella kuuluu yhteensä 15 aluetta (kuva 8), joiden yhteispinta-ala on 1 020 ha. Maakunnallisesti arvokkaita harjualueita on 5 ja luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallisesti arvokkaita harjualueita yhteensä 10 kappaletta.

Arvokkaita kallioalueita (kuva 8) on erityisesti Nunnanlahden ja Polvelan-Kajoon seuduilla. Muunmuassa kasvistolliset perusteet nostavat joitakin kallioita erittäin arvokkaiksi.

Kiviainesalueiksi ehdotettujen alueiden luonto- ja maisematarkastelussa ei yhteensovittamistyön mukaisilla kohteilla ole todettu merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja. Kohteet edustavat siten käyttösuositusluokkaa C ja soveltuvat maaperän tai kallioperän kiviainesalueiksi.



Kuva 8. Poski-luokitellut geologiset muodostumat Juuan kunnassa.

5.2 Lieksa

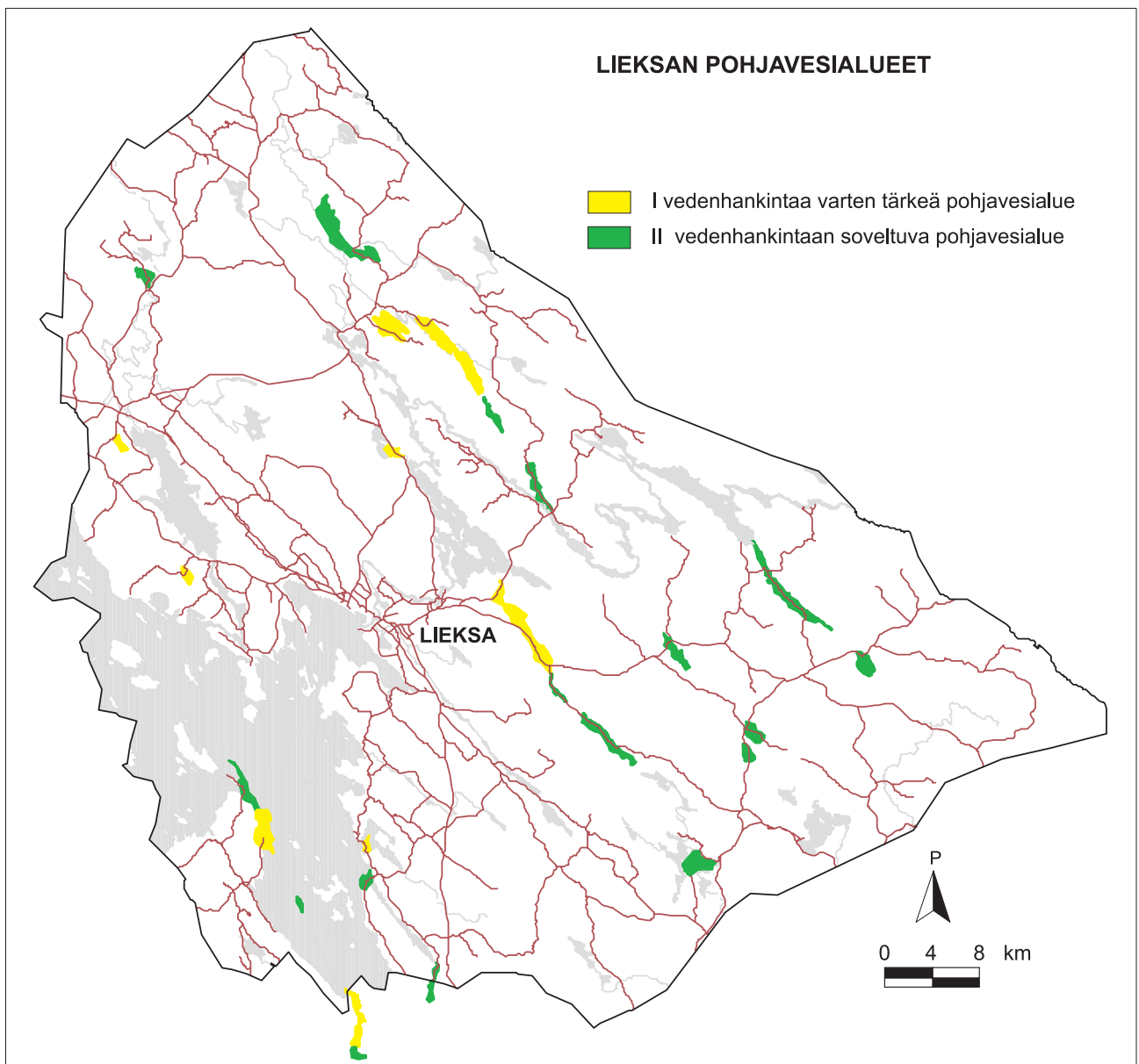
Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Lieksan kaupungissa pohjavesivarat ovat kohtuulliset. Pohjavesialueiden kokonaisantoisuus on 23 500 m³ vuorokaudessa. Vedenhankinta perustuu pohjaveteen, ja vuonna 2000 vettä on otettu päävedenottoista noin 2 050 m³ vuorokaudessa. Nykyisillä vedenottoilla pystytään hoitamaan alueen vesihuolto, mutta Ruunaan vedenottamolle on suunniteltu korvaavaa vedenottamaa saman harjujakson eteläosiin.

Lieksan kaupunki on laatimassa kaikille tärkeille ja vedenhankintaan soveltuville pohjavesialueille suojeleusuunnitelmaa (1998).

Sora- ja hiekkavarat

Lieksan kaupungin alue voidaan jakaa hiekka- ja soraesiintymien suhteen kahteen osaan. Idässä topografialtaan korkeammalla alueella sijaitsee kolme huomattavaa harjujaksoa. Länsiosassa Lieksaa harjut ovat pienempiä ja esiintyvät



Kuva 9. Lieksan kaupungin luokitellut pohjavesialueet.

Taulukko 6. Lieksan kaupungin hiekka- ja soravarat laatuokittain.

	Hiekkaa		Soraa		Murskattavaa		Yhteensä	
	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%
Lieksa								
Ei maa-ainestenottoa	187 000	60	59 000	68	5 400	50	251 400	62
Rajoitettu maa-ainestenotto	18 300	6	4 500	5	600	6	23 400	6
Maa-ainestenotto sallittu (MAL)	105 000	34	23 500	27	4 700	44	133 200	33
Yhteensä	310 300	100	87 000	100	10 700	100	408 000	100
Maa-aineksia sitoutunut asutuksen ja tiestö ym. maankäytön alle								
Käytettävissä hiekkaa ja soraa pohjaveden yläpuolella								
	105 000	34	23 500	27	4 700	44	133 200	33

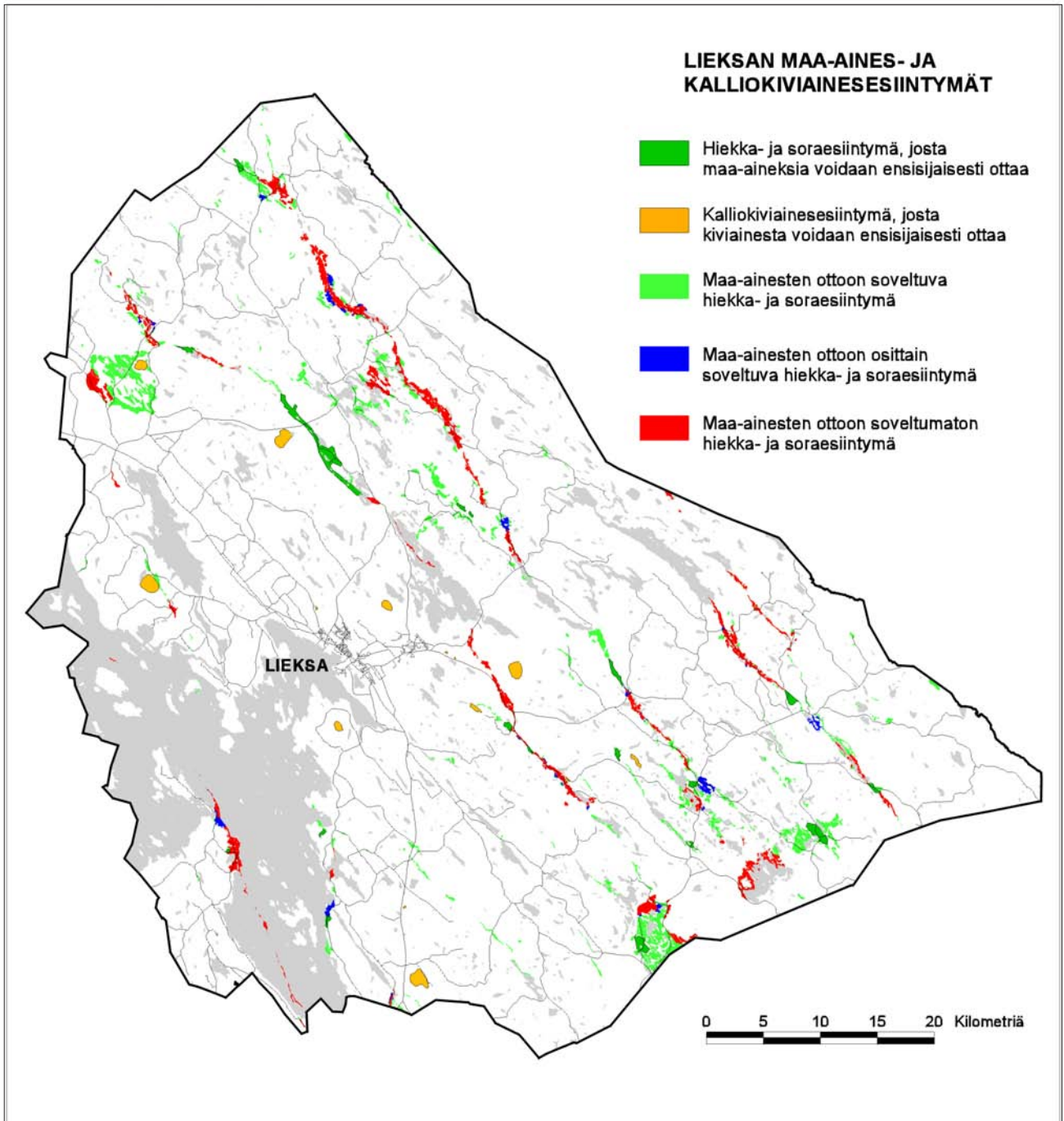
harvakseltaan. Lieksassa on hiekka- ja soraesiintymiä 458 kappaletta, joissa pohjavedenpinnan yläpuolella hiekkaa ja soraa sekä murskattavaa kiviainesta on yhteensä arviolta 0,408 mrd m³. Hiekkaa tästä on arviolta 0,311 mrd m³, soraa 0,87 mrd m³ ja murskattavaa 0,11 mrd m³ (taulukko 6). Lieksan hiekka- ja soravaroista on 62 % sitoutunut maisema- ja luontoarvoiltaan arvokkaisiin harjualueisiin ja I-luokan pohjavesialueisiin. Maa-ainestenoton sallivilla harjualueilla on 33 % hiekka- ja soravaroista. Rajoitetun maa-ainestenoton sallivilla II-luokan pohjavesialueilla sijaitsee noin 6 % hiekka- ja soravaroista. Asutus ja tiestö vaikuttavat käytettävissä olevan maa-aineksen määrään vain vähän, joten sitä ei ole otettu laskelmassa huomioon. Ensisijaisesti maa-aines-

tenottoon varatuilla alueilla on hiekkaa ja soraa pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä noin 28 milj.m³ (taulukko 5).

Kokonaisuudessa Lieksan alueella ei tule olemaan puutetta kiviaineksista, sillä hiekan ja soran ottoon on edelleen riittävästi alueita ja kallioperästä on saatavissa laadukkaita kiviaineksia (kuva 10). Ongelmana tulee keskustajaman läheisyydessä olemaan käyttökelpoisten hiekka- ja soraesiintymien ehtyminen tai niiden käytön estyminen rajoitusten takia. Nykyisin Lieksan keskustajaman ympäristön merkittävimmät hiekan- ja soranotto kohteet sijaitsevat noin 10 kilometrin päässä. Tulevaisuudessa kiviaineksen kuljetusmatkat tulevat jonkin verran pitenemään.

Valkossärkkien sora-alueita Lieksassa.



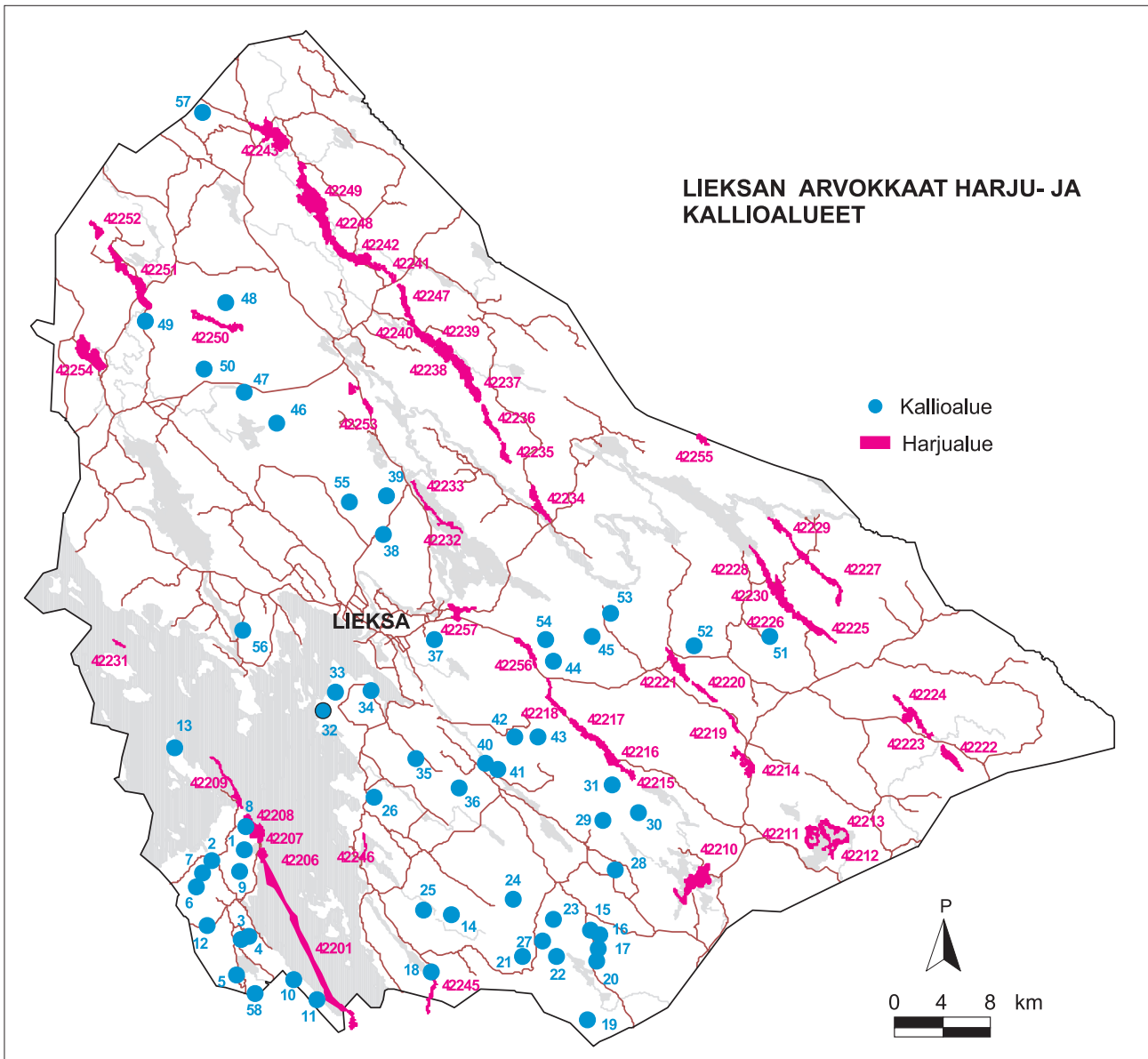


Kuva 10. Lieksan kaupungin maa-aines- ja kalliokiviainesesiintymät.

Kalliokiviainesvarat

Lieksan kaupungin alueelle osoitettiin yhdeksän kalliomurskekohdetta, jotka ovat maastokartoitusten perusteella todettu laadultaan vähintään kohtuullisiksi. Kohteiden kivilaji on graniitti, granodioriitti tai migmatiitti. Kolme kohdetta on esitetty 5 - 15 kilometrin etäisyydelle keskustaajamasta. Kaikkien

kohteiden yhteinen kokonaisaines määrä on vähintään kymmeniä miljoonia kuutiometrejä.



Kuva 11. Poski-luokitellut geologiset muodostumat Lieksan kaupungissa.

Luonto

Kunnan alueella luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaita harjualueita on yhteensä 52 kappaletta (kuva 11). Näiden alueiden yhteispinta-ala on 5 980 ha. Kaksi aluetta on luokiteltu valtakunnallisesti, 24 maakunnallisesti ja muut 26 aluetta paikallisesti arvokkaiksi harjualueiksi.

Kallioalueiden arvokkaimmat kohteet ovat Kolin vaarojen alueella, joita voidaan pitää erittäin arvokkaina tai lähes

ainutlaatuisina. Arvokkaita kallioita on mm. Kuoran, Sokojärven ja Kontiovaaran sekä Pankajärven-Viekin seuduilla.

Kiviainesalueiksi ehdotettujen alueiden luonto- ja maisematarkastelussa ei yhteensovittamistyön mukaisilla kohteilla ole todettu merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja. Kohteet edustavat siten käyttösuositusluokkaa C ja soveltuvat maaperän tai kallioperän kiviainesalueiksi.

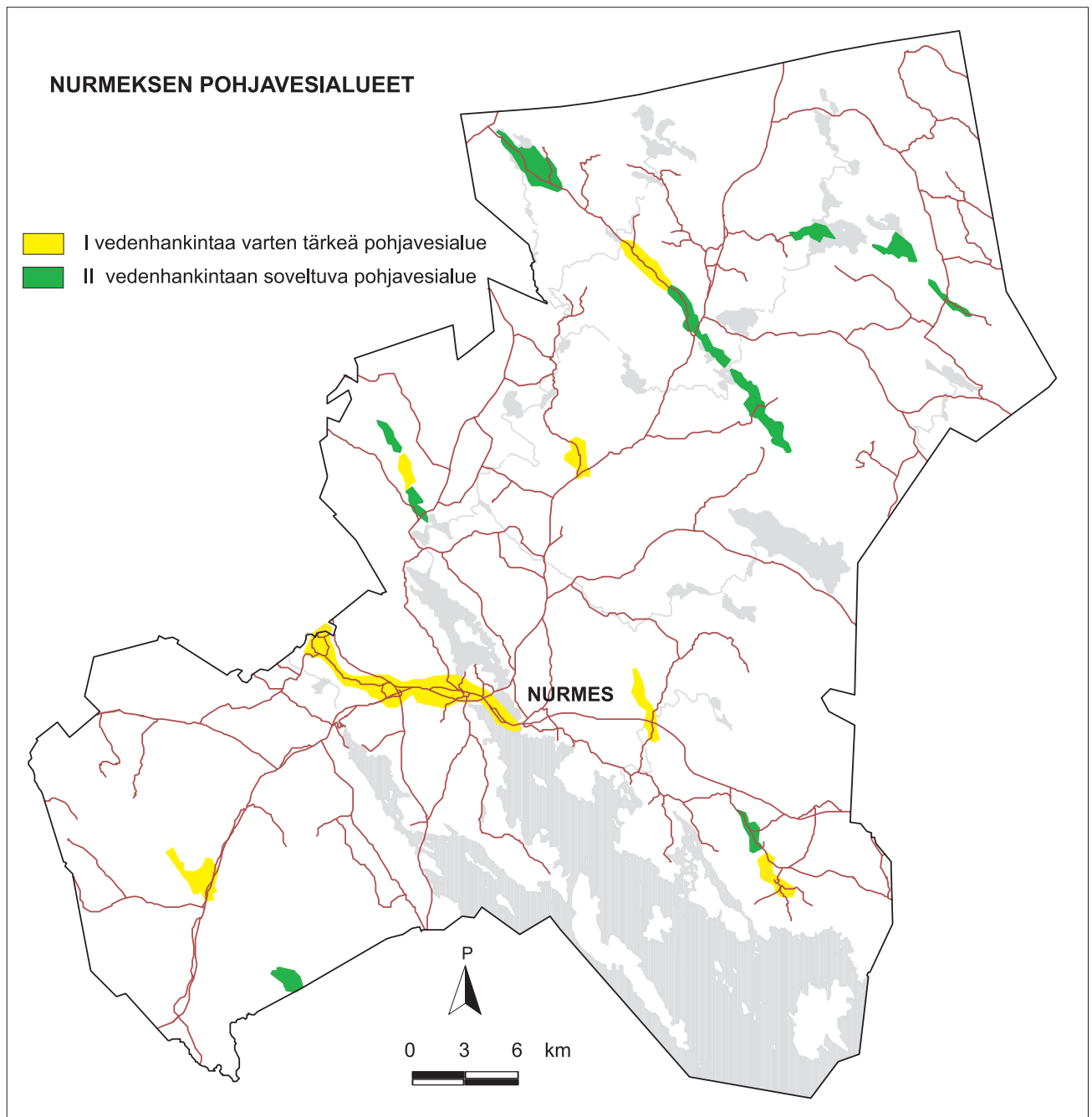
5.3 Nurmeks

Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Nurmeks kaupungissa pohjavesivarat ovat kohtuulliset. Pohjavesialueiden kokonaisantoisuus on 16 950 m³/d. Muodostumien hyödyntämistä haittaa niiden etäisyys taajamista (kuva 12). Vedenhankinta perustuu pohjaveteen, ja vuonna 2000 vettä on otettu päävedenottamoista noin 1 300 m³ vuorokaudes-

sa. Nykyisillä vedenottamoilla pystytään hoitamaan alueen vesihuolto, mutta korvaavia paikkoja tullaan tutkimaan ainakin Lamminkankaalle kriisitilanteiden varalta.

Insinööritoimisto Oy Väylä on laatinut Lamminkankaan ja Juutilankankaan pohjavesialueen suojelusuunnitelman vuonna 1994. Nurmeks kaupungin teknisessä toimessa Kaisa Komsa-Partanen on vuonna 1998 laatinut Porokylän pohjavesialueelle suojelusuunnitelman (Nurmeks kaupunki 1998)



Kuva 12. Nurmeks kaupungin luokitellut pohjavesialueet.

Sora- ja hiekkavarat

Nurmeksessa on hiekka- ja soraesiintymiä 153 kappaletta, joissa on pohjavedenpinnan yläpuolella hiekkaa ja soraa sekä murskattavaa kiviainesta yhteensä arviolta 0,149 mrd m³. Hiekkaa tästä on arviolta 0,111 mrd m³, soraa 0,035 mrd m³ ja murskattavaa 0,004 mrd m³ (taulukko 7). Nurmeksien hiekka- ja soravaroista on 86 % sitoutunut maisema- ja luontoarvoiltaan arvokkaiisiin harjualueisiin ja I-luokan pohjavesialueisiin. Maa-ainestenoton sallivilla harjualueilla on vain 9 % hiekka- ja soravaroista. Rajoitetun maa-ainestenoton sallivilla II-luokan pohjavesialueilla sijaitsee 5 % hiekka- ja soravaroista. Asutus ja tiestö vaikuttavat myös käytettävissä olevan maa-aineksen määrään, mutta niitä ei ole tarvinnut ottaa laskelmissa huomioon, koska alueet ovat myös I-luokan pohjavesialueita ja/tai luontoarvoiltaan ja maisemaltaan merkittäviä. Ensisijaisesti maa-ainestenottoon varatuilla alueilla on hiekkaa ja soraa pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä vain noin 3,3 milj.m³ (taulukko 5).

Nurmeksien kaupungin alueella tulee olemaan puutetta hyvälaatuisesta harjuhiekasta ja sorasta tulevaisuudes-

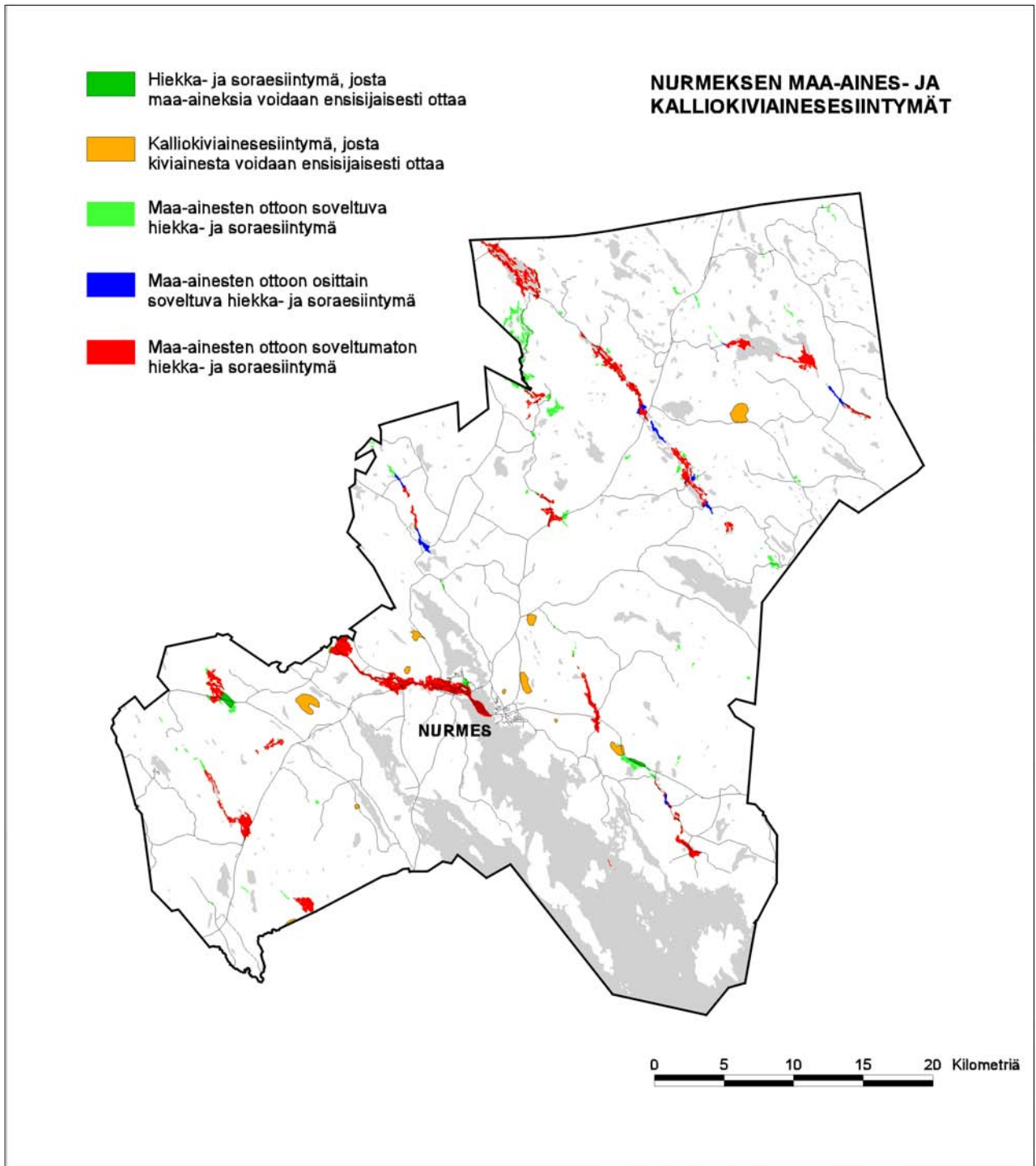
sa. Nyt käytössä olevat hiekka- ja soraesiintymät tulevat ehtymään tai suljetaan mm. pohjaveden suojelun takia. Juutilankankaan soranotto tulee 10–15 vuoden kuluessa loppumaan ja Multiharju on myös käytetty lähes loppuun. Kaupungin alueelta voitiin osoittaa kolme ensisijaisesti maa-ainestenottoon varattavaa harjualueita. Näistä kaksi sijaitsee Lieksan tien varressa Riihikankaalla ja Kiviharjulla sekä kolmas lännessä Rautavaaran tien varrella Ritokankaalla. Näiden sisältämällä kiviaineksella voidaan kohtuullisesti turvata hiekan ja soran tarve lähitulevaisuudessa (kuva 13).

Kalliokiviainesvarat

Nurmeksien kaupungin alueelle osoitettiin 7 kalliomurskekohdetta (kuva 13), jotka ovat maastokartoitusten perusteella todettu laadultaan vähintään kohtuullisiksi. Kohteiden kivilaji on migmatiitti. Kaupunkialueen läheisyydessä sijaitsevat kalliomurskeasemat ovat myös mukana osoitetuissa kohteissa. Hieman näitä etäänpäniä on osoitettu 3 uutta kohdetta. Kaikkien kohteiden yhteinen kokonaisainemäärä on vähintään kymmeniä miljoonia kuutiometrejä kiviainesta.

Taulukko 7. Nurmeksien kaupungin hiekka- ja soravarat laatuluokittain.

	Hiekkaa		Soraa		Murskattavaa		Yhteensä	
	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%
Nurmes								
Ei maa-ainestenottoa	93 700	85	31 200	90	3 000	81	127 600	86
Rajoitettu maa-ainestenotto	6 200	6	1 900	5	80	2	8 180	5
Maa-ainestenotto sallittu (MAL)	10 900	10	1 700	5	620	17	13 220	9
Yhteensä	110 500	100	34 800	100	3 700	100	149 000	100
Maa-aineksia sitoutunut asutuksen ja tiestö ym. maankäytön alle	-		-		-		-	
Käytettävissä hiekkaa ja soraa pohjaveden yläpuolella	10 900	10	1 700	5	620	17	13 220	9



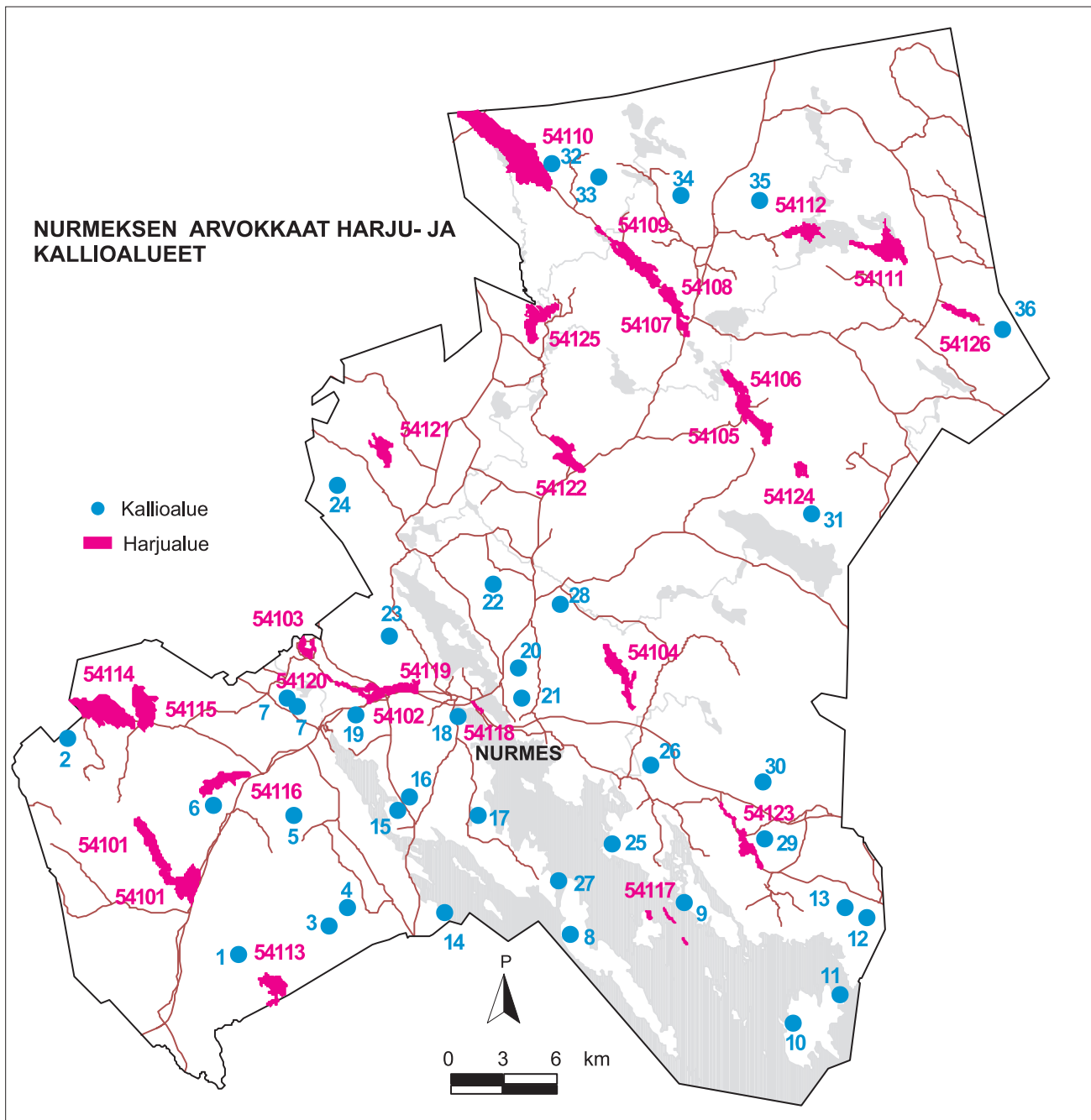
Kuva 13. Nurmeksen kaupungin maa-aines- ja kalliokiviainesesiintymät.

Luonto

Kunnan alueella luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaita harjualueita on yhteensä 26 kappaletta (kuva 14). Näiden alueiden yhteispinta-ala on 3 415 ha. Neljä aluetta on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi, 7 aluetta maakunnallisesti arvokkaiksi ja muut 15 aluetta paikallisesti arvokkaiksi harjualueiksi.

Luonto- ja maisema-arvoiltaan merkittäviksi kallioalueiksi on arvioitu 36 kohdetta.

Kiviainesalueiksi ehdotettujen alueiden luonto- ja maisematarkastelussa ei yhteensovittamistyön mukaisilla kohteilla ole todettu merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja. Kohteet edustavat siten käyttösuositusluokkaa C ja soveltuvat maaperän tai kallioperän kiviainesalueiksi.



Kuva 14. Poski-luokitellut geologiset muodostumat Nurmeksen kaupungissa.

5.4 Valtimo

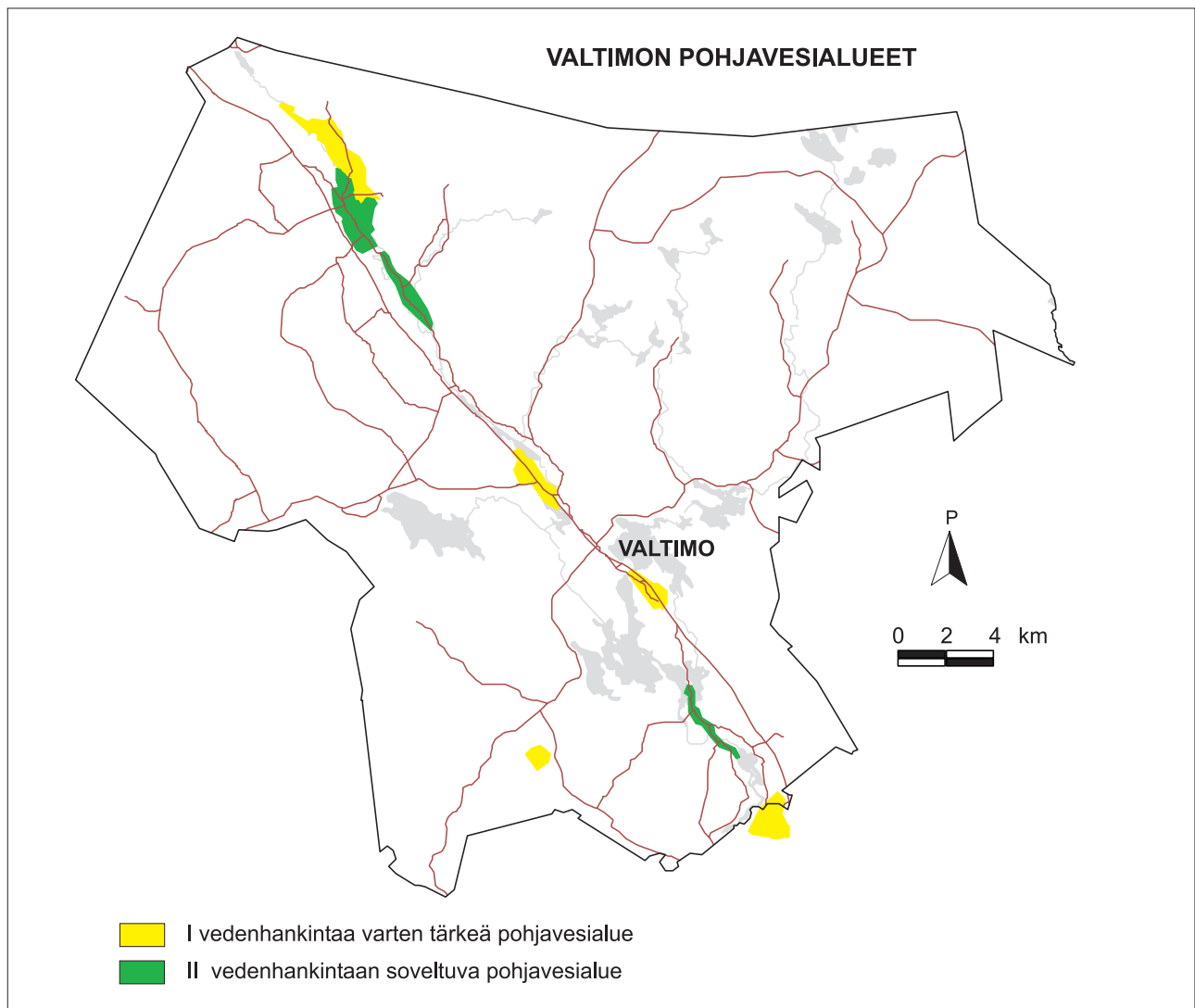
Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Valtimolla pohjavesivarat ovat kohtuulliset (kuva 15). Pohjavesialueiden kokonaisantoisuus on 6 030 m³/d. Vedenhankinta perustuu pohjaveteen, ja vuonna 2000 vettä on otettu päävedenottoista noin 300 m³ vuorokaudessa. Nykyisillä vedenottoilla pystytään hoitamaan hyvin alueen vesihuolto.

Janne Kärkkäinen (1997a) on laatinut Juposärkän, Nuolikosken ja Kokkosärkän pohjavesialueiden suojelusuunnitelman.

Sora- ja hiekkavarat

Valtimon kunnan hiekka- ja soravarat ovat lähes yksinomaan kunnan poikki kaakosta luoteeseen sijoittuvassa harjujaksossa. Kunnan 43 hiekka- ja soraesiintymässä on pohjavedenpinnan yläpuolella hiekkaa ja soraa sekä murskattavaa kiviainesta yhteensä arviolta 0,048 mrd m³. Hiekkaa tästä on arviolta 0,039 mrd m³, soraa 0,007 mrd m³ ja murskattavaa 0,001 mrd m³ (taulukko 8). Valtimon hiekka- ja soravaroista on sitoutunut maiseman- ja luonnon kannalta arvokkaisiin muodostumiin ja I-luokan pohjavesialueisiin 44 %. Näillä alueilla maa-ainestenotto ei ole mahdollista. Ra-



Kuva 15. Valtimon kunnan luokitellut pohjavesialueet.

joitetun maa-ainestenoton alueilla, joita ovat II-luokan pohjavesialueet on hiekan- ja soran kokonaismäärästä 23 %. Noin 1/3 maa-aineksista sijoittuu asutuksen ja tiestön rajoittamille alueille, joten todellinen käyttöön saatavien maa-ainesten määrä on vain noin 9 % kokonaisainesmäärästä.

Käyttöön saatavista aineksista (kuva 16) osa sijaitsee kaukana käyttökohteista tai esiintymien lieveosien ohuissa ja hiekkavaltaisissa kerrostumissa. Ainoa ensisijaisesti hiekan ja soran ottoon varattu harjualue sijaitsee kunnan pohjoisosassa Rumossa. Jonkin verran maa-aineksia on vielä otettavissa myös mm. Omenamäen alueelta. Tulevaisuudessa kiviainesten ottotoiminta tulee siirtymään yhä enemmän kalliokiviainekseen.

Kalliokiviainesvarat

Valtimon alueelle osoitettiin kolme kalliomurskekohdetta, joista molempien kiviaines on laadultaan maastokartoituksen perusteella kohtuullista (kuva 16). Kohteiden kiviaines koostuu graniitista ja granodioriitista/migmatiitista. Kiviaineksen kokonaisainesmäärä esiintymissä on yhteensä miljoonia kuutiometrejä.

Luonto

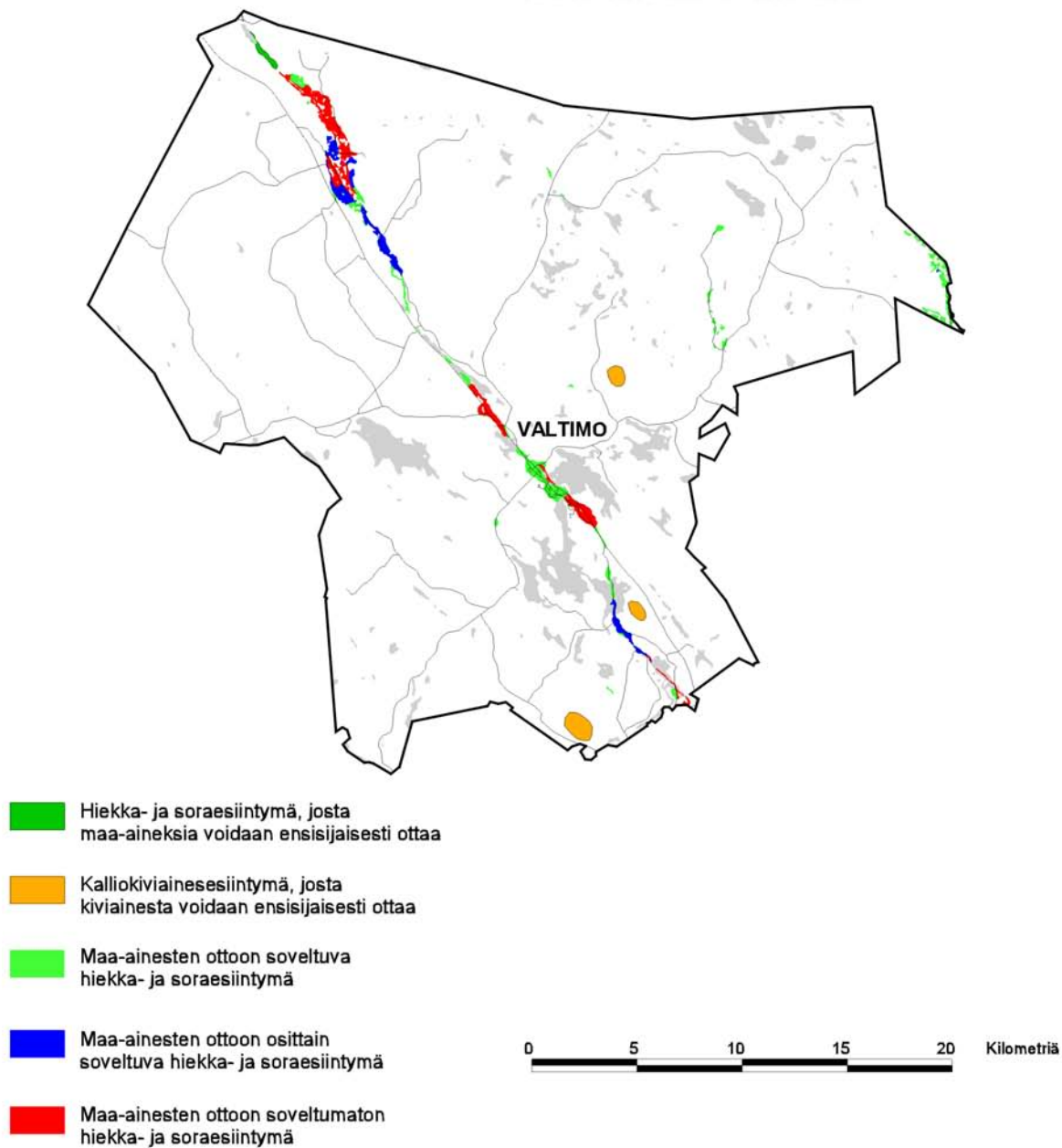
Kunnan alueella luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaita harjualueita on yhteensä neljä kappaletta (kuva 17). Näiden alueiden yhteispinta-ala on 270 ha. Kaksi aluetta on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaiksi ja kaksi aluetta paikallisesti arvokkaiksi harjualueiksi.

Kiviainesalueiksi ehdotettujen alueiden luonto- ja maisematarkastelussa ei yhteensovittamistyön mukaisilla kohteilla ole todettu merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja. Kohteet edustavat siten käyttösuositusluokkaa C ja soveltuvat maaperän tai kallioperän kiviainesalueiksi.

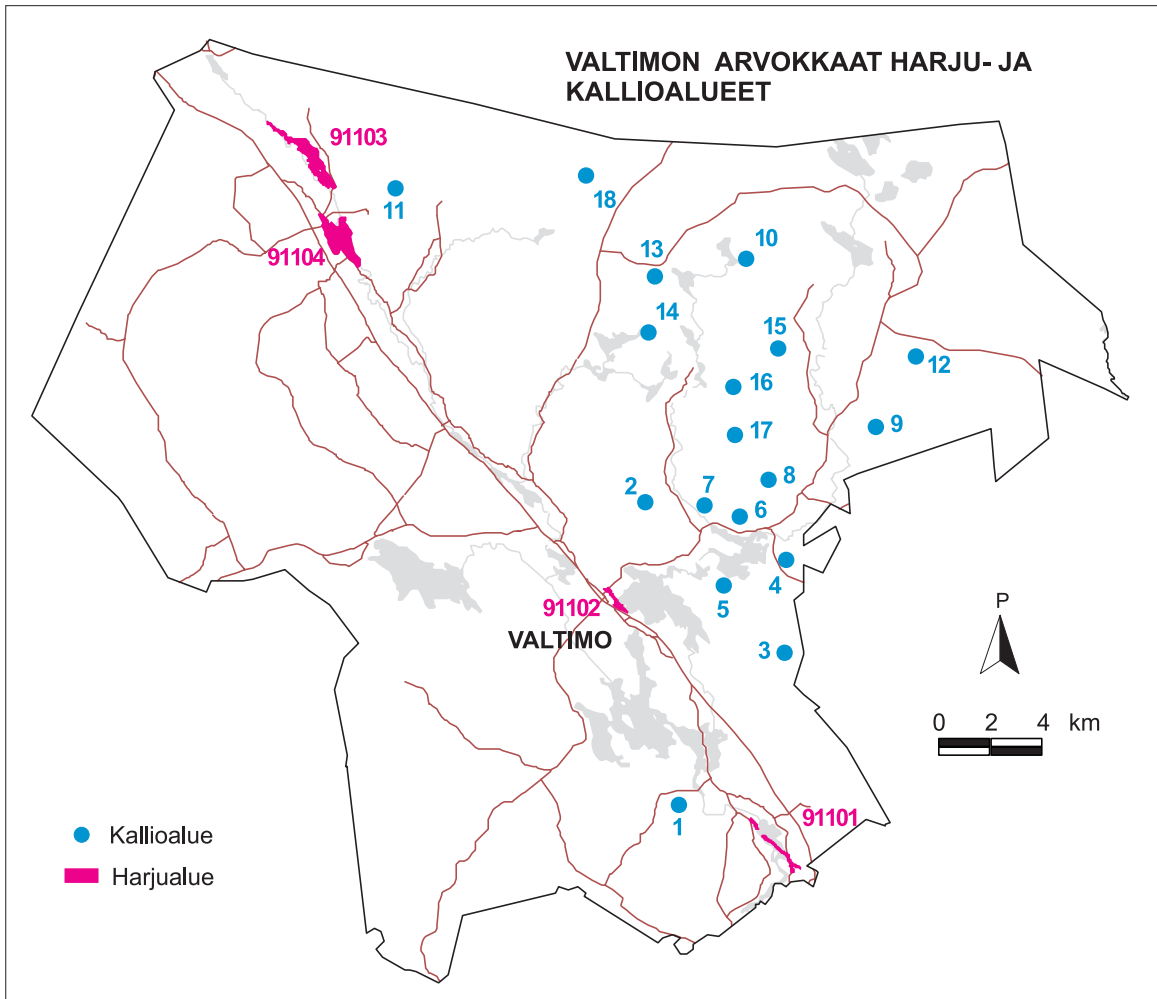
Taulukko 8. Valtimon kunnan hiekka- ja soravarat laatuluokittain.

	Hiekkaa		Soraa		Murskattavaa		Yhteensä	
	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%
Valtimo								
Ei maa-ainestenottoa	17 000	44	3 380	46	450	37	20 930	44
Rajoitettu maa-ainestenotto	9 000	23	1 300	18	530	43	10 830	23
Maa-ainestenotto sallittu (MAL)	12 900	33	2 700	37	240	20	15 840	33
Yhteensä	39 000	100	7 380	100	1 220	100	47 600	100
Maa-aineksia sitoutunut asutuksen ja tiestö ym. maankäytön alle	9 320		2 110		80		11 510	
Käytettävissä hiekkaa ja soraa pohjaveden yläpuolella	3 580	9	590	8	160	13	4 330	9

**VALTIMON MAA-AINES- JA
KALLIOKIVIAINESESIINTYMÄT**



Kuva 16. Valtimon kunnan maa-aines- ja kalliokiviainesesiintymät



Kuva 17. Poski-luokitellut geologiset muodostumat Valtimon kunnassa.

Laavu rakenteilla Kokkosärkkien retkeilypolun varressa Valtimolla.



Yhteenveto

Pielisen-Karjalan POSKI-hankkeen pohjavesi-, harju-, maaperä- ja kalliokiviainestutkimukset tehtiin vuosina 1998–2001.

Pohjavesitutkimukset kattoivat kaikki seudun III luokan pohjavesialueet. Kaikkiaan selvitettiin 23 alueen luokitus. Pielisen-Karjalan seudulla on tärkeitä pohjavesialueita yhteensä 33 kappaletta ja niiden arvioitu yhteisantoisuus on 29 250 m³/d. Vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita on 35 kappaletta ja niiden arvioitu antoisuus on 22 630 m³/d. Pohjavesimäärästä käytetään vuoden 2000 käytön pohjalta vajaa kymmenen prosenttia. Pohjavesivarat ovat alueella runsaat.

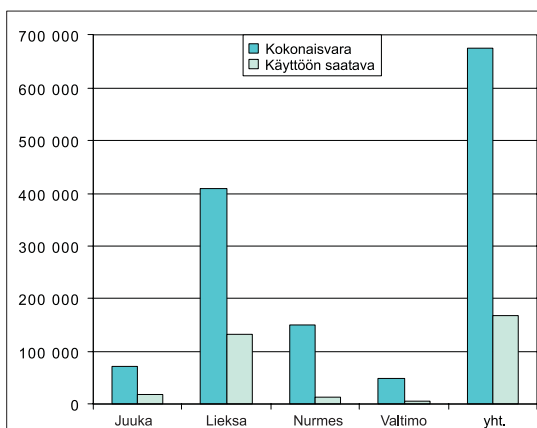
Pielisen-Karjalan alueella tulee kiviainestointia siirtymään tulevaisuudessa yhä enemmän kalliokiviainekseen. Tähän on myös hyvät edellytykset kohtuullisen kallioperän laadun perusteella. Hiekan ja soran saatavuus on parhainta Lieksassa. Juuassa harjuaineksen saatavuus on myös kohtuullista, mutta Nurmeksessa ja erityisesti Valtimolla harjuaineksen saatavuus tulee jo lähitulevaisuudessa vaikeutumaan.

Maaperän kiviainesvaroista valtaosa sijaitsee I-luokan pohjavesialueilla sekä maiseman ja luonnon kannalta merkittävillä alueilla. Näillä alueilla maa-ainestenotto ei ole sallittua. Lieksassa ja Juuassa on maa-ainestarupeisiin nähden käytettävissä riittävästi hiekkaa ja soraa myös tulevaisuudessa. Nurmeksessa ja varsinkin Valtimolla tulee olemaan hiekasta ja sorasta puutetta jo lähitulevaisuudessa. Pielisen-Karjalan seutukunnan 810 hiekka- ja soraesiintymässä on maa-ainesta pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä arviolta 0,676 mrd m³, josta hiekkaa on 0,510 mrd m³, soraa 0,148 mrd m³ ja murskattavaa kiviainesta 0,018 mrd m³ (kuva 18).

Kalliokiviainestutkimusten perusteella osoitettiin kuhunkin kuntaan kalliomurskeen tuotantokohteita, joissa kiviaineksen laatu on keskimääräistä parempaa. Pielisen-Karjalan seutukunnan alueella kohteita on yhteensä 21. Kohteiden sisältämä kokonaisainemäärä on kymmeniä miljoonia kuutiometrejä.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaisiin harjualueisiin arvotettiin kuuluvaksi yhteensä 97 harjualueita. Kansainvälisesti arvokkaita harjualueita ei seutukunnalla ole. Valtakunnallisesti arvokkaisiin harjualueisiin kuuluu kuusi aluetta, maakunnallisesti arvokkaisiin 38 ja paikallisesti arvokkaisiin 53 harjualueita. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiksi on alustavassa tarkastelussa määritelty 143 kallioaluetta.

Maa-ainestenoton ulkopuolelle rajattujen hiekka- ja soraesiintymien sisältämä kokonaisainemäärä on 0,454 mrd m³. Puolet tästä sijaitsee Lieksassa ja noin kolmannes Nurmeksessa. **Rajoitettun maa-ainestenoton** alueilla on maa-ainesta kaikkiaan 0,055 mrd m³. Tästä hieman vajaa puolet sijaitsee Lieksassa. **Maa-ainestenoton sallivilla** alueilla on maa-ainesta 0,168 mrd m³. Aineksista merkittävä osa sijaitsee Lieksassa kaukana käyttökohteista.



Kuva 18. Pielisen-Karjalan seutukunnan kokonais- ja käyttöön saatavat hiekka- ja soravarat pohjavedenpinnan yläpuolella (1 000 m³).

Kirjallisuus

- Breilin, O ja Kesola, R. 2000. Ilomantsin ja Pielisen-Karjalan seutukuntien maa-aines- ja kalliokiviainnesselvitys 1999. Geologian tutkimuskeskus, Kuopio. Julkaisematon tutkimusraportti.
- Britschgi, R. 2001. Poski-projekti, periaatteet ryhmittelylle 22.1.2001. Yhteenvedo, julkaisematon. 2 s.
- Britschgi, R., Ahonen, I., Lyytikäinen, A., Lähteenmäki, P., Nurmi, H., & Salonen, V. 2000 Luonnos Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen - loppuraportti Salon seudulta.
- 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.
- Hamari, R., Husa, J., Rintanen, T. 1992. Luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaat kalialueet: tutkimusmenetelmät 1991 Kymen läänissä. Helsinki 1992. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 351. 29 s. ISBN 951-47-4714-3, ISSN 0783-3288.
- Insinööritoimisto Oy Väylä. 1994. Nurmeksen kaupunki, Lamminkankaan ja Juutilankankaan pohjavesialue, suojelusuunnitelma. Julkaisematon. 15 s.
- Kontturi, O. 1978. Väli-Suomen soran kulutus ja harjumaiseman tila. Summary: The gravel consumption and the state of esker landscape in Middle Finland. Ympäristö ja Terveys 9:8, 515–533.
- Kontturi, O. & Borg, P., 1975. Suomen edustavimmat reunamuodostumat pohjoismaisen tason suojelukohteiksi. Summary: The most representative Finnish end moraine formations proposed as Nordic geologic reserves. Terra 87 (3), 142–154.
- Kontturi, O. & Lyytikäinen, A. 1988. Harjuluonnon hyväksikäyttö ja suojele valtakunnallisen alueidenkäytön 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.
- Kärkkäinen, J. 1997a. Juposärkän, Nuolikosken ja Kokkosärkän pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Valtimon kunta. Julkaisematon. 25 s.
- Kärkkäinen, J. 1997b. Pohjois-Karjalan vesihuollon yleissuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 36. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Joensuu. 82 s.
- Lieksan kaupunki. 1998. Lieksan kaupungin pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Lieksan kaupunki. Tekninen palvelukeskus. Rakennus- ja kunnallistekninen osasto. Julkaisematon.
- Lyytikäinen, A., 1980. Pohjois-Karjalan harjumaiseman kehitys, käyttö ja suojele. Summary: The development, use and conservation of the esker landscape in North Karelia, eastern Finland. Pohjois-Karjalan luonto 10, 11–18.
- Lyytikäinen, A., 1982. Pohjois-Karjalan harjumaiseman kehitys sekä nykyisen tilan ja maankäytön yleispiirteet. Summary: The development and present state of esker landscape of North Karelia, Eastern Finland. Valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 22. 150 p. Joensuu.
- Lyytikäinen, A. 1984. 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 luonnonsuojelu- ja monikäyttöalueilla. Summary: Glasiofluvial 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. & Kontturi, O. 1980. Pohjois-Karjalan harjuluonto. Valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 13, 112 s., Pohjois-Karjalan seutukaavaliitto A32. 130 s. Joensuu.
- Nevalainen, R. 1997. Nunnanlahden ja Ahmovaaran vedenottamoiden suojelusuunnitelmat. Julkaisematon. 7 s.
- Niemelä, J. (toim.) 1979. Suomen sora- ja hiekkavarojen arviointiprojekti 1971–78. Geologinen tutkimuslaitos, Espoo. 119 s. Tutkimusraportti nro 42. ISBN 951-960-110-7, ISSN 0430-5124.
- Nurmeksen kaupunki. 1998. Keskustaajaman pohjavesialue. Suojelusuunnitelma. Julkaisematon. 23 s.

- Pohjois-Karjalan seutukaavaliitto 1974. Pohjois-Karjalan luonnonympäristö. A10. 64 s. Joensuu.
- Pohjois-Karjalan seutukaavaliitto 1979. Pohjois-Karjalan seutukaava. Virkistys-, suojele- ja turvealueet. A30. 105 s. Joensuu.
- Pohjois-Karjalan seutukaavaliitto 1984. Ilomantsin kunnan maisema-alueet. Tuupovaaran kunnan maisema-alueet. Kunnittaiset raportit. Joensuu
- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 1994a. Pohjavesialueet. Juuka. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 1994b. Pohjavesialueet. Lieksa. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 1994c. Pohjavesialueet. Nurmes. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 1994d. Pohjavesialueet. Valtimo. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 2000a. POSKI-projekti. Työraportti Juuan kunnassa tehdyistä pohjavesialueiden tarkistuksista. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 2000b. POSKI-projekti. Työraportti Lieksan kaupungissa tehdyistä pohjavesialueiden tarkistuksista. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 2000c. POSKI-projekti. Työraportti Nurmeksen kaupungissa tehdyistä pohjavesialueiden tarkistuksista. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 2000d. POSKI-projekti. Työraportti Valtimon kunnassa tehdyistä pohjavesialueiden tarkistuksista. Julkaisematon.
- Savo-Karjalan vesi- ja ympäristösuunnittelu Oy. 1995. Tärkeiden pohjavesialueiden suojele- suunnitelma. Juuan kunta. Luonnos 21.12.1995. Julkaisematon. 12 s.
- Valtakunnallinen harjijensuojeluohjelma. Ympäristöministeriö, Ympäristön- ja luonnonsuoje- luosasto D:6. 1984. 71 s. Helsinki.

Liite I. Pohjavesialueet

Numero	Nimi	Kokonais-pinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Kokonais- antoisuus m ³ /d
--------	------	------------------------------------	---	--

Juuka

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

07 176 01	Taivaanpankko	2.16	1.37	850
07 176 02	Paattikangas	0.85	0.34	200
07 176 03	Kiieskangas	1.80	1.33	900
07 176 05	Niittylammenkangas	0.64	0.38	250
07 176 13	Surmansärkkä	2.39	1.29	850
yhteensä		7.84	4.71	3 050

Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

07 176 14	Tervauuro	0.96	0.51	250
07 176 15	Pohjanmäki	1.89	1.32	650
07 176 17	Pitkäniemi	1.05	0.49	300
07 176 18	Vuokonmännikkö	0.33	0.14	100
07 176 06	Tuopankangas	0.77	0.48	350
07 176 07	Vihtasuo	1.70	0.84	250
07 176 12	Juuanharjut	1.49	0.69	450
yhteensä		8.19	4.47	2 350

Liekksa

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

07 422 01	Kokkokangas	0.90	0.57	1 000
07 422 02	Vieki	0.86	0.39	300
07 422 03	Puuruunjärvi	4.09	2.86	1 500
07 422 04	Tervasärkkä-Niittysärkkä	3.52	2.08	1 300
07 422 05	Piilosensärkkät	3.34	2.03	1 400
07 422 06	Ruunaa	1.27	0.34	600
07 422 07	Nälämö	5.66	1.92	2 900
07 422 09	Merilänranta	3.98	2.14	1 300
07 422 10	Piitilänkangas	0.95	0.41	300
07 422 11	Vuonilahti	0.60	0.26	250
07 422 28	Hatunkylä	0.00	0.00	50
07 045 53	Herajoenkangas	2.69	1.54	1 500
07 045 54	Vornanharju	1.15	0.49	300
yhteensä		29.01	15.03	12 700

Numero	Nimi	Kokonais-pinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Kokonais- antoisuus m ³ /d
Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue				
07 422 08	Viisikonsärkät	2.01	1.09	600
07 422 12	Ulkkasärkät	3.42	1.72	1 000
07 422 13	Onkilampi	0.70	0.27	200
07 422 14	Särkkäjoki	5.02	2.36	1 300
07 422 16	Kisuri	1.08	0.57	300
07 422 17	Valkealamminkangas	1.79	1.23	600
07 422 18	Luusärkät	1.17	0.66	350
07 422 19	Junginsärkkä	3.42	1.72	600
07 422 20	Laklaniemi	7.03	4.37	2 700
07 422 21	Luokkisärkät	1.66	0.99	500
07 422 22	Haasiinniemi	1.02	0.43	250
07 422 24	Iso-Korppi	0.34	0.21	200
07 422 25	Mäntyjärvenkangas	3.02	2.17	1 200
07 422 26	Kaatiinlampi	2.03	1.03	300
07 422 27	Kaiskunniemi	2.11	1.06	700
yhteensä		35.82	19.88	10 800

Nurmes

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

07 541 01	Lamminkangas	3.94	2.29	1 500
07 541 02	Jokikylä	0.82	0.24	150
07 541 03	Porokylä	7.00	5.01	2 500
07 541 04	Ylikylä	0.91	0.28	100
07 541 11	Valkeisenkangas	2.67	1.58	1 300
07 541 14	Ruhmunkangas	1.84	1.09	500
07 541 17	Multiharju	2.03	1.04	650
07 541 19	Höljäkänkangas	1.95	0.81	400
07 541 20	Raesärkät	3.01	2.01	1 300
07 541 51	Juutilankangas	2.07	1.47	1 000
yhteensä		26.24	15.82	9 400

Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

07 541 06	Kalmoniemi	1.20	0.81	650
07 541 07	Kukonsärkkä	1.47	0.97	800
07 541 08	Jäkäläkangas	0.83	0.32	200
07 541 10	Peurakangas	4.16	3.00	2 400
07 541 12	Mammankaivonkangas	2.67	1.48	950
07 541 13	Kattilakangas	3.23	2.10	1 500
07 541 15	Sopenkangas	0.78	0.27	100
07 541 16	Kuvajansärkkä	0.90	0.44	200
07 541 18	Jurttikangas	1.18	0.68	300
07 541 21	Kujanginkangas	1.39	0.94	450
yhteensä		17.81	11.01	7 550

Numero	Nimi	Kokonais-pinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Kokonais- antoisuus m ³ /d
--------	------	------------------------------------	---	--

Valtimo

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

07 541 51	Juutilankangas	2.07	1.47	1 000
07 911 01	Juposärkkä	1.18	0.51	400
07 911 03	Nuolikoski	1.83	0.80	600
07 911 04	Kokkosärkät	3.58	2.55	2 000
07 911 10	Pajukoski	0.59	0.23	100
yhhteensä		9.25	5.56	4 100

Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

07 911 05	Rumonkangas	3.39	2.57	1 230
07 911 06	Palokangas	1.68	0.58	350
07 911 08	Hirsikangas	1.05	0.52	350
yhhteensä		6.12	3.67	1 930

Liite 2. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet

Arvoluokitus:

- 1 = kansainvälisesti arvokas
- 2 = valtakunnallisesti arvokas
- 3 = maakunnallisesti (alueellisesti) arvokas,
- 4 = paikallisesti arvokas luonnon- ja maisemansuojelun kannalta

MAL-luokitus:

- 1 = ”Ei”, alue ei sovellu maa-ainesten ottoon
- 2 = ”Ehkä”; soveltuu rajoitetusti maa-ainesten ottoon; rajoitettu otto tai kunnostusotto
- 3 = ”Kyllä”; soveltuu maa-ainesten ottoon; tehokas otto ja kunnostus

LS = alue on luonnonsuojelualuetta

HSO = alue kuuluu valtakunnalliseen harjensuojeluohjelmaan

KM = alue kuuluu kulttuurimaisema-alueeseen

NAT = alue on Natura 2000 ohjelmassa

Tunnus	Nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Pinta- ala (ha)	Karttalehdet	Huom.
Juuka						
17601	Ahvenlampien särkkä	4	1	53,8	4311 08, 09	
17602	Lietukansärkkät	4	1	29,7	4311 09	
17603	Kopravaaran harju	4	1-2	61,6	4313 08	
17604	Pitkäniemi	3	1	74,3	4313 02, 03	
17605	Ylemmäisen harju	3	1	196,1	4312 10, 11	
17606	Surmasärkkä	4	1	80,8	4312 11	
17607	Ruokosenlampi-Iso Karhu	4	1	48,3	4312 10, 11	
17608	Juuanharjut	3	1	41,6	4312 08, 11	
17609	Juuanharjut-Särkkälampi	3	1	33,1	4312 08	
17610	Majalammin kangas	4	1-2	19,1	4313 07, 08	
17611	Rekilammen harju	4	1	28,6	4313 08	
17612	Kiieskangas	4	1-2	105,0	4313 03, 4314 01	
17613	Taivaanpankko	4	1-2	118,4	4312 10, 4314 01	
17614	Sorveuskoski	3	1	106,3	4312 10	
17615	Myllypuro	4	1	24,0	4312 11, 4314 02	LS
Liekksa						
42201	Kolin harjusaaret	2	1	549,3	4313 11, 12	HSO, LS, NAT
42206	Isohiekka-Hiekkaniemi	4	1	42,1	4313 12	HSO
42207	Multivieru	4	1	28,8	4313 12	
42208	Häkinlahti	4	1	120,4	4313 12	
42209	Kaiskenniemi-Hiekkasaari	3	1	19,5		
42209	Kaiskenniemi-Hiekkasaari	3	1	58,2	4313 12, 4314 07, 10	
42210	Mäntyjärven kangas	4	1	302,1	4331 08, 09	
42211	Lapiosaari-Tyräsaari	3	1	87,7	4331 12,	LS, NAT
42212	Louhelansaari-Tapionsaari	3	1	115,2	4331 12,	LS, NAT
42213	Virtaniemi-Pokkaniemi	3	1	47,4	4331 12, 4333 03	LS, NAT
42214	Mäntyjärvet	4	1	99,6	4332 10	
42215	Ritosärkkä	3	1	57,0	4332 07	NAT
42216	Ulkkasärkkät	3	1-2	145,3	4332 04, 07	NAT

Tunnus	Nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Pinta- ala (ha)	Karttalehdet	Huom.
42217	Sulamonsärkkä	4	I	72,3	4332 04	
42218	Ulkkasärkkä-Kiprinlammet	4	I	62,3	4332 04	
42219	Myllysärkkä	4	I-2	31,3	4332 10	
42220	Pentusärkät	4	I	43,7	4332 07	
42221	Viisikonsärkät	3	I-2	123,9	4332 07, 08	
42222	Särkkäharju	4	I	91,0	4334 01	
42223	Pitkäjärvenharju	3	I	43,5	4334 01	
42224	Tiiliniemi-Puolukkasaari	3	I	95,6	4334 01	
42225	Kohtilampi-Jokipolvi	3	I	115,8	4332 11	
42226	Kyrönsärkkä eteläinen	3	I	174,8	4332 11	NAT, VMO
42227	Ukonsärkkä	3	I	117,9	4332 11	LS, NAT
42228	Kyrönsärkkä pohjoinen	3	I	82,6	4332 11	LS, NAT
42229	Palosärkkä	3	I	105,2	4332 11, 12	LS, NAT
42230	Hemminkangas	4	I	64,3	4332 11	
42231	Hekla	4	I	11,1	4314 08	
42232	Metelinsaari-Kuikkosaari	3	I	0,9	4332 03	
42232	Metelinsaari-Kuikkosaari	3	I	29,8	4332 03	
42233	Metelinniemi-Nälkäniemi	4	I	12,8	4332 03	
42233	Metelinniemi-Nälkäniemi	4	I	15,0	4332 03	
42234	Junginsärkät	3	I	113,5	4332 06	
42235	Persaussärkät	4	I	59,5	4332 06	
42236	Luusärkät	4	I	84,0	4332 06, 4341 04	
42237	Piilosensärkät	2	I	261,4	4341 01, 04	NAT, HSO
42238	Tervasärkkä	3	I	66,2	4341 01	
42239	Niittysärkkä	3	I	94,5	4341 01	
42240	Jynkänsärkkä	4	I-2	50,9	4341 01	
42241	Änäkäinen	4	I	0,2	4341 02	
42241	Änäkäinen	4	I	3,2	4341 02	
42241	Änäkäinen	4	I	0,9	4341 02	
42241	Änäkäinen	4	I	4,6	4341 02	
42241	Änäkäinen	4	I	53,6	4341 02	
42242	Valkealampi-Saarijärvi	3	I	210,2	4341 02	
42243	Aittokoskensärkät	4	I	294,6	4323 12	
42245	Vornanharju	4	I	25,5	4331 02	
42246	Reki- ja Koiraniemi	4	I-2	6,8	4331 03	
42246	Reki- ja Koiraniemi	4	I-2	5,3	4331 03	
42247	Vornosensärkkä	4	I	59,0	4341 01, 02	
42248	Lehminiemenkangas	3	I	205,7	4323 11, 4341 02	
42249	Ylä-Pävelampi	3	I	386,3	4323 11	LS, NAT
42250	Pahankalansärkkä	4	I-2	114,3	4323 07, 08, 10	NAT
42251	Luokki- ja Valkossärkät	3	I-2	102,1	4323 08	
42251	Luokki- ja Valkossärkät	3	I-2	179,3	4323 08	
42252	Särki-Loukkaja	4	I-2	53,3	4323 08	
42253	Marjosärkkä	4	I	35,1	4341 01	
42253	Marjosärkkä	4	I	32,9	4341 01	
42254	Multikangas	3	I-2	281,3	4323 04, 07	
42255	Kiessärkkä	4	I	37,0	4332 09, 12	
42256	Ulkkasärkät, Palopuro	4	I	35,1	4332 04, 05	
42257	Pankakangas	4	I	58,5	4332 02, 05	

Tunnus	Nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Pinta- ala (ha)	Karttalehdet	Huom.
Nurmes						
54101.	Raesärkät-Liiterinmäki	2	1	158,1	4321 04, 07	NAT
54101.	Raesärkät-Liiterinmäki	2	1	1,3	4321 04, 07	NAT
54101.	Raesärkät-Liiterinmäki	2	1	111,5	4321 04, 07	NAT
54101.	Raesärkät-Liiterinmäki	2	1	1,9	4321 04, 07	NAT
54102.	Multimäki	4	1-2	67,5	4321 11	
54103.	Juutilankangas	4	1-2	47,1	4321 08	
54104.	Multiharju	4	1-2	148,0	4323 01, 02	
54105.	Kukkoharju	3	1	97,1	4323 06	
54106.	Kattilakangas	3	1	125,9	4323 06	
54107.	Päälamminkangas	3	1-2	46,6	4324 01	
54108.	Mammankaivonharju	4	1	86,7	4324 01	
54109.	Valkeisenvaara	3	1	10,2	4324 01	
54109.	Valkeisenvaara	3	1	196,9	4324 01, 02	
54110.	Käärmesärkkä- Jäkäläkangas	2	1	722,9	4322 10,11, 4324 01, 02	
54111.	Kukonsärkkä- Hiltuskangas	2	1	197,4	4324 07, 07,	NAT
54112.	Kalmoniemä	2	1	99,9	4324 04,	NAT
54113.	Kujanginkangas	3	1	117,8	4312 09	
54114.	Lotmanjoki	3	1-2	339,1	4321 05	
54115.	Ritokangas	4	1-2	201,0	4321 04, 05	
54116.	Pöytäkangas-Palokangas	4	1-2	136,2	4321 07	
54117.	Hiekkaniemi	4	1	8,0	4314 03	
54117.	Tetrikari	4	1	2,9	4314 03	
54117.	Iso-Kaija-Pikku-Kaija	4	1	7,5	4314 03	
54118.	Kirkkoharju	4	1	9,2	4321 10, 11	
54119.	Lokinkangas	4	1-2	87,7	4321 11	
54120.	Hovilan harju	4	1	23,9	4321 08	
54120.	Hovilan harju	4	1	4,0	4321 08	
54121.	Rinteelä-Havukkalampi	4	1-2	95,1	4321 12	
54122.	Ruhmunkangas	4	1-2	135,1	4323 03	
54123.	Jurttikangas-Palosärkät	4	1-2	14,5	4323 01, 04	
54123.	Jurttikangas-Palosärkät	4	1-2	82,6	4323 01, 04	
54124.	Kaatiolammen harju	4	1	34,9	4323 06	
54125.	Kokkosärkät-Leipilampi	3	1	160,7	4324 01	
54126.	Luhtalampi-Kyylampi	4	1-2	51,6	4324 07	
Valtimo						
91101	Pitkäniemi	4	1	3,9	4321 08	
91101	Pitkäniemi	4	1	17,0	4321 08	
91102	Lokkiharju	4	1-2	14,7	4321 09	
91103	Kokkosärkät	3	1-2	106,6	3344 11,4322 02, 05	
91104	Rumonkangas	3	1-2	127,6	4322 04, 05	

Liite 3. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet

Luonto- ja maisema-arvoiltaan luokkiin 1-6 kuuluvat kallioalueet kunnittain.

- Arvoluokitus: 1 = ainutlaatuinen kallioalue
 2 = erittäin arvokas kallioalue
 3 = hyvin arvokas kallioalue
 4 = arvokas kallioalue
 5 = kohtalaisen arvokas kallioalue
 6 = jonkin verran arvokas kallioalue

LS = alue on luonnonsuojelualuetta

KP = alue kuuluu kansallispuistoon

NAT = Natura 2000 -alue

VMO = vanhojen metsien suojeluohjelma

KAOxxx = Suomen ympäristökeskuksen kalliotutkimuksen kohdenumero

	Alueen nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Karttalehti	Muuta
Juuka					
1	Riuttavaara	4-5	1	4312 07	KAO070005
2	Mustanvaara	3	1	4313 06	NAT, KAO070009
3	Telynvaara	4-5	1	4313 06	KAO070010
4	Perävaara, Valokinrinne	4	1	4312 10	
5	Kalliolampi, Panjavaara	4-5	1	4312 08	
6	Kiteenvaara	5	1	4312 11	
7	Ruottilansaari, Härkilouhi	3-4	1	4312 12	
8	Lamminvaara, Saarenpää	4-5	1	4314 05	
9	Juuanvaara	3-4	1	4311 12	
10	Tahkovaara	3	1	4311 12	LS, NAT
11	Valkealammin kalliot	4	1	4311 12	NAT
12	Mustanpuronvaara	5	1	4311 12	
13	Sumukanvaara	4	1	4313 06	
14	Koposenvaara	4-5	1-2	4313 06	
15	Nunnanlahden rantakallio	5	1	4313 06	
16	Suuri Piilovaara-Pieni Piilovaara	4	1	4312 11	liitt. LS
17	Tynnörivaara-Pajupuro	4-5	1	4312 08	
18	Louhivaara	5	1-2	4312 11	
19	Lamminvaara	4-5	1-2	4312 11	
20	Polvivaara	5	1-2	4312 11	
21	Saarijärvi-Härkinlammet	3-4	1	4313 06	LS, NAT
22	Luulaminvaara	3-4	1	4311 12	
23	Kemienvaara	5	1-2	4311 12	
24	Polvivaara-Polviniemi	4-5	1-2	4311 09	
25	Huuhkajanvaara-Mustikkavaara	5	1-2	4313 09	
26	Huuhkajanvaara, Halivaara	4-5	1	4311 08	
27	Aittovaara-Tattervaara	4-5	1-2	4313 03	
28	Kortevaara	5	1-2	4313 03	
29	Turunvaarat- Maito-oja	5	1-2	4313 03	
30	Pihlajavaara	4-5	1-2	4313 03	
31	Pukinparta	4-5	1	4312 12	

	Alueen nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Karttalehti	Muuta
Lieksa					
1	Käränkäväära	3	I	4313 12	KA0070004
2	Kolvanankallio	4-5	I	4313 09	KA0070011
3	Kolin vaarat-Mäkrä	1-2	I	4313 11	KP, NAT
4	Paimenenvaara	3	I	4313 11	KP, NAT
5	Verkkovaara	3	I	4313 11	NAT, VMO
6	Räsävaara	3-4	I	4313 09	
7	Honkavaara	3-4	I	4313 09	
8	Rintasenvaara	3-4	I	4313 12	
9	Sutkanvaara	4	I	4313 12	
10	Murhivaara	3-4	I	4313 11	KP, NAT
11	Repokallio-Pirunkirkko	3-4	I	4313 11	KP, NAT
12	Portinmäki	5	I	4313 09	
13	Määttälänvaara, Hattusaari	5	I	4314 07	
14	Repouurna-Repovaara	4-5	I	4331 02	
15	Särkikallio	5	I	4331 05	
16	Hukkavaara	5	I	4331 05	
17	Louhikallio	5	I	4331 05	
18	Kinnulanvaara	5	1-2	4331 02	
19	Havukkavaara	5	1-2	4331 05	
20	Selkävaara	5	1-2	4331 05	
21	Keljanvaara	4-5	I	4331 05	
22	Pieni Kuikkavaara	5	I	4331 05	
23	Sinisenavaara	4	I	4331 05	
24	Rekivaara, Julkuvaara	5	I	4331 05, 06	
25	Palovaara, Pykäläkorpi	5	I	4331 02, 03	
26	Kaakkurinvaara	5	1-2	4331 03	
27	Uuronvaara	4-5	I	4331 05	
28	Murtsunvaara	4-5	I	4331 09	
29	Kakkaravaara	4	I	4331 09	
30	Luhovaara	4-5	I	4331 09	
31	Vaskikallio	4	I	4331 09	NAT, VMO
32	Huttuvaara-Riihivaara	5	1-2	4314 10	
33	Ikolanvaara	5	1-2	4314 10	
34	Kiiskilänvaara	5-6	1-2	4332 01	
35	Pässivaara-Viistonlampi	4-5	I	4332 01	
36	Ohtavaara	4-5	I	4332 01	
37	Hevosvaara	5	1-2	4332 02	
38	Tainiovaara	5	I	4332 03	
39	Löpönvaara-Kulivaara	4-5	I	4332 03	
40	Salmijärvi	4-5	I	4332 04	
41	Sokovaara	5	1-2	4332 04	
42	Kalliolampi-Pareenvaara	5	I	4332 04	
43	Hiidenportti	5	I	4332 04	
44	Melavaara	4-5	I	4332 05	
45	Hanhijoenkalliot-Pitkänkoskenkallio	4-5	I	4332 05, 08	
46	Ruosmanjärvet-Louhilampi	3-4	I	4323 10	
47	Kalliojärvi	3	I	4323 10	
48	Päävaara	3-4	I	4323 11	NAT, VMO
49	Ilvesvaara	4-5	I	4323 07, 08	
50	Porttilouhet-Porttivaara	4-5	I	4323 07	

	Alueen nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Karttalehti	Muuta
51	Kokkovaara-Louhilampi	5	1	4332 11	
52	Heinävaara	5	1-2	4332 08	
53	Siikavaara-Pennankallio	5	1-2	4332 08	
54	Iso Palovaara	4-5	1	4332 05	
55	Mustavaara, Riuttajärvi	4	1	4332 03	
56	Määttälänvaara, Peronvaara	5	1-2	4314 11	
57	Katajavaara	4-5	1	4323 09, 12	
58	Mörkövaara	3-4	1	4313 11	

	Alueen nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Pinta- ala ha	Karttalehti	Muuta
--	-------------	-----------------	----------------	------------------	-------------	-------

Nurmes

1	Leiviskänkalliot	3-4	1	150	4312 09	NAT, VMO
2	Pahavaara-Holinrotko	4-5	1	150	4321 04	
3	Louhivaara	5	1-2	10	4312 09	
4	Korihvaara	5	1-2	2	4312 09	
5	Pennasenvaara-Kokkokallio	5-6	1-2	15	4321 07	
6	Holmannotko	5	1	30	4321 07	
7	Konkkavaara-Vastimonvaara	4-5	1-2	110	4321 08	
8	Kynsisaaren vaarat	4	1	182	4314 03	
9	Saunavaara	4-5	1	60	4314 03	
10	Lahnavaara-Selkähiekkä	4-5	1	20	4314 06	
11	Kullinniemi	5	1	4	4314 06	
12	Konnanvaara	4-5	1-2	70	4314 06	
13	Riihivaara	4	1	55	4314 06	KA0070008
14	Purnunlouhi	5	1	5	4312 12	
15	Vilppolanvaara	5	1-2	145	4321 10	
16	Lehmikallio	5-6	1-2	7	4321 10	
17	Louhivaara-Louhilampi	4-5	1-2	65	4321 10	
18	Vinkervaara	4-5	1	30	4321 10, 11	
19	Lingonvaara	4-5	1-2	30	4321 08, 11	
20	Hammassaara	4-5	1-2	100	4321 11	
21	Kotilanvaara	5-6	1-2	30	4321 11	
22	Tervavaara	4-5	1-2	155	4321 11	
23	Liisanvaara	4-5	1	25	4321 11	
24	Rahkosenuuro	4	1	60	4321 09, 12	
25	Kristannikallio	4-5	1	35	4323 01	
26	Pyssyvaara-Hiidenportti	4	1		4323 01	
27	Lapinkivi	5-6	1	0.5	4323 01	
28	Kirkkosärkkä	4-5	1	15	4323 02	
29	Jurttivaara	4	1-2	250	4323 04	
30	Lounatvaara	4-5	1	18	4323 04	
31	Sarvivaara	4-5	1	30	4323 05, 06	
32	Kärnänkivi	5-6	1	0.1	4324 02	NAT, VMO
33	Koppeloavaara	4-5	1	7	4324 01	
34	Kypäräjärvi-Kypärävaarat	4-5	1	20	4324 01	
35	Uuronrotko	3	1	215	4324 04	NAT, VMO
36	Louhipuro-Näätävaara	4	1	100	4323 09, 4324 07	

	Alueen nimi	Arvo- luokka	MAL- luokka	Karttalehti	Muuta
Valtimo					
1	Tornivaara	5	1-2	4321 08	
2	Konttivaara	4-5	1-2	4321 09	
3	Itävaara, Pieni-Uramo	5	1-2	4321 09	
4	Karkuvaara	5-6	1-2	4321 09	
5	Porttivaara	4-5	1-2	4321 09	
6	Pertunvaara	5	1-2	4321 09	
7	Karivaara	5-6	1-2	4321 09	
8	Riihivaara	5-6	1-2	4321 09	
9	Iso Kivilampi-Kivilammenvaara	5	1-2	4322 10	
10	Murtovaara	4	1	4322 07	NAT
11	Jysmänvaara	5	1	4322 05	NAT
12	Louhivaara	5	1	4322 10	
13	Salmivaara-Kokkovaara	4	1	4322 07	
14	Lamparevaara	5	1-2	4322 07	
15	Kuikkalaminvaara	5	1-2	4322 07	
16	Riihivaara	5	1-2	4322 07	
17	Saarilampi	5	1	4322 07	
18	Ukonkuivuvaara-Matalajärvi	4-5	1	4322 08	NAT, VMO

Kuvailulehti

Julkaisij	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus	Julkaisu-aika 01.05.2001
Tekijä(t)	Merja Antikainen, Olli Breilin ja Ari Lyytikäinen	
Julkaisun nimi	Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Loppuraportti Pielisen-Karjalan seudulta	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-hanke oli käynnissä Pielisen-Karjalan seudulla vuosina 1998-2001. Tavoitteena oli tuottaa seutukunnallisesti tarvittavat perustiedot sora- ja kalliialueiden suojelullisista arvoista, niiden kiviaineksen määrästä ja laadusta sekä soveltuvuudesta vedenhankintaan tai kiviaineshuoltoon.</p> <p>Tutkimusten ja luokituksen tarkistamisen jälkeen on seutukunnassa 68 pohjavesialuetta, joiden arvioitu antoisuus on yhteensä 51 880 m³ vuorokaudessa. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaisiin harjualueisiin arvotettiin kuuluvaksi yhteensä 97 harjualueutta. Seutukunnan maa-aineseesiintymissä on ainesta pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä 0,676 mrd m³, josta hiekkaa on 0,510 mrd m³, soraa 0,148 mrd m³ ja murskattavaa kiviainesta 0,018 mrd m³.</p> <p>Maa-ainestenoton ulkopuolelle rajattujen hiekka- ja soraesiintymien sisältämä kokonaisainemäärä on 0,454 mrd m³. Puolet tästä sijaitsee Lieksassa ja noin kolmannes Nurmeksessa. Rajoitetun maa-ainestenoton alueilla on maa-ainesta kaikkiaan 0,055 mrd m³. Tästä hieman vajaa puolet sijaitsee Lieksassa. Maa-ainesten oton sallivilla alueilla on maa-ainesta 0,168 mrd m³. Aineksista merkittävä osa sijaitsee Lieksassa kaukana käyttökohteista.</p>	
Asiasanat	Pohjavesi, harju, maa-aineksen otto, kiviaines, pohjavedensuojelu, luonnonsuojelu, maisemansuojelu, Pielisen-Karjalan seutukunta	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Alueelliset ympäristöjulkaisut 220	
Julkaisun teema		
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/toimeksiantaja		
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot		
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-0905-X
	Sivuja 52	Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta 35,00 mk (sis. alv. 8 %)
Julkaisun myynti/jakaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus Puh. (013) 141 2702, faksi (013) 123 622	Oy Edita Ab Puh. 020 450 00, faksi 020 450 2374
Julkaisun kustantaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu	
Painopaikka ja -aika	Kainuun Sanomat Oy, Kajaani 2001	

Presentationsblad

Utgivare	Norra Karelens miljöcentral	Datum 01.05.2001
Författare	Merja Antikainen, Olli Breilin och Ari Lyytikäinen	
Publikationens titel	Samordning av grundvattenskyddet och stenmaterial försörjningen - slutrapport från Pielisen-Karjala - trakten	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma project		
Sammandrag	<p>Projektet Samordning av grundvattenskyddet och stenmaterialförsörjningen, d.v.s. POSKI-projektet genomfördes i Pielisen-Karjala trakten åren 1998-2001. Målet var att regionalt få behövlig grundinformation om skyddsvärdet för grus- och bergområden, om stenmaterialmängder och -kvalitet samt om lämplighet för vatten- eller stenmaterialförsörjningen.</p> <p>Enligt undersökningar och justering av klassificeringen finns det inom Pielisen-Karjala traktens undersökningsområde sammanlagt 68 grundvattenområden, vars uppskattade totala vattenavgivningskapacitet är 51 880 m³/d. Med avseende på natur- och landskapskydd var 97 områden värderad som värdefulla åsområden. Ovan på grundvattennivån finns det en materialmängd på totala 0,676 mrd m³ i trakten, varav sand 0,510 mrd m³, grus 0,148 mrd m³ och krossbar stenmaterial 0,018 mrd m³.</p> <p>Den totala materialmängden som finns i sand och grusområden utanför marktäkt är 0,454 mrd m³. Hälften av detta finns i Lieksa och cirka en tredje del i Nurmes. I områdena med begränsad marktäktsrätt finns det totala 0,055 mrd m³. Av detta finns knappa hälften i Lieksa. I marktäktssområdena finns det material 0,168 mrd m³, varav en betydande del finns i Lieksa långt ifrån de nuvarande förbruknings platserna.</p>	
Nyckelord	Grundvatten, ås, substansstagnning, naturskydd, landskapskydd, Pielisen-Karjala - trakten	
Publikationsserie och nummer	Regionala miljöpublikationer 220	
Publicationens tema		
Projektets namn och nummer		
Finansiär/ uppdragsgivare		
Organisationer i projektgruppen		
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-0905-X
	Sidantal 52	Språk Finsk
	Offentlighet och andra villkor Offentlig	Pris 35,00 FIM (innehåller mervärdesskatten 8 %)
Beställningar/ distribution	Norra Karelens miljöcentral, Joensuu Tel. (013) 141 2702, faksi (013) 123 622	Oy Edita Ab Tel. 020 450 00, faksi 020 450 2374
Förläggare	Norra Karelens miljöcentral, Joensuu	
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Kainuun Sanomat Oy, Kajana 2001	

Documentation page

Publisher	North Karelia Regional Environment Centre	Date 01.05.2001
Author(s)	Merja Antikainen, Olli Breilin and Ari Lyytikäinen	
Title of publication	The Harmonization of Groundwater Protection and Aggregate Service - Final Report from the Surroundings of Pielisen-Karjala	
Parts of publication/ other project publications		
Abstract	<p>The harmonization of groundwater protection and aggregate service, called the POSKI project, was conducted in the surroundings of Pielisen-Karjala between 1998 - 2001. The objective of this project was to produce necessary regional information about the importance of protecting the esker and rock formations of the area, the amount and constitution of the aggregate and the suitability of these formations for water supply or aggregate service.</p> <p>After research and the adjustment of classification there are 68 groundwater areas in the region, which have an estimated total water yield of 51 880 m³/d. There are 97 esker areas, which were ranked valuable for nature and landscape protection. In the region there is a total of 0,676 bil m³ of rock material above the groundwater level, of which 0,510 bil m³ being sand, 0,148 bil m³ gravel and 0,018 bil m³ crushable rock material.</p> <p>The total amount of sand and gravel areas not suitable for exploitation is 0,454 bil m³. Half of these areas are located in Lieksa and approximately one third in Nurmes. Within the limited exploitable areas there is a total of 0,055 bil m³ of rock material. Little less than a half of these is situated in Lieksa. In the areas suitable for exploitation there is 0,168 bil m³ of rock material. A considerable part of these materials are located in Lieksa far away from the present utilization areas.</p>	
Keywords	Groundwater, esker, extraction, aggregate, protection of groundwater, nature conservation, landscape conservation, the surroundings of Pielisen-Karjala	
Publication series and number	Regional Environmental Publications 220	
Theme of publication		
Project name and number, if any		
Financier/ commissioner		
Project organization		
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-0905-X
	No. of pages 52	Language Finnish
	Restrictions For public use	Price 35,00 FIM (incl. value added tax 8 %)
For sale at/ distributor	North Karelia Regional Environment Centre Tel. +358 13 141 2702, fax +358 13 123 622	Oy Edita Ab Tel. +358 20 450 00, fax +358 20 450 2374
Financier of publication	North Karelia Regional Environment Centre, Joensuu	
Printing place and year	Kainuun Sanomat Oy, Kajaani 2001	

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-hanke tehtiin Pielisen-Karjalan seutukunnassa vuosina 1998–2001. Tavoitteena oli tuottaa seudullisesti tarvittavat perustiedot sora- ja kallioalueiden suojelullisista arvoista, niiden kiviaineksen määrästä ja laadusta sekä soveltuvuudesta vedenhankintaan tai kiviaineshuoltoon.

Mukana hankkeessa olivat Juuan kunta, Lieksan kaupunki, Nurmeksen kaupunki, Valtimon kunta, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan liitto, Savo-Karjalan tiepiiri, Geologian tutkimuskeskus ja Euroopan aluekehitysrahasto.

ISBN 952-11-0905-X

ISSN1238-8610

Myynti: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Puh. (013) 141 2702, faksi (013) 123 622

Oy Edita Ab:n asiakaspalvelu

Puh. 020 450 00, faksi 020 450 2374



GTK