

Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella

Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan
maakunnat

Emmi Rankonen
Eeva-Maija Hyvönen



LÄNSI-SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 5 | 2009

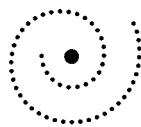
Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella

Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakunnat

Emmi Rankonen ja Eeva-Maija Hyvönen

Vaasa 2009

LÄNSI-SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS



LÄNSI-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS
VÄSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

JULKAISUSARJA 5 | 2009
Länsi-Suomen ympäristökeskus
Alueidenkäyttö ja vesihuolto

Taitto: Kirsti Ahlbäck
Kansikuva ja sisäsivujen kuvat: Emmi Rankonen
Kartat: © Maanmittauslaitos, lupa nro 7/MML/09
Pohjavesialueet: © Länsi-Suomen ympäristökeskus, © SYKE
Graafit ja kartat: Eeva-Maija Hyvönen, Emmi Rankonen

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

Tampereen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print, Tampere 2009

ISBN 978-952-11-3630-6 (nid.) tai (sid.)
ISBN 978-952-11-3631-3 (PDF)
ISSN 1796-1912 (pain.)
ISSN 1796-1920 (verkkokj.)

ESIPUHE

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella on selvitetty soranottoalueiden kunnostustarvetta Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit -hankkeessa (SOKKA). Tutkimus on osa Suomen ympäristökeskuksen koordinoimaa valtakunnallista hanketta. Tutkimuksen tavoite oli selvittää Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella sijaitsevien soranottoalueiden nykytila ja kunnostustarve. Hanke käynnistyi keväällä 2007 Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien alueilla ja vuoden 2008 keväällä myös Keski-Pohjanmaan maakunnan alueella. Keski-Pohjanmaan soranottoalueet kartoitettiin osana Keski-Pohjanmaan Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojektia (POSKI).

Soranottoalueiden kunnostustarve arvioitiin yleispiirteisesti eikä arvioinnin tuloksilla ole lakiin perustuvia velvoitteita. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää tutkimusalueen kunnissa suunniteltaessa soranottoalueiden kunnostusta. Soranottoalueiden mahdolliseen kunnostustarpeeseen vaikuttavat tekijät on esitetty raportin liitteessä, jossa on kuvattu jokaisen hankkeen aikana kartoitetun soranottoalueen arvioitu jälkihoidon tila sekä kunnostustarve.

Vastaavan tyyppisiä tutkimuksia on tehty Kanta-Hämeessä, Uudellamaalla, Itä-Uudellamaalla, Kaakkois-Suomessa, Kymenlaaksossa, Etelä-Karjalassa, Satakunnassa, Pohjois-Savossa, Pohjois-Pohjanmaalla, Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa. Tutkimus on parhaillaan käynnissä Varsinais-Suomessa sekä osassa Satakuntaa. Tutkimuksen toteutuksesta Länsi-Suomen ympäristökeskuksen osalta vastasivat hydrogeologi Emmi Rankonen ja suunnittelija Eeva-Maija Hyvönen. SOKKA-hankkeen rahoittajina toimivat Ympäristöministeriö ja Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Vaasassa joulukuussa 2009

Emmi Rankonen ja Eeva-Maija Hyvönen

SISÄLLYS

1 Johdanto	7
2 Maa-ainesten ottoon liittyvä keskeinen lainsäädäntö	8
2.1 Maa-ainelaki	8
2.2 Muu maa-ainesten ottoa säätelevä lainsäädäntö	8
2.3 Kotitarveotto	9
3 Soranotto pohjavesialueilla	10
3.1 Pohjavesialueet ja niiden suojeleminen	10
3.2 Soranoton vaikutus pohjaveden määrään, laatuun ja pinnankorkeuteen	10
3.3 Pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten ottaminen	11
3.3.1 Pohjavesilampien syvyys ja pinta-ala	11
3.3.2 Pohjavesilampien vedenlaatu	12
3.4 Pohjaveden pilaantumisriski soranottoalueilla	12
3.5 Soranoton haittavaikutuksien vähentäminen	13
3.5.1 Suojakerrospaksuudet.....	13
3.5.2 Jälkihoito.....	13
4 Tutkimusalue ja -menetelmät	14
4.1 Tutkimusalue	14
4.1.1 Maa- ja kallioperä	15
4.1.2 Harjunsuojeluohjelma-alueet	15
4.1.3 Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet.....	16
4.1.4 Kiviainesvarat ja ottamislupatilanne.....	16
4.1.5 Kaavatilanne.....	17
4.1.6 Luontoarvot	17
4.2 Tutkimusmenetelmät	18
4.2.1 Lähtöaineisto	18
4.2.2 Soranottoalueiden paikannus ja rajaus	18
4.2.3 Maastokartoitus.....	18
4.2.4 Jälkihoitoluokitus	19
4.2.5 Kunnostustarvearvio	20
4.2.6 Paikkatiedon tuottaminen	20
4.2.7 Tilastolliset menetelmät	21
4.2.8 Laatuarvio	21
5 Tulokset	22
5.1 Alajärvi	24
5.2 Alavus	36
5.3 Evijärvi	40
5.4 Halsua	44
5.5 Himanka	49
5.6 Ilmajoki	52
5.7 Isojoki	59

5.8	Isokyrö	67
5.9	Jalasjärvi	70
5.10	Kannus	74
5.11	Kauhajoki	79
5.12	Kauhava	95
5.13	Kaustinen	111
5.14	Kokkola	117
5.15	Korsnäs	135
5.16	Kristiinankaupunki	138
5.17	Kruunupyy	142
5.18	Kuortane	148
5.19	Kurikka	152
5.20	Laihia	158
5.21	Lappajärvi	161
5.22	Lapua	164
5.23	Lestijärvi	171
5.24	Maalahti	178
5.25	Mustasaari	181
5.26	Närpiö	185
5.27	Oravainen	190
5.28	Pedersöre	194
5.29	Perho	199
5.30	Pietarsaari	204
5.31	Seinäjoki	207
5.32	Soini	215
5.33	Teuva	218
5.34	Toholampi	222
5.35	Töysä	224
5.36	Uusikaarlepyy	230
5.37	Vaasa	239
5.38	Veteli	241
5.39	Vimpeli	246
5.40	Vähäkyrö	249
5.41	Vöyri-Maksamaa	251
5.42	Ähtäri	256
6	Yhteenveto	260
6.1	Jälkihoitotilanne	260
6.2	Kunnostusta vaativat alueet	262
	Kirjallisuus	267

1 Johdanto

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella on selvitetty soranottoalueiden jälkihoidon tilaa sekä kunnostustarvetta Vanhojen soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit-hankkeessa (SOKKA). Tutkimus on osa Suomen ympäristökeskuksen koordinoimaa valtakunnallista hanketta. Hanke käynnistyi keväällä 2007 Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien alueilla ja vuoden 2008 keväällä myös Keski-Pohjanmaan maakunnan alueella. Hankkeen aikana kartoitettiin pohjavesialueilla sijaitsevat soranottoalueet. Keski-Pohjanmaan soranottoalueiden kartoitus tehtiin osana Keski-Pohjanmaan Pohjanvedensuojelun ja kiviaineshuollon (POSKI) yhteensovittamisprojektia.

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella harjut ovat matalia ja pohjaveden pinnan yläpuoliset hiekka- ja soravarat niukkoja. Soranotto toiminta harjualueilla on ollut voimakasta ja siksi tilanne pohjavesialueilla on erityisen huono. Myös maa-ainesvarat sekä yhteiskunnan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesi sijaitsevat yleensä samoissa hiekka- ja soramuodostumissa.

SOKKA-hankkeen aikana kartoitettiin Länsi-Suomen ympäristökeskuksen toimialueen pohjavesialueilta 1613 soranottoaluetta. Hankkeen tavoitteena on ollut saada kattavat tiedot vanhojen maa-ainesten ottamisalueiden sijainnista, maankäyttömuodoista, jälkihoidon tilasta ja kunnostustarpeesta, maa-ainesten ottamistoiminnan jatkamisen mahdollisuuksista alueella sekä ennen kaikkea luoda edellytykset kunnostustöiden toteutumiselle. Hankkeen aikana ei käyty läpi vanhoja maa-ainesten ottamislupia muutama tapaus lukuun ottamatta.

Soranottoalueiden jälkihoidon tila määriteltiin pääasiassa alueiden muotoilun, kasvillisuuden sekä yleisen siisteyden perusteella. Lisäksi alueille määriteltiin kunnostustarve. Kunnostustarvetta ei kuitenkaan arvioitu alueille, joilla oli kartoitusajankohtana voimassa oleva maa-aineslain mukainen maa-ainesten ottamislupa.

Yksi hankkeen tarkoituksista on ohjata kunnostustoimet sellaisille soranottoalueille, jotka aiheuttavat uhkaa pohjaveden laadulle tai ovat epäsiistejä. Jälkihoidon tila Länsi-Suomen ympäristökeskuksen pohjavesialueiden soranottoaluilla on huono. Jälkihoidon toteuttamista vaikeuttaa etenkin pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten ottaminen. Pohjavesilammet lisäävät huomattavasti pohjaveden pilaantumiseriskiiä. Raportti painottuu kartoitettujen soranottoalueiden jälkihoidon tilaan sekä arvioituun kunnostustarpeeseen. Kartoitetuista soranottoalueista laadittiin Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen kattava paikkatietoaineisto. Soranottoalueista otetut valokuvat on arkistoitu CD:lle Länsi-Suomen ympäristökeskukseen.

2 Maa-ainesten ottoon liittyvä keskeinen lainsäädäntö

2.1

Maa-aineslaki

Vuodesta 1982 maa-ainesten ottoa on ohjannut maa-aineslaki (1981/555). Maa-aineslakia sovelletaan sekä hiekan ja soran että kalliokiviainesten ottamisessa. Maa-aineslain tavoitteena on ainesten ottaminen ympäristön kestävästä kehitystä tukevalla tavalla.

Maa-aineslain 3 §:n mukaan aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu:

- 1) kauniin maisemakuvan turmeltumista;
- 2) luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista;
- 3) huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa; tai
- 4) tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

Maa-aineslain mukaisen toiminnan yleinen ohjaus, seuranta ja kehittäminen kuuluvat ympäristöministeriölle. Alueellinen ympäristökeskus ohjaa ja valvoo tämän lain mukaista toimintaa alueellaan. Kunnan tehtävä on ohjata ja valvoa maa-ainesten ottamista kunnassa. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen. Lupamääräykset on annettava ottamisalueen rajauksesta, kaivausten ja leikkausten syvyydestä ja muodosta sekä ottamistoiminnan etenemissuunnasta, alueen suojaamisesta, siistimisestä, puuston ja muun kasvillisuuden säilymisestä, uusimisesta ja uusista istutuksista ottamisen aikana ja sen jälkeen.

Maa-aineslupa ei ole tarpeen, jos aineksia otetaan omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Käytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon.

2.2

Muu maa-ainesten ottoa säätelevä lainsäädäntö

Vesilaissa (264/1961) ohjataan pohjaveden suojelua. Vesilain 1 luvun 18 §:n mukaan ilman ympäristölupaviraston lupaa ei saa käyttää pohjavettä tai ryhtyä pohjaveden ottamista tarkoittavaan toimeen siten, että siitä pohjaveden laadun tai määrän muuttumisen vuoksi voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttämismahdollisuuden muu huonontuminen taikka toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutuminen.

Vesilain mukainen ympäristölupaviraston lupa (Vesilain 9 luku 7 § (88/2000)) tarvitaan maa-ainesten ottamista varten esimerkiksi silloin, jos maa-ainesten ottamista suunnitellaan tapahtuvan pohjaveden pinnan alapuolelta vedenhankintaan soveltuvalla tai vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella. Tällainen tilanne voi olla mahdollinen esimerkiksi silloin, kun vanhaa ottamisaluetta kunnostetaan ja siihen liittyy pohjavesialueella olevien pohjavesilampien täyttöjä ja syventämistä.

Ympäristönsuojelulaissa (86/2000) on säädetty pohjaveden pilaamiskiellosta. Lain 8 §:n mukaan, ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua.

2.3

Kotitarveotto

Kotitarveotto tarkoittaa maa-ainesten tavanomaista ottamista omalta maalta omaan asumiseen tai maa- ja metsätalous käyttöön, kuten tilan normaaliin rakennustoimintaan, salaojitukseen tai tilusteiden kunnossapitoon. Käytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon. Kotitarveottamiseen ei tarvita maa-aineslain mukaista lupaa (MAL 4 § 2 mom). Maa-ainesten myynti esimerkiksi naapurille tai tiekunnalla ei ole mahdollista ilman maa-aineslain mukaista maa-aineslupaa. Omalta maalta ottamiseen voidaan rinnastaa ainesten ottaminen kiinteistönmuodostamislain (554/1995) 2 §:n 2 kohdassa tarkoitettulla ainesten ottamiseen tarkoitettulta yhteisalueelta. Sopimukseen tai rasitteeseen perustuva ottaminen toisen maalta ei ole kotitarveottamista. Maa-ainesten määrä on aina suhteutettava todelliseen tarpeeseen, vaikka ennakkoon on mahdotonta määritellä, paljonko maa-aineksia voi ottaa kotitarvekäyttöön, esimerkiksi tien kunnostamiseen tai rakennushankkeeseen. Mikäli ottamistoiminta on muutoin kotitarvekäytön määritelmän mukaista, voivat myös muun muassa maatalousyhtymät ja asunto-osakeyhtiöt harjoittaa kotitarveottamista. (Alapassi et al. 2009)

Kotitarveottamispaikat tulee sijoittaa ja ainesten ottaminen järjestää siten, että vahingollinen vaikutus on mahdollisimman vähäistä luontoon ja maisemakuvaan. Lisäksi maa-ainesesiintymää tulee hyödyntää säästeliäästi sekä taloudellisesti niin, että toiminnasta ei aiheudu asutukselle tai ympäristölle vaaraa tai kohtuullisin kustannuksin vältettävissä olevaa haittaa (MAL 3 § 4 mom). Maa-ainesten ottamiseen tarkoitettulla yhteisalueella (Kiinteistönmuodostamislain 2 §:n kohta 2) tulee noudattaa maa-aineslain 3 §:n 1, 2 ja 4 momentissa säädettyjä vaatimuksia. (Alapassi et al. 2009)

Kotitarveottamisessa otetaan huomioon maa-aineslain lisäksi myös muuta lainsäädäntöä, esimerkiksi luonnonsuojelulaki, muinaismuistolaki, metsälaki ja vesilaki. Lain pakkokeinot ovat valvontaviranomaisten käytössä, mikäli säädöksiä rikotaan. (Alapassi et al. 2009)

Pohjavesialueilla tulee huomioida, että kotitarveottaminen ei aiheuta pohjaveden pilaantumisriskiä (YSL 8 §) tai muuttamiskiellon vastaisia seurauksia (VL 1:18). Mikäli ottamistoiminnasta aiheutuu muuna kuin pilaantumisriskinä ilmenevää pohjaveden vaarantumista, tulee kunnan valvontaviranomaisen puuttua siihen vesilain tai maa-aineslain mukaisin keinoin. Pilaantumisriskiä aiheuttavaan toimintaan tulee puuttua ympäristönsuojelulaissa säädetyllä tavalla.

Kotitarveottajan tulee tehdä valvontaviranomaiselle ilmoitus ottamispaikan sijainnista sekä arvio ottamisen laajuudesta silloin, kun ottamisalueesta on otettu tai on tarkoitus ottaa enemmän kuin 500 kiintokuutiometriä maa-aineksia. Ilmoitus tehdään uudestaan, kun edellisen ilmoituksen määrä ylittyy 500 kiintokuutiometrillä. Järjestäytyneen osakaskunnan hoitokunnan tai toimitsijan (YhteisalueL 758/1989) 4 § ja 22 §) tulisi tehdä ilmoitus, kun kyseessä on yhteisalueelta (KiintmuodL 2 § 2 kohta) tapahtuva kotitarveottaminen. Järjestäytymättömän osakaskunnan osalta ottajan tulisi tehdä vastaava ilmoitus. (Alapassi et al. 2009)

3 Soranotto pohjavesialueilla

3.1

Pohjavesialueet ja niiden suojelu

Pohjavesialueiksi on luokiteltu hyvin vettäjohtavia sora- ja hiekkakerrostumia. Suomessa on nykyisin noin 6300 pohjavesialuetta, jotka on luokiteltu käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa mukaan kolmeen luokkaan (Brittschgi et al. 2009).

Luokka I: vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

Pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20-30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjä määrältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa.

Luokka II: vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Pohjavesialue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

Luokka III: muu pohjavesialue

Pohjavesialue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi.

Pohjavesialueluokassa oleva pohjavesialue voidaan poistaa luokitukselta, mikäli tutkimuksissa käy ilmi, ettei alue sovellu hydrogeologisista syistä yhdyskuntien vedenhankintaan (Brittschgi et al. 2009). Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella ei ole enää luokan III pohjavesialueita.

3.2

Soranoton vaikutus pohjaveden määrään, laatuun ja pinnankorkeuteen

Kun luonnontilaisilla harjuilla vuotuisesta sadannasta imeytyy keskimäärin noin puolet pohjavedeksi, voi soranottoalueilla vastaava osuus olla jopa kolme neljänestä. Kasvillisuuden ja maannoksen poisto vähentää haihtumista ja lisää sade- ja sulamisvesistä muodostuvan pohjaveden määrää. Soranottoalueilla muodostuvan pohjaveden määrää lisää vielä soranottoalueille talven aikana kasautuneen lumen sulaminen. (Hatva et al. 1993 A)

Kun puut, kasvillisuus ja maannoskerros poistetaan soranottoalueilta, haihdunta pienenee ja pohjaveden muodostuminen kasvaa. Soranottoalueille talven aikana kertyneen lumen sulaminen keväällä nostaa pohjaveden pintaa nopeasti ja poikkeuksellisen korkeallekin. Jälkihoidolla pyritäänkin palauttamaan soranottoalueen tilannetta kohti luonnontilaa, kun pintakasvillisuus ja puusto alkavat käyttää ja haihduttaa maaperään satanutta vettä. (Hatva et al. 1993 B)

Pohjavedenpinta on korkeimmillaan keväällä. Soranottoalueilla pinta on korkeimmillaan hieman aikaisemmin kuin saman seudun luonnontilaisella pohjavesialueella. Tämä johtuu sulamisvesien nopeasta imeytymisestä maaperään ja edelleen pohjavedeksi. Pohjavedenpinta on korkeimmillaan maassamme eri ajankohtina erilaisia ilmastollisia olosuhteita vastaavasti. Pohjavedenpinnan vaihteluväli on laajoilla soranottoalueilla noin 1,0–1,5 metriä ja luonnontilaisilla pohjavesialueilla noin 0,3–0,5 metriä. (Hatva et al. 1993 A)

Keskeinen merkitys pohjaveden laadun turvaamisessa on luonnontilaisen maan tai kallioperän pintakerroksella eli maannoskerroksella, jossa sade- ja sulamisvesien veden laadun ja koostumuksen muutokset ovat suurimmat. Maannoskerros sitoo tehokkaasti ilmakehästä kulkeutuvia haitallisia aineita kuten raskasmetalleja ja maannoskerroksen alapuolella vajoveden koostumusvaihtelut vähenevät ja se alkaa muistuttaa laadultaan pohjavettä, jolle on ominaista tasalaatuisuus. (Alapassi et al. 2009)

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden likaantumiseriskiä, ainepitoisuuksia ja pohjaveden pinnan korkeuden vaihteluita sekä aiheuttavat maaperän eroosiota. Lisäksi pintamaakerroksen poistaminen lisää pohjaveden muodostumista, sillä pintavalunta alueelta pois vähentyy. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla soranottoalueilla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjavedenpinnan korkeuden kasvaessa vähenee samalla suojaavan maakerroksen paksuus, joka taas lisää pohjaveden likaantumiseriskiä. (Alapassi et al. 2009)

3.3

Pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten ottaminen

Länsi-Suomen ympäristönkeskuksen alueella pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten ottaminen on ollut yleistä varsinkin rannikkoseudun pohjavesialueilla. Syy pohjavesilampien runsauteen on niukat pohjavedenpinnan yläpuoliset hiekka- ja soravarat. Tutkimustiedon lisääntyttä sekä maa-ainesten ottamisen ohjeistuksen ja valvonnan myötä pohjavedenpinnan alainen maa-ainesten ottaminen on kuitenkin vähentynyt huomattavasti.

Vuoden 2009 Ympäristöministeriön Maa-ainesten kestävä käyttö -oppaan ohjeistuksen mukaan vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla maa-ainesten ottaminen pohjavedenpinnan alapuolelta voi tulla kysymykseen vain erityistapauksissa, kuten vanhojen ottamisalueiden kunnostuksissa, kun niihin liittyy olemassa olevien pohjavesilampien täyttöjä ja syventämistä. Oppaan mukaan pohjavedenpinnan alapuolisten maa-ainesten hyödyntäminen edellyttää yleensä erittäin vaativan tason suunnittelua ja vaatii lisäksi vesilain mukaisen ympäristölupaviraston luvan. Ottaminen tulee kyseeseen lähinnä pohjavesialueiden ulkopuolella.

Maa-ainesten kestävä käyttö -oppaan (Alapassi et al. 2009) ohjeistukseen mukaan pohjavesilammikon ympärille tulisi jättää vähintään 10 metrin levyinen hiekkavyöhyke, jotta humuspitoinen pintamaa ei huuhtoutuisi pohjavesilammikon veteen.

3.3.1

Pohjavesilampien syvyys ja pinta-ala

Samassa pohjavesiesiintymässä voi olla lukuisia erillisiä soranoton seurauksena syntyneitä lampia. Soranottoalueiden lammet ovat enimmäkseen pieniä ja matalia, pinta-alaltaan muutamasta aarista muutamaan hehtaariin. Kookkaimmat lammet ovat järvimäisiä yli kymmenen hehtaarin suuruisia ja yli kymmenen metrin syvyisiä. Luonnontilaisiin vesistöihin verrattuna pohjavesilammet ovat hyvin nuoria. Lampien lähiympäristö vaihtelee kaivutavasta ja kaivualueen iästä riippuen paljaasta hiekkalueesta täysin metsän peittämään harjuun. (Hatva et al. 1993 B)

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueelta pohjavesilampia löytyy jokaisesta maakunnasta, mutta niitä on runsaasti etenkin Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntien rannikkoalueilla. Lammet vaihtelevat pinta-alaltaan pienistä alle metrin syvyisistä lammista laajoihin lampiin, jotka ovat lähes luonnontilaisten järvien oloisia. Välillä voikin pelkän karttatarkastelun perusteella olla vaikeaa erottaa, onko lampi muodostunut soranoton seurauksena vai ei.

Pohjavesilampien vedenlaatu

Pohjavesilampien veden kemiallinen peruskoostumus on useimmiten samanlainen kuin alueen pohjaveden. Pohjavesilampien veden laadun vaihteluiden pääsyitä ovat suojaavan maakerroksen puuttuminen ja vapaan veden eliötoiminta. Lampien vaikutus pohjaveden laatuun riippuu muun muassa paikallisesti vallitsevista olosuhteista sekä lampien laajuudesta suhteessa muodostuman pohjavettä johtavaan osaan. (Hatva et al. 1993 A)

Pohjavesilampien veden laadun vaihtelut ovat paljon suurempia kuin pohjavedessä ja ne vaihtelevat vuodenaikojen mukaan. Vaihtelu voi olla yhtä suurta kuin tavallisissa pintavesissä. Lämpötilavaihtelut voivat olla vuoden aikana jopa lähes 20 astetta. Myös pintavesille tyypillistä syvyysuuntaista ominaisuuksien vaihtelua esiintyy pohjavesilammissa. (Hatva et al. 1993 A)

Pohjavesilammissa veden kerrostuneisuus, koostumus ja muut ominaisuudet vaihtelevat yleensä selkeästi vuodenaikojen mukaan. Etenkin lämpötila, sähkönjohtavuus, sameus, väri ja happamuus sekä hiiliyhdiste-, kasviraavinne-, happi- ja piipitoisuudet vaihtelevat paljon enemmän kuin pohjavedessä. Pohjavesilammissa liunneen hapen pitoisuus on yleisesti suurempi kuin lähialueen pohjavedessä. Happipitoisuuden suuri vaihtelu on tavallista etenkin pienissä lammissa. Rehevissä pienissä lammissa vesi voi talvella olla lähes hapetonta. Pohjavesilampien päällysveden keskimääräinen kokonaishiilipitoisuus on useimmiten selvästi pienempi kuin pohjaveden. Orgaanisen hiilen ja hiilidioksidihiihen pitoisuuksien sekä happamuuden vuodenaikaisvaihtelu on lammissa huomattava. (Hatva et al. 1993 A)

Yksittäisen lammen ominaisuuksiin vaikuttavat keskeisesti pohjaveden koostumuksen lisäksi lammen koko ja syvyys, sijainti pohjavesimuodostumassa sekä lammen eliöstö ja lähiympäristö. Pienet ja matalat lammet ovat usein rehevöityneitä ja niiden tila vaihtelee paljon. Lampeen tulevan lähiympäristön pintavalunta lisää vaihtelua. Yleensä vedenlaatu on vain tyydyttävä. Suurikokoisessa ja syvässä lammessa tilanne on yleensä parempi. (Hatva et al. 1993 A)

Pohjaveden pilaantumisriski soranottoalueilla

Valtioneuvoston periaatepäätöksen vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2015 mukaan pohjavesiin kohdistuvien riskien hallinnassa erityistä huomiota tulisi kiinnittää muun muassa maa-ainesten ottamiseen ja pohjavesille riskejä aiheuttavat uudet toiminnot pitäisi pyrkiä sijoittamaan luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos toimintoja on kuitenkin sijoitettava luokitetuille pohjavesialueille, on pohjavesien pilaantumisvaara poistettava rakenteellisen suojatoimenpitein ja toiminnallisin rajoituksin. (Ympäristöministeriö 2007)

Soranottoalueilla pohjavettä suojaavan luonnontilaisen pintakerroksen puuttuessa pohjavesi likaantuu herkemmin kuin luonnontilaisilla alueilla. Alueille sijoittuu usein myös pohjaveden likaantumisriskiä aiheuttavia toimintoja. Jälkihoitamattomina alueet mielletään usein joutomaaksi ja alueista on vaarana syntyä mm. epävirallisia kaatopaikkoja. Lisäksi maa-ainesten ottamisen seurauksena muodostuneet pohjavesilammet lisäävät huomattavasti pohjaveden pilaantumisriskiä.

Soranoton haittavaikutuksien vähentäminen

3.5.1

Suojakerrospaksuudet

Maa-ainesten kestävä käyttö -oppaassa (Alapassi et al. 2009) on ohjeistettu suoja-kerrospaksuuksista soranoton yhteydessä. Pohjavesialueiden lähi- ja kaukosuojavyöhykkeillä sekä vyöhykejaon ulkopuolella tapahtuvalle soranotolle on asetettu varovaisuusperiaatetta noudattaen suojakerrospaksuuksia koskevat vähimmäistavoitteet. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottopaikkojen lähisuojavyöhykkeillä soranottoa ei tule olla lainkaan. Kuitenkin jo avatuilla vanhoilla ja kunnostettavilla lähisuojavyöhykkeiden soranottoalueilla suojakerrospaksuuden tulee olla vähintään 6 metriä. Tutkittujen vedenottopaikkojen ja vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeillä suojakerrospaksuuksien tulee olla vähintään 4 metriä. Suojavyöhykkeiden ulkopuolisilla pohjavesialueiden osilla suojakerrospaksuuden tulee olla vähintään 3-4 metriä. Pohjavesialueiden ulkopuolisilla ottamisalueilla suojakerrospaksuuden tulee olla vähintään 1-2 metriä. Vain harvoin jo käytöstä poistuneilla, vanhoilla soranottoalueilla on nykyisen ohjeistuksen mukaiset suojakerrosten vähimmäispaksuudet.

Mikäli pohjavesialueella luonnontilaisen pohjaveden pinnan yläpuolella olevan hiekka- ja sorakerroksen paksuus on alle 5 metriä, ei tällöin hiekkaa ja soraa yleensä voida hyödyntää säästeliäästi ja taloudellisesti ilman, että siitä aiheutuu vaaraa pohjaveden laadulle (Alapassi et al. 2009).

3.5.2

Jälkihoito

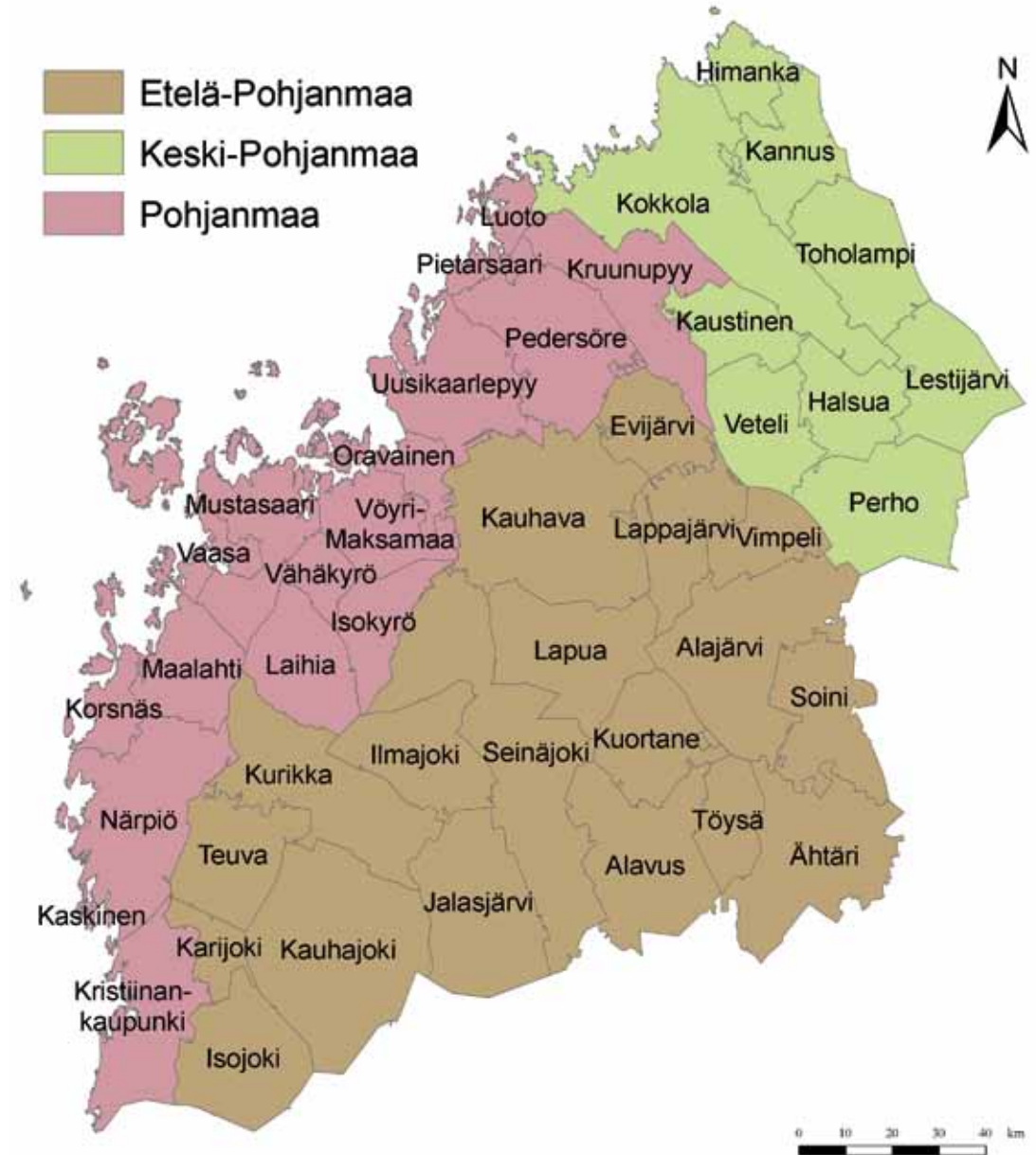
Maa-ainesten ottamisella on useita haitallisia ympäristövaikutuksia sen aiheuttaessa muun muassa riskiä pohjaveden laadulle, heikentäen kasvillisuuden kasvuolosuhteita, aiheuttaen mahdollisesti kauas näkyviä vaurioita maisemaan sekä vähentäen alueen viihtyisyyttä. Maa-ainesten ottamisesta aiheutuvia haittavaikutuksia vähennetään jälkihoitotoimenpitein. Näihin toimenpiteisiin kuuluu alueen siistiminen toiminnan päätyttyä, alueen muotoilu ja pintamateriaalin levitys, kasvillisuuden palauttaminen sekä alueelle soveltumattoman käytön estäminen. Alueen muotoilulla tarkoitetaan soranottoalueen rinteiden loiventamista vähintään 1:3-kaltevuuteen tai ympäröivään luontoon ja maisemaan sulautuvaksi alueeksi. Lisäksi tiivispohjaisten alueiden (tienpohjat, jalostusalueet ja varastokasojen pohjat) pintamaat tulisi rikkoa ja möyhentää kasvillisuuden palautumisen helpottumiseksi alueelle. Ohjeita maa-ainesten ottamisalueiden jälkihoitoon on annettu oppaassa Maa-ainesten kestävä käyttö: liite 9 (Alapassi et al. 2009).

4 Tutkimusalue ja -menetelmät

4.1

Tutkimusalue

Tutkimusalue käsittää koko Länsi-Suomen ympäristökeskuksen toimialueen, johon kuuluu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnat (kuva 1).



Kuva 1. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen toimialue (2009)

4.1.1

Maa- ja kallioperä

Maaperä on kovettumattomista maalajeista syntynyt kallioperää peittävä irtomaakerros. Suomen maaperä on pääosiltaan syntynyt jääkauden aikana tai sen jälkeen geologisten prosessien tuloksena. Maaperän taloudellinen merkitys raaka-ainelähteenä (esim. harjuaines) ja uusiutuvien luonnonvarojen kasvualustana (maa- ja metsätalous) on suuri. Myös pohjavesi on maaperän tärkeä uusiutuva luonnonvara. Maaperän harjittamaton hyväksikäyttö, sen pilaaminen ja raaka-ainevarojen tuhlaaminen johtaa väistämättä korjaamattomiin vahinkoihin. (toim. Alalammi 1990)

Sora- ja hiekkavarat ovat jakautuneet maassamme varsin epätasaisesti. Yksi puutealueista on Pohjanmaa. Pohjanmaalla harjut ovat voimakkaasti tasoittuneita ja usein syväjuurisia. Lisäksi pohjavedenpinta on tavallisesti lähellä muodostuman pintaa. Yleensä muodostumien päällä ja liepeillä on rantakerrostumia. Pohjanmaalta löytyy runsaasti myös moreenipeitteisiä sora- ja hiekkamuodostumia. (toim. Alalammi 1990)

Pohjanmaalla esiintyy varhaisia granitoidikomplekseja (1890-1860 Ma) sekä svekofennisen pääalueen liuskeita, migmatiitteja ja vulkaniitteja (1930-1890 Ma).

Svekofennisten muodostumien alta ei löydy arkeista kallioperää, joten svekofenninen kallioperä ei ole muodostunut arkeisen mantereen uudelleenmuovautumisen tuloksena, vaan edustaa uutta Maan vaipasta syntyneitä maankuoren osaa. (Lehtinen et al. 1998)

Liuskealueen kivet ovat suurelta osin gneissejä tai migmatiitteja, ja syväkivet ja siirrokset pilkkovat niitä. Pohjanmaalla tavataan svekofennisen pääalueen liuskeita, migmatiitteja ja vulkaniitteja, jotka ovat syntyneet 1930-1890 miljoonaa vuotta sitten. (Lehtinen et al. 1998)

Svekofenniset liuskealueet ympäröivät varhaisia granitoidikomplekseja. Liuskealueilla olevat (happamat ja intermediääriset) syväkivet esiintyvät soikiomaisina tai pyöreinä intrusioina. Liuskealueiden granitoidit ovat pääasiassa I-tyyppin granodioretteja ja tonaliitteja, joissa on tyypillisesti tummia sulkeumia. Vaasan ympäristössä on laajalla alueella heterogeenistä kiveä, jossa tavataan vaihettumia migmatiittisesta kiillegneisistä melko homogeeniseen, karkeahkoon granodioriittiin. Granodioriitti on S-tyyppinen ja se on todennäköisesti syntynyt sedimenttikivien sulaessa alue-metamorfoosin aikana. Keski-Pohjanmaalla on melko runsaasti intrusioita, joiden koostumus vaihtelee gabrosta dioriittiin ja kvartsidioriittiin. (Lehtinen et al. 1998)

4.1.2

Harjijensuojeluohjelma-alueet

Harjuluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi on laadittu valtakunnallinen harjijensuojeluohjelma (HSO). Harjijensuojeluohjelmaan kuuluu 159 harjialuetta, joiden suojelusta valtioneuvosto teki periaatepäätöksen 3.5.1984. Valintaperusteina on käytetty muodostuman tyypillisyyttä, monipuolisuutta ja harvinaisuutta. Harjijensuojeluohjelman tavoitteena on, että siihen kuuluvien harjialueiden luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset piirteet voidaan säilyttää ja suojeltavien kohteiden luonnontilaa ja maisemankuvaa ei saa heikentää esimerkiksi maa-ainesten otamisella. Suojelu toteutetaan pääasiassa maa-aineslain mukaisen lupamenettelyn kautta. (Ympäristöministeriö 1984)

Pohjanmaan maakunnan alueella sijaitsee kaksi harjijensuojeluohjelmaan kuuluvaa aluetta. Kiviringit (95 ha) Kristiinankaupungissa sijaitsee noin 1,5 km päässä Kallträskinkankaan pohjavesialueesta. Storsand (195 ha) Uusikaarlepyyssä sijaitsee osittain Storsandenin pohjavesialueella. (Ympäristöministeriö 1984)

Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella sijaitsee kuusi harjijensuojeluohjelmaan kuuluvaa aluetta. Alajärvellä sijaitsee Ristiharju (75 ha), joka sijaitsee sekä Ristiharjun

että Porasharju II:n pohjavesialueilla. Ristikangas (165 ha) Isojoella sijaitsee Ristikangas A:n ja B:n pohjavesialueilla. Kauhajoella harjijensuojeluohjelmaan kuuluvat alueet ovat Karhukangas ja Nummikangas (Pohjankangas). Karhukangas (595 ha) sijaitsee Karhukangas I:n ja Karhukangas II C:n pohjavesialueilla. Nummikangas (765 ha) sijaitsee Nummikangas A:n ja B:n pohjavesialueilla. Kurikan kaupungin Jurvan alueella sijaitsee Haapalankangas (40 ha). Alue sijaitsee Haapalankankaan pohjavesialueella. Ison Koirajärven harju (130 ha) on Ähtärin ja Soinin alueella ja se sijaitsee Arpaistenkangas A:n ja Arpaistenkangas B:n pohjavesialueilla. (Ympäristöministeriö 1984)

Keski-Pohjanmaalla sijaitsee yksi harjijensuojeluohjelmaan kuuluva alue Kokkolan Lohtajan Vattajanniemellä (1515 ha). Alue sijaitsee osittain Karhinkankaan pohjavesialueella. (Ympäristöministeriö 1984)

4.1.3

Luonnon ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet

Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojektien (POSKI) yhteydessä on kartoitettu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. POSKI-projekti on tehty Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien alueilla vuosina 1994-1997 (Britschgi et al. 1999). Keski-Pohjanmaalla POSKI-projektiin liittyvät maastotutkimukset on tehty vuonna 2008 ja raportti valmistuu vuoden 2009 lopussa. Liitteessä 1 on huomioitu arvokkaat harjualueet, mikäli pohjavesialueelle on rajattu arvokas harjualue. Lisäksi kuntakohtaisten kappaleiden kartoissa, joissa on kuvattu kunnan alueella sijaitsevat pohjavesialueet, on esitetty myös kunnan alueella sijaitsevat POSKI-projektin yhteydessä rajatut arvokkaat harjualueet, mikäli niitä kunnan alueella on. Sekä Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan että Keski-Pohjanmaan POSKI-projektien arvokkaiden harjualueiden kartoituksesta ja arvottamisesta on vastannut luonnonsuojelun tarkastaja Ari Lyytikäinen Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta.

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet on luokiteltu neljään eri luokkaan: (1) kansainvälisesti arvokas harjualue, (2) valtakunnallisesti arvokas harjualue, (3) maakunnallisesti arvokas harjualue sekä (4) paikallisesti arvokas harjualue. Arvokkaat harjualueet on arvioitu myös maa-ainesten oton suhteen. Maa-aineksen ottoluokat ovat (1) ei maa-ainesten ottoa, (2) "ehkä"; rajoitettu otto tai kunnostus ja (3) "kyllä"; tehokas otto ja kunnostus. (Britschgi et al. 1999)

POSKI-raporteista löytyy yksityiskohtaisemmat tiedot arvokkaista harjualueista karttoineen ja kohdekuvauksineen.

4.1.4

Kiviainesvarat ja ottamislupatilanne

Kiviainesvaroja on selvitetty Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan maakuntien alueella Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojektissa vuosina 1994-1997. Projekti oli erittäin tarpeellinen, sillä Vaasa-Seinäjoen seutu on eräs ongelmallisista kiviaines- ja pohjavesivarojen puutealueista Suomessa, jolloin myös kiviainesten käytön ja pohjaveden suojelun välinen ristiriita on huomattavasti kärjistynyt alueella (Britschgi et al. 1999).

POSKI-projektin yhteydessä tehtiin pohjavesitutkimuksia, kiviainestutkimuksia, kallion kiviainestutkimuksia ja arvioitiin sekä luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat harjualueet että kallioalueet. Projektin tulosten perusteella tutkitut alueet arvioitiin seuraavasti suojeluperusteet huomioon ottaen: maa-aineksen otolta suojeltavaksi ehdotetut alueet, rajoitetun maa-aineksen ottamiseen soveltuvat alueet ja maa-ainesten ottamiseen soveltuvat alueet. (Britschgi et al. 1999)

POSKI-projekti on parhaillaan käynnissä Keski-Pohjanmaalla ja raportti valmistuu vuoden 2009 lopussa. Projektissa käytetään samoja periaatteita kuin Pohjanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla. Keski-Pohjanmaan POSKI-projektin tuloksia hyödynnetään Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan 3. vaihekaavan laadinnassa. Maakuntakaavaan osoitetaan muun muassa kiviaineksen ottoon soveltuvia maa-ainesten ottoalueita.

Kiviainesten ottamislupatilanne on poimittu ympäristöhallinnon ylläpitämästä NOTTO-tietokannasta (kivi- ja maa-ainesten oton seuranta). Vuonna 2008 Pohjanmaalla on ollut voimassa 252 maa-ainesten ottamislupaa, Etelä-Pohjanmaalla 400 maa-ainesten ottamislupaa ja Keski-Pohjanmaalla 80 maa-ainesten ottamislupaa. Yhteensä Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella on vuonna 2008 ollut voimassa 733 maa-ainesten ottamislupaa.

4.1.5

Kaavatilanne

Etelä-Pohjanmaalla on voimassa oleva maakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 2005. Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt syksyllä 2008 Pohjanmaan maakuntakaavan ja kaava on parhaillaan ympäristöministeriössä vahvistettavana. Ministeriön vahvistuspäätöksen jälkeen kaava saa lainvoiman ja maakuntakaava korvaa nykyisen seutukaavan. Keski-Pohjanmaalla on parhaillaan käynnissä Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisprojekti (POSKI). Projekti liittyy kiinteästi maakunnassa parhaillaan työn alla olevaan maakuntakaavan 3. vaiheeseen. Kaavan tulisi valmistua vuoden 2010 aikana.

4.1.6

Luontoarvot

Maa-ainesten ottamisalueille voi ottamisen päätyttyä syntyä huomattavia luontoarvoja. Luontoarvoja pystytään myös tietoisesti muodostamaan ottamisalueiden jälkihoidon yhteydessä. Näin voidaan parantaa kymmenien harvinaisten ja uhanalaisten eliölajien tilannetta Suomessa, ilman, että siitä juurikaan koostuu maa-ainesten ottajalle ylimääräisiä kustannuksia. (Alapassi et al. 2009)

Harjujen paahderinteet ovat etelään viettäviä hiekkapohjaisia rinteitä, joilla elää niille erikoistunut runsas eliölajisto, mm. harjusinisiiپی, pistiäiset ja kovakuoriaiset. Metsäpalojen tehokas torjunta, metsälaidunnuksen loppuminen sekä ilmasta tuleva rehevöittävä typpilaskeuma ovat aiheuttaneet valoisien ja harvapuustoisten harjumetsien umpeen kasvamista. Paahderinteiden eliölajisto, kasvit sekä useat hyönteiset tarvitsevat elääkseen paljasta kivennäismaata, vapaata tilaa ja runsaasti sekä valoa että lämpöä. (Alapassi et al. 2009)

Jälkihoitosuunnitelmassa tulisi jo etukäteen ottaa huomioon paahderinteen suunnittelu. Paahderinteen perustaminen soveltuu sekä virkistyskäyttöön että metsätalouteen suunnitellulle alueelle. Paahderinne voidaan myös perustaa pohjavesialueelle, mikäli se ei heikennä pohjavesiolosuhteita. Paahderinteiksi soveltuvat kaikki etelään ja lounaaseen viettävät rinteet. Paahderinteiden muodostamisen jälkihoitokeinot ovat yksinkertaisia. Paahderinne muotoillaan hiekkalla, jonka jälkeen se voidaan joko jättää kehittymään luontaisesti tai sinne voidaan kylvää hiekkaa sitovaa kasvillisuutta. Uhanalaisia kasveja voidaan myös mahdollisuuksien mukaan siirtää rinteille. (Alapassi et al. 2009)

Harvinaistuneen törmäpääskyn pesimäkolonioita tavataan monilla sorakuopilla ja niiden hävittäminen törmäpääskyn pesintäkauden aikana on kielletty. Ottamistoinnin aikana törmäpääskyn asuttamat törmät voidaan mahdollisuuksien mukaan säästää ja niitä voidaan myös kunnostaa. Jälkihoitosuunnitelmassa voidaan turvata pääskyn elinoloja luomalla uusia pesäkolonioiksi soveltuvia törmäiä, mikäli ne voi-

daan toteuttaa ilman asutukselle tai ympäristölle aiheutuvaa vaaraa, suojaamalla törmä siten, että siitä ei aiheudu sortumis- tai putoamisvaaraa. Törmän ilmansuunnalla ei ole väliä, mutta sen tulee olla tarpeeksi korkea, etteivät petoeläimet pääse kaivautumaan koloihin. Korkeuden tulisi olla noin 5-10 metriä ja pituuden vähintään 30 metriä. Lisäksi törmän edusta pitäisi jättää avoimeksi. (Alapassi et al. 2009)

Paahdeympäristöjen maaperän ravinteisuus vaihtelee suuresti, mikä heijastuu myös niiden kasvilajistossa. Paahdeympäristöissä vallitsevat äärimmäiset olosuhteet: kuivuuden lisäksi eliöstöä koettelevat suuret lämpötilavaihtelut. Paahdeympäristössä eläminen edellyttää lajeilta erikoistumista ja sopeutumista, esimerkiksi tietyille kasveille on kehittynyt sopeutumismekanismia, joiden avulla ne pystyvät suojautumaan säteilyltä, kuumuudelta ja kylmyydeltä tai vähentämään haihdutusta ja varastoimaan vettä. (toim. Form 2004)

Soranottoalueiden kartoitusten yhteydessä Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueelta löytyi muutama paahderinne sekä törmäpääsky-yhdyskuntia. Havainnot niistä on lueteltu liitteessä 2 kartoitettujen soranottoalueiden tietojen yhteydessä.

4.2

Tutkimusmenetelmät

4.2.1

Lähtöaineisto

Soranottoalueiden laajuutta ja jälkihoitotilannetta selvittäessä lähtöaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan perusrasteria, maankäyttö- ja peittoaineistoja, kartta-aineistoja, pohjavesialueiden kuntakansioiden pohjavesialuekarttoja sekä vääräväri-ilmakuvia alueilta, joilta niitä oli saatavissa. Lisäksi apuna käytettiin maa-ainesten ottamis- ja lupatietoja. Suurin osa aineistosta oli digitaalista kartta- ja paikkatietoaineistoa.

4.2.2

Soranottoalueiden paikannus ja rajaus

Soranottoalueiden rajaus tehtiin ArcGIS 9.2 -paikkatieto-ohjelmalla. Soranottoalueiden alustavassa paikannuksessa käytettiin Slices ja CLC2000 maankäyttö- ja -peittoaineistoja, peruskarttoja, pohjavesialuekarttoja sekä vääräväri-ilmakuvia. Maa-ainesten ottamisalueiden paikantamisen selvittämisessä käytettiin apuna myös ympäristöhallinnon ylläpitämää Motto-tietojärjestelmää, joka on vuoden 2008 alusta muuttunut NOTTO-tietojärjestelmäksi (kivi- ja maa-ainesten oton seuranta). Ympäristöhallinto vastaa myös NOTTO-tietojärjestelmän ylläpidosta. NOTTO-tietojärjestelmästä päivittyvät tiedot myös Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämään kiviainestilinipitoon (www.geo.fi/kitti). Palvelu on maksuton ja se on kaikkien saatavilla internetissä. NOTTO-tietojärjestelmään on tallennettu muun muassa maa-ainesten ottamislupien sijainti- ja lupatietoja. Lisäksi alueet kartoitettiin maastossa.

4.2.3

Maastokartoitus

Maastokartoitukset tehtiin vuosina 2007, 2008 ja 2009. Soranottoalueet valokuvattiin ja kunnostustarve arvioitiin kunnostustarveluokituksen mukaan. Maastossa jälkihoiton tilan arvioimisessa kiinnitettiin huomioita alueiden muotoiluun ja yleiseen

siisteyteen, alueen kasvillisuuteen sekä alueella mahdollisesti olevien pohjavesilampien tilaan ja niiden ympäristöön.

4.2.4

Jälkihoitoluokitus

Jälkihoitoluokituksena käytettiin Suomen ympäristökeskuksessa laadittua soranottoalueiden kartoitus- ja kunnostustarpeen arviointiohjetta. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella erityispiirteinä ovat soranoton seurauksena muodostuneet pohjavesilammet huomioitiin etenkin lisämääreinä ilmaistuna. Jälkihoidon tilan kuvaamisessa käytettiin seuraava luokitusta.

1 Jälkihoidettu

Alue on siistitty ja mahdolliset soranoton oheistoiminnot sekä ylijäämämaat kuten varastokasat on poistettu alueelta. Alue on muotoiltu, rinteet loivennettu vähintään 1:3-kaltevuuteen tai ympäröivään luontoon ja maisemaan sulautuvaksi alueeksi. Alueelle on levitetty alkuperäiset pinta-maat tai muu soveltuva materiaali kasvialustaksi. Hyvin menestyvä kasvillisuus (puiden taimet tai aluskasvillisuus) on palautunut maa-ainesten ottamisalueelle luonnostaan tai istutusten ja kylvöjen myötä.

2 Osittain jälkihoidettu

Alue on siistitty ja sieltä on poistettu varastokasat. Rinteet on loivennettu ja alue on muotoiltu ympäröivän luonnon muotoihin. Kasvillisuuden palauttamiseksi alueelle on istutettu ja kylvetty aluskasvillisuutta tai puustoa tai kasvillisuus on levinnyt luontaisesti.

3 Muotoiltu

Alue on siistitty ja sieltä on poistettu varastokasat. Rinteet on loivennettu ja alue on muotoiltu ympäröivän luonnon muotoihin.

4 Jälkihoitamaton

Alueella ei ole tehty jälkihoitotoimenpiteitä.

5 Toiminnassa oleva

Toiminnassa oleva ottamisalue, jossa on voimassa oleva maa-ainesten ottamislupa tai kotitarveottoalue.

Tarvittaessa on käytetty myös seuraavia lisämääreitä:

Metsittynyt	kasvillisuus on levinnyt alueelle luontaisesti eikä alue erotu merkittävästi ympäristöstä
Metsitymässä	alueella on hyväkuntoinen taimikko
Täyttöalue	alue on täytetty esimerkiksi ylijäämämassoilla
Kotitarveottoalue	pienehkö ottamisalue, josta maa-aineksia otetaan kotitarvekäyttöä varten eikä alueelle ole ottamislupaa
Lampi	alueelle on muodostunut soranoton seurauksena pohjavesilampi

4.2.5

Kunnostustarvearvio

Kunnostustarvearvio tehtiin seuraavan luokituksen mukaan:

- 0 Mahdoton kunnostaa*
- 1 Kunnostustarve suuri*
- 2 Kunnostustarve kohtalainen*
- 3 Kunnostustarve vähäinen/ei kunnostustarvetta*
- 4 Luvanmukainen/maa-aineslupa voimassa*

Luokkaan 4 luvanmukainen/maa-aineslupa voimassa määritettiin kuuluvaksi ne soranottoalueet, joilla oli voimassa oleva maa-ainesten ottamislupa. Kyseisille alueille ei arvioitu kunnostustarvetta, sillä lupien oletetaan sisältävän asianmukaiset jälkihoitotoimenpidevelvoitteet. Kunnostustarvearvio perustuu ensisijaisesti ottamisalueen jälkihoidon tilaan. Lisäksi soranottoalueiden kunnostustarpeen arviointiin on vaikuttanut muun muassa pohjavesialueluokka, sijaitseeko pohjavesialueella vedenotto, soranottoalueen pinta-ala, soranoton laajuus pohjaveden muodostumisalueella, mahdollinen luonnonsuojelu- tai luonnonsuojeluohjelma-alueen läheisyys, soranoton vaikutus maisemaan, suojakerrospaksuudet ja onko soranoton seurauksena alueelle muodostunut pohjavesilampi.

Luokkaan 0, mahdoton kunnostaa on määritetty kuuluvaksi sellaiset alueet, joille on soranoton seurauksena muodostunut pohjavesilampi ja joka on pinta-alaltaan ja syvyydeltään niin suuri, että kunnostusta täyttämällä ei ole mahdollista toteuttaa niin käytännössä kuin taloudellisestikaan. Pohjavesilampia, joiden kunnostaminen on katsottu mahdolliseksi, ei ole luokiteltu luokkaan 0, vaan normaalisti asteikolla 1-3. Vaikka alue on luokiteltu luokkaan 0, on alueella kuitenkin mahdollista suorittaa esimerkiksi maisemointia ja siistimistä.

4.2.6

Paikkatiedon tuottaminen

Tutkimuksessa tuotettiin paikkatietoaineisto tutkimusalueen soranottoalueista. Soranottoalueille annettiin tunnus, joka koostui pohjavesialueen numerosta ja ottamisalueen numerosta. Ottamisalueet numeroitiin juoksevin numeron (1, 2,...). Jos soranottoalue sijaitsi useammalla pohjavesialueella, käytettiin tunnuksen alkuosassa sen pohjavesialueen numeroa, millä soranottoalue pääosin sijaitsi. Pohjavesialueiden kirjaintunnuksia (A, B, C jne.) ei ole huomioitu soranottoalueita numeroitaessa, vaan näillä alueilla soranottoalueiden numerointi on jatkuvaa. Tutkimuksessa rajattiin myös muutamia pohjavesialueiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevia soranottoalueita. Rajattujen alueiden ominaisuustietoihin tallennettiin muun muassa pohjavesi-, jälkihoito- ja kunnostustarveluokat, luvanvaraiset ottamislupatiedot, rajauksen perustana käytetty aineisto, aineiston muokkauspäivämäärä, digitoija sekä lisämääreet tai muut huomioitavat seikat. Vanhojen soranottoalueiden rajausten yhteydessä rajattiin myös ottamistoiminnassa olevat soranottoalueet. Niille ei kuitenkaan arvioitu kunnostustarvetta, mutta paikkatietoon lisättiin informaatio maa-aineslupan kestosta.

Lisäksi maa-ainesten ottamisluvista tuotettiin pisteaineisto, jonka lähtöaineistona ovat Motto-tietojärjestelmän tiedot. Luvista tehty pisteaineisto ei ole täysin kattava vanhempien lupien osalta.

4.2.7

Tilastolliset menetelmät

Tilastollisia menetelmiä käytettiin tarkasteltaessa muun muassa soranottoalueiden lukumääriä ja pinta-aloja. Tarkastelussa käytettiin apuna sekä ArcGIS 9.2 -paikkatieto-ohjelmaa että Excel taulukko-ohjelmaa.

4.2.8

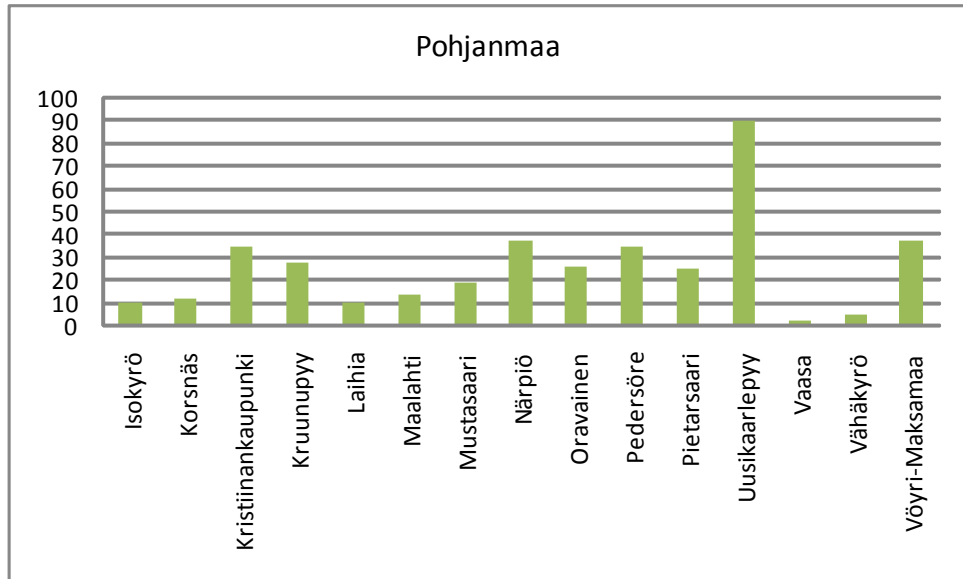
Laatuarvio

Soranottoalueiden rajauksissa on käytetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan peruskarttarasteria, kuntakohtaisia pohjavesialuekansioiden tietoja, maastomuistiinpanoja sekä ilmakuvia. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueelta on ilmakuvia saatavilla heikosti. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan peruskarttarasteri on päivittynyt osalla alueista soranottoalueiden kartoituksen ja rajausten jälkeen, jolloin paikoin soranottoalueen rajausta saattaa erota jonkin verran nykyisen pohjakartan rajauksesta. Soranottoalueen jälkihoito- ja kunnostustarveluokan arvioinnissa tulee huomioida, että soranottoalueiden rajaukset sekä niiden luokitukset kuvaavat vain kartoitushetkeä, joten tilanne on saattanut muuttua alueella myöhemmin parempaan tai huonompaan suuntaan. Lisäksi tulee muistaa, että kunnostustarve- ja jälkihoito-luokkien väliset rajat ovat yleensä subjektiivisia.

5 Tulokset

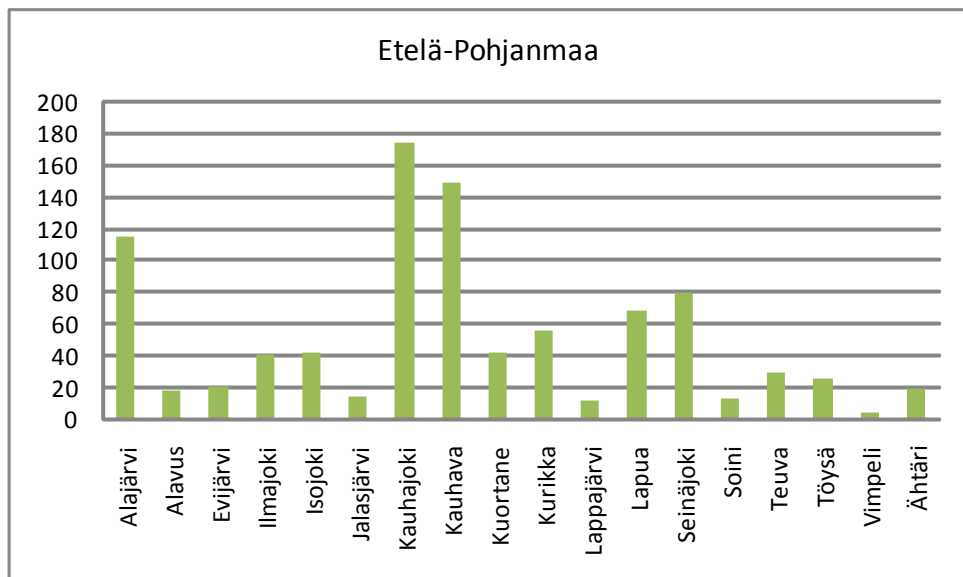
Soranottoa pohjavesialueilla on ollut tai on edelleen kaikissa Keski-Pohjanmaan maakunnan kunnissa. Pohjanmaan maakunnan kunnista soranottoa pohjavesialueilla ei ole hankkeen tietojen mukaan ollut Luodossa eikä Kaskisissa. Etelä-Pohjanmaan maakunnan alueella soranottoa pohjavesialueilla ei ole ollut Karijoen kunnan alueella.

Kuvassa 2 on esitetty Pohjanmaan maakunnan pohjavesialueilta kartoitettujen soranottoalueiden lukumäärä kunnittain.



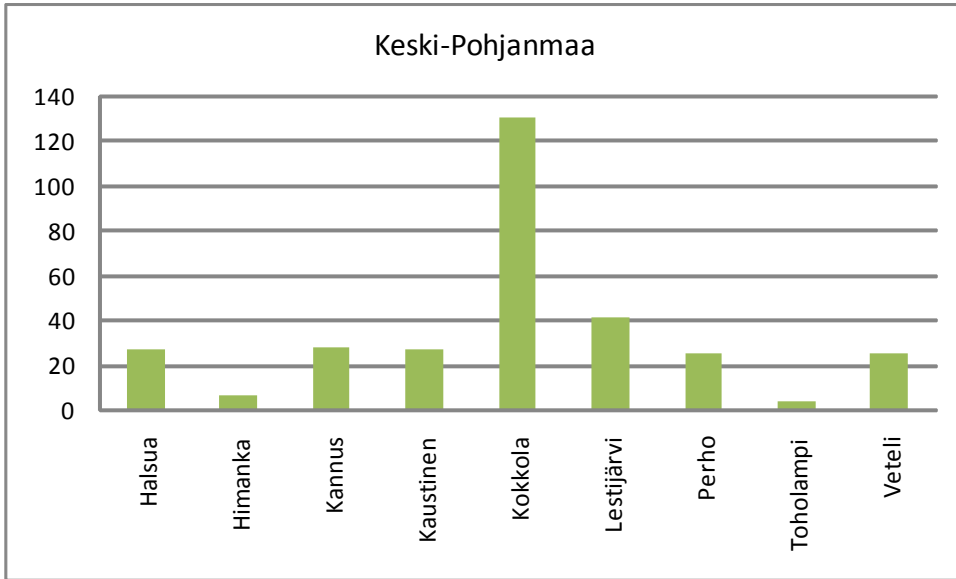
Kuva 2. Pohjanmaan maakunnan kartoitetut soranottoalueet kunnittain (yht. 386 kpl)

Kuvassa 3 on esitetty Etelä-Pohjanmaan maakunnan pohjavesialueilta kartoitettujen soranottoalueiden lukumäärä kunnittain.



Kuva 3. Etelä-Pohjanmaan maakunnan kartoitetut soranottoalueet kunnittain (yht. 914 kpl)

Kuvassa 4 on esitetty Keski-Pohjanmaan maakunnan pohjavesialueilta kartoitettujen soranottoalueiden lukumäärä kunnittain.

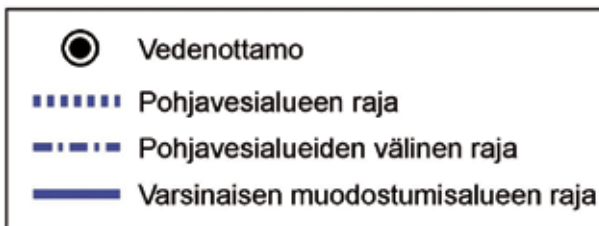


Kuva 4. Keski-Pohjanmaan maakunnan kartoitetut soranottoalueet kunnittain (yht. 313 kpl)

Liitteessä 1 on esitetty Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueen pohjavesialueilta kartoitettujen soranottoalueiden pinta-alat sekä pinta-alojen keskiarvot kunnittain.

Liitteessä 2 on esitetty kunta- ja pohjavesialuekohtaisesti yksityiskohtaisemmat tiedot jokaisesta kartoitetusta ja kartalle rajatusta soranottoalueesta.

Kuvassa 5 on esitetty tutkimusaluekartoissa käytetyt vedenottamon ja pohjavesialueiden karttamerkkien selitykset.



Kuva 5. Vedenottamon ja pohjavesialueiden karttamerkit

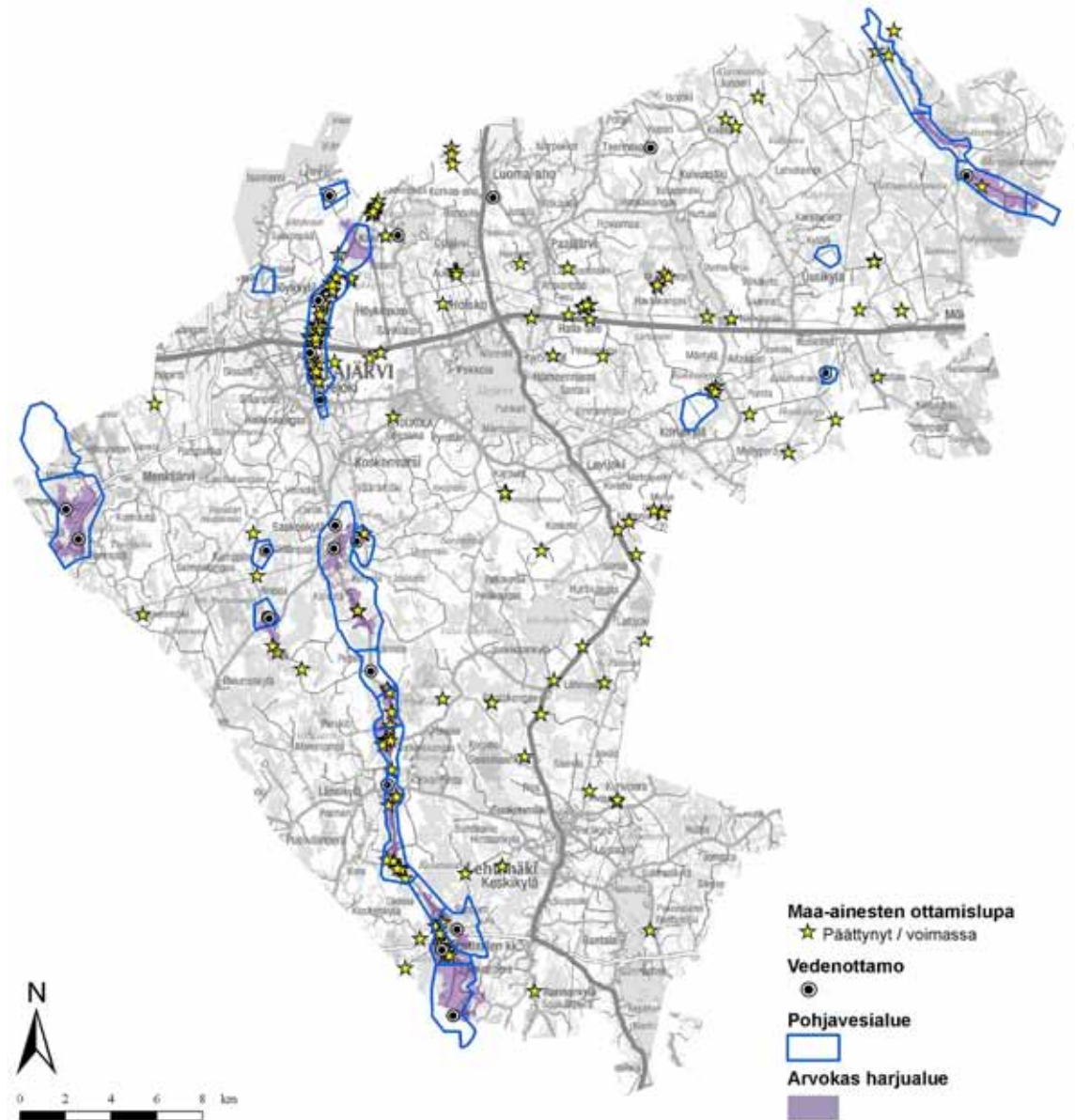
Kuvassa 6 on esitetty soranottoalueiden jälkihoidon tilan ja kunnostustarpeen esittämisessä käytettävät karttamerkit ja niiden selitykset.



Kuva 6. Soranottoalueiden jälkihoidon tilan ja kunnostustarpeen karttamerkit

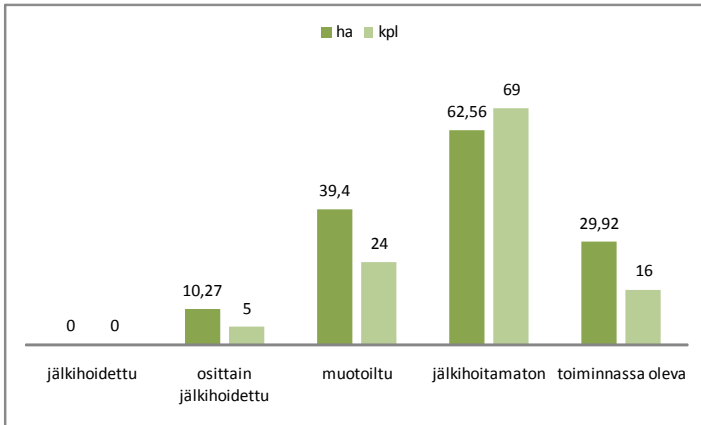
Alajärvi

Alajärven kaupungin alueella sijaitsevat pohjavesialueet sekä arvokkaat harjualueet on esitetty kartalla kuvassa 7.

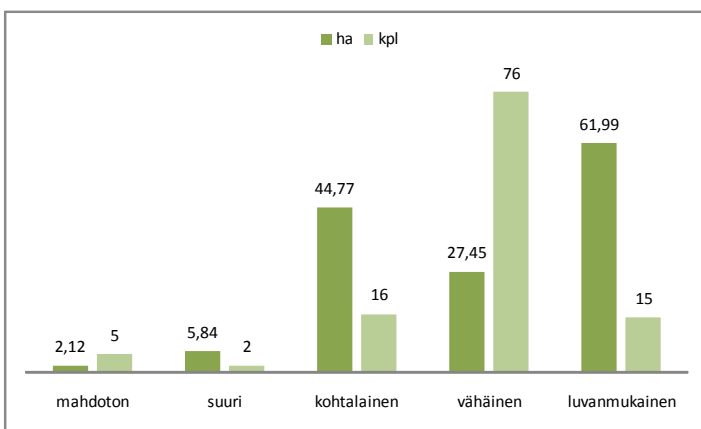


Kuva 7. Alajärven kaupungin alueella sijaitsevat pohjavesialueet ja arvokkaat harjualueet

Alajärven kaupungin alueella on soranottoa on ollut tai on edelleen Multavaarun, Valkealampi A:n, Valkealampi B:n, Länsikylän, Valkeiskangas A:n, Valkeiskangas B:n, Saukonkylän, Langhedinkankaan, Menkijärven, Porasharju II:n, Porasharju III:n, Rävärummunkankaan ja Hyöringinharjun pohjavesialueilla. Alajärven pohjavesialueilta rajattiin yhteensä 114 soranottoaluetta, joista 15 alueella oli voimassa oleva maa-ainesten ottamislupa kartoitushetkellä vuonna 2007. Suurin osa soranottoalueista on jälkihoitamattomia. Kuvassa 8 on esitetty kartoitettujen soranottoalueiden jälkihoidon tila ja kuvassa 9 kartoitettujen soranottoalueiden arvioitu kunnostustarve.

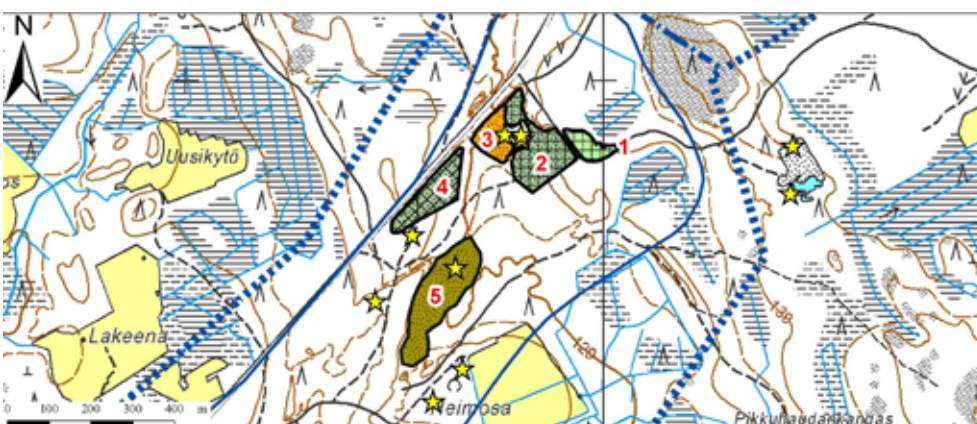


Kuva 8. Kartoitettujen soranottoalueiden jälkihoidon tila Alajärvellä

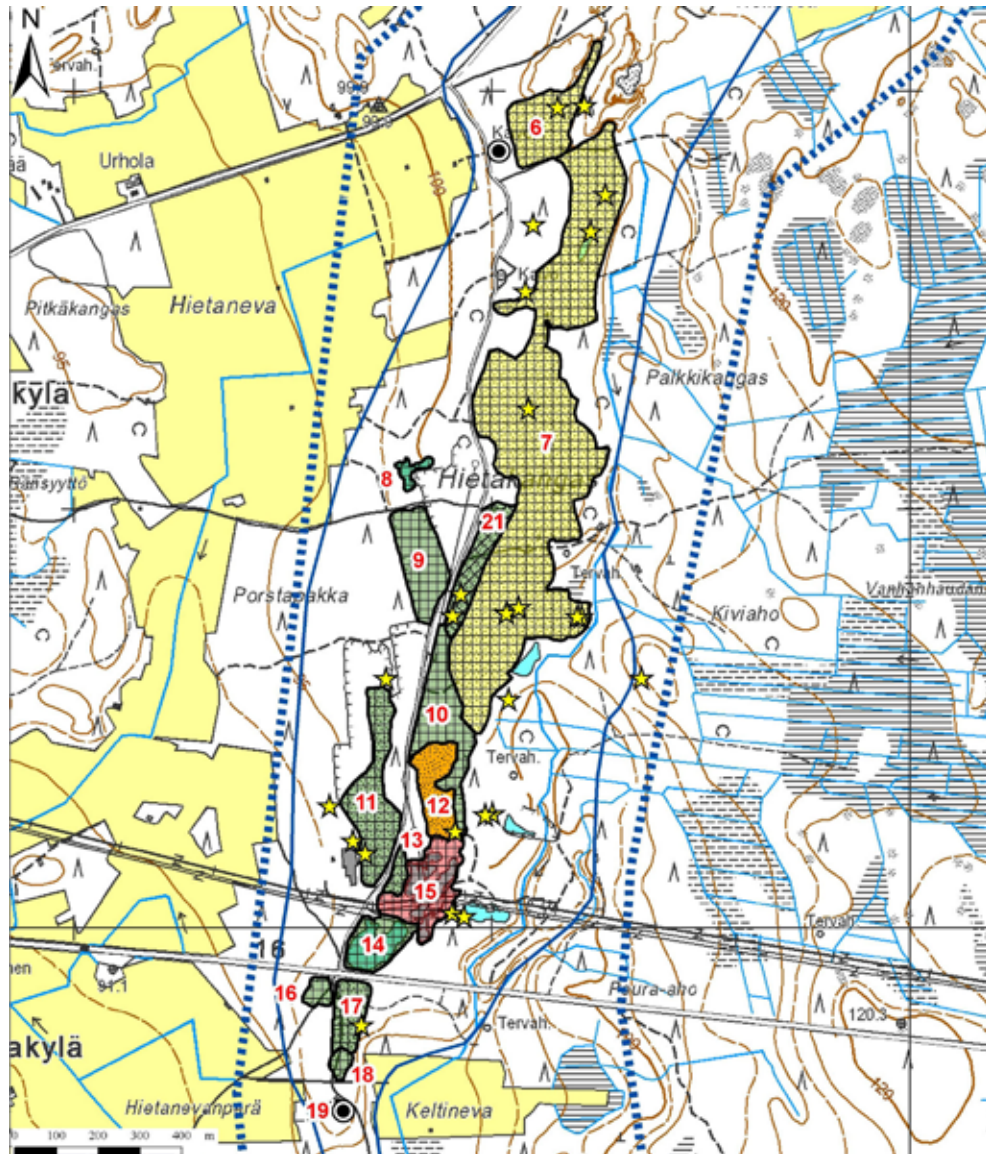


Kuva 9. Kartoitettujen soranottoalueiden kunnostustarve Alajärvellä

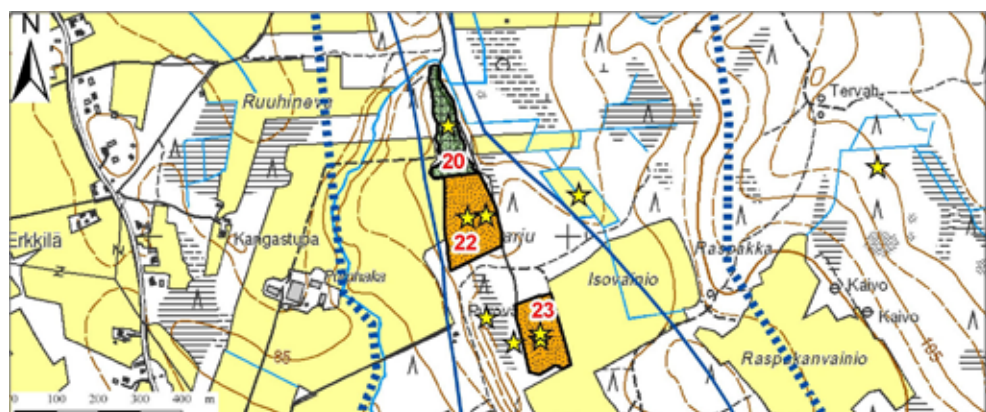
Hyörinharjun pohjavesialueen kartoitetut soranottoalueet on esitetty kuvissa 10-12. Kartoitusajankohtana kesällä 2007 alueella oli voimassa viisi maa-ainesten ottamislupaa, joista yksi oli jo päättynyt. Viimeisimmät kaksi lupaa ovat voimassa vuoden 2014 kesäkuuhun.



Kuva 10. Soranottoalueet: Hyörinharjun pohjavesialueen pohjoisosa, I000501 I lk, Alajärvi.

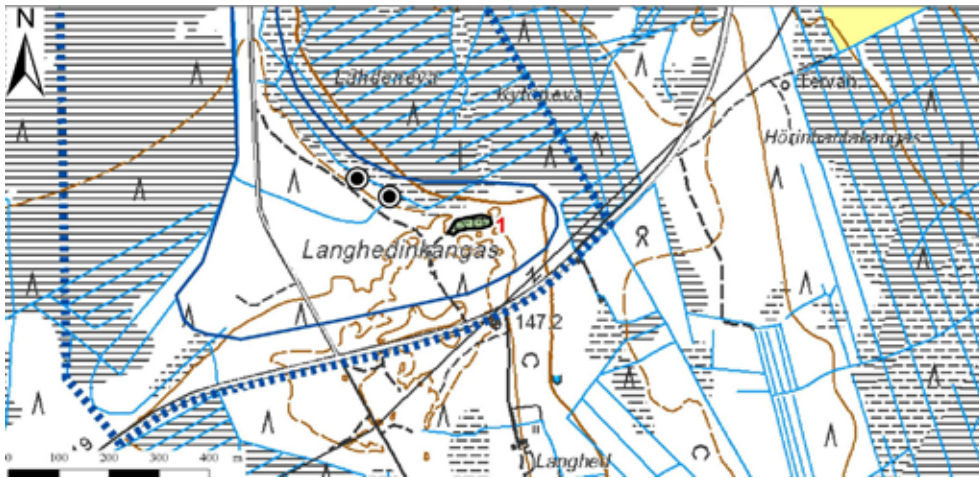


Kuva 11. Soranottoalueet: Hyöringinharjun pohjavesialueen keskiosa, I000501 I lk, Alajärvi.



Kuva 12. Soranottoalueet: Hyöringinharjun pohjavesialueen eteläosa, I000501 I lk, Alajärvi.

Langhedinkankaan pohjavesialueelta kartoitettiin yksi soranottoalue (kuva 13). Alueen kunnostustarve on vähäinen.

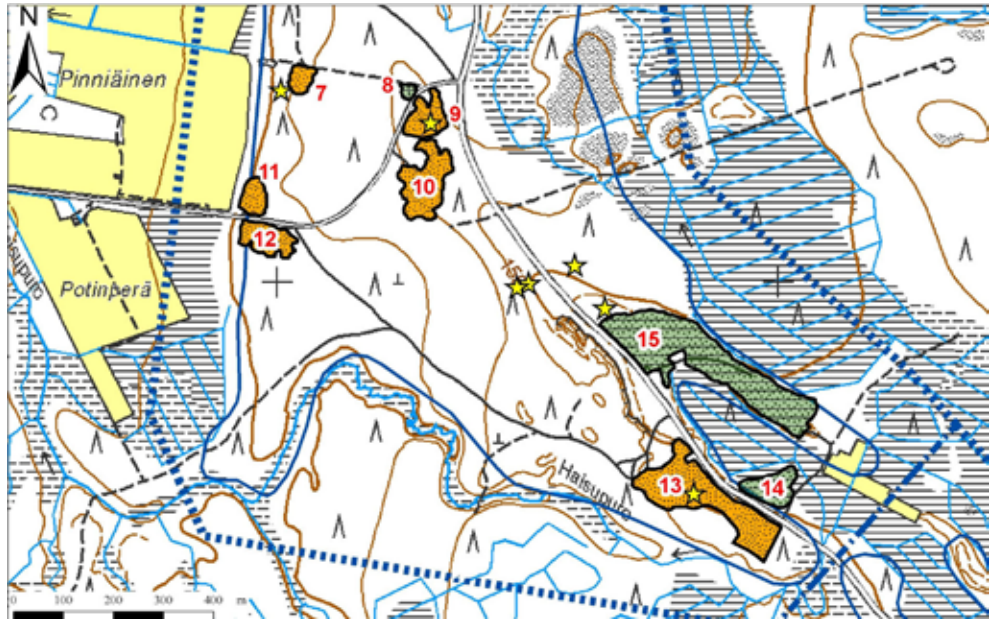


Kuva 13. Soranottoalue: Langhedinkangas, I000511 I Ik, Alajärvi.

Länsikylän pohjavesialueelta kartoitettiin yhteensä 14 soranottoaluetta (kuvat 14-15). Alueella oli kartoitusajankohtana kesällä 2007 voimassa kuusi maa-ainesten ottamislupaa, joista viimeisin on päättynyt marraskuussa 2008.



Kuva 14. Soranottoalueet: Länsikylän pohjavesialueen pohjoisosa, I041403 I Ik, Alajärvi.



Kuva 15. Soranottoalueet: Länsikylän pohjavesialueen eteläosa, 1041403 I Ik, Alajärvi.

Menkijärven pohjavesialueelta kartoitettiin yksi soranottoalue (kuva 16), joka sijaitsee lentokentän välittömässä läheisyydessä. Alueen kunnostustarve on suuri, sillä alue on hyvin epäsiisti (kuva 17). Lisäksi alueella on soranoton seurauksena pohjavesi paljastuneena useassa paikassa.

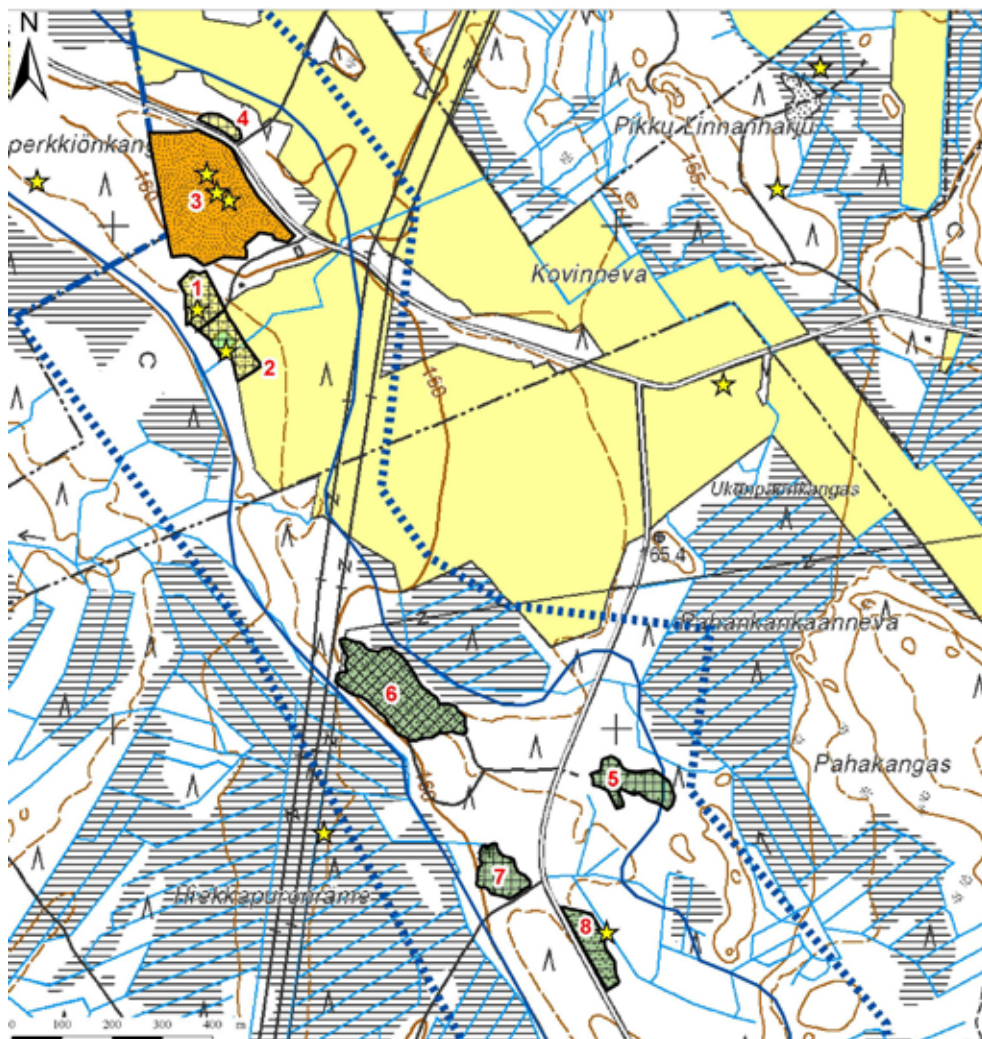


Kuva 16. Soranottoalueet: Menkijärven pohjavesialue, 1000507 I Ik, Alajärvi.



Kuva 17. Menkijärven pohjavesialueen jälkihoitamaton soranottoalue.

Kuvissa 18-19 on esitetty Porasharju II:n pohjavesialueelta kartoitetut soranottoalueet. Alueille on syntynyt soranoton seurauksena pieniä pohjavesilampia (alueet 1,2 ja 4). Kyseiset alueet ovat kunnostustarpeeltaan kohtalaisia, muiden kartoitettujen alueiden kunnostustarve on vähäinen.

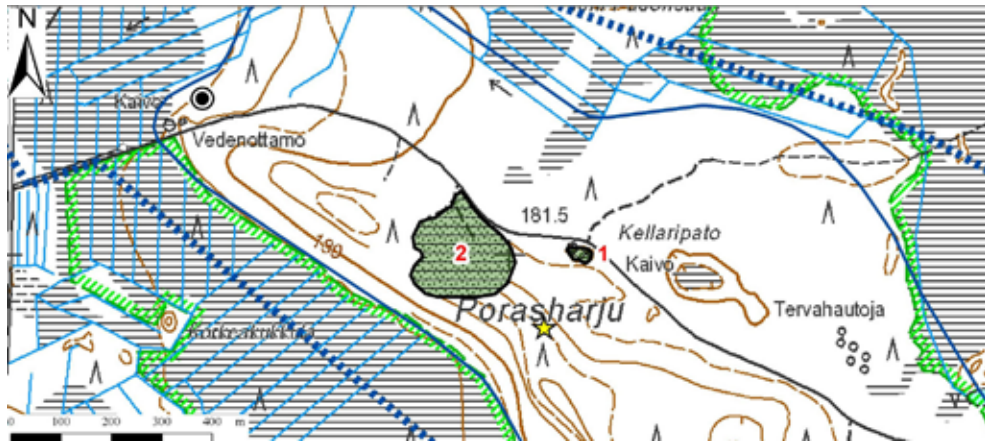


Kuva 18. Soranottoalueet: Porasharju II:n pohjavesialueen pohjoisosa, I000551 II lk, Alajärvi.



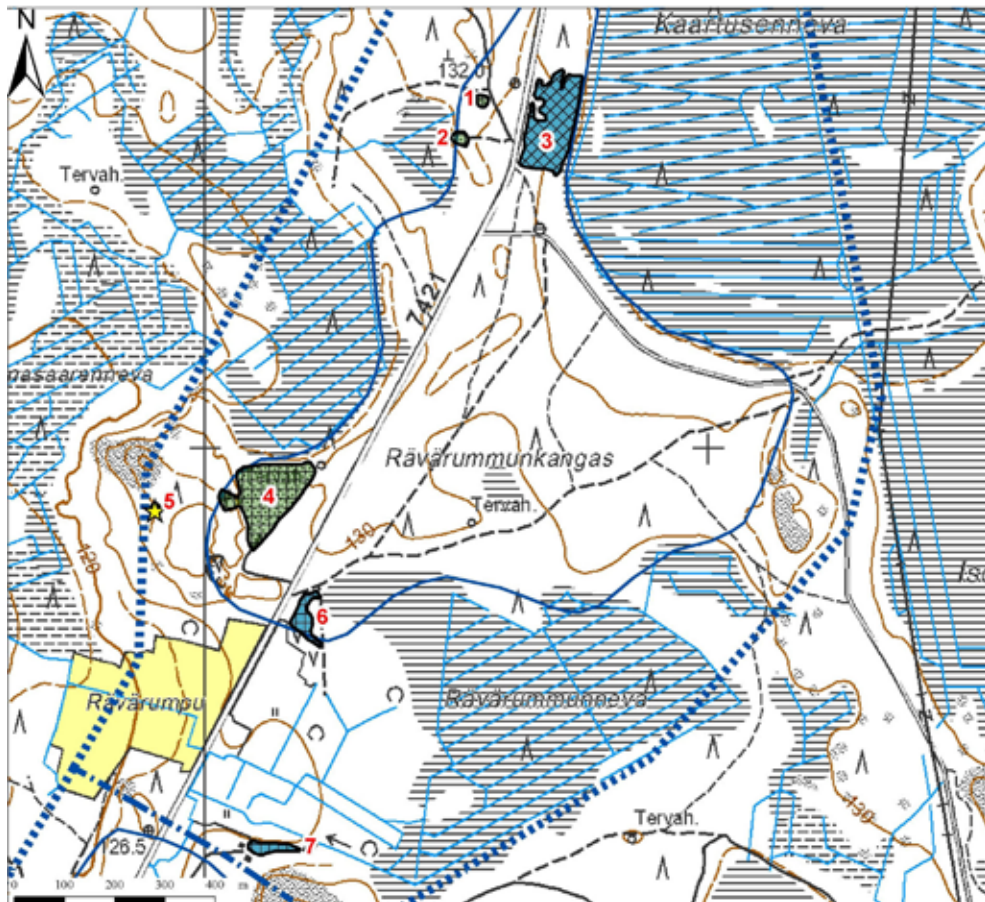
Kuva 19. Soranottoalueet: Porasharju II:n pohjavesialueen eteläosa, I000551 II lk, Alajärvi.

Porasharju III:n pohjavesialueelta kartoitettiin kaksi soranottoaluetta (kuva 20). Alueet ovat kunnostustarpeeltaan vähäisiä.



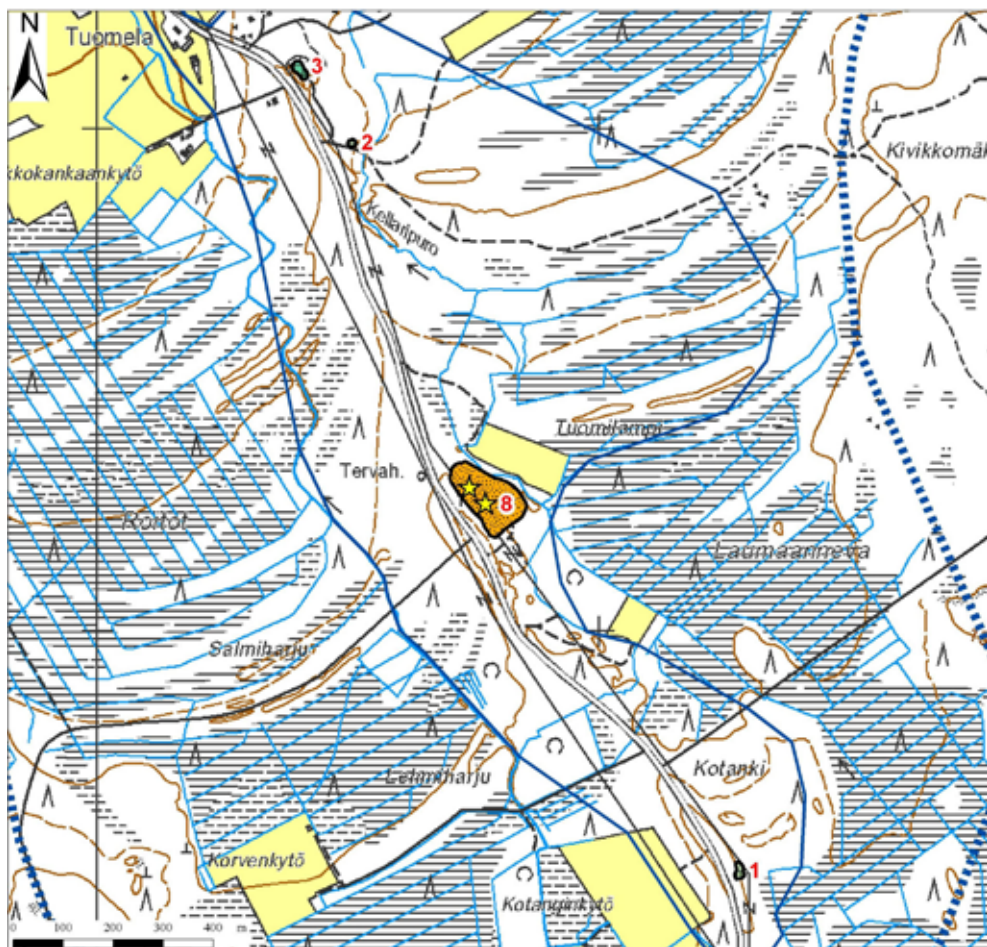
Kuva 20. Soranottoalueet: Porasharju III:n pohjavesialue, I000504 I Ik, Alajärvi.

Rävarummunkankaan pohjavesialueelta kartoitettiin seitsemän soranottoaluetta (kuva 21). Pohjavesialueelle on muodostunut lampia soranoton seurauksena.



Kuva 21. Soranottoalueet: Rävarummunkankaan pohjavesialue, I000508 I Ik, Alajärvi.

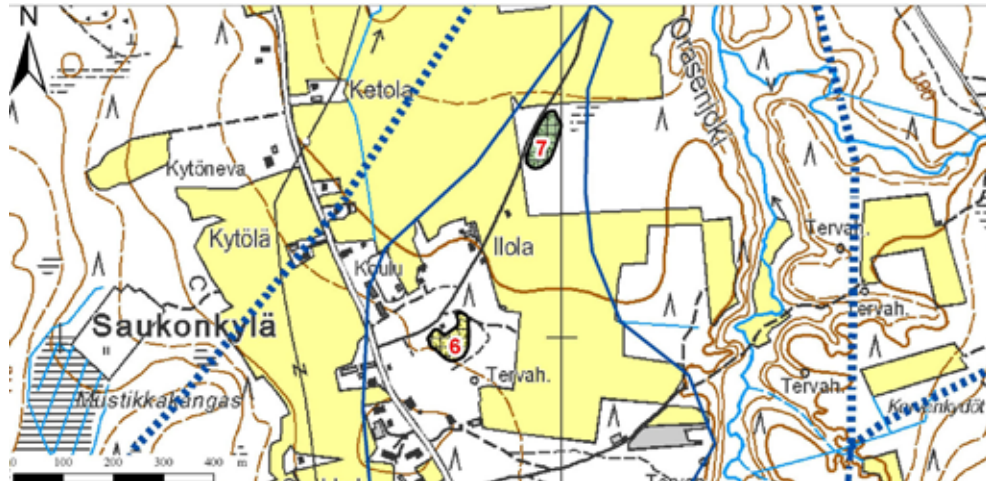
Saukonkylän pohjavesialueelta kartoitettiin kahdeksan soranottoaluetta (kuvat 22-24). Alueella oli kartoitushetkellä voimassa oleva maa-ainesten ottamislupa.



Kuva 22. Soranottoalueet: Saukonkylän pohjavesialueen keskiosan eteläosa, I000502 I lk, Alajärvi.

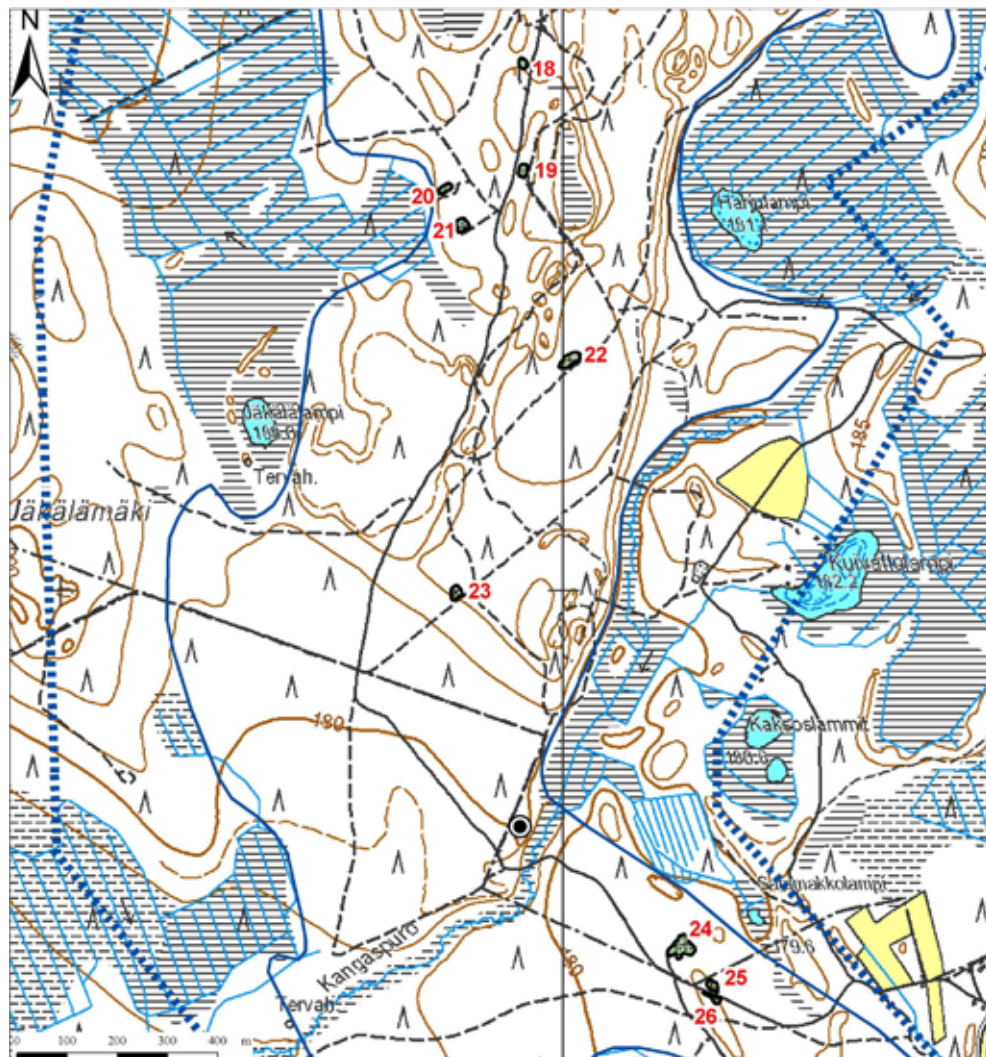


Kuva 23. Soranottoalueet: Saukonkylän pohjavesialueen keskiosan pohjoisosa, I000502 I lk, Alajärvi.



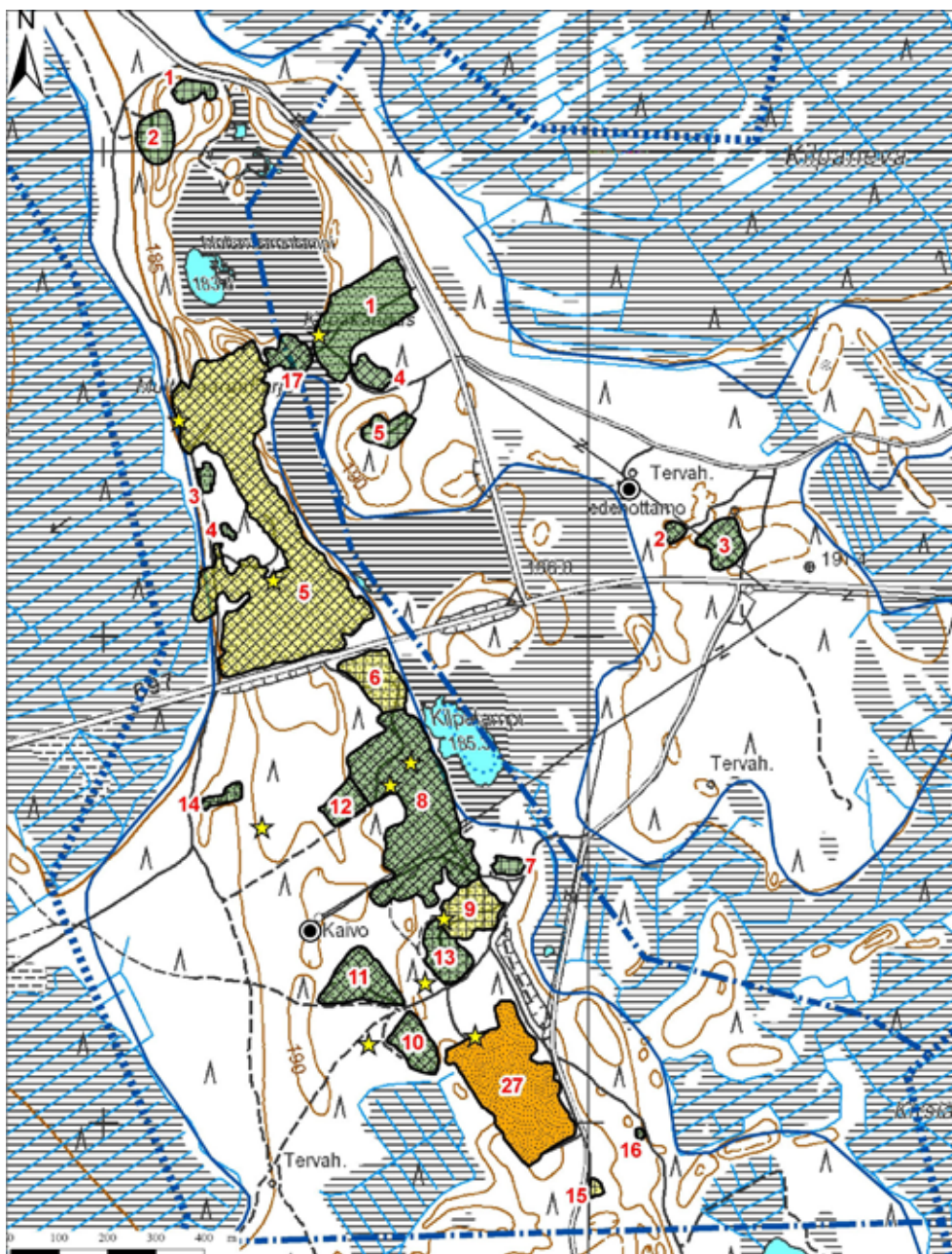
Kuva 24. Soranottoalueet: Saukonkylän pohjavesialueen pohjoisosa, I000502 I lk, Alajärvi.

Valkealampi A:n ja Valkealampi B:n pohjavesialueilta kartoitettiin yhteensä 27 soranottoaluetta (kuvat 25-26). Suurin osa kartoitetuista alueista on jälkihoitamattomia.



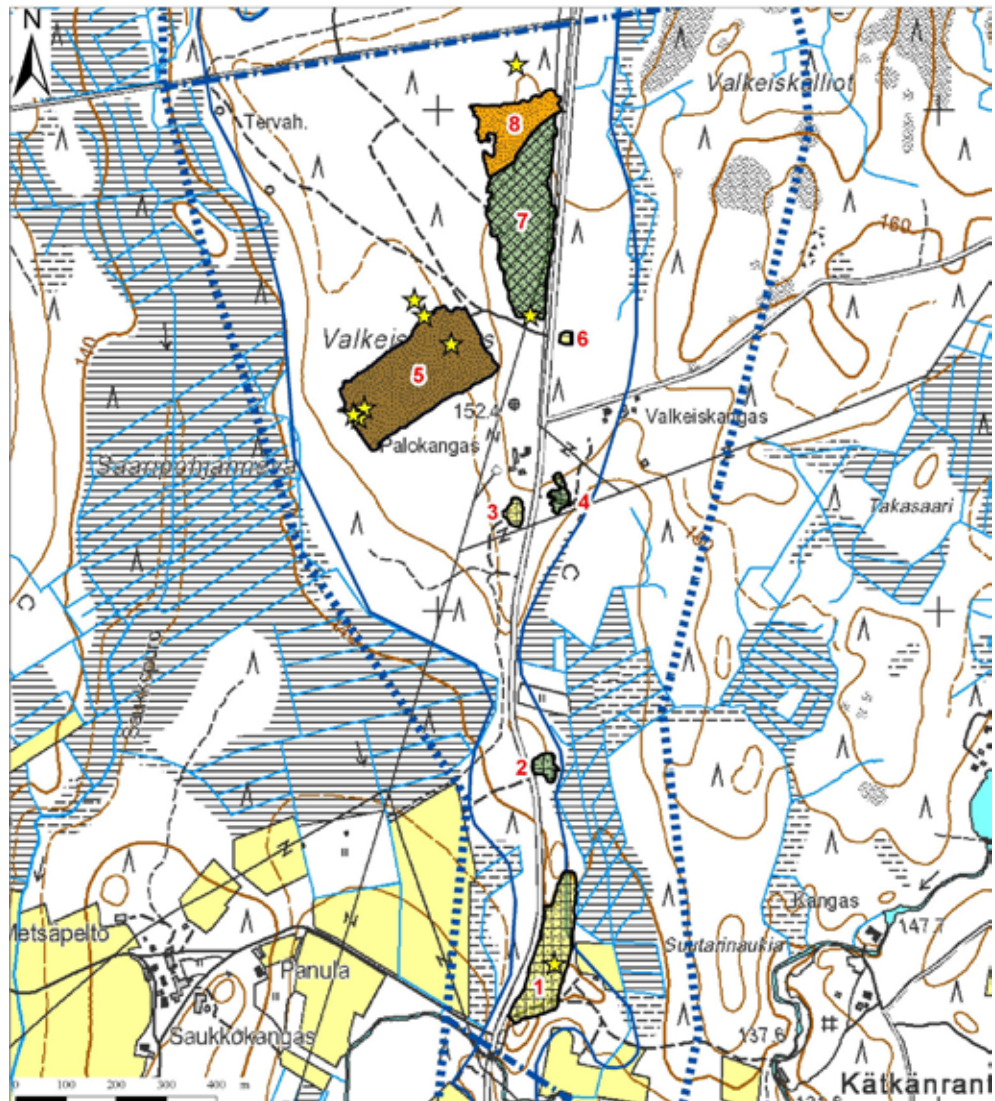
Kuva 25. Soranottoalueet: Valkealampi B:n pohjavesialue, I041451 B I lk, Alajärvi.

Multavaarun pohjavesialueen viidestä kartoitetusta soranottoalueesta (kuva 26; alueen itäosa) kaikki ovat kunnostustarpeeltaan vähäisiä.

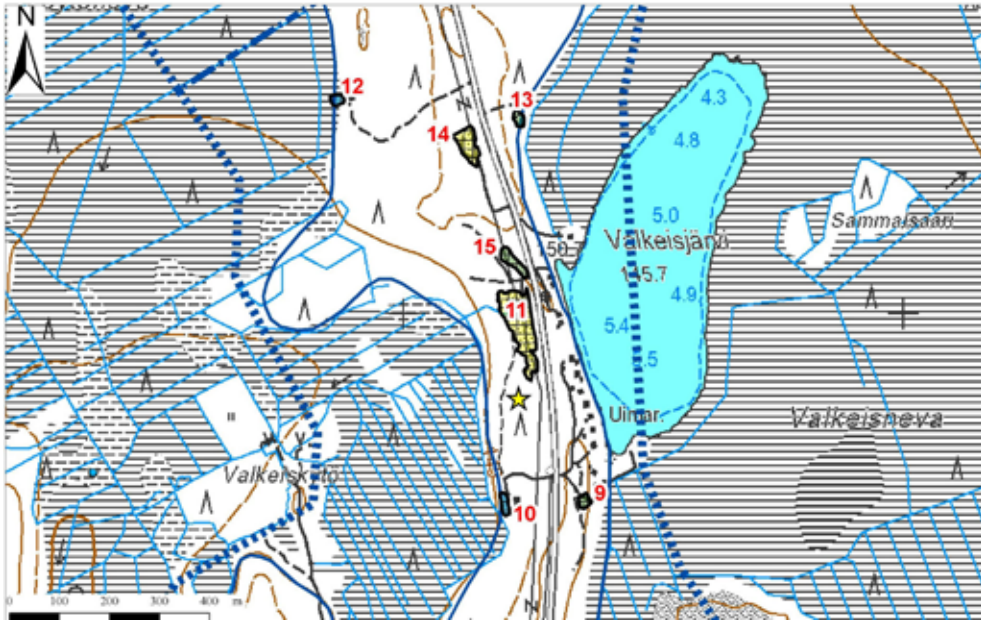


Kuva 26. Soranottoalueet: Valkealampi A:n pohjavesialue, 1041451 A I lk ja Multavaarun pohjavesialue, 1041402 I lk, Alajärvi.

Valkeiskangas A:n ja Valkeiskangas B:n pohjavesialueilta kartoitettiin yhteensä 15 soranottoaluetta (kuvat 27-28). Alueille on muodostunut pohjavesilampia soranoton seurauksena (kuva 29).



Kuva 27. Soranottoalueet: Valkeiskangas B:n pohjavesialue, I041401 B II lk, Alajärvi.



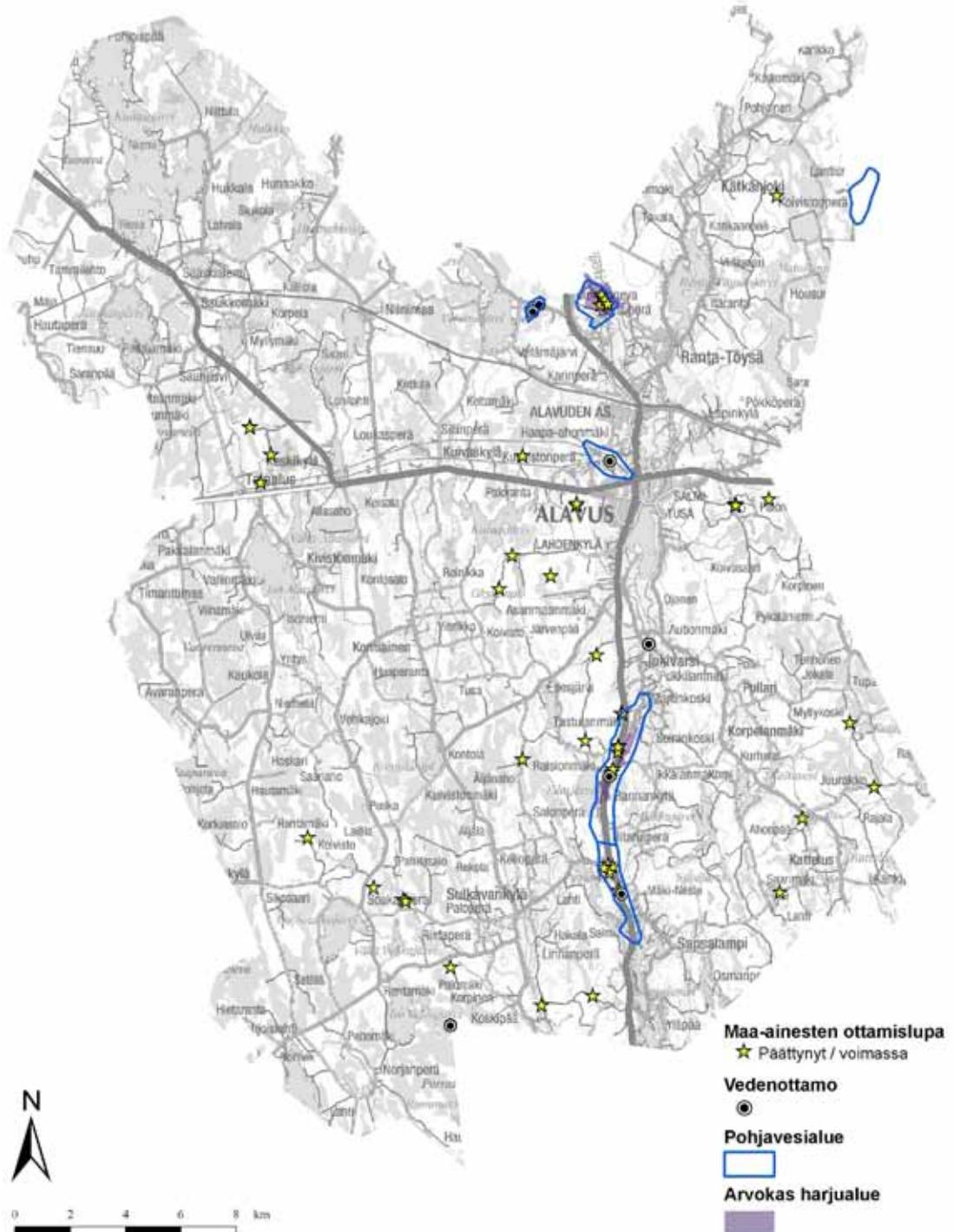
Kuva 28. Soranottoalueet: Valkeiskangas A:n pohjavesialue, 1041401 A II lk, Alajärvi.



Kuva 29. Valkeiskangas A:n pohjavesialueelle soranoton seurauksena muodostunut lampi.

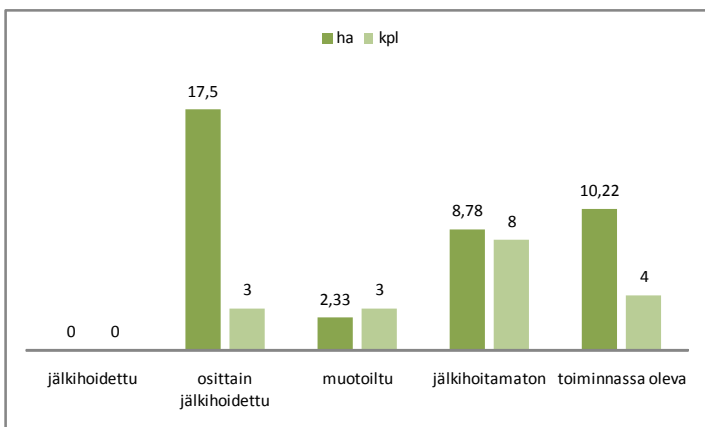
Alavus

Alavuden kaupungin alueella sijaitsevat pohjavesialueet sekä arvokkaat harjualueet on esitetty kartalla kuvassa 30.

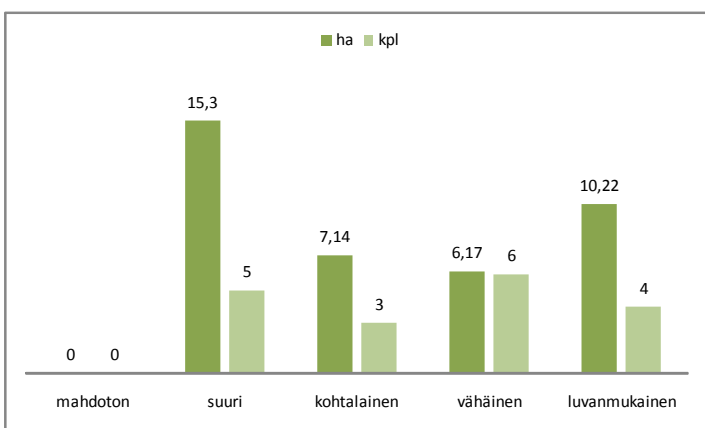


Kuva 30. Alavuden kaupungin alueella sijaitsevat pohjavesialueet ja arvokkaat harjualueet

Alavuden kaupungin alueella soranottoa on ollut tai on edelleen Hauta-ahonkankaan, Lepistönkankaan, Pyylammen ja Tastulanmäen pohjavesialueilla. Alavuden pohjavesialueilta rajattiin yhteensä 18 soranottoaluetta, joista neljällä oli maa-ainesten ottamista kartoitusajankohtana kesällä 2007. Suurin osa kartoitetuista alueista on jälkihoitamattomia. Osan soranottoalueista kunnostustarve on arvioitu suureksi. Kuvassa 31 on esitetty kartoitettujen soranottoalueiden jälkihoidon tila ja kuvassa 32 kartoitettujen soranottoalueiden arvioitu kunnostustarve.

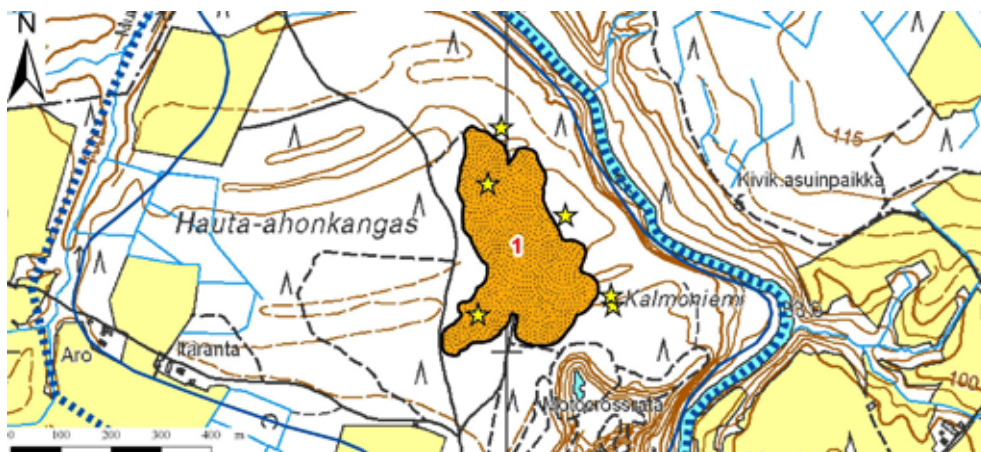


Kuva 31. Alavuden pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden jälkihoidon tila.



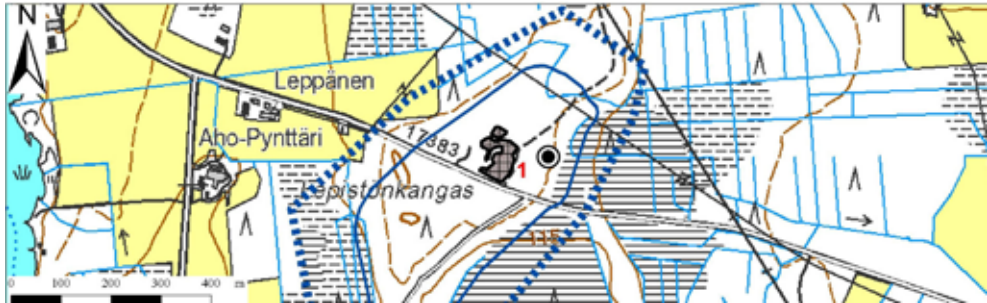
Kuva 32. Alavuden pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden kunnostustarve.

Hauta-ahonkankaan pohjavesialueella (kuva 33) on voimassa kolme maa-ainesten ottamislupaa, joista viimeisin on voimassa vuoden 2013 syyskuuhun.



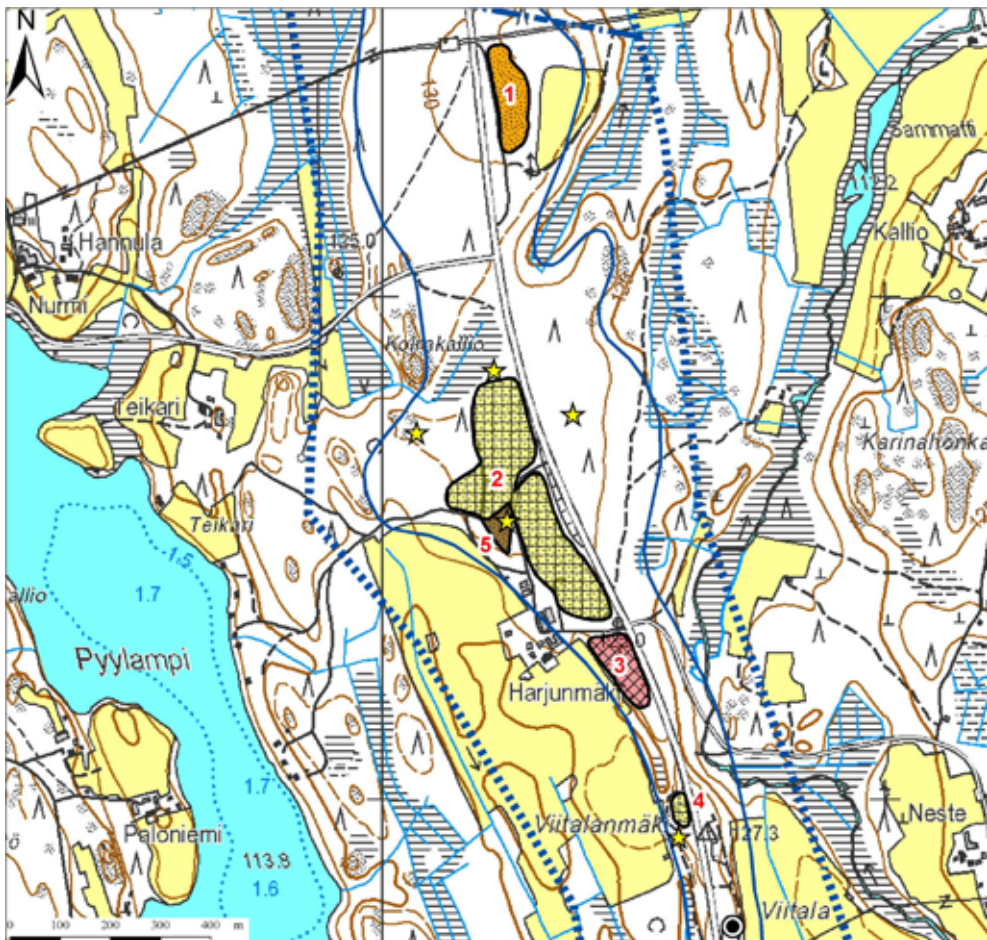
Kuva 33. Soranottoalueet: Hauta-ahonkankaan pohjavesialue, I001051 II lk, Alavus

Lepistökanne pohjavesialueelta (kuva 34) kartoitettiin yksi soranottoalue, jolle on soranoton seurauksena muodostunut pieniä lampia. Lammet ovat matalia ja osittain kasvillisuuden peitossa. Alueen kunnostustarve arvioitiin suureksi. Lammet tulisi täyttää ja alue jälkihoitaa.



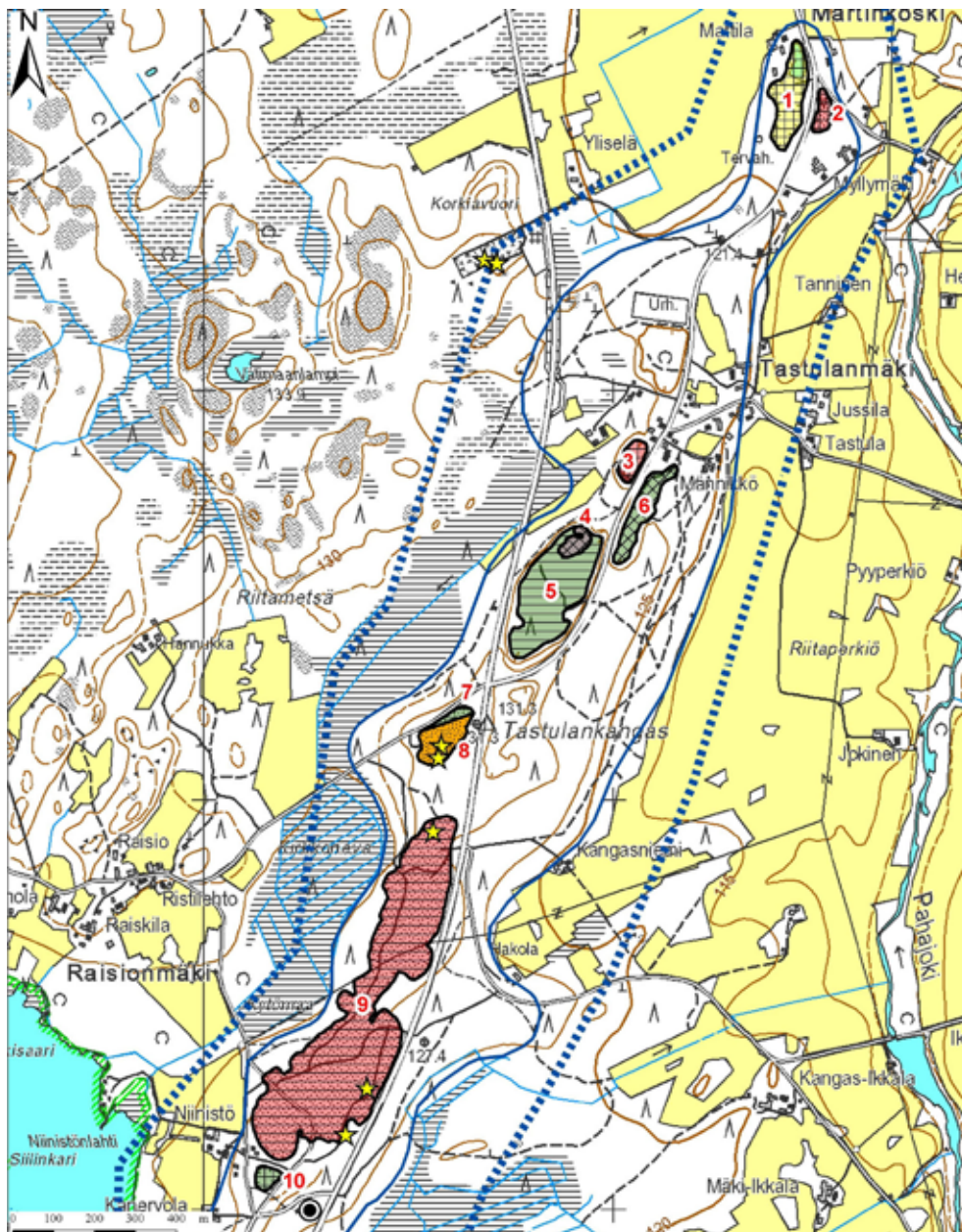
Kuva 34. Soranottoalueet: Lepistökanne pohjavesialue, I001005II Ik, Alavus.

Pyylammen pohjavesialueelta (kuva 35) kartoitettiin viisi soranottoaluetta. Kartoitusajankohtana kesällä 2007 alueella oli voimassa yksi maa-ainesten ottamislupa, joka on päättynyt helmikuussa 2009. Alueen 2 kunnostustarve arvioitiin kohtalaiseksi, sillä alue on laaja eikä alueella ole tehty jälkihoitotoimenpiteitä.



Kuva 35. Soranottoalueet: Pyylammen pohjavesialue, I001003 I Ik, Alavus.

Tastulanmäen pohjavesialueelta (kuva 36-37) kartoitettiin 11 soranottoaluetta. Alueella 9 oli kartoitusajankohtana laaja-alaisempaa soranottoa kuin pelkästään kotitarveottoa vaikka alueella ei ympäristöhallinnon rekisteritietojen mukaan ole voimassa olevaa maa-ainesten ottamislupaa. Alueen 9 kunnostustarve arvioitiin suureksi, sillä kyseessä on laaja alue. Alueella on osittain jo metsittyminen käynnissä, mutta esimerkiksi alueella turhaan risteilevät tiet tulisi sulkea ylimääräiseltä liikenteeltä.



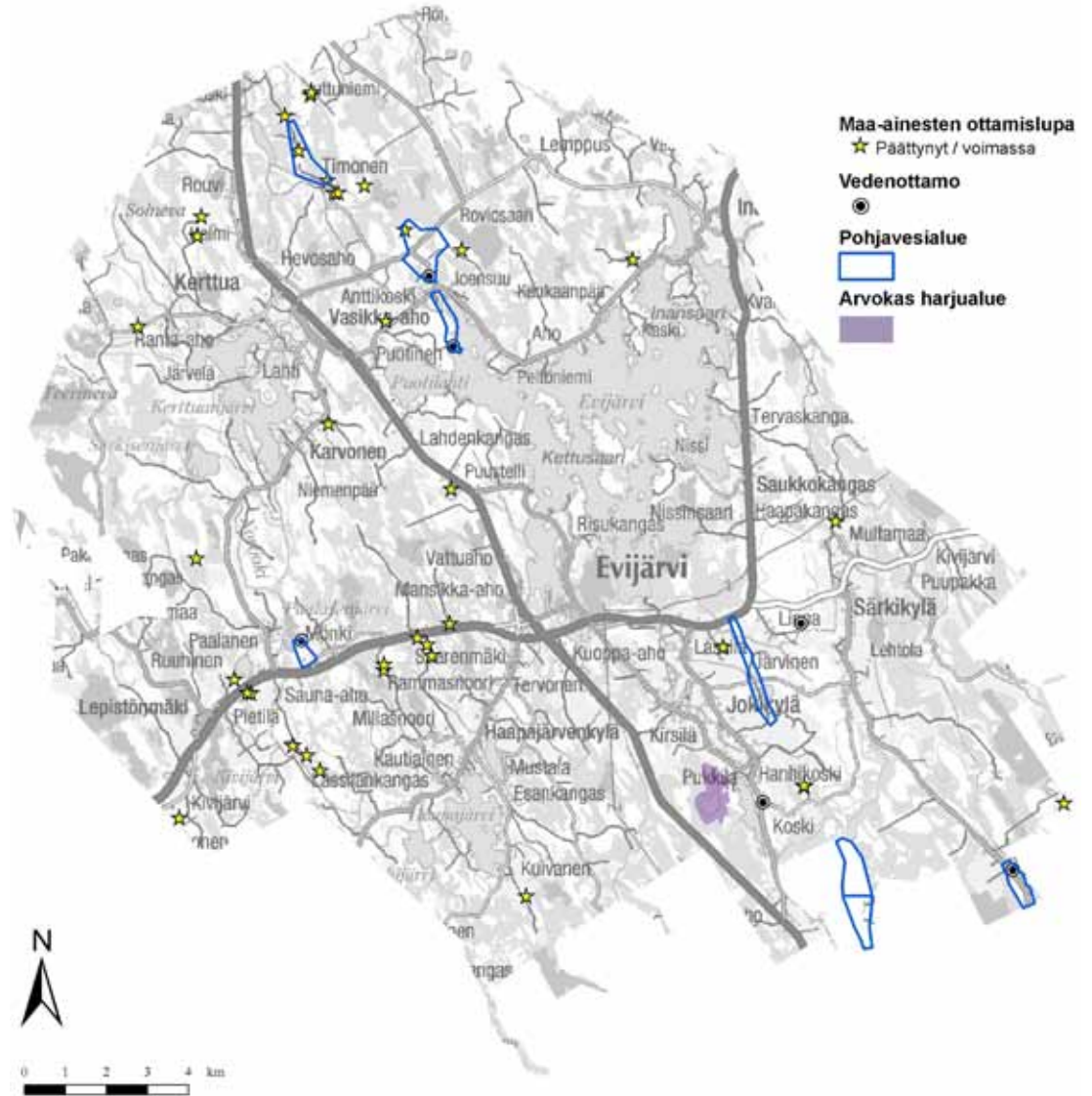
Kuva 36. Soranottoalueet: Tastulanmäen pohjavesialueen pohjoisosa, I001002 I lk, Alavus.



Kuva 37. Soranottoalueet: Tastulanmäen pohjavesialueen eteläosa, I001002 I lk, Alavus.

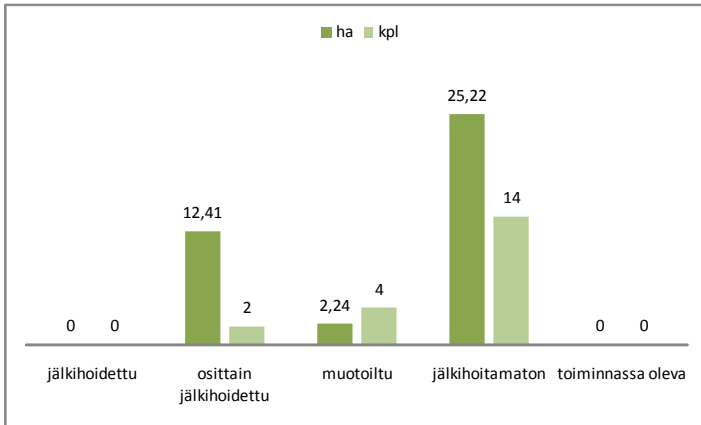
Evijärvi

Evijärven kunnan alueella sijaitsevat pohjavesialueet sekä arvokkaat harjualueet on esitetty kartalla kuvassa 38.

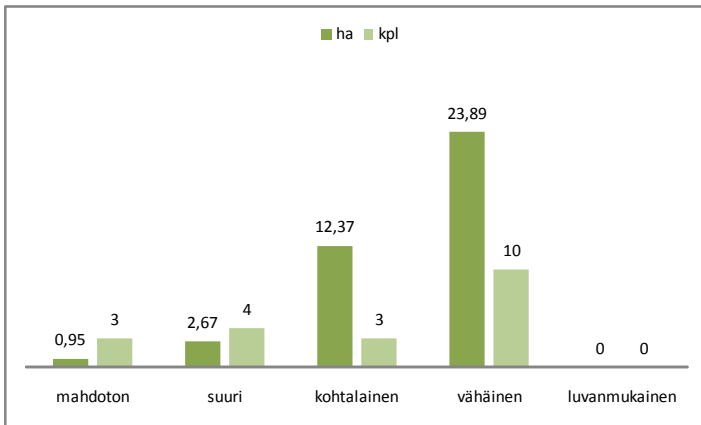


Kuva 38. Evijärven kunnan pohjavesialueet ja arvokkaat harjualueet

Evijärven kunnan alueella soranottoa on ollut tai on edelleen Heitinkangas A:n, Heitinkangas B:n, Hietakankaan ja Timosenharjun pohjavesialueilla. Evijärven pohjavesialueilta rajattiin yhteensä 20 soranottoaluetta. Kuvassa 39 on esitetty Evijärven pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden jälkihoidon tila ja kuvassa 40 soranottoalueiden kunnostustarve.



Kuva 39. Evijärven pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden jälkihoidon tila.



Kuva 40. Evijärven pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden kunnostustarve.

Hietakankaan pohjavesialueelta (kuva 41) kartoitettiin kaksi soranottoaluetta. Alueet ovat jälkihoidettuja ja kunnostustarpeeltaan vähäisiä.



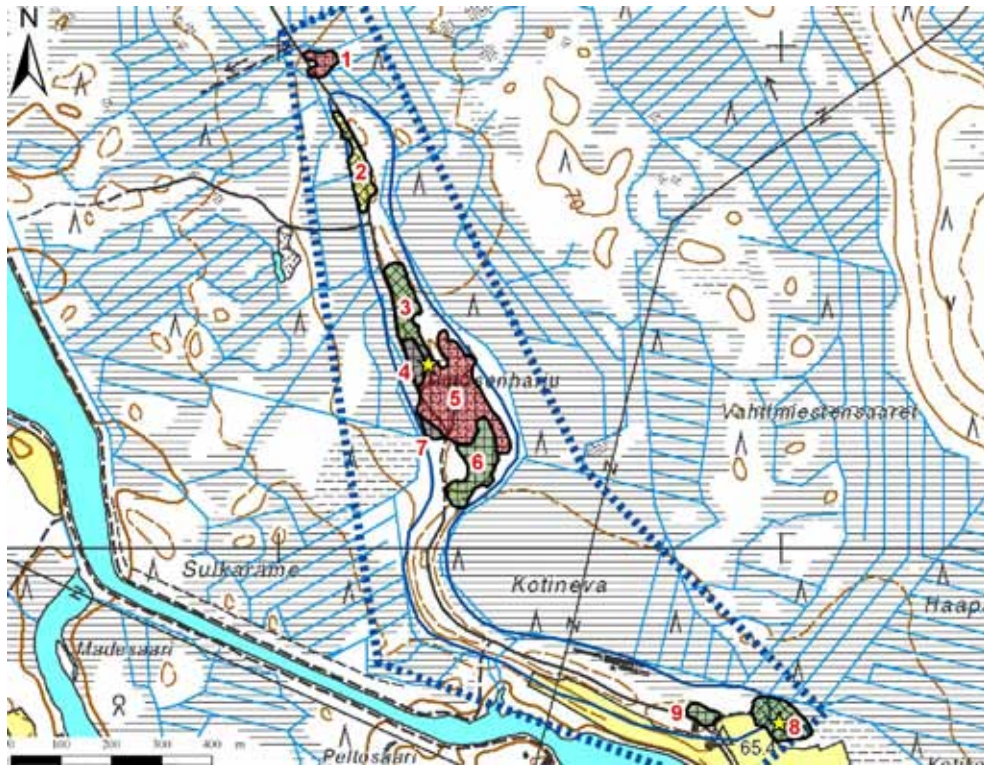
Kuva 41. Soranottoalueet: Hietakankaan pohjavesialue, I005201 I lk, Evijärvi.

Järvisen pohjavesialueelta (kuva 42) kartoitettiin kolme soranottoaluetta. Alueet sijaitsevat keskellä peltoa. Jokaiselle alueelle on muodostunut lampi soranoton seurauksena. Kyseisten lampien kunnostaminen täyttämällä olisi taloudellisesti ja käytännössäkin lähes mahdotonta, joten lampien kunnostustarve määriteltiin mahdottomaksi.



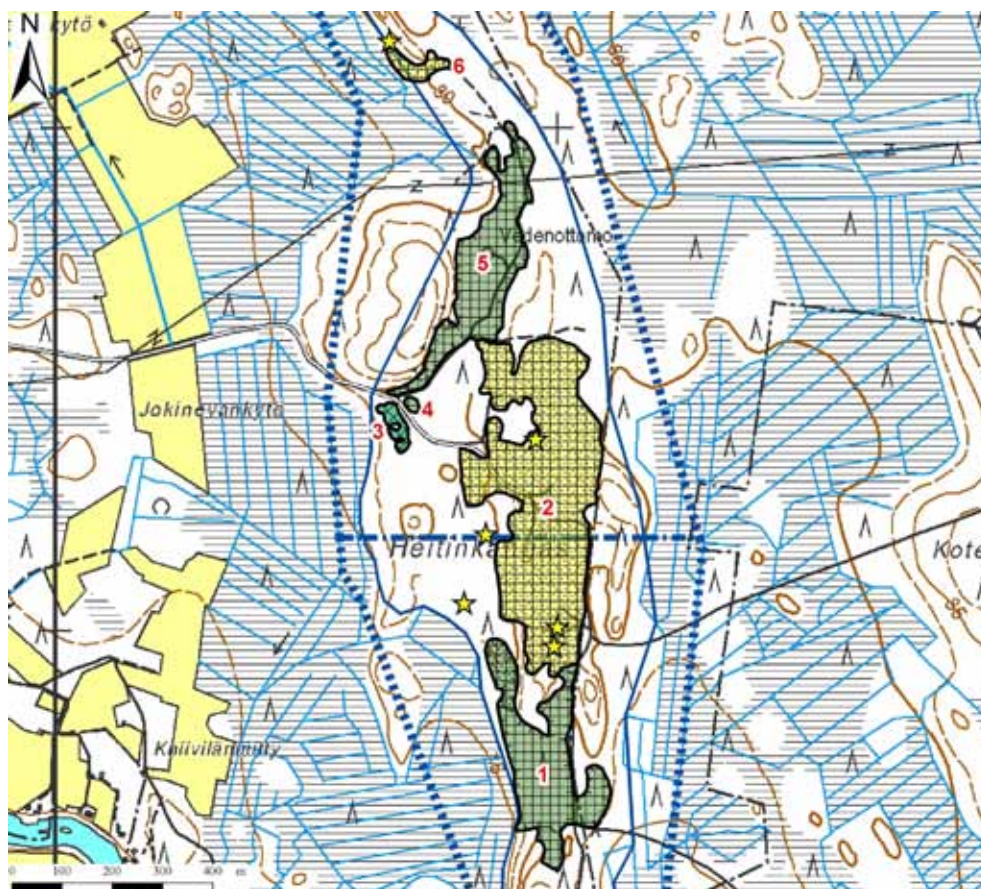
Kuva 42. Soranottoalueet: Järvisen pohjavesialue, I005206 II lk, Evijärvi.

Timosenharju pohjavesialueelta (kuva 43) kartoitettiin yhdeksän soranottoaluetta. Alueelle 5 on muodostunut soranoton seurauksena pieniä ja matalia lampia. Alueen kunnostustarve on arvioitu suureksi. Myös alueen 1 kunnostustarve on suuri. Alueella on kotitarveottoa, se on epäsiisti ja lisäksi suojakerrospaksuudet alueella ovat riittämättömät.



Kuva 43. Soranottoalueet: Timosenharjun pohjavesialue, I005203 I lk, Evijärvi.

Heitinkangas A:n ja Heitinkangas B:n pohjavesialueilta (kuva 44) kartoitettiin yhteensä kuusi soranottoaluetta. Alueiden kunnostustarve on vähäinen lukuun ottamatta alueita 2 (kuva 45) ja 6, joiden kunnostustarve on kohtalainen. Alueet ovat epäsiistejä eikä alueilla ole tehty jälkihoitotoimenpiteitä.



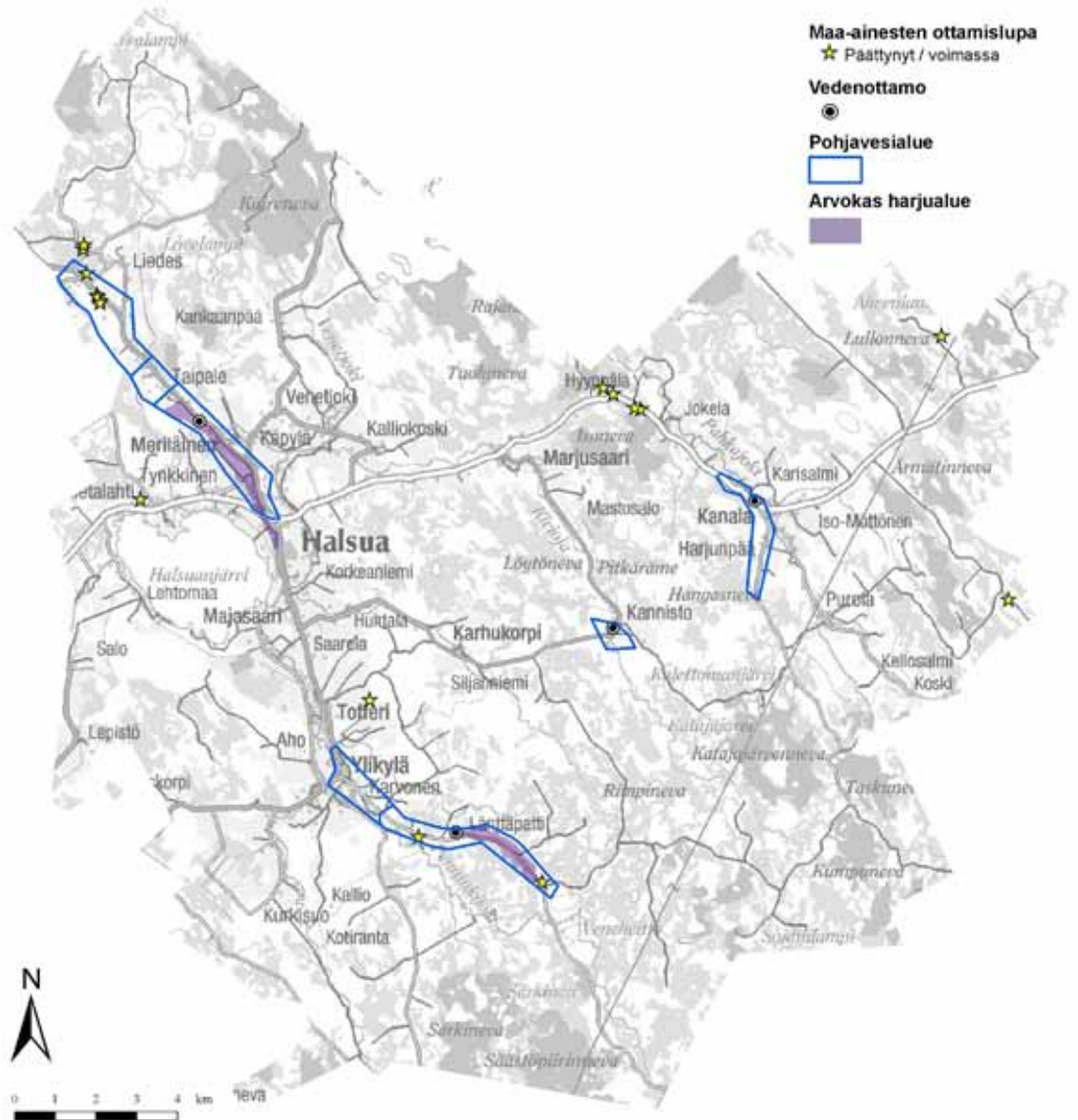
Kuva 44. Soranottoalueet: Heitinkangas B:n pohjavesialueen pohjoisosa ja Heitinkangas A:n pohjavesialueen eteläosa, I005251 B (I lk) ja I005251 A (I lk), Evijärvi ja Lappajärvi.



Kuva 45. Heitinkangas A:n ja Heitinkangas B:n pohjavesialueilla sijaitseva soranottoalue 2 on jälkihoitamaton.

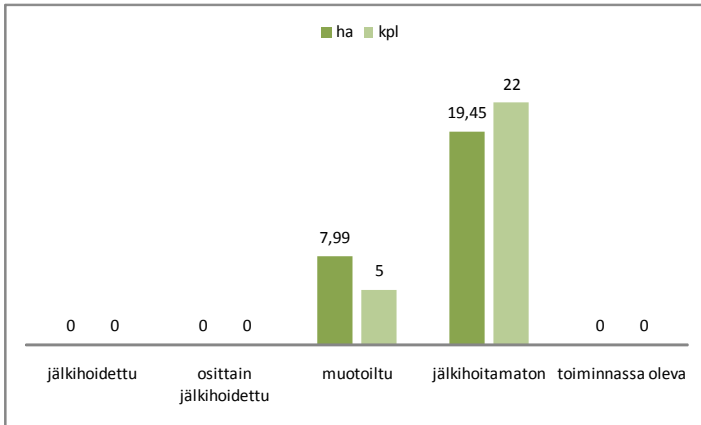
Halsua

Halsuan kunnan alueella sijaitsevat pohjavesialueet sekä arvokkaat harjualueet on esitetty kartalla kuvassa 46.

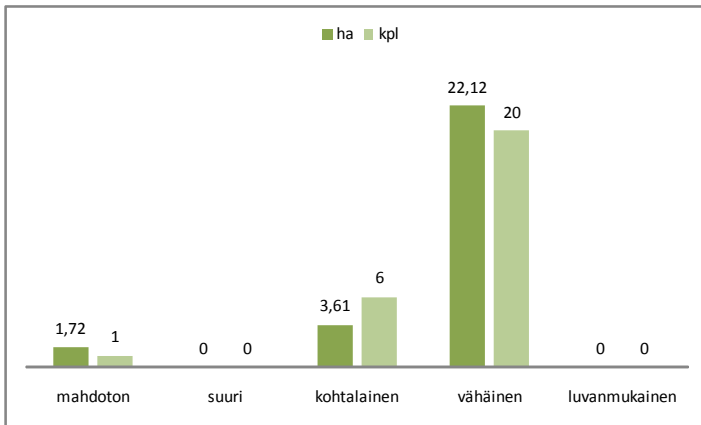


Kuva 46. Halsuan kunnan alueella sijaitsevat pohjavesialueet ja arvokkaat harjualueet

Halsuan kunnan alueella soranottoa on ollut tai on edelleen Isoharju A:n, Kanalan, Liedeksen, Ylikylä A:n ja Ylikylä B:n pohjavesialueilla. Halsuan pohjavesialueilla ei ollut voimassa olevaa maa-ainesten ottamislupaa kesäkuun 2008 alussa. Halsuan pohjavesialueilta rajattiin yhteensä 27 soranottoaluetta. Suurin osa kartoitetuista soranottoalueista on jälkihoitamattomia. Kuvassa 47 on esitetty pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden jälkihoidon tila ja kuvassa 48 soranottoalueiden kunnostustarve.

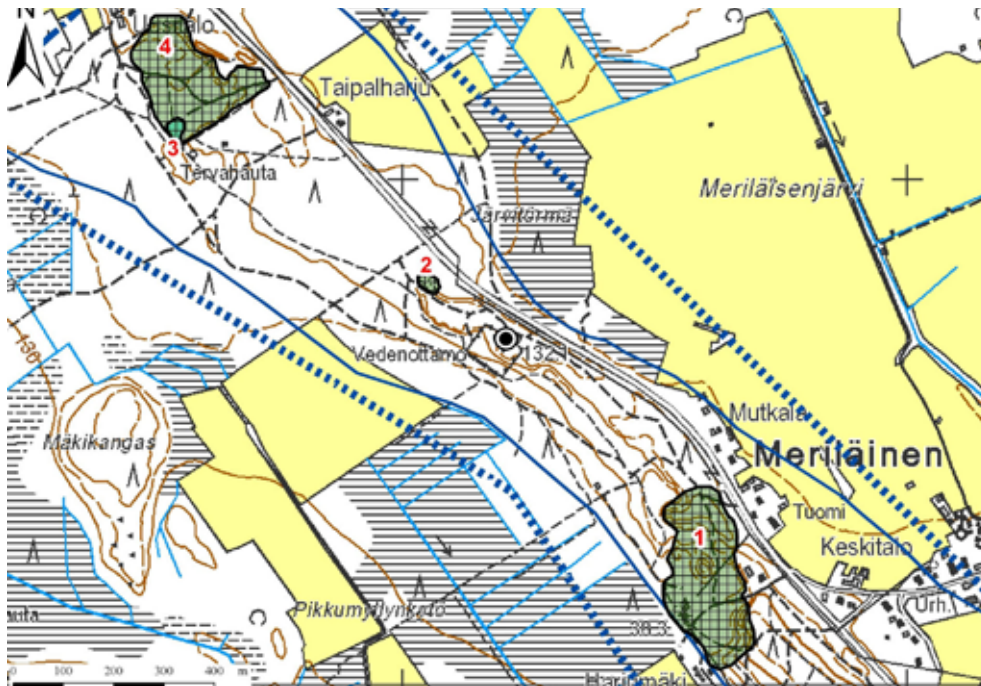


Kuva 47. Halsuan pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden jälkihoidon tila.



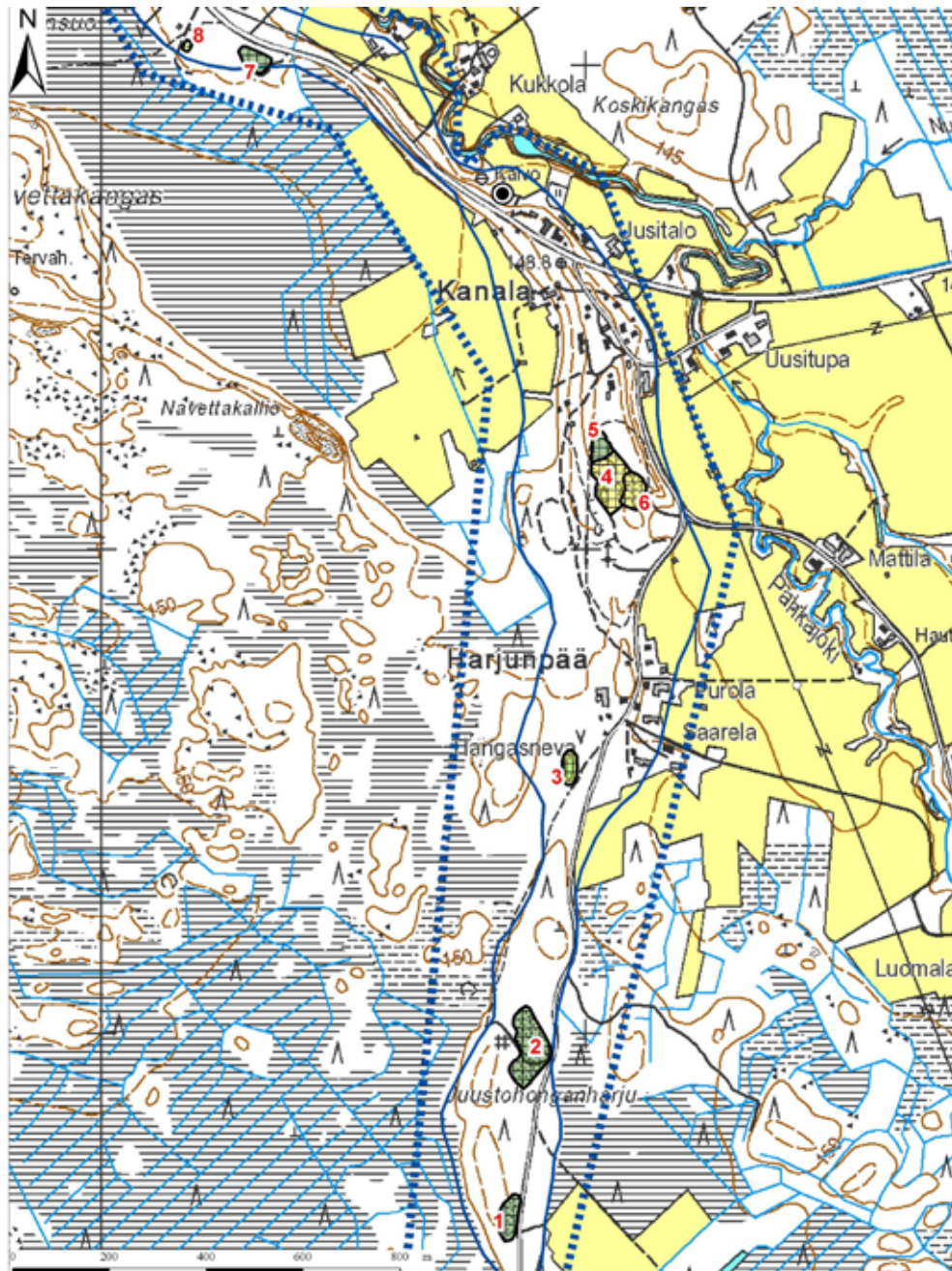
Kuva 48. Halsuan pohjavesialueilla sijaitsevien soranottoalueiden kunnostustarve.

Isoharjun pohjavesialueelta (kuva 49) kartoitettiin neljä soranottoaluetta, joista yhdellä on kotitarveottoa. Soranottoalueista yksikään ei ole jälkihoidettu, mutta alueiden kunnostustarve on suhteellisen vähäinen. Soranottoalue 2 sijaitsee vedenottamon läheisyydessä ja se on laajenemassa kohti maantietä 7511.



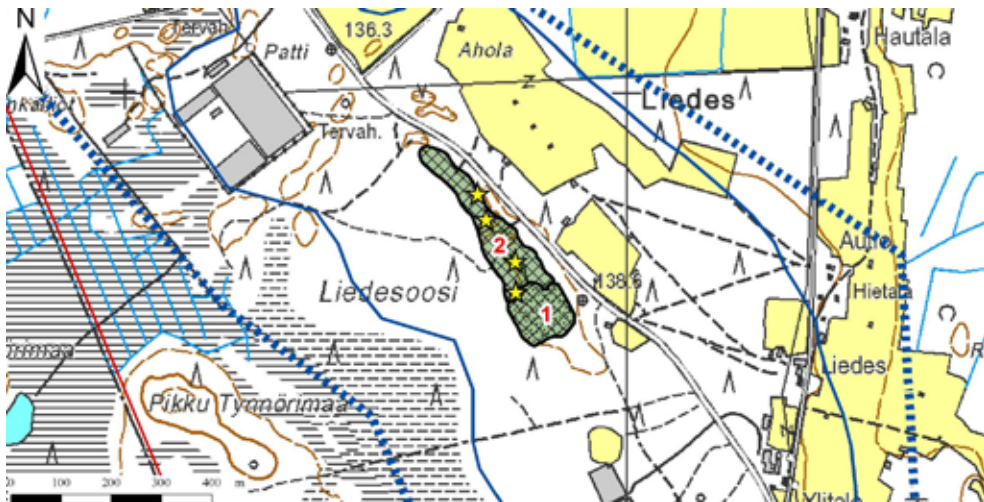
Kuva 49. Soranottoalueet: Isoharjun A:n pohjavesialue, I007401 A I lk, Halsua.

Kanalan pohjavesialueelta (kuva 50) kartoitettiin kahdeksan soranottoaluetta, joista ainakin yhdellä on edelleen kotitarveottoa. Kanalan alueen kaikki soranottoalueet ovat jälkihoitamattomia. Kanalan alueella maa-ainesta on suurilta osin kivistä, soranottoalueiden pohjat ovat tiiviitä ja vähäisiä kasvillisuudeltaan. Suurin osa alueen soranottoalueista tulisi muotoilla, pohjat möyhiä ja kasvualustaksi levittää pintamateriaalia, jolloin kasvillisuuden palautuminen alueelle nopeutuisi huomattavasti.



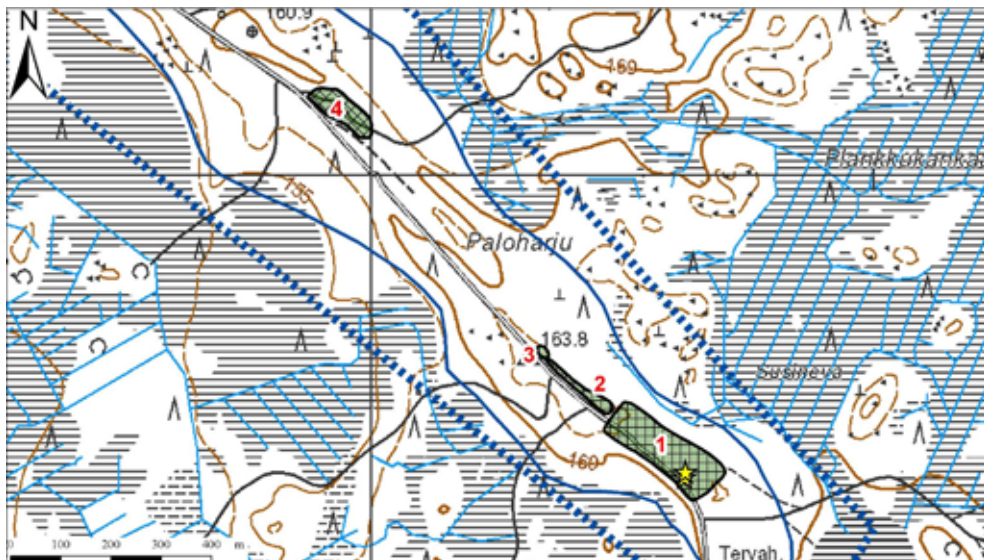
Kuva 50. Soranottoalueet: Kanalan pohjavesialue, I007402 I lk, Halsua.

Liedeksen pohjavesialueelta (kuva 51) kartoitettiin kaksi vanhaa soranottoaluetta. Soranottoalueet ovat siistejä ja ne on muotoiltu.

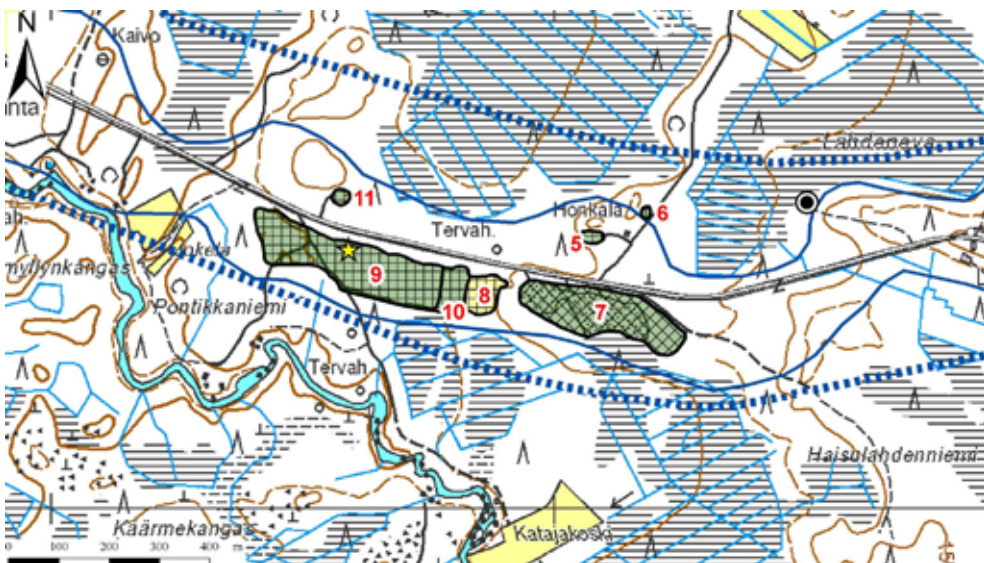


Kuva 51. Soranottoalueet: Liedeksen pohjavesialue, I007405 I lk, Halsua.

Ylikylä A:n ja Ylikylä B:n pohjavesialueilta (kuvat 52-53) kartoitettiin yhteensä 13 soranottoaluetta, joista osalla on edelleen kotitarveottoa.

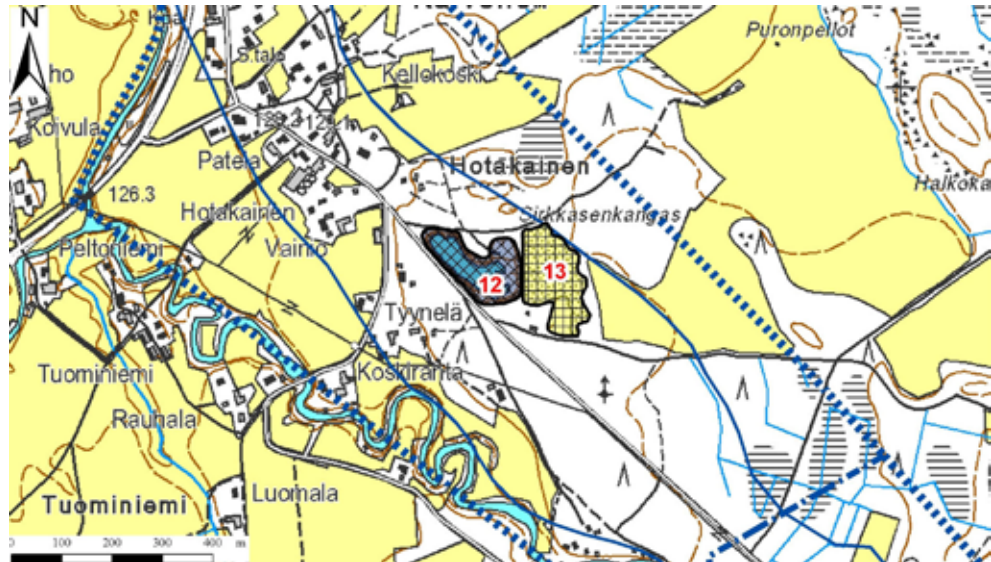


Kuva 52. Soranottoalueet: Ylikylä A:n pohjavesialueen kaakkoisosaa, 2007403 A I lk, Halsua.



Kuva 53. Soranottoalueet: Ylikylä A:n pohjavesialueen keskiosaa, I007403 A I lk, Halsua.

Pohjavesialueen Ylikylä B luoteisosassa sijaitsee soranoton seurauksena muodostunut lampi. Alue on luonnontilaisen oloinen, mutta lammen syvyys tulisi tutkia ja lammen täyttämisen mahdollisuuksia selvittää jos alueelle tulevaisuudessa suunnitellaan vedenottoa. Pohjavesilammen vierisellä alueella (kuva 55) on ollut myös soranottoa ja otto on ulottunut osittain pohjavedenpinnan tasoon, osittain jopa pohjavedenpinnan alapuolelle. Alue on hyvin epäsiisti ja vaati kunnostustoimia.



Kuva 54. Soranottoalueet: Ylikylä B:n pohjavesialue, 1007403 B II lk, Halsua.



Kuva 55. Ylikylä B:n pohjavesialueen soranottoalue 13 vaatii kunnostustoimia.