

Pohjavesien suojelun ja kiviaines- huollon yhteen- sovittaminen



Vakka-Suomen alueen loppuraportti



Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen -
loppuraportti Vakka-Suomen seudulta

Julkaisija: Varsinais-Suomen liitto
ISBN 951-9054-79-0
2004

Kansikuva: Laitilan ?????????

Juhani Gustafsson (toim.), Ismo Ahonen, Jyrki Lammila, Pasi Lähteenmäki,
Ari Lyytikäinen, Heikki Nurmi, Vesa Salonen

***Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon
yhteensovittaminen -
loppuraportti Vakka-Suomen seudulta***

Varsinais-Suomen liitto, Lounais-Suomen ympäristökeskus,
Suomen ympäristökeskus, ympäristöministeriö, Tiehallinto, Turun tiepiiri,
Geologian tutkimuskeskus, Euroopan aluekehitysrahasto

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI -projekti oli käynnissä Vakka-Suomen alueella vuosina 1998-1999. Alueellisista tutkimuksista vastasi aluetyöryhmä, jonka puheenjohtajana toimi seutukaavainsinööri Juhani Harittu Varsinais-Suomen liitosta ja sihteerinä suunnittelija Pasi Lähteenmäki Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta. Aluetyöryhmän muita jäseniä olivat ylitarkastaja Esko Gustafsson ja vesihuoltoinsinööri Jyrki Lammila Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta, geologit Ismo Ahonen ja Heikki Nurmi Geologian tutkimuskeskuksesta, tutkija Ari Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta, geologi Seppo Roos Tielaitoksen Turun tiepiiristä, DI Tuomo Laitinen Suomen Maarakentajien Keskusliitosta ja hydrogeologi Ritva Britschgi Suomen ympäristökeskuksesta.

Tutkimusmenetelmät ja loppuraportin rakenne noudattavat POSKI -projektissa jo aiemmin käytössä olleita käsittelytapoja. Projektissa on koottu yhteen aiempaa eri tahojen tutkimusaineistoa ja lisäksi selvitysten tuloksena on saatu täysin uutta tietoa kohteina olleista alueista. Alueiden arvottamisen tuloksena syntyneillä aluetyöryhmän ehdotuksilla ei ole suoraan lakiin perustuvia oikeudellisia vaikutuksia. Aineistoa on kuitenkin tarkoitus käyttää taustamateriaalina maakuntakaavoitustyössä.

Aluetyöryhmän työtä on ohjannut ja valvonut POSKI -projektin valtakunnallinen johtoryhmä. Johtoryhmän puheenjohtajana on ollut ylitarkastaja Markus Alapassi ympäristöministeriöstä, varapuheenjohtajana on ollut yksikönjohtaja Alec Estlander, 28.2.2002 alkaen yksikönpäällikkö Ilkka Manni Suomen ympäristökeskuksesta ja sihteerinä hydrogeologi Ritva Britschgi Suomen ympäristökeskuksesta. Johtoryhmän jäseniä ovat olleet ohjelmajohtaja Hannu Idman ja geologi Maija Haavisto-Hyvärinen Geologian tutkimuskeskuksesta, suunnittelija Mervi Karhula Tiehallinnosta ja yli-insinööri Tapani Suomela ympäristöministeriöstä. Aluetyöryhmää ovat johtoryhmässä edustaneet maakuntainsinööri Juhani Harittu Varsinais-Suomen liitosta ja apulaisjohtaja Osmo Purhonen Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta.

Selvityksen rahoituksesta vastasivat:

- * ympäristöministeriö
- * maa- ja metsätalousministeriö
- * Varsinais-Suomen liitto
- * Lounais-Suomen ympäristökeskus
- * Suomen ympäristökeskus
- * Tielaitos (nyk. Tiehallinto)
- * Turun tiepiiri
- * Geologian tutkimuskeskus
- * Euroopan aluekehitysrahasto

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

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

Helsingissä 1.6.2004

Vanhempi tutkija Juhani Gustafsson

S I S Ä L T Ö

Alkusanat	4
1. Johdanto	7
2. Tutkimuksen kulku	9
2.1 Lähtöaineisto.....	9
2.2 Täydentävät tutkimukset ja yhteensovittamisperiaatteet.....	9
2.3 Alue-ehdotukset.....	10
2.3.1 Maa-ainestenottoon soveltumattomat alueet	10
2.3.2 Maa-ainestenottoon osittain soveltuvat alueet	11
2.3.3 Maa-ainestenottoon soveltuvat alueet	11
2.3.4 POSKI-ehdotusta vailla olevat tai luontoinventoi- mattomat alueet	11
3. Täydentävät tutkimukset ja tutkimustulokset	13
3.1 Pohjavesi	13
3.1.1 Yleistä	13
3.1.2 Tutkimusmenetelmät	13
3.1.3 Tutkimustulokset.....	13
3.2 Maaperän kiviaines	14
3.2.1 Yleistä	14
3.2.2 Tutkimusmenetelmät ja rakeisuusluokitus	15
3.2.3 Tutkimustulokset.....	15
3.3 Kallion kiviaines	17
3.3.1 Yleistä	17
3.3.2 Tutkimusmenetelmät ja kiviainesten laatuluokka ...	17
3.3.3 Tutkimustulokset.....	19
3.4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet	20
3.4.1 Yleistä	20
3.4.2 Tutkimusmenetelmä	21
3.4.3 Tutkimustulokset.....	21
3.5 Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet.....	22
3.6 Luontoinventointi maa-aineksenottoon ehdotetuilla alueilla	23
3.6.1 Yleistä	23
3.6.2 Tutkimusmenetelmä	23
3.6.3 Tutkimustulokset.....	26
3.7 Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet	26

4. Alustavat kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät	27
4.1 Kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät	27
4.2 Vedenhankinta, nykyiset lupamäärät ja veden- kulutusennusteet	28
5. Tulosten tarkastelu	29
5.1 Kustavi	29
5.2 Laitila	30
5.3 Mietoinen	31
5.4 Mynämäki	32
5.5 Pyhäranta	33
5.6 Taivassalo	34
5.7 Uusikaupunki	34
5.8 Vehmaa	35
6. Yhteenveto	37
6.1 Tutkimuksen tavoite ja menetelmät	37
6.2 Täydentävät tutkimukset ja tulokset	37
6.3 Tulokset	39
6.4 Maa- ja kallioperän kiviainesten riittävyys tutkimusalueella	41
Kirjallisuus	43
Liitteet	
Liite 1 Pohjavesivarat	46
Liite 2 Maaperän kiviainesvarat	48
Liite 3 Tutkitut kallion kiviainesvarat	48
Liite 4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet	49
Liite 5 Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet	50
Liite 6 Luontoinventointi	51
Liite 7 Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet	51
Liite 8 PIMA -kohteet pohjavesialueilla	52
Liite 9 Voimassa olevat myönnettyt lupamäärät	52
Liite 10 Vedenkulutusennusteet	53
Liite 11 Maa-ainestenottoon soveltumattomat alueet	54
Liite 12 Maa-ainestenottoon osittain soveltuvat alueet	57
Liite 13 Maa-ainestenottoon soveltuvat alueet	58

1. Johdanto

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

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

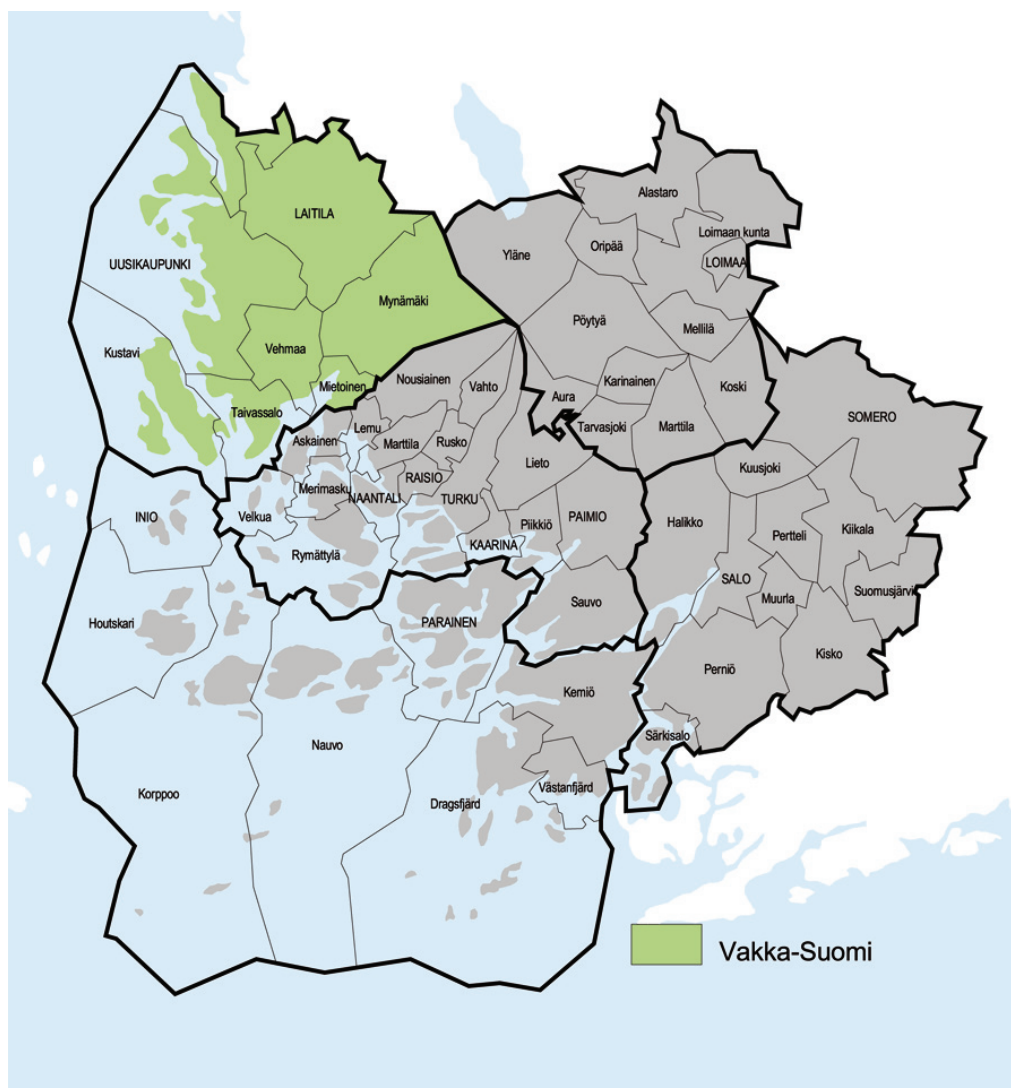
Vuonna 1994 käynnistyi Suomen ympäristökeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen aloitteesta monen eri yhteistyötahon hanke pohjavesivarojen ja maaperän kiviainesvarojen käytön yhteensovittamiseksi. Tutkimuksen painopiste on ollut pohjavesi ja kiviainesvarojen käytön puutealueilla, rannikkoseuduilla ja suurimpien kaupunkien ympäristöissä. Pohjavesien suojelun ja kiviainesten käytön välistä ristiriitaa aluesuunnittelun näkökulmasta selvitettiin Vakka-Suomessa ”Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen”- eli POSKI-projektissa vuosina 1998-2001. Vakka-Suomen tutkimusalueeseen kuuluivat seuraavat kunnat ja kaupungit: Kustavi, Laitila, Mietoinen, Mynämäki, Pyhäranta, Taivassalo, Uusikaupunki ja Vehmaa (kuva 1).

7

Hankkeen tavoitteena on tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien luonnontilaisten pohjavesialueiden suojaaminen kiviainestenotolta. Kiviainestenottoon pyritään osoittamaan ympäristön kannalta parhaiten soveltuvat alueet. POSKI-aineisto arvotetaan luonnon- ja maisema-arvojen sekä toisaalta vesi- ja kiviaineshuoltoon soveltuvuuden perusteella. Lopullisen alueiden käytön yhteensovittamisen tekevät maakuntien liitot maakuntakaavoituksen yhteydessä.

Projektin tavoitteena on turvata sekä geologisen luonnon ympäristöarvot, hyvälaatuinen pohjavesi yhdyskuntien vesihuoltoon että laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen. Projektissa osoitetaan soveltuvat alueet pohjavedenhankintaan ja kiviainesten ottoon. Lisäksi kartoitetaan soranoton jäljiltä kunnostamista vaativat alueet ja selvitetään alueella oleva kiviainesta korvaava materiaali esim. kaivosten ja rakennuskivilouhosten sivukivet, tuhkat ja kuonat. Alueet arvotetaan luonnon- ja maisema-arvojen sekä toisaalta vesi- ja kiviaineshuollon soveltuvuuden perusteella.

Projektin tuloksena syntyy työryhmän ehdotus alueelliseksi yleissuunnitelmaksi, joka ei ole viranomaisia tai maanomistajia oikeudellisesti sitova. Siinä on ehdotukset maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista, maa-aineksenottoon osittain soveltuvista alueista ja maa-aineksenottoon soveltuvista alueista. Selvityksillä ei sinänsä ole suoraan lakiin perustuvia oikeudellisia vaikutuksia. Alueiden käytön yhteensovittamista ohjaavat maakuntakaava ja kuntien yleiskaavat. Lopullinen päätöksenteko kuuluu kuitenkin kuntien maa-aineslupaviranomaisille. Projektin tuloksena saatuja alue-ehdotuksia voidaan hyödyntää myös kuntien päätöksenteossa.



Kuva 1. Vakka-Suomen tutkimusalueeseen kuuluvat kunnat

2. Tutkimuksen kulku

2.1 Lähtöaineisto

Tutkimuksen lähtöaineiston muodostavat alueella jo tehdyt erilaiset suoje- 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, reunamuodostumat ja muut sora- ja hiekkaesiintymät), 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).

Tutkimuksen keskeisimpiä lähtöaineistoja Vakka-Suomessa ovat olleet ”Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus” - (Britschgi ja Gustafsson 1996), ”Geologinen tutkimuslaitos: Soravarojen arviointi tvl:n Turun piirissä” - (Lindroos 1972), ”Varsinais-Suomen harjuluontotutkimus”(Kontturi 1973,1976, Kontturi & Lyytikäinen 1987), ALuonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden harjuaalueiden inventointi A - (Lyytikäinen 1984, 1991, 1992), ”Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Turun ja Porin läänissä” - (Husa & Heikkinen 1994) ja ”Soranoton vaikutus pohjaveteen” - (mm. Hatva ym.1993a ja 1993b, Hyyppä ja Penttinen 1993, Kuusinen 1993, Sandborg 1993a ja 1993b, OPAS 1994:1 YM, Rintala 1997) projektit. Lisäksi työssä on huomioitu rauhoitetut suojelualueet ja -kohteet, valtakunnallisiin suoje- luohjelmiin sisältyvät alueet, valtakunnallisiin selvityksiin sisältyvät suojelun kannalta arvokkaat alueet, seutukaavojen suojelualuevaraukset sekä Natura 2000-verkoston valmistelussa mukana olleet alueet. Maa-ainestenoton järjestämistä luontoa mahdollisimman vähän vaurioittaen ja kiviainesten säästeliästä käyttöä mm. kierrätystä ja korvaavia materiaaleja korostaen on käsitelty myös maaperänsuojelun tavoite- työryhmän mietinnössä ”Maaperän suojelun tavoitteet” (ympäristöministeriö 1998).

Tutkimusmenetelmät ja loppuraportin rakenne noudattavat POSKI -projektissa jo aiemmin käytössä olleita käsittelytapoja. Projektissa ovat ennen Vakka-Suomen loppuraporttia valmistuneet loppuraportit Vaasan-Seinäjoen alueelta (Britschgi et.al., 1999), Pirkanmaalta (Gustafsson et.al., 2001), Salon seudulta (Britschgi et.al., 2001), Loimaan seudulta (Gustafsson et.al., 2002) ja Satakunnasta (Britschgi et.al., 2003).

2.2 Täydentävät tutkimukset ja yhteensovittamisperiaatteet

Tutkimusalueelta selvitettiin käyttökelpoiset pohjavesi- ja kiviainesvarat (määrä, laatu, antoisuus) sekä pohjaveden ja kiviainesten kulutus ja kulutustarve pitkällä aikavälillä. Tutkimusalueelta selvitettiin myös ainesvirrat sekä luonnon kiviainesta korvaavat teollisuuden mineraalipitoiset sivutuotteet ja niiden tuo- tantopaikat. Kiviainesalueiksi soveltuvat, aiempiin luonnon- ja maisemansuojelullisiin selvityksiin kuulu- mattomat alueet tarkistettiin luonnon- ja maisemansuojelullisin perustein. Kiviaineksen ottotoiminnan kannalta ei ole tutkittu kallioalueita, jotka sijaitsevat 200 metrin laajuuisella rantavyöhykkeellä.

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

Projektin tulokset palvelevat maa-aineslain mukaista lupaharkintaa, ja ne ovat suoraan hyödynnettävissä alueidenkäytön suunnittelussa kaavatyon pohjana. Ehdotukset eivät ole oikeudellisesti sitovia. Oikeusvaikutukset tulevat asianomaisesta lainsäädännöstä ja oikeusvaikutteisesta kaavoista.

2.3 Alue-ehdotukset

Aluetyöryhmässä on ollut edustettuna ympäristönsuojelun, vesihuollon, kiviaineshuollon ja maakuntakaavoituksen asiantuntijoita. Ottomieleessä ei ole tutkittu alueita, jotka sijaitsevat 50–200 metrin laajuisella rantavyöhykkeellä tai NATURA-ohjelman alueella. Kallioalueiden osalta rajausetäisyys on ollut yleensä 500 metriä. Aluetyöryhmän ehdotuksissa geologisia muodostumia on tarkasteltu ja arvotettu pääosin kokonaisuuksina. Ehdotukset pohjautuvat seuraavassa esitettyihin periaatteisiin.

2.3.1 Maa-ainestenottoon soveltumattomat alueet

Maa-ainestenottoon soveltumattomat alueet ovat alueita, joilla maa-ainesten otosta aluetyöryhmän käsityksen mukaan voi aiheutua maa-aineslain 3 §:ssä mainittuja

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

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

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

Teknis-taloudellisesti tai yhdyskuntarakenteen kannalta soveltumattomat alueet

- * alue ei ole aineksestaan sellainen, että sen taloudellinen hyödyntäminen olisi kannattavaa (tähän ryhmään kuuluvat alueet, joiden ainesmäärät ovat alle 200 000 m³ tai alle 35 000 m³/ha, ainekset ovat huonosti lajittuneita tai hyvin hienoaainespitoisia)
- * asutusalueet, liikennealueet (mm. tiet, lentokentät, rautatiet)

2.3.2 Maa-ainestenottoon osittain soveltuvat alueet

Maa-ainestenottoon osittain soveltuvat alueet kelpaavat osittain ja tietyin ehdoin maa-ainesten ottamiseen. Ne ovat mm. maa-ainesten ottamistoiminnan seurauksena luonnontilansa jo osin menettäneitä alueita, eivätkä siten enää kaikilta osin sisällä erityisiä suojeluarvoja. Maa-ainestenottoon osittain soveltuvat alueet on ryhmitelty kahteen pääryhmään. Osalla näitä muodostumia on edellä mainittuja rajoituksia, mutta maa-ainestenotto on

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

2.3.3 Maa-ainestenottoon soveltuvat alueet

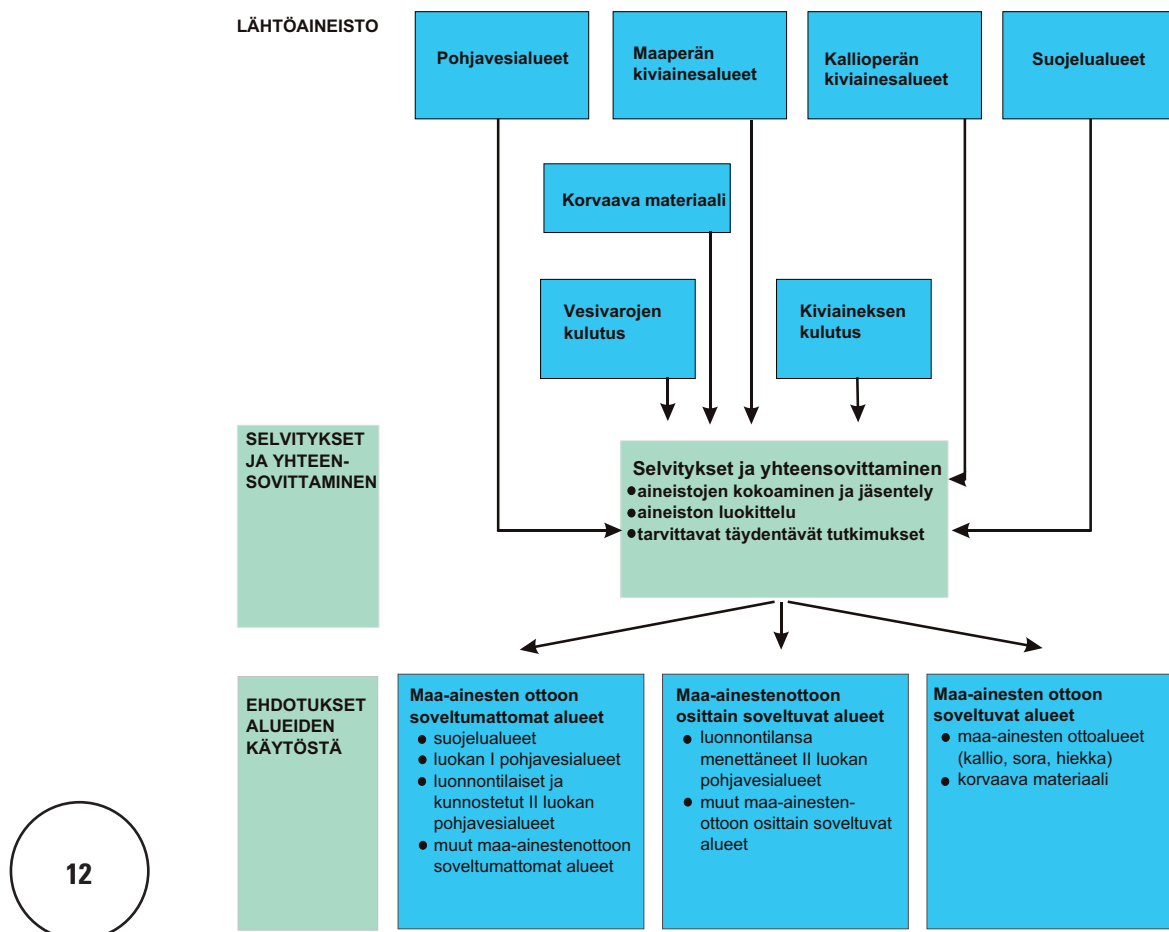
Maa-ainestenottoon soveltuviksi ehdotetut maa- ja kallioperän kiviainesten ottoalueet ovat alueita, joilla ei ole todettu olevan erityisiä suojelullisia arvoja tai maa-aineksenottoa rajoittavia tekijöitä.

Maa-aineksia ei kuitenkaan näiltäkään alueiltakaan saa ottaa ilman vesioikeudellista lupaa siten, että toisen kiinteistöllä talousveden saanti vaikeutuu (vesilaki 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 (ympäristönsuojelulaki 1:8 §). Kallion kiviaineksen oton vaikutukset kalliokaivoihin ja -ottamoihin tulee arvioida samoin perustein tapauskohtaisesti.

Erikseen mainitaan pienet alueet, joilla on ainesmäärän pohjalta vain paikallista, lähinnä kotitarveotto-tyypistä merkitystä. Alueiden ainesmäärät ovat alle 200 000 m³ tai alle 35 000 m³/ha, ainekset ovat heikosti lajittuneita tai hyvin hienoaainespitoisia. Alueilla ei ole kuitenkaan todettu aineidenottamiselle MAL:n vastaisia tekijöitä. Vakka-Suomessa tämäntyyppisiä pieniä alueita ei ollut mukana luontoinventoinnissa.

2.3.4 POSKI-ehdotusta vailla olevat tai luontoinventoimattomat alueet

Luontoinventoinnissa jouduttiin valikoimaan mukaan tarkasteluun vain osa tutkituista maa- ja kallioperän kiviainesalueista. Luontoinventoimattomia pohjavesialueiden ulkopuolisia maaperän kiviainesaluerajauksia oli Vakka-Suomen alueella Pyhärannan ja Mietoisten kunnissa, yhteensä kaksi aluetta. Ainesmäärä näillä alueilla oli kaikkien lajitteiden (murskauskelpoinen, soravaltainen, hiekkavaltainen aines) osalta pohjavesipintaan arvioituna yhteensä 0,6 milj. m³. Luontoinventoimattomia kallioalueita oli lähes kaikissa kunnissa. Alueiden aineksen laatu oli tie- ja vesirakennushallituksen kiviainesten luokituksen (TVH 988) mukaan pääosin III luokkaa ja luokittelematonta (heikkolaatuista). Ainesmäärä näillä alueilla (343 kpl) oli 0 metriä maanpinnan tason alapuolelle arvioituna yhteensä yli 528,5 milj. m³



Kuva 2. Tutkimuksen kulku ja alueiden valinta

3. Täydentävät tutkimukset ja tutkimustulokset

3.1 Pohjavesi

3.1.1 Yleistä

Tärkeimpänä pohjavesitutkimusten tavoitteena oli selvittää alueen vielä tutkimattomien (luokkaan III kuuluvien) pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuus. Pohjavesitutkimuksia tehtiin Laitilan, Mietoisten, Mynämäen ja Uudenkaupungin kuntien alueilla. Tutkimus käsitti kaikki seutukunnan II- ja III-luokan pohjavesialueet, yhteensä 11 aluetta. Kairaukset ja ominaisantoisuuspumppaukset teki Lounais-Suomen ympäristökeskus ja maatutkaluotaukset Tielaitoksen Turun tiepiiri, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) kanssa. Pohjavesitutkimuksista ovat vastanneet vesihuoltoinsinööri Jyrki Lammila ja suunnittelija Pasi Lähteenmäki Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta.

3.1.2 Tutkimusmenetelmät

Varsinaisia tutkimuksia edelsivät aikaisempien tutkimusten selvittäminen sekä maastokäynnit. Näiden jälkeen laadittiin alueille kairausohjelma ja tehtiin maaperäkairaukset sekä maatutkaluotaukset. Kairauksen perusteella asennettiin lisäksi havaintoputket kohtiin, joiden katsottiin olevan parhaita vedenoton kannalta. Havaintoputkista määritettiin ominaisantoisuuspumppauksella antoisuutta ja vedenlaatua eri maakerroksissa. Seismisiä luotauksia ei tutkimusalueilla tehty. Tielaitoksen raskasta kairaa käytettiin yhdellä pohjavesialueella.

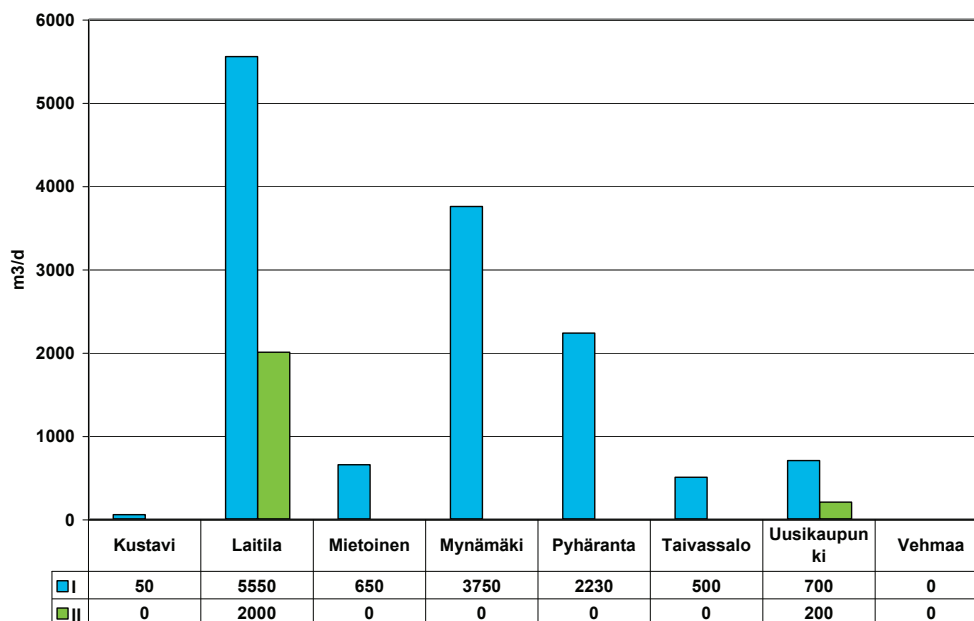
Maastokäynneillä selvitettiin kalliopaljastumat, mahdollisuuksien mukaan maaperän laatu ja pohjaveden purkautumispaikat sekä valittiin maatutkaluotausten ja kairauspisteiden paikat. Maatutkaluotauksia tehtiin neljällä tutkituista pohjavesialueista, yhteensä 4,7 km. Maatutkaluotausten tuloksia käytettiin hyväksi laadittaessa kairaus suunnitelmia sekä kallionpinnan varmistamiseen. Kairauksilla selvitettiin maalajit ja niiden kerrospaksuudet sekä mahdollisuuksien mukaan kallionpinnan ja pohjaveden pinnan etäisyys maanpinnasta.

Ominaisantoisuuspumppaukset tehtiin jatkotutkimuksiin valituilla alueilla vedenhankinnan kannalta parhaista kairauspisteistä. Pisteisiin asennettiin halkaisijaltaan 32 mm:n teräksinen havaintoputki, jossa oli metrin pituinen siiviläosa. Putkista pyrittiin tekemään ominaisantoisuuden määrittäminen useasta eri maakerroksesta. Pumppauksien yhteydessä otettiin vesinäytteet ja ne analysoitiin Lounais-Suomen ympäristökeskuksen laboratoriossa.

3.1.3 Tutkimustulokset

Tehtyjen tutkimusten perusteella selvityksessä mukana olleista 11 alueesta yhteensä kahdeksan aluetta voidaan poistaa pohjavesialueluokituksesta. Alueet eivät sovellu yhdyskuntien vedenhankintaan, koska pohjaveden muodostumisalue on liian pieni tai maaperä on vedenhankintaan soveltumaton. Tutkituista

alueista kolme luokiteltiin luokkaan II kuuluviksi alueiksi. Vedenhankintaan soveltuviksi todetuilla alueilla tulee tehdä täydentäviä jatkotutkimuksia, mikäli niitä aiotaan jatkossa hyödyntää vedenhankinnassa. Jatkotutkimuksiin tulee sisällyttää maaperäkairauksia ja kaivonpaikkatutkimus sekä pitkäkestoinen koe-pumppaus käyttöön saatavan pohjaveden määrän ja laadun varmistamiseksi.



Kuva 3. Pohjavesivarat kunnittain ja pohjavesialueluokittain. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä I = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue ja II = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

3.2 Maaperän kiviaines

3.2.1 Yleistä

Maaperätutkimuksia tehtiin Vakka-Suomen alueella vuonna 1998. Geologisen tutkimuslaitoksen ja Tie- ja vesirakennushallituksen välisenä yhteistyönä vuonna 1972 tehdyn soravarojen arvioinnin tietoja ajantasaistettiin koko työalueelta. Työ tehtiin lähinnä alueelta kertyneiden maaperäkartoitustietojen sekä erillisten kohdetutkimusten yhteydessä kerättyjen tietojen ja toisaalta uusien maastohavaintojen perusteella. Käytettävissä olivat myös Lounais-Suomen ympäristökeskuksen harjujaksoilla tekemät ja teettämät selvitykset. Maaperän kiviainestutkimuksista on vastannut geologi Ismo Ahonen Geologian tutkimuskeskuksesta (Ahonen 1998).

Sora- ja hiekkavarojen erityistutkimuskohteita oli yhteensä viisi. Alueilla tehtiin maatulvakuutuksia ja kairauksia. Erityistutkimuksiin valitut maa-ainesalueet tukivat myös Lounais-Suomen ympäristökeskuksen pohjavesitutkimuksia. Tutkimusalueet olivat pääasiassa II- ja III-luokan pohjavesialueita. Yksi tutkimuskohde sijaitsi I-luokan pohjavesialueella.

3.2.2 Tutkimusmenetelmät ja rakeisuusluokitus

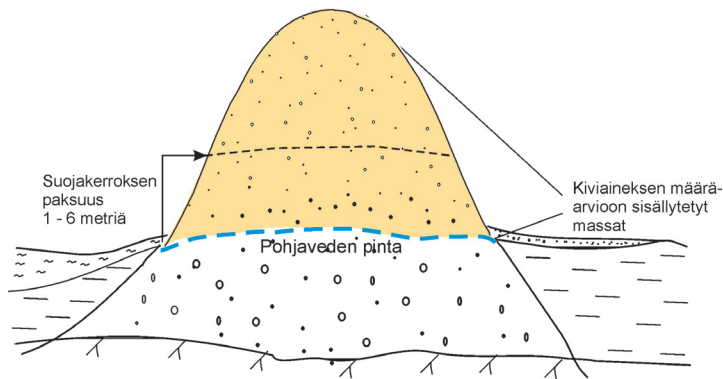
Työn ensimmäisessä vaiheessa koottiin GTK:n kartoitus- ja muu tutkimusaineisto. Sitten kohteilla tehtiin maastotarkastelut, joiden pohjalta suunniteltiin maatulokaluotauslinjojen paikat. Maatulokaluotaukset teki Turun tiepiiri. Luotausten tulkinta tehtiin Tiehallinnon Turun tiepiirin, GTK:n maaperägeologin ja Lounais-Suomen ympäristökeskuksen edustajien yhteistyönä. Luotaustuloksia hyödynnettiin Lounais-Suomen ympäristökeskuksen kairausohjelmaa tehtäessä. Ympäristökeskuksen kevyiden heijarikairausten lisäksi alueella suoritettiin myös porakonekairauksia Tielaitoksen raskaalla kalustolla.

Kiviainesmäärät on arvioitu pohjavesipinnan yläpuolisista kerrostumista. Ainesluokkien arvioinnissa on käytetty kolmijakoista rakeisuuden pääluokitusta:

A = murskauskelpoinen aines, raekoko 60-900 mm >30 %

B = soravaltainen aines, raekoko 2-60 mm > 50 %

C = hiekkavaltainen aines, raekoko 0,2-2 mm



15

Kuva 4. Maaperän kiviainesalueen poikkileikkaus. Kiviaineksen määräärvioon lasketaan se kiviainesmäärä, joka on pohjavedenpinnan yläpuolella. Todelliset käytettävissä olevat kiviainesmäärät ovat tätä pienempiä, kun jälkihoidon ja -käytön mukaiset suojakerrospaksuudet huomioidaan. Vedenhankintaan soveltumattomilla alueilla suojakerroksen paksuus voi olla 1-2 m. Tällaisilla alueilla, mikäli muita ottamisen rajoituksia ei ole, myös tutkimusten perusteella määritetty pohjaveden pinnan alapuolinen maa-ainestenotto voi olla mahdollista.

3.2.3 Tutkimustulokset

Erityistutkimukset keskittyivät viidelle sora- ja hiekkamuodostumalle.

Mietoisissa tutkimuksissa tehtiin Päärnävuori-Lähteensuo -nimisellä alueella, joka on osa Mynämäki-Laitila harjujaksoa. Tutkimusten perusteella esiintymällä ei ole merkitystä seudulliselle kiviaineshuollolle pienen kokonsa ja vähäisten ainesmäärien vuoksi. Alue on luokiteltu vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi (luokka II).

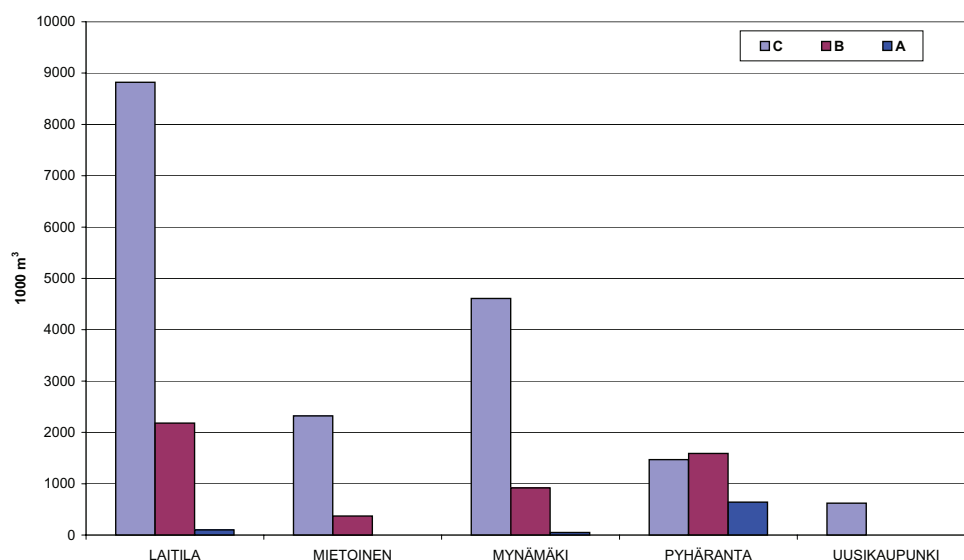
Laitilassa tutkittiin kaksi muodostumaa. Nummenharjun alue kuuluu samaan Mynämäki-Laitila harjujaksoon kuin edellinen Mietoisten tutkimusalue. Alueen sora- ja hiekkavarat on jo pääosin hyödynnetty. Kuitenkin muodostuman ydinosassa on vielä vähän jäljellä hyödyntämiskelpoista, karkearakeistakin, ainesta. Muodostumassa jäljellä olevan aineksen hyödyntämistä vaikeuttaa monin paikoin lähelle maanpintaa työntyvä kallio. Alue kuuluu pohjavesialuealuokkaan III. Toinen Laitilan alueella sijaitseva tutkimuskohde oli Koskila. Esiintymä on osa Mynämäki-Laitila harjujaksoa. Muodostuman kerrospaksuudet ovat maatutkaluotausten perusteella ohuet. Alueella kallio nousee monin paikoin lähelle maanpintaa. Esiintymällä ei katsottu tutkimusten perusteella olevan merkitystä maa-ainesten oton kannalta.

Uudenkaupungin alueella tutkittiin Elkyisten alue, joka on silttien ja savien rajaama harjunosa. Maatutkaluotausten perusteella todettiin ainespaksuuden alueella vaihtelevan 2-9 metriin. Kuivan kerroksen paksuus on hiekan- ja soranoton kannalta merkityksettömän ohut. Tutkimukset tehtiinkin ensisijaisesti vedenhankintakelpoisuuden selvittämiseksi.

Pyhärannan Suleninummi on osa Mynämäki-Laitila-Pyhäranta harjujaksoa. Alue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Alueen aines on hyvin karkeaa ja jopa lohkarista. Maatutkaluotausten perusteella ei pystytty varmistamaan kallion sijaintia. Raskaalla kairauskalustolla varmistettiin kallionpinnan taso, joka rajaa alueen kerrospaksuuden 1–8.5 metriin. Alueen aines on kivistä ja soraista koko kerrospaksuudeltaan ja hyvinkin käyttökelpoista kiviaineshuollossa.

Tutkittujen alueiden ainesmäärät ovat yhteensä noin 4,95 milj. m³, josta hiekkavaltaisen aineksen osuus on 57%. Hiekkaa karkeammista lajitteista selvästi suurin osa (70%) keskittyy kuitenkin yhdelle alueelle, Pyhärannan Suleninnummelle.

Erilaisten maankäytön rajoitusten vuoksi tästä alueiden kokonaisalan perusteella lasketusta pohjavesipinnan yläpuolisesta ainesmäärästä kuitenkin vain hyvin pieni osa on todellisuudessa käyttöön otettavissa.



Kuva 5. Maaperän pohjavesipinnan yläpuoliset kiviainesvarat (1000 m³) rakeisuusluokittain ja kunnittain. A = murskauskelpoinen aines, B = soravaltaisen aines ja C = hiekkavaltaisen aines.

3.3 Kallion kiviaines

3.3.1 Yleistä

POSKI-projektin yhteydessä tehtiin Vakka-Suomessa kallioalueiden kiviainesinventointi vuonna 1998. Geologian tutkimuskeskuksen näillä alueilla vuonna 1992 vastaavin menetelmin tekemä kalliokiviainesinventoinnin tulokset on liitetty tähän tutkimukseen. Vuonna 1992 tutkimuksia oli tehty Laitilan, Mietoisten, Mynämäen, Pyhärannan ja Vehmaan alueilla. Vuonna 1998 inventointeja täydennettiin näillä alueilla ja kokonaan uusina alueina inventoitiin Kustavi, Taivassalo ja Uusikaupunki.

Inventoinnin ulkopuolella jätettiin kaikki ne kallioalueet, joiden etäisyys asutukseen oli alle 0,5 km. Tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin myös rantakalliot ja rantamaisemaa rajaavat kalliot. Vesistöjä vastaan jätettiin suojavyöhyke. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet (arvoluokat 1-4) ovat myös rajattu tutkimusten ulkopuolelle.

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

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

3.3.2 Tutkimusmenetelmät ja kiviainesten laatuluokka

Tutkimus perustuu kallioalueiden maastotutkimuksiin, kivilajien mikroskooppitutkimuksiin ja lujuusmäärittäisiin. Lujuusluokituksen perusteena on TVH:n vuoden 1988 lujuusluokitus täydennettynä TIEH:n vuoden 1991 hioutuvuusluvun täsmennyksellä. Vuosien 1997 ja 1998 inventoinneissa lujuusluokitus on tehty myös TIEL:n 1995 vaatimusten mukaisesti.

Testatuista näytteistä on kiintotiheyden ja muotoarvon lisäksi määritetty Los Angeles -luku, hioutuvuusluku, kuulamylyarvo ja pistekuormitusindeksi. Aikaisemmin testatuista näytteistä on määritetty myös parannettu haurausarvo. Jokaisesta testatusta näytteestä on tehty myös muotoarvomääritykset. Suurimmasta osasta kallioalueita on kiviaineksen lujuus arvioitu ja arvioinnin apuna on käytetty testattujen näytteiden tuloksia. Kiviainesmäärät arvioitiin kallioalueiden pinta-alan ja keskikorkeuden perusteella. Tutkimuksessa kallioalueen laatuluokkaa (laatuluokkia) määritettäessä on kiinnitetty huomiota kallioalueen kivilajivaihteluun, kivilajien raakokoon, rakenteeseen, mineraalikoostumukseen ja rapautumistaseseen, ts. ominaisuuksiin, jotka viime vuosien tutkimuksissa on todettu kivien lujuuden kannalta merkittävimmiksi tekijöiksi. Työssä käytettiin apuna myös mikroskooppitutkimuksia ja ohuthietutkimuksia tehtiin kaikista näytteistä, joista oli käytettävissä tekniset lujuusmääritykset. Lisäksi ohuthietutkimukset

tehtiin muutamista kallioalueista, joista mikroskooppitutkimukset olivat tarpeen kivilajimäärittysten ja mikrorakenteiden selvittämiseksi.

Taulukko 1. Murskeiden lujuusluokat ja niiden vaatimusrajat (TVH 1988, täydennettynä TIEH 1991 hioutuvuusarvoilla).

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

Taulukko 2. Murskeiden lujuusluokat ja niiden vaatimusrajat vuoden 1995 vaatimusten mukaan (TIEL 1995). Päälystekiviaineksen luokitus.

Lujuusluokka	Pistekuormitus- indeksi Is(50) PANK-2206	Kuulamylyarvo PANK-2207
I	≥ 13	≤ 7
II	≥ 10	≤ 10
III	≥ 8	≤ 14
IV	≥ 6	≤ 19

Taulukko 3. Murskeiden lujuusluokat ja niiden vaatimusrajat vuoden 1995 vaatimusten mukaan (TIEL 1995). Sitomattomiin rakennekerroksiin käytettävien kiviainesten lujuusluokitus.

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

Tutkimusalueen inventoinnista ovat vastanneet Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) geologit Pekka Sipilä ja Heikki Nurmi. Lisäksi tutkimuksiin ovat osallistuneet tutkimusavustajat Riikka Aaltonen ja Antti Mustonen vuonna 1992 sekä vuonna 1998 tutkimusavustajat Markus Torssonen ja Tuomo Turunen.

3.3.3 Tutkimustulokset

Tutkimusalueen kallioperä kuuluu Lounais-Suomen Svekofenniseen kivilajivyöhykkeeseen. Svekofenninen sedimentaatio ja vulkanismi tapahtui 1,9–1,8 mrd vuotta sitten (Simonen 1980). Kiviin ovat myöhemmin vaikuttaneet deformaatiot, metamorfoosit ja migmatisoitumiset.

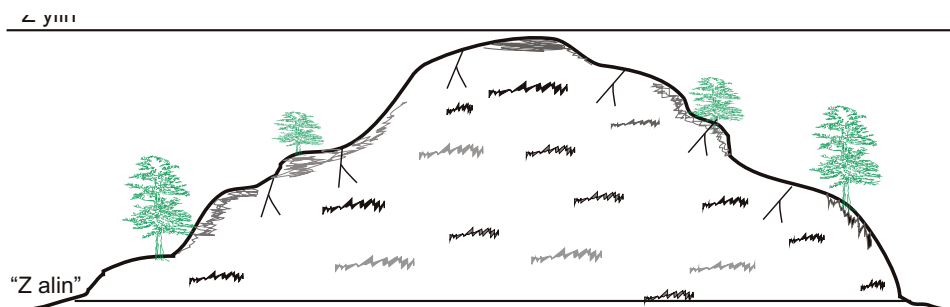
Tutkimusalueen kivilajit ovat hyvin vaihtelevia. Metamorfoituneiden pinta- ja syväkivilajien seassa on kaksi anorogeenista rapakivigraniittiesiintymää Laitilassa ja Vehmaalla. Rapakivien välissä, etenkin Mietoisten ja Mynämäen alueella on runsaasti granaatteja ja kordieriittejä sisältävää kinzigiittiä eli migmatista kiillegneissia, jossa on runsas graniittinen/granodioriittinen juonitus. Happamia syväkiviä esiintyy eniten alueen länsiosassa, Uudenkaupungin ympäristössä, missä niitä kutsutaan trondhjemiiteiksi. Myös granodioriitteja, tonaliitteja ja kvartsidioriitteja on runsaasti. Mynämäen läpi kulkevassa vulkaanisten kivien vyöhykkeessä on myös edellä mainittuja kiviä. Näille kiville on myös tyypillistä runsas pegmatiittinen juonitus.

Pintakiviin luettavat vulkaniitit muodostavat kapean, lähes itä-länsisuuntaisen vyöhykkeen, joka kulkee Mynämäen pohjoispuolelta Oripään suuntaan. Ne ovat pääasiassa amfiboliitteja, joiden seassa on kuitenkin kapeita pääasiassa intermediäärisen vulkaniitin vyöhykkeitä. Happamia vulkaniitteja esiintyy myös pieninä, kapeina esiintyminä. Varsinaisia tasarakeisia, raekooltaan keskirakeisia graniitteja alueella on vähän. Uudenkaupungin alueella on yksi suurempi dioriittipahku ja muutamia pienempiä esiintyy Mynämäen ympäristössä.

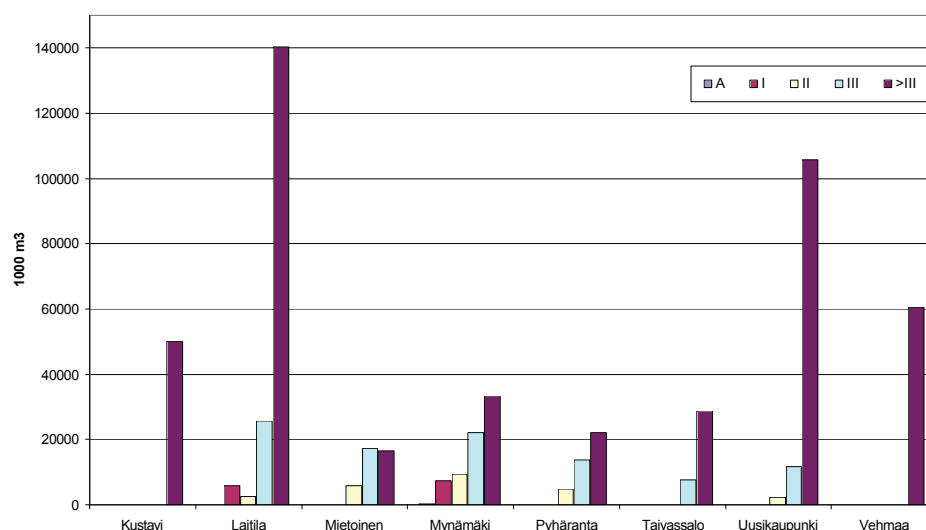
Laitilan rapakivimassiivissa on oliviinidiabaaseja pieninä pakuina ja pohjois-etelä-suuntaisina juonina. Diabaasit ovat yleensä voimakkaasti rapautuneita. Laitilan rapakivimassiivissa esiintyy myös pohjois-etelä-suuntaisia kapeita diabaasijuonia, mutta niiden kapeus tekee niistä merkityksettömiä kiviaineshuollon kannalta.

Lujuudeltaan tutkimusalueen kivet ovat vaihtelevia. Rapakivet, graniitit, granodioriitit ja kiillegneissit ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta III-luokkaa tai luokattomia (TVH 1988). Tutkimusalueen parhaita kiviä ovat eri tyyppiset vulkaniitit ja apliittiset rapakivet. Mynämäen kunnassa olevat hyvin hienorakeiset intermediääriset vulkaniitit ovat kaikkein parhaimpia. Vuoden 1995 lujuusluokituksen mukaan tutkimusalueen kivet ovat pääsääntöisesti III- tai IV-luokkaa muutamaa hienorakeista intermediääristä vulkaniittia sekä Laitilan raparivigraniitissa olevaa apliittista rapakiveä lukuun ottamatta, jotka ovat I-luokkaa (TVH 1988).

Kiviainesmäärät on arvioitu kallioalueiden pinta-alan ja keskikorkeuden perusteella maiseman 0-tasoon (kuva 6). Kiviainekseltaan arvokkaiden kallioalueiden inventointiprojektin ja POSKI-projektin aikana tutkittiin vuosina 1992 ja 1998 yhteensä 410 kallioaluetta (Aaltonen & Mustonen, 1992, Nurmi & Sipilä, 1998). Niiden laatu- ja määrätiedot on esitetty kuvassa 7 ja liitteessä 3.



Kuva 6. Kallioalueen poikkileikkaus. Kiviaineksen määräärvioon lasketaan se kiviainesmäärä, joka on tasojen "Z alin" ja "Z ylin" välillä. Kiviaineksen ajallisessa riittävydessä (kappale 6) on myös laskennallisesti arvioitu kalliokiviaineksen riittävyttä, mikäli kiviainesta hyödynnettäisiin 10 m 0-tason ("Z alin") alapuolelle.



Kuva 7. Tutkittujen kallioiden kiviainesvarat (1000 m³) laatuluokittain ja kunnittain. Kiviainesmäärät on arvioitu maaston 0-tasoon.

3.4 Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjalueet

3.4.1 Yleistä

Selvityksessä tarkastellaan harjumaisemaa ja muitakin sora- ja hiekkamuodostumia, muodostumien tilaa ja suojelutarvetta sekä sen osana kasvillisuudeltaan ja eläimistöltään arvokkaita alueita. Selvitys perustuu Varsinais-Suomen harjaluontotutkimukseen 1972-73 ja 1983 (Kontturi 1976, 1980, Kontturi & Lyttikäinen 1987), alueellisen ympäristökeskuksen pohjavesialueiden kartoitukseen ja luokitukseen sekä tämän projektin yhteydessä tehtyihin täydentäviin maastotutkimuksiin. Selvityksessä on esitetty maisemaekologinen arviointi perusteineen maisemallisesta ja luonnontieteellisestä merkittävydestä osa-alueittain.

Tutkimusalue käsitti tutkimusalueen kuntien sora- ja hiekkamuodostumat. Muodostumat liittyvät pääasiassa harjujaksoihin, osa on rantakerrostumia ja osissa alueita on myös jokikerrostumia. Maastotutkimuksissa on tarkasteltu Lounais-Suomen ympäristökeskuksen projektin yhteydessä tutkimia II- ja III-luokan pohjavesialueita. Lisäksi on tutkimusalueelta tarkasteltiin lähes kokonaan Varsinais-Suomen harjuluontoselvitykseen sisältyneet maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat harjualueet. Näiden alueiden lisäksi tutkittiin useita muita harjualueita. Kaiken kaikkiaan maastossa käytiin noin 35 harjualueella.

3.4.2 Tutkimusmenetelmä

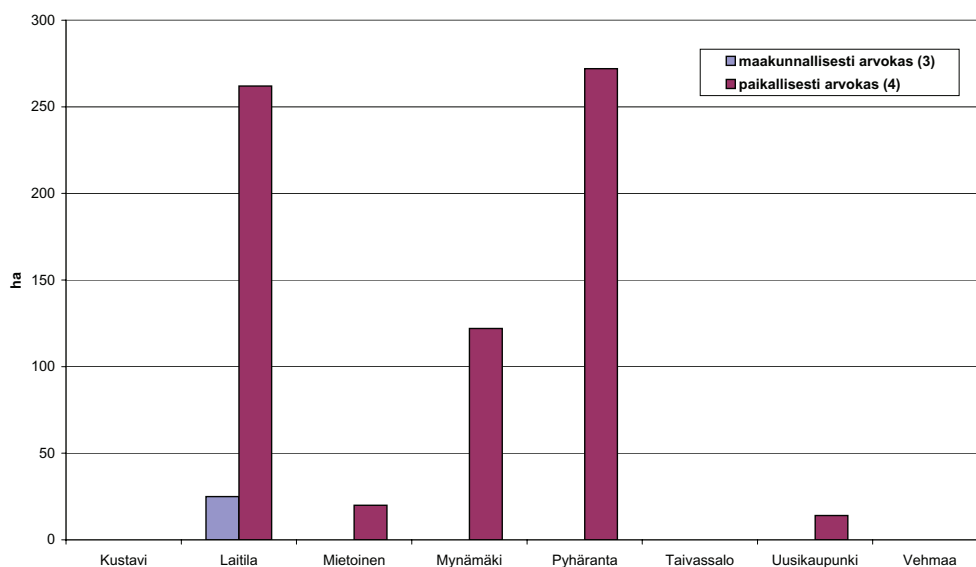
Tutkimusmenetelmänä on ollut aikaisemman inventointi- ja tutkimustiedon kokoaminen ja arviointi sekä tietojen täydentäminen ja ajantasaistaminen maastotutkimuksilla. Maastossa on tarkasteltu ja arvioitu geomorfologisia piirteitä, harjumaiseman yleispiirteitä, mm. harjualueen erottuvuutta ympäristöstään, maisemallisia yksityiskohtia sekä yleispiirteisesti kasvillisuustyyppejä ja kasvistoa. Kootun aineistokokouisuuden pohjalta on tehty alueellinen arviointi ja luokittelu luonnon- ja maisemansuojelun sekä maan aineslain 3 §:n kriteerien kannalta (Lyytikäinen 1984,1991).

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

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

3.4.3 Tutkimustulokset

Tutkimusalueella luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita on yhteensä 14 kappaletta. Alueiden pinta-alat vaihtelevat noin 10 hehtaarista yli 150 hehtaariin. Harjualueiden yhteispinta-ala on noin 700 hehtaaria. Kunnittain tarkasteltuna suurimmat alueet ovat Laitilassa ja Mynämäellä. Sen sijaan Kustavissa, Taivassalossa ja Vehmaalla ei ole todettu olevan suojeltavaa harjumaisemaa ollenkaan. Pääosa kohteista on paikallisesti arvokkaita eli arvoluokkaa 4. Tämä johtuu mm. muodostumien melko vaatimattomasta geologiasta ja vähäisistä geomorfologisista arvoista. Ennen kaikkea luokitukseen on vaikuttanut harjualueiden erittäin voimakas ja laaja muuttuneisuus.



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

3.5 Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat kallioalueet on entisen Turun ja Porin läänin alueella inventoitu vuosina 1991-1993 (Heikkinen & Husa, 1995). Tutkimus on ollut POSKI-projektista erillinen ja kuulunut osana laajaan ympäristöministeriön vuonna 1987 käynnistämään tutkimushankkeeseen "Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointi".

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

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

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

POSKI-projektin yhteydessä huomioitiin luonnon- ja maisemansuojelullisten arvojen perusteella luokkiin 1-4 kuuluvat kallioalueet, jotka edustivat valtakunnallisesti merkittäviä kallioalueita. Entisessä Turun ja Porin läänissä Vakka-Suomen POSKI-projektin kuntien alueella on yhteensä 10 kallioaluetta, jotka kuuluvat arvoluokkiin 2-4. Hyvin arvokkaita kallioalueita on löytynyt tutkimusalueelta yhteensä kolme aluetta; Kustavissa, Mynämäellä ja Taivassalossa on kussakin yksi alue. Arvokkaita kallioalueita (arvoluokka 4) oli tutkimusalueella yhteensä 7 aluetta (liite 5). Arvokkaisiin kallioalueisiin liittyi xxx 5-luokan kohdetta, jotka tulee huomioida myös valtakunnallisesti merkittävänä kallioalueina.

3.6 Luontoinventointi maa-aineksenottoon ehdotetuilla alueilla

3.6.1 Yleistä

Luontoinventoinnin (Salonen, 1999) tutkimusaineiston muodosti valikoima Geologian tutkimuskeskuksen kartoittamia kalliokiviainesalueita. Aineistoon sisältyivät kaikki A-, I- ja II-luokan kohteet sekä eräät kiviaineslaadultaan heikommalla kohteet. Kaikkiaan inventointiin 64 aluetta. Inventoinneista vastasi Vesa Salonen.

Pohjavesialueiden ulkopuolisten maaperäkiviainesalueiden vähyyden vuoksi ei tutkimusalueella suoritettu luontoinventointia maaperän kiviainesalueilla. POSKI-ehdotuksen mukaan pohjavesialueiden ulkopuolisia maa-aineksenottoon soveltuvia maaperän kiviainesalueita on ainoastaan yksi kappale Pyhärannassa. Alueella on maaperän kiviaineksia yhteensä 400 000 m³.

3.6.2 Tutkimusmenetelmä

Kohdekuvauksissa kohteiden kunkin osa-alueen, biologisen, geologisen, maisemallisen luonteen sekä muiden tekijöiden arvoa on kuvailtu sanallisesti ja lisäksi eri tekijät on arvotettu pisteyttämällä kohteen kunkin osa-alue asteikolla yhdestä neljään: erittäin merkittävä (1), hyvin merkittävä (2), merkittävä (3) ja vähemmän merkittävä kohde, jolla arvioitavan ominaisuuden määrä on tavanomainen (3).

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

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

Geologiaa kuvattaessa pisteytys perustui muotojen ja muodostumien monipuolisuuteen, edustavuuteen ja harvinaisuuteen. Näiden tekijöiden ohella kiinnitettiin huomiota irtolohkareisiin, muinaisrantoihin, suppiin ynnä muihin (erikoisiin) geologisiin esiintymiin. Yhden pisteen saivat geologialtaan erittäin merkittävät, laajat ja hallitsevat muodostumat tai niiden keskeiset osat. Kaksi pistettä saivat muun muassa yllä mainittujen kaltaisten muodostumien reunaosat tai geologisesti hyvin merkittävät muodostumat. Kolmen pisteen arvoiset alueet olivat paikallisesti merkittäviä yleensä edellä kuvattua pienialaisempia muodostumia tai hyvin merkittävien muodostumien reuna-alueita.

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

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

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

Muut arvot käsittävät kyseisen alueen moninaiskäytön, lähiympäristön arvot, kulttuurihistorialliset ja arkeologiset arvot ja alueen luonnontilaisuuden. Historiallista arvoa nostavat esimerkiksi hautaröykkiöt ja kansanperinteeseen liittyvät seikat. Luonnontilaisuutta arvioitaessa kiinnitettiin huomiota teihin, sorakuoppiin, maaston kuluneisuuteen ja kulutuskestävyyteen, alueella oleviin rakenteisiin, metsänkäsittelyyn sekä niin elävän kuin kuolleenkin puuston rakenteeseen. Muut arvot on kokonaisuudessaan saman arvo-

nen tekijä kuin muut arvotetut osiot, joten yksittäisen muihin arvoihin kuuluvan tekijän merkitys on melko pieni.

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

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

Yllä kuvatun arvioinnin perusteella kullekin kohteelle määritettiin käyttöluokka:

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

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

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

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

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

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

3.6.3 Tutkimustulokset

Kartoitetuista 64 kalliokohteesta katsottiin 21 kallioalueen soveltuvan maa-aineksen ottoon. Osittain tai ehdollisesti soveltuvia kohteita oli 29 ja maa-aineksen ottoon soveltumattomia kallioalueita oli yhdeksän. Kohteiden määrä kunnittain ja laatuluokittain on esitetty liitteessä 6.

3.7 Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet

POSKI-projektin yhteydessä käytiin läpi kaikki Vakka-Suomen luokitellut pohjavesialueet pohjavedensuojelun näkökulmasta. Tutkimusalueella on yhteensä kuusi pohjavesialuetta, joille tulisi tehdä kunnostussuunnitelma. Laitilassa kunnostussuunnitelma tulisi laatia kolmelle pohjavesialueelle: Untamala (0240006), Miilunpohja (0240008) ja Nummenharju (0240051). Mynämäellä kunnostussuunnitelma tulisi laatia myös Tursunperän (0250302), Motellin (0250303) ja Maansillan (0250304) pohjavesialueille.

Perusteellinen kunnostussuunnitelma voi sisältää mm. alueella olemassa olevien lammikoiden syventämistä ja muotoilua sekä osalla aluetta suojakerrosten rakentamisen ja kasvillisuuden palauttamisen alueelle. Kunnostamistoimenpiteiden aikaansaaminen edellyttää yleensä lupa-ajan päättymistä. Kunnostamisen yhteydessä alueilta on usein saatavissa pieniä määriä maaperän kiviaineksia. Kiireellisimmin kunnostussuunnitelmaa tarvitaan yhdeksällä pohjavesialueella (liite 7).

Veden hankintaa varten tärkeille (luokka I) ja vedenhankintaan soveltuville (luokka II) pohjavesialueille on tarpeellista tehdä suojelusuunnitelmat. Suojelusuunnitelmien teko vaatii paikallisella tasolla rahoitusta, joka ei nykyisen taloudellisen tilanteen vallitessa toteutune kaikkien I ja II luokan pohjavesialueiden osalta nopeasti. Silloin kuin pohjavesialueella ei ole muuta pohjavettä vaarantavaa toimintaa kuin maa-ainestenotto voidaan pohjaveden suojelua edistää laatimalla alueille pelkästään kunnostussuunnitelma. Suojelusuunnitelmia on Vakka-Suomen tutkimusalueella tehty yhteensä kaksi kappaletta. Kummatkin Pyhärannan kunnassa, Nihtiön (0263101) ja Ropan (0263151) pohjavesialueille. Mynämäen, Laitilan ja Pyhärannan läpi kulkevalle harjujaksolle on tehty vuonna 2002 vanhojen soranottoalueiden kunnostustarpeen arviointi ja kunnostuksen suunnittelu- ja toteutusprojekti on käynnistymässä vuonna 2003.

Vakka-Suomen tutkimusalueella yhteensä 15 luokitellulla pohjavesialueella on harjoitettu tai edelleen harjoitetaan mahdollisesti pohjavettä pilaavaa toimintaa. Tällaisia kohteita on LOSn tietojen perusteella Laitilan, Mietoisten, Mynämäen, Pyhärannan ja Taivassalon kuntien alueilla. Yksityiskohtaisemmat tiedot liitteessä 8.

Taulukko 4. Kulutusennuste (keskikulutus vuodessa, 1000 m³)

4. Alustavat kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät

4.1 Kiviaineksen kulutusennusteet ja lupamäärät

Kiviaineksen kulutusennuste tehtiin osana projektia Lounais-Suomen ympäristökeskuksen ja Varsinais-Suomen liiton yhteistyönä (Varsinais-Suomen kiviainesten käyttöselvitys 1996). Tutkimuksessa selvitettiin kiviaineksen kulutus määriä eri kulutussektoreittain. Kiviaines jaoteltiin laadullisesti hiekka-, sora- ja kallioainekseksi. Kulutukseen laskettiin mukaan seuraavat kulutussektorit:

- yleiset tiet
- rautatiet
- yksityiset tiet
- salaojitus
- kunnat
- talonrakennus
- kiinteistöjen hoito
- muut (isot erillisprojektit)

Kiviaineksen kulutus arvioitiin vuodelle 1995. Kiviainesten keskimääräinen kulutusennuste laskettiin vuosille 2000, 2010 ja 2020. Ennusteet kuvaavat kunkin ajanjakson keskimääräistä vuosikulutusta. Kulutuksen arvioidaan nousevan ensin vuoden 1995 tasosta vuoteen 2000 ja sen jälkeen pienenevän. Soran ja hiekan kulutuksesta suurin osa käytetään ja tullaan arvion mukaan käyttämään talonrakennuksen, kiinteistöjen hoidon ja kuntasektoreilla. Kalliokiviainesta käyttävät ja arvion mukaan tulevat käyttämään eniten yleisten ja yksityisten teiden sektorit (Varsinais-Suomen kiviainesten käyttöselvitys 1996).

Voimassa olevat myönnetty maa-aineslupatiedot on koottu maa-aineksenottotietorekisteristä (MOTTO). Lupamäärissä on mukana sora, hiekka ja kalliokiviaines. Tutkimusalueen kuntien alueella 31.12.1999 oli voimassa yhteensä 56 maa-aineksen ottolupaa. Näiden yhteenlaskettu ainesmäärä oli 18,39 milj. m³.

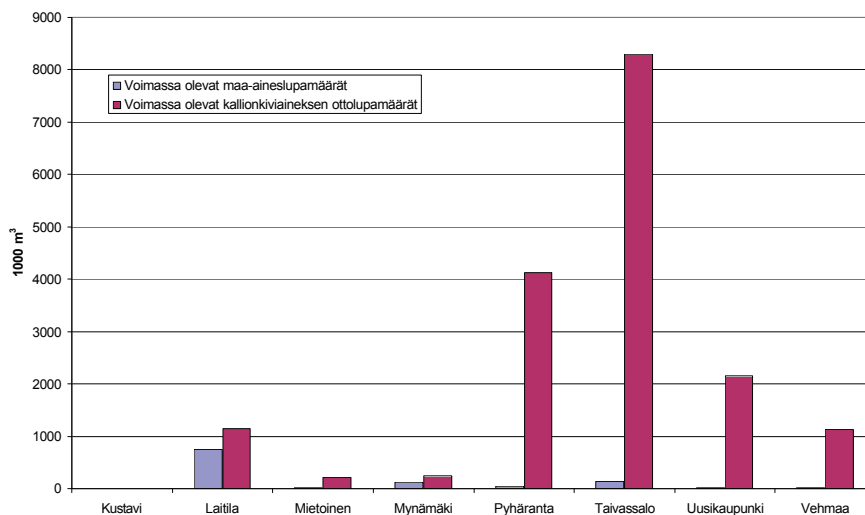
Voimassaolevia maa-aineslupia oli eniten Laitilassa, yhteensä 13 kappaletta. Lupien yhteenlaskettu ainesmäärä oli 0,7465 milj. m³. Kalliokiviaineslupia oli eniten Taivassalossa, missä lupia oli yhteensä 10 kappaletta. Näiden yhteenlaskettu ainesmäärä oli 8,29 milj. m³.

Vuonna 1999 yhteenlaskettu soranotto oli tutkimusalueella noin 16700 m³ ja kallioaineksen otto vastavasti noin 456600 m³. Yhteensä siis kiviaineksia otettiin tutkimusalueelta noin 475300 m³.

Vuodet 1000 m ³	2000-2009			2010-2019			2020->		
	Hk	Sr	Kallio	Hk	Sr	Kallio	Hk	Sr	Kallio
	109	52	230	108	58	244	98	51	235

Yhteensä vuodet 2003 – 2020 (18 vuotta)

1000 m ³	H	Sr	Kallio	Yhteensä
	1843	944	4050	6837



Kuva 9. Myönnetty maa-aineksen ottolupamäärät ja laskennallinen kiviaineksen kulutus.

4.2 Vedenhankinta, nykyiset lupamäärät ja vedenkulutusennusteet

Vakka-Suomen kunnat ovat olleet mukana monissa alueellisissa vedenhankinnan yleissuunnitteluhankkeissa. Viimeisin yleissuunnitteluhanke on Länsiväyhykkeen ja Vakka-Suomen vesihuollon kehittämissuunnitelma, jossa on käsitelty kaikkien suunnittelualan kuntien vedenhankinnan kehittämistä. Alueen väkiluku on selvityksen mukaan vähentynyt vuodesta 1990 vuoteen 2001 noin 3 700 henkilöä. Vuoteen 2030 mennessä väkiluvun on arvioitu laskevan vielä noin 3 500 henkilöä.

Vettä kuluttavaa teollisuutta Vakka-Suomessa on lähinnä Uudessakaupungissa, jossa teollisuus kulutti yli puolet ja Mietoisissa, jossa teollisuus kulutti noin kolmasosan verkostoon pumpatusta vedestä.

Vuonna 2001 Vakka-Suomessa oli 78 % asukkaista liittynyt yleiseen vesijohtoon. Kunnittain liittymisaste vaihteli Kustavin 44 %:sta Mietoisten 97 %:iin. Koko alueen vedenkulutus oli 6 584 m³/d. Ennusteiden mukaan liittymisaste tulee nousemaan vajaan prosentin vuodessa ollen vuonna 2030 91% alueen asukkaista. Samaan aikaan vedenkulutuksen arvioidaan nousevan noin 7 200 m³/d.

Vakka-Suomen vedenhankinta on jakautunut siten, että Uusikaupunki käyttää raakavetenä pintavettä ja toimittaa pintavettä myös Kustavin ja Taivassalon tarpeisiin (osa Taivassalon vedestä omasta pohjavedenottamosta) sekä tarvittaessa Vehmaalle (mm. talvella 2003). Muut kunnat käyttävät raakavetenä pelkästään pohjavettä. Koko alueen pohjavedenottoluvat ovat yhteensä 6 250 m³/d, joiden pitäisi riittää myös jatkossa pohjavettä käyttävien kuntien tarpeisiin. Alueen pohjavesialueilla on arvioitu muodostuvan pohjavettä yhteensä 15 070 m³/d, josta tosin kaikkea ei ole mahdollista hyödyntää.

Taulukko 5. Vedenhankinnan käytössä olevien pohjavesialueiden (luokka I) vesivarat ja pohjaveden kulutus kunnittain.

KUNTA	varat	Vedenkulutus			
	(luokka I)	2001	2010	2020	2030
	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Kustavi	50	98	135	135	140
Laitila	5550	1 005	1 110	1 150	1 180
Mietoinen	650	347	355	355	360
Mynämäki	3750	1 294	1 350	1 420	1 480
Pyhäranta	3330	330	365	385	400
Taivassalo	500	153	210	210	210
Uusikaupunki	700	3 032	3 050	3 060	3 110
Vehmaa	0	325	340	345	350
Yhteensä	14530	6 584	6915	7 060	7 230

5. Tulosten tarkastelu

5.1 Kustavi

Pohjavesialueet ja vedenhankinta.

Kunnan alueella sijaitsee kaksi luokiteltua pohjavesialuetta (kalliopohjavesialueita). I-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 50 m³/d.

Kustavin kunnan vedenhankinnasta vastaa kunnan vesilaitos. Vesilaitos ostaa kaiken tarvitsemansa veden Uudenkaupungin Vedeltä. Varavedenlähteenä toimii tarvittaessa Taivassalon kunnan vesilaitos. Varavedenottamona toimii tarvittaessa myös kunnan Suotorpan pohjavedenottamo (tosin ottamalla on veden laatuongelmia ja käyttöönotto kestää useita päiviä). Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 35 600 m³ (keskimäärin 98 m³/d).

Sora- ja hiekkavarat.

Kunnan alueella ei ole taloudellisesti hyödyntämiskelpoisia maaperän kiviainesvarantoja.

Kalliokiviainesvarat.

Kunnan alueella inventoidut kallion kiviainesalueet ovat kaikki heikkolaatuista, inventoinnissa luokittelematonta ainesta.

Luonto.

Kustavissa ei ole luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. Luontoinventointia ei ole tehty kallion kiviainesalueilla heikkolaatuisen kiviaineksen vuoksi.

5.2 Laitila

Pohjavesialueet ja vedenhankinta.

Kunnan alueella sijaitsee kymmenen luokiteltua pohjavesialuetta (osa alueista yhteisiä naapurikuntien kanssa). I-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 5 350 m³/d ja II-luokan alueilla 1 600 m³/d.

Laitilan kaupungin vedenhankinnasta ja jakelusta vastaa Laitilan vesihuoltolaitos. Vesihuoltolaitoksella on käytössä viisi pohjavedenottamo: Puntari, Kovero, Tulejärvi, Krouvinnummi ja Untamala. Lisäksi Paltilan pohjavedenottamo toimii varavedenottamona. Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 366 700 m³ (keskimäärin 1 005 m³/d). Kaupungissa toimii myös kaksi pientä vesi-yhtymää.

Sora- ja hiekkavarat.

Laitilan alueella on maaperäkiviainesvaroja yhteensä noin 11,1 milj. m³. Tästä noin 79,5% on hiekkavaltaista ainesta. Maaperän kiviainesvaroista 9,7 milj.m³ sijaitsee pohjavesialueilla ja noin 1,4 milj.m³ niiden ulkopuolella. POSKI –luokituksessa maa-ainestenottoon soveltumattomiksi alueiksi on luokiteltu näistä yhteensä 14 aluetta. Näiden alueiden ainesmäärä on noin 9,2 milj.m³. Näistä varoista pohjavesialueiden ulkopuolella sijaitsee noin 1,4 milj.m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on projektissa luokiteltu kolme maa-ainesaluetta. Näiden alueiden ainesmäärä on yhteensä 1,95 milj.m³. Kaikki edellä mainitut osittain maa-ainestenottoon soveltuvat alueet sijaitsevat luokitelluilla pohjavesialueilla.

Kalliokiviainesvarat.

Kalliokiviainesalueiden, joiden kiviaines on rakentamiseen soveltuvaa, sisältämä ainesmäärä on yhteensä noin 34 milj.m³. Lujusluokkiin A-II kuuluvaa kallion kiviainesta on kunnan alueella yhteensä 8,4 milj.m³ ja lujusominaisuuksiltaan keskinkertaista kiviainesta (luokka III) on kunnan alueella 25,6 milj.m³. Parhaaseen lujusluokkaan A kuuluvaa kiviainesta ei kunnan alueella ole.

Luontoinventoinnin perusteella kallion kiviainesalueet luokiteltiin POSKI-luokkiin. Inventoiduista alueista yksi luokiteltiin maa-ainestenottoon soveltumattomaksi. Alueella on ainesta yhteensä 1 milj.m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuvia alueita kunnan alueella on yhteensä yhdeksän kappaletta ja kiviainesten määrä näillä alueilla on yhteensä noin 9,6 milj.m³. Tästä lujusominaisuuksiltaan parhaisiin (A-II) luokkiin kuuluvaa ainesta on yhteensä 6,7 milj m³. Luokkaan III kuuluvaa ainesta alueella on 2,9 milj.m³. Maa-

ainestenottoon soveltuvia kallion kiviainesalueita kunnan alueella on yhteensä kolme kappaletta. Näillä alueilla lujuusluokkiin I ja II kuuluvaa ainesta on alueilla yhteensä noin 0,7 milj.m³.

Luonto.

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaisiin harjuaalueisiin kunnan alueella kuuluu yhteensä kuusi aluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 287 hehtaaria. Maakunnallisesti arvokkaita harjuaalueita on yksi ja luonnon- ja maisemansuojelun kannalta paikallisesti arvokkaita harjuaalueita on yhteensä viisi kappaletta.

Luontoinventointi tehtiin yhteen 14:llä kallion kiviainesalueella. Näistä yksi alue luokiteltiin käyttösuositusluokkaan A, luokkaan B yhdeksän aluetta ja luokkaan C yhteensä neljä aluetta.

5.3 Mietoinen

Pohjavesialueet ja vedenhankinta.

Kunnan alueella sijaitsee kolme luokiteltua pohjavesialuetta (alueet yhteisiä naapurikuntien kanssa). I-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 650 m³/d ja II-luokan alueilla 40 m³/d. Pohjavesialueista on tutkimusten perusteella poistettu yksi alue

Mietoisten kunnan vedenhankinnasta vastaa kunnan vesilaitos. Vesilaitos saa pääosan tarvitsemastaan vedestä vesilaitoksen omasta, Pyhän, vedenottamosta. Loput tarvittavasta vedestä vesilaitos ostaa Vahdon-Paattisten Vesi Oy:ltä (sopimuksen mukaan max. 100 m³/d). Tarvittaessa vettä saadaan myös Masku-Nousiainen vesilaitoskuntayhtymältä. Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 126 700 m³ (keskimäärin 347 m³/d), josta oman ottamon osuus oli noin 82 200 m³ (225 m³/d). Kunnassa toimii myös yksi pieni vesiyhtymä.

Sora- ja hiekkavarat.

Mietoisten alueella on maaperän kiviainesvaroja yhteensä noin 2,7 milj.m³. Näistä pääosa on hiekkaa (80%). Pohjavesialueilla sijaitsee yhteensä noin 1 milj.m³ ja niiden ulkopuolella noin 1,7 milj.m³ maaperän kiviainesvaroja. POSKI-luokituksessa 11 aluetta on luokiteltu maa-ainesten ottoon soveltumattomaksi. Näiden alueiden yhteisaines määrä on noin 1,7 milj.m³. Tästä määrästä noin 0,3 milj.m³ sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. Pohjavesialueiden ulkopuolisten alueiden aines määrä on yhteensä 1,5 milj.m³. Pääsyyinä alueiden luokittamiseen maa-ainestenottoon soveltumattomiksi on ollut alueiden pienuus ja ohut maakerrokset. Mietoisten alueella sijaitsevista maaperän kiviainesalueista viisi on luokiteltu maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi. Näiden alueiden ainesmäärät on yhteensä noin 0,8 milj.m³. Kaikki edellä mainitut alueet sijaitsevat luokitelluilla pohjavesialueilla. Maa-ainestenottoon soveltuvaksi on luokiteltu yksi maaperän kiviainesalue. Sen yhteisaines määrä on noin 0,2 milj.m³. Alueella ei ole tehty luontoinventointia.

Kalliokiviainesvarat.

Rakentamiseen soveltuvien kallion kiviainesalueiden sisältämä yhteisaines määrä on noin 23 milj.m³. Lujuusluokkiin A-II kuuluvaa kallion kiviainesta on kunnan alueella yhteensä 5,8 milj.m³ ja lujuusominaisuuksiltaan keskinkertaista kiviainesta (luokka III) on kunnan alueella 17,3 milj.m³.

Lujuusluokkiin A ja I kuuluvaa ainesta ei kunnan alueella ole. Kunnan alueella tarkistettiin luontoinventoinnilla viisi kallioaluetta. Maa-ainestenottoon soveltumattomiksi luokiteltiin luontoinventoinnin perusteella kolme kallion kiviainesaluetta, joiden ainesmäärä on yhteensä 5,9 milj.m³. Lujuusominaisuuksiltaan parasta (lujuusluokat A-II) kiviainesta alueilla on yhteensä 4,9 milj.m³ ja lujuusluokkaan III kuuluvaa ainesta 1 milj.m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on luokiteltu kunnan alueella yhteensä kaksi kallion kiviainesaluetta. Näiden sisältämä ainesmäärä on yhteensä 1,2 milj.m³. Alueiden sisältämä kiviaines on lujuusluokkaa II.

Luonto.

Kunnan alueella on yksi luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokas harjualue, jonka pinta-ala on 19,5 hehtaaria. Alue on paikallisesti arvokas luonnon ja maisemansuojelun kannalta (luokka 4). Mietoisten kunnan alueella inventoitiin luonto- ja maisema-arvot yhdeltä kallioalueelta. Alue luokiteltiin käyttösuositusluokkaan B.

5.4 Mynämäki

Pohjavesialueet ja vedenhankinta.

Kunnan alueella sijaitsee seitsemän luokiteltua pohjavesialuetta (osa alueista yhteisiä naapurikuntien kanssa). I-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 3 750 m³/d ja II-luokan alueilla 600 m³/d. Pohjavesitutkimusten perusteella luokituksesta poistettiin yhteensä neljä aluetta.

Mynämäen kunnan vedenhankinnasta vastaa kunnan vesilaitos. Vesilaitos saa tarvitsemansa veden vesilaitoksen omista vedenottoista (Hiivaniitty, Kalela ja Laajoki). Mynämäen kunnan vedenhankinnan lisäksi vesilaitos myy vettä Vehmaan kunnan vesilaitokselle. Varavedenlähteenä toimii tarvittaessa Mietoisten kunnan vesilaitos ja Masku-Nousiainen vesilaitoskuntayhtymä. Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 591 000 m³ (keskimäärin 1 619 m³/d), josta Vehmaan kunnan vesilaitokselle myytiin 119 000 m³ (keskimäärin 325 m³/d).

Sora- ja hiekkavarat.

Mynämäellä on maaperän kiviainesvaroja yhteensä noin 7,2 milj.m³. Näistä 4,5 milj.m³ sijaitsee luokiteltujen pohjavesialueilla ja pohjavesialueiden ulkopuolisten maaperän kiviainesalueiden yhteisainesmäärä on noin 2,7 milj.m³. POSKI luokituksessa on maa-ainestenottoon soveltumattomiksi alueiksi luokiteltu yhteensä 20 aluetta, joiden sisältämä ainesmäärä on yhteensä noin 5 milj.m³. Näistä alueista viisi sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. Maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi alueiksi on luokiteltu yhteensä kolme aluetta. Näiden alueiden ainesmäärä on yhteensä 2,4 milj.m³. Edellä mainituista alueista kaksi sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. Näiden alueiden yhteisainesmäärä on 1,6 milj.m³.

Kalliokiviainesvarat.

Rakentamiseen soveltuvien kallion kiviainesalueiden sisältämä yhteisainesmäärä on noin 39,2 milj.m³. Lujuusluokkiin A-II kuuluvaa kallion kiviainesta on kunnan alueella yhteensä 17 milj.m³ ja lujuusominaisuuksiltaan keskinkertaista kiviainesta (luokka III) on kunnan alueella noin 22 milj.m³.

Luontoinventoinnin perusteella tehtiin POSKI -luokitus yhteensä 17 alueelle. Maa-ainestenottoon soveltumattomia alueita on kunnan alueella yhteensä neljä kappaletta. Niiden sisältämän kiviaineksen yhteis-

sainesmäärä on 8,5. Tästä lujuusominaisuuksiltaan parasta (luokkiin A-II) kuuluvaa ainesta on yhteensä 8,1 milj.m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuvia alueita kunnassa on yhteensä seitsemän. Näiden yhteisainesmäärä on 6,5 milj.m³. Kiviaines kuuluu luokkiin A-II). Maa-aineksenottoon soveltuvia alueita on kunnassa yhteensä kuusi kappaletta. Alueiden kiviaines on lujuusluokaltaan I ja II. Näiden alueiden kokonaisainesmäärä on 2,5 milj.m³.

Luonto.

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaisiin harjualueisiin kunnan alueella kuuluu yhteensä neljä aluetta, joiden yhteispinta-ala on noin 122 hehtaaria. Kaikki alueet on luokiteltu paikallisesti arvokkaiksi luonnon- ja maisemansuojelun kannalta (luokka 4).

Mynämäen kunnan alueelta luontoinventointi tehtiin yhteensä 20 kallion kiviainesalueella. Alueista 7 luokiteltiin käyttösuositusluokkaan A, luokkaan B kuuluu kahdeksan aluetta ja luokkaan C yhteensä viisi aluetta.

5.5 Pyhäranta

Pohjavesialueet ja vedenhankinta

Kunnan alueella sijaitsee kolme luokiteltua pohjavesialuetta (osa alueista yhteisiä naapurikuntien kanssa). I-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjavedenmääräksi on arvioitu 2 230 m³/d.

Pyhärannan kunnan vedenhankinnasta vastaa kunnan vesilaitos. Vesilaitos saa tarvitsemansa veden kunnan omista pohjavedenottamoista (Alho, Kaunissaari ja Ropa). Pyhärannan kunnan vedenhankinnan lisäksi vesilaitos on myynyt vettä Rauman kaupungin vesilaitokselle ja Kodisjoen kunnan vesilaitokselle. Varavedenlähteenä toimii tarvittaessa Rauman vesilaitos ja Uudenkaupungin Vesi. Lisäksi kunnassa toimii pieni vesiyhtymä. Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 150 000 m³ (keskimäärin 410 m³/d), josta Rauman kaupungin vesilaitokselle myytiin 16 000 m³ (keskimäärin 44 m³/d) ja Kodisjoen kunnan vesilaitokselle 13 600 m³ (keskimäärin 37 m³/d).

Sora- ja hiekkavarat

Pyhärannan kunnan maaperäkiviainesvarat ovat yhteensä 3,7 milj.m³. Näistä 3,3 milj.m³ sijaitsee luokitelluilla pohjavesialueilla. POSKI-luokituksessa kolme aluetta on luokiteltu maa-ainestenottoon soveltumattomiksi alueiksi. Näiden alueiden yhteenlaskettu ainesmäärä on 3,3 milj.m³. Pohjavesialueiden ulkopuolisia maaperän kiviainesalueita on yksi kappale. Alue on luokiteltu maa-ainestenottoon soveltuvaksi. Alueella ei ole tehty luotoinventointia. Alueella on hiekkaa ja soraa yhteensä 0,4 milj.m³.

Kalliokiviainesvarat.

Rakentamiseen soveltuvien kallion kiviainesalueiden sisältämä yhteisainesmäärä on 18,7 milj.m³. Lujuusluokkiin A-II kuuluvaa kallion kiviainesta on kunnan alueella yhteensä 4,8 milj.m³ ja lujuusominaisuuksiltaan keskinkertaista kiviainesta (luokka III) on kunnan alueella 13,8 milj.m³. Luontoinventoinnin perusteella tehtiin POSKI -luokitus yhteensä 15 alueelle. Maa-ainestenottoon soveltumattomia alueita on kunnan alueella yhteensä kaksi kappaletta. Niiden sisältämä kiviaines kuuluu lujuusluokkaan III. Näiden alueiden yhteisainesmäärä on 4,1 milj.m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuvia alueita kunnan

alueella on yhdeksän kappaletta. Lujusluokkaan II kuuluvaa kiviainesta on näillä alueilla yhteensä noin 3,9 ja lujusluokkaan III kuuluvaa ainesta yhteensä 6,8 milj.m³. Maa-ainestenottoon soveltuvia alueita on Pyhärannan kunnassa yhteensä neljä kappaletta. Lujusluokan II ainesta näillä alueilla on yhteensä 0,988 milj m³ ja lujusluokkaan III kuuluvaa ainesta yhteensä 2,6 milj.m³.

Luonto.

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaisiin harjualueisiin kunnan alueella kuuluu yhteensä kaksi aluetta, joiden yhteispinta-ala on 272 hehtaaria. Molemmat alueet on luokiteltu paikallisesti arvokkaiksi luonnon- ja maisemansuojelunkannalta (luokka 4). Yhteensä 15:llä kallion kiviainesalueella suoritettiin luontoinventointi. Alueista kaksi sijoittui käyttösuositusluokkaan A, luokkaan B luokiteltiin yhdeksän aluetta ja luokkaan C neljä aluetta.

5.6 Taivassalo

Pohjavesialueet ja vedenhankinta.

Kunnan alueella sijaitsee kaksi luokiteltua pohjavesialuetta. I-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 500 m³/d.

Taivassalon kunnan vedenhankinnasta vastaa kunnan vesilaitos. Vesilaitos saa noin puolet tarvitsemastaan vedestä vesilaitoksen omasta, Koiviston, vedenottamosta. Loput tarvittavasta vedestä vesilaitos ostaa Uudenkaupungin Vedeltä. Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 55 700 m³ (keskimäärin 155 m³/d), josta Koiviston ottamon osuus oli 25 274 m³/a (69 m³/d).

Sora- ja hiekkavarat.

Kunnan alueella ei ole taloudellisesti hyödyntämiskelpoisia maaperän kiviainesvarantoja.

Kalliokiviainesvarat.

Kunnan alueella sijaitsevien kallioalueiden kiviaines on lujusominaisuuksiltaan keskinkertaista. Alueiden yhteisaines määrä on 7,615 milj.m³. Luontoinventoinnin perusteella tehtiin POSKI -luokitus kahdelle alueelle. Toinen alueista luokiteltiin maa-ainestenottoon soveltumattomaksi ja toinen maa-ainestenottoon soveltuvaksi. Maa-ainestenottoon soveltuvaa lujusluokan III ainesta on kunnassa yhteensä 0,5 milj.m³.

Luonto.

Taivassalossa ei ole luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. Kunnan alueella tehtiin luontoinventointi kahdella alueella. Alueista toinen sijoittui luokkaan A ja toinen luokkaan C.

5.7 Uusikaupunki

Pohjavesialueet ja vedenhankinta.

Uudessakaupungissa on yhteensä kolme luokiteltua pohjavesialuetta. Näistä kaksi on vedenhankintaa Kunnan alueella sijaitsee kolme luokiteltua pohjavesialuetta. I-luokan pohjavesialueilla muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu 700 m³/d ja II-luokan pohjavesialueella 200 m³/d. Pohjavesitutkimusten perusteella luokituksesta poistettiin kolme pohjavesialuetta.

Uudenkaupungin vedenhankinnasta vastaa Uudenkaupungin Vesi. Uudenkaupungin Vesi käyttää raakavesilähteenä merenlahdesta patoamalla tehtyä makeavesiallasta. Vesi käsitellään Nervanderin vedenpuhdistamolla (kemiallinen saostus ja hiekkasuodatus). Uudenkaupungin Vesi myy vettä Taivassalon kunnan vesilaitokselle sekä Vanhankartanon Vesi Oy:lle ja Pyhämaan Vesi Oy:lle (vesiosuuskuntia). Lokalahden ja Kalannin vedenottamot toimivat varavedenottamoina. Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 1 200 000 m³ (keskimäärin 3 290 m³/d), josta myytiin Kustaviin ja Taivassaloon yhteensä 63 700 m³ (174 m³/d). Kaupungin alueella toimii useita vesiyhtymiä, jotka saavat kuitenkin vetensä kaupungin verkostosta.

Sora- ja hiekkavarat.

Uudessakaupungissa on yhteensä kuusi maaperän kiviaines aluetta. Alueiden yhteisaines määrä on 0,6 milj. m³. Näistä yksi sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella. Alueen sisältämä ainekset ovat 0,15 milj. m³. Pohjavesialueiden ulkopuolella on viisi maaperänkiviainesaluetta, jotka sisältävät hiekkaa yhteensä 0,5 milj. m³. Kaikki alueet on luokiteltu POSKI -luokituksessa maa-ainestenottoon soveltumattomiksi.

Kalliokiviainesvarat.

Rakentamiseen soveltuvien kallion kiviainesalueiden sisältämä yhteisaines määrä on noin 14 milj.m³. Lujuusluokkiin A-II kuuluvaa kallion kiviainesta on kunnan alueella yhteensä 2,4 milj.m³ ja lujuusominaisuuksiltaan keskinkertaista kiviainesta (luokka III) on kunnan alueella 11,6 milj.m³. Luontoinventoinnin perusteella tehtiin POSKI -luokitus yhteensä 14 alueelle. Maa-ainestenottoon soveltumattomia alueita on kunnan alueella yhteensä kaksi kappaletta. Niiden sisältämä kiviaines kuuluu lujuusluokkaan III. Näiden alueiden yhteisaines määrä on 1,2 milj.m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuvia alueita kunnan alueella on neljä kappaletta. Lujuusluokkaan III kuuluvaa ainesta on näillä alueilla yhteensä 4,6 milj.m³. Maa-ainestenottoon soveltuvia alueita on Uudessakaupungissa yhteensä kahdeksan kappaletta. Lujuusluokan II ainesta näillä alueilla on yhteensä 2,4 milj.m³ ja lujuusluokkaan III kuuluvaa ainesta yhteensä 5,6 milj. m³.

Luonto.

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiisiin harjua-alueisiin kunnan alueella kuuluu yksi alue, jonka pinta-ala on noin 14 hehtaaria. Alue on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi luonnon- ja maisemansuojelun kannalta (luokka 4).

Uudenkaupungin alueella tehtiin luontoinventointi 14:llä kalliokiviainesalueilla. Alueista kaksi sijoittui luokkaan A. Käyttösuositusluokkaan B luokiteltiin neljä aluetta ja luokkaan C yhteensä kahdeksan aluetta.

5.8 Vehmaa

Pohjavesialueet ja vedenhankinta.

Kunnan alueella ei ole luokiteltuja pohjavesialuetta.

Vehmaan kunnan vedenhankinnasta vastaa kunnan vesilaitos. Vesilaitos ostaa kaiken tarvitsemansa veden Mynämäen kunnan vesilaitokselta. Varavesilähteenä toimii tarvittaessa Uudenkaupungin Vesi, joka toimitti vettä Vehmaalle talven 2002-2003 kuivakauden aikana. Vuonna 2000 verkostoon pumpattiin vettä 118 500 m³ (keskimäärin 325 m³/d).

Sora- ja hiekkavarat.

Kunnan alueella ei ole taloudellisesti hyödyntämiskelpoisia maaperän kiviainesvarantoja.

Kalliokiviainesvarat.

Vehmaan kunnan alueella kaikki kiviaines on lujuudeltaan huonolaatuista.

Luonto.

Luontoinventointia ei ole tehty Vehmaalla kallion kiviainesalueilla heikkolaatuisen kiviaineksen vuoksi.

Kunnassa ei ole luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita

6. Yhteenveto

6.1 Tutkimuksen tavoite ja menetelmät

Hankkeen tavoitteena on tärkeiden ja vedenhankintaan soveltuvien luonnontilaisten pohjavesialueiden suojaaminen kiviainestenotolta. Kiviainestenottoon pyritään osoittamaan ympäristön kannalta parhaiten soveltuvat alueet. POSKI -aineisto arvotetaan luonnon- ja maisema-arvojen sekä toisaalta vesi- ja kiviaineshuoltoon soveltuvuuden perusteella. Lopullisen alueiden käytön yhteensovittamisen tekevät maakuntien liitot maakuntakaavoituksen yhteydessä.

Projektin tavoitteena on turvata sekä geologisen luonnon ympäristöarvot, hyvälaatuinen pohjavesi yhdyskuntien vesihuoltoon että laadukkaiden kiviainesten saanti yhdyskuntarakentamiseen. Projektissa osoitetaan soveltuvat alueet pohjavedenhankintaan ja kiviainesten ottoon. Lisäksi kartoitetaan soranoton jäljiltä kunnostamista vaativat alueet ja selvitetään alueella oleva kiviainesta korvaava materiaali esim. kaivosten ja rakennuskivilouhosten sivukivet, tuhkat ja kuonat. Alueet arvotetaan luonnon- ja maisema-arvojen sekä toisaalta vesi- ja kiviaineshuollon soveltuvuuden perusteella.

Projektin tuloksena syntyy työryhmän ehdotus alueelliseksi yleissuunnitelmaksi, joka ei ole viranomaisia tai maanomistajia oikeudellisesti sitova. Siinä on ehdotukset maa-aineksenottoon soveltumattomista alueista, maa-aineksenottoon osittain soveltuvista alueista ja maa-aineksenottoon soveltuvista alueista. Selvityksillä ei sinänsä ole suoraan lakiin perustuvia oikeudellisia vaikutuksia. Alueiden käytön yhteensovittamista ohjaavat maakuntakaava ja kuntien yleiskaavat. Lopullinen päätöksenteko kuuluu kuitenkin kuntien maa-aineslupaviranomaisille. Projektin tuloksena saatuja alue-ehdotuksia voidaan hyödyntää myös kuntien päätöksenteossa.

6.2 Täydentävät tutkimukset ja tulokset

Pohjavesitutkimukset

Pohjavesitutkimusten tavoitteena oli selvittää alueen II- ja III-luokan pohjavesialueiden vedenhankintakelpoisuus. Selvityksiä tehtiin yhteensä 11 kohteessa. Tehtyjen tutkimusten perusteella yhteensä kahdeksan pohjavesialuetta eli neljä vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi (II-luokan) ja neljä muuksi pohjavesialueeksi (III-luokan) aiemmin luokiteltua aluetta esitettiin poistettavaksi luokituksesta. Yksi alue säilytettiin vedenhankintaan soveltuvana alueena ja kaksi aluetta nostettiin vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi. Tutkimusten jälkeen Vakka-Suomen alueella on yhteensä 22 vedenhankintaa varten tärkeää (I-luokan) pohjavesialuetta ja neljä vedenhankintaan soveltuvaa (II-luokan) pohjavesialuetta. Tärkeillä alueilla pohjavettä on arvioitu muodostuvan yhteensä noin 13 230 m³/d ja vedenhankintaan soveltuvilla alueilla vastaavasti 1 840 m³/d.

Maaperätutkimuksia tehtiin Vakka-Suomen alueella vuonna 1998. Alueelta vuonna 1972 tehdyn sorava-rojen arvioinnin tietoja ajantasaistettiin. Työ tehtiin lähinnä alueelta kertyneiden maaperäkartoitustietojen sekä erillisten kohdetutkimusten yhteydessä kerättyjen tietojen perusteella. Käytettävissä oli myös Lounais-Suomen ympäristökeskuksen harjujaksoilla tekemät ja teettämät selvitykset. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen kanssa yhteisiä erityistutkimuskohteita oli yhteensä viisi. Alueilla tehtiin maatutkaluotauksia ja kairauksia. Luotaustulosten pohjalta suunniteltiin Lounais-Suomen ympäristökeskuksen kairausohjelma. Tielaitoksen raskaalla kairauskalustolla tehtiin kallionpinnan varmennuskairauksia Pyhä-rannan Suleninnummella. Tutkimusten perusteella on esitetty alueen hiekka- ja sora muodostumien pohjavedenpinnan yläpuoliset ainesmäärät.

Vakka-Suomen tutkimusalueella on maaperän kiviainesvaroja yhteensä noin 24,7 milj.m³. Tästä määrästä on 75% hiekkavaltaista ainesta (18,6 milj.m³). POSKI- ehdotuksessa maa-ainestenottoon soveltumattomien maaperänkiviainesalueiden yhteisaines määrä on 19,1 milj.m³. Tästä määrästä pohjavesialueilla sijaitsee yhteensä 13,7 milj.m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi ehdotetuilla alueilla on maaperän kiviainesta yhteensä 5,0 milj.m³. Tästä pohjavesialueille sijoittuu yhteensä 4,3 milj.m³. Maa-ainestenottoon soveltuviksi ehdotetuilla alueilla maaperän kiviainesalueilla on ainesta yhteensä 0,6 milj.m³. Ainestenottoon soveltuviksi ehdotetut alueet sijaitsevat pohjavesialueiden ulkopuolella.

Kalliokiviainestutkimukset

Kallioalueiden kiviainesinventointia tehtiin Vakka-Suomessa vuonna 1998. Geologian tutkimuskeskuksen aiemmin (1992) alueella tehdyn kallioinventoinnin tulokset on liitetty tähän tutkimukseen. Tutkimusalue sijoittui yhteensä 38 karttalehden alueelle.

Tutkimusten pääasiallisena tarkoituksena oli saada kattava kuva kallioiden kiviaineksen laadusta ja määrästä. Toissijaisena tarkoituksena oli löytää ja inventoida laadukkaan kalliomurskeen raaka-aineeksi soveltuvat kallioalueet sekä heikompiletiset alueet, joita voidaan hyödyntää vähemmän vaativissa kohteissa. Rakentamiseen soveltuvaa kalliion kiviainesta on Vakka-Suomen tutkimusalueella yhteensä 136,8 milj. m³. Lujusluokkiin A-II kuuluvaa kalliion kiviainesta on alueella yhteensä 38,8 ja lujusluokkaan III kuuluvaa ainesta yhteensä 98,0 milj. m³. Kaikkein parasta A-luokan kiviainesta on tutkimusalueella ainoastaan 0,4 milj. m³. Maa-ainesten ottoon soveltumattomiksi ehdotetuilla alueilla on lujusluokkiin A-II kuuluvaa kiviainesta yhteensä noin 14 milj. m³ ja luokkaan III kuuluvaa ainesta yhteensä 8,8 milj. m³. Maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi katsotuilla alueilla lujusluokkiin A-II kuuluvaa ainesta on yhteensä noin 18 milj. m³ ja lujusluokkaan III kuuluvaa ainesta 14,2 milj. m³. Maa-ainesten ottoon soveltuviksi ehdotetuilla kalliion kiviainesalueilla on lujusluokkiin A-II kuuluvaa kiviainesta yhteensä 6,6 milj. m³ ja lujusluokkaan III kuuluvaa ainesta yhteensä 8,7 milj. m³.

Luonnon- ja maisemansuojelullisesti arvokkaat harjualueet

Tutkimusmenetelmänä on ollut aikaisemman inventointi- ja tutkimustiedon kokoaminen ja arviointi sekä tietojen täydentäminen ja ajantasaistaminen maastotutkimuksilla. Maastossa on tarkasteltu ja arvioitu geomorfologisia piirteitä, harjumaiseman yleispiirteitä, mm. harjalueen erottuvuutta ympäristöstään, maisemallisia yksityiskohtia sekä yleispiirteisesti kasvillisuustyyppejä ja kasvistoa. Kootun aineistokokouisuuden pohjalta on tehty alueellinen arviointi ja luokittelu luonnon- ja maisemansuojelun sekä maa-

neslain 3 §:n kriteerien kannalta. Tutkimusalueella on yhteensä 14 luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokasta harjualuetta. Harjualueiden pinta-ala on yhteensä noin 700 hehtaaria. Kunnittain tarkasteltuna eniten arvokkaita harjuja on Laitilassa ja Mynämäellä. Kustavissa, Taivassalossa ja Vehmaalla ei todettu suojeltavaa harjumaisemaa ollenkaan. Alueet ovat enimmäkseen paikallisesti arvokkaita eli arvoluokkaa 4.

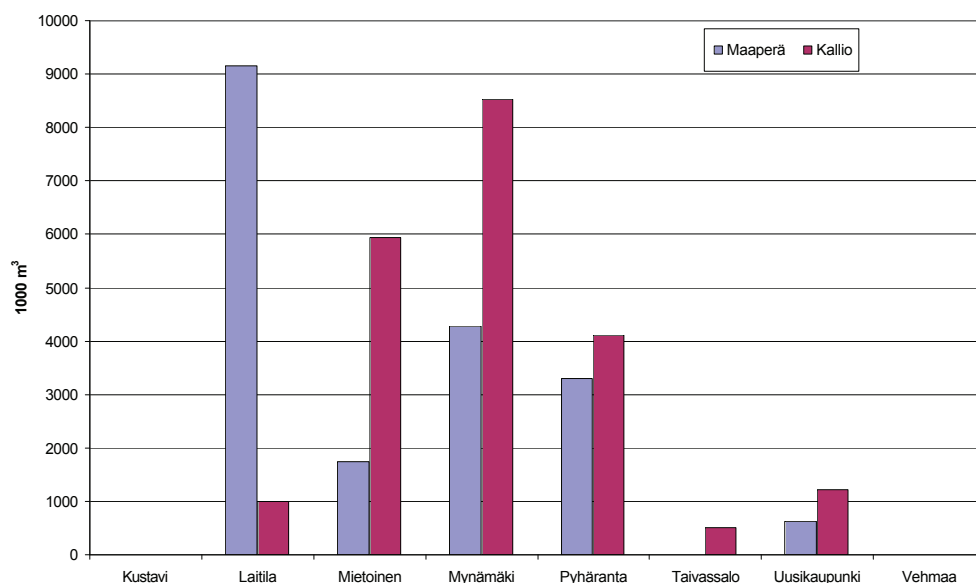
6.3 Tulokset

Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet

Tutkimusalueen pohjavesialueista 26 on tässä selvityksessä arvioitu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi. Näiden alueiden sisältämät maa-ainesvarat ovat yhteensä noin 13,7 milj.m³. Pohjavesialueiden ulkopuolisia maaperän kiviainesalueita, joiden on katsottu olevan maa-ainestenottoon soveltumattomia, on yhteensä 35 kappaletta. Näiden alueiden sisältämät maa-ainesvarat ovat noin 5,4 milj.m³.

Maa-aineksenottoon soveltumattomiksi ehdotettuja kallion kiviainesalueita on alueella yhteensä 13 kappaletta. Alueiden yhteisainesmäärä on noin 22,8 milj.m³. Tästä lujuusluokkiin A-II kuuluvaa ainesta on yhteensä noin 14 milj.m³ ja luokaan III kuuluvaa ainesta yhteensä 8,8 milj.m³.

Kaiken kaikkiaan tutkimusalueen sekä maaperän että kallioperän kiviainesvaroista 41,9 milj.m³ sijaitsee alueilla, jotka on projektin puitteissa periaattein arvioitu maa-aineksenottoon soveltumattomiksi.



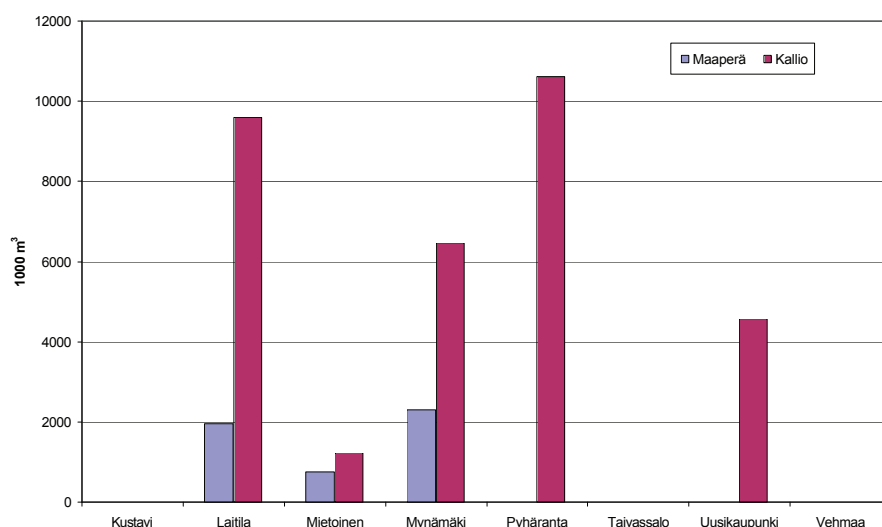
Kuva 10. Maa- ja kallioperän kiviainesmäärät kunnittain maa-aineksenottoon soveltumattomiksi ehdotetuilla alueilla.

Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet

Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi ehdotettuja maaperän kiviainesalueita sijaitsee tutkimusalueella yhteensä kolmella pohjavesialueella. Näiden alueiden sisältämät maaperän maa-ainesvarat ovat

yhteensä noin 4,3 milj.m³. Pohjavesialueiden ulkopuolelta on projektissa ehdotettu maa-aineksenottoon osittain soveltuvaksi yksi maaperän kiviainesalue. Alueen ainesmäärä on noin 0,7 milj.m³. Kallion kiviainesalueista yhteensä 31 aluetta on arvioitu maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi. Alueiden sisältämä kiviainesmäärä on yhteensä noin 32 milj.m³. Tästä määrästä lujuusluokkaan A kuuluu yhteensä noin 0,4 milj.m³, luokkaan I kuuluvaa ainesta noin 8,4 milj.m³ ja lujuusluokan II kiviaineksia on yhteensä 9,5 milj.m³. Ainesmäärät on arvioitu 0-tasoon (= ympäröivän maanpinnan taso). Tämän lisäksi on lujuusluokan III kiviainesta noin 14,2 milj.m³, jotka on ehdotettu maa-ainestenottoon osittain soveltuviksi.

Tutkimusalueen maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi alueiksi luokiteltujen alueiden, sekä kallio- että maaperän kiviainesalueiden, yhteismassamäärä on noin 37,5 milj.m³.



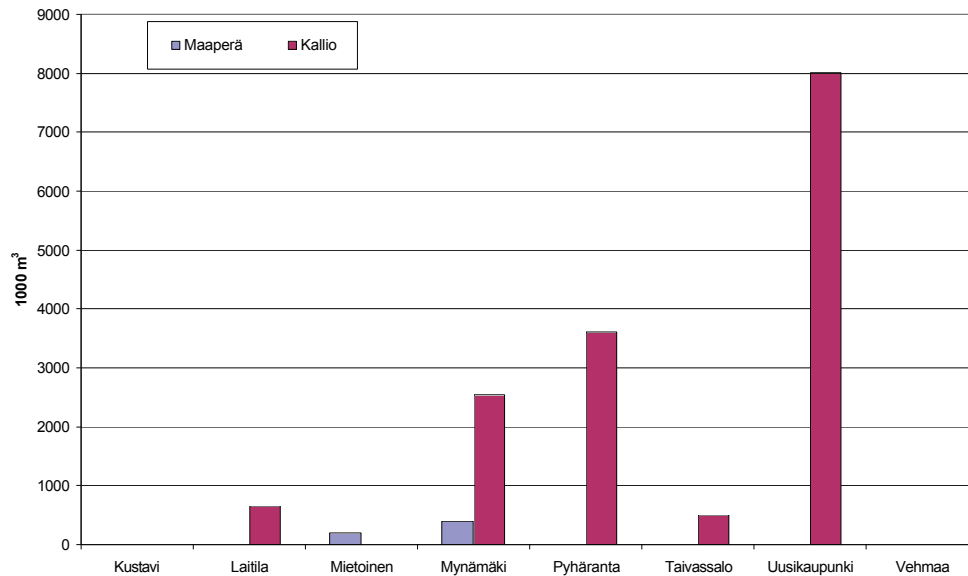
Kuva 11. Maa- ja kallioperän kiviainesmäärät kunnittain maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi ehdotetuilla alueilla.

Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet

Tutkimusalueella on yhteensä kaksi maa-aineksenottoon soveltuvaksi ehdotettua maaperän kiviainesaluetta. Alueiden yhteisainesmäärä on noin 0,6 milj.m³. Kallion kiviainesalueista 22 alueen katsottiin soveltuvan maa-aineksenottoon. Kallioalueiden lujuusluokkiin A-II kuuluvaa kiviainesta on näillä alueilla yhteensä 6,6 milj.m³. Tämän lisäksi on lujuusluokan III kiviainesta noin 8,7 milj.m³, alueilla jotka on ehdotettu maa-ainestenottoon osittain soveltuvaksi. Ainesmäärät on arvioitu 0-tasoon.

Ottosyvyyttä lisäämällä 10 metriin, maa-aineksenottoon soveltuvien kiviainesalueiden yhteismassamäärä on arviolta noin 45 milj. m³. Tästä määrästä parhaita (luokat A-II) kiviaineksia on 18 milj. m³ ja lujuusluokan III kiviainesta noin 27 milj. m³.

Tutkimusalueen maa-aineksenottoon soveltuviksi alueiksi luokiteltujen alueiden, sekä kallio- että maaperän kiviainesalueiden, yhteismassamäärä on noin 15,8 milj. m³. Mikäli kallion kiviainesalueiden ottosyvyyttä lisätään maan pinnantasosta 10 metrin syvyyteen, laskennallinen yhteismassamäärä on noin 45,6 milj. m³.



Kuva 12. Maa- ja kallioperän kiviainesmäärät kunnittain maa-aineksenottoon soveltuvilla alueilla.

6.4 Maa- ja kallioperän kiviainesten riittävyys tutkimusalueella

Vakka-Suomen POSKI-projektin kuntien alueella kiviaineksen kulutus on keskimäärin noin 0,4 milj.m³ vuodessa. Hiekan ja soran osuus tästä on noin puolet eli 0,2 milj.m³ vuodessa.

Projektin yhteydessä maa-aineksenottoon soveltuviksi ehdotettujen alueiden hiekka- ja soravarat ovat 0,6 milj.m³. Mikäli hyödynnetään pelkästään maa-aineksenottoon soveltuviksi ehdotettujen maaperän kiviainesalueiden varoja, ajallinen riittävyys on kolme vuotta.

Kallioperän kiviainesvaroja on alueella on maa-aineksenottoon soveltuviksi ehdotetuilla alueilla yhteensä 15,3 milj.m³, josta lujuusluokkiin A-II kuuluvaa kiviainesta on 6,6 milj.m³ ja lujuusluokkaan III kuuluvaa ainesta on 8,7 milj.m³. Kallion kiviainesten kulutus alueella on keskimäärin 0,2 milj.m³ vuodessa. Näin ollen alueen hyödynnettävissä olevat kallion kiviainesvarat (lujuusluokat A-III) riittävät yli 75 vuodeksi. Laskennallisesti on arvioitu, että kallioperän kiviaineksen ajallinen riittävyys olisi yli 200 vuotta, mikäli kallion kiviainesta hyödynnettäisiin 10 metriä 0-tason alapuolelle.

Maa-aineksenottoon osittain soveltuviksi ehdotettujen maaperän kiviainesalueiden ainesmäärät ovat yhteensä 5,0 milj.m³, josta 4,3 milj.m³ on alueilla, jotka ovat luokiteltuja pohjavesialueita. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvien kallion kiviainesalueiden ainesmäärät ovat yhteensä 32,4 milj.m³. Tästä lujuusluokkiin A-II kuuluvaa ainesta on 18,3 milj.m³ ja lujuusluokan III ainesta yhteensä 14,2 milj.m³. Maa- ja kallioperän kiviainesalueiden, jotka on ehdotettu osittain soveltuviksi maa-aineksenottoon, ainesmäärä on yhteensä 37,4 milj.m³. Tästä määrästä on käytännössä mahdollista ottaa käyttöön vain pieni osa.

Mietoisissa ja Pyhärannassa voimassa olevien maa-aineslupien kokonaislupamäärä on pienempi kuin projektissa maa-ainestenottoon soveltuviksi ehdotettujen alueiden ainesmäärät. Muissa kunnissa kokonaislupamäärä on suurempi. Taivassalossa, Uudessakaupungissa ja Vehmaalla ei projektin periaatteiden mukaan ole yhtään maa-ainestenottoon soveltuvaksi tai osittain soveltuvaksi ehdotettuja maaperänkiviaineksia. Kuntien kokonaislupamäärät yhteensä ovat noin 160 000 m³.

Maa-aineslupien kokonaislupamäärät kallionkiviainesten osalta ovat pienempiä kuin projektissa maa-ainestenottoon soveltuviksi ehdotettujen alueiden ainesmäärät useimmissa kunnissa. Poikkeuksena ovat Vehmaa ja Taivassalo. Vehmaalla ei ole projektin periaatteiden mukaan ole yhtään maa-ainestenottoon soveltuvaksi tai osittain soveltuvaksi ehdotettuja kallion kiviainesalueita. Taivassalossa on jonkin verran maa-ainestenottoon osittain soveltuvaksi ehdotettua kallion kiviainesta, mutta kokonaislupamäärä on huomattavasti suurempi.

Kirjallisuus

Ahonen, Ismo 1998. Varsinais-Suomen POSKI –projektin maa-ainestutkimukset Vakka-Suomessa 1998. Raportti 10.12.1998. Geologian tutkimuskeskus, Etelä-Suomen aluetoimisto. Julkaisematon.

Alkio, R. ja Vuorinen, J. 1990. Päälystekiviaineksen tutkimusmenetelmien kehittäminen. Asfalttipäälysteiden tutkimusohjelma ASTO 1987 - 1992. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tie- ja liikennelaboratorio n:o 763. 74 s.

Britschgi, R. ja Gustafsson, J. (toim.). 1996. Suomen luokitellut pohjavesialueet. Oy Edita Ab, Helsinki 1996. Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat nro 55. 376 s. ISBN 952-11-0081-8, ISSN 1238-7312.

Britschgi, R., Axell, M.-B., Hintsu, J., Iso-Tuisku, M., Kurkinen, I., Lyytikäinen, A., 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.

Haavisto, T. & Pyy, O. 2000. Saastuneiden maa-alueiden aineiston valtakunnallinen päivittäminen (julkaisu tekeillä).

Hatva, T., Hyypä, J., Ikäheimo, J., Penttinen, H. ja Sandborg, M. 1993a. Soranoton vaikutus pohjaveteen, Raportti V. Soranotto ja pohjaveden suojelu. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 120 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja B 15. ISBN 951-37-1211-7, ISBN 951-47-7012-9, ISSN 0786-9606.

Hatva, T., Hyypä, J., Ikäheimo, J. ja Sandborg, M. 1993b. Soranoton vaikutus pohjaveteen, Raportti IV. Pohjavesi ja soranotto. Helsinki, Ympäristöministeriö, kaavoitus- ja rakennusosasto. 58 s. Tutkimusraportti 1/1993. ISBN 951-47-7155-9, ISSN 0786-5244.

Heikkilä, P., Jokinen, J. ja Matikainen, R. 1990. Louhinta- ja murskaustavan vaikutus päälystekiviaineksen laatuun. Asfalttipäälysteiden tutkimusohjelma ASTO. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tie- ja liikennelaboratorio n:o 768. 49 s.

Heikkinen, Risto & Husa, Jukka 1995. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Turun ja Porin läänissä. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A nro 210. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki 1995.

Hyypä, J. ja Penttinen, H. 1993. Soranoton vaikutus pohjaveteen, Tutkimusraportti II. Alueelliset pohjavesitutkimukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. Osa A. Tutkimustulokset. 231 s. Osa B. Tutkimustulosten tarkastelu ja johtopäätökset. 143 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 329. ISBN 951-47-4692-9, ISSN 0783-3288.

Kontturi, O. 1976. Etelä-Suomen harjumaishajan tilasta ja suojelutarpeesta. Ympäristö ja Terveys 7, s. 347-359.

Kontturi, O. 1980. Kulttuuri-Suomen harjumaiseman tilan kehitys ja sitä kontrolloivat tekijät. Summary: The development of the state of esker landscape in Cultural Finland and factors controlling it. Valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 12, 96 s. ISBN 951-46-5022-0.

Kontturi, O. & Lyytikäinen, A. 1987. Varsinais-Suomen harjuluonto. Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. Valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 36, 178 s. ISBN 951-9290-84-2.

Kontturi, O. & Lyytikäinen, A. 1988. Harjuluonnon hyväksikäyttö ja suojele valtakunnallisen alueiden käytön suunnittelun näkökulmasta. Summary: Conservation and exploitation of esker landscape, with respect to the national land use planning in Finland. Valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 40, 168 s. ISBN 951-95028-7-4.

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.

Niemelä, J. (toim.) 1979. Suomen sora- ja hiekkavarojen arviointiprojekti 1971-78. Espoo, Geologian tutkimuslaitos. 119 s. Tutkimusraportti nro 42. ISBN 951-690-110-7, ISSN 0430-5124.

Nurmi, Heikki 1998. Kalliokiviainestutkimukset Askaisten, Kustavin, Laitilan, Mietoisten, Mynämäen, Pyhäjärven, Taivassalon, Uudenkaupungin ja Vehmaan kunnissa. POSKI –projektin kallioalueiden inventointi. Geologian tutkimuskeskus. 16s ja 415 liitettä. Julkaisematon.

Opas. 1994:1. Maa-ainesten ottaminen, ohjeita maa-ainesten ottamisen suunnittelua ja jälkihoitoa varten. Helsinki, ympäristöministeriö, alueiden käytön osasto. 74 s. ISBN 951-37-1516-7, ISSN 1236-5750.

Pekkala, Jarmo & Rajala, Päivi. 1999. Ampumaratakartoitus Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. Alueelliset ympäristöjulkaisut, nro 106. Länsi-Suomen ympäristökeskus, 1999. ISBN 952-11-0422-8 ISSN 1238-8610

Rintala, J. 1997. Soranottoalueiden jälkihoito - pintarakennemateriaalit suojaverhouksessa. Oy Edita Ab, Helsinki 1997. Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat nro 54. 119 s. ISBN 952-11-0080-X, ISSN 1238-7312.

Rintala, J. 1999. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat Tilannekatsaus. Suomen ympäristökeskuksen moniste nro 131. Suomen ympäristökeskus, Helsinki 1999. ISBN 952-11-0372-8, ISSN 1455-0792.

Salonen, V. 1999. POSKI-projektin luonto- ja maisemaselvitys Vakka-Suomessa. Lounais-Suomen ympäristökeskus, 1999. Julkaisematon.

Sandborg, M. 1993a. Soranoton vaikutus pohjaveteen. Tutkimusraportti I. Pohjaveden laatuun vaikuttavien aineiden geokemiallisia ominaisuuksia. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 57 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 328. ISBN 951-47-4691-0, ISSN 0783-3288.

Sandborg, M. 1993b. Soranoton vaikutus pohjaveteen. Tutkimusraportti III. Vajovesitutkimukset. Helsinki, vesi- ja ympäristöhallitus. 127 s. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 330. ISBN 951-47-4693-7, ISSN 0783-3288.

Tiehallitus. 1991. Murskaustyöt. Tienrakennuksen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. Helsinki. 17 s.

Tie- ja vesirakennushallitus. 1988. Päällystyöt. Tienrakennuksen yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. Kunnossapito-toimisto.

Tielaitos 1995. Murskaustyöt. Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset. TIEL 2212809-95. Helsinki. 22 s.

Uusiniitty, Minna & Nieminen, Mari. 1999. Tampereen seudun POSKI-projekti: Harjua-alueiden täydentävä luonto- ja maisemaselvitys. Pirkanmaan ympäristökeskus, 1999. Julkaisematon.

Varsinais-Suomen kiviainesten käyttöselvitys 1995-2020. Varsinais-Suomen liitto ja Lounais-Suomen ympäristökeskus, 1996.

Vesi- ja ympäristöhallitus. 1991. Maa-ainesten ottoon kohdistuva valvonta vesi- ja ympäristöviranomaisten kannalta. Valvontaohje nro 49. Helsinki. 16 s. Dnro 3113/500 VYH 1991.

Ympäristöministeriö 1998. Maaperän suojelun tavoitteet - Maaperänsuojelun tavoitetyöryhmän mietintö. Ympäristöministeriön maaperänsuojelun tavoitetyöryhmä, Ari Seppänen (pj.), Anna-Maija Kylä-Setälä ja Heli Lehtinen (siht.). Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Suomen ympäristö 248, ympäristöpolitiikka. ISBN 951-37-2638-X, ISSN 1238-7312. 72 s.

Liite 1: Pohjavesivarat. Tarkistettu pohjavesialueluokitus, pohjavesialueiden pinta-alat, antoisuus, käyttö ja suojelusuunnitelmatilanne (VO = alueella on Länsi-Suomen vesioikeuden määrittelemät suoja-alueet). Tarkemmat ja uudemmat pohjaveden käyttömäärät löytynevät LOS:sta

		(km ²)	pinta-ala (km ²)	pohjavedestä (m ³ /d)	(vuonna 2001) (m ³ /d)
Kunta:304 Kustavi					
Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue					
0230402	Kivimaa			50	
Kunta: 400 Laitila					
Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue					
0240001	Krouvinnummi	1,45	1,03	800	493
0240002	Tulejärvi	1,22	0,79	500	354
0240003	Puntari	3,01	1,86	650	616
0240004	Kovero	1,10	0,77	400	256
0240005	Palttila	1,34	0,75	1500	
0240006	Untamala	3,91	2,34	1400	24
0240007	Kaivola	0,48	0,29	100	3 (arvio)
0240009	Pesu-Helo			200	
Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue					
0240008	Miilunpohja	3,96	2,35	1200	
0240051	Nummenharju	1,59	1,05	800	
Kunta: 490 Mietoinen					
Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue					
0249001	Pyhä	3,02	1,72	500	254
0249051	Livilä	0,50	0,30	150	
Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokituksesta					
0249002	Rantahovi	0,43	0,23	90	
				- ei juurikaan vettä johtavia kerroksia	

Kunta:503 Mynämäki

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

0250301	Hiivaniitty	1,11	0,59	600	378
0250302	Tursunperä	1,09	0,44	400	
0250303	Motelli	4,09	2,36	2000	606
0250304	Maansilta	1,57	1,13	350	
0250305	Kalela	1,15	0,52	400	291

Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokituksesta

0250306	Päärnävuori	0,60	0,39	250	
				- ohuet maakerrokset	
0250309	Ridannummi	1,26	0,62	300	
				- maakerrokset heikosti vettä johtavia ja vesi rauta- ja mangaanipitoista	
0250307	Suontausta	3,53	2,13	600	
				- maakerrokset heikosti vettä johtavia ja vesi rauta- ja mangaanipitoista	
0250308	Vaikkula	0,93	0,48	200	
				- maakerrosten laatu ja kalliokynnykset	

Kunta: 631 Pyhäranta

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

0263101	Nihtiö	0,33	0,15	200	38
0263102	Ihode			30	
0263151	Ropa	5,87	3,46	2000	373

Kunta: 833 Taivassalo

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

0283301	Koivisto	0,24	0,12	300	73
0283302	Kirkonkylä	0,28	0,14	200	

Kunta: 895 Uusikaupunki

Luokka I: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

0289501	Lokalahti			300	
0289505	Kirkonkylä			400	

Luokka II: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

0289506	Elkkyinen	1,19	0,56	200	
---------	-----------	------	------	-----	--

Luokka IV: Alue tutkimusten jälkeen poistettu pohjavesialueluokituksesta

0289502	Kekoalho	1,64	0,88	430	
				- kalliokynnykset ja pohjaveden heikko laatu	
0289503	Vartsaari	0,58	0,31	130	
				- lajittuneet kerrokset puuttuvat lähes kokonaan	
0289504	Hermansaari	0,48	0,19	80	
				- ohuet maakerrokset	

Liite 2. Maaperän kiviainesvarat

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

Kunta	muod. lkm	pinta-ala (ha)	ainesmäärät			yhteensä
			A (1000 m ³)	B	C	(1000 m ³)
Kustavi	0	0	0	0	0	0
Laitila	17	306	100	2180	8820	11100
Mietoinen	15	135	50	570	2490	3110
Mynämäki	26	213	0	920	5240	6160
Pyhäranta	4	132	640	1590	1470	3700
Taivassalo	0	0	0	0	0	0
Uusikaupunki	6	46	0	0	620	620
Vehmaa	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	68	832	790	5260	18640	24690

Liite 3. Tutkitut kallion kiviainesvarat

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

Kunta	muodostumien lkm	ainesmäärät lujuusluokittain					yhteensä (milj.m ³)
		A	I (milj.m ³)	II	III	>III	
Kustavi	11	0	0	0	0	50,2	50,2
Laitila	114	0	5,9	2,4	25,6	140,4	174,3
Mietoinen	49	0	0	6,2	17,3	16,5	40,0
Mynämäki	91	0,4	7,3	9,4	22,1	33,3	72,5
Pyhäranta	37	0	0	4,8	13,8	22,2	40,8
Taivassalo	15	0	0	0	7,6	28,6	36,2
Uusikaupunki	67	0	0	2,4	11,6	105,7	119,7
Vehmaa	25	0	0	0	0	60,6	60,6
Yhteensä	409	0,4	13,2	25,2	98	457,5	594,3

Liite 4. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjalueet

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta merkittävät harjalueet Vakka-Suomessa

Arvoluokitus: 1 = kansainvälisesti arvokas
2 = valtakunnallisesti arvokas
3 = maakunnallisesti arvokas
4 = paikallisesti arvokas luonnon- ja maisemansuojelun
HS = alue kuuluu valtakunnalliseen harjijensuojeluohjelmaan
KM = alue kuuluu kulttuurimaisema-alueeseen

tunnus	nimi	arvoluokka	pinta-ala (ha)
Kunta: 400 Laitila			
40002	Krouvinnummi	4	153
40003	Kirkkoveräjänmäki- Holma	4	15
40004	Untamalan harju	3	25
40005	Kaupunginpään harju	4	53
40006	Nummenharju	4	20
40007	Ropannummi	4	21
Kunta: 490 Mietoinen			
49001	Kappelinmäki	4	19
Kunta: 503 Mynämäki			
50301	Moision harju	4	11
50303	Laajoen Laakso-Motelli	4	25
50304	Lähteennummi- Ridannummi	4	76
50306	Kantolan harju	4	10
Kunta: 631 Pyhäranta			
63101	Kyhkärännökka- Uskeli	4	176
63102	Suleninummi4	95	
Kunta: 895 Uusikaupunki			
89501	Lokalahden harju	4	14

Liite 5: Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet

Luonto- ja maisema-arvoiltaan luokkiin 1-4 kuuluvat kallioalueet kunnittain (Husa & Heikkinen 1995).

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

Alueen nimi	Karttalehti	Arvo- luokka	Muut sijaintikunnat
Kunta: 304 Kustavi			
Pännäistenvuori	1042 04	3	
Hopiavuori	1042 07	4	
Puosletinmäki	1042 07	4	
Hyyp pivuori	1042 07	4	
Honkaniemi	1042 07	4	
Kunta: 400 Laitila			
Linnavuoret	1132 12	4	
Höyhösvuori	1133 03	4	
Kunta: 490 Mietoinen			
Perkko	1044 05	4	
Kunta: 503 Mynämäki			
Kallavuori	1044 05	3	Nousiainen
Kunta: 833 Taivassalo			
Isovainionvuori-Pirttivuori	1042 10	3	

Liite 6. Kallion kiviainesalueiden luontoinventoinnin tulokset kunnittain ja luokittain (lkm)

	A	B	C	yhteensä
Laitila	1	8	3	12
Mietoinen	0	1	0	1
Mynämäki	3	7	5	15
Pyhäranta	2	9	4	15
Taivassalo	1	0	1	2
Uusikaupunki	2	4	8	14
yhteensä	9	29	21	59

Liite 7. Kunnostusta kaipaavat pohjavesialueet

Kiireellisimmin suojelusuunnitelmaa tarvitsevat alueet.

Kunta	pohjavesialueen numero ja nimi	
Laitila	0240006	Untamala
Mynämäki	0250302	Tursunperä
	0250303	Motelli
	0250304	Maansilta
Suojelusuunnitelma tekeillä		
Laitila	0240001	Krouvinnummi
	0240002	Tulejärvi
	0240003	Puntari

Kunnostussuunnitelmaa tarvitsevat alueet.

Kunta	pohjavesialueen numero ja nimi	
Laitila	0240001	Krouvinnummi
	0240002	Tulejärvi
	0240003	Puntari
	0240006	Untamala
	0240008	Miilunpohja
	0240051	Nummenharju
Mynämäki	0250302	Tursunperä
	0250303	Motelli
	0250304	Maansilta
Pyhäranta	0263151	Ropa

Liite 8: PIMA-kohteet pohjavesialueilla

Kunta	pohjavesialueen numero ja nimi		luokka	kohteen laatu
Laitila	0240001	Krouvinnummi	I	Moottoriurheilualue
	0240003	Puntari	I	Ampumarata, romualue
	0240004	Kovero	I	Teollisuusalue
	0240005	Paltila	I	Polttonesteiden jakeluasema, 3 korjaamoa, öljyvoimala
	0240006	Untamala	I	Elintarviketeollisuuslaitos, 2 romualuetta
	0240008	Miilunpohja	II	Murskaamo
	0240051	Nummenharju	II	Kyläkaupan ent. polttonesteiden jakeluasema
Mietoinen	0249001	Pyhä	I	Entinen saha, kauppapuutarha
	0240051	Livilä	II	Ampumarata
Mynämäki	0250301	Hiivaniitty	I	Dieselasema, ent. kyllästämö, kirjapaino, korjaamo, maan- kaatopaikka, polttonesteiden jakelupiste
	0250302	Tursunperä	I	Kauppapuutarha, korjaamo, murskaamo
	0250303	Motelli	I	Ent. huoltoasema
Pyhäranta	0263101	Nihtiö	I	Kauppapuutarha
	0263151	Ropa	I	Räjähdysainetehdas, murskaamo
Taivassalo	0283302	Kirkonkylä	I	Huoltoasema

Lähde: Lounais-Suomen ympäristökeskus

Liite 9. Voimassa olevat myönnetyt lupamäärät

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

Kunta	Lupia(kpl)		Kokonaislupamäärä (1000 m ³)	
	Kallio	Sr, Hk, Ki	Kallio	Sr, Hk, Ki
Kustavi	0	0	0	0
Laitila	7	13	1147	746,5
Mietoinen	2	1	215	21
Mynämäki	2	1	240	121
Pyhäranta	3	1	4125	40
Taivassalo	10	2	8290	135
Uusikaupunki	6	1	2150	12
Vehmaa	5	1	1130	12,5
Yhteensä	35	20	17297	1088

Liite 10. Vedenkulutusennusteet

VEDENKULUTUSENNUSTEET

Tiedot perustuvat Länsiväyhykkeen ja Vakka-Suomen vesihuollon kehittämissuunnitelman tietoihin.

KUNTA	2001			2010			2020			2030		
	as.luku	liittyneet(%)	vedenkul. m ³ /d	as.luku	liittyneet(%)	vedenkul. m ³ /d	as.luku	liittyneet(%)	vedenkul. m ³ /d	as.luku	liittyneet(%)	vedenkul. m ³ /d
Kustavi	980	400 (44)	98	895	537 (60)	135	835	543 (85)	135	804	563 (70)	140
Laitila	8 779	5 725 (65)	1 005	8 421	6 316 (75)	1 110	8 165	6 532 (80)	1 150	7 891	6 707 (85)	1 180
Mietoinen	1 736	1 660 (97)	347	1 730	1 695 (98)	355	1 735	1 700 (98)	355	1 737	1 702 (98)	360
Mynämäki	6 170	4 016 (65)	1 294	5 971	4 180 (70)	1 350	5 838	4 379 (75)	1 420	5 720	4 576 (80)	1 480
Pyhäranta	2 267	1 687 (73)	330	2 314	1 851 (80)	365	2 301	1 956 (85)	385	2 260	2 034 (90)	400
Taivassalo	1 778	1 453 (80)	153	1 636	1 391 (85)	210	1 521	1 369 (90)	210	1 463	1 390 (95)	210
Uusikaupunki	16 851	14 690 (86)	3 032	16 406	14 765 (90)	3 050	15 942	14 826 (93)	3 060	15 373	15 066 (98)	3 110
Vehmaa	2 509	2 202 (87)	325	2 494	2 245 (90)	340	2 470	2 297 (93)	345	2 439	2 317 (95)	350
Yhteensä	41 070	31 833 (78)	6 584	39 867	32 980 (83)	6 915	38 807	33 602 (87)	7 060	37 687	34 355 (91)	7 230

Liite 11. Maa-aineksenottoon soveltumattomat alueet

I Pohjavesialueet

Kunta	pohjavesialue		ehdotukseen vaikuttaneet tekijät <i>alueiden yhteisaines määrä hiekk/sora/murskauskelpoinen (1000 m³)</i>
Kustavi	0230401	Suotorppa	KK
	0230402	Kivimaa	KK
			0/0/0
Laitila	0240001	Krouvinnummi	PM, H4, VIRKK
	0240002	Tulejärvi	H4, LSVEO, VIRKK
	0240003	Puntari	T, LSVEO
	0240004	Kovero	T, LSVEO
	0240005	Palttila	T, V, LS, H3, H4, LSVEO
	0240006	Untamala	A, T, KM, MA, H3
	0240007	Kaivola	PS, T
	0240009	Pesu-Helo	KK
			6220/1480/50
Mietoinen	0249001	Pyhä	A, T, H4
	0249051	Livilä	PS, PM
			250/0/0
Mynämäki	0250301	Hiivaniitty	A, T, K, H4
	0250302	Tursunperä	A, T, VIRKK
	0250304	Maansilta	T, H4
	0250305	Kalela	A, T, PS
			1950/300/0
Pyhäranta	0263101	Nihtiö	PS, PM, A, T
	0263102	Ihode	KK
	0263151	Ropa	H4, T, A, PM
			1350/1390/560
Taivassalo	0283301	Koivisto	A, PM
	0283302	Kirkonkylä	A, T, K, PM
			0/0/0
Uusikaupunki	0289501	Lokalahti	KK
	0289505	Kirkonkylä	PS, V
	0289506	Elkyinen	PM, T, A
			150/0/0
Yhteensä			9920/3170/610

- II Pohjavesialueiden ulkopuoliset maaperän kiviainesalueet, jotka todettiin kiviaineshuoltoon soveltumattomiksi joko luonnonoloista tai virkistyskäytöstä, yhdyskuntarakentamisesta tai teknis-taloudellisista (muodostuman ainesmäärä joko alle 200 000 m³ tai alle 35 000 m³/ha, aines pääosin hiekkaa) seikoista johtuen.

Kunta	alueiden lkm	ainesmäärä hiekka/sora/murske (1000 m ³)	syyt (kpl)
Laitila	5	1200/200/0	A(1), T(1), PM(4), NAT(2)
Mietoinen	10	1230/260/0	PM(9), A(1), T(1)
Mynämäki	15	1760/270/0	T(1), A(2), PM(15), NAT(3), V(2)
Uusikaupunki	5	470/0/0	PM(5), A(1), T(1), HAUTAUSMAA(1)
<i>Yhteensä</i>	<i>35</i>	<i>4660/730/0</i>	

- III Kallioperän kiviainesalueet, jotka todettiin kiviaineshuoltoon soveltumattomiksi.

Kunta	lkm	alueiden ainesmäärä A/I/II/III/>III (1000 m ³)	syyt
Laitila	1	0/1000/0/0/0	LM(1)
Mietoinen	3	0/0/4942/1000/0	LM(3), A(1), T(1)
Mynämäki	4	0/3000/5060/465/0	LM(4), VIRKK(2), T(1)
Pyhäranta	2	0/0/0/4113/0	LM(2)
Taivassalo	1	0/0/0/1980/0	LM(1)
Uusikaupunki	2	0/0/0/1211/0	LM(2), SÄH(1)
<i>Yhteensä</i>	<i>13</i>	<i>0/4000/10002/8769/0</i>	

Liite 12. Maa-aineksenottoon osittain soveltuvat alueet

I Pohjavesialueet

Kunta	pohjavesialue		ehdotukseen vaikuttaneet tekijät alueiden yhteisaines määrä hiekk/sora/murske (1000 m ³)	
Laitila	0240008	Miilunpohja	T, VIR	
	0240051	Nummenharju	T, A, H4	1400/500/50
Mynämäki	0250303	Motelli	T, KN, H4	1720/480/50
Yhteensä				3120/980/100

II Pohjavesialueiden ulkopuoliset maaperän kiviainesalueet, jotka todettiin kiviaineshuoltoon osittain soveltuviksi. Maa-aineksenottoa rajoittavia tekijöitä ovat mm. luonnonolot, virkistyskäyttö tai yhdyskuntarakentaminen. Tähän ryhmään kuuluivat myös ne pienet (muodostuman ainesmäärä joko alle 200 000 m³ tai alle 35 000 m³/ha) luontoinventoinnilla tarkistetut muodostumat, joita ei ole taloudellista hyödyntää muussa kuin kotitarveotossa sekä ne muodostumat, joilla ei luontoinventointia ole tehty.

Kunta	alueiden lkm	aines määrä hiekk/sora/murske (1000 m ³)	syyt
Mynämäki	1	550/150/0	LM(1), NAT(1)
Yhteensä	1	550/150/0	

Liite 13. Maa-aineksenottoon soveltuvat alueet

II Pohjavesialueiden ulkopuoliset maaperän kiviainesalueet (luontoinventointia ei ole tehty)

Kunta	alueiden lkm	ainesmäärä hiekkasora/murske (1000 m ³)
Pyhäranta	1	120/200/80
Mietoinen	1	170/30/0
<i>Yhteensä</i>		<i>290/230/80</i>

III Luontoinventoinnilla tarkistettut, rakennusmateriaaliksi kelpaavat kallionkiviainesalueet

Kunta	alueiden lkm	ainesmäärä A/I/II/III/>III (1000 m ³)
Laitila	3	0/134/517/0/0
Mynämäki	6	0/723/1816/0/0
Pyhäranta	4	0/0/988/2615/0
Taivassalo	1	0/0/0/500/0
Uusikaupunki	8	0/0/2411/5565/0
<i>Yhteensä</i>	<i>22</i>	<i>0/857/5732/8680/0</i>

Ehdotukseen vaikuttaneiden tekijöiden esittämisessä käytetyt lyhenteet:

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

