

Merja Antikainen, Ari Lyytikäinen ja Jouni Pihlaja

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen

Loppuraportti Outokummun seudulta



Merja Antikainen, Ari Lyytikäinen ja Jouni Pihlaja

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon
yhteensovittaminen

Loppuraportti Outokummun seudulta

JOENSUU 2003



Painotuote

ISBN 952-11-1419-3
ISBN 952-11-1420-7 (PDF)
ISSN 1238-8610

Taitto Anita Rämö
Valokuvat Ari Lyytikäinen ja Jouni Pihlaja
Kannen kuvat Polvijärven Iivanansärkältä
Kartat ja grafiikka Anita Rämö
Pohjakartat © Maanmittauslaitos lupanro 7/MYY/03

Edita Prima Oy
Helsinki 2003

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 soravaroista, 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 vaihtelevat alueittain. Tutkimukset on pyritty kohdentamaan tärkeimmille alueille, sillä kaikkia alueita ei ole voitu yksityiskohtaisesti tutkia. POSKI-hanke tullaan toteuttamaan Pohjois-Karjalassa kaikissa seutukunnissa, Ilomantsin ja Pielisen-Karjalan seutukunnista tehdyistä selvityksistä ovat valmistuneet raportit vuonna 2001 ja Joensuun seutukunnasta vuonna 2002.

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-projekti oli käynnissä Outokummun seudulla 2001 – 2003. Tutkimuksista vastasi työryhmä, jossa olivat mukana ympäristöhoitopäällikkö Jukka Savolainen, hydrogeologi Merja Antikainen projektisihteerinä ja tutkija Ari Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta, geologit Jari Hyvärinen ja Jouni Pihlaja Geologian tutkimuskeskuksesta, Mikko Ruoppa Pohjois-Karjalan liitosta, Vesa Rautiainen Savo-Karjalan tiepiiristä, Olli Karttunen Polvijärven kunnasta ja Matti Mustonen Outokummun kaupungista.

Selvityksen rahoituksesta vastasivat:

- ympäristöministeriö
- Euroopan aluekehitysrahasto
- Savo-Karjalan tiepiiri
- Geologian tutkimuskeskus
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus
- Outokummun kaupunki
- Polvijärven kunta

Parhaat kiitokset kaikille työssä mukana olleille.

Joensuussa 5.5.2003 Merja Antikainen, Ari Lyytikäinen ja Jouni Pihlaja



Sisällys

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	12
3.2.1 Yleistä	12
3.2.2 Tutkimusmenetelmät	12
3.2.3 Tutkimustulokset	13
3.3 Kalliokiviaines	15
3.4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet	16
3.4.1 Yleistä	16
3.4.2 Tutkimusmenetelmä	16
3.4.3 Tutkimustulokset	17
3.5 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet	18
3.6 Luontoinventointi maa-ainesten ottoon ehdotetuilla alueilla	19
3.6.1 Yleistä	19
3.6.2 Tutkimusmenetelmä	19
3.6.3 Tulokset	19
3.7 Soranottoalueiden kunnostustarpeen arviointi	21
4 Alustavat kulutusennusteet ja lupamäärät	22
4.1 Kiviainesten kulutusennusteet ja lupamäärät	22
4.2 Vedenkulutusennusteet ja vedenottoluvat	22
5 Tulosten tarkastelu	23
5.1 Outokumpu	23
Pohjavesialueet ja vedenhankinta	23
Hiekka- ja soravarat	24
Kalliokiviainesvarat	25
Luonto	25
5.2 Polvijärvi	26
Pohjavesialueet ja vedenhankinta	26
Hiekka- ja soravarat	27
Kalliokiviainesvarat	28
Luonto	28

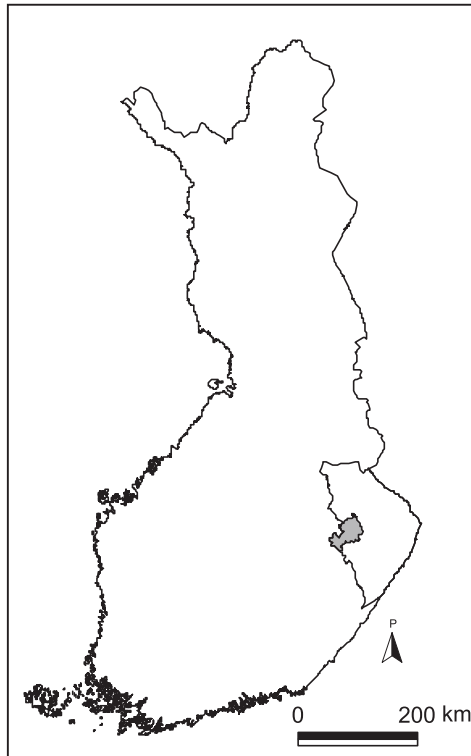
6 Yhteenveto	30
Kirjallisuus	32
Liitteet	
Liite 1/1. Pohjavesialueet	34
Liite 1/2. Pohjavesialueet	35
Liite 2. Maa-ainesten ensisijaiset ottoalueet Outokummun seudulla.	36
Liite 3. Outokummun seudun arvokkaat harjualueet	37
Kuvailulehdet.....	38
Yhteensovittamiskartta	

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 ottotoimintaan soveltumattomista alueista. Alue-ehdotuksilla ei ole lainvoimaa vaan maankäyttöä ohjataan maakunta- ja yleiskaavoissa.

Työssä on noudatettu valtakunnallisen hankkeen periaatteita, mutta alueen ongelman asetteluun ja maankäytön takia työ on kuitenkin haluttu tehdä yksinkertaisemmin. Myös alueiden ryhmittelyssä 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 oton alueiksi.

Outokummun seutukuntaan kuuluvat Outokummun kaupunki ja Polvijärven kunta.



Kuva 1. Outokummun seudun tutkimusalueen kunnat



Polvijärven Kiimavaaran harjua.

2

Tutkimuksen kulku

2.1 Lähtöaineisto

Tutkimuksen lähtöaineiston muodostavat alueella jo tehdyt erilaiset suojelut ja muut selvitykset ja luokitukset, joita on täydennetty 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, reuna- ja muutamia sora- ja hiekkasiintymät sekä moreenimuodostumat), pohjavesialueet (luokat I, II ja III), kalliomuodostumat (kiviainekseltaan käyttökelpoiset kalliot) sekä suojelualueet (luonnonsuojelulailla, valtioneuvoston päätöksellä, kaavoissa ja muulla tavoin suojellut tai suojelun kannalta arvokkaiksi todetut geologiset muodostumat (Britschgi ym. 2000).

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

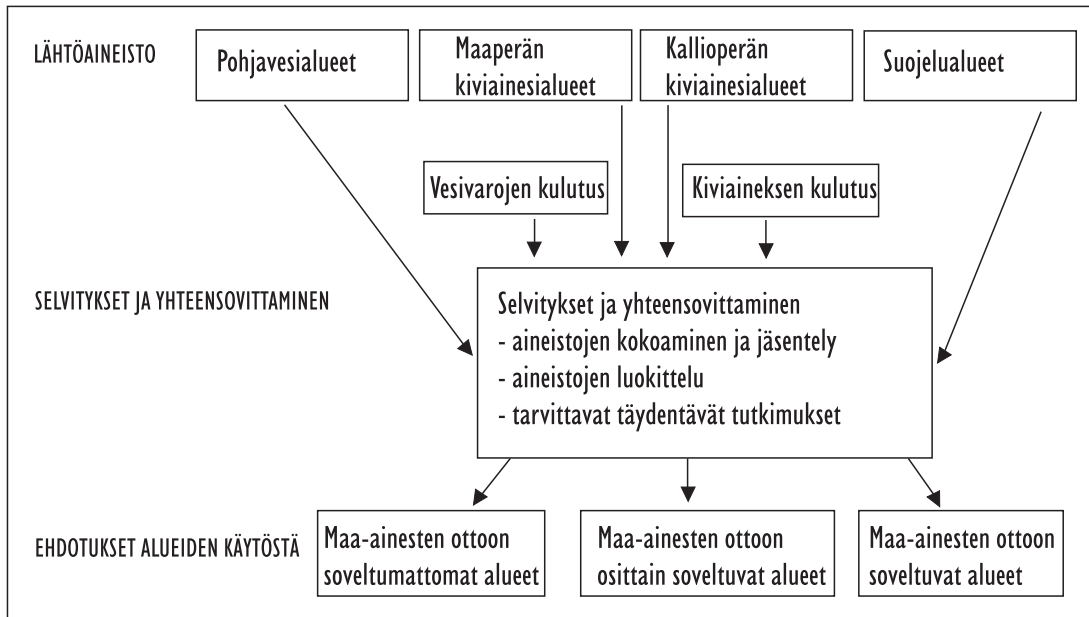
Hiekk- ja soraesiintymien osalta tärkein tutkimuksessa käytetty pohjaaineisto oli GTK:n maa-ainesrekisteri, jossa esiintymätiedot on numeerisessa muodossa tallennettu paikkatietorekisteriin. Pääosin maa-ainesrekisteri perustuu 1970-luvulla suoritetun hiekk- ja soravarojen arviointiprojektin (Niemi 1979) tuloksiin. GTK on tämän jälkeen suorittanut tutkimuksia alueella myös 1980- ja 1990-luvuilla ennen nyt suoritettua POSKI-työtä. Maa-ainesrekisteri numeeristettiin 1990-luvulla, jolloin myös päivitetty esiintymätiedot otettiin siihen mukaan. Kalliokiviaines-

selvityksen tärkeimpinä lähdeaineistoina toimivat rakennuskivi-inventoinnin, kallioperäkartoituksen ja kiviaines-tutkimusten tiedot. Tämän POSKI-projektin yhteydessä tehdyt maa- ja kalliokiviainestutkimukset on raportoitu Outokummun seutukunnan maa- ja kalliokiviainesselvityksessä (Pihlaja ja Kesola 2002).

Lisäksi hankkeessa on huomioitu suojelualueet ja -kohteet, valtakunnallisiin suojeluohjelmiin sisältyvät alueet, valtakunnallisiin selvityksiin sisältyvät suojelun kannalta arvokkaat alueet, Pohjois-Karjalan harjuluontotutkimus (Lyytikäinen & Kontturi 1980) sekä Natura 2000-verkoston alueet.

2.2 Täydentävät tutkimukset ja yhteensovittamisperiaatteet

Tutkimusalueelta selvitettiin käyttökelpoiset pohjavesi- ja kiviainesvarat sekä pohjaveden ja kiviainesten kulu-tus ja tarve pitkällä aikavälillä. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden alueiden kartoitusta täydennettiin. Saatu aineisto arvoitettiin luonnonsuojelulain, vesilain ja maa-aineslain kriteerien avulla, jonka jälkeen alueille määriteltiin niiden pääasiallinen käyttötarkoitus. Alueista laadittiin ehdotukset 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 maaainesten otosta aluetuotteen 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-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 muinaisjäännekohteet ja niiden esiintymispaikat

3) Teknis-taloudellisesti tai yhdyskuntarakenteen kannalta soveltumattomat alueet

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

Maa-ainestenottoon osittain soveltuvat alueet ovat alueita, joilla

- osalla aluetta on edellä mainittuja rajoituksia, mutta maa-ainestenotto on mahdollista ohjata sellaiselle osa-alueelle, jolla ottaminen ei aiheuta merkittävää luonto- ja maisema-arvojen tuhoutumista eikä toiminnasta aiheudu asutukselle ja ympäristölle muutaakaan 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).

Täydentävät tutkimukset ja tutkimustulokset

3.1 Pohjavesi

3.1.1 Yleistä

Pohjavesitutkimukset keskitettiin III-luokan (muu pohjavesialue) pohjavesialueiden tutkimuksiin. Outokummussa ja Polvijärvellä tarkastettiin yhteensä 20 alueen luokitus.

3.1.2 Tutkimusmenetelmät

Outokummussa oli tehty aikaisemmin jonkin verran pohjavesitutkimuksia pohjavesialueiden luokitus- ja kartoitusprojektin yhteydessä. Polvijärvellä maastotöitä pohjavesialueiden kartoituksessa ja luokituksessa ei ollut juurikaan aikaisemmin tehty. Nyt selvitettävät alueet tarkastettiin maastokäynnillä, jossa havainnointiin maaperän laatua myös aikaisempaan kairaustietoon nojaten ja tarkastettiin lähdealueita. Tässä vaiheessa arvioitiin lisätutkimusten tarve.

Kairauksia tehtiin 122 pisteessä kahdellatoista pohjavesialueella. Kairaukset tehtiin Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kallioporakonekalustolla tai keskiraskaalla vaunuporakoneella. Maastotyöt käsittivät myös ominaisantoisuuspumppauksia 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

Outokummun kaupungista jätettiin kaksi III-luokan pohjavesialuetta pois pohjavesialueiden luokituksesta. Muut kahdeksan III-luokan pohjavesialuetta siirrettiin vedenhankintaan soveltuviksi alueiksi (II-luokka). Polvijärven kunnasta jätettiin neljä III-luokan pohjavesialuetta pois pohjavesialueiden luokituksesta. Loput kuusi III-luokan pohjavesialuetta siirrettiin vedenhankintaan soveltuviksi alueiksi. (Pohjois-Karjalan ympäristökeskus 2002a & 2002b).



Polvijärven Tiaskangas.

3.2 Maaperän kiviaines

3.2.1 Yleistä

Tutkimuksissa on tuotettu Outokummun kaupungin sekä Polvijärven kunnan alueelta hiekka- ja soraesiintymien sijaintitieto ja niiden sisältämän maa-aineksen laatu- ja määrätiedot pohjavedenpinnan yläpuolella. Hiekka- ja soraesiintymien jatkotutkimuskohteita valittiin Outokummusta 5 kpl ja Polvijärveltä 4 kpl sellaisilta alueilta, joilla on arvioitu olevan merkitystä maa-ainesten ottamistoiminnassa nykyisin ja tulevaisuudessa.

3.2.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimustyö käynnistyi kesällä 2001 alueelta olemassa olleen aineiston keräämisellä. Näihin tietoihin perustuen valittiin ohjausryhmän toimesta kunnittain jatkotutkimuskohteita, joilla suoritettiin maastokartoitusta ja maatutkaluotausta. Näillä alueilla oli tarkoituksena tarkentaa esiintymien yleiskartoitustietoja ja luoda perusteet esiintymien massalaskennalle.

Maastokartoitus painottui jatkotutkimusalueille, joilla havainnoitiin kalliopaljastumat ja kaikki leikkaukset sekä mahdolliset tiedot pohjavedenpinnan tasosta. Muiden alueiden osalta maastokartoitusta tehtiin keskeisimmillä maa-ainesten ottoalueilla. Maastokartoituksen tarkkuus vastaa pohjakarttana käytetyn peruskartan tarkkuutta. Esiintymien rajaukset on osittain kartoitettu maastossa ja osittain tulkittu geologisesta mittausaineistosta. Niillä alueilla, joilla maastotutkimuksia ei tämän projektin yhteydessä ehditty tekemään, käytettiin GTK:n maa-ainerekisterin tietoja.

Maatutkaluotauksen avulla tarkennettiin jatkotutkimusalueille maastokartoitusvaiheessa suoritettuja hiekka- ja soraesiintymien rajauksia. Myös aineiden ottoa rajoittavien tekijöiden,

kuten pohjaveden- ja kallionpinnan sijainnista saatiin tietoja. Tutkauksessa käytettiin GTK:n digitaalista SIR 2000 – maatutkalaitteistoa ja 80 MHz:n antennia, jota vedettiin maastoautolla. Lisäksi käytettiin joillain kohteilla 150 MHz:n antennia, jolloin mittaus suoritettiin jalakaisin. Projektissa syntynyttä digitaalista maatutka-aineistoa säilytetään GTK:n Kuopion yksikössä.

Jatkotutkimusalueiden esiintymistä laskettiin ainesmäärät 3D-Win-ohjelmistolla. Apuna käytettiin Maanmittauslaitoksen korkeusaineiston numerista maastomallia, josta saatiin esiintymien pintataso kolmiverkkona (25 metrin ruutukoko, aineiston keski- virhe korkeuden suhteen < 1,76 m). Esiintymien pohjatasot määritettiin maatutkaluotauksien, maastokartoituksen ja muiden yhteistyötahoilta saatujen tietojen avulla. Tutkalinjojen välisillä alueilla on mahdollista olla maa-ainesten peittämiä ns. piilokallioita, joiden aiheuttamia muutoksia muodostumien massatietoihin ei ole täysin pystytty ennakoimaan. Selvästi yleisimmän muodostuman pohjatasona oli pohjavedenpinta. Massalaskenta suoritettiin kolmella eri suojakerrospaksuudella (0, 2 ja 4 metriä) pohjavedenpinnan suhteen ja laskennassa huomioitiin nykyisten soranottoalueiden aiheuttamat vähennykset ainesmääriin. Maa-aineseesiintymien massat on ilmoitettu kiintokuutiometreinä laatuluokittain seuraavasti:

Luokka A	Murskattava aines (Ø 60-600 mm)
Luokka B	Sora (Ø 2-60 mm)
Luokka C	Hiekka (Ø 0,2-2 mm)

Hiekka- ja soraesiintymien ainesmäärät on laskettu kolmelle eri maankäyttöluokalle, jotka ovat maa-ainesten ottoon soveltumattomat alueet, maa-ainesten ottoon osittain soveltuvat alueet ja maa-ainesten ottoon soveltuvat alueet.

Moreenia käytetään nykyisin paitsi täyttömateriaalina myös tiivistemateriaalina mm. kaatopaikkarakenteissa ja muissa eristyskerroksissa. Se sisältää yleensä kaikkia lajitteita savesta lohka-reisiin ja on siten jalostettavissa mekaa-

nisesti tai kemiallisesti erilaisiin käyttö-tarkoituksiin. Mekaaninen jalostus tarkoittaa murskausta, erottelua ja sekoittamista, kemiallisessa jalostuksessa moreeniin lisätään reagoivia yhdisteitä esim. stabiloinnin yhteydessä. Kivinen moreeni on murskattuna erinomaista ainesta sorateiden pinnoitteeksi tai metsäautoteiden parannukseen. Moreenien käyttö on yleisintä alueilla, joilla hiekka- ja soraesiintymiä on niukasti ja/ tai ne ovat loppuun hyödynnettyjä.

Murskauskelpoisia moreeniesiintymiä rajattiin tässä tutkimuksessa pääasiallisesti GTK:n maaperäkartoitustietoihin ja karttatulkintaan perustuen sekä vähäisessä määrin maastokartoitukseen perustuen. Yleensä moreenitutkimukset perustuvat yksityiskohtaiseen maastokartoitukseen ja koekuoppatutkimuksiin, joiden yhteydessä lasketaan moreenin kivisyys ja otetaan maalajinäytteitä analysoitaviksi. Tällöin pystytään määrittämään aineksen soveltuvuus eri käyttötarkoituksiin. Tässä tutkimuksessa ei resursseja käytetty kyseisiin toimiin eli rajatuilla moreenialueilla on tarpeen tehdä jatkotutkimuksia ennen esiintymien hyödyntämistä. Edellä mainituista syistä johtuen rajauksia ei esitetä tässä loppuraportissa, vaan tiedot ovat saatavissa ao. kunnista projektin aikana tehdystä maa- ja kalliokiviainesselvityksestä (Pihlaja ja Kesola 2002).

3.2.3 Tutkimustulokset

Seutukunnan hiekka- ja soravarat sijoituvat alueen läpi kulkeviin luode-kaakko –suuntaisiin harjujaksoihin. Alueen harjujaksot yhtyvät etelässä Liperin ja Kontiolahden alueelta tulevaan Jaamankankaan reunamuodostuman jatkeeseen, mutta Outokummun ja Polvijärven alueilla muodostumat ovat jo normaalin harjun tyyppisiä. Aines on karkeinta harjun ydinosassa ja hienonee liepeille päin. Tällöin murskauskelpoinen aines on usein pohjavedenpinnan alapuolella, mikä vaikeuttaa aineksen hyödyntämistä.

Eteläisin seutukunnan harjujaksoista kulkee Outokummun eteläosassa Jäätsalosta Viurunniemeen pääasiassa saaria ja rantavyöhykkeitä pitkin. Seuraava jakso pohjoisessa päin tulee Outokummun alueelle Varislahdessa ja kulkee kaupungin keskustan kautta Liperin puolelle. Pituussuuntaukseltaan harjujakso on poikkeuksellisesti lähes länsi-itä –suuntainen ja siihen yhtyvätkin sen pohjoispuolelta tulevat harjujaksot vuoron perään. Neljä näistä harjujaksoista on Outokummun puolella ja kaksi Polvijärven alueella. Harjujaksoissa on ainesta melko tasaisesti koko seutukunnan maa-ainestarpeita ajatellen, paikallisesti pulaa voi joillakin alueilla olla jaksojen katkonaisuudesta johtuen.

Seutukunnan alueella on hiekka- ja soraesiintymiä yhteensä 294 kpl. Niissä on maa-ainesta pohjavedenpinnan yläpuolella noin 256 milj. m³. Tästä hiekkaa on noin 181 milj. m³, soraa 67 milj. m³ ja murskattavaa ainesta 7,7 milj. m³ (taulukko 1). Esiintymien kokonaispinta-ala on noin 5 286 hehtaaria. Yhteenvetotietoja seutukunnan maa-ainesva-

Taulukko 1. Outokummun seutukunnan hiekka- ja soravarat pohjavedenpinnan yläpuolella.

	Hiekkaa x 1 000 m ³	Soraa x 1 000 m ³	Murskattavaa x 1 000 m ³	Yhteensä x 1 000 m ³
Outokumpu	128 134	52 906	6 819	187 859
Polvijärvi	52 995	13 880	893	67 768
Yhteensä	181 129	66 786	7 712	255 627

roista on esitetty taulukossa 1. Hiekan ja soran kokonaismäärästä noin 84 % sijaitsee I-luokan pohjavesialueilla tai luonto- ja maisema-arvoiltaan merkittävillä alueilla, jotka ovat maa-ainesten ottamiseen soveltumattomia. Tähän ryhmään lukeutuu myös asutuksen, tiestön, vesistöjen rantojen yms. ottamistoimintaa estävien maankäyttömuotojen alueet. Mikäli esiintymästä jää vain merkityksetön alue maa-ainesten oton estävän maankäyttöalueen ulkopuolelle, sitä ei ole laskettu mukaan ottamiseen soveltuviin varoihin, koska ottotoimintaa ei tällaisilla kohteilla yleensä käynnistetä. Noin 10 % hiekan ja soran kokonaismäärästä sijaitsee alueilla, jotka soveltuvat maa-ainesten ottamiseen (tähän ryhmään kuuluvat myös ensisijaisiksi ottoalueiksi ehdotetut kohteet). Loput 6 % ovat osittain ottamiseen soveltuvia alueita eli käytännössä sijoittuvat II-luokan pohjavesialueille.

Outokummun seutukunnan alueelle osoitettiin yhteensä 31 ensisijaisesti hiekan ja soran ottoon varattua aluetta, joissa on pohjavedenpinnan yläpuolella hiekkaa ja soraa yhteensä noin 12,9 milj. m³ (taulukko 2). Tästä noin kolmasosa on soraa ja murskattavaa kiviainesta. Kiviainesten kulutusennusteen perusteella (1,525 milj. m³ seuraavan 20 vuoden aikana) varattu kiviaines yhdessä muiden maa-aineslain alaisten kiviainesalueiden kanssa riittää pitkälle tulevaisuuteen. Natura-alueilla on Outokummun seutukunnan alueella vain vähän merkitystä kiviaineshuollon kannalta, koska valtaosa näillä alueilla olevista maa-ainesvaroista on jo aikaisemmin suljettu maa-ainestenoton ulkopuolelle jonkin muun syyn takia. Yli-

päätänsäkin seutukunnan alueella on vain vähän Natura-rajauksia hiekka- ja soraesiintymien alueilla.

Outokummun seutukunnan maa-ainesten käyttöä suunniteltaessa ja kaa-voitettaessa on huomioitava, että alueella on runsaasti kiisuja ja metalleja sisältäviä kallioalueita ja malmimineralisaatioita, joista irronnutta kiviainesta on hiekka- ja soraesiintymissä irtokivinä. Teknisten määritysten lisäksi on suositeltavaa tehdä myös kemialliset analyysit uusista maa-ainesten ottokohteista aineksen ympäristökelpoisuuden varmistamiseksi. Myös asbestiriski on Outokummun osalta olemassa. Esimerkiksi Mineraalin alueella on asbestin tuotannon yhteydessä syntyneitä asbestiharjanteita (aines kuin hienoa hiekkaa), joita on paikallisesti käytetty hiekan korvikkeena. Sitä kautta on asbestin ympäristöhaitta levinnyt entistä laajemmalle alueelle. Asbestia esiintyy satunnaisesti seutukunnan alueella luontaisissa moreenimuodostumissa ja muussakin maa-aineksessa jäätiköitymisen ja sitä seuranneiden sulamisvesivirtausten kuljetustoiminnan vaikutuksesta. Asbestin esiintymistä ja vaikutuksia ympäristöön on tutkittu erillisessä GTK:n tutkimusraportissa (Nikkarinen ym. 2001).

Taulukko 2. Outokummun seutukunnan alueelle ensisijaisesti maa-ainestenottoon varattujen maa-aineseiintymien sisältämät ainesmäärät ja pinta-alat.

	AINES (x 1 000 m ³)			Yhteensä	Pinta-ala (ha)
	Hiekkaa	Soraa	Murskattavaa		
Outokumpu	6 262	2 464	309	9 035	206
Polvijärvi	2 677	1 018	130	3 825	143
Yhteensä	8 939	3 482	439	12 860	349

3.3 Kalliokiviaines

Kalliokiviainesselvitys perustui pääasiassa kallioperäkartoituksen, rakennuskivi-inventoinnin ja muiden alueella aiemmin suoritettujen kiviainestutkimusten tietoihin. Esitetyt kohteet sijaitsevat tiestön varrella ja niiden valinnassa on huomioitu myös asutuksen sijainti sekä maisemalliset tekijät.

Kallioperän kivilajit voidaan Outokummun seutukunnan alueella jaotella viiteen pääryhmään. Graniittiset kivilajit (graniitti, tonaliitti ja granodioriitti) ovat massamaisia ja väriltään harmaita tai punaisia. Ne esiintyvät usein rajatulla alueella erilaisten seoskivilajien eli migmatiittien keskellä. Graniittisissä kivissä laadunvaihtelu ei ole niin suuri kuin migmatiiteissa. Seutukunnan alueella tyyppiesimerkki graniittisista kivilajeista on Sotkuman kupoli Viinijärven ja Höytiäisen välillä. Yleisesti ottaen tämä alue on siten kallioperältään potentiaalista murskekivialuetta. Alueen länsiosassa on tosin gneissien, arkosiitin ja kiilleliuskeen raja-alueella pieniä uraanesiintymiä.

Diabaasi on väriltään mustaa tai mustanvihertävää kiveä. Se esiintyy juonikivenä maankuoreen auenneissa raoissa. Diabaasijuonet ovat pitkiä, vaikka ne eivät ole aina jatkuvasti nähtävissä. Diabaasissa pitkänomaiset mineraalit ovat toinen toisensa lomassa siten, että ne sitovat toisensa yhteen, minkä vuoksi se onkin sitkeä kivilaji. Kivi on sitkeän rakenteensa vuoksi hyvätien pintamateriaalina. Samoin diabaasi voi soveltua hyvin ratasepeliksi, koska ratapenkassa toinen toisiaan vasten hiertyvät sepelifragmentit kestävät junan aiheuttamaa tärinää ja kuormitusta. Paikoin diabaasijuonissa esiintyy korkeita raskasmetallipitoisuuksia. Polvijärven Mansikkaniemessä (Jyrkkävaara) on diabaasijuoni, jota on aiemmin louhittukin hautakiveksi.

Kiilleliuskeet ovat syntyneet metamorfoosin kautta savisista sedimenteistä ja rakenteeltaan ne voivat olla hyvin liuskeisia. Seutukunnan alueella kallioperä on pääosin kiilleliusketta, mutta sen murskekäyttömahdollisuuksia

vähentävät siinä paikoin esiintyvät mustaliuskekerrokset ja kiisut. Kiille- ja mustaliuskeissa haitta-ainepitoisuudet voivat paikoin ylittää ohjearvot.

Kvartsiitti on syntynyt metamorfoosin kautta hiekkasedimenteistä. Kvartsiitti voi olla käyttökelpoinen murskeena, mutta ongelmana on usein fragmenttien terävät särmit. Alueen kvartsiiteissa on myös jonkin verran serisiittiä, mikä heikentää kiven lujuutta.

Serpentiniitit kuuluvat syväkiviin. Väriltään ne ovat tummia tai harmaita (muuttunut osin vuolukiveksi). Rapautumispinnaltaan kivi on tiilenruskea tai tummanvihreä. Serpentiniitit ovat lujia ja niitä on käytetty murskeena, mutta ongelmana on ollut tiekäytössä sateella liukkaus, joka johtuu näiden kivien usein sisältämästä talkista. Outokummun eteläosassa (Mineraali) on louhitu serpentiniittiä, josta on saatu asbestia. Asbestin terveysriskien vuoksi tämän alueen kalliokiviaineksen käyttöön on syytä kiinnittää huomiota.

Kalliomurskeen tuotantoon on osoitettu Outokummun seutukunnan alueella kolme kalliialuetta. Kiviainesta näissä kohteissa on kymmenistä tuhansista jopa miljooniin kuutioihin. Ennen käyttöönottoa on kohteiden kivityypeistä tehtävä kutakin käyttötarkoitusta vastaavat lujuustestit. Tässä selvityksessä esitettyjen kalliokiviainekohteiden lisäksi on seutukunnan alueelta löydettävissä myös muita kalliokiviainekohteita esim. sellaisilta tietömilta alueilta, joihin selvityksen pohjana olleet aineistot eivät ulottuneet.

3.4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet

3.4.1 Yleistä

Selvityksessä on tarkasteltu Outokummun seudun harjumaisemaa, sen tilaa ja suojelutarvetta yleisesti sekä erityisesti geologis-geomorfologisesti, kasvillisuudeltaan ja kasvistoltaan sekä eläimistöltään arvokkaita alueita. Selvitys perustuu Pohjois-Karjalan harjuluontotutkimukseen 1976-1980 (Kontturi 1978, Lyytikäinen & Kontturi 1980), Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen pohjavesialueiden kartoitukseen ja luokitukseen (Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri 1994a & 1994b) sekä tämän POSKI-hankkeen yhteydessä tehtyihin täydentäviin maastotutkimuksiin. Selvityksessä on esitetty maisemaekologinen arviointi ja suojeluarvon määrittely perusteineen maisemallisesta ja luonnontieteellisestä merkittävydestä osaluonnontieteen (harjurajaukset).

Selvityksessä on tutkittu erityisesti ne muodostumat, jotka oli aikaisemmin luokiteltu pohjavesialueiksi (Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri 1994). Pääasiassa ne liittyvät saamamuodostumiin (Jaamankankaan läntinen jatke) ja harjujaksoihin. Ensisijaisesti on tarkasteltu ympäristökeskuksen luokittelemia II ja III luokan pohjavesialueita. Lisäksi on tarkastettu tutkimusalueelta Pohjois-Karjalan harjuluontoselvitykseen sisältyneet valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat harjualueet (18 kpl) sekä useita muita, vanhaa aineistoa täydentäviä harjualueita. Kaikkiaan maastossa tutkittiin tai tarkastettiin 50-60 harjualueita.

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 sekä eläimistöä. Kootun aineistokokonaisuuden pohjalta on tehty alueellinen arviointi ja luokittelu luonnon- ja maisemansuojelun sekä maa-aineslain 3 §:n kriteerien kannalta. Harjualueiden luokittelukriteerejä on jonkin verran muokattu tätä selvitystä varten. Luonnontilaisuusvaatimusta on jonkin verran väljennetty alkuperäisestä ja maisemallisesti merkittävä voi siten olla ympäristöstään erottuva, mutta luonnontilaisuutensa osin menettänytkin 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-ainestenottoalueet. Alueiden maankäytön ja maiseman tilan analysointi on tehty maastossa ja täydennetty osin uusimmalta perus- tai maastokartalta ja digitoitu kuvaruudulla ArcView-ohjelmistoa käyttäen. Rajauksien tunnistus-, sijainti- ja ominaisuustiedot on pääosin tallennettu ArcView/dBase-tietokantaan. Tutkituilla alueilla on valokuvattu mahdollisuuksien mukaan yleiskuvia sekä yksityiskohtia alueiden 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 37:llä alueella koko Outokummun seudulla on todettu merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja (maaineslain 3:1 §:n mukaisia merkittäviä tekijöitä). Nämä alueet on rajattu ja luokiteltu ominaisuuksien merkittävyyden perusteella ja mitattu rajausten pinta-alat. Arvokkaimmat kohteet sijaitsevat Jaamankankaan saumamuodostuman länsiosassa sekä siitä haarautuvilla harjujaksoilla Outokummun keskustan länsipuolella.

Polvijärvellä laajimmat ja arvokkaimmat harjualueet ovat Kinahmon - Kansalan harjujaksolla.

Outokummun kaupungissa rajausten lukumäärä on 23 ja yhteensä noin 2 460 ha. Lukumääräisesti valtaosa (14) kohteista on paikallisesti, kunnan alueella arvokkaita, arvoluokkaa 4. Nämä ovat keskimäärin pienempiä muodostumia, vähemmän merkittäviä maisemallisesti, geologisesti ja geomorfologisesti kuin maakunnallisesti arvokkaat harjut, joita on lukumäärältään (8) vähemmän, mutta pinta-alaltaan selvästi enemmän. Pienet paikalliset kohteet ovat usein mm. soranoton tai tierakentamisen seurauksena muuttuneilla alueilla. Arvokkaimmat kohteet sijaitsevat Sysmän-Sätöksen, Särkislän-Lietukan-Ravijärven muodostumakokonaisuuksissa. Iso-Juurikan alue on valtakunnallisen harjijensuojeluohjelman kohde.

Polvijärven kunnassa aikaisemman aineiston kuuden kohteen lisäksi on tehty tutkimusalueen suhteellisesti suurimmat täydennykset. Maakunnallisesti arvokkaiksi on todettu Sotkuman Iivanansärkkä soranotolta säilyneiltä osiltaan, Lavalammisärkkä-Sivinkangas, Lavalampi-Välisärkkä, Tiais kangas ja Tiaissärkkä sekä Valkealammin harju.

Rajauksia on yhteensä 14 ja niiden pinta-ala noin 1 237 ha. Arvokkaat harjualueet keskittyvät kahdelle harjujaksolle, toisaalta Sotkuman jaksolle kunnan eteläosassa ja toisaalta mainitulle Kinahmon-Kansalan jaksolle kunnan itäosassa. Kunnan länsi- ja luoteisosien pienille harjuille rajattiin kolme aineistoa täydentävää paikallisesti arvokasta kohdetta.

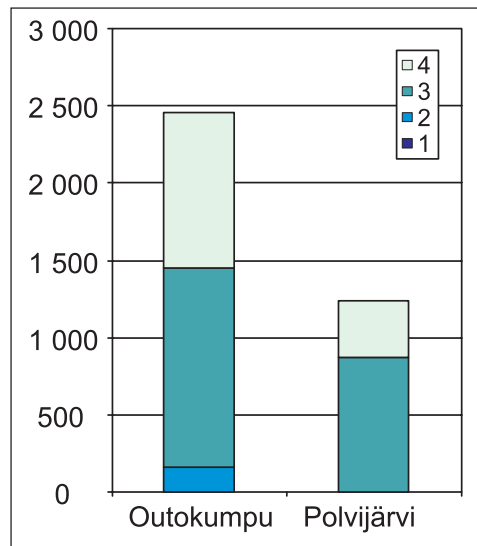
Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallisesti arvokkaiksi harjualueiksi arvotettuja alueita oli koko Outokummun seudun tutkimusalueella rajauksista lukumääräisesti eniten, yhteensä 21 kpl (taulukko 3, liite 3 ja kuva 3). Niiden pinta-alojen summa on kuitenkin vain noin 63 % maakunnallisesti arvokkaiden alueiden summasta. Paikallisesti arvokkaiden alueiden keskikoko (65 ha) onkin selvästi pienempi kuin maakunnallisesti (144 ha) tai valtakunnallisesti (160 ha) arvokkaiden. Verrattuna Pohjois-Karjalan harjualue-tutkimukseen (Lyytikäinen & Kontturi 1980) arvokkaiden harjualueiden määrä on tässä tutkimuksessa noin 2 -kertainen ja pinta-ala 3,3 -kertainen. Selittäviä tekijöitä lienee useita. Tärkein on tutkimustarkkuuden parantuminen. Myös rajausten keskikoko on kasvanut 15-20 %, mikä johtuu pääasiassa rajaustavan muuttumisesta harjumaiseman (-muodostuman) rajojen mukaiseksi.

Harjumaiseman biologisten esiintymien osalta merkittävintä on harjujen kasvistoa ja kasvillisuustyyppijä (luontotyyppijä) koskevan tietämyksen täydentyminen ja täsmentyminen. Mm. aikaisemmin puutteellisesti tunnettuja harjulehtoja havaittiin Jaamankankaan länsiosassa. Iso-Juurikan alueen kasvi- toon kuuluvat mm. näsiä (*Daphne mezereum*), kangasajuruoho (*Thymus serpyllum*) ja kanervisara (*Carex ericetorum*).

Taulukko 3. Yhteenveto luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaista harjualueista kunnittain.

Arvoluokka	1		2		3		4		Yhteensä		Keskiarvo
	kpl	ha	kpl	ha	kpl	ha	kpl	ha	kpl	ha	
Outokumpu	0	0,00	1	160,91	8	1290,51	14	1009,24	23	2460,66	106,99
Polvijärvi	0	0,00	0	0,00	7	869,74	7	367,32	14	1237,06	88,36
Yhteensä	0	0,00	1	160,91	15	2160,25	21	1376,56	37	3697,72	99,94

Lisäksi harjukasvistosta mainittakoon tunturikurjenherneen (*Astragalus alpinus*) esiintymä Lietukansärkillä.



Kuva 3. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta merkittävien harjualueiden pinta-alat (ha) arvoluokittain (1-4) ja kunnittain

3.5 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet on muilla POSKI-tutkimusalueilla inventoitu POSKI-projektista erillisessä, ympäristöministeriön vuonna 1987 käynnistämässä tutkimushankkeessa "Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointi". Outokummun seutukuntaan tämä hanke ei vielä ollut edennyt POSKI-tutkimuksia tehtäessä. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden tarkastelu perustuukin tässä työssä pääasiassa aikaisempiin tutkimuksiin ja selvityksiin (mm. Pohjois-Karjalan seutu-

kaavaliitto 1974, 1979, 1984) sekä karttatulkintaan ja satunnaiseen maastohavainnointiin.

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 (Kontturi 1989, 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).

Tutkimusalueelta ei ole todettu arvoluokkia 1-3 edustavia kallioalueita. Kallioalueiden luettelointia ja arvottamista on vielä pidettävä alustavana ja se saa lopullisen muotonsa valtakunnallisen kalliotutkimuksen valmistuttua Pohjois-Karjalassa.

Taulukko 4. Yhteenveto luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaista kallioalueista Outokummun seudulla.

	Kpl	Pinta-ala yht. ha
Outokumpu	3	205,8
Polvijärvi	11	452,6
Yhteensä	14	658,4

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. Outokummun seudun lähes kaikki maa-ainesvarat sijaitsevat pohjavesialueilla. Maa-ainesten tai kalliokiviainesten ottoon ehdotettuja 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 arvoitettu 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 (Britschgi ym. 1999; ks. esim. Lyytikäinen 1984).

Arvioinnin perusteella tarkasteuille kohteille määriteltiin käyttösuositusluokka seuraavasti:

- A Maisema- ja luontoarvoiltaan arvokkaimpia maa-ainesten oton ulkopuolelle jätettäviä alueita sekä alueita, jotka eivät muusta syystä (esim. asutus tai suojelu-alue) 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 rajoitetusti 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 harjumaiseman muutosten seuranta varten. Valokuvat on arkistoitu Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen kuva-arkistoon POSKI-aineiston yhteyteen.

3.6.3 Tulokset

Maa-ainestutkimuksessa jatkotutkimuskohteina tutkituilla alueilla on useissa tapauksissa todettu merkittäviä luonto- ja maisema-arvoja. Seuraavassa esitetään suppea tarkastelu alueittain.

Outokumpu, 1. Kalaton-Vuonos. Alueen itäpuolisko Likosärkältä Saari-Oskamon pohjoispuolelle on luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualuetta (A). Luulamminkangas on pääosin maa-ainesten ottoon soveltuva (C). Polvijärventien ja Vuonoksen radan välissä on soveltuvia maa-ainesalueita (C). Jatkotutkimusalueen pohjoiskärki liittyy arvokkaaseen harjualueeseen (A). Eteläosassa radan länsipuolella on osittain maa-ainesalueeksi soveltuvia muodostumia, samoin Taulumäki maantien länsipuolella ja Kalatoman pohjoispuolen muodostuma ovat pääosin soveltuvia maa-ainesalueiksi (B-C).

Outokumpu, 2. Makumäki. Alue on suurimmaksi osaksi luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualuetta (A). Polvijärventien eteläpuolella Porolassa on ottoon soveltuvia alueita (C), samoin osittain soveltuvaa Peräkankaalla (vanhan ottoalueen täydennysotto ja kunnostus; B-C).

Outokumpu, 3. Louhivaara. Alue on jokseenkin kokonaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualuetta, Pykälikkösärkät ja pohjoiskärjessä Vasikkalamminsärkät (A). Luntinkangas alueen kaakkoisosassa on maa-ainosalueeksi osittain soveltuva (B-C).

Outokumpu, 4. Kurimus. Alueen keskiosa Kinttumäki on luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokas harjualue, jolla on suotavaa ainoastaan vähäinen otto vanhojen kuoppien kunnostuksen yhteydessä (A). Länsiosassa on maa-ainesten ottoon osittain soveltuvaa (rantavyöhyke rajoittaa) aluetta maatutkalinjojen F40 ja F42 kohdalla (B-C). Itäpuoliskossa Kurjenmäenjärvenpään harjulla on vanhoja sora-alueita, eikä rajoittavia luonto- tai maisema-arvoja ole. Aineksen asbestipitoisuus saattaa olla käyttöä rajoittava tekijä (C).

Outokumpu, 5. Kaitalampi. Alue sisältyy luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaaseen alueeseen. Vähäinen otto pääasiassa kunnostustarkoituksessa on mahdollista maatutkalinjan F55 kohdalla olevasta vanhasta sorakuopasta (A-B).

Polvijärvi, 1. Sotkuma. Iivanansärkkien alue on pääasiassa luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjua (A-B). Entisten sorakuoppien yhteyteen on rajattu maa-ainosalueiksi soveltuvat osat. Kuikkalammen ja Paskalammen välillä on laajahkoja sora-alueita eikä maiseman kannalta ole rajoitteita (C). Paskalammen ja Lahnajärven väli on rantavyöhykettä (A). Muodostuman kapea pohjoiskärki Huosiolammella on pääasiassa maantien alla ja Pihlajamäen kohdalla on kulttuurimaiseman arvoja. Tien siirtäminen mahdollistaisi osittaisen hyödyntämisen (B-C).

Polvijärvi, 2. Kansala. Alue on kokonaisuudessaan luokiteltu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta maakunnallisesti arvokkaaksi harjualueeksi ja liittyy Tiaissuon ja Rauanjoen arvokkaaseen luontokokonaisuuteen (A). Tiaiskankaan eteläosassa ja Tiaissärkässä Tiaissuon pohjoispuolella on vanhat sorakuopat, joiden kunnostuksen yhteydessä on mahdollisuus pieneen lisäottoon (B).

Polvijärvi, 3. Kinahmo. Pohjoisosassa Sivinkankaalla on maa-ainosalueeksi soveltuva osa arvokkaiden harjualueiden välissä (C). Eteläkärjessä Kaiansaaren selänne on luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualuetta (A). Sen pohjoispuolella entisen sora-alueen yhteydessä ja siitä pohjoiseen on maa-ainesten ottoon soveltuvaa aluetta (C).

Polvijärvi, 4. Hukkala. Koillisosassa Lamminkangas on tehokkaaseen maa-ainesten ottoon soveltuva osa-alue (C). Uudentammenkangas-Kirkkosärkkä on luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokas alue (A-B). Lounaiskärjessä on maisema-arvoja Sukkulanjoen rantavyöhykkeellä (A).

Kalliokiviainesselvitykseen sisältyvillä viidellä kalliokiviainekohteella ei ole todettu tai muuten ole tiedossa erityisiä luonto- tai maisema-arvoja tai luonnonesiintymiä (C).

Maa-ainosalueet on käyty läpi aineistojen yhteensovittamisessa ja samalla todettu mahdolliset rajoitteet ja muutostarpeet.

Useissa käytössä olevissa sorakuopissa on havaittu törmäpääsky-yhdyskuntia. Luonnonsuojelulaki (39 §) kieltää pesien tuhoamisen ja tarpeettoman häiritsemisen pesintäaikana. Jos törmäpääskyjen käyttämä rintausta talven aikana joudutaan kaivamaan, on suositeltavaa jättää sopivan hienoainespitoisen rintausta auki seuraavaksi pesimiskaudeksi. Maisemoinnin yhteydessä tulee ottaa huomioon törmäpääskyn pesäpaikkatarve jättämällä kuopan ainekseltaan sovelias osa muotoilematta esim. noin 20 metrin matkalta.

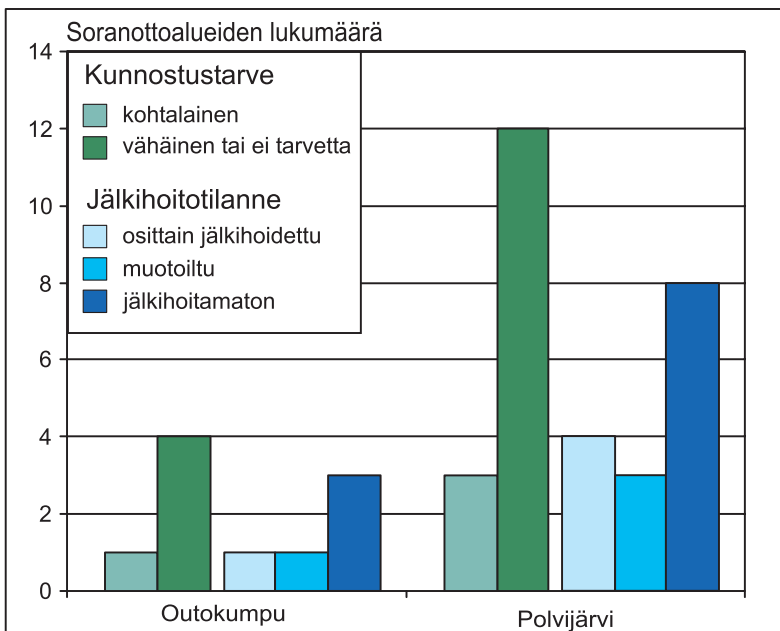
Myös harjukasvien elintilan varaiminen on mahdollista ottaa huomioon sorakuoppien maisemoinnissa jättämällä muotoiltujen luiskien ylä- ja keskiosiin sora- tai hiekkapinta ilman humusverhoilua.

3.7 Soranottoalueiden kunnostustarpeen arviointi

Maastokartoitus tehtiin pääasiassa sellaisille pohjavesialueilla sijaitseville maa-ainesten ottoalueille, joilla maa-ainestilupa on päättynyt. Joillakin tutkituista soranottoalueista on kuitenkin maa-ainestilupa vielä voimassa osalla monttialuetta. Muutamia kartoitettuja maa-ainesten ottoalueita ovat vanhoja ottoalueita, joilla ei ole koskaan ollut maa-ainestilupa. Maa-ainesten ottoalueiden kartoitustiedot on tallennettu Access-tietokantaan. Kuvassa 4 on yhteenveto tehdyistä kartoituksista. Yhteensä kartoitettiin 20 aluetta Outokummun seutukunnassa. Tuloksista tulee valmistumaan erillinen raportti.



Outokummun Peräkankaan soranottoaluetta.



Kuva 4. Pohjavesialueilta kartoitettujen soranottoalueiden kunnostustarve ja jälkihoitotilanne kunnittain.

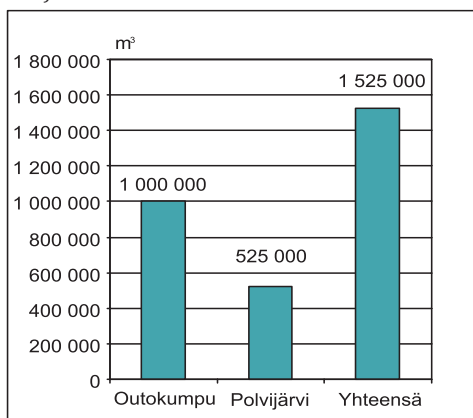
4

Alustavat kulutusennusteet ja lupamäärät

4.1 Kiviainesten kulutusennusteet ja lupamäärät

Kiviainesten kulutusennusteet on kerätty Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen, Tiehallinnon ja kuntien toimesta. Niiden aikajänne on 20 vuotta.

Seutukunnan kokonaiskiviainestaruve seuraavien 20 vuoden aikana on noin 1,525 milj. m³ (kuva 5). Kuntien osuus tästä on noin 1,46 milj. m³, Tieliikelaitoksen ja Tiehallinnon osuus on 0,065 milj. m³. Kunnista enemmän kiviaineksia tulee kuluttamaan Outokumpu, noin 0,96 milj. m³ seuraavien 20 vuoden aikana. Polvijärvellä arvioitu kulutus on 0,5 milj. m³. Arvioissa on huomioitu kaupungin ja kunnan oma tarve, teiden rakentaminen ja kunnosapito, muu rakentaminen sekä betoni-teollisuus. VT-17:n korjaus voi vaatia em. ennusteiden lisäksi noin 0,15 – 0,2 milj. m³.



Kuva 5. Kiviainesten 20 vuoden kulutusennusteet Outokummun seutukunnassa.

4.2 Vedenkulutus-ennusteet ja vedenottoluvat

Outokummun kaupungin verkostoon liittyneiden asukkaiden vedenkulutus oli vuonna 2001 keskimäärin 1 800 m³ vuorokaudessa. Pohjois-Karjalan vesihuollon yleissuunnitelmassa (Kärkkäinen 1997) todetaan, että kaupungin alueella olevaan yhteiseen vesijohtoverkostoon on liittynyt 79 % asukasmäärästä. Kaupungin tarvitsema vesi otetaan keskustan itäpuolella sijaitsevalta Saari-Oskamon vedenottamolta sekä keskustan länsipuolella sijaitsevilta Lietukansärkän, Ruokosen ja Iso-Muikun vedenottamoilta. Ottamoiden vedenottoluvat ovat yhteensä 2 850 m³ vuorokaudessa. Kunnan arvioitu vedentarve vuonna 2020 on 1 500 m³ vuorokaudessa.

Polvijärven kunnassa verkostoon liittyneiden asukkaiden vedenkulutus oli vuonna keskimäärin 750 m³ vuorokaudessa. Kunnan vesilaitokseen on liittynyt noin 1 800 asukasta ja vesiosuus-kuntiin noin 1 550 asukasta. Asukkaiden tarvitsema vesi otetaan Lavalammen, Kansalan ja Sotkuman vedenottamoilta. Näiden ottamoiden vedenottoluvat ovat yhteensä 1 550 m³ vuorokaudessa. Kunnan arvioitu vedentarve vuonna 2020 on 750 m³ vuorokaudessa.

Taulukko 5. Outokummun seutukunnan voimassa olevat lupamäärät. Tilanne vuoden 2002 lopussa.

Kunta	kpl	kallio m ³	karkearakeinen m ³	hienorakeinen m ³	moreeni m ³
Outokumpu	27	20 000	2 956 500		36 700
Polvijärvi	19	0	601 000	30 000	3 000

Tulosten tarkastelu

5.1 Outokumpu

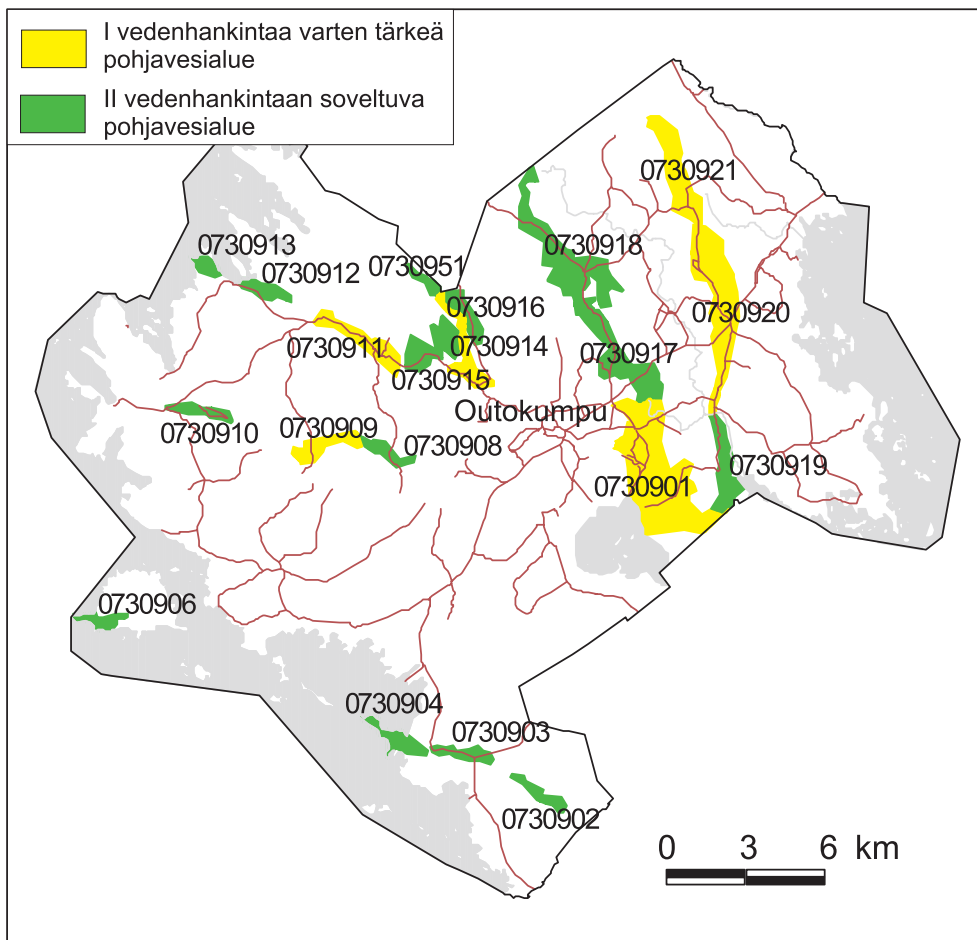
Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Outokummun pohjavesivarat ovat hyvät (kuva 6). Pohjavesialueita on yhteensä 20, joista viisi on tärkeitä ja loput 15 vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita.

Alueet liittyvät kuuteen harju-
muodostumajaksoon, jotka sijoittuvat
tasaisesti koko kaupungin alueelle.

Pohjavesialueiden kokonaisantoi-
suus on 14 500 m³/d. Vedenhankinta
perustuu pohjaveteen ja vuonna 2001
on vettä otettu kaupungin vedenotta-
moilta noin 1 800 m³ vuorokaudessa.
Nykyisillä vedenottamoilla pystytään
hoitamaan alueen vesihuolto. Veden-
hankinnan varmistamiseksi on tarkoi-
tus aloittaa kuitenkin pohjavesitutki-
mukset Suurikankaan pohjavesialueella
(Karsikkolampi).

Kaupungin tärkeille pohjavesialu-
eille on laadittu suojelusuunnitelma
vuonna 1995 (Maa ja Vesi Oy 1995).
Soranottoalueiden jälkihoitotilanne on
hyvä. Kartoituksessa käytiin tarkasta-
massa yhteensä viisi maa-ainesten



Kuva 6. Outokummun kaupungin luokitellut pohjavesialueet.

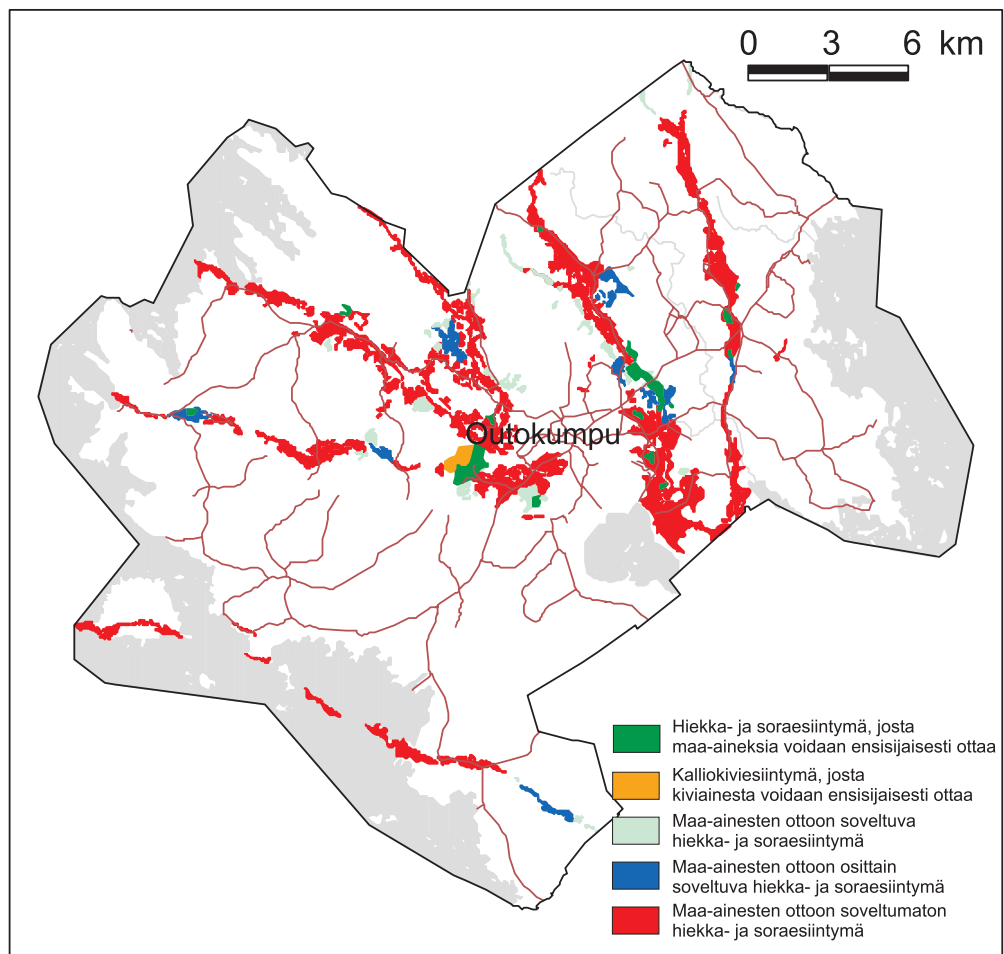
ottoaluetta, joista neljä oli pohjavesialueilla. Kolme aluetta oli jälkihoitamattomia. Osittain jälkihoidettuja ja muotoiltuja alueita oli molempia yksi. Sorakuopista kaksi oli metsittymässä. Väähäistä kunnostustarvetta on kahdella alueella, loput kaksi sorakuoppaa eivät tarvitse toimenpiteitä. Kinttumäen tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevalla pohjavesialueen pienellä sorakuopalla on kohtalainen kunnostustarve.

Hiekka- ja soravarat

Outokummussa on hiekka- ja soraesiintymiä 160 kappaletta, joissa maa-ainesta on pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä noin 188 milj. m³. Tästä hiekkaa on noin 128 milj. m³, soraa 53 milj. m³ ja murskattavaa ainesta 6,8 milj. m³ (taulukko 6). Outokummun hiekka- ja soravaroista on sitoutunut maa-ainesten ottamiseen soveltumattomiin alueisiin 85 % (esim. maiseman ja luonnon

kannalta arvokkaihin harjuihin, I-luokan pohjavesialueisiin ja asutuksen, tiestön alle). Maa-ainesten ottamiseen osittain soveltuvilla alueilla, joita ovat II-luokan pohjavesialueet, on hiekkan ja soran kokonaismäärästä noin 6 %. Maa-ainesten ottoon soveltuvilla alueilla on 9 % hiekka- ja soravaroista. Ensisijaisesti maa-ainestenottoon varatuilla alueilla on Outokummussa hiekkaa ja soraa pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä noin 9 milj. m³ (taulukko 2).

Outokummun kaupungin alueella lajittuneita hiekka- ja soraharjuja on sijoittuneena melko tasaisesti pohjoispuolta tarkasteltaessa (kuva 7), sen sijaan eteläosassa harjuja on vähemmän. Suurimmat muodostumat sijaitsevat kaupungin keskustan läheisyydessä, mutta laajahkoja esiintymiä löytyy myös länsi- ja luoteisosasta. Outokummun maa-ainesvarat ovat kokonaisuutena niin mittavat, ettei kaupungin alueella tule pulaa hiekasta ja sorasta.



Kuva 7. Outokummun kaupungin maa- ja kalliokiviesiintymät.

Taulukko 6. Outokummun 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	%
Maa-ainesten ottoon soveltumattomat alueet	108 668	85	45 082	85	5 793	85	159 543	85
Maa-ainesten ottoon osittain soveltuvat alueet	7 380	6	3 095	6	508	7	10 983	6
Maa-ainesten ottoon soveltuvat alueet	12 086	9	4 729	9	518	8	17 333	9
Yhteensä	128 134	100	52 906	100	6 819	100	187 859	100

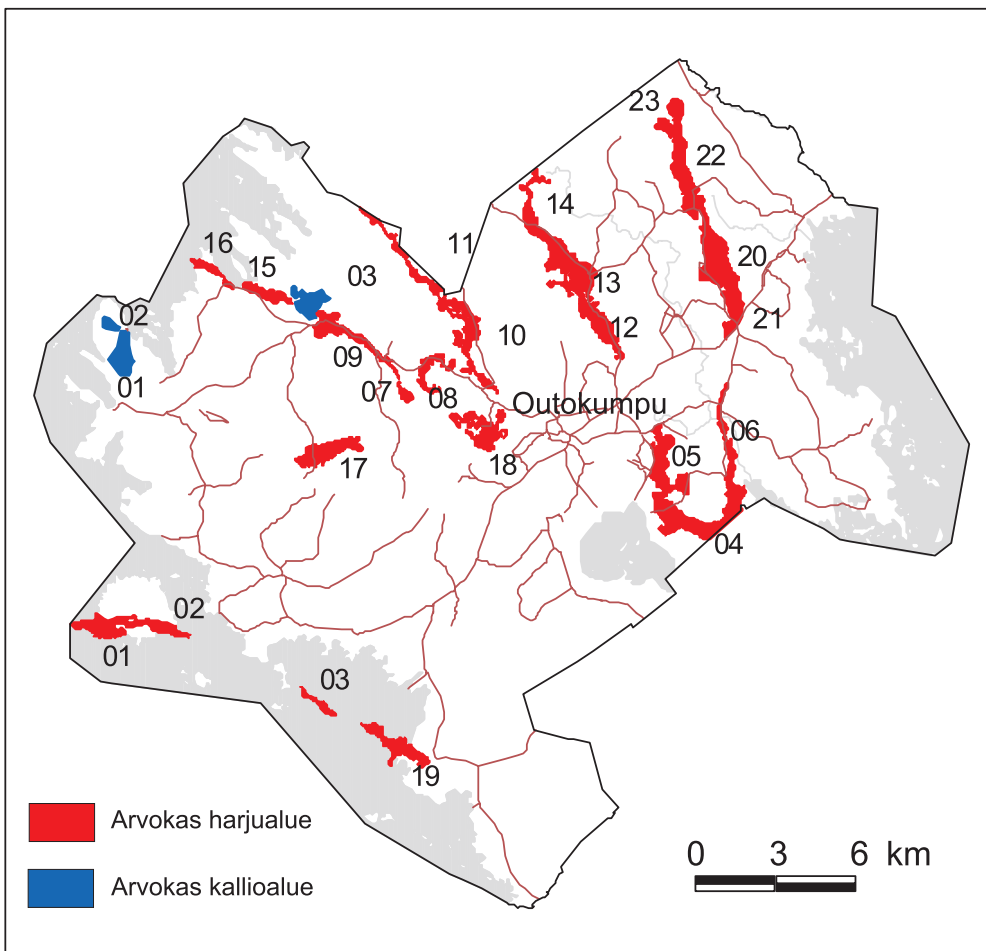
Kalliokiviainesvarat

Outokummun alueella pääasialliset murskekivet ovat graniittisia kivilajeja. Kaupungin alueelle osoitettiin projektin ohjausryhmän toimesta yksi kalliokiviainesesiintymä, josta ainesta ensisijaisesti voidaan ottaa (kuva 7). Tällä Jyrinmäen alueella kallioperä on pääosin kiilleliusketta, mikä vähentää sen käyttömahdollisuuksia vaativissa kohteissa.

Luonto

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaihin harjualueisiin kunnan alueella kuuluu yhteensä 23 aluetta, joiden yhteispinta-ala on 2 460 ha. Valtakunnallisesti arvokkaita alueita on yksi (160 ha), maakunnallisesti arvokkaita on 8 (1290 ha) ja luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallisesti arvokkaita harjualueita yhteensä 14 (1 009 ha).

Arvokkaita kallioalueita on rajattu kolme ja nämä sijaitsevat kaupungin länsiosissa. Alustavassa arvoluokituksessa kalliot sijoittuvat arvoluokkiin 4-5 (arvokas-kohtalaisen arvokas). Rajausten ala on yhteensä 205 ha.



Kuva 8. Poski-luokitellut geologiset muodostumat Outokummun kaupungissa.

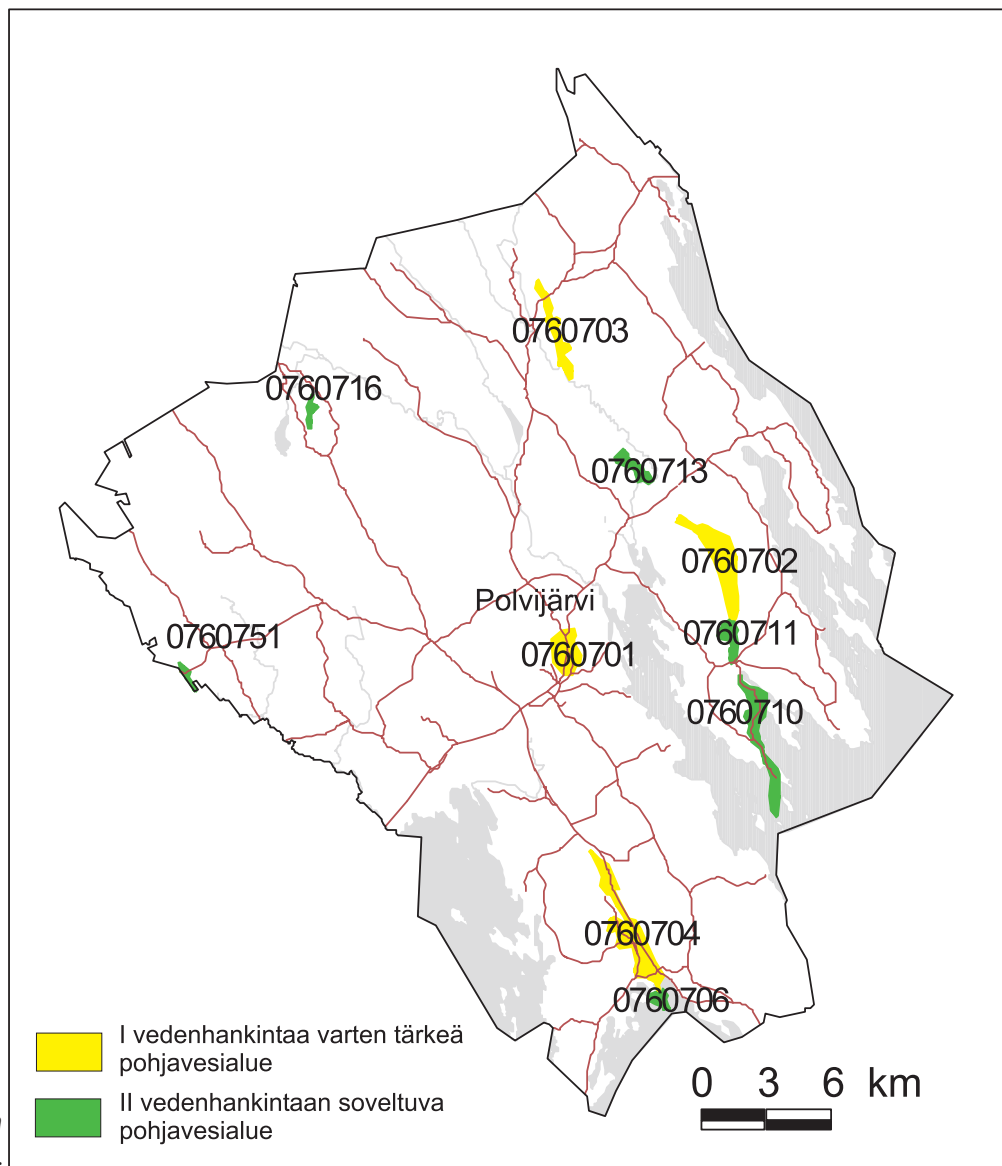
Kiviainesalueiden jatkotutkimuskohteet ovat luonto- ja maisematarkastelun perusteella kokonaan tai osaksi merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja sisältävillä arvokkailla harjualueilla. Useimmilla alueilla on kuitenkin maainesalueiksi soveltuvia osia (käyttösuo- situsluokka B-C) tai kunnostettavia vanhoja sorakuoppia.

5.2 Polvijärvi

Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Polvijärven pohjavesivarat ovat koh- tuulliset (kuva 9). Pohjavesialueiden ko- konaisantoisuus on 7 400 m³/d. Veden- hankinta perustuu pohjaveteen ja vuonna 2001 vettä on otettu ottamoilta noin 750 m³ vuorokaudessa. Nykyisillä vedenottamoilla pystytään hoitamaan hyvin alueen vesihuolto.

Polvijärven kunnan Lavalammen, Räiskyn, Kansalan ja Sotkuman pohja- vesialueille on laadittu suojelusuunni- telma vuonna 2000 (Rosenius, 2000).

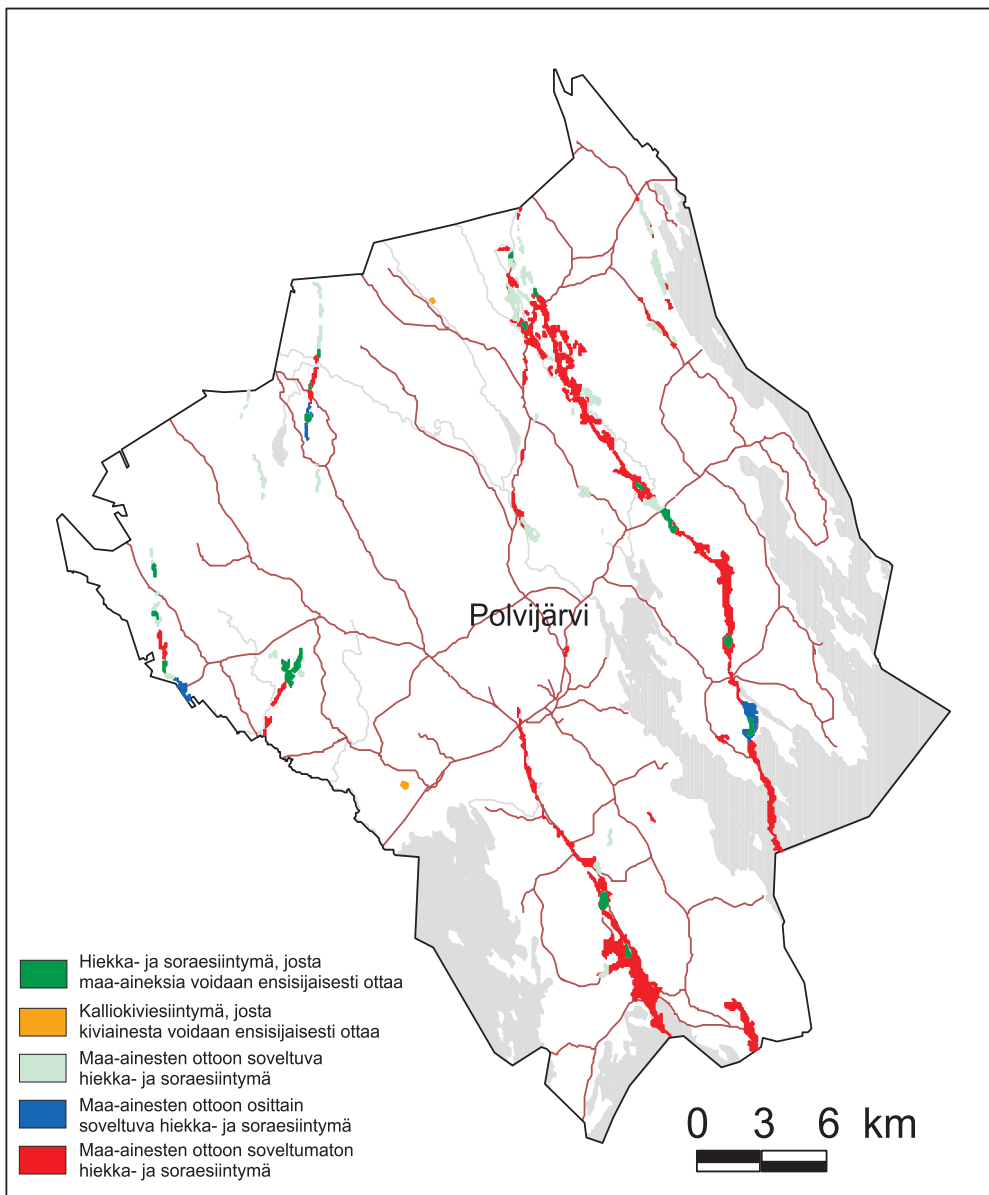


Kuva 9. Polvijärven kunnan luokitellut pohjavesialueet.

Soranottoalueiden jälkihoitotilanne on kohtuullinen. Kartoituksessa käytiin tarkastamassa yhteensä viisitoista maa-ainesten ottoaluetta, joista kymmenen oli pohjavesialueilla. Suurin osa alueista oli jälkihoitamattomia. Osittain jälkihoitettuja alueita oli neljä ja muotoiltuja alueita oli kolme. Ottoalueista kuusi oli metsittymässä. Suurimmalla osalla ottoalueita kunnostustarvetta ei ole tai se on vähäinen. Kuudella alueella kunnostustarve on vähäinen, koska rinteitä ei ole luiskattu ja kasvillisuutta alueilla on vain vähän.

Hiekka- ja soravarat

Polvijärven kunnan alueella on hiekka- ja soravaroja pohjavedenpinnan yläpuolella noin 68 milj. m³, josta hiekkaa on noin 53 milj. m³, soraa 14 milj. m³ ja murskattavaa ainesta 0,9 milj. m³ (taulukko 7). Esiintymien lukumäärä on 134 kpl. Polvijärven hiekka- ja soravaroista 81 % on sitoutunut maa-ainesten ottamiseen soveltumattomiin alueisiin. Osittain ottamiseen soveltuvilla alueilla hiekka- ja soraesiintymistä on noin 5 %. Maa-ainestenottoon soveltuvia esiintymiä on 14 %. Ensisijaisesti maa-ainestenottoon varatuilla esiintymillä Polvijärvellä on hiekkaa ja soraa pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä 3,8 milj. m³ (taulukko 2).



Kuva 10. Polvijärven kunnan maa- ja kalliokiviainesiintymät.

Taulukko 7. Polvijärven kunnan hiekka- ja soravarat laatu luokittain.

	Hiekkaa		Soraa		Murskattavaa		Yhteensä	
	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%	1 000 m ³	%
Maa-ainesten ottoon soveltumattomat alueet	42 844	81	11 415	82	647	72	54 906	81
Maa-ainesten ottoon osittain soveltuvat alueet	2 880	5	410	3	46	5	3 336	5
Maa-ainesten ottoon soveltuvat alueet	7 271	14	2 055	15	200	22	9 526	14
Yhteensä	52 995	100	13 880	100	893	100	67 768	100

Harjujaksoja kulkee Polvijärven alueella melko kattavasti eri puolilla kuntaa (kuva 10). Harjut ovat kuitenkin pääosin ohuita ja etenkin keskustan läheisyydessä paljolti sitoutuneet muuhun maankäyttöön (pohjavesialueet, tiestö, asutus). Tämä voi jatkossa lisätä kuljetusmatkoja, mikäli suuria maa-ainestarpeita ilmenee.

Kalliokiviainesvarat

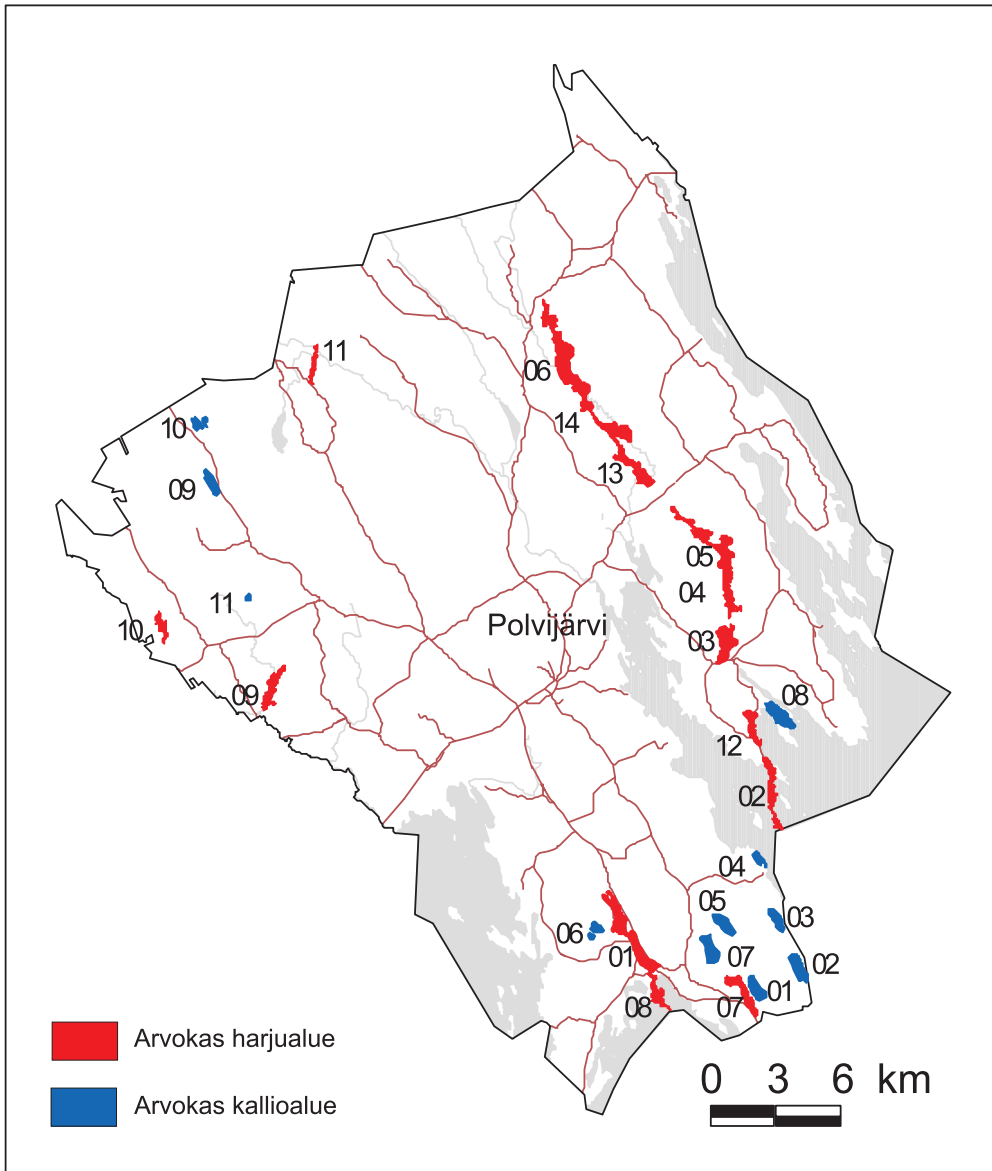
Polvijärven alueelle osoitettiin kaksi kalliomurskekohdetta (kuva 10). Horsmanahon ja Lipasvaaran kaivosten sivukivien (kiilleliusketta) käyttökelpoisuudesta murskekäyttöön on tehty selvitykset, joiden mukaan kivet kelpaavat murskekäyttöön.

Luonto

Kunnan alueella on yhteensä 14 luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualueita. Näiden alueiden yhteispinta-ala on 1 237 ha. Seitsemän aluetta on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi (870 ha). Paikallisesti arvokkaita on samoin 7 kpl (367 ha).

Arvokkaita kallioalueita rajattiin ja luokiteltiin 11 kpl, yhteispinta-alaltaan noin 452 ha. Alustavassa arvoluokituksessa kolme aluetta sijoittuu arvoluokkaan 4 ja 8 arvoluokkaan 5.

Kiviainesalueiden jatkotutkimuskohteet ovat pääasiassa enemmän tai vähemmän merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja sisältäviä arvokkaita harjualueita. Useimmilla alueilla on kuitenkin maa-ainesalueiksi soveltuvia osia (käyttösuositusluokka B-C) tai kunnostettavia vanhoja sorakuoppia.



Kuva 11. Poski-luokitellut geologiset muodostumat Polvijärven kunnassa.



Harjumuodostumaa Polvijärven Valkealammelta.

6

Yhteenveto

Outokummun seudun POSKI-hankkeen pohjavesi-, harju-, maaperä- ja kalliokiviainestutkimukset tehtiin vuosina 2001-2003.

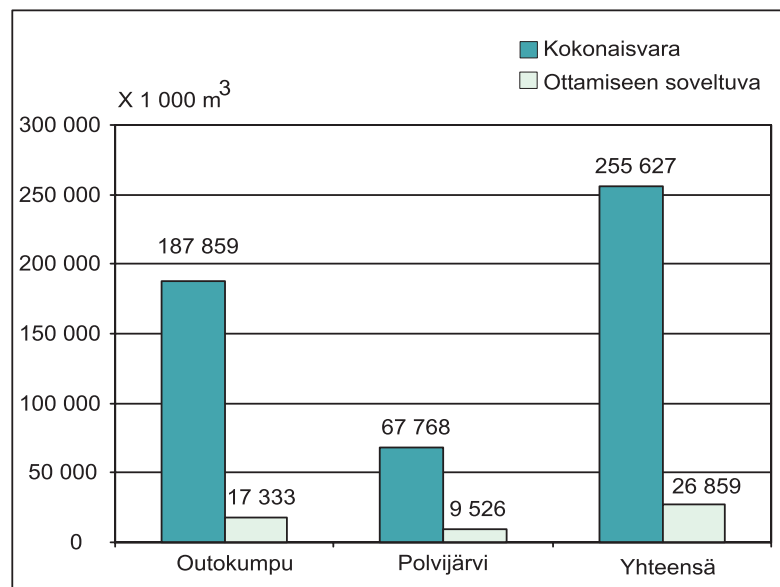
Pohjavesitutkimukset kattoivat kaikki seudun III luokan pohjavesialueet. Kaikkiaan selvitettiin 20 alueen luokitus. Outokummun seudulla on tärkeitä pohjavesialueita yhteensä 9 kappaletta ja niiden arvioitu antoisuus on 11 100 m³. Vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita on 22 kappaletta ja niiden arvioitu antoisuus on 11 600 m³. Pohjavesimäärästä käytetään vuoden 2001 käytön pohjalta noin kymmenen prosenttia. Pohjavesivarat ovat alueella runsaat.

Seutukunnan hiekan ja soran kokonaismäärästä noin 84 % sijaitsee I-luokan pohjavesialueilla tai luonto- ja maisema-arvoiltaan merkittävillä alueilla, jotka ovat maa-ainesten ottamiseen soveltumattomia. Tähän ryhmään luokituu myös asutuksen, tiestön, vesistöjen rantojen yms. ottamistoimintaa

estävien maankäyttömuotojen alueet. Noin 10 % hiekan ja soran kokonaismäärästä sijaitsee alueilla, jotka soveltuvat maa-ainesten ottamiseen. Loput 6 % ovat osin ottamiseen soveltuvia alueita eli II-luokan pohjavesialueita. Seutukunnan alueella on kuntakohtaisesti tarkasteltuna runsaat maa-ainesvarat seuraavien 20 vuoden kulutusennusteisiin verrattuna.

Seutukunnan alueella on **hiekkaja soraesiintymiä** yhteensä 294 kpl. Niissä on maa-ainesta pohjavedenpinnan yläpuolella noin 256 milj. m³ (kuva 12). Tästä hiekkaa on noin 181 milj. m³, soraa 67 milj. m³ ja murskattavaa ainesta 7,7 milj. m³. Esiintymien kokonaispinta-ala on noin 5 286 hehtaaria. Maa-ainesten ottamiseen soveltuvien hiekkaja soraesiintymien ainesmäärä pohjavedenpinnan yläpuolella on Outokummun seutukunnassa noin 26,9 milj. m³. Ensisijaisiksi ottoalueiksi rajatuilla alueilla (31 kpl) hiekkaa ja soraa on noin 12,9 milj. m³ pohjavedenpinnan yläpuolella (liite 2).

Kuva 12. Outokummun seutukunnan hiekan ja soran kokonaismäärät ja ottamiseen soveltuvien esiintymien ainesmäärät pohjavedenpinnan yläpuolella (1 000 m³).



Kalliokiviainestutkimusten perusteella osoitettiin projektin ohjausryhmän toimesta kunnittain kalliomurskeen tuotantokohteita, joissa kiviaineksen laatu on keskimääräistä parempaa tai ottamisedellytykset poikkeuksellisen suotuisat. Outokummun seutukunnan alueella kohteita on yhteensä 3 kappaletta, joista kaksi sijaitsee kaivosten sivukivialueilla. Kaivostoiminnan sivutuotteina syntyvät maaainekset ja kivilouheet ovat usein käyttökelpoisia maarakennusmateriaaleja, mikäli ne täyttävät käyttökohteille asetetut vaatimukset fysikaalisten ominaisuuksien ja liukoisten metallien pitoisuuksien suhteen.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiisiin harjualueisiin arvotettiin kuuluvaksi yhteensä 37 harju-alueita. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaiisiin harjualueisiin sisältyy yksi alue, maakunnallisesti arvokkaiisiin 15 ja paikallisesti arvokkaiisiin 21 harju-alueita. Alueiden pinta-ala on yhteensä noin 3 698 ha.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiksi on alustavassa tarkastelussa määritelty 14 kallio-alueita. Näiden alueiden pinta-ala on yhteensä noin 658 ha.



Outokummun Kinttumäen pohjavesialuetta.

Kirjallisuus

- Britschgi, R. 2001. Poski-projekti, periaatteet ryhmittelylle 22.1.2001. Yhteenvedo, julkaisematon. 2 s.
- Britschgi, R., Axell, M-B., Hintsu, J., Iso-Tuisku, M., Kurkinen, I., Lyytikäinen, A., Pahtamaa, 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.
- Britschgi, R., Ahonen, I., Lyytikäinen, A., Lähteenmäki, P., Nurmi, H. & Salonen, V. 2000. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – loppuraportti Salon seudulta. Varsinais-Suomen liitto. 80 s.
- Hamari, R., Husa, J., Rintanen, T. 1992. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kalliialueet: tutkimusmenetelmät 1991 Kymen läänissä. Helsinki 1992. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 351. 29 s. ISBN 951-47-4714-3, ISSN 0783-3288.
- 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. & 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. 1997. Pohjois-Karjalan vesihuollon yleissuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 36. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Joensuu. 82 s.
- 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 luonnonsuojele- 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.
- 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.
- Nikkarinen, Maria; Aatos, Soile; Teräsvuori, Eeva 2001. Asbestin esiintyminen ja sen vaikutus ympäristöön Tuusniemellä, Outokummussa, Kaavilla ja Heinävedellä. Tutkimusraportti 152.
- Maa ja Vesi Oy. 1995. Outokummun kaupunki. Tärkeiden pohjavesialueiden suojeleusuunnitelma. 23 s.
- Pihlaja, J. ja Kesola, R. 2002. Outokummun seutukunnan maa- ja kalliokiviainesselvitys 2002. Geologian tutkimuskeskus, Kuopion yksikkö. Julkaisematon tutkimusraportti.
- 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. Outokummun maisema-alueet. Polvijärven kunnan maisema-alueet. Kunnittaiset raportit. Joensuu

- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 1994a. Pohjavesialueet. Outokumpu. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 1994b. Pohjavesialueet. Polvijärvi. Julkaisematon.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 2002a. POSKI-projekti. Työraportti Outokummun kaupungissa tehdyistä pohjavesialueiden tarkistuksista.
- Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 2002b. POSKI-projekti. Työraportti Polvijärven kunnassa tehdyistä pohjavesialueiden tarkistuksista.
- Repo, R. 1960. Jaamankangas, an ice marginal feature in eastern Finland. Fennia 84:3, 5-29.
- Rosenius, R. 2000. Polvijärven kunnan Lavalammen, Räiskyn, Kansalan ja Sotkuman pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. 21 s.
- Valtakunnallinen harjunsuojeluohjelma. Ympäristöministeriö, Ympäristön- ja luonnonsuojeluosasto D:6. 1984. 71 p. Helsinki.

Liite 1/1. Pohjavesialueet

Outokumpu

numero	nimi	kokonaispinta- ala km ²	muodostumis- alueen pinta-ala km ²	kokonaisantoisuus m ³ /d
--------	------	---------------------------------------	--	--

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

730901	Saari-Oskamo	9.83	6.73	3 200
730909	Kinttumäki	1.36	0.86	650
730911	Lietukansärkät	2.04	0.81	800
730914	Valkeisensärkät	1.75	0.87	550
730921	Suurikangas	3.14	1.76	1 100
yhteensä		18.12	11.03	6 300

Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

730902	Vileikkokangas	0.8	0.36	150
730903	Raiskionmäki	0.9	0.47	200
730904	Pihkaanmäki	1.55	0.92	600
730906	Pitkäniemi	0.88	0.57	250
730908	Niilonpatama	0.81	0.38	100
730910	Pukkimäki	0.86	0.43	150
730912	Hovinsärkkä	0.93	0.57	300
730913	Könösenniemi	0.61	0.29	150
730915	Palokangas	2.19	1.39	700
730916	Kerkänkangas	1.19	0.62	200
730917	Onkilammenkangas	3.84	2.42	950
730918	Kärriheitto	5.13	3.14	1 000
730919	Antipanuutto	2.13	1.28	800
730920	Makumäki	5.88	4.11	3 300
730951	Petrolamminkangas	0.55	0.27	150
yhteensä		28.25	17.22	9 000
YHTEENSÄ		44.24	26.97	15 300

Liite 1/2. Pohjavesialueet

Polvijärvi

numero	nimi	kokonaispinta- ala km ²	muodostumis- alueen pinta-ala km ²	kokonaisantoisuus m ³ /d
--------	------	---------------------------------------	--	--

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

760701	Räiskynkorpi	2.17	1.25	400
760702	Lavalampi	4.02	2.14	1 600
760703	Martonvaara	1.66	0.92	800
760704	Sotkuma	4.73	3.08	2 000
yhteensä		12.58	7.39	4 800

Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

760706	Lamminniemi	0.49	0.27	200
760709	Koronniemi	1.17	0.63	400
760710	Kaiansaari	2.07	1.38	1 000
760711	Hiekkaselkä	1.04	0.63	500
760713	Tiaiskangas	0.98	0.49	300
760716	Paavonahonkangas	0.37	0.16	100
760751	Tervakangas	0.64	0.26	100
yhteensä		6.76	3.82	2 600
YHTEENSÄ		19.34	11.21	7 400

Liite 2. Ensisijaisiksi ottoalueiksi rajatut alueet Outokummun seudulla.

Nimi	Aines (1 000 m ³)		Murskattavaa	Yhteensä	Pinta-ala (ha)
	Hiekkaa	Soraa			
POLVIJÄRVI					
Hiltussuo	55	40	10	105	6
Ranteikko	110	40	0	150	5
Kurolankangas	20	40	10	70	5
Lamminkangas	626	46	0	672	35
Paavonaho	120	110	20	250	6
Matomäki	35	15	3	53	1
Matokoski	40	18	2	60	3
Yläjokipolvi	35	22	3	60	3
Laskulampi	28	20	2	50	3
Tiaskangas	13	7	0	20	3
Välisärkkä	170	40	0	210	20
Sivinkangas	430	120	0	550	11
Kaiansaari	145	130	25	300	11
Iivanansärkkä	395	145	30	570	9
Kuikkalampi	350	200	20	570	19
Kansalanmylly	105	25	5	135	3
YHTEENSÄ	2 677	1 018	130	3 825	143
OUTOKUMPU					
Läpijuostava	295	140	25	460	7
Jyrinmäki	1 360	500	40	1 900	81
Alavi	340	80	0	420	9
Lietukka	135	55	10	200	7
Kaitalampi	80	60	10	150	5
Louhivaara	20	18	2	40	1
Niinilampi	190	160	25	375	9
Vuonos	1 680	800	120	2 600	57
Vuonos 2	20	13	2	35	1
Valimo	405	70	0	475	4
Taulumäki	1 310	340	50	1 700	8
Sysmäjärvi	130	65	5	200	3
Porola	57	33	5	95	2
Peräkangas	185	130	15	330	10
Lappalankangas	55	0	0	55	2
YHTEENSÄ	6 262	2 464	309	9 035	206

Liite 3. Outokummun seudun arvokkaat harjualueet

Polvijärvi

Tunnus	Nimi	Pinta-ala, ha	Arvoluokka	MaL-luokka	Karttalehdet
60701	Iivanansärkkä	192.06	3	1-2	4224 02, 04, 05
60702	Koronniemi-Hiekkasaaret	69.21	4	1	4224 05
60703	Hiekkaselkä-Sivinhiekka	93.28	4	1-2	4224 06
60704	Lavalaminsärkät-Sivinkangas	88.74	3	1	4224 06
60705	Lavalampi-Välisärkkä	114.16	3	1	4224 06, 4313 04
60706	Valkealammin harju	187.27	3	1	4313 01, 02
60707	Kiimavaara	68.65	3	1	4224 04
60708	Lamminniemi	42.45	4	1	4224 04
60709	Uudentammenkangas	60.82	4	1-2	4222 12
60710	Louhilamminharju	28.71	4	2	4222 12
60711	Taivaanpankko	24.16	4	1-2	4311 10
60712	Hietasaari	48.69	4	1-2	4224 05, 06
60713	Tiaiskangas	85.62	3	1	4313 04
60714	Tiaissärkkä	133.24	3	1	4313 01, 04

Polvijärvi yhteensä ha 1 237.06

Keskiarvo ha 88.36

Outokumpu

Tunnus	Nimi	Pinta-ala, ha	Arvoluokka	MaL-luokka	Karttalehdet
30901	Jäätsalo, Pitkäniemi	120.52	3	1	4222 04
30902	Jäätsalo, Salonpää	49.7	4	1	4222 04
30903	Laitasaari	24.62	3	1	4221 06, 09
30904	Iso-Juurikka - Leveävaara	160.91	2	1	4222 10
30905	Väärälampi-Saari-Oskamo	251.44	3	1	4222 10
30906	Sätöskoski	56.66	4	1-2	4222 10
30907	Mikonniemi-Ristiniemi	32.98	4	1	4222 07, 08
30908	Aittoniemi-Särkiselkä	60.13	4	1	4222 08
30909	Lietukansärkät	102.55	4	1	4222 08
30910	Valkeisensärkät	147.38	3	1	4222 08
30911	Kaidansärkkä-Onkilampi	73.01	4	1	4222 08
30912	Onkilaminsärkät	111.85	4	1	4222 11
30913	Pykälikkösärkät	241.9	3	1	4222 08, 11
30914	Vasikkalamminsärkkä	54.41	4	1	4222 08
30915	Hovinsärkkä	57.4	4	1	4222 05
30916	Könösenniemi-Kylänlahti	34.31	4	1-2	4222 05
30917	Kinttumäki	120.59	4	1	4222 04, 07
30918	Kaitalampi	119.88	4	1-2	4222 07
30919	Pitkäniemi	102.83	3	1	4221 09
30920	Makumäki-Pykälikkö	194.61	3	1	4222 11
30921	Lappalankangas	104.59	4	1-2	4222 11
30922	Suurikangas-Kirkkosärkkä	207.21	3	1	4222 11
30923	Pykälikkösärkät, dyynit	31.18	4	1-2	4222 11, 12

Outokumpu yhteensä ha 2 460.66

Keskiarvo ha 106.99

Kuvailulehti

Julkaisija	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus	Julkaisu-aika Toukokuu 2003
Tekijä(t)	Merja Antikainen, Ari Lyytikäinen ja Jouni Pihlaja	
Julkaisun nimi	Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Loppuraportti Outokummun seudulta	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-projekti oli käynnissä Outokummun seudulla vuosina 2001-2003. Tavoitteena oli tuottaa seutukunnallisesti tarvittavat perustiedot sora- ja kallioalueiden suojelullisista arvoista, niiden kiviaineksen määrästä ja laadusta sekä soveltuvuudesta vedenhankintaan tai kiviaineshuoltoon.</p> <p>Tutkimusten ja luokituksen tarkistamisen jälkeen on seutukunnassa 31 pohjavesialuetta, joiden arvioitu antoisuus on yhteensä 22 700 m³/d. Luonnon- ja maiseman suojelun kannalta arvokkai- siin harjualueisiin arvoitettiin kuuluvaksi yhteensä 37 harjualueita. Seutukunnan maa-aines- esiintymissä on ainesta pohjavedenpinnan yläpuolella yhteensä 256 milj. m³, josta hiekka on 181 milj. m³, soraa 67 milj. m³ ja murskattavaa kiviainesta 7,7 milj. m³.</p> <p>Noin 84 % maaperän kiviainesvaroista sijoittuu tärkeille pohjavesialueille ja luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaille harjualueille. Näille alueille ei esitetty maa-ainesten ottoa. Hiekka- ja soravaroista noin 10 % sijaitsee alueilla, joilla ei ole rajoituksia. Loput 6 % hiekka- ja soravaroista sijaitsee alueilla, joilla ottotoimintaa osittain rajoittaa II-luokan pohjavesialue. Seutukunnassa on runsaat maa-ainesvarat 20 vuoden kulutusennusteisiin verrattuna. Ensisijaisiksi ottoalueiksi rajattiin 31 aluetta.</p>	
Asiasanat	pohjavesei, harju, maa-aineksen otto, kiviaines, pohjavedensuojelu, luonnonsuojelu, maisemasuojelu, Outokummun seutukunta	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Alueelliset ympäristöjulkaisut 304	
Julkaisun teema		
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/ toimeksiantaja		
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot		
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-1419-3
		952-11-1420-7 (PDF)
	Sivuja 40	Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta 5,50 € (sis. alv 8 %)
Julkaisun myynti/ jakaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus Puh. (013) 141 2702, fax (013) 123 622	Edita Oyj, asiakaspalvelu Puh. 020 450 05, 020 450 2380
Julkaisun kustantaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Joensuu	
Painopaikka ja -aika	Edita Prima Oy, Helsinki 2003	

Presentationsblad

Utgivare	Norra Karels miljöcentral	Datum Maj 2003
Författare	Merja Antikainen, Ari Lyytikäinen och Jouni Pihlaja	
Publikationens titel	Samordning av grundvattenskyddet och stenmaterial försörjningen Slutrapport från Outokumpu trakten	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt		
Sammandrag	<p>Projektet Samordning av grundvattenskyddet och stenmaterialförsörjningen, d.v.s. POSKI-projektet genomfördes i Outokumpu trakten åren 2001-2003. 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 vid Outokumpu traktens undersökningsområdet sammanlagt 31 grundvattenområden, vars uppskattade totala vattenavgivningskapacitet är 22 700 m³/d. Med avseende på natur- och landskapskydd var 37 områden värderad som värdefulla åsområden. Ovanpå grundvattennivån finns en materialmängd på totala 256 milj. m³ i trakten, varav sand 181 milj. m³, grus 67 milj. m³ och krossbar stenmaterial 7,7 milj. m³.</p> <p>Circa 84 % av stenmaterialet finns på viktiga grundvattenområden och på värdefulla åsområden (med avseende på natur- och landskapskydd). På dessa områden föreslås inte tagning av marksubstans. Circa 10 % av sand- och grusreserverna finns på områden utan begränsningar. På kvarvarande 6 % av sand- och grusreserverna kan för vattenanskaffning lämpade grundvattenområden delvis begränsa tagning av marksubstans. Det finns rika markreserver i trakten jämfört med prognos angående 20 års behov. Till primära täktområden avgränsades 31 områden.</p>	
Nyckelord	grundvatten, ås, substanstagning, stenmaterial, grundvattenskydd, naturskydd, landskapskydd, Outokumpu trakten	
Publikationsserie och nummer	Regionala miljöpublikationer 304	
Publikationens tema		
Projektets namn och nummer		
Finansiär/ uppdragsgivare		
Organisationer i projektgruppen		
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-1419-3
		952-11-1420-7 (PDF)
	Sidantal 40	Språk Finsk
	Offentlighet Offentlig	Pris 5,50 € (innehåller mervärdesskatten 8 %)
Beställningar/ distribution	Norra Karels miljöcentral tfn +358 13 141 2702, fax +358 13 123 622	Edita Abp, kundservice tfn. +358 20 450 05, fax +358 20 450 2380
Förläggare	Norra Karels miljöcentral, Joensuu	
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Edita Prima Ab, Helsingfors	

Documentation page

Publisher	North Karelia Regional Environment Centre	Date May 2003
Author(s)	Merja Antikainen, Ari Lyytikäinen and Jouni Pihlaja	
Title of publication	The Harmonization of Groundwater Protection and Aggregate Service Final Report from the Surroundings of Outokumpu	
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 Outokumpu between 2001-2003. 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 31 groundwater areas in the region, which have an estimated total water yield of 22 700 m³/d. There are 37 esker areas, which were ranked valuable for nature and landscape protection. In the region there is a total of 256 mil m³ of rock material above the groundwater level, of which 181mil m³ being sand, 67 mil m³ gravel and 7,7 mil m³ crushable rock material.</p> <p>About 84 % of the regions rock material is located on the important groundwater areas or areas ranked valuable for nature and landscape protection. Therefore, extraction was not recommended here. About 10 % of the sand and gravel resources are located on areas without limitations on extraction. The remaining 6 % of the sand and gravel reserves are situated on the areas where groundwater areas suitable for water supply can partly limit extraction. However, in the Outokumpu region there are rich reserves of soil and rock in proportion to the consumption prognosis for 20 years. Futhermore, there were found 31 areas suitable for primary extraction.</p>	
Keywords	groundwater, esker, extraction, aggregate, protection of groundwater, nature conservation, landscape conservation, the surroundings of Outokumpu	
Publication series and number	Regional Environment Publications 304	
Theme of publication		
Project name and number, if any		
Financier/ commissioner		
Project organization		
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-1419-3 952-11-1420-7 (PDF)
	No. of pages 40	Language Finnish
	Restrictions For public use	Price 5,50 € (include value added tax 8 %)
For sale at/ distributor	North Karelia Regional Environment Centre Tel. +358 13 141 2702, fax +358 13 123 622	Edita Plc, customer service Tel. +358 20 450 05, fax +358 20 450 2380
Financier of publication	North Karelia Regional Environment Centre, Joensuu	
Printing place and year	Edita Prima Ltd	

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen

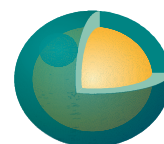
Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-projekti oli käynnissä Outokummun seudulla vuosina 2001-2003. Tavoitteena oli tuottaa seutukunnallisesti tarvittavat perustiedot sora- ja kallioalueiden suojelullisista arvoista, niiden kiviaineksen määrästä ja laadusta sekä soveltuvuudesta vedenhankintaan tai kiviaineshuoltoon.

Mukana hankkeessa olivat Outokummun kaupunki, Polvijärven kunta, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Pohjois-Karjalan liitto, Savo-Karjalan tiepiiri, Geologian tutkimuskeskus ja Euroopan aluekehitysrahasto.

Julkaisu on saatavissa myös Internetissä:
<http://www.ymparisto.fi/julkaisut>

ISBN 952-11-1419-3
ISBN 952-11-1420-7 (PDF)
ISSN 1238-8610

Myynti:
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus
Puh. (013) 141 2702, fax (013) 123 622
Oy Edita Ab, asiakaspalvelu
Puh. 020 450 05, fax 020 450 2380

**GTK**