

Pieksämäen Hiidenlammen ja Tuopunkankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Kirsi Ylönen ja Minna Tyrväinen



Pieksämäen Hiidenlammen ja Tuopunkankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

Kirsi Ylönen ja Minna Tyrväinen

Mikkeli 2008

ETELÄ-SAVON YMPÄRISTÖKESKUS



ETELÄ-SAVON
YMPÄRISTÖKESKUS

ETELÄ-SAVON YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 2 | 2008
Etelä-Savon ympäristökeskus

Taitto: Pennanen Leena
Kansikuva: Vesa Toivola

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

ISBN 978-952-11-3175-2 (PDF)
ISSN 1796-184X (verkköj.)

SISÄLLYS

1 Johdanto	5
2 Pohjavesien suojelusuunnittelu ja tavoitteet	6
2.1 Pohjavesialueluokitus	6
2.2 Pohjavesien suojelusuunnittelun tavoitteet	7
2.3 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö	7
2.4 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö	8
3 Yleistä pohjavesimuodostumista ja pohjavedestä	11
4 Suojelusuunnitelma-alueet	13
4.1 Alueiden rajaukset.....	13
4.2 Alueiden geologia ja hydrogeologia	13
4.2.1 Kallioperä	13
4.2.2 Maaperä	14
4.2.3 Hydrogeologia	16
4.3 Pohjavedenotto	17
4.4 Alueiden maankäyttö.....	21
5 Riskitekijät ja niiden arviointi	24
5.1 Asutus.....	25
5.2 Golfkenttä	26
5.3 Hautausmaa.....	27
5.4 Huoltoasemat ja bensiinin jakelu	28
5.5 Kaatopaikat ja jätevesien imeytys.....	31
5.6 Maa-ainesten otto	35
5.7 Maanviljely	38
5.8 Metsätalous	39
5.9 Sähkömuuntajat	40
5.10 Tienpito ja liikenne	41
6 Pohjaveden laadun valvonta ja seuranta	44
6.1 Määrällisen tilan seuranta	44
6.2 Kemiallisen tilan seuranta	45
6.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako	46
7 Pintavesiekosysteemit	48
7.1 Hiidenlammen pohjavesialueen lammet	48
7.2 Syvänsi	51
7.3 Iso-Tuoppu -järvi.....	51

8 Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa	53
9 Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako	54
10 Yhteenveto.....	55
Lähteet.....	56
Liitteet	58

1 Johdanto

Tämä suojelusuunnitelma kattaa Etelä-Savossa Pieksämäen alueella sijaitsevat vedenhankintaa varten tärkeiksi (luokka I) luokitellut Hiidenlammen ja Tuopunkankaan pohjavesialueet. Suojelusuunnitelma on laadittu yhteistyössä Pieksämäen (Pieksämäen kaupungin ja entisen Pieksänmaan kunnan) ja Etelä-Savon ympäristökeskuksen kesken.

Suojelusuunnitelma on laadittu vastaamaan mahdollisimman hyvin EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviä (2000/60 EY) sekä pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien taustaselvitystä osana vesienhoidon järjestämistä (Rintala et al. 2007).

Suojelusuunnitelman laadinnan aloitti Minna Tyrväinen kesällä 2006 ja laadintaan on myöhemmässä vaiheessa osallistunut geologi Kirsi Ylönen. Suojelusuunnitelman valmistelussa ovat olleet mukana kaupungin tekninen toimi, ympäristö- ja terveystoimi ja vesihuoltolaitos.

Hiidenlammen pohjavesialueelle laadittiin yhtäaikaaisesti pohjavesien suojelusuunnitelman kanssa kesällä 2006 pohjavesialueen tutkimuksen tarveselvitys (Etelä-Savon ympäristökeskus 2006), jossa käytettiin pohjaveden suojelusuunnitelman kokoamisessa saatuja tietoja.

Suojelusuunnitelman ovat tarkastaneet geologit Vesa Toivola ja Anne Petäjä-Ronkainen sekä ympäristöinsinööri Esa Rouvinen Etelä-Savon ympäristökeskuksesta. Suunnitelma on hyväksytty Pieksämäen kaupunginvaltuuston käsittelyssä __.__.200__.

2 Pohjavesien suojelusuunnittelu ja tavoitteet

2.1

Pohjavesialueluokitus

Suomen pohjavesialueita on kartoitettu järjestelmällisesti 1970-luvulta lähtien. Pohjavesialueille on laadittu luokitusohjeet, joiden lähtökohtana ovat olleet 1980-luvulla tehty tärkeiden pohjavesialueiden kartoitus, vedenhankinnan yleiset tavoitteet, pohjaveden suojelutarve ja pohjavesialueiden huomioiminen eriasteisissa kaavoissa. Lisäksi on kartoitettu pohjavettä uhkaavat vaaratekijät. Tavoitteena on ollut tiedon lisääminen pohjavesialueiden sijainnista ja hydrogeologisista olosuhteista, käyttökelpoisuudesta ja pohjaveden laadusta. Luokituksella pyritään turvaamaan yhdyskuntien vedensaanti, kehittämään haja-asutuksen vedenhankintaa sekä helpottamaan ja täsmentämään pohjavesialueiden valvontaa ja maankäytön suunnittelua.

Kartoitetut pohjavesialueet luokitellaan käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa mukaan kolmeen pääluokkaan (Britschgi, R. ym. 1991):

Luokka I Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20-30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esim. kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. Erityisin perustein pienempiäkin vedenottamoita voidaan merkitä tähän luokkaan kuuluviksi. Vesilaki asettaa alueelle tiukat suojeluvaatimukset. Tarvittavat suojelutoimenpiteet määritetään tapauskohtaisesti.

Luokka II Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Alue rinnastetaan vesilain vedenhankintaan tärkeään alueeseen.

Luokka III Muu pohjavesialue

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaannin edellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi. Alueella noudatetaan vesilain mukaisia säännöksiä ja välillisesti myös muita pohjaveden suojelua koskevia säännöksiä.

Pohjavesialuetiedot on tallennettu ympäristöhallinnon valtakunnalliseen Hertta-tietojärjestelmään (POVET-pohjavesialuerekisteri) (Ympäristöhallinto 2007/A).

Pohjaveden suojelemiseksi voidaan hakea ympäristölupaviraston suoja-aluepäätöstä (VL 9:20), jossa tietty vedenottamon ympärillä oleva alue määrätään vedenottamon suoja-alueeksi.

2.2

Pohjavesien suojelusuunnittelun tavoitteet

Suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella. Suojelusuunnitelmaa ei vahvisteta ympäristölupavirastossa eikä sillä ole välittömiä tai sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Tästä syystä sen laatimisesta tai soveltamisesta ei aiheudu korvausvastuuta vedenottajalle, vaan mahdolliset korvaukset määräytyvät hankekohtaisesti käsiteltäessä edellä mainittuja hakemuksia ja ilmoituksia.

Nykyisin Suomen pohjaveden suojelun ja siihen liittyvän tutkimuksen suuntaviivat antaa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60 EY). Direktiivin pyrkimyksenä on edistää vesivarojen kestävää käyttöä, estää pohjavesien pilaantuminen ja vähentää jo tapahtunutta pilaantumista. Suojelusuunnitelmamenettelyä voidaan soveltaa kaikilla pohjavesialueilla, myös alueilla jotka eivät ole vedenhankintakäytössä. Suojelusuunnitelmien laadinta on toistaiseksi ollut vapaaehtoista, mutta vesipuitedirektiivin myötä suojelusuunnitelmien tai vastaavien selvitysten laatiminen saattaa tulla pakolliseksi kaikille ympäristöhallinnon määrittelemille pohjaveden riskialueille.

Pohjavesialueiden suojelusuunnittelumenettely on kehitetty korvaamaan vesilain (9:20§) mukaista ympäristölupavirastossa (ent. vesioikeus) tapahtuvaa suoja-aluepäätösmenttelyä mahdollisine katselmuksineen. Suojelusuunnitelmaa ei toimiteta ympäristölupaviraston vahvistettavaksi vaan suunnitelman hyväksyy esimerkiksi asianomainen kunnanvaltuusto käytettäväksi ohjenuorana lähinnä kunnan maankäyttöön liittyvissä kysymyksissä sekä viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä erilaisia lupa-asioita ja ilmoituksia. Suojelusuunnitelman tarkoituksena ei ole kuitenkaan rajoittaa tarpeettomasti pohjavesialueiden maankäyttöä. Pohjaveden puhtaudelle vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamista pohjavesialueelle tulisi kuitenkin kaikin tavoin välttää.

Suojelusuunnitelman sisältöön kuuluu pohjavesialueiden mahdollisimman tarkka hydrogeologisten ominaisuuksien kuvaus ja siihen liittyvät mahdolliset lisätutkimukset, mahdollisten riskikohteiden seikkaperäinen kartoitus sekä tärkeänä kohtana riskikohteiden kartoittamisen ja toimenpideohjelman laatimisen. Toimenpideohjelmassa pohjavesialueilla todettujen riskikohteiden ja toimintojen selvittämiseksi ja mahdolliselle poistamiselle voidaan laatia aikataulut ja myös määrittää hankkeille vastuulliset tahot. Suunnitelman teon yhteydessä on myös selvitettävä mahdollisissa erilaisissa vahinkotapauksissa tehtävät kiireelliset toimenpiteet.

2.3

Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö

Vesipuitedirektiivin artiklan 5 ja liitteen II mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on suoritettava ominaispiirteiden alkutarkastelu. Tämä on Suomessa käytännössä jo tehty pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusprojektissa. Kartoitukseen joudutaan tekemään vain täydennyksiä ja päivityksiä.

Edelleen vesipuitedirektiivin liitteen II mukaan niillä pohjavesimuodostumilla, joilla pohjaveden määrällinen tai kemiallinen tila ei ole hyvä, tulee suorittaa ominais-

piirteiden lisätarkastelu sekä arvio ihmisen toiminnan vaikutuksista. Samoin niille tulee artiklan 11 mukaan laatia tarvittavat toimenpidesuosituksot pohjaveden hyvän tilan saavuttamiseksi ja varmistamiseksi.

Ominaispiirteiden lisätarkastelu sisältää erilaisia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia tarpeen ja tilanteen mukaan. Niitä on liitteen II kohdassa 2.2 lueteltu esimerkinomaisesti, mutta ei sitovasti. Kohdassa 2.3 taas on lueteltu esimerkinomaisesti niitä ihmisen toimintoja, joiden vaikutuksia olisi syytä selvittää. Ne koskevat sekä pohjaveden ottoa että mahdollisia riskejä ja päästöjä pohjaveteen.

Verrattaessa vesipuitedirektiivin liitteen II kohdassa 2.2 ja 2.3 tarkoitettuja lisäselvityksiä ja vesi- ja ympäristöhallituksen valvontaohjeen nro 65 23.10.1991 mukaista suojelusuunnitelmaa voidaan todeta, että niiden rakenne on hyvin samankaltainen. Ominaispiirteiden lisätarkastelu vastaa suojelusuunnitelmassa tarkoitettua hydrogeologista kartoitusta ja arvio ihmistoiminnan vaikutuksista suojelusuunnitelman mukaista riskinarviointia. Sekä direktiivissä että suojelusuunnitelmassa edellytetään toimenpidesuosituksia sillä erolla, että suojelusuunnitelmassa ne tulevat samoihin kansiin muiden selvitysten kanssa, kun taas vesipuitedirektiivi edellyttää, ehkä hieman epätarkoituksenmukaisesti, ne sisällytettäväksi vesienhoitosuunnitelmaan.

Suojelusuunnitelma on hieman laajempi kuin vesipuitedirektiivin edellyttämät lisäselvitykset. Siinä esitetään mm. selvitettäväksi mahdolliset pohjavedenottoapaikat, mikä useimmissa suojelusuunnitelmissa on kuitenkin jäänyt tekemättä. Samoin siinä edellytetään selvitettäväksi toimenpiteet vahinkotapauksissa, mikä yleensä on suunnitelmissa kuitattu viittauksella jo laadittuihin öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmiin ja muihin valmiussuunnitelmiin. Käytännössä suojelusuunnitelmien laadintatyö on keskittynyt hydrogeologiseen kartoitukseen, riskinarviointiin ja toimenpidesuosituksiin eli niihin kolmeen pääkohtaan jotka mainitaan direktiivissäkin.

Voidaan siis todeta, että meillä on ollut 15 vuotta käytössä menetelmä jonka avulla, kun suunnitelmat laaditaan ohjeiden mukaisesti, saadaan myös vesipuitedirektiivin vaatimukset täytetyiksi. Vaikeuksia on lähinnä käytännön toteutuksessa, sillä direktiivin mukaista aikataulua ei ole mahdollista noudattaa meillä eikä muissakaan jäsenvaltioissa. Lisäksi on todettava, että kaikki laaditut suojelusuunnitelmat eivät edusta valvontaohjeen eivätkä vesipuitedirektiivin mukaista tasoa, joten niitä joudutaan päivittämään.

Muilla kuin riskialueiksi luokitelluilla pohjavesialueilla suojelusuunnitelmien laadinta jatkuu edelleen vapaaehtoisuuteen perustuen. Niitä tullaan laatimaan arvokkaille pohjavesialueille, jotka ovat kokonaan tai lähes luonnontilaisia ja joiden soveltuvuus vedenhankintaan on poikkeuksellisen hyvä. Näille alueille laadittavissa suunnitelmissa tullaan käsittelemään vedenhankintaa koskevia asioita enemmän kuin perinteisissä suojelusuunnitelmissa. Näiden suunnitelmien laadintaan on ilmeisesti mahdollista käyttää myös maa- ja metsätalousministeriön varoja. (Remes P. ja Valta H. (toim.) 2007).

2.4

Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjaveden suojele perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen sekä vesilakiin. Lisäksi pohjaveden suojeleluun liittyviä säännöksiä on mm. maa-aineslaissa, maankäyttö- ja rakennuslaissa, terveydensuojelulaissa, jäte- ja kemikaalilaissa sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelelu käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa.

Pohjaveden pilaamis- ja muuttamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain (86/2000) 1 luvun 8 §:ssä. Tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi sellaiseen tarkoitukseen, johon sitä muuten voitaisiin käyttää. Kielto koskee myös kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös toimenpiteet, jotka aiheuttaisivat yleisen tai toisen edun loukkaamisen, on kielletty. Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton, eikä mikään viranomainen voi myöntää lupaa siitä poikkeamiseen.

Pohjaveden muuttamisesta säädetään vesilain (264/1961) 1 luvun 8 §:ssä. Sen mukaan ilman ympäristölupaviraston lupaa ei saa ryhtyä toimenpiteisiin, joista voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen käyttömahdollisuuden muu huonontuminen taikka toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutuminen. Kielto koskeen myös maa-ainesten ottamista ja muuta toimenpidettä, jos siitä ilmeisesti voi aiheutua edellä mainittu seuraus.

Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta maa-alueesta

Maaperän pilaamista ja pilaantuneiden alueiden kunnostusta ohjaavista säädöksistä keskeisin on ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000), jotka kieltävät maaperän ja pohjaveden pilaantumisen. Maahan ei saa ympäristönsuojelulain 7 § mukaan jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. Maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä YSL 104 § mukaan uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Öljysäiliöitä koskeva lainsäädäntö

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevassa päätöksessä (344/1983).

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava paikalliselle paloviranomaiselle (1211/1995 22 §). Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä.

Tärkeillä pohjavesialueilla olevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Säiliön omistajan tai haltijan tulee huolehtia siitä, että määräaikaistarkastukset suoritetaan ajallaan. Ensimmäisen kerran säiliö on tarkastettava 10 vuoden kuluttua käyttöönotosta. Määräaikaistarkastuksesta tulee laatia pöytäkirja. Pöytäkirja on annettava säiliön omistajalle tai haltijalle, minkä lisäksi siitä on 14 päivän kuluessa tarkastuksesta toimitettava jäljennös sen kunnan palopäällikölle, missä säiliö sijaitsee. Kunnossa oleva, A-luokan säiliö on sen jälkeen tarkastettava 5 vuoden (metallisäiliöt) tai 10 vuoden (muut materiaalit) välein. Jos säiliön kunnossa havaitaan puutteita on uusintatarkastus tehtävä 2 vuoden kuluttua. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingon vaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Jos öljylämmityslaitteisto vaurioituu siten, että seurauksena on henkilö-, omaisuus tai ympäristövahinko on omistajan, haltijan tai käyttäjän ilmoitettava siitä viipymättä valvontaviranomaiselle, jonka on tarvittaessa määrättävä asiantuntija suorittamaan paikalla tutkimus.

Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja –asetuksessa (169/2000) mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Jos ympäristönsuojeluasetuksessa mainittu toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, on sille haettava ympäristölupa myös siinä tapauksessa, että toiminta on asetuksessa mainittua vähäisempää. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta, jos ympäristölupa-asia koskee toiminnan sijoittumista tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella (YSA 17 §).

Maa-ainelaki

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-ainelaki (555/1981) ja sen muutokset (463/1997 ja 495/2000). Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa, jota varten tulee tehdä otto-suunnitelma. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on pyydettävä lausunto alueelliselta ympäristökeskukselta (alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta).

Maa-ainelain osittaisuudistuksen (463/1997) tavoite on maa-ainesten kestävä käytön huomioiminen. Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

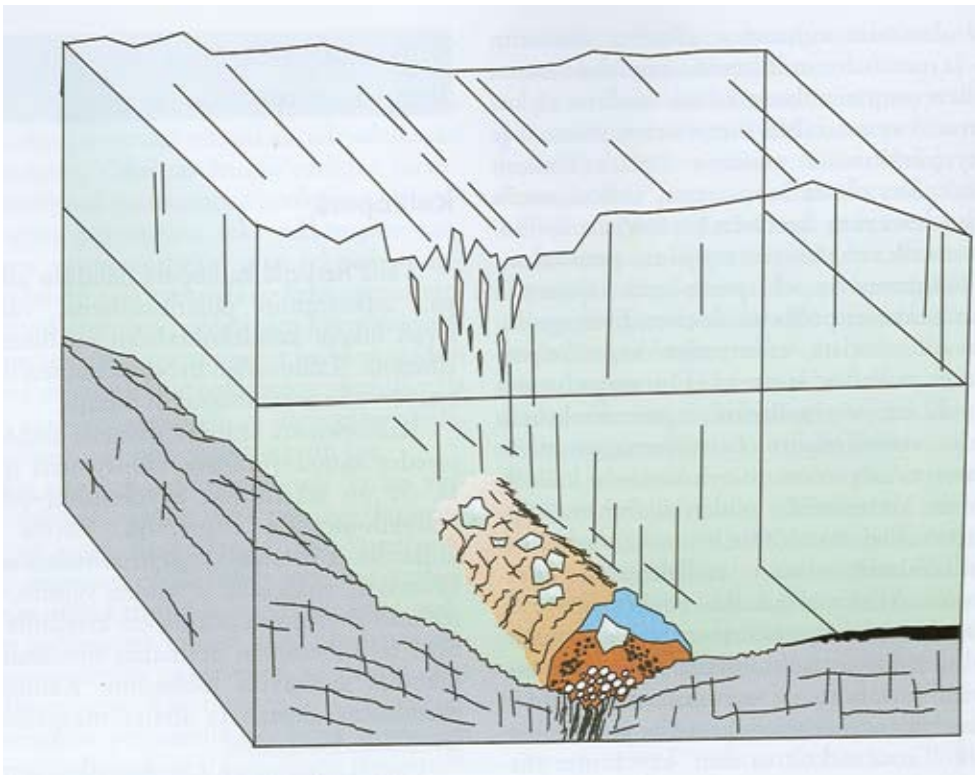
Jäteveden käsittely haja-asutusalueella

Vuoden 2004 alussa voimaan tullut Valtioneuvoston asetus haja-asutuksen jätevesien käsittelystä (542/2003) edellyttää kiinteistöjen jätevesien puhdistuslaitteiden tehostamista. Asetuksella säädetään vähimmäisvaatimukset kiinteistökohtaisten talousjätevesien käsittelylle. Vaatimukset koskevat kaikkia kiinteistöjä, joita ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen viemärintijärjestelmään. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla.

3 Yleistä pohjavesimuodostumista ja pohjavedestä

Suomen maaperä, eli irtainten maalajien kerrokset ovat kvartaarikaudella kerrostuneita. Kvartaarikerrostumat ovat geologisesti nuoria, sillä ne edustavat pääosin viime jäätiköitymisen (Veiksel-jäätiköityminen) loppua ja sen jälkeistä aikaa, eli ovat nuorempia kuin noin 2 miljoonaa vuotta.

Noin 97 % Suomen pinta-alasta on irtomaalajien tai vesistöjen peitossa. Kallioperän päällä on tavallisesti sarja erilaisia maalajeja, esimerkiksi savea moreenin päällä tai turvetta liejun ja saven päällä. Suomessa ovat kallioperän päällä yleensä alinna jääkauden aikana syntyneet kerrostumat, moreenit ja harjut. Joillakin alueilla tavataan tosin yleisesti jääkautta vanhempiakin maalajikerrostumia. Maalajipeite Suomessa on enimmäkseen verraten ohut, sillä sen yleinen paksuus on vain kolme - neljä metriä. Koko maapeitteen paksuuden keskiarvo on Suomessa 8,6 metriä (Salonen et al. 2002).



Kuva 1. Harjun kehittyminen jäätikkötunnelissa virtaavassa joessa. Irtoavia jäälohkareita sedimentoituu jo ytimen tuntumaan ja niiden sulaessa muodostuneet supat indikoivat ytimen sijaintia (Mälkki 2001).

Jäätikköjokien aikaansaamia eli glasifluviaalisia kerrostumia ovat harjut ja manerjäätikön edustalle kasaantuneet poikittaiset reunamuodostumat. Glasifluviaaliset kerrostumat ovat selvästi lajittuneita, sillä niissä on soraa, hiekkaa ja hietaa vallitsevina maalajitteina, kun taas hienojakoisin aines puuttuu. Joissain muodostumien osissa voi olla vallitsevana aineksena karkea sora, mutta toisin paikoin aines voi olla pelkkää hienoa hiekkaa. Glasifluviaaliset deltat tarkoittavat muinaiseen vedenpinnan tasoon saakka kerrostuneita sulamisvesien kasaamia suistoja. Harjujaksot muodostavat yleisesti sulavan jäätikön virtaussuuntaa mukailevia jaksoja (Salonen et al. 2002).

Akviferi on vettä johtava, hydraulisesti yhtenäinen maa- ja kallioperämuodostuma, josta on hyödynnettävissä vedenhankinnan kannalta merkittävä määrä pohjavettä Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan akviferiin tai akvifereihin varastoitunutta kyllästyneessä vyöhykkeessä yhtenäisenä esiintymänä olevaa vettä tai vesimassaa. Pohjavesimuodostumasta on voitava ottaa vettä keskimäärin vähintään 10 m³/d.

Veden virtaus riippuu painekorkeudesta ja sedimentin huokosominaisuuksista. Maakerroksen läpi kulkeva vesimäärä tietyssä aikayksikössä, eli virtaama on suoraan verrannollinen hiekkakerroksen poikkipinta-alaan ja hydrauliseen gradienttiin (Darcy'n laki). Vedenjohtavuuskerroin eli vedenläpäisevyyskerroin (K) on kullekin ainekselle ominainen. Se on tärkein yksittäinen parametri, jolla pohjavesigeologisia olosuhteita voidaan kuvata (Salonen et al. 2002).

4 Suojelusuunnitelma-alueet

4.1

Alueiden rajaukset

Hiidenlammen pohjavesialue

Hiidenlammen pohjavesialue sijaitsee Pieksämäellä Jäppilän taajama-alueella. Pieksämäen keskustaan on matkaa noin 20 km. Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1 ja kartta alueen eteläisestä osasta liitteessä 2. Hiidenlammen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 5,05 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala 3,36 km².

Tuopunkankaan pohjavesialue

Tuopunkankaan pohjavesialue sijaitsee Pieksämäellä noin 5-8 km kaakkoon Pieksämäen kaupungin keskustasta. Sijainti on esitetty liitteessä 3 ja pohjavesialueen kartta liitteessä 4. Tuopunkankaan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,59 km² ja varsinaisen muodostumisalueen pinta-ala 1,24 km².

4.2

Alueiden geologia ja hydrogeologia

4.2.1

Kallioperä

Liitteissä 5 ja 6 on esitetty alueiden kallioperäkartat. Molemmat pohjavesialueet sijoittuvat Savon liuskealueelle, jossa paleoproterotsooiset svekofenniset liuskeet, gneissit ja migmatiitit sivuavat Keski-Suomen granitoidikompleksia. Liuskeiden yleiskulku on alueella pohjois-luodesuuntainen, mutta se on jonkin verran häiriytynyt isojen syväkivimassojen ympärillä. Kallioperä on voimakkaasti deformatunutta, paikoin tektonisesti lohkoutunutta, ja metamorfoosiaste vaihtelee eri lohkoissa jyrkästi amfiboliittifasieksista granuliittifasieksien.

Hiidenlammen pohjavesialueen kallioperä

Jäppilän kartta-alueen maapinta-alasta noin 17 % on avokalliota tai alle metrin paksuisen maakerroksen peittämää kalliomaata ja kallioperän muotojen vaikutus alueen pinnanmuotoihin on suuri.

Kallioperäalueen keskiosissa on enimmäkseen granodioriittia, länsireunassa kiillegneissia ja itäosassa kiilleliusketta. Kallioperässä on paikoin myös kiteistä kalkkikiveä.

Narila-Jäppilä-Viholanniemen keihäänkärjenmuotoinen amfiboliittijakso ulottuu pohjoisesta käsin aina pohjavesialueen eteläosaan saakka. Sama kuvio on hahmotettavissa myös magneettisella kartalla. Syvänsin kohdalla kulkee Raahe-Laatokka –vyöhykkeen painovoimaminimi, joka merkitsee paksuja maapeitteitä ja kallioperän murroksia. Murroslinja kulkee pohjavesialueen halki koillis-luode –suunnassa. Murroslinjan koillispuolella on kapea murroslinjan suuntainen gneissimäinen tonaliittikaistale.

Amfiboliittivyöhykkeiden läheisyydessä kiillegneisseissä on paikoin grafiitti- ja kiisupitoisia kerroksia, jotka ovat vahvuudeltaan muutamasta kymmenestä senttimetristä muutama metriin. Merkittävimpiä esiintymisalueita ovat Virtasalmi-Jäppilä-amfiboliitti-vyöhykkeen länsipuoli ja Sysmä-Syvansi-linja itäpuoleinen kiillegneissialue. Grafiittia, magneetikisua ja rikkikisua on yleensä vain lisämineraaleina, mutta muutoin mineraalikoostumus on kiillegneissien kaltainen, joskin kalimaasälpää esiintyy yleisemmin kuin kiillegneisseissä (Pekkarinen 2002).

Tuopunkankaan pohjavesialueen kallioperä

Tuopunkankaan pohjavesialue sijaitsee Pieksämäen granitoidikompleksin alueella, joka näyttää intruusiotyyppiltään olevan batoliitti. Sitä luonnehtivat suhteellisen homogeeniset massamaiset tonaliitit, jotka vaihtuvat luodetta kohden porfyirisiksi granodiortiteiksi. Kivi on massamaista, mutta liuskeiden kontaktien lähellä kivet ovat ruhjeliuskeisia. Batoliitin alueella on sulkeumina ja saarekkeina kiillegneissia ja amfiboliittia sekä dioriittimaisia erkaumia. Kivi on yleensä keskirakeista, ja sen päämineraalit ovat plagioklaasi, kvartsi, sarvivälke ja biotiitti. Plagioklaasi on koostumukseltaan oligoklaasia, sarvivälke vihreää ja biotiitti ruskeaa. Joskus sarvivälkkeen keskellä on augiittijäänteitä, muuttumistuloksina on serisiittia ja epidoottia (Pekkarinen 2002).

4.2.2

Maaperä

Mannerjäättikkö sulii suojelusuunnitelma-alueelta noin 11 000 vuotta sitten. Tuolloin Yoldiameren pinta oli tasolla, joka on nykyisin tällä alueella noin 125 metriä merenpinnan yläpuolella, joten suurin osa alueesta oli merenpinnan alla. Vesi oli suurimmalla osalla aluetta melko matalaa ja veden syvyys oli yli 20 metriä vain nykyisen Syvänsin altaan kohdalla. Maa alkoi kohota heti jäästä vapautumisen jälkeen ja Syvänsin ja alueen pienemmät painanteet kuroutuivat nopeasti merestä itsenäisiksi järviksi (Huttunen 2001).

Molemmat pohjavesialueet kuuluvat laajaan Pieksämäen drumliinikenttään, joskin Jäppilän alueella kallioperän vaikutus maastonmuotoihin on merkittävämpi. Seudun maaperälle yleisesti on luonteenomaista melko voimakas suuntautuneisuus, joka syntyi viime jääkauden loppuvaiheessa, kun luoteesta virrannut jäätikkö kerrosti moreenia pitkänomaisiksi selännteiksi, drumliineiksi. Niiden koko vaihtelee vähäisestä maanpinnan vakoutumisesta suuriin jopa yli 20 metriä korkeisiin selännteisiin. Pituutta selännteillä voi olla useita kilometrejä.

Pieksämäen drumliinikenttä ulottuu Keski-Suomen maakunnan itäosista Etelä-Savon maakunnan keskiosiin saakka. Se on pinta-alaltaan ja muodostumamäärältään Suomen suurin drumliinikenttä. Laajan viuhkan muotoinen kenttä kuvastaa hyvin jään virtausta Järvi-Suomen virtauskielekkeessä kohti Salpausselkien kohdalla ollutta jään reunaa. Kentän drumliinien suuntaus vaihtelee länsiosan pohjois-eteläsuunnasta itäosan länsiluode-itäkaakoissuuntaan.

Drumliinikentän luoteis- ja länsiosassa on runsaasti suuria ja korkeita crag-and-tail-drumliineja, ja keskiosissa jäätikön voimakkaimman virtauksen alueella on lähes

kauttaaltaan drumlinisoitunut. Erityisesti Pieksämäen, Kangasniemen, Haukivuoren ja Juvan seuduilla on hyvin runsaasti moreenivaltaisia, muodoiltaan symmetrisen sukkulamaisia, hyvin suuntautuneita drumliineja suurina parvina. Kentällä on myös useita erikokoisia drumliinikilpiä ja matalien fluting-tyyppisten selänteiden juovittamaa maastoa. Kenttä menee kartalla päällekkäin Etelä-Savon ja Toivakan kumpumoreenikenttien kanssa, mutta maastossa drumliini- ja kumpumoreenialueet ovat yleensä selvästi erillään toisistaan (Mäkinen et al. 2007).

Etelä-Savon hajanainen kumpumoreenikenttä ulottuu Pohjois-Savon maakunnan lounaisosasta Etelä-Savon maakunnan keskiosaan. Kenttä koostuu suurelta osin seudun viuhkamaisen harjuverkoston yhteyteen syntyneistä paikalleen sulaneen jään kumpumoreenialueista. Kentän keskiosassa kumpumoreenialueet muodostavat myös pitkiä luode-kaakkosuuntaisia kumpukaistaleita, ja kumpujen suuntauksessa hahmottuu paikoin jäätikön virtaukseen nähden poikittaisiakin rakenteita. Kentän keskiosassa on myös muutamia suurehkojen kumpukompleksien luonnehtimia kumpualueita. Kentän luoteiskärjen mäkiseuduilla on lisäksi hyvin runsaslohkareista kumpumoreenimaastoa (Mäkinen 2007).

Mannerjäätikön virtaus kulutti myös kalliota virtaviivaisiksi silokallioiksi ja jätti kallion pintaan uurteita, joiden suunta on noin 315 astetta. Raekoostumukseltaan alueen pohjamoreeni on varsin hienoainespitoista (Huttunen 2001).

Hiidenlammen pohjavesialueen maaperä

Liitteessä 7 on esitetty maaperäkartta Hiidenlammen alueelta. Syvänsin altaan kohdalla kartta-alueen poikki kulkee suuri harju. Syvänsin itäpuolella maasto muuttuu hyvin kallioiseksi eikä jäätikön virtauksen aiheuttamaa suuntautuneisuutta ole. Maaston paikalliset korkeuserot ovat suurimmalla osalla aluetta alle 20 metriä, mutta alueen korkeimmat mäet kohoavat ympäristöstään yli 50 metriä.



Kuva 2. Kartta vuodelta 1779, jossa voi nähdä Syvänsin kautta kulkevan harjujakson.

Hiidenlammen pohjavesialue kuuluu osana harjujaksoon, joka jatkuu luoteeseen Suonenjoelle ja kaakkoon Joroisten ja Kerimäen kautta Punkaharjulle. Harju on paikoin kapealla selännteellä ja paikoin se on levinnyt laajemmiksi muodostumiksi, joiden pintaa rikkovat lukuisat hiekkaan hautautuneen kuolleen jään jättämät kuopat eli supat. Syvänsin eteläpuolella harju leviää valtavaksi Tervaruukinsalon muodostumaksi. Harjumuodostumat kohoavat ympäristöstään yleensä 10-20 metriä. Harjun aines on keskiselännteessä enimmäkseen soravaltaista ja laajemmissa muodostumissa yleensä hiekkaa mutta paikoin myös hietaa.

Harjun ympärille ja moreenialueen painanteisiin on kerrostunut hietaa. Harjun ympärillä olevat melko laajat hietakerrostumat ovat pääasiassa jäätikön sulamisvesien tuomaa ainesta (Huttunen 2001).

Tuopunkankaan pohjavesialueen maaperä

Liitteessä 8 on esitetty maaperäkartta Tuopunkankaan alueelta. Pyhityn kartta-alueen poikki kulkee harjujakso, joka haarautuu alueen luoteisosassa kahdeksi haaraksi. Pohjoinen haara jatkuu Rautalammille ja sieltä edelleen Kalajoelle ja läntinen Pieksämäen keskustan kautta hyvin katkonaisena Pieksäjärven taakse. Kaakossa harjujakso jatkuu Sulkavalle. Harju on paikoin kapeana selänntenä ja paikoin taas leveänä tasalakisena muodostumana, jossa on suppia. Harju kohoaa ympäristöstään korkeimmillaan noin 10 metriä.

Monin paikoin harjujaksoa reunustavat kumpumoreenimuodostumat, jotka ovat muodostuneet jäätikön sisällä ja pinnalla kulkeutuneesta ja jään sulaessa kerrostuneesta pintamoreenista. Niissä moreeni on pohjamoreeniin verrattuna rakenteeltaan löyhempää ja koostumukseltaan vähemmän hienoainesta sisältävää (Huttunen 2000).

Harjujen välissä sijaitsee Kukkarojärven kumpumoreenialue, joka kuuluu valtakunnallisesti arvokkaiden moreenimuodostumien luokituksessa (Mäkinen 2007) luokkaan 3 (luokitus 1-5, näistä 1-4 valtakunnallisesti merkittäviä kohteita). Kukkarojärven 1200 x 800 metrin kokoinen kumpumoreenialue sijoittuu Etelä-Savon kumpumoreenikentän pohjoisosaan. Alue koostuu vaihtelevan kokoisista erillisistä kummuista ja matalasta aaltoilevasta kumpareikosta. Kumpujen halkaisija on 20-150 metriä ja korkeus 3-15 metriä. Alueen itäosassa maasto on hieman länsiosaa jyrkkäpiirteisempää ja kummut selkeämpiä. Kummut muodostavat paikoin heikkoja, jäätikön virtaussuuntaan nähden poikittaisia lounais-koillissuuntaisia selännerakenteita. Loivahkot, osin hieman peittämät taitteet ovat näkyvissä (Mäkinen 2007).

Alueen moreenimäkien ja harjujen rinteillä on myös jonkin verran rantavoimien huuhtomaa hiekkaa ja hietaa. Pyhityn järven eteläpuolella on hietakerrostuma, joka sijaitsee muutamia metrejä ylimmän rannan yläpuolella. Se on kerrostunut sulavan jäätikön edessä olleeseen lyhytaikaiseen jääjärveen (Huttunen 2000).

4.2.3

Hydrogeologia

Hiidenlammen pohjavesialue

Hiidenlammen pohjavesialue (0618401) on I-luokan pohjavesialuetta eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Hiidenlammen pohjavesialue rajoittuu pohjoispuolella Heiskalankankaan pohjavesialueeseen, joka on III-luokan pohjavesialuetta.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 3200 m³/d (sadannan imeytymiskertoimena on käytetty 0,6). Akviferityyppi on antiklininen (purkava) harju, ja myös rantaimeytymistä tapahtuu.

Suurin osa pohjavesialueesta sijaitsee Vuoksen vesienhoitoalueen (VHA1) puolella, jonne myös suurin osa pohjavedestä purkautuu. Hiidenlammen pohjavesialue on kallioperän morfologian suuntainen useista rinnakkaiselänteistä koostuva harjujakso. Harjuun imeytyy vesiä myös läheisiltä moreenialueilta.

Pohjaveden päävirtaus tapahtunee Ahvenkaita-Lauhanlampi-Hiidenlampi linjalla lampien kautta, molemmissa lammissa on lukuisia lähteitä, joten niiden vesi on kirkasta ja rannat läpäiseviä. Materiaali pääselänteessä (Kaidanharju) on kivistä soraa eli tyyppillistä harjuainesta. Harjun laki nousee noin 30 metriä lampien pintojen yläpuolelle.

Kirstinmäen kallioalue on laaja ja vaikuttaa niin ollen pohjavesien virtauskuvioon ja toiminee myös pohjavedenjakajana. Virtaussuunnat on esitetty liitteessä 9, joka on tehty kesällä 2006 mitattujen pinnankorkeustietojen mukaan (liite 10) Surfer ohjelmalla (Surfer Mapping System 8.00, Golden Software, Inc.).

Pohjaveden pinta on Matoniemessä (pohjavesialueen eteläpäässä) N₆₀-tasossa noin +102,55 mpy, sekä Ahvenlampea ympäröivillä alueilla noin +102,45-102,55 mpy. Ahvenlammen ja Hiidenlammen pinta on tasossa noin +102,50 mpy. Pohjaveden pinnan taso nousee alueen pohjoispäähän mentäessä.

Tuopunkankaan pohjavesialue

Tuopunkankaan pohjavesialue (0659404) on I-luokan pohjavesialuetta eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Pohjavesialue ja Tuopunkankaan tekopohjavesilaitos sijaitsevat Vuoksen vesienhoitoalueella (VHA1). Vesi johdetaan kuitenkin Kymijoen vesienhoitoalueen puolella käytettäväksi.

Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 900 m³/d. Akviferityyppi on antiklininen (purkava) harju, delta ja myös rantaimeytymistä tapahtuu. Alueella muodostetaan tekopohjavettä imeyttämällä järvivettä harjuun.

Tuopunkangas on harju, joka eteläpäästään laajenee kookkaaksi deltaksi. Iso-Tuopun vedenpinta säätelee pohjavedenpinnan tasoa. Maaperä Tuopunkankaan alueella on pääasiassa hiekkaa, mutta jossain määrin esiintyy myös kivisiä sekä myös heikosti lajittuneita välikerroksia. Pohjaveden laatu vaihtelee varsin runsaasti. Tekopohjaveden muodostamista vaikeuttavat mutkikas kerrosjärjestys sekä kallioalustan topografian jyrkkäpiirteisyys. Pohjaveden virtaussuunnat on esitetty liitteessä 11, joka on tehty kesällä 2006 mitattujen pinnankorkeustietojen mukaan (liite 12) Surfer ohjelmalla (Surfer Mapping System 8.00, Golden Software, Inc.). Pohjaveden pinnat vaihtelevat alueella noin +118-121 mpy välillä.

4.3

Pohjavedenotto

Hiidenlammen pohjavesialue

Jäppilän taajama saa käyttövetensä Hiidenlammen pohjavedenottamosta, joka on rakennettu vuonna 1977. Ottamalla on yksi 3000 mm betonirenkaista rakennettu kuilukaivo. Itä-Suomen vesioikeus on myöntänyt 24.6.1976 luvan ottaa pohjavettä 300 m³/d. Vesihuoltolaitoksen toiminta-alue kattaa asemakaava-alueen rakennuskäyttöön osoitetut alueet. Vesijohtoverkoston pituus on noin 4,8 km ja sen vaikutuspiirissä on noin 500 henkilöä. Pumpatun raakaveden määrä on 27 500 m³/vuosi (noin 75 m³/d). Jäppilän ottamosta myydään vettä Jäppilän seudun vesiosuuskunnalle.

Hiidenlammen raakavettä tutkitaan valvontatutkimusohjelman mukaisesti neljä kertaa vuodessa. Taulukossa 1 on esitetty Jäppilän Hiidenlammen vedenottamon raakavesituloksia vuosilta 2004-2007. Rautaa ja mangaania on esiintynyt raakavedessä alle Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (461/2000) esitettyjen laatusuositusarvojen. Veden pH on lähellä neutraalia 6,9-7,5 ja siinä näkyy lievä kalkkikiven vaikutus. Jäppilän vedenottamon raakaveden sähkönjohtokyky on vuosina 2004-2006 ollut välillä 93-110 µS/cm.

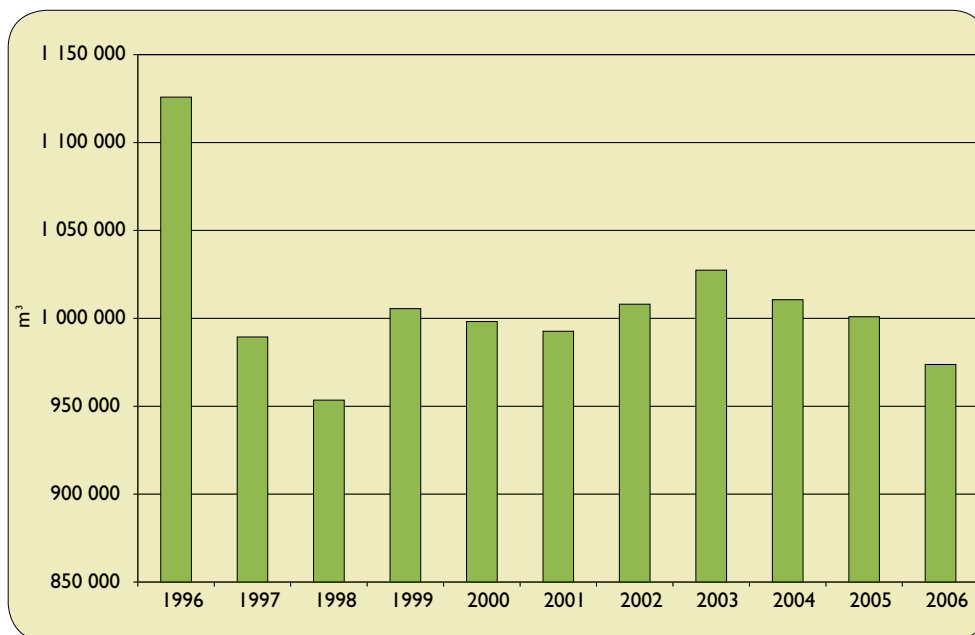
Matoniemen alueella on suoritettu pohjavesitutkimuksia vuosina 2004-2005 Pieksämäen ja Leppävirran kunnan vedentarvetta varten. Tutkimus oli Etelä- ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksen, Pieksämäen kaupungin, entisen Pieksänmaan kunnan sekä Leppävirran kunnan yhteishanke. Pohjavesitutkimusten mukaan alueelta on saatavissa luonnollista pohjavettä 2500 m³/d. Tutkimuksissa löytyi hyvät kaivonpaikat (K5 ja K7), joihin rakennettiin siiviläputkikaivot (liite 13). Lisäksi tutkittuun pisteeseen P6-04 tullaan rakentamaan kolmas siiviläputkikaivo.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto on myöntänyt pohjavedenottamolle 16.2.2007 viiden vuoden määräaikaisen vedenottoluvan. Laitoksen rakentaminen käynnistyy loppuvuodesta 2007.

Taulukko 1.
Jäppilän Hiidenlammen vedenottamon raakavesitulokset 2004-2007.

Muuttuja	10.5. 04	23.8 04	22.11. 04	1.2. 05	17.5. 05	8.9. 05	28.11. 05	30.1. 06	11.4. 06	12.4. 06	16.5. 06	4.9. 06	28.11. 06	29.1 07
Lämpötila °C	5,8	6,6	6,6	6,2	5,8	6,1	6,2	5,9		5,3	5,9	6,1	6,7	6,6
Koliformiset bakteerit PMY/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Escherichia coli PMY/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Heterotrofinen pesäkel. +22, 68h PMY/ml	10	2	2	0	0	1	2	0	55		2	0	1	1
Enterokokit PMY/100ml	0													
Sähkönjohtavuus µS/cm	100	93	98	110	110	96	110	100			110	100	110	100
pH	7,1	6,9	6,9	7,5	7,1	6,9	7,1	7			7,3	7	7,3	7
Hiilidioksidi mg/l	4,9	5,2	5,8	2,7	7,3	6,3	5,2	4,9			4,7	6,5	4,9	5,8
Alkaliteetti mmol/l	0,61	0,56	0,58	0,69	0,67	0,59	0,62	0,66			0,74	0,63	0,69	0,59
Kokonais-kovuus mmol/l	2,2	2,2	2,2	2,5	2,4	2,2	2,4	2,4			1,4	2,3	2,4	2,4
Rauta µg/l	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20			<20	<20	50	<20
Mangaani µg/l	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20			<20	<20	<20	<20
Alumiini µg/l				50				<20						
Ulkonäkö									kirkas	kirkas				
Haju									ei huom.	ei huom.				
Maku									ei huom.	ei huom.				

Tuopunkankaan pohjavesialue



Kuva 3. Pumpatut raakavesimäärät v. 1996-2006

Alueella sijaitsee Pieksämäen Veden Tuopunkankaan tekopohjavesilaitos, jolla on 3 kaivoaluetta ja yhteensä 7 siiviläputkikaivoa. Kukkarojärven vesilaitos toimittaa vettä koko Pieksämäen kaupungin alueelle. Aiemmin raakavesi pumpattiin Kukkarojärvestä, mutta vuonna 1995 siirryttiin käyttämään Tuopunkankaan tekopohjavettä. Pieksämäen asukasluku oli 1.1.2007 20 746 henkilöä.

Tuopunkankaan raakavedestä tutkitaan neljä kertaa vuodessa taulukossa 2 esitetyt parametrejä. Lisäksi vesilaitos suorittaa käyttötarkkailua, kuten pH:n automaattista mittausta sekä raaka- ja lähtevästä vedestä, raudan ja mangaanin mittausta kahden viikon välein raakavedestä, KMnO_4 -luvun mittausta kerran kuussa raakavedestä ja tarvittaessa kaivoista, hapen ja lämpötilan mittausta kahden viikon välein raakavedestä ja hapen mittausta tarvittaessa myös kaivoista.

Taulukossa 2 on esitetty Tuopunkankaan vedenottamon raakavesituloksia vuosilta 2004-2007. Rautaa ja mangaania on esiintynyt raakavedessä alle Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (461/2000) esitettyjen laatusuositusarvojen. Vesi on lievästi hapanta pH:n ollessa 6,3-6,8.

Raakavesi otetaan Tuopunkankaan pohjavesialueelta seitsemästä siiviläputkikaivosta. Kukkarojärven vedenpuhdistamolla raakaveteen lisätään hiilidioksidia, kalkkiliuosta ja natriumhypokloriittia.

Iso-Tuoppujärvestä otetaan vettä rannassa olevaan imeytyskaivoon, josta vettä pumpataan tarpeen mukaan joko yhdellä tai kahdella pumpulla (kahden pumpun yhteistuotto $80 \text{ m}^3/\text{h}$, $1920 \text{ m}^3/\text{d}$). Vesi pumpataan imeytyskaivosta Tuopunkankaalle, jossa vesi ilmastetaan suihkuttamalla se ilmaan pieniksi pisaroiksi (sadetuseimeytys).

Vesi imeytyy maaperään ja kulkeutuu pohjavedeksi ja sitä kautta siiviläputkikaivoihin, joita oli aluksi seitsemän kappaletta. Yhdessä kaivossa ilmeni rauta- ja tuotto-ongelmia, joten sen käyttö lopetettiin. Yksi uusi kaivo rakennettiin 7.5.2003, joten kaivoja on tällä hetkellä käytössä edelleen seitsemän kappaletta.

Taulukko 2
Tuopunkankaan vedenottamon raakavesitulokset 2005-2007.

Muuttuja	22.2.05	24.5.05	16.8.05	15.11.05	21.2.06	23.5.06	15.8.06	7.11.06	20.2.07
Lämpötila °C	7,3	6,5	8	7,9	6,9	6,2	7,3	8,2	7,2
Koliformiset bakteerit PMY/100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escherichia coli PMY/100ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heterotrofinen pesäkeluku +22, 68h PMY/ml	0	0	0	6	2	1	1	0	0
Sähkönjohtavuus µS/cm		67,8		72,2		64,2		72,8	
pH	6,6	6,3	6,6	6,8	6,7	6,5	6,4	6,4	
Vapaa hiilidioksidi mg/l	13	15	15	14	14	14	15	16	6,4
Alkaliniteetti mmol/l	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,34	0,3	14
Kokonaiskovuus mmol/l	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,2	0,21	0,3
Kloridi mg/l		4,6		4,3		4,7		4,4	0,2
Rauta µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	
Mangaani µg/l	< 30	< 30	60	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 100
Alumiini µg/l	< 20		< 20		21				< 30
Permanganaattiluku mg/l		7,3				6,6			< 20

Vesi virtaa maaperässä keskimäärin nopeudella 10 m/d. Viipymä maaperässä tulisi olla vähintään 30 vuorokautta, jotta vesi ehtisi puhdistua kunnolla. Tuopunkankaalta pumpataan vettä Kukkarojärven vedenkäsittelylaitokseen keskimäärin 2800m³/d. Kauimmaisesta kaivosta laitokselle on matkaa 5,5 km. Linja on pääosin 400 mm:n muoviputkea, johon mahtuu 535 m³ vettä. Linjan pituuden ja maaston mäkisyyden vuoksi isossa putkessa vedenvirtaus on hidasta. Tästä syystä alaviin kohtiin kertyy rauta-, mangaani- ja humussaostumia, jotka lähtevät liikkeelle virtauksen voimistuksessa (Pieksämäen kaupungin vesihuoltolaitos 2005).

Toimenpidesuositukset

Hiidenlammen pohjavesialueelle suunniteltu Matoniemen vedenottamo tulee toteuttaa Itä-Suomen ympäristölupaviraston myöntämän vedenottamoluvan mukaisesti kiinnittäen erityisesti huomiota veden laatuun ja ympäristön tilan tarkkailuun (lampien vesipinnat).

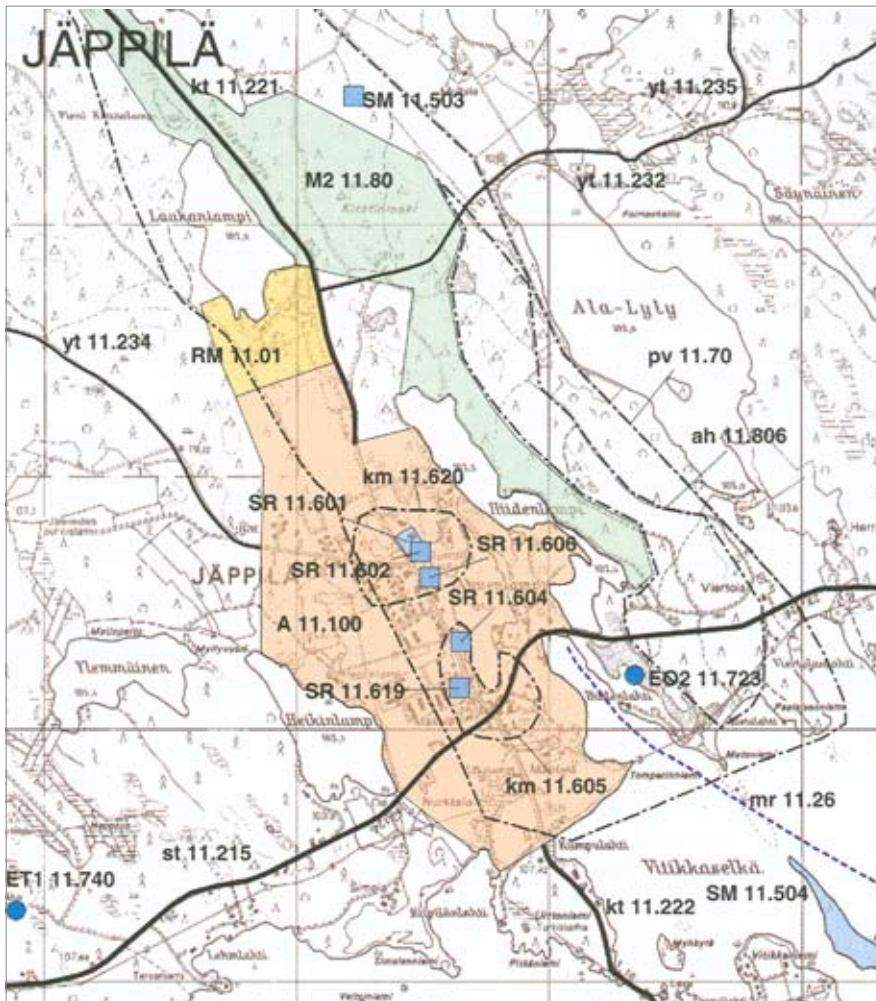
Tuopunkankaan pohjavesialueen imeytysjärjestelyt on rakennettu käytännön tilanteiden mukaan, eivätkä ne pohjaudu maaperän tutkimustietoon. Nykyinen imeytysalueen sijainti on esitetty liitteessä 14. Alueella on syytä harkita imeytyksen uudelleenjärjestelyä joka vaatii lisätutkimuksia, esimerkiksi kairauksia ja maaperäluotauksia. Nykyinen imeytysjärjestelmä on osittain allasimeytyksen ja sadetusimeytyksen välimuoto. Alueelle kannattaa tutkia mahdollisuus ainakin yhden imeytysaltaan rakentamiseen.

Alueiden maankäyttö

Maankäyttöä ohjataan kaavoituksella. Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, joka kattaa usean kunnan alueen. Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavoja ja asemakaavoja sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Etelä-Savon maakuntakaava valmistuu vuoden 2007 lopulla ja se tultaneen vahvistamaan v. 2009 ympäristöministeriön toimesta (Etelä-Savon maakuntaliitto 2007). Se korvaa vahvistuessaan seutukaavan, joka on voimassa oleva yleispiirteinen maankäytön suunnitelma.

Yleiskaava on tärkeä kunnan kehitystä ohjaava väline maankäytön suunnittelussa. Sen tehtävänä on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Kunnat voivat laatia myös yhteisen yleiskaavan. Oikeusvaikutteinen yleiskaava ohjaa kunnan päätöksentekoa. Pääperiaatteena on, että lupaa rakentamiseen ei saa myöntää siten, että vaikeutetaan oikeusvaikutteisen yleiskaavan toteuttamista. Osayleiskaavaksi kutsutaan yleiskaavaa, joka ei koske koko kuntaa, vaan on laadittu jollekin kunnan osa-alueelle. Asemakaavassa määritellään yksityiskohtaisesti miten aluetta tullaan käyttämään. Kaava osoittaa rakennusten, puistojen ja katujen sijainnin, koon ja käyttötarkoituksen, joita rakentamisessa on noudatettava. Asemakaava voi koskea kokonaista asuntoaluetta tai joskus jopa vain yhtä tonttia.

Hiidenlammen pohjavesialue



Kuva 4. Seutukaava 2001 Jäppilän kirkonkylän alueella.

Pohjavesialueella on kolme voimassa olevaa kaavaa, Etelä-Savon seutukaava, Sor-saveden, Syvänsin ja Suonteen alueen rantaosayleiskaava sekä Jäppilän taajaman kirkonkylän asemakaava (osayleiskaava).

Maakuntakaavan merkinnät vähenevät seutukaavaan verrattuna. Pohjavesialue merkitään maakuntakaavaan. Soranottoalueen merkintä tulisi poistaa Matoniemen kohdalta ja merkitä se nykyisen käyttötarkoituksensa mukaan.

Kuvassa 5 on esitetty Syvänsin rantaosayleiskaava, joka ulottuu pohjavesialueen etelälaitaan Matoniemen, Paalaisenniemen ja Viertolanlahden alueelle. Alueelle on merkitty maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-1) sekä asuntoalue A/2 ja A/3, jossa numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän alueella.

Jäppilän taajaman kirkonkylän asemakaava (osayleiskaava) on olemassa vain kahtena A1 -kokoisena paperilehtenä. Kaavakartan pohja on vuodelta 1962, muutoksia siihen on merkitty tehdyn 1966, 1970, 1973, 1976, 1980, 1982 kahdesti sekä 28.5.2001.

Hiidenlammen pohjavesialuetta ei ole merkitty kaavakarttaan. Kaava ulottuu osin pohjavesialueen ulkopuolelle.

Kaavaan on yhä merkitty esimerkiksi ESSOn SOILI-ohjelmassa oleva entinen huoltoasema huoltoasemarakennusten korttelialueeksi ja entisen lietelammen paikka yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueeksi.

Taulukossa 3 on esitetty Hiidenlammen pohjavesialueen maankäyttö, jonka tieto on tuotettu SLICES-aineistosta, joka valmistui syksyllä 2000 (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Taulukko 3.

Pieksämäen Hiidenlammen pohjavesialueen maankäyttö (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Maankäyttötiedot	Kokonaispinta-ala	Taajama-asutus	Haja-asutus	Loma-asutus	Pelto-viljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuus tai varastoalue	Varalla	Virkistysalue
	ha	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Pohjavesialueella	505		2,5	1,2	9,8	61,8	2,3	16,7	0,1	3,9	1,5
Muodostumisalueella	336		2,1	1,8	5,4	68,5	3,3	11,6	0,1	5,1	2

Tuopunkankaan pohjavesialue

Tuopunkankaan pohjavesialue tulee säilymään maakuntakaavassa virkistysalueena kuten se on merkitty myös seutukaavaan. Muita kaavoja alueelle ei ole laadittu.

Taulukossa 4 on esitetty Tuopunkankaan ja Kukkarojärven pohjavesialueiden maankäyttö, jonka tieto on tuotettu SLICES-aineistosta, joka valmistui syksyllä 2000 (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Pohjavesialueiden alueiden kaavoituksessa sekä kaavojen uusimisessa tulee kaavamääräyksissä aina ottaa huomioon pohjaveden suojelu. Kaikkiin kaava-asteisiin tulee merkitä pohjavesialueen rajaus. Pohjavesialueille suunnitella oleville uusille teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Taulukko 4.
Pieksämäen Tuopunkankaan ja Kukkarojärven pohjavesialueiden maankäyttö (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000).

Maankäyttötiedot	Kokonaispinta-ala	Taajama-asutus	Haja-asutus	Loma-asutus	Pelto-viljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuus tai varastoalue	Varalla	Virkistysalue
	ha	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Pohjavesialueella	436		0,1	0,1		74,8	1,7	21,2	0	1,9	
Muodostumis-alueella	183		0,3	0,1		91,3	3,6	0,6		3,2	

5 Riskitekijät ja niiden arviointi

Hiidenlammen pohjavesialue on alustavasti luokiteltu riskialueeksi vesipuitedirektiivin mukaan. Pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 5. Kartta riskitekijöiden sijoittumisesta pohjavesialueelle on liitteessä 15.

Riskipohjavesialue tarkoittaa muodostumaa, jolla vesipuitedirektiivin 4 artiklan ja liitteen V kohtien 2.1 ja 2.3 mukaisen hyvän tilan vaatimukset eivät mahdollisesti täyty (Rintala et al. 2007). Riskialueiden tunnistaminen ei edellytä varmaa tietoa pohjavesimuodostuman tilasta ja se tehdään olemassa olevien tietojen avulla eli se perustuu alueellisen ympäristökeskuksen asiantuntija-arvioon. Ominaispiirteiden lisätarkastelu ja ihmistoiminnan pohjavesivaikutuksia koskeva tarkastelu tehdään suojeleusuunnitelmanmenettelyn kautta (YM 2004).

Taulukko 5.

Riskitekijät ja riskin suuruus Hiidenlammen pohjavesialueella (arvio laadittu ennen suojeleusuunnitelman tekemistä).

Riskitekijät	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi	Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
Maa- ja metsätalous	1		
Asutus ja maankäyttö	2	Jäppilän taajama pohjavesialueella.	
Teollisuus ja yritystoiminta	3	ent. huoltoasema, nyk. jakeluasema	
Liikenne ja tienpito	2	tie tulevan ottamon lähellä	Kloridi
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2	tie tulevan ottamon lähellä	
Maa-ainesten otto	2	laajoja maa-ainesten ottoalueita eteläosassa	
Ilmansaasteet			
Pilaantuneet maa-alueet	3	Jäppilän entinen Esso SOIL:ssa	Öljy-yhdisteet
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta			
Pohjaveden otto			
Muu määrälliseen tilaan vaikuttava toiminta			
Kokonaisriski	3		
0 = ei toimintaa, 1 = Ei riskiä/riski merkityksetön, 2 = Kohtalainen riski, 3 = Riski on suuri			

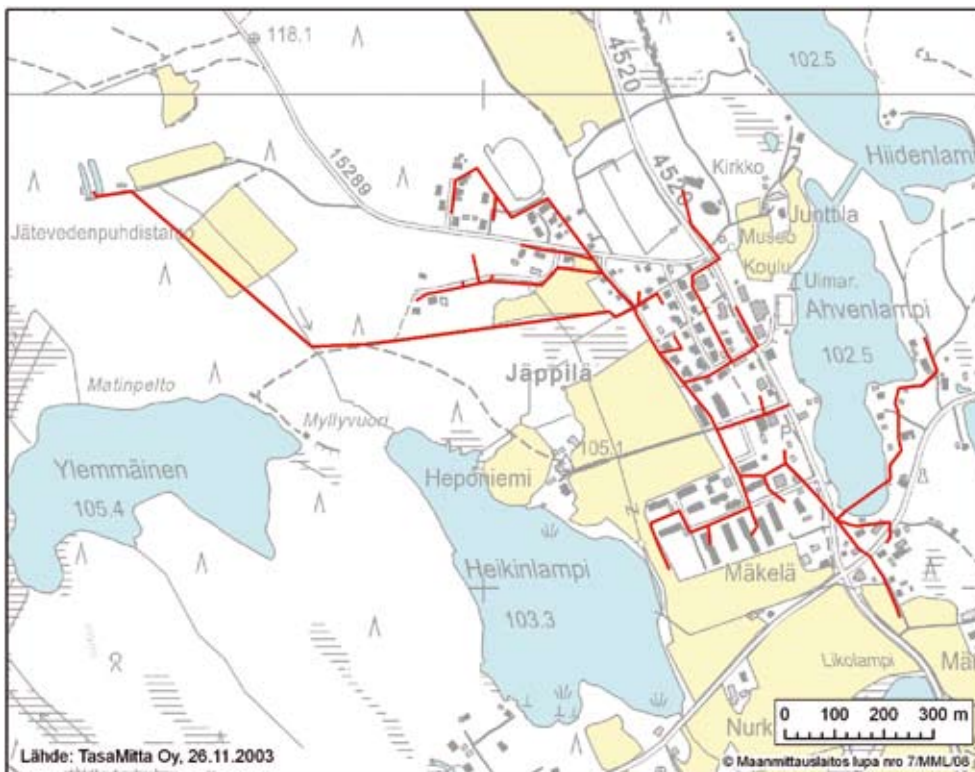
Asutus

Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

Jäppilän taajama sijaitsee Hiidenlammen pohjavesialueella. Vakituisia asukkaita pohjavesialueella on satakunta.

Riskiä pohjavesialueelle aiheuttavat mm. öljysäiliöt, joiden sijainti on esitetty liitteessä 16 ja tiedot liitteessä 17. Hiidenlammen pohjavesialueella on 23 öljysäiliötä, joista 13 on maanalaisia. Maanalaiset öljysäiliöt ovat tilavuudeltaan 3-20 m³ ja maanpäälliset 0,6-15 m³. Käytöstä poistettuja öljysäiliöitä pohjavesialueella on 19 kappaletta, joista 13 on poistettu alueelta kokonaan. Suurin osa käytössä olevista öljysäiliöistä on tarkastamattomia ja niiden tarkastukset on syytä tehdä mahdollisimman pian. Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevien maanalaisten öljysäiliöiden poiston yhteydessä säiliöalueen maaperä tulee tutkia.

Jätevedenpuhdistamolla, jonka sijainti on esitetty liitteessä 15, on määräaikainen ympäristölupa joka on voimassa vuoden 2009 loppuun. Tämän jälkeen Jäppilän taajaman jätevedet johdettaneen käsiteltäväksi Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Viemäriverkoston kunto on kohtuullisen hyvä. Jätevesiverkostokartta on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Jäppilän taajaman jätevesiverkosto.

Tilanne Tuopunkankaan pohjavesialueella

Tuopunkankaan pohjavesialueella on muutamia kesämökkejä ja tiettävästi niillä ei ole öljysäiliöitä. Aluetta ei ole viemäroity ja kunnan ympäristönsuojelusihteri selvittää jätevesien käsittelyn tilanteen.

Toimenpidesuositukset

Öljysäiliöt tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa riittäväillä suoja-altailla sekä ylitäytönestimillä. Säiliöt tulee tarkastaa säännöllisesti, ja pelastuslaitoksen tulee valvoa tarkastuksen toteutumista. Pelastuslaitoksen tulee merkitä selvästi pohjavesialueella sijaitsevat säiliöt öljysäiliörekisteriin ja pitää rekisteriä ajan tasalla. Kiinteistönomistajille tulee antaa selkeät ohjeet tarkastusvelvollisuudesta ja siitä vastuusta, mikä heillä öljysäiliön omistajana on.

Hiidenlammen pohjavesialueella sijaitsevan viemäriverkoston kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Viemäriverkosto tulee laajentaa koko pohjavesialueelle. Jätevedenpumppaamoille tulee rakentaa ylivuotosäiliöt ja hälytysjärjestelmät. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemärit tulee saneerata. Paloaseman pihan ja muun päällystetyn taajama-alueen hulevesiverkoston purkupaikka on tarkastettava; vesiä ei tule laskea suoraan Ahvenlampeen.

Kunnan vesilaitoksen tulee toimittaa suojelusuunnitelman seurantaryhmälle vuosittain raportti viemäriverkoston häiriöistä pohjavesialueilla. Raportissa tulisi olla mm. vuotovesiselvitys, putkirikkojen sijainti ja pumppaamoiden ylivuodot.

Viemäriverkoston kuulumattomien kiinteistöjen tulee tehdä suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet on johdettava ensisijaisesti yleiseen viemäriverkostoon. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen tai pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien likaantumisvaaraa ole. Vaihtoehtoisesti voidaan kaikki jätevedet johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uutta yritystoimintaa, josta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Pohjavesialueelle jo sijoittuneen toiminnon tulee toiminnossaan ottaa huomioon pohjaveden pilaantumisvaara.

5.2

Golfkenttä

Pohjavesialueilla sijaitsevilla golfkentillä on otettava huomioon torjunta-aineiden käyttörajoitukset. Veteen hyvin liukeneva ja maahiukkasiin heikosti sitoutunut torjunta-aine voi kulkeutua maassa valuma- ja vajovesien mukana aina pohjavesiin asti. Tällaisten valmisteiden käyttöä tulee välttää erityisesti hyvin vettä läpäisevillä mailla ja myöhään syksyllä. Tutkimusten mukaan golfkentän hoitotoiminta on lisännyt tyyppiyhdisteiden määrää vajo- ja pohjavedessä (Littunen et al. 1995).

Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2006/118/EY (annettu 12.12.2006) pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja huononemiselta määrittää pohjaveden raja-arvot nitraatille 50 mg/l ja torjunta-aineille 0,1 µg/l.

Hiidenlammen pohjavesialueen Golf-kenttä on ollut käytössä noin 17 vuotta. Golfkentän ja loma-alueen pinta-ala on yhteensä noin 7 ha. Golf-kenttä sijaitsee noin 500 m Hiidenlammen vedenottamolta länsiluoteeseen entisellä soran- ja hiekanottoalueella aivan harjuytimen tuntumassa. Maaperä muuttuu hiedaksi harjulta länteen päin mennessä. Kentän pohjoispuolella on Laukanlampi, joka on kirkasvetinen pohjavesilampi.

Konsulttitoimisto Maa ja Vesi on tehnyt riskikartoituksen Hiidenlammen pohjavedenottamolle vuonna 1996, jonka mukaan apulantaa on käytetty vuosittain 400 – 800 kg. Laimentamatonta lietelantaa käytettiin vuosittain noin 50 m³. Levitys tapahtui

syksyisin. Keväisin levitettiin vedellä laimennettua lietelantaa, jossa on noin 9 m³ vettä ja 0,2 – 0,3 m³ lietelantaa.

Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen on kieltänyt lietelannan käytön.

Kentän omistajan E. Lensun mukaan lannoitteena käytetään 15-20 säkkiä (á 40 kg) Puutarhan Y-lannosta, 600 kg ureaa ja 2 x 600 kg Kevätlannosta nurmikoille. Torjunta-aineita käytetään todennäköisesti ajoittain.

Toimenpidesuositukset

Lannoitteita ja torjunta-aineita on syytä käyttää varoen pohjavesialueella. Tiettyjä torjunta-aineita ei saa pohjavesialueella käyttää lainkaan. Torjunta-aineina saa pohjavesialueella käyttää vain Eviran hyväksymiä aineita. Evira ylläpitää luetteloa pohjavesialueilla sallituista ja siellä kielletyistä kasvinsuojeluaineista (Elintarviketurvallisuusvirasto 2007).

5.3

Hautausmaa

Hautausmaat on usein perustettu hiekkaperäisille alueille, jotka samalla ovat usein hyviä pohjavesialueita. Hautausmaita pidetään yleisesti pohjavesiriskinä, mutta niiden vaikutusta pohjaveteen on kuitenkin tutkittu vähän.

Mälkki et al. tutki Keuruun hautausmaa-alueen vaikutusta alueen pohjaveteen vuosina 1985-1987, kirjallisuusselvityksen lisäksi tehtiin maasto- ja laboratoriotutkimuksia.

Tutkimuksen mukaan mitkään yksittäiset laatuparametrit eivät yksiselitteisesti indikoi hautausmaan vaikutusta pohjaveteen. Havainnot antoivat kuitenkin viitteitä pohjaveden luonnontilasta poikkeavasta koostumuksesta. Hautausmaan vaikutus tuli fysikaalis-kemiallisten määritysten osalta selvimmän esiin olosuhteisiin nähden oudon yleisenä esiintyvänä rikkivedyn hajusta sekä korkeista COD_{Mn}-, kok.N-, NO₃-, kok.P- ja PO₄-arvoista. Viitteitä antavia olivat myös SO₄- ja Cl-pitoisuudet. Raskasmetalleista havaittiin vain merkkejä. Mikrobiologista likaantumista ei voitu selvästi osoittaa, mutta viitteelliset havainnot likaavasta vaikutuksesta ovat sopuoinnussa fysikaalis-kemiallisista määrittämisistä saatujen tulosten kanssa. Myös merkkejä hautausmaan vaikutuksiin viittaavista orgaanisista yhdisteistä esiintyi. Tutkimuksessa muistutetaan, että hautausmaiden haittavaikutuksia tutkittaessa tulisi ottaa huomioon kokonaisuus: sekä hydrogeologiset olosuhteet että alueen veden laatutausta, jotta hautausmaan vaikutus pystyttäisiin erottamaan.

Paitsi itse hautaaminen, myös muu hautausmaalla tehtävä toiminta kuten maaperän kerrosrakenteen rikkominen (ks. kohta Maa-ainesten otto), viherrakentaminen ja lannoitteiden käyttö aiheuttavat pohjavesissä muutoksia. Jos hautausmaasta aiheutuu terveyshaittaa, kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa alueen omistajaa tai haltijaa poistamaan epäkohdan tai jollei se ole mahdollista, kieltää alueen käytön hautaamiseen (Terveydensuojelulaki 763/1994, 42§). Hautausmaan alueellinen tai toiminnallinen laajentaminen edellyttää aina pohjavesitutkimuksia ja niihin perustuvaa tapauskohtaista harkintaa.

Pieksämäen maaseurakunnan Jäppilän hautausmaa sijaitsee Jäppilän kirkonkylän pohjoispäässä, Hiidenlammen pohjavesialueella pohjaveden muodostumisalueen länsireunalla harjun virtausytimen länsipuolella. Alueen maaperä on hiekkaa ja paikoin hienompaa ainesta.

Hautausmaa on perustettu 1870-luvulla ja toiminta on jatkunut tähän päivään saakka. Lisäksi kirkon vieressä on noin 100 sankarihautaa. Konekaivun aikana ennen

vuotta 1995 hautausryvyys oli 2,40 metriä, sittemmin 2,10 m pohjavesien suojelemiseksi. Väestömäärän laskun takia hautausmäärät ovat pienentyneet ollen viimeiset 5 vuotta tasolla 28 hautausta vuodessa. Pääosa hautauksista on perinteisiä arkkuhautauksia, tuhkausta ei juurikaan tehdä.

Hautausmaalla lannoitetaan kukkia ja käytetään torjunta-aineita, tosin kukat on vaihdettu ruusubegonioista mukulabegonioihin, ettei ruiskutuksia tarvitsisi tehdä niin paljon – ennen saatettiin ruiskuttaa koko hautausmaa (Kauhanen 2006).

Toimenpidesuosituks

Koska hautausmäärät ovat melko pieniä ja hautausmaa sijaitsee pohjavesialueen reunamalla, sen vaikutus pohjaveteen ei liene kovin suuri. Torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttö tulisi rajoittaa mahdollisimman vähäiseksi. Torjunta-aineina saa pohjavesialueella käyttää vain Eviran hyväksymiä aineita. Evara ylläpitää luettelo pohjavesialueilla sallituista ja siellä kielletyistä kasvinsuojeluaineista (Elintarviketurvallisuusvirasto 2007).

5.4

Huoltoasemat ja bensiinin jakelu

Huoltoasemilla polttoainesäiliöt, polttoaineiden jakelu, autojen huolto ja pesu sekä muu toiminta voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Huoltoasemat voivat olla useita kymmeniä vuosia vanhoja, jolloin säiliöt eivät täytä rakenteeltaan nykyisiä vaatimuksia tai niiden suojauksesta ei ole enää tietoa. Myös vuodonilmaisujärjestelmät saattavat puuttua. Huoltoasemien polttonestesäiliöt ovat nykyisin yleensä maanalaisia ja niiden koko vaihtelee muutamasta kuutiometristä yli 60 kuutiometriin.

Huoltoasemilla syntyy polttonesteitä sisältäviä hulevesiä, autojen pesuvesiä ja jäteöljyä. Myös liuottimet, jäähditys-, jarru- ja kytkinnesteet, akut jne. voivat olla haitallisia pohjavedelle. Polttoaineiden jakelualueen rakenteissa ja hulevesien johtamisessa voi olla puutteita. Esimerkiksi jakelualueen päällyste voi rakoilla, sadevesiviemärintä puuttua, pintavesiä pääsee virtaamaan myös muualle kuin sadevesikaivoihin, öljynerotuskaivo puuttuu tai sadevesiviemäreiden purkupaikka ei ole tiedossa.

Öljyjätteitä syntyy mm. moottoriajoneuvojen voiteluöljyistä, öljysäiliöiden puhdistuksesta sekä öljynerotimien puhdistuksesta noin 1–15 tonnia vuodessa/huoltoasema. Nämä jätteet sisältävät mm. rikkiä, lyijyä, kloorattuja hiilivetyjä sekä PAH-yhdisteitä. Suojaamattomia öljytynnyreitä ympäröivä maaperä voi olla pahastikin öljyntyntynyt.

Uuden ongelman muodostaa bensiiniin 1990-luvun alusta lähtien lisätty metyyli-tertiäributyylietteri (MTBE). Suomessa bensiini sisältää jopa 11-12 % terveydelle haitallisia tertiäriettereitä. MTBE on hyvin vesiliukoinen ja etenee nopeasti pohjavedessä eikä pidäty maaperään. MTBE:tä on paikoin todettu pohjavedessä haitallisia määriä. Sen haju/makukynnys on noin 15-40 µg/l. MTBE:n rinnalla bensiinin lisäaineena käytetään usein myös tertiäristä amyylimetyylietteriä (TAME), joka on ominaisuuksiltaan lähellä MTBE:tä. TAMEn käyttö aloitettiin vuonna 1996.

Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

Entinen ESSO

Osoitteessa Kirkkotie 4A (liite 15) toimi useiden vuosikymmenien ajan ESSO-huoltoasema, jolla harjoitettiin polttonesteiden jakelua sekä huolto- ja pesutoimintaa. Polttonesteiden jakelu alkoi yhdestä bensiinisäiliöstä 1957. Toimintaa laajennettiin

1962, jolloin kiinteistölle lisättiin toinen bensiinisäiliö ja dieselmittari sekä rakennettiin myymälärakennus ja huoltohalli. Polttoöljyn jakelu aloitettiin 1970-luvulla. Huoltohallissa harjoitettiin huoltotoimintaa, siellä sijaitsivat huoltokuilu, jäteöljysäiliö sekä kiinteistön lämpökeskus. Polttoöljysäiliö sijaitsi huoltorakennuksen sisällä. Huoltoaseman toiminta päättyi huhtikuussa 1994.

Poltonesteet oli varastoitu viiteen maanalaiseen säiliöön: 2 kpl 8 m³ ja 1 kpl 13,9 m³ bensiinisäiliöitä, 8 m³ dieselsäiliö ja 15 m³ polttoöljysäiliö. Säiliöt oli asennettu vuosina 1957, 1962 ja 1970. Esso poisti jakelutoimintaan liittyneet rakenteet, putkistot ja säiliöt kiinteistöltä toukokuussa 1994. Entinen huoltohallirakennus purettiin perusrakenteita lukuun ottamatta joulukuun 2004 ja tammikuun 2005 välisenä aikana. Huoltohallin purkamisen yhteydessä kunta poisti täyttömaakummun alueelta. Alueen maaperä on karkeaa ja hienoa hiekkaa. Kallionpinnan taso ei ole tiedossa. Pohjaveden pinta on noin 2-3 metrin syvyydellä maan pinnasta. Ahvenlampeen on kiinteistöltä matkaa noin 30 metriä.

Viatek Oy teki Lauri Jalkasen toimeksiannosta kiinteistöllä ympäristötekniikan tutkimuksen vuonna 2002. Etelä-Savon ympäristökeskus on ottanut vesinäytteitä kiinteistölle asettamistaan putkista vuosina 2002 ja 2004, sekä naapurikiinteistöjen talousvesikaivoista vuonna 2002.

Suomen IP-Tekniikka Oy suoritti Öljyalan Palvelukeskus Oy:n toimeksiannosta kiinteistön maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden perusselvitykseen liittyvät maastotyöt syyskuussa 2004. Maa- ja pohjavesitutkimusten perusteella alueen maaperä oli voimakkaasti raskailta öljyhiilivedyillä ja pohjavesi erityisesti kevyillä öljyhiilivedyillä pilaantunutta. Öljyalan palvelukeskuksen laatiman oppaan "Käytöstä poistetun huoltoaseman maaperän saneeraaminen" mukainen riskiluokitus oli riskiluokka 1 (pohjavesi pilaantunut).

Pilaantuneen maaperän puhdistaminen tehtiin kahdessa vaiheessa. Huokoskaasupumppaus tehtiin 25.8.2005–24.6.2006 välisenä aikana ja massanvaihto 3.-28.7.2006. Alueella tehtiin myös pohjaveden pumppausta. Pumppaus aloitettiin 21.9.2005 ja lopetettiin 30.5.2006. Pumpattu vesi käsiteltiin aktiivihiilisuodattimella ja johdettiin edelleen kunnan luvalla viemäriin.

Huokoskaasukäsittelyllä maaperästä poistettiin laskennallisesti noin 2200 kiloa öljyhiilivetyä, massanvaihdolla noin 3500 kiloa ja pohjaveden käsittelyllä noin 7,5 kiloa. Alueelta poistettu öljyhiilivetyjen kokonaismäärä oli noin 5700 kiloa. Massanvaihdolla poistettiin yhteensä noin 2300 tonnia pilaantuneista maita. Voimakkaasti pilaantuneita massoja (pitoisuus >1000 mg/kg) poistettiin yhteensä noin 400 tonnia ja lievästi pilaantuneita massoja (pitoisuus <1000 mg/kg) yhteensä noin 1900 tonnia. Voimakkaasti pilaantuneet maamassat toimitettiin Nordic Envicon Oy:n Joutsenon käsittelyasemalle ja lievästi pilaantuneet maamassat Varkauden seudun jätehuollon Riikinnevan jäteasemalle. Pohjavettä pumpattiin ja käsiteltiin yhteensä noin 820 m³.

Tierakenteen alle jäi pilaantuneita maamassoja noin 15–20 m³ltr. Puhdistustyön jälkeen maaperään jäänyt kokonaishaitta-ainemäärä on laskennallisesti 135–180 kiloa. Maaperään jääneiden haitta-aineiden riskiä on arvioitu kvalitatiivisesti. Riskinarviointin mukaan haitta-aineista ei aiheudu merkittävää ympäristö- tai terveysriskiä. Tarvetta maaperän jatkokunnostustoimenpiteille ei täten ole. Kohteen pohjaveden tarkkailua jatketaan havaintoputkista sekä siiviläkaivosta vuoden 2007 loppuun saakka erillisen ohjelman mukaisesti. Tarkkailun tutkimustulokset ja mahdolliset jatkotoimenpiteet esitetään syksyn 2007 analyysitulosten valmistuttua.

Ympäristöhallinnossa ollaan laatimassa maaperän tilan tietojärjestelmää, johon merkitään pilaantuneet alueet. Järjestelmä saataneen käyttöön vuoden 2007 loppuun mennessä. Asiasta on tiedotettu kirjeillä kiinteistön omistajille kesän 2007 aikana. Tietojärjestelmässä kohteet luokitellaan kolmeen luokkaan: selvitystarve / arvioitava tai puhdistettava / ei puhdistustarvetta.

Ennalta arvioiden em. tiealue, jonka alle jäi haitta-aineita, merkitään järjestelmään luokkana selvitystarve, jolle jää käyttörajoite.

Kunta on hankkinut kiinteistön omistukseensa. Kiinteistöllä on asemakaavassa merkintä (LH) eli huoltoasemarakennusten korttelialue. Kunnostuksen jälkeen tontti on tarkoitettu kaavoittaa kunnan rivitaloalueeksi.

Osuuskaupan bensiininjakelu eli Kaupanmäen öljy Hynninen

Osoitteessa Kauppatie 6 Jäppilä (R:no 5:42, kaavamerkintä AL II) on harjoitettu polttonesteiden jakelua vuosikymmeniä, ehkä jopa yli 60 vuotta. Lähin vesistö on kohteesta noin 100 metriä pohjoiseen sijaitseva Ahvenlampi. Hiidenlammen ottamo sijaitsee alueelta noin 1200 metriä pohjoiseen ja Matoniemen kaivot noin 700-750 metriä itäkoilliseen. Lähimmät asuinrakennukset, joilla on omia kaivoja, sijaitsevat alueen välittömässä läheisyydessä.

Osuuskaupan aikaan pihassa on ollut maanalaisia öljysäiliöitä. Vuoden 1985 tarkastuspöytäkirjoissa osuuskaupan aseman neljästä maanalaisesta säiliöstä 3 oli B-luokkaa. Säiliöt olivat saman matkan päässä tiestä kuin nykyiset, mutta kaupalle päin. Ne poistettiin tiettävästi 1990-luvun alkupuolella (Kari Kantanen Ky suoritti säiliöiden poiskaivun). Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto Oy on tehnyt tutkimuksen paikasta, päiväys 31.5.1994 (tutkimusraporttia ei ole löydetty).

Nykyinen Kaupanmäen Öljyn jakeluasema on U-Cont -tyyppinen kylmäasema. Asemalle on varastoitu diesel- ja polttoöljyä sekä bensiiniä. Säiliötilavuus on yhteensä 30 m³: bensiini 98 7,5m³, bensiini 95 12,5 m³, polttoöljy 5 m³ ja dieselöljy 5 m³. Suurin kertavarastointi on 28 m³. Säiliöt on varustettu vuodonilmaisujärjestelmällä sekä kaasun talteenotolla. Mittarikentän vedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta kunnan viemäriin. Asema on aloittanut toimintansa vuonna 1994. Asema on saanut vuonna 2004 kunnalta ympäristöluvan ja se on voimassa toistaiseksi. Hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi on tehtävä mikäli toiminta muuttuu olennaisesti tai viimeistään 31.12.2009.

Kaupanmäen Öljy Oy:lle myönnettiin ympäristölupa 25.11.2004. Jakeluasemarakenteista sekä niiden, laitteiden ja säiliötaseiden tarkkailusta ja varautumisesta onnettomuuksiin annettiin lupamääräyksiä mm. mahdollisten ympäristövaikutusten tarkkailuun liittyen.

Tarkkailuohjelman mukaan vesinäytteet otetaan kerran vuodessa kolmesta lähi-kaivosta, jotka eivät ole talousvesikäytössä.

Vuoden 2005 tarkkailunäytteistä yhdestä kaivosta (Jäp3) on löytynyt kohonneita öljyhiilivetyypitoisuuksia, kokonaispitoisuus 180 µg/l (benssiini 1 %, dieselöljy 82 %, voiteluöljy 17 %). Vuoden 2006 näytteissä ei mistään tarkkailupisteistä havaittu kohonneita öljyhiilivetyypitoisuuksia.

Pelastuslaitoksella ei ole tarkastustietoja Kaupanmäen Öljyn nykyisistä maanalaisista öljysäiliöistä. Säiliöt olisi pitänyt tarkastaa vuonna 2004. Kiinteistöllä on päässyt toukokuussa 1997 noin 50 litraa polttoöljyä maahan, jonka takia piha on pesty, öljyä poltettu ja omistaja luvannut vaihtaa mittarikentän sivulla olleen pilaantuneen maaperän noin 1 m³.

Toimenpiteet ja toimenpidesuosituks

Vanhan Osuuskaupan, nykyisen Kaupanmäen Öljy Oy:n jakeluaseman kiinteistöllä on harjoitettu polttonesteiden jakelua vuosikymmeniä. Alueen maaperästä ei ole tiettävästi tehty yhtään tutkimusta eikä alueella ole tehty maaperän kunnostustoimia. Pääsääntöisesti vastaavanlaisilla vanhoilla jakeluasemakiinteistöillä on maaperää tutkittaessa havaittu öljyhiilivedyillä pilaantuneisuutta. Koska kiinteistön sijaitsee vedenoton kannalta tärkeällä pohjavesialueella olisi sen maaperän tila tärkeä tutkia

mahdollisimman pikaisesti. Tässä yhteydessä tulee ottaa maaperästä näytteitä, joista tutkitaan öljyhiilivedyt.

Pohjaveden tarkkailua on jatkettava tarkkailuohjelman mukaisesti toistaiseksi kerran vuodessa.

Osuuskaupan aikaisten jakelupisteiden maaperän tilan selvittämiseksi voidaan harkita myös ympäristönsuojelulain 77 §:n mukaista selvitysvelvollisuutta, jonka mukaan ympäristökeskus voi määrätä puhdistamisesta vastuussa olevan selvittämään pilaantuneen alueen laajuuden ja puhdistamistarpeen mikäli maaperä tai pohjavesi on ilmeisesti pilaantunut.

Mikäli edellä mainituista tutkimuspisteistä löytyy haitta-aineita tulee seuraavassa vaiheessa varautua lisätutkimusten tekemiseen sekä pilaantuneen maaperän/pohjaveden kunnostamiseen.

Kun jakeluaseman ympäristölupamääräyksiä tarkistetaan vuonna 2009 tulisi laatia suunnitelma huoltoaseman siirtämiseksi pois pohjavesialueelta.

5.5

Kaatopaikat ja jätevesien imeytys

Hyvin vettä johtaville alueille sijoitetut kaatopaikat aiheuttavat lähes aina ympäristönsä likaantumista. Voimakkaimmin likaantuminen näkyy kaatopaikkojen suotovesissä, jotka muodostuvat sadeveden vajotessa jätepenkereen läpi. Kaatopaikan vaikutus näkyy myös alueen pohjavesissä, vaikka haitta-aineet osittain pidättyvätkin yläpuolisiin maakerroksiin ja suotovedet laimenevat sekoittuessaan pohjavesiin.

Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

Jäppilän Hiidenlammen pohjavesialueella on sijainnut kolme vanhaa kaatopaikkaa sekä jätevesien imeytyslammikko (liite 15). Ensimmäinen niistä sijaitsi Ahvenlammen ja Hiidenlammen välisellä alueella suoalueen eteläpäässä. Seuraavaksi kaatopaikkana käytettiin Hiidenlammen luoteenpuoleista aluetta vuoteen 1968 saakka. Tämän kaatopaikan vieressä sijaitsi myös kunnan jätevesien purkulammikko. Ensimmäinen luvitettu kaatopaikka perustettiin Kirstinmäen eteläpuolella olevaan suppaan (Kirstinmäen vanha kaatopaikka). Sitä käytettiin vuosina 1968-1976, jonka jälkeen kunnan uusi kaatopaikka perustettiin pohjavesialueen ulkopuolelle. Kaatopaikka suljettiin vuonna 1994. Kaikki pohjavesialueella sijanneet kaatopaikat ovat pohjavedensuojelun kannalta ongelmallisia.

Jäppilän Hiidenlammen asumajäteveden imeytyslammikko oli mukana valtakunnallisessa kaatopaikkatutkimuksessa vuosina 1983-1985. Tutkimuksen tulokset julkaistiin kahdessa eri julkaisussa (Kalliokoski et al. 1987 ja Mälkki et al. 1988).

Konsulttitoimisto Maa ja Vesi Oy teki Jäppilän kunnan ja Etelä-Savon ympäristökeskuksen toimeksiannosta vuonna 1996 Hiidenlammen vedenottamon riskikartoituksen, jossa olivat mukana kaksi pohjavesialueen viimeisintä kaatopaikkaa nimillä vanhin kaatopaikka ja jätevesien purkulammikko sekä vanha kaatopaikka (Kirstinmäki).

Tutkimusten tulokset esitellään kunkin kaatopaikan kohdalla edempänä tekstissä.

Kaatopaikka lampien välisellä kannaksella

Jäppilän vanhin tiedossa oleva epävirallinen kaatopaikka sijaitsi Ahvenlammen ja Hiidenlammen välissä olevalla alueella, suojuotin eteläpäässä. Aluetta on osin täytetty maalla. Tietävästi paikkaa ei ole tutkittu lainkaan. Koska kaatopaikka on varsin

lähellä tulevaa pohjavedenottoaluetta (Matoniemi) ja sijaitsee aivan harjun ydinosassa virtaussuunnan ollessa kaatopaikalta vedenottamolle päin, alue tulee tutkia. Kaatopaikan lähellä on POVET –tietojärjestelmän mukaan kaivo k104 (Mäntykukkula, Immonen) joka saattaisi ilmentää kaatopaikan vaikutusta ympäristöönsä.

Kaatopaikka Hiidenlammen länsipuolella ja jätevesien imeytyslammikko

Hiidenlammen länsipuolella olevaa soistunutta painannetta käytettiin kaatopaikkana ennen vuotta 1968 (liite 15). Kaatopaikalle tuotiin ilmeisesti lähinnä yhdyskuntajätettä sekä pihojen puhdistuksessa syntynyttä jätettä. Alueelle on saatettu tuoda myös ongelmajätteitä, tiettävästi esimerkiksi osuuskaupan torjunta-aine- ja lannoitevaraston pohja on siivottu tuomalla jätteet kaatopaikalle kuorma-autolla.

Kaatopaikan vieressä, Hiidenlammen läheisyydessä olevan vanhan hiekkakuopan pohjalla, oli Jäppilän kirkonkylän viemäriverkoston jätevesien imeytyslammikko 1970-luvun alusta vuoteen 1985 saakka. Alue oli muutaman aarin suuruinen padottu allas, josta lietteen neste valui pohjaveteen. Lietteen tuonti lopetettiin vuonna 1985, allas täytettiin hiekalla ja soralla 1986 ja tyhjennettiin vuonna 1996. Lammikosta lähti myös purkuoja kohti Hiidenlampea. Ojan vesi otettiin rengaskaivon kautta putkeen ja johdettiin edelleen Hiidenlampeen. Kaatopaikkatutkimuksen mukaan pohjavedenpinta sijaitsi jäteveden imeytyslammikon käytön aikana 0,4–0,7 metrin syvyydellä maanpinnasta.

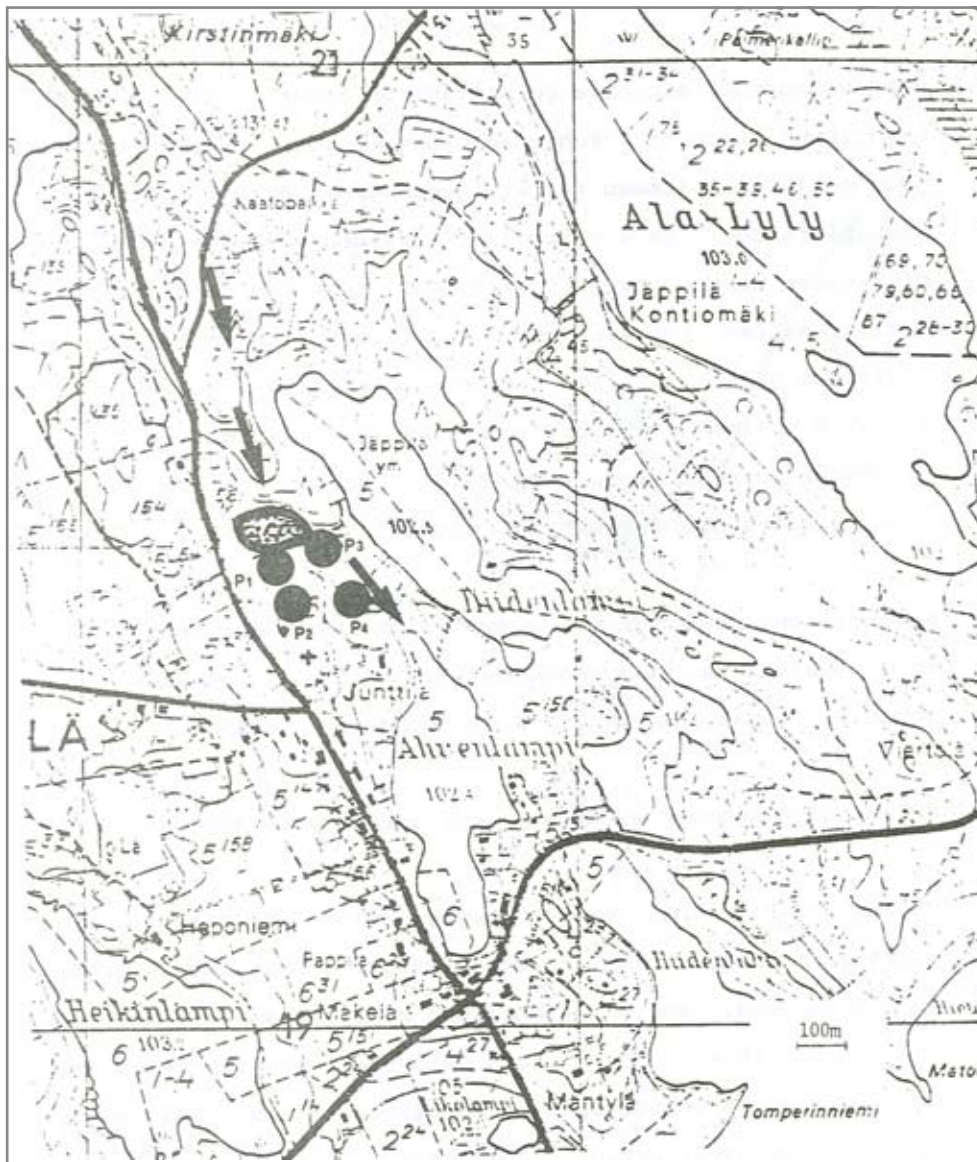
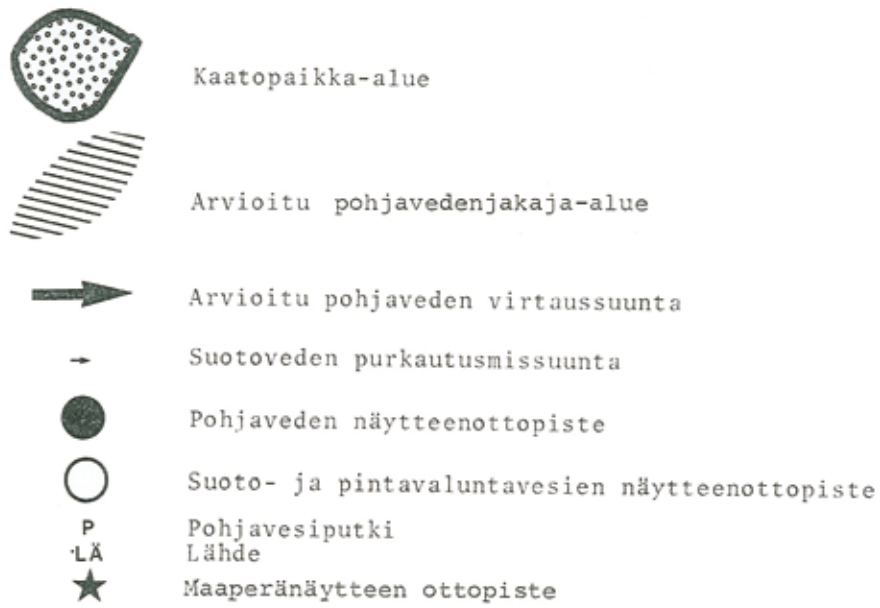
Kaatopaikkatutkimusta varten maahan asennettiin neljä muovista pohjavesiputkea, joista otettuja vesinäytteitä analysoitiin (kuva 7, tulokset taulukossa 6). Vuoden 2006 maastotarkastuksissa putkia ei pystytty enää paikantamaan, niitä ei ole myöskään merkitty POVET –tietojärjestelmään. Maastosta löydettiin neljä rautaputkea, joista yksi oli katkennut – kolme muuta laitettiin POVET- järjestelmään koodeilla 50, 51 ja 52. Tiettävästi Junntilan talon navetan takana olevan koivikon reunassa oli vielä ainakin yksi putki, mutta se on ajettu nurin traktorilla.

Taulukko 6.

Havaintoputki	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	CN
p 3 (20 m)	1	0,2	4	11	7	3	60	62
p 1 (30 m)	2	0,2	4	2	6	4	230	188
p 2 (60 m)	2	0,2	<1	2	13	4	320	29
p 4 (120 m)	7	0,5	1	13	31	2	300	42

Pohjaveden keskimääräiset raskasmetalli- ja syanidipitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) havaintopisteissä vuosina 1984-85) (Kalliokoski et al.1987).

Kaatopaikkatutkimuksessa jätevesilammikon vaikutus oli todettavissa kaikissa havaintopisteissä. Fysikaalis-kemiallisia parametrejä luonnehti lammikon lähialueen putkessa P1 korkea sähkönjohtavuus, alkaliteetti, asiditeetti, kemiallinen ja biologinen hapenkulutus, ammonium, kokonaistyyppi ja –fosfori, fosfaatti, fluoridi, kloridi, vapaa hiilihappo, kalsium ja magnesium. Olosuhteet olivat anaerobiset mitä hapettomuuden ohella kuvasti eri tyyppiyhdisteiden esiintyminen. Lammikon toinen lähiputki P3 osoitti eri tavalla painottuneita arvoja. Olosuhteet olivat hapettavammat kuin putkessa P1. Niinpä tyyppi esiintyi lähinnä nitraattimuodossa, kemiallinen hapenkulutus ja mangaani olivat myös korkeita mutta muiden määritysten lukuarvot olivat yleensä pienemmät kuin putkessa P1. Havaintoputkien veden laaduissa on huomattavia eroja, mikä lienee seurausta vaihtelusta hydrogeologisissa olosuhteissa.



Kuva 7. Jäppilän Hiidenlammen asumajäteveden imeytyslammikko (Kallio-koski et al.1987).

Jäppilän imeytyslammikon vaikutus ympäristöönsä oli verrattavissa suurten kaupunkien kaatopaikkojen ympäristövaikutuksiin. Raskasmetalli- ja syanidipitoisuuksia esiintyi erityisesti pisteessä P1, jossa myös kokonaisorgaanisen hiilen määrä oli korkea. Pistettä P2 lukuun ottamatta näytteiden kokonaisbakteeriluvut olivat ajoittain korkeita, mutta vain putkesta P3 löydettiin runsaasti kolimuotoisia bakteereita. Putkessa P2 kaatopaikan vaikutus veteen näkyy muutoinkin muita lievempänä.

Maa ja Veden 1996 tekemässä tutkimuksessa alueiden jätetäyttestä ja sen alla olevasta turvekerroksesta tavattiin ohje- ja raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia eräitä raskasmetalleja sekä pieniä määriä PAH-yhdisteisiin kuuluvaa naftaleenia.

Nykytilanne

Hiidenlammen länsipuolisen kaatopaikan ja jätevesien imeytyslammikon sekä Kirstinmäen vanhan kaatopaikan kunnostaminen on suoritettu massojen vaihtotyönä vuonna 1997. Puhdistamisesta on annettu Etelä-Savon ympäristökeskuksen päätös (26.6.1997/ 0596Y0117). Päätöksen kunnostus- ja viimeistelysuunnitelmassa määrätään mm. seuraavaa.

Jätteiden poiston jälkeen maapohjasta tuli ottaa tarkistusnäytteet niin, että voidaan todeta alueiden puhtaus. Otettavista näytteistä analysoidaan sähkönjohtavuus, pH, Zn, Cu, As, Cd, Cr, Pb, Ni, VOC- ja PAH-yhdisteet. Tämän jälkeen alueet täytettiin puhtaalla maalla ja maisemoidaan erillisen suunnitelman mukaisesti.

Lisäksi neuvottelumuistiossa Kirstinmäen vanhan kaatopaikan jätetäytön siirrosta todetaan, että näytteitä otetaan työn yhteydessä alueen reunoista ja keskeltä noin 5 pisteestä, ja mikäli jossakin kohdassa tavataan likaantuneisuutta, puhdistusta jatketaan niin kauan kunnes otetut näytteet ovat puhtaita.

Samalla tavoin olisi tullut toimia myös muilla puhdistettavilla alueilla, siis myös Hiidenlammen länsipuolisella kaatopaikalla ja jätevesien imeytyslammikolla. Lisäksi havaintoputkesta MV4 tuli ottaa työnaikainen vesinäyte, josta tuli tutkia PAH-yhdisteiden pitoisuus.

Työmaakokouksen 2/97 asialistassa todetaan, että jäteveden imeytyslammikosta ja vanhasta kaatopaikasta on otettu tarkastusnäytteet, jotka on määritetty aistinvaraisesti. Tarkastuksen perusteella on todettu, että kaivu on viety perusmaahan saakka. Myöskään vanhan kaatopaikan ja entisen jäteveden purkulammikon välissä olevaa pururataa ei tutkittu muutoin kuin aistinvaraisesti. Alue olisi pitänyt puhdistaa ympäristöluvassa hyväksytyyn suunnitelman mukaisesti kuten muutkin alueet.

Pohjavesiputkesta MV1 otettiin pohjaveden suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä 3.7.2006 vesinäyte, josta analysoitiin laaja perussarja sekä bakteerit ja raskasmetallit. Raskasmetalleja näytteestä ei löytynyt, heterotrofisia bakteereita yksi pesäke, mutta esimerkiksi typen ja raudan pitoisuudet olivat korkeat. Happea näytteessä oli hyvin vähän, 0,16 mg/l ja vedessä oli hajua. Jäteveden imeytysaltaan vaikutus on siis yhä selvästi havaittavissa alueen pohjavedessä.

Kirstinmäen kaatopaikka

Kirstinmäen/Hiidenlammen kaatopaikka oli kunnan ensimmäinen virallinen kaatopaikka, joka toimi vuosien 1968-1976 välisenä aikana eli noin kahdeksan vuoden ajan. Kaatopaikkana käytettiin jyrkkäreunaista harjusoppaa. Arvioiden mukaan kaatopaikalle on viety lähinnä kotitalousjätettä sekä ympäristön kunnossapidossa syntyneitä jätettä. Kaatopaikalle on saatettu viedä myös ongelmajätteitä. Vuonna 1975 Matonien öljyvahingon jälkeen kaatopaikalle kuljetettiin noin 40 m³ polttoöljyistä maata.

Entisen jäteveden purkulammikon ja Hiidenlammen länsipuolisen kaatopaikan ympäristöhygieenistä tutkimusta koskevassa raportissa on todettu, että Jäppilän kunnan vedenottamolta (Hiidenlammen vedenottamo) löytyvä naftaleeni vaikuttaa

pohjaveden virtauskuvan mukaan tulevan Kirstinmäen kaatopaikalta, joten on oletettava että myös sinne on ajettu naftaleenipitoisia jätteitä. Hiidenlammen vedenottamolta löytyy myös pieniä määriä syanidia, ja on todennäköistä että sekin on peräisin Kirstinmäen kaatopaikalta.

Toimenpiteet ja toimenpidesuositukset

Edellä mainittujen kaatopaikkojen ja jätevesilammikoiden alueet on kunnostettu. Jätteet ja pohjamaata on kaivettu pois, mutta kunnostuksen ympäristöluvan mukaiset näytteet – sekä työnaikaiset näytteet että pohjamaan toteaminen puhtaaksi – ovat ottamatta kaikista paikoista. Tämän takia ei voida olla täysin varmoja alueiden maaperän puhtaudesta ja puhdistustoimien riittävydestä.

Etelä-Savon ympäristökeskuksessa on kesällä 2006 laadittu Hiidenlammen pohjavesialueen tutkimuksen tarveselvitys. Selvityksessä ehdotetaan, että edellä mainituille alueille tulisi kaivaa koekuoppia sekä asentaa pohjavesiputkia. Pohjavesiputket tulisi asentaa lampien välisen kannaksen kaatopaikan pohjois- ja eteläpuolelle (analysoidaan ainakin torjunta-aineet, PAH, öljyhiilivedyt) sekä Kirstinmäen kaatopaikan Hiidenlammen vedenottamon puoleiselle laidalle aivan kaatopaikan laitaa (analysoidaan ainakin öljyhiilivedyt, PAH, syanidi, torjunta-aineet). Tarkemmat paikat pohjavesiputkille tulee määrittää karttatarkastelun sekä maastossa tapahtuvan tarkastelun perusteella.

Koekuoppia, joista saa tarvittaessa maanäytteitä, tulisi kaivaa lampien välisen kannaksen kaatopaikan alueelle, sekä aiemmin kunnostettujen jätevesien imeytyslammikon ja Hiidenlammen länsipuolisen kaatopaikan alueelle sekä myös niiden välissä olevalle pururadalle.

5.6

Maa-ainesten otto

Maa-ainesten eli kiven, soran, hiekan, saven ja mullan ottoon tarvitaan maa-aineslain (463/97) mukainen lupa, ellei aineksia oteta omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten asumiseen tai maa- ja metsätalouteen. Kotitarvekäytön tulee liittyä rakentamiseen tai kulkuyhteyksien kunnossapitoon.

Sade- tai sulamisveden koostumus muuttuu merkittävästi luonnontilaisessa maatai kallioperässä. Eniten vedenlaatu muuttuu maan pinnan ylimmäisessä osassa eli maannoskerroksessa. Maannoskerros sisältää sekä orgaanista että mineraalista ainesta ja eroaa alapuolisesta pohjamaasta niin fysikaalisilta, kemiallisilta kuin biologisilta ominaisuuksiltaan. Maannoskerroksen alapuolella vajoveden koostumuksen vaihtelut vähenevät ja se alkaa laadultaan muistuttaa pohjavettä, jolle on ominaista tasalaatuisuus. Maannoskerros sitoo tehokkaasti ilmakehästä kulkeutuvia haitallisia aineita kuten raskasmetalleja (Alapassi et al. 2001).

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden pilaantumiseriskiä, pohjaveden ainespitoisuuksia, pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja aiheuttaa maaperän eroosiota. Soranottoalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy, koska pintavalunta alueelta pois on vähentynyt. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, mikä lisää pohjaveden pilaantumiseriskiä. (Alapassi et al. 2001).

Myös soranoton oheistoiminnot aiheuttavat merkittävää likaantumiseriskiä. Maansiirtokoneissa käytettävän polttoaineen ja öljyn varastointi on usein puutteellisesti järjestetty ja öljyä voi päästä maahan vuotavista koneista. Huonosti suunnitellut ja hoidetut murskaus-, seulpta- ja pesulaitokset, pesulietteen varastointi, öljysora- ja

asfalttiasemat sekä suolavarastot lisäävät likaantumiseriskiä. Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jätemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranotto toiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

Hiidenlammen pohjavesialueella on ollut maa-ainesten ottoa jo 1900-luvun alkupuolelta lähtien. Alueen läpi kulkeva harjanne on osin kadonnut maisemasta oton seurauksena. Maa-ainesten oton ympäristövaatimukset ovat muuttuneet aikojen kuluessa; pohjavettä suojaavan kerrospaksuuden tärkeyttä ei aiemmin osattu lupia myönnettäessä ottaa huomioon. Näin ottotaso on joidenkin entisten ottoalueiden kohdalla jopa alle metrin päässä pohjavedenpinnasta, kuten esimerkiksi suurella alueella Ahvenlammen ja Hiidenlammen välissä.

Nykyisin Hiidenlammen pohjavesialueella on neljä voimassa olevaa maa-ainesten ottolupaa (taulukko 7). Yksi lupa on päättymässä 2007, kolme muuta lupaa ovat voimassa vielä 6-7 vuotta. Junttila, Multala ja Multalan sora sijaitsevat pohjavesialueen pohjoisosassa, Matoniemen palsta alueen eteläpäässä (liite 15).

Pohjavesialueen pohjoispään maa-ainesten ottoalueet (Junttila, Multala, Multalan sora) ovat 400-700 metrin päässä Jäppilän kunnan nykyiseltä pohjavedenottamolta, virtaussuunnan ollessa maa-ainestenottoalueilta vedenottamolle päin (liite 9). Näin ollen maa-ainesten otolla voi olla vaikutusta vedenottoon. Ottolupien yhteydessä montuille on määritetty alin ottotaso ja pohjaveden seuranta monttujen pohjalla olevista putkista. Maa-ainesten otto on kuitenkin edennyt määritetyn ottotason alle ilmeisesti jo ennen maa-aineslain voimaantuloa eikä lupamääräysten mukaisia pohjaveden pinnankorkeushavaintoja ole toimitettu Etelä-Savon ympäristökeskukseen.

Alueen montut ja ottoluvat tulee tarkistaa, ja ryhtyä toimiin pohjaveden suojaamiseksi - suojakerrospaksuudet tulee saattaa ympäristöministeriön tavoitteiden tasalle sekä suojaverhoilu rakentaa mahdollisimman pian.

Matoniemen alueelta Hiidenlammen pohjavesialueen eteläpäästä on otettu maa-aineksia 1900-luvun alkupuolelta lähtien. Pieksämäen kaupungin suunnitellun vedenottamon kaivot sijoittuvat entisten soranottoalueiden välittömään läheisyyteen tai itse monttuihin. Aiempien lupien mukaisen soranoton jälkeen Matoniemen alueen suojakerrospaksuudet ovat paikoin vain 2-3 metriä, näin esimerkiksi kaivon K7 läheisyydessä. Nykyisissä ottoluvissa suojaavan maakerroksen paksuudeksi on määritetty 4 metriä, mutta paikoin otto on edennyt tämän tason alle. Pohjaveden suojakerrospaksuus jää näin selvästi alle kuuden metrin, mikä on ympäristöministeriön asettama vähimmäistavoite. Alueen lupaehdot tulee näin ollen muuttaa, suojakerrospaksuutta lisätä sekä suojaverhoilua rakentaa mahdollisimman pian. Maa-ainesotto ja maiseointi tulisi saattaa loppuun ennen lupakauden päättymistä.

Pohjavesialueella olevat vanhat soranottoalueet tulee käydä läpi ja niiden jälkihoidon tarve tulee arvioida. Esimerkiksi Laukanlammen rannassa olevan Laukanlammen ottoalueen lupa päättyi jo 1999, mutta alueella on yhä maakasoja eikä suojaverhoilua ole rakennettu.

Pohjavesialueen maa-ainestenottoalueilla on toiminut useita asfaltti-, öljysora- ja murskausasemia. Etelä-Savon ympäristökeskuksen maaperän tilan tietojärjestelmässä on tiedot kuudesta asemasta, lisäksi myös Junttilan montulla sekä Ahvenlammen ja Hiidenlammen välisellä ottoalueella on ollut toimintaa. Tiedot ovat mukana Hiidenlammen pohjavesialueen tutkimuksen tarveselvityksessä, joka laadittiin Etelä-Savon ympäristökeskuksessa kesällä 2006.

Taulukko 7.
Hiidenlammen pohjavesialueen maa-ainestenotto

Voimassa olevat luvat:			
palsta	ottolupa m ³	luvan voimassaolo	muuta
Multala 7:27	302200	28.2.2013	
Multalan Sora 7:23	323883	28.2.2013	myös murskausta
Matoniemen palsta 4:53	70000	31.1.2016	myös murskausta
Junttila 5:308	20000	30.9.2007	myös murskausta
Jo päättyneet luvat:			
palsta	lupa päättyi	alueen nykytilanne	muuta
Laukanlampi 5:201	31.8.1999	yhä kasoja alueella	murskausta
Hiidenranta 5:291	1.10.1995		3000 m ³ maisemointi
Viertola 4:50	26.11.1992		100000 m ³
Junttila 5:164	1990	itse kannas kanavan vierus	
Mahdolliset entiset öljy-sora-asetat:			
palsta	lupa päättyi		
Sivola 2:5	31.12.2001	93000 m ³	
Kankaala 5:256			
Kaijanharju 6:43	31.12.1993	5000 m ³ , murskausta	

Tilanne Tuopunkankaan pohjavesialueella

Tuopunkankaan pohjavesialueella on ollut soran- ja hiekanottoa, nykyisin alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Maa-ainesten ottoalueet ovat pääosin maisemoimattomia, kasvillisuutta on niukasti ja suojaavan humuskerroksen muodostus niukkaa.

Toimenpidesuosituksukset

Pohjavesialueilla sijaitsevilla ottoalueilla ei saa varastoida polttoainetta tai öljyjä eikä siellä saa suorittaa ajoneuvojen tankkaamista tai huoltamista. Alueella tulee olla varattuna koko ajan öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Lisäksi koneen käyttäjille on annettava selkeät toimintaohjeet vahinkotapauksien varalle.

Korkeuskiintopisteen ja rajamerkintöjen on oltava asianmukaisia koko lupa-ajan. Ottoalueille asennetuista havaintoputkista tulee tarkkailla pohjaveden pinnan tasoa ja veden laatua. Pohjaveden pinnankorkeutta havainnoitava vähintään kaksi kertaa vuodessa, jotta kaivua ei uloteta liian lähelle pohjaveden pintaa. Laadun tarkkailusta sovitaan erikseen luvan myöntämisen yhteydessä. Tarkkailutulokset on kirjattava ylös ja ilmoitettava maa-ainestilupa valvovalle viranomaiselle.

Alueen jälkihoito tulee suorittaa sitä mukaan kun ottamistoiminta edistyy. Jälkihoitossa käytetään ensisijaisesti alueen alkuperäisiä pintamaita. Mikäli maamassoja tuodaan alueen ulkopuolelta, on niiden käyttökelpoisuus tarkistettava. Jälkihoitotyön loppumisesta tulee ilmoittaa maa-ainestilupa valvovalle viranomaiselle lopputarkastuksen pitämiseksi. Maa-ainesten ottotoiminnan päätyttyä tulee alue siistiä.

Alueelle ei tule myöntää uusia maa-ainestenottolupia tai jatkolupia maisemointia lukuun ottamatta. Voimassa olevien lupien mukainen otto pyritään saattamaan loppuun mahdollisimman pian.

5.7

Maanviljely

Maatalous voi vaikuttaa pohjavesiin monella eri tavalla ja eriasteisesti. Pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa esimerkiksi pelto- ja metsälannoitus ja torjunta-aineiden käyttö, karjatalous sekä turkistarhaus. Vaikutukset riippuvat ratkaisevasti paikallisista hydrogeologisista olosuhteista. Erittäin alttiita pilaantumiselle ovat peltoviljelyn alle kokonaan tai osittain jääneet pohjavesialueet. Yleisin haitta on nitraattipitoisuuden nousu pohjavedessä.

Pysyviä pilaantumisriskin aiheuttavia tekijöitä ovat:

- lanta- ja virtsasäiliöt
- lietelantasäiliöt
- tuorerehusäiliöt ja -aumat
- turkistarhat
- kauppa- ym. puutarhat

Pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavia toimintoja ovat:

- keinolannoitteiden, lannan ja lietelannan, jätevesilietteen käyttö peltolannoitukseen.
- torjunta-aineiden käyttö
- metsälannoitus

Maatalouden päästöistä on pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin tyyppi, jonka määrä on kaikissa peltojen lannoitukseen käytetyistä ravinteista korkea. Muita pohjavesien pilaantumisen kannalta merkittäviä maatalouden haitta-aineita ovat patogeeniset mikro-organismit, torjunta-aineet, raskasmetallit ja nopeasti hajoava orgaaninen aines, puristeneste.

Peltoviljelyksen aiheuttama nitraattipitoisuuden kasvu ei ole vielä Suomessa aiheuttanut merkittäviä ongelmia. Merkkejä nitraattipitoisuuden noususta on kuitenkin jo havaittavissa. Nitraattipitoisuus kasvaa pohjavesikerroksen pintaosista syvemmälle siirryttäessä. Tehokkaan lannoituksen vaikutus pohjavesiin tulee esille vasta useiden vuosien kuluttua.

Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

CORINE Land Cover 2000 maankäyttötilastojen perusteella Hiidenlammen pohjavesialueesta maataloutta on 4,6 % kokonaispinta-alasta. Pellot sijaitsevat pääosin pohjavesialueen reunamilla muodostumisalueen ulkopuolella. Pääasiallinen maalaji on hieta/hiekka.

Pellot ovat pääasiassa vilja- ja perunanviljelyssä, mutta alueen eteläosassa olevalla tilalla on ympärivuotisessa käytössä olevia nautakarjan laitumia.

Toimenpidesuositukset

Uusia karjasuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä- ja varastoja ei lähtökohtaisesti tule sijoittaa pohjavesialueelle. Uusien karjasuojien ja lietesäiliöiden rakentamiseen pohjavesialueelle on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti. Suositeltavaa olisi, että lietelantaa ei levitetä varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Torjunta-aineina saa pohjavesialueella oleville pelloille käyttää

vain Eviran hyväksymiä aineita. Listaus torjunta-ainevalmisteista, joiden käytölle pohjavesialueella on asetettu rajoituksia, löytyy kunnan maaseutuelinkeinoviranomaisilta tai Eviran internetsivuilta (Elintarviketurvallisuusvirasto 2007).

Lisäksi toimenpiteinä:

- selvitetään ovatko pohjavesialueilla toimivien tilojen viljavuusanalyysit ja lannoitussuunnitelmat ajan tasalla sekä se tarvitaanko uutta ohjeistusta esimerkiksi kunnan ympäristönsuojelumääräysten avulla (vastuuhenkilöt: ympäristösihteeri / Pieksämäen kaupunki/ maataloussihteeri).
- maatalouden ympäristön erityistuki; suojavyöhykkeet ja sopimukset pohjavesialueiden peltoviljelystä.
- syyskyntöjen välttäminen.
- routaantuneeseen ja lumipeitteiseen maahan lantaa ja lietelantaa ei saa levittää. Lannan levityksen rajoittamista on suositeltu alueilla, joilla lantavesien imeytyminen pohjavesiesiintymiin on mahdollista.
- eläinraatojen hautaaminen, maastoon sijoittaminen pohjavesialueella kielletty.

5.8

Metsätalous

Metsätalouden toimenpiteistä alueen hydrogeologiaan vaikuttavat selvimmin ojitus, auraus ja hakkuu. Ojitus voi alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta.

Hakkuiden seurauksena suora sade maanpinnalle kasvaa merkittävästi, koska sadeveden puustopidäntä sekä juurien ottaman maaveden haihdunta pienenevät. Tästä voi seurata sekä pohjavedenpinnan että nitraattipitoisuuden nousu. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan lannoitteiden käyttöä tulisi välttää tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä huolehtia siitä, ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheudu. Etenkin typpilannoitteiden käyttöä tulisi välttää, koska haitallinen nitraatti voi huuhtoutua pohjaveteen. Nitraatti pidättyy ainoastaan kasveihin, joten pohjaveteen joutunut nitraatti ei muutu miksikään ja voi siten kulkeutua vedenottamolle.

Myös metsätöissä käytettävien koneiden öljyvuodot voivat vaarantaa pohjavettä, minkä takia pohjavesialueilla olisikin suotavaa käyttää biologisesti hajoavia öljyjä. Metsänhoidossa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan lehtipuuvoittoista sekametsää, jolloin maannoksen puskuroiva vaikutus ilmasta tulevaa hapanta laskeumaa vastaan tehostuu.

Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

Hiidenlammen pohjavesialueesta suurin osa, 61,8 % (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000), on metsätalouskäytössä. Puusto on pääasiassa havumetsää. Alueella toimivan Jäppilän metsänhoitoyhdistyksen mukaan pohjavesialue otetaan huomioon aina metsänhoitotöitä suunniteltaessa. Lannoitteita tai torjunta-aineita alueella ei ole käytetty pitkään aikaan, ojituksia ei kuivassa harjumaastossa juurikaan tarvita. Maanmuokkaus tapahtuu pääosin laikuttamalla, aurausta ei enää käytetä.

Tilanne Tuopunkankaan pohjavesialueella ja Iso-Tuoppujärven ympäristössä

Tuopunkankaan ja Kukkarojärven pohjavesialueista suurin osa 74,8 % on metsätalouksikäytössä (Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000). Puusto on pääasiassa havumetsää.

Iso-Tuoppujärven läheisyydessä on menossa kaksi kunnostusojitushanketta. Toinen hanke on suunniteltu 2000-luvun alussa ja on pääosin tehty vuosina 2003-2006. Toinen hanke on suunniteltu vuonna 2006 ja se on tarkoitus toteuttaa kuivan kesän aikaan vuosina 2007-2009. Metsänomistajat ovat hakanneet talvella 2006-07 ojalinjoja auki ja tehneet harvennushakkuita. Kunnostusojitushankkeesta on tehty vesienhoitosuunnitelma. Suojavyöhykkeet ja kaivukatkot tehdään jokaiselle vesistöön laskevalle ojalle ja laskeutusaltaiden yhteyteen. Suojavyöhykkeet ja kaivukatkot 20-50 metriä ennen vesistöä. Lietekuoppia tehdään joka ojalle (vähintään 3 m³).

Toimenpidesuosituks

Lasketusaltaiden kunnossapitoon ja tyhjentämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Ojia ei ole syytä kaivaa kivennäismaahan saakka, koska se lisää kiintoaineksen huuhtoutumista. Maaperän muokkauksesta luovutaan pohjavesialueilla.

5.9

Sähkömuuntajat

Sähkömuuntajat ovat pohjavesiriski muuntajaöljynsä takia. Niissä on öljyä muuntajan koosta riippuen 80 litrasta ylöspäin aina 500 tai jopa 1000 litraan saakka. Öljynkiertosysteemi on suljettu eikä öljyä koskaan vaihdeta. Öljyvuoto voi tapahtua joko pitkäaikaisena vuotona tai muuntajan äkillisen vioittumisen seurauksena. Pitkäaikaisen vuodon syynä on yleensä rakennevika tai osien ikääntyminen. Pitkäaikaisessa vuodossa ympäristöön pääsee kuitenkin vain murto-osa muuntajan koko öljymäärästä, yleensä alle kymmenen litraa, koska muuntaja vioittuu pian eristeöljyn vähetessä ja vika havaitaan nopeasti.

Todellinen ympäristöriski muodostuu tilanteessa, jossa muuntaja vaurioituu niin pahoin, että suurin osa tai koko muuntajaöljymäärä pääsee maaperään. Tällainen tilanne voi syntyä, jos muuntajan sisäinen eristys pettää esim. salaman aiheuttaman ylijännitteen seurauksena ja sisäinen valokaari puhkoo muuntajaöljysäiliöön reikiä tai aiheuttaa muuntajan räjähdysen. Myös ulkoisista valokaarista, ilkivallasta tai varomattomasta metsästykseseen käytöstä voi aiheutua vaurioita, jotka johtavat äkilliseen vuotoon. Myös tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansioista.

Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

Hiidenlammen pohjavesialueella on 7 Savon Voiman sähkömuuntajaa, joissa on öljyä seuraavat määrät: 2 kpl á 90 kg, 105 kg, 150 kg, 200 kg, 275 kg ja 480 kg (liite 18). Kaikkein suurimmassa muuntajassa on keräyssäiliö.

Tilanne Tuopunkankaan pohjavesialueella

Tuopunkankaan pohjavesialueella sijaitsee 2 Savon Voiman sähkömuuntajaa, joissa on öljyä seuraavat määrät: 115 kg ja 173 kg (liite 19). Suuremmassa muuntajassa on keräyssäiliö.

Toimenpidesuositukset

Pohjavedenottamoiden läheisyydessä sijaitsevat muuntajat tulisi vaihtaa öljyttömiin muuntajiin tai niihin tulee rakentaa riittävät suojaukset. Tarvittaessa muuntamoiden alapuolella oleva maa-alue on tiivistettävä siten, että mahdollisessa vuototapauksessa öljy ei pääse imeytymään maaperään. Muuntajan alle voidaan myös rakentaa suoja-allas mahdollisia öljyvuoja varten.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenottamot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen tai ainakin vedenottamoiden suoja-alueiden ulkopuolelle.

Sähköyhtiön tulee pitää pohjavesialueelle sijaitsevista öljyjäähdytteisistä muuntajista ajan tasalla olevaa rekisteriä ja karttaa, joka tulee toimittaa myös pelastuslaitokselle.

5.10

Tienpito ja liikenne

Liikenteen ja tienpidon riskit pohjavesille aiheutuvat öljy- ja kemikaalikuljetuksista, liikenteen päästöistä (lyijy, rikkidioksidi, typen oksidit, hiilivedyt jne.), teiden suolaksesta ja liikenneonnettomuuksien päästöistä.

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta (Etelä-Savon maakuntaliitto 2006).

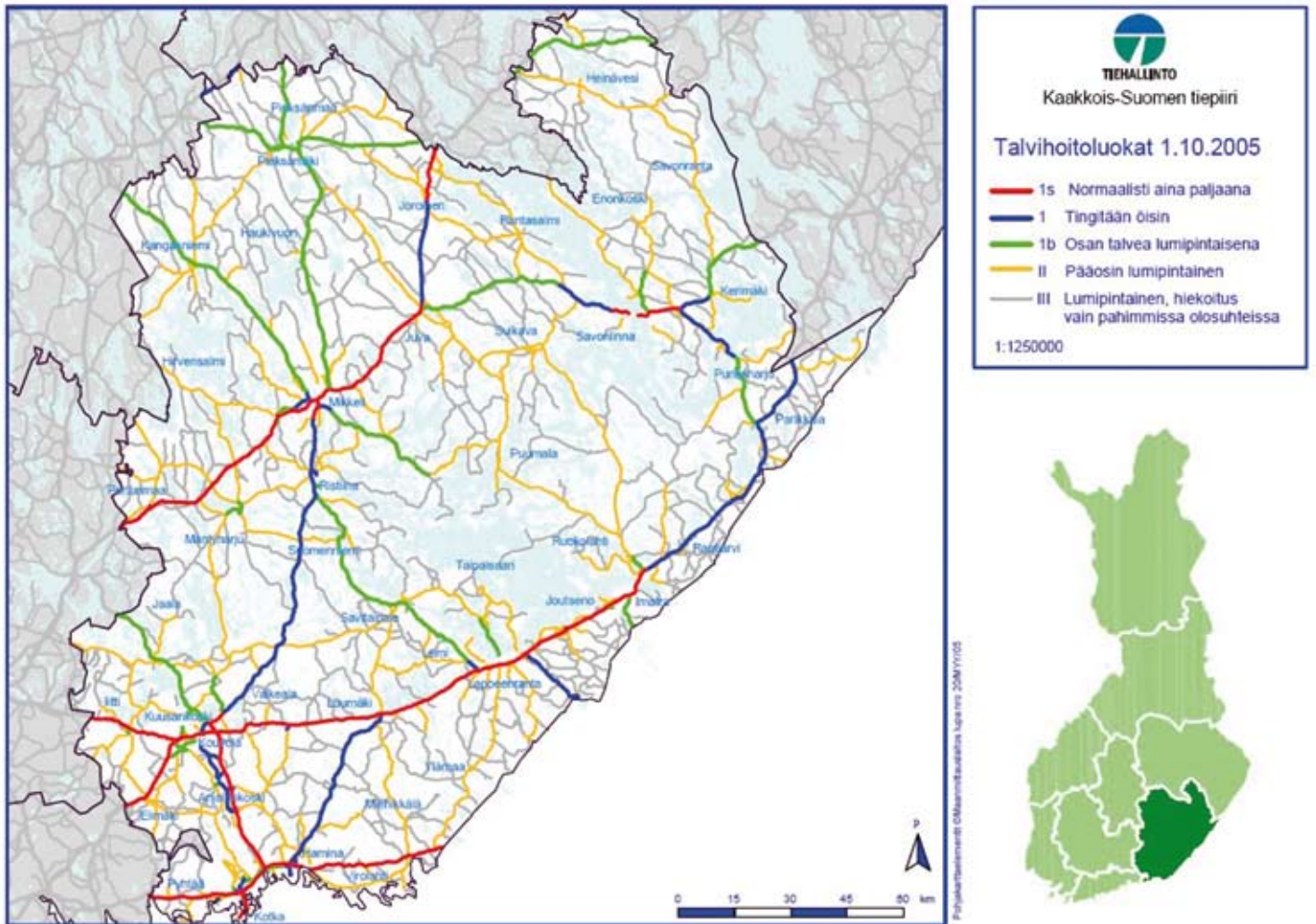
Tilanne Hiidenlammen pohjavesialueella

Hiidenlammen pohjavesialueen läpi kulkevat seututie 453 (Pieksämäki-Jäppilä-Varkaus-tie), yhdystie 4520 (Jäppilä-Karkkola-tie), yhdystie 15289 (Kotamäen paikallistie), yhdystie 15290 (Ruuhilammin paikallistie), 15329 (Maaveden paikallistie). Teiden tiedot on esitetty taulukossa 8.

Pohjavesialueen teiden hoitoluokat on esitetty taulukossa 8 ja kuvassa 8. Teiden liikennemäärät on esitetty taulukossa 8. Onnettomuusmäärät ovat hyvin vähäisiä. Yksilöityä tietoa vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole saatavilla (Kaakkois-Suomen tiepiiri 2007).

Taulukko 8. Liikennemäärät Hiidenlammen pohjavesialueen teillä.

Tien nimi ja numero	Tien pituus pohjavesialueella (m)	Hoitoluokka	Keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)	Raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vrk)
453 Pieksämäki-Jäppilä-Varkaus	1635	II	954	37
4520 Jäppilä-Karkkola	4049	II ja III	1106	35
15289 Kotamäki	110	III	67	1
15290 Jäppilä-Suonenjoki	816	III	69	3
15329 Maavesi	428	III	178	6



Kuva 8. Talvihoitoluokat.

Matoniemen vedenottamon käyttöönoton yhteydessä on syytä myös seurata kloridipitoisuuksia seututie 453 läheisyydestä. Vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ollut tietoa saatavilla. Pohjaveden suojauksen tarve tulee harkita tie 453:lla suolausmäärien ja VAK-kuljetusten määrien selvityksen jälkeen. Jäppilän taajamaan ulottuva moottorikelkkareitistö on suunnitteilla.

Tilanne Tuopunkankaan pohjavesialueella

Tuopunkankaan pohjavesialueen luoteisreunalla kulkee Peiposjärven paikallistie. Tuopunkankaan pohjavesialue on yleistä virkistäytymisaluetta, ja näin ollen on olemassa riski alueella liikkuvista autoista ja muista laitteista valuvista öljy- tai bensiinipäästöistä. Tuopunkankaan pohjavesialueella sijaitsee myös epävirallinen moottorikelkkareitti.

Toimenpidesuosituksen

Suolan käyttömäärää tulee mahdollisuuksien mukaan vähentää ja käyttää tarkempia levitysmenetelmiä. Liukkauden torjunnassa tulisi käyttää ”pohjavesiystävällisiä” menetelmiä perinteisen tiesuolan sijasta.

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin asianmukaisin kilvin. Moottorikelkkareitit tulisi suunnitella siten, että reitit eivät kulje pohjaveden muodostumisalueella.

5.11

Muita mahdollisia riskejä Hiidenlammen pohjavesialueella

Nahkurin verstaas

Ahvenlammen rannalla on sijainnut nahkurin verstaas (Liite 15) kuten myös tien 453 Pieksämäki-Jäppilä-Varkaus toisella puolella. Verstaissa on käytetty parkitsemismikaaleja. Koska jätevesi on todennäköisesti laskettu lampeen, voi lammen pohjan sedimenteistä löytyä jälkiä toiminnasta.

Tielaitoksen vanha varikko

Tielaitoksella on ollut alueella varikko (Liite 15), joka on toiminut pääosin suolavarastona, mutta sillä on myös saattanut sijaita dieselöljysäiliöitä. Tietojen mukaan kiinteistön pintamaa on värjäytynyt tummaksi. Pintamaan alapuolinen kerros vaikuttaa aistinvaraisesti puhtaalta.

Osuuskaupan varasto

Karttaan merkityllä paikalla on sijainnut osuuskaupan maapohjainen varasto (Liite 15), jossa on säilytetty lannoitteita ja torjunta-aineita. Saatujen tietojen mukaan varaston pohja on siivottu viemällä varaston jätteet, mm. hajonneet torjunta-ainekanisterit ja lannoitesäkit kaatopaikalle kuorma-autolla, joten on varsin todennäköistä että maaperään on jäänyt jäämiä.

6 Pohjaveden laadun valvonta ja seuranta

6.1

Määrällisen tilan seuranta

Määrällisen tilan perustekijänä ja muuttujana käytetään pohjaveden pinnan korkeutta. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä lasketaan puolestaan pinta-alan, sadannan ja imeytymiskertoimen perusteella.

Hiidenlampi ja Matoniemi

Itä-Suomen vesioikeuden 24.6.1976 antaman pohjavedenottamon veden ottamista koskevan lupapäätöksen mukaan kunnan tulee tarkkailla otettavan veden määrää sekä pohjaveden korkeutta ottamalla ja sen ympäristössä sekä veden korkeutta Hiidenlammessa Mikkelin vesipiirin vesitoimiston kanssa tarkemmin sovittavalla tavalla. 17.12.1982 on hyväksytty ilmoitettavaksi vain pumpatut vesimäärät kerran vuoteen (m^3/v ja m^3/d vuosikeskiarvona). Koska vedenottomäärät ovat vähäisiä kaivon antoisuuteen nähden, ei alueella suoriteta pohjavesipintojen tarkkailua.

Matoniemen pohjavedenottamolle on myönnetty 16.2.2007 viiden vuoden määräaikainen vedenottolupa. Vuonna 2005 valmistuneiden tutkimusten perusteella kestävä pumppausmäärä Matoniemessä on $2500 \text{ m}^3/\text{d}$. Vedenottamon tarkkailu tul- laan järjestämään erillisen tarkkailuohjelman mukaisesti. Luvan saajan on seurattava pohjaveden korkeutta ottamalla ja sen ympäristössä sekä ottamon käytön vaikutuksia pohjavesioloihin, käytössä oleviin kaivoihin sekä Ahvenlammen ja Hiidenlammen vedenkorkeuksiin Etelä-Savon ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla. Tiedot otetuista vesimääristä ja tarkkailuhavainnoista tulee toimittaa ympäristökeskukselle ja Pieksämäen kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle niiden kanssa sovitulla tavalla.

Tuopunkangas

Itä-Suomen vesioikeuden 13.11.1992 antaman pohjavedenottamon veden ottamista koskevan lupapäätöksen mukaan kunnan tulee tarkkailla pohjaveden korkeutta ottamalla ja sen ympäristössä sekä ottamon käytön vaikutuksia alueen pohjavesioloihin ja talousvesikaivoihin sekä Iso-Tuopun vedenpinnan korkeutta. Tuopunkankaan alueella pohjavedenpinnan korkeutta tarkkaillaan siiviläputkikaivoista (7 kpl) ja havaintoputkista (9 kpl). Iso-Tuopunjärven vedenpinnankorkeutta tarkkaillaan mit- takaivolta. Lisäksi Iso-Tuopun rannalle on rakennettu vedenkorkeusasteikko. Tark- kailuohjelma on hyväksytty 20.12.1995 (Etelä-Savon ympäristökeskus). Seurantaa on tehty tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tuopunkankaan pohjavesialueelta 9 pisteestä ja Iso-Tuopunjärvestä on jatkuva pinnan mittaus vesilaitoksen tietokoneeseen. Pohjavesi- ja lisäimeytyspumppujen

käyntitiedot ja virtaamien tiedot siirtyvät myös keskustietokoneeseen. Näitä tietoja vertailemalla käyttöhenkilökunta suunnittelee vedenoton alueelta, ja ohjelmoi pumppausajat pumppu- ja aluekohtaisesti (Pieksämäen kaupungin vesihuoltolaitos 2005).

6.2

Kemiallisen tilan seuranta

Vedenottamon lähtevän veden seuranta tapahtuu Sosiaali- ja terveysministeriön valvontatutkimusohjelmien kautta, mutta vesihuoltolaitoksen on myös tarkkailtava käyttämänsä raakaveden määrää ja laatua (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119 15 §). Kemiallisen tilan seuranta kuuluu myös vesienhoitosuunnitelmien mukaiseen seurantaohjelmaan. Eri toimijat voivat myös seurata pohjaveden kemiallista tilaa.

Tilanne pohjavesialueilla ja toimenpide-ehdotukset

Hiidenlampi ja Matoniemi

Tällä hetkellä pohjaveden tilan kemiallista seuranta tehdään vedenottamon raakavedestä ja lähtevästä vedestä (verkostovesi) terveysviranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Lisäksi pilaantuneiden maiden kunnostuksiin sekä ympäristöluvan mukaisesti tarkkailuihin liittyy pohjaveden laadun seuranta.

Hiidenlammen vedenottamo oli vuonna 2005 mukana Etelä-Savon ympäristökeskuksen projektissa "Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä" ja siinä Hiidenlammen raakavedestä tutkittiin haihtuvat yhdisteet (VOC), metallit (antimoni, arseeni, barium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, lyijy, vanadiini, sinkki) ja torjunta-aineet (GC-menetelmä). Liuotin- ja torjunta-aineita ei silloin todettu. Sinkin pitoisuus oli hieman kohonnut pitoisuuden ollessa 55 µg/l (Ylönen 2005).

Hiidenlammen vedenottamosta tutkitaan kerran vuodessa kloridipitoisuudet, jotka ovat olleet pieniä, vuonna 2005 ja 2006 3 mg/l. Vuonna 2004 pitoisuus oli hieman suurempi, 10 mg/l. Kloridipitoisuuksia olisi syytä seurata myös Matoniemen vedenottamolta kun se otetaan käyttöön ja/tai tien nro 453 läheisyydestä.

Matoniemen pohjavesitutkimuksen yhteydessä vuonna 2005 kaivoista K5 ja K7 (kartta liitteessä 2) on tutkittu öljyhiilivedyt, torjunta-aineet ja raskasmetallit. Näitä haitta-aineita ei todettu. Lisäksi putkesta P1-04 ei havaittu öljyhiilivetyjä eikä liuotimia. Tutkimuksen yhteydessä seurattiin vedenlaatua laajemminkin mm. hapen, raudan ym. suhteen (Etelä-Savon ympäristökeskus 2005).

Hiidenlammen havaintopiste siiviläkaivo KB (käytetään myös nimeä siiviläkaivo 2, sijainti kartalta liite 2) on mukana vesienhoitosuunnitelman mukaisessa seurantaohjelmassa, jossa seurataan MTBE:n pitoisuuksia kaksi kertaa vuodessa. Havaintopisteen MTBE pitoisuudet 2.11.2006 otetussa näytteessä olivat 120 µg/l. Havaintopiste sijaitsee SOILI-kunnostuskohteessa, jossa entisen huoltoaseman maaperää on puhdistettu vuonna 2006. Kunnostukseen liittyen myös muista havaintopisteistä on tehty pohjaveden laadun tarkkailua.

Kaupungin Öljy Oy:n tarkkailuohjelman mukaisesti toukokuussa 2006 on otettu näytteet kaivoista Jäp1, Jäp2 ja Jäp3 (liite 2, 15) joista tutkittiin öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus (THC) ja haihtuvat yhdisteet (VOC). Öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus oli <50 µg/l ja haihtuvia yhdisteitä (VOC) ei todettu. Aikaisemmin (1.9.2005 otetuista näytteistä) Jäp3:sta todettiin öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus 180 µg/l. Pohjaveden tarkkailua on jatkettava tarkkailuohjelman mukaisesti toistaiseksi kerran vuodessa kaivoista Jäp1, Jäp2 ja Jäp3. Lisäksi näytteenoton yhteydessä olisi hyvä mitata havain-

topaikkojen pohjaveden korkeus sekä Ahvenlammen vedenpinnan korkeus, koska nämä tiedot selventävät alueen pohjaveden virtauskuva.

Etelä-Savon ympäristökeskus on ottanut 3.7.2006 on näytteen havaintoputkesta MV1, josta on tutkittu eri haitta-aineita kuten metallit ja syanidi sekä perusmääritykset ja 27.11.2006 otetusta näytteestä torjunta-aineet, klooratut hiilivedyt ja aromaattiset ja halogenoidut hiilivedyt. Vain MTBE:n (1,2 µg/l), TAME:n (0,7 µg/l) ja trikloorietyleenin (0,34 µg/l) pitoisuudet ylittivät määrittämissä rajat (0,1 µg/l).

Kaatoapaikkojen sekä jätevesilammikon alueiden tarkkailun toimenpidesuositukset on esitetty kaatoapaikkoja käsittelevässä kohdassa aiemmin tekstissä.

Edellä mainittujen kohteiden lisäksi tulisi maaperä/pohjavesinäytteitä resurssien mukaan ottaa myös tielaitoksen vanhalta varikolta (mineraaliöljyt), entisen Osuuskaupan varaston kohdalta (torjunta-aineet) sekä vanhan öljyvahinkopaikan maaperästä (mineraaliöljyt) (Etelä-Savon ympäristökeskus 2006).

Hiidenlammen eteläpään puoleiselle alueelle kannaksen päähän tulisi asentaa uusi havaintoputki vedenlaadun seuraamista varten Matoniemen tulevan ottamon tarkkailuohjelmassa.

Tuopunkangas

Tällä hetkellä pohjaveden tilan kemiallista seuranta tehdään vedenottamon raakavedestä ja lähtevästä vedestä (verkostovesi) terveysviranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Alueen veden laatua tutkitaan vesilaitoksen omassa laboratorioissa. Kaivokohtaisesti tutkitaan kahden viikon välein aina lämpötila, happi, pH, rauta ja mangaani ja kuukauden välein KMnO_4 -kulutus. Jos jotain poikkeavaa ilmenee lisätään tarkkailujen määrää. Laitokselle tulevassa vedessä on automaatioon kytketty pH- mittari (Pieksämäen kaupungin vesihuoltolaitos 2005).

Tuopunkankaan vedenottamo oli vuonna 2005 mukana Etelä-Savon ympäristökeskuksen projektissa "Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä" ja siinä Tuopunkankaan vedenottamon kaivoista 1/1, 1/2, 1/3, 2/3 ja 3/3 tutkittiin haihtuvat yhdisteet (VOC), metallit (antimoni, arseeni, barium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, lyijy, vanadiini, sinkki) ja torjunta-aineet (GC-menetelmä). Kyseisiä haitta-aineita ei silloin todettu.

6.3

Seurantaan liittyvä vastuunjako

Etelä-Savon ympäristökeskus

- vedenottamoiden tarkkailuohjelmien hyväksyminen
- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma ja vesiputedirektiivin seuranta-ohjelmat

Pieksämäen kunta

- johtaminen ja koordinointi
- seuranta pohjavesimuodostumakohtaisesti
- vastuu vedenottoluvan mukaisesta, vedenoton vaikutuksia koskevasta tarkkailusta

Riskiä aiheuttavat toiminnanharjoittajat

- seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin

7 Pintavesiekosysteemit

7.1

Hiidenlammen pohjavesialueen lammet

Hiidenlammen pohjavesialueen pohjaveden päävirtaus tapahtunee Ahvenkaita-Laukanlampi-Hiidenlampi linjalla lampien kautta. Pohjavesialueen sisäosissa sijaitseissa Ahvenlammessa ja Hiidenlammessa on lukuisia lähteitä, joten niiden vesi on ollut kirkasta ja rannat läpäiseviä. Peruskartan mukaan Ahvenlammen ja Hiidenlammen pinnankorkeudet ovat 102,5 metriä merenpinnan yläpuolella. Aiemmin Ahvenlammen vedenpinta oli ilmeisesti korkeammalla kuin Hiidenlammen. Lampien välille kaivettiin vuonna 1987 kanava, jolloin Ahvenlammen pinta laski Hiidenlammen pinnan tasalle.

Ahvenlampi sijaitsee aivan Jäppilän taajaman keskustassa, ja siihen on kohdistunut valuma-alueen asutuksen aiheuttamaa kuormitusta pitkään. Esimerkiksi taajaman jätevedet imeytyivät maahan ja kulkeutuivat Ahvenlampeen aina 1960-luvun puoleenväliin asti, jolloin alueelle rakennettiin jätevesiviemäri. Tälläkään hetkellä kaikki taajaman kiinteistöt eivät ole liittyneet viemäriin, joten Ahvenlampeen kohdistuu yhä jätevesikuormitusta (Etelä-Savon ympäristökeskus 2005). Ahvenlammen valuma-alueella on myös useita saastuneita maa-alueita ja muita pohjavesiriskejä (liite 15), jotka voivat vaikuttaa lammen vedenlaatuun. Hiidenlammen valuma-alue on pääosin metsätalouskäytössä, joten sen kuormitus on ollut vähäisempää. Hiidenlammen pohjoisosan länsirannalla ollut jätevesien imeytyslammikko (n. 1970-1985) on kuitenkin voinut vaikuttaa lammen veden laatuun.

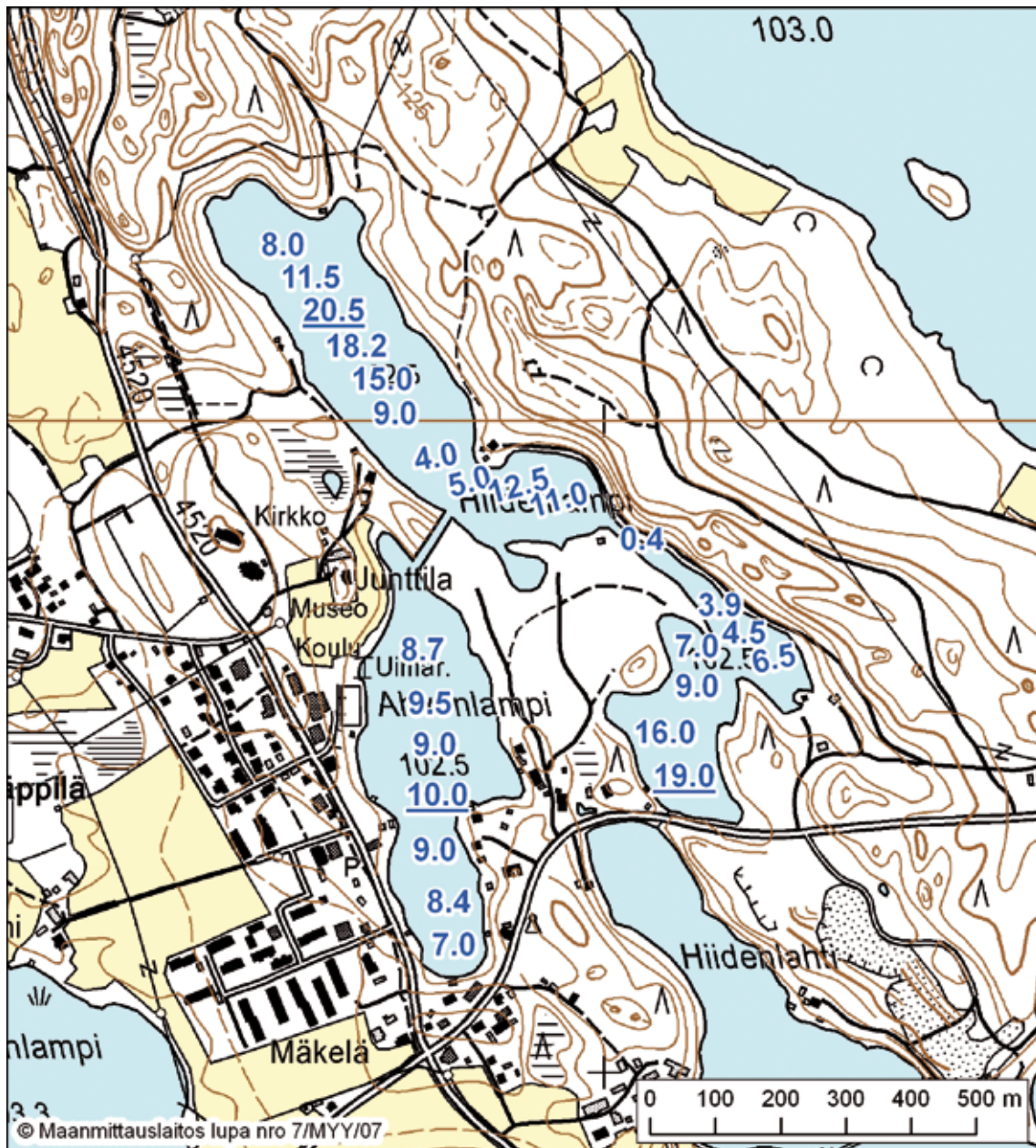
Molemmista lammista otettiin levänäytteet 16.8.2006. Ahvenlammen näytteessä oli *Anabaena circinalis* -sinilevää (kyseisestä sinilevästä on olemassa toksisia kantoja, joissa on hermo- ja maksamyrkkyjä). Levän tiheysarvio oli 1 asteikolla 0-3. Ahvenlammessa kasvoi myös *Oedogonium*-sukuista rihmamaista viherlevää. Hiidenlammesta otetuissa levänäytteissä oli yksittäisiä *Anabaena circinalis*-sinileväketjuja (runsaus= 1 asteikolla 0-3) sekä *Mougeotia*-suvun rihmamaista yhtymälevää. Ahvenlammen vesi oli varsin sameaa, ja leväkasvustoa oli huomattavasti enemmän kuin Hiidenlammessa. Molemmissa lammissa kasvoi runsaasti vesiruttoa.

Hiidenlammesta ja Ahvenlammesta on otettu pintavesinäytteet 3.8.2006 (liitteet 20 ja 21). Molemmat lammet ovat kirkasvetisiä ja vähäravinteisia ja niiden väriluku on alhainen. Mitä alemmas lammissa mennään, sitä ravinteikkaampaa ja vähähappisempaa vesi on. Ahvenlammen pohjassa hapen vajoaus näkyy kohonneina fosforin ja raudan pitoisuuksina, eli fosforia on ilmeisesti vapautunut hapettomuuden johdosta järvisedimenteistä (Manninen 2006). Samankaltainen tilanne toistuu myös Hiidenlammessa. Pintaveden pH on ollut näytteenottohetkellä korkea 8,4 Ahvenlammessa ja 7,7-7,9 Hiidenlammessa ja myös 5 m:n syvyydellä pH on keskimääräistä korkeampi. Korkeat pH ja alkaliniteettiärvot voivat kertoa mm. alueen maiden kalkkiperäisyydestä. Veden kloridipitoisuudet, kemiallinen hapenkulutus ja nitraatti/nitriittityppi ovat alhaisella tasolla. Vanhempi vedenlaatutieto (ympäristöhallinnon Hertta-tieto-

järjestelmä) Ahvenlammesta ja Hiidenlammesta on vuodelta 1985 tai sitä vanhempaa eli yli 20 vuotta vanhaa.

Hiidenlampi täyttäne selvästi ympäristöhallinnon raakavesiluokituksen hyvälle raakavedelle asetettavat vaatimukset mm. tekopohjaveden valmistamiseksi. Ahvenlammen osalta tilanne ei ole näin selkeä, mm. tehtyjen levähavaintojen vuoksi (Manninen 2006).

Ahvenlammesta ja Hiidenlammesta on tehty syvyysluotaus elokuussa 2006, jonka tulokset on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Ahvenlammen ja Hiidenlammen syvyysluotauksen tulokset. Luotaus tehty 3.8.2006/Etelä-Savon ympäristökeskus. Vesinäytteiden 3.8.2006 ottokohdat on alleviivattu.

Pieksämäen kaupungin ja haja-asutuksen tarpeisiin pohjavettä tuottavan tulevan Matoniemen vedenottamon pohjoisin kaivo sijoittuu varsin lähelle Hiidenlammen eteläpäästä (Liite 13). Pohjaveden oton yhteydessä on erittäin todennäköistä, että Hiidenlammen vettä imeytyy rantaimetymänä ottokaivoon. Koepumppauksessa kaivosta K5 pumpattu vesi johdettiin Hiidenlampeen, joten oton vaikutukset lammen vedentason ovat arvioita, pohjavesitutkimuksien loppuraportin mukaan alenema olisi 0,05-0,1 metriä (Etelä-Savon ympäristökeskus 2005).

Itä-Suomen ympäristölupavirasto on antanut päätöksen pohjaveden ottamisesta rakennettavasta Matoniemen pohjavedenottamosta (Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2007). Päätöksen kohdassa 4. lausutaan seuraavaa:

”Luvan saajan on kustannuksellaan seurattava pohjaveden korkeutta ottamalla ja sen ympäristössä sekä ottamon käytön vaikutuksia pohjavesioloihin, käytössä oleviin kaivoihin sekä Ahvenlammen ja Hiidenlammen korkeuksiin Etelä-Savon ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla. Ehdotus tarkkailuohjelmaksi on toimitettava ympäristökeskukselle hyöissä ajoin ennen vedenoton aloittamista. Ympäristökeskus saa tehdä ohjelmaan tarpeellisiksi ja tarkoituksenmukaisiksi katsomansa muutokset.”

Päätöksen perusteluissa mainitaan, että *”Näin suuri vedenotto saattaa vaikuttaa haitallisesti erityisesti pohjavesialueella sijaitsevien Ahvenlammen ja Hiidenlammen vedenkorkeuksiin. Koska vedenoton vaikutukset lampien vedenpinnan korkeuksiin ovat varmuudella selvitettävissä vasta pidempiaikaisen vedenoton aikana suoritettavan seurannan avulla, myönnetään vedenottolupa määräaikaisena. Ennalta arvioiden vedenoton vaikutus mainittujen lampien vedenkorkeuksiin ei ole kuitenkaan niin suuri, että se loukkaisi sanottavasti yleistä tai yksityistä etua.”*

Koska lammista rantaimetyvän pohjaveden määrää ei voida saada selville kuin kokemuksen kautta, ei myöskään tiedetä, miten se vaikuttaa lampien veden virtausolosuhteisiin. Molempien lampien pohjassa on hapetonta ja ravinteikasta vettä sekä pintavesissä sinilevää, jonka imeytyminen otettavaan pohjaveteen ei ole suotavaa. Lampien tila tulisikin tutkia perusteellisesti esimerkiksi ottamalla vesinäytteitä vuosikierron eri vaiheissa sekä pohjasta varovaisesti otettavin sedimenttinäyttein, joista analysoitaisiin mm. ravinteet ja Ahvenlammen kohdalla öljyhiilivedyt, raskasmetallit ym. Ahvenlammen keskiosan länsirannalta on työnnetty täyttömaita lampeen jolloin sedimenttien kerrosjärjestys on häiriintynyt, joten kerrosnäyte olisi hyvä ottaa lammen eteläpäästä missä kuormituskin on ollut suurinta.

Tutkimusten perusteella voidaan ottaa kantaa lampien kunnostustarpeeseen sekä lammet yhdistävän kanavan mahdolliseen sulkemiseen, mikäli todetaan Ahvenlamesta virtaavan veden huonontavan Hiidenlammen vedenlaatua. Molemmat lammet ovat jo olleet Etelä-Savon ympäristökeskuksen tulevaisuudessa kunnostettavien pintavesien listalla. Vedenottoluvan hakija eli Pieksänmaan kunta (nykyisin Pieksämäen kaupunki) on ympäristölupavirastoon 21.12.2006 toimittamassaan selityksessä maininnut varautuneensa vesistöjen kunnostukseen yhdessä vesialueiden omistajina toimivien osakaskuntien kanssa (Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2007, sivu 5).

Lampien pinnantason seuraamiseksi, jota myös päätös pohjavedenottamisesta edellyttää, tulee laatia tarkkailuohjelma. Syvänsissä koepumppausten aikaan ollutta vedenkorkeusmittaa ei enää löydy maastosta eikä Hiidenlammessakaan oleva mitta-asteikko ole enää luotettava routimisen aiheuttaman liikkeen vuoksi. Lampeen ja Syvänsiin tulisikin asentaa mahdollisimman pian kiinteät tarkkailuasteikot, ja veden korkeutta pitäisi tarkkailla myös lähialueen kaivoista mahdollisimman pitkään ennen vedenoton aloittamista, jotta voidaan pidempiaikaisilla mittauksilla saada vertailuarvo pohjavedenoton aikaisiin pinnantasoihin. Myös vedenlaadun tarkkailuohjelma tulee laatia ympäristölupaviraston päätöksen mukaisesti, ja siihen tulee sisällyttää edellä tekstissä mainittu uusi pohjavesiputki, jotta lammesta harjuytimen kautta imeytyvän veden laatua voidaan tarkkailla ennen kuin se virtaa kaivoalueille saakka.

Syvänsi

Etelä-Savon ympäristökeskuksella on vedenlaadun tarkkailupiste Vitikkalahdessa, aivan Matoniemen kärjen lähetyvillä. Syvänsin vedenlaatu on Vitikkalahden tarkkailupisteessä ollut hyvä.

Iso-Tuoppu -järvi

Iso-Tuoppu on luode-kaakko-suuntainen, noin 2 km pitkä ja 550 m leveä järvi. Sen pinta-ala on noin 0,6 km². Järvin on hyvin matala, suurimmat syvyydet ovat vähän yli 3 metriä. Peruskartan mukaan järven pinnankorkeus on 118,9 m.

Iso-Tuopun pohja on lähes kokonaisuudessaan hiekkaa ja soraa. Vain pohjoislahdessa on mutapohja. Itärannat ovat korkeammat, erikoisen komea ja jyrkkä on Tuopunvuori. Myös kivikkoa ja kallioita on itärannan eteläosissa. Länsiranta on alavaa suomaata. Pieni- ja Iso-Tuopun välisen kannaksen pohjoisosassa on kaksi pientä moreeniselännettä eli drumliinia. Ne ovat ainoita viljeltyjä alueita järven rannalla. Kannaksen poikki on kaivettu kapea kanava Pieni-Tuopusta Iso-Tuoppuun. Pieni-Tuopun lyhyt laskujoki kulkee kannaksen eteläosan poikki. Tuopun Välijoen ja Tuopunjoen välisellä alueella järveen laskee toistakymmentä suo-ojaa.

Vuonna 2003 tehdyn kartoituksen mukaan Iso-Tuopusta havaittiin kaikkiaan 36 kasvilajia (rantakasveja, korkeaversoisia vesikasveja, kelluslehtisiä vesikasveja ja uposkasveja). Selvin ongelmapaikka oli länsirannalla Välijoen suulla, josta todettiin useita runsasravinteisuuden ilmentäjiä: lihava siimapalpakkoesiintymä, runsaasti uistinvitaa ja rantapalpakkoa sekä reheväkasvuista ruskoärviää. Välijoen tuomat ravinteet ovat selvästi havaittavissa. Toisena ongelmapaikkana voidaan myös pitää Iso-Tuopun pohjoisperukkaa, jonne ei tule oja. Rannat ovat kuivaa maata luoteiskulmassa olevaa pientä suokaistaletta lukuun ottamatta (Laakso & Laakso 2003).

Koska Iso-Tuoppu -järvi on varsin matala ja se on tekopohjaveden raakaveden lähteenä riskialtis. Esimerkiksi kuivana kesänä 2006 järven pinta laski merkittävästi. Iso-Tuopussa happitilanne oli hyvä maaliskuussa ja heinäkuun lopulla 2006. Järvi on matala ja kesäaikana lämpötilakerrostumista tuskin tapahtuu. Sähköjohtavuuden arvo on ollut talvella kesäaikaa korkeampi. Ammoniumtypen pitoisuus oli tavanomaisella tasolla. Rautapitoisuus (vuonna 2006 keskimäärin 4000 µg/l) ylitti kesällä ja talvella talousvedelle asetetun teknis-esteettisen laatuvaatimuksen 200 µg/l). Mangaanipitoisuus alitti sekä talvella (keskipitoisuus 24 µg/l) että kesällä (41 µg/l) talousvedelle asetetun teknis-esteettisen laatuvaatimuksen 50 µg/l) (sosiaali- ja terveysministeriön asetus 461/2000). Fosforipitoisuus oli aiempaan tapaan talvella alhainen (7-8 µg/l) koko vesimassassa. Kesällä otettujen näytteiden keskimääräisen fosforipitoisuuden (20 µg/l) ja havaitun klorofyllipitoisuuden (11,5 µg/l) perusteella Iso-Tuoppu voidaan luokitella lievästi reheväksi-reheväksi edellisvuosien tavoin. Rehevyydystason määrittäminen on vain suuntaa antava, koska vuotuiset virtaamavaihtelut vaikuttavat valuma-alueelta tulevaan kuormitukseen. Hygienen vedenlaatu oli hyvä molemmilla näytteenotto-kerroilla (Veijola 2006).

Viereinen Pyhitty-järvi on vedenlaadultaan hieman parempi, mm. fosforipitoisuudet pintavedessä ovat olleet 6–12 µg/l, kun Iso-Tuopulla ne ovat olleet 8–21 µg/l. Humuksen määrää kuvaava väriarvo on Iso-Tuopulla noin kaksinkertainen verrattuna Pyhittyyn.

Iso-Tuopun järvinäytteessä joka on otettu 12.10.2006 todettiin sinilevää (Woronichinia negeliana, Anabaena (kihara) sp ja Snowella). Sinilevänäyte otettiin myös ranta-

imeytyskaivosta josta sitä ei todettu. Iso-Tuopun järvinäytteessä todettiin sinilevää kesällä 2006 (*Woronichinia naegeliana*, *Anabaena* (kihara) sp ja *Snowella* sp.).

Toimenpidesuosituks

Tulee selvittää mahdollisuudet ja tarve muuttaa tekopohjaveden raakavedenotto-kohte Iso-Tuopusta Pyhityksi.

8 Varautuminen kriisitilanteisiin ja toimenpiteet vahinkotapauksissa

Hiidenlammen pohjavesialue

Hiidenlammen Jäppilän vesilaitoksella ei ole ollut erityissuunnitelmia vedensaannin turvaamiseksi häiriötilanteessa eikä varavedenottamoa. Matoniemen tuleva vedenottamo muuttaa tilannetta ja rakennettava yhdysvesijohto Jäppilän taajaman ja Pieksämäen kaupungin välille.

Tuopunkankaan pohjavesialue

Tuopunkankaan pohjavesialueen äkillinen saastuminen (esim. ilkivalta) takia on raakaveden otto raakavesi alueelta lopetettava. Siirtyminen Kukkarojärven veden käyttöön kestää huuhteluineen n. 1-3 h. Varastossa on vanhan laitoksen toimintaan tarvittavia kemikaaleja 1-2 viikon tarpeisiin.

Tuopunkankaalla on siiviläputkikaivot sijoitettu kolmeen ryhmään ja jos kaikki ryhmät eivät ole saastuneita, voidaan puhtailta alueilta jatkaa pumpaamista. Lisäksi kaupungin ja entisen maalaiskunnan vesijohtoverkot on yhdistetty Vangasjärven alta. Tästä yhteydestä voidaan sopimuksen mukaan saada Naarajärven puhdistamon vettä 800 m³ päivässä suoraan jakeluverkostoon. Vesiosuuskunta Majavan ja kaupungin vesijohtoverkot on yhdistetty, joten sitä kautta on mahdollista saada kriisitilanteissa rajoitetusti vettä. Partaharjusta on mahdollista saada 100-200 m³ vettä vuorokaudessa. Kun veden toimitus kuluttajille on varmistettu, tutkitaan saastumisen laajuus Tuopunkankaalla. Alueen pohjavesivirtaamat ja suunnat on tutkittu tarkasti. Tutkitaan, voidaanko maaperä puhdistaa riittävän hyvin, ja jos tämä ei ole mahdollista, koko kaivoryhmä siirretään puhtaalle alueelle.

Vesihuoltolaitos ilmoittaa välittömästi valvontaviranomaiselle (puhelin, sähköposti tai henkilökohtainen käynti) jos verkostossa, vedenottamolla tai sen ympäristössä on syytä epäillä tai on todettu veden saastumista tai sen uhkaa. Vedenkäyttäjille ilmoitetaan häiriöistä ja uhkista tapauskohtaisesti (radio, lehti-ilmoitus, kiinteistökohtainen ilmoitus tai henkilökohtainen yhteydenotto). Erityistilanteissa (sota, sodan uhka, taloudellinen kriisi, vaikea häiriötila) tiedottamisesta vastaa tilanteen vaatimalla tavalla terveyshallinnon johtajan vetämä valmiussuunnitelman mukainen johtoryhmä. Tähän ryhmään kuuluu tiedotusvastaava.

Talousvesiepidemian sattuessa vesihuoltolaitoksen vastuu-/yhteyshenkilönä toimivat teknisen toimen johtaja ja/tai vesihuollon tulosalueen johtaja tai heidän sijaisensa (Pieksämäen kaupungin vesihuoltolaitos 2005).

Toimenpidesuosituks

Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelman laatiminen ja jatkuva ylläpito.

9 Suojelusuunnitelman toimenpideohjelman vastuunjako

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelmat on koottu liitteeseen 22. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat tulee hyväksyä Pieksämäen kaupunginvaltuustossa. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimetä edustajansa seurantaryhmään. Seurantaryhmässä tulisi olla edustajat ainakin ympäristötoimesta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, vesilaitokselta ja Etelä-Savon ympäristökeskuksesta. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatutietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan vuosittain ja päivitetään valtuustokausittain.

10 Yhteenveto

Tämä Pieksämäen kunnan Hiidenlammen ja Tuopunkankaan tärkeiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tehtiin yhteistyössä Pieksänmaan kunnan, Pieksämäen kaupungin, Pieksämäen Veden ja Etelä-Savon ympäristökeskuksen kesken. Työn aikana kunnat yhdistyivät Pieksämäen kaupungiksi. Suojelusuunnitelmat on laadittu vastaamaan mahdollisimman hyvin EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja sen perusteella annetun lain vesihoidon järjestämiseksi mukanaan tuomia velvoitteita.

Suojelusuunnitelmien tarkoitus on helpottaa entistä käytäntöä korvaamalla ympäristölupavirastossa tapahtuvaa vesilain mukaista suoja-aluepäätösmenettelyä. Suunnitelmien on tarkoitus toimia ohjeena kunnan pohjavesialueiden maankäyttöön liittyvissä kysymyksissä.

Tässä suojelusuunnitelmassa on kuvailtu Hiidenlammen ja Tuopunkankaan I luokan pohjavesialueet sekä hydrogeologiselta että maankäytön kannalta. Pohjavesialueiden hydrogeologiaa selvitettiin kallio- ja maaperäkartoituksista, tehdyistä pohjavesitutkimuksista sekä pohjaveden tarkkailutuloksista.

Alueilla suoritettavista pohjaveden pinnan ja laadun tarkkailuista koottiin yhteenveto. Tarkkailutuloksia kerättiin vedenottamojen tarkkailuohjelmista sekä eri riskitoimintojen vaikutuksen seuraamiseksi tehdyistä tutkimuksista ja lupatarkkailuista. Riskikohteilla on käyty maastokatselmusten yhteydessä. Pohjavesialueilla sijaitsevista toiminnoista on kerrottu pohjavesien suojelun kannalta olennaisia asioita ja riskikohteille on esitetty toimenpide-ehdotuksia, joiden tarkoituksena on minimoida riskit pohjavedelle. Mukana suojelusuunnitelmassa on myös liite (22), jossa toimenpide-ehdotukset on esitetty taulukkomuodossa.

Hiidenlammen ja Tuopunkankaan tärkeiden pohjavesialueiden hyvän vedenlaadun turvaamiseksi ovat tässä suojelusuunnitelmassa esitetyt toimenpide-ehdotukset syytä huomioida lain edellyttämien velvoitteiden lisäksi. Kaikkia pohjavesialueita koskee lain mukaan pohjavesien ehdoton pilaamiskielto. Esitetyt toimenpiteet pyrkivät ehkäisemään pohjavesien pilaantumista.

Hiidenlammen pohjavesialueen riskikohteista entinen Esso-huoltoaseman alue on kunnostettu ja pohjaveden tilaa seurataan. Kaupanmäen Öljy Hynnisen ympäristölupaan sisältyy myös pohjaveden seurantaohjelma. Muita suurempia riskikohteita ovat lopetetut kaatopaikat ja kunnostettu puhdistamolammikko. Niiden tarkkailua tulee tehostaa. Maa-ainesten otto oheistoimintoinen kohdistuu käytännössä alueen pohjoisosaan ja uusia ottoalueita ei tule enää perustaa. Matonimen uuden vedenottamon tarkkailuohjelmalla varaudutaan siihen, että otettava vesi on laadultaan hyvää, ja estetään haitalliset ympäristövaikutukset mm. Hiidenlammen ja Ahvenlammen vedenkorkeutta tarkkailemalla.

Tuopunkankaalla ei käytännössä ole riskitoimintoja. Suurin haaste on optimoida tekopohjaveden imeytys olosuhteisiin sopivaksi. Myös raakaveden lähteen muuttamista pitää harkita. Iso Tuoppu on matala, rehevä ja tummavetinen ja siten huono raakavesilähteeksi.

LÄHTEET

- Alapassi M., Rintala J. ja Sipilä P. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.
- Britschgi, R. Gustafsson, J. (toim.) Suomen luokitellut pohjavesialueet. Suomen ympäristö 55. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 1996. ISBN 952-11-0081-8, ISSN 1238-7312.
- Elintarviketurvallisuusvirasto 2007. Internetsivut. Sivulla vierailtu 15.8.2007. <http://www.evira.fi>
- Etelä-Savon maakuntaliitto 2006. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma. Etelä-Savon maakuntaliiton julkaisu 72:2006.
- Etelä-Savon maakuntaliitto 2007. Internetsivut. Sivulla vierailtu 23.4.2007. <http://www.esavo.fi/maakuntakaava/index.htm>
- Etelä-Savon ympäristökeskus 2005: Pieksänmaan Hiidenlammen pohjavesialueen Matoniemen pohjavesitutkimukset 2004-2005. Dnro ESA-2004-V-79. 9.6.2005. 19 s + liitteet.
- Etelä-Savon ympäristökeskus 2006: Hiidenlammen pohjavesialueen tutkimuksen tarveselvitys 2006. 17 s.
- Huttunen T. 2000. Pyhityn kartta-alueen maaperä. Maaperäkartta 1:20 000 selitys. Lehti 3232 05. Geologian tutkimuskeskus, Espoo 2000.
- Huttunen T. 2001. Jäppilän kartta-alueen maaperä. Maaperäkartta 1:20 000 selitys. Lehti 3232 09. Geologian tutkimuskeskus, Espoo 2001.
- Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2007. Pohjaveden ottaminen rakennettavasta Matoniemen pohjavedenottamosta sekä töiden aloittamislupa Pieksänmaan kunnan, 1.1.2007 alkaen Pieksämäen kaupungin Jäppilän kylässä. Päätös nro 18/07/2, Dnro ISY-2006-Y-136. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=63460&lan=fi>
- Kaakkois-Suomen tiepiiri 2007. Tiedot sähköpostilla Eija Lahtinen 10.4.2007.
- Kalliokoski, P., Sihvonen, K., Etula, A., Pärjälä, E., Mälkki, E. ja Suokko, T., 1987. Kaatopaikoilta liukenevat haitalliset yhdisteet ja niiden vaikutus pohjavesiin. Ympäristöministeriön ympäristön- ja luonnonsuojeluosaston sarja A/53/1986. Ympäristöministeriö, Helsinki, 107 s.
- Kauhanen K-M. 2006. Pieksämäen maaseurakunta, puhelinkeskustelu 29.6.2006
- Laakso M. ja Laakso M. 2003. Tutkimusraportti Iso-Tuopun vesikasvillisuus. Syksy 2003.
- Land-Reinikainen L.: Lapsuuteni Jäppilä. Toim. Kirkonkylän kylätoimikunta & Siilin kansalaisopiston opintopiiri.
- Manninen P. 2006. Lausunto 3.8.2006 otetuista pintavesinäytteistä ja 16.8.2006 otetuista levänäytteistä. Etelä-Savon ympäristökeskus.
- Mäkinen, K., Palmu, J-P., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T. ja Jarva, J. 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007. Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto, Helsinki, 120 s.
- Mälkki, E., Sihvonen, K. ja Suokko, T. 1987. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen: I Kaatopaikat. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 49. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki, 66 s.
- Mälkki, E., Hedlund, M., Heinonen-Tanski, H., Korhonen, L., Martikainen, P. ja Vartiainen, T. 1988. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjaveteen: III Hautausmaat. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja Nro 51. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki, 35 s.
- Mälkki E. 2001. Pohjavesigeologisen tutkimuksen kehitystarpeet Suomessa, sivut 11-22. Teoksessa Salonen V-P (toim.) ja Korkka-Niemi K. (toim.). 2001. Kirjoituksia pohjavedestä. Turun yliopisto, Geologian laitos 2001.
- Pekkarinen, L. 2002. Haukivuoren ja Pieksämäen kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset Lehti 3231 + 3232. Geologian tutkimuskeskus Espoo 2002.
- Pieksämäen kaupungin vesihuoltolaitos 2005. Kukkarjärven vesilaitos, laitoksen toiminta ja käyttö, omavalvonta ja tutkimusohjelma, 19.5.2005. 9 s.
- Remes P. ja Valta H. (toim.) 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=64490&lan=fi>
- Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. ja Siiro, P. 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä – taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. 62 s. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=226968&lan=fi>
- Salonen V-P, Eronen M. ja Saarnisto M. 2002. Käytännön maaperägeologia. Otavan Kirjapaino Oy., Turku 2002.
- Suomen IP-Tekniikka Oy 2006. Öljyalan Palvelukeskus Oy, Maaperän kunnostuskohteet 77570-17-17, suljettu huoltoasema, Pieksänmaa, Jäppilä, Kirkkotie 4. Pilaantuneen maaperän kunnostus, In situ-vaiheen ja massanvaihdon loppuraportti. 2.10.2006.
- Veijola H. 2006. Pieksämäen kaupunki, Tutkimusraportti Iso-Tuoppu ja Pyhitty järvien vedenlaadusta vuonna 2006. Tutkimusraportti 63/2007. 2.4.2007, Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus.
- Ylönen 2005: Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä, Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste nro 65. Mikkeli 2005. 84s+liitteet. Ympäristöhallinto 2007/A. HERTTA 5.0-tietojärjestelmä.
- Ympäristöhallinto 2007/B. Asemakaavoitus. Internetsivut. Sivulla vierailtu 23.4.2007. Sivut päivitetty 7.3.2007.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=225375&lan=FI>
Ympäristöhallinto 2007/C.Yleiskaavoitus. Internetsivut. Sivulla vierailtu 23.4.2007. Sivut päivitetty 9.3.2007.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=225827&lan=FI>
Ympäristöhallinto ja Maanmittauslaitos 2000. Tieto tuotettu SLICES-aineistosta, joka valmistui syksyllä 2000. <http://www.slices.nls.fi>

Ympäristölupapäätös Jäppilän kunnan käytöstä poistettujen kaatopaikkojen sekä jätevesilammikkojen kunnostamisesta 26.6.1997

Ympäristöministeriö 2004. Opas vesipuidedirektiivin ja siihen liittyvän kansallisen lainsäädännön edellyttämistä toimenpiteistä Suomen pohjavesiasioissa. Osa I. Yleistä. 28 s.

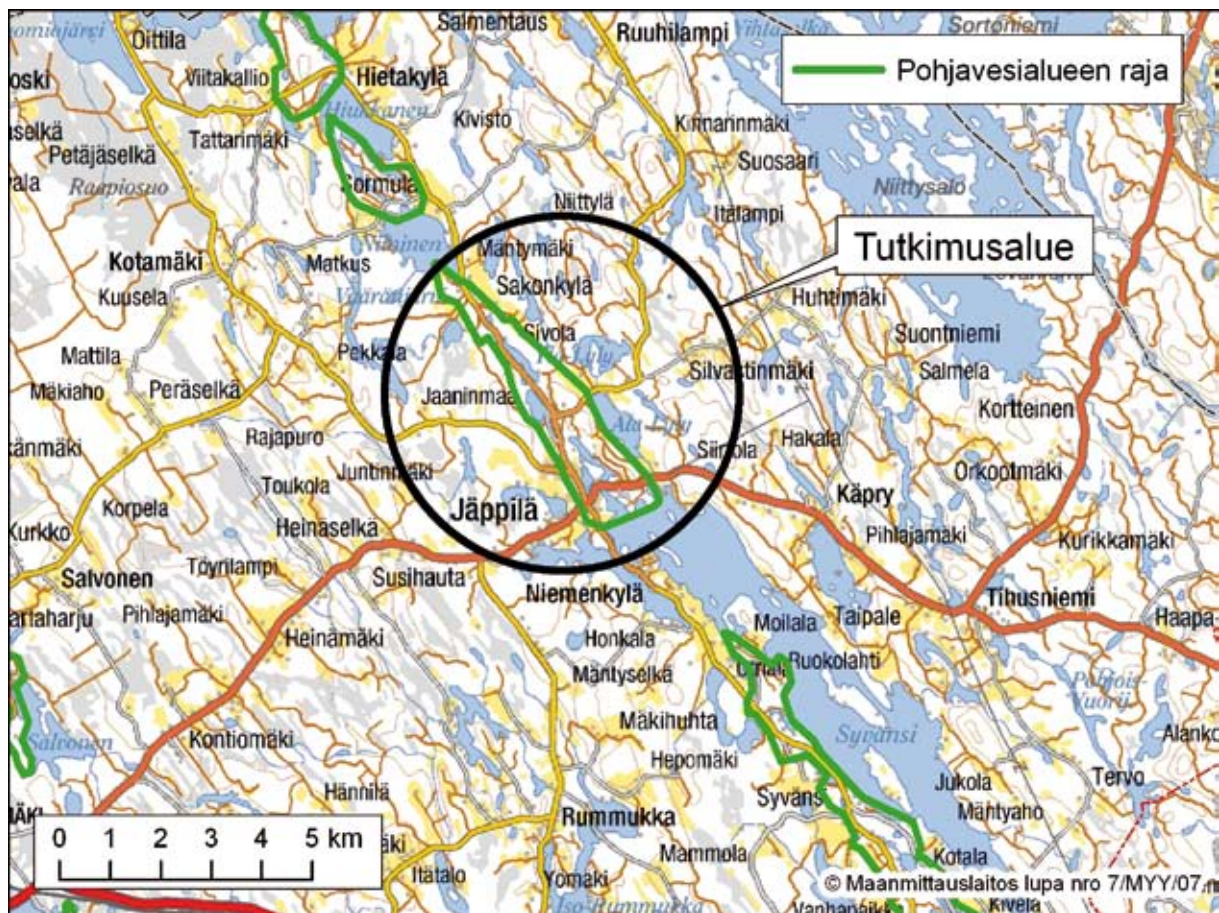
Ympäristöministeriö 2007. Asemakaavoitus. Internetsivut. Sivulla vierailtu 23.4.2007. Sivut päivitetty 7.3.2007.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=225375&lan=FI>

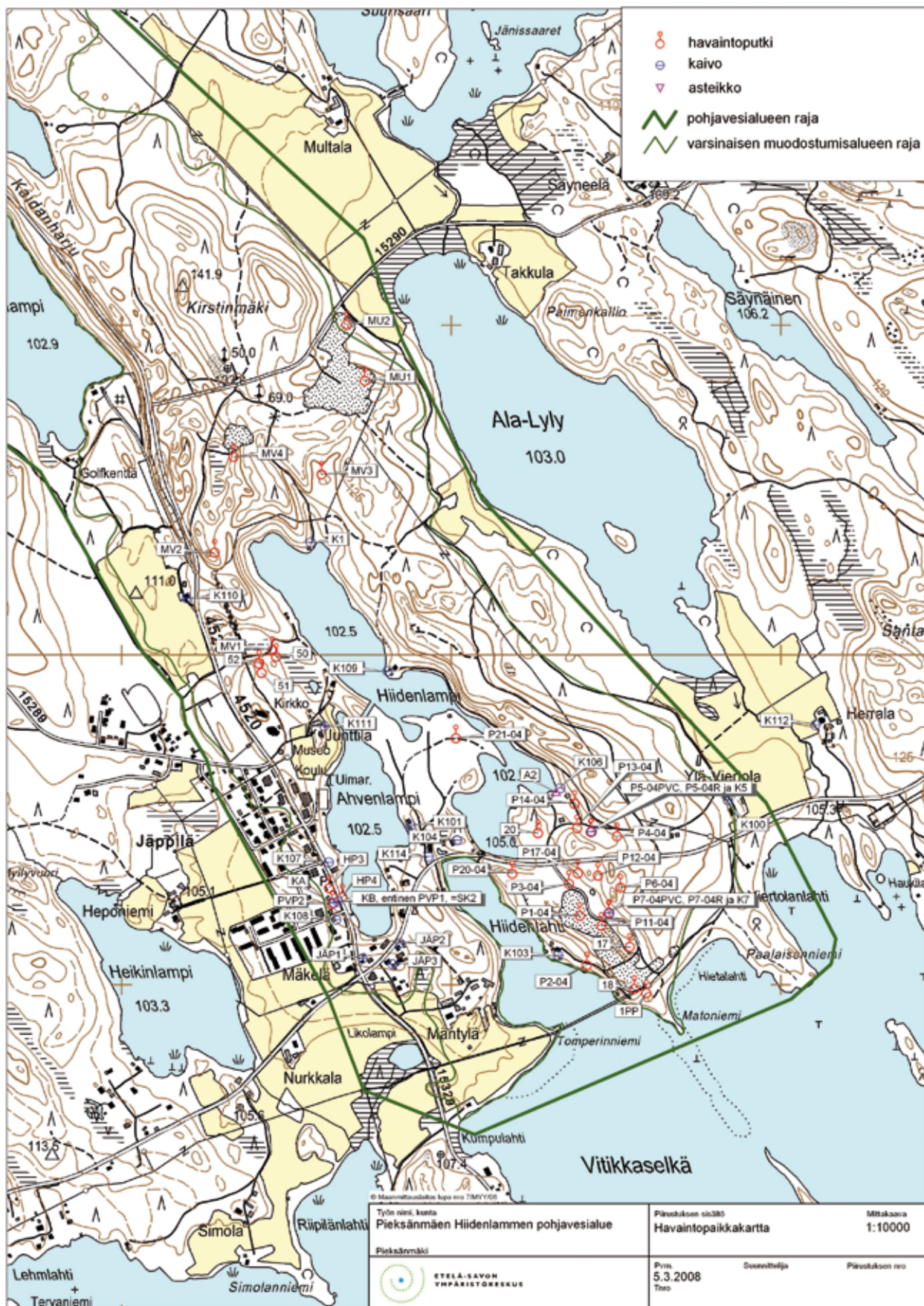
LIITTEET

- Liite 1. Hiidenlammen pohjavesialueen sijainnin yleiskartta.
- Liite 2. Hiidenlammen pohjavesialueen kartta.
- Liite 3. Tuopunkankaan pohjavesialueen sijainnin yleiskartta.
- Liite 4. Tuopunkankaan pohjavesialueen kartta.
- Liite 5. Hiidenlammen pohjavesialueen kallioperäkartta.
- Liite 6. Tuopunkankaan pohjavesialueen kallioperäkartta.
- Liite 7. Hiidenlammen pohjavesialueen maaperäkartta.
- Liite 8. Tuopunkankaan pohjavesialueen maaperäkartta.
- Liite 9. Hiidenlammen pohjavesialueen pohjavedenpintojen korkeudet ja pohjaveden virtaussuunnat.
- Liite 10. Hiidenlammen pohjavesialueen pohjaveden pinnankorkeudet.
- Liite 11. Tuopunkankaan pohjavesialueen pohjavedenpintojen korkeudet ja pohjaveden virtaussuunnat.
- Liite 12. Tuopunkankaan pohjavesialueen pohjaveden pinnankorkeudet.
- Liite 13. Hiidenlammen pohjavesialueen Matoniemen pohjavedenottamon pumpaamoalueen kartta.
- Liite 14. Tuopunkankaan pohjavesialueen tekopohjaveden nykyisen imeytysalueen kartta.
- Liite 15. Riskikohteet Hiidenlammen pohjavesialueella, kartta.
- Liite 16. Hiidenlammen pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt, kartta.
- Liite 17. Hiidenlammen pohjavesialueen öljysäiliöluettelo.
- Liite 18. Hiidenlammen pohjavesialueen sähkömuuntajat, kartta.
- Liite 19. Tuopunkankaan pohjavesialueen sähkömuuntajat, kartta.
- Liite 20. Analyysitulokset Hiidenlammeesta otetuista pintavesinäytteistä.
- Liite 21. Analyysitulokset Ahvenlammeesta otetuista pintavesinäytteistä.
- Liite 22. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma.

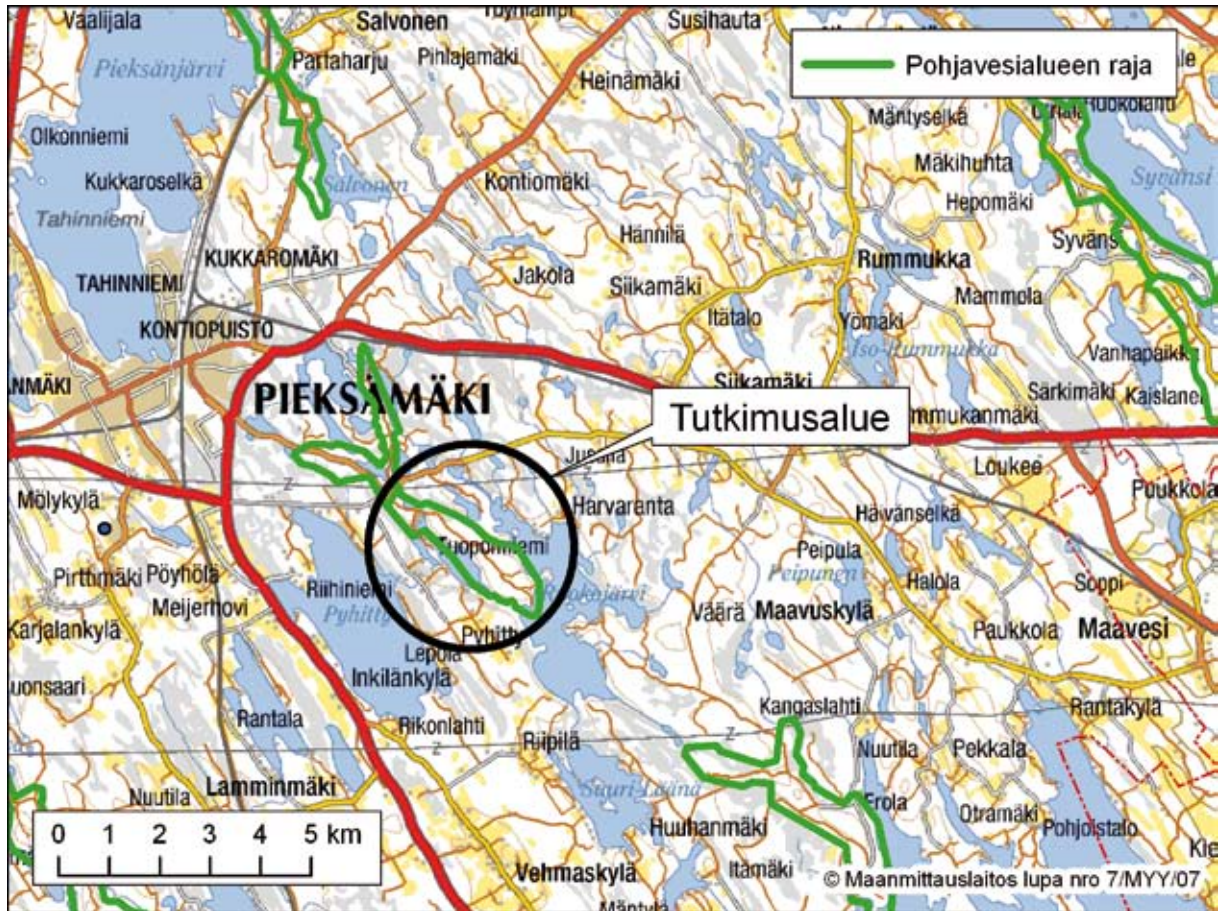
Liite I. Hiidenlammen pohjavesialueen sijainnin yleiskartta.



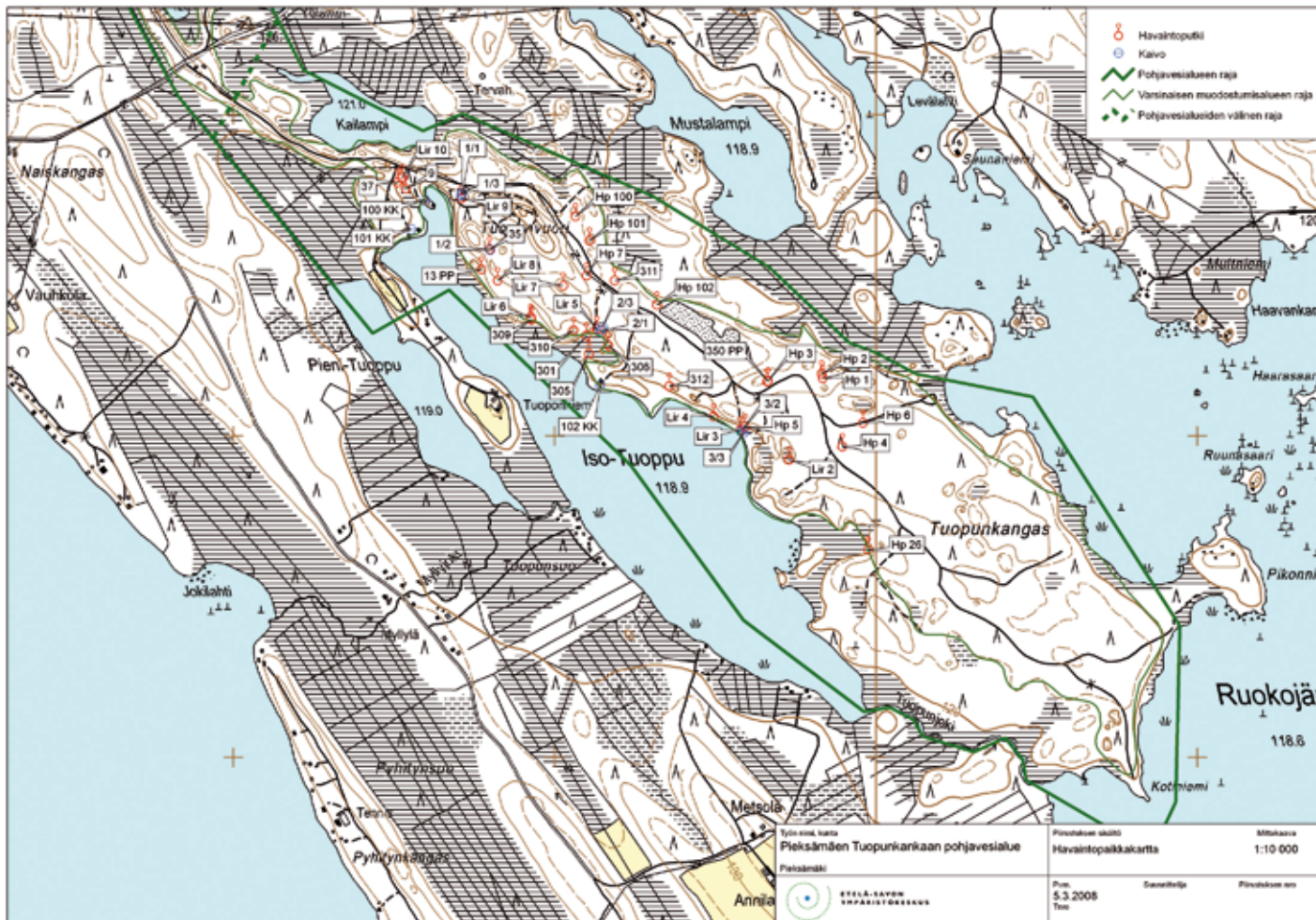
Liite 2. Hiidenlammen pohjavesialueen kartta.



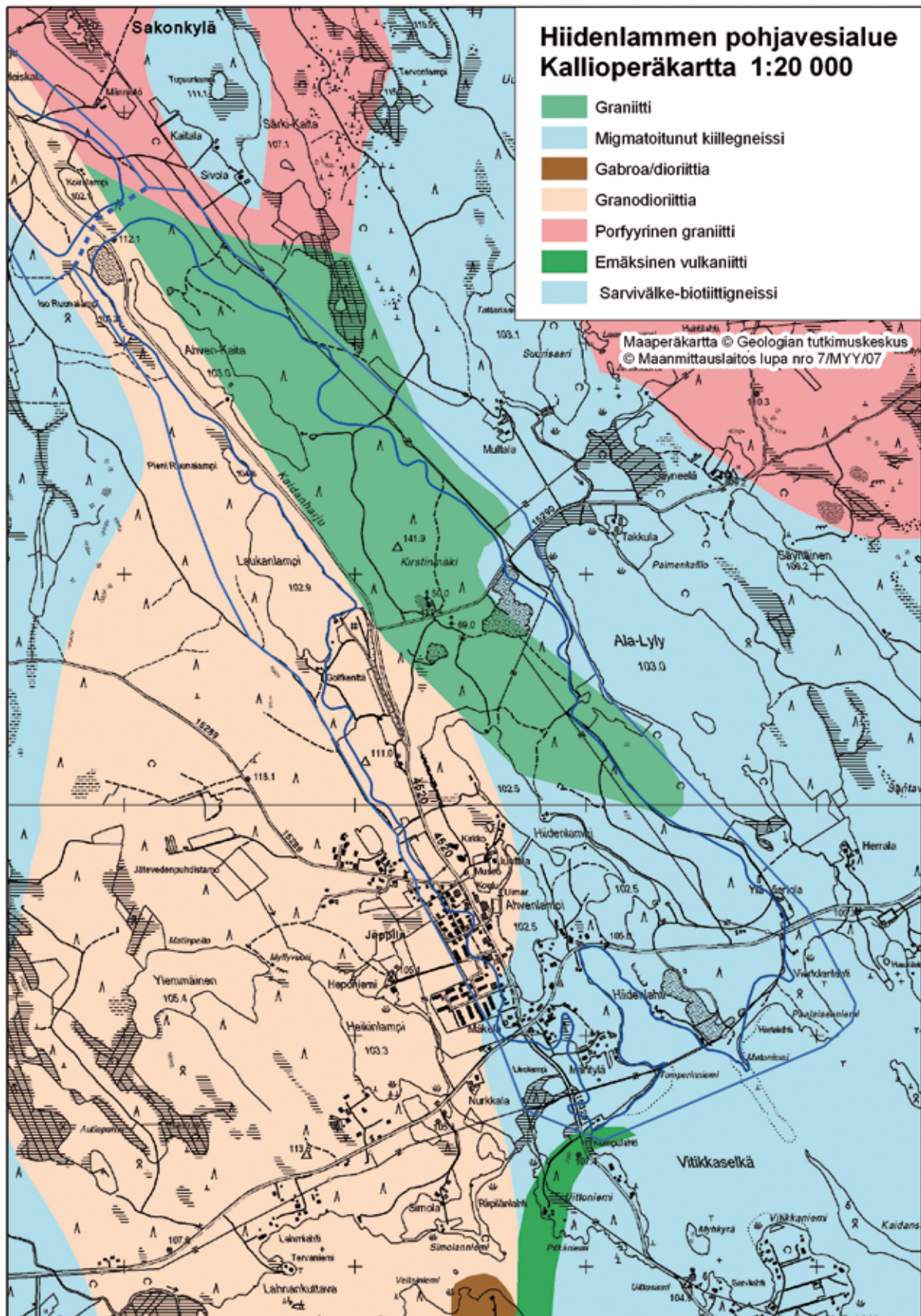
Liite 3. Tuopunkankaan pohjavesialueen sijainnin yleiskartta.



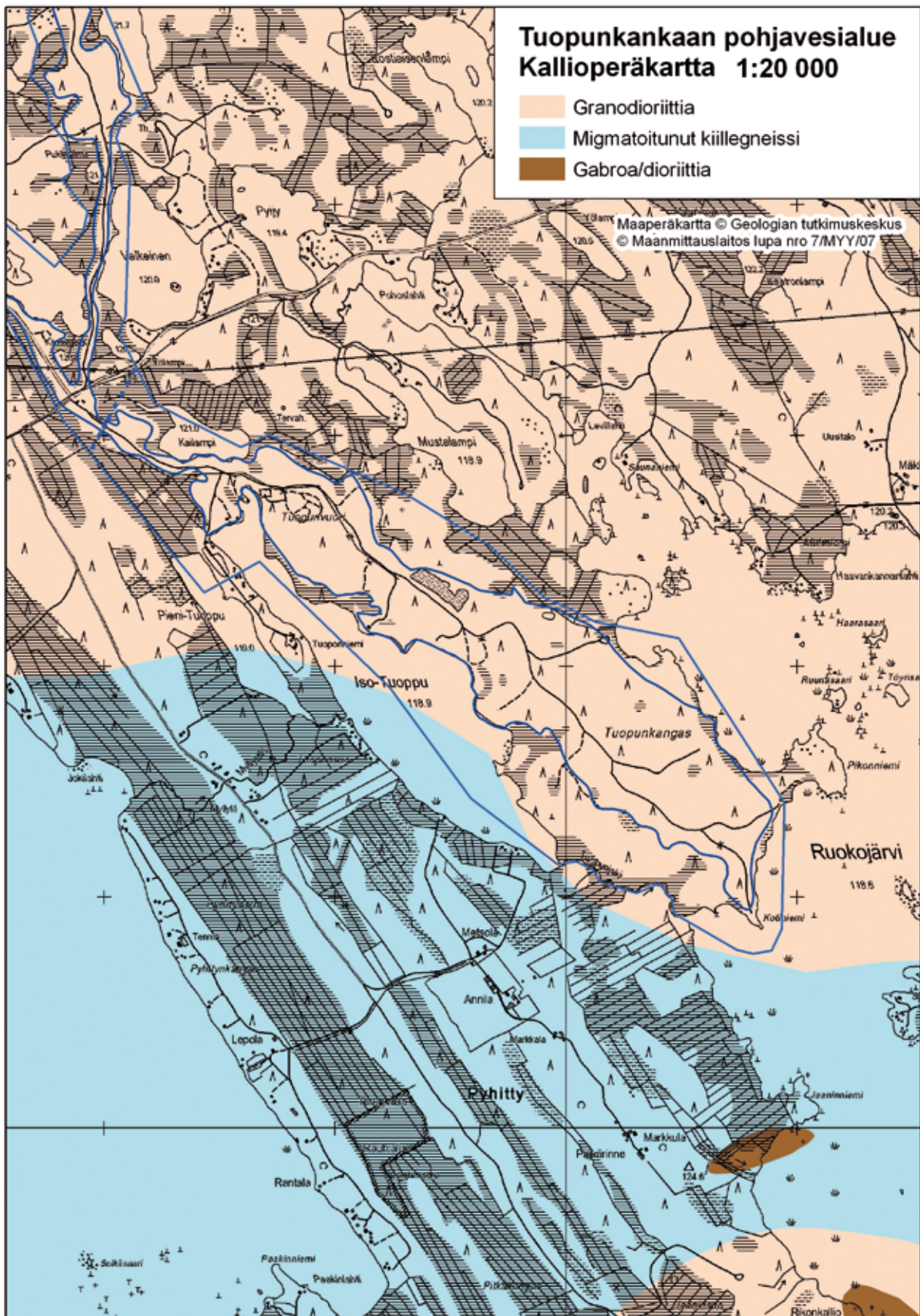
Liite 4. Tuopunkankaan pohjavesialueen kartta.



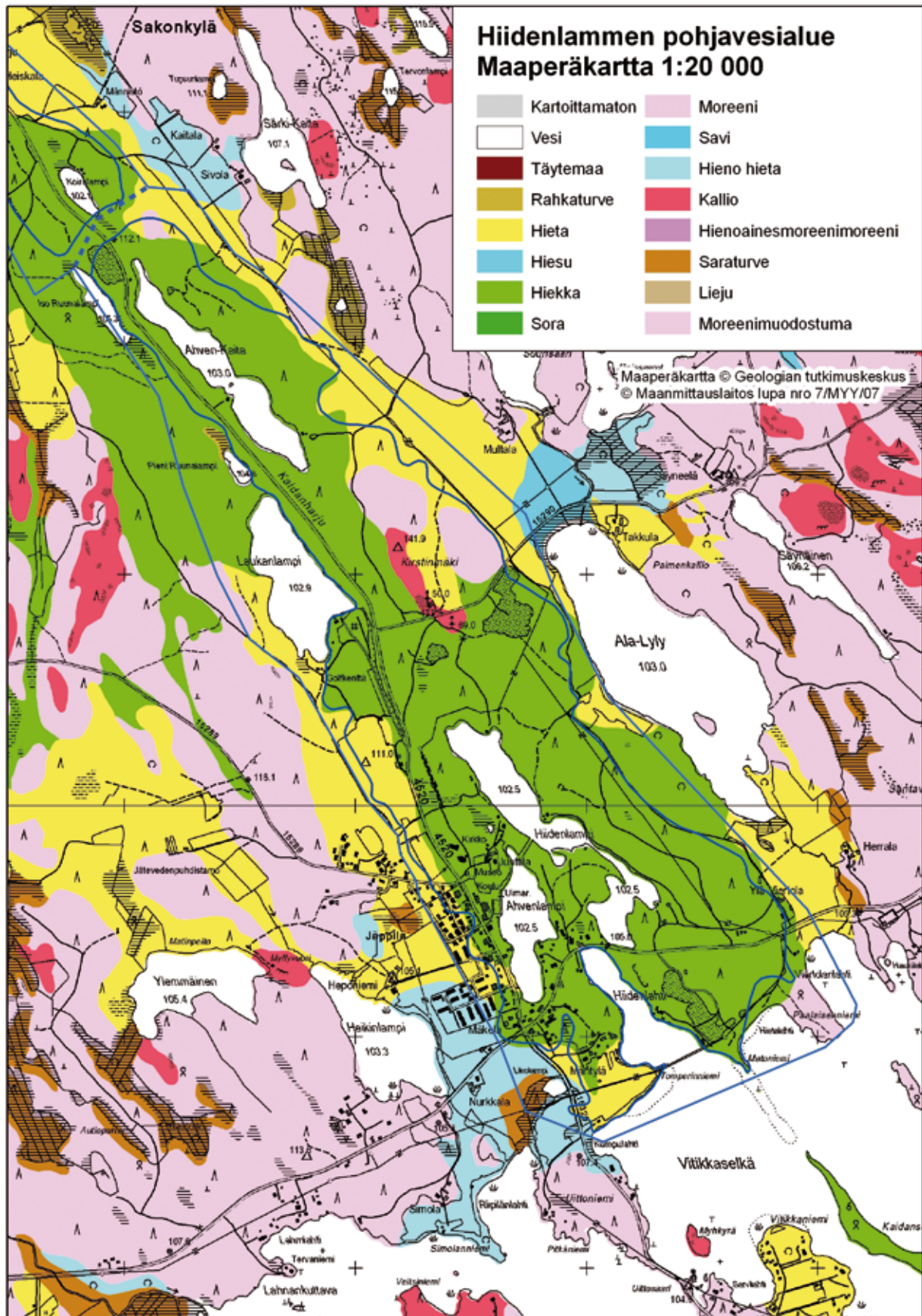
Liite 5. Hiidenlammen pohjavesialueen kallioperäkartta.



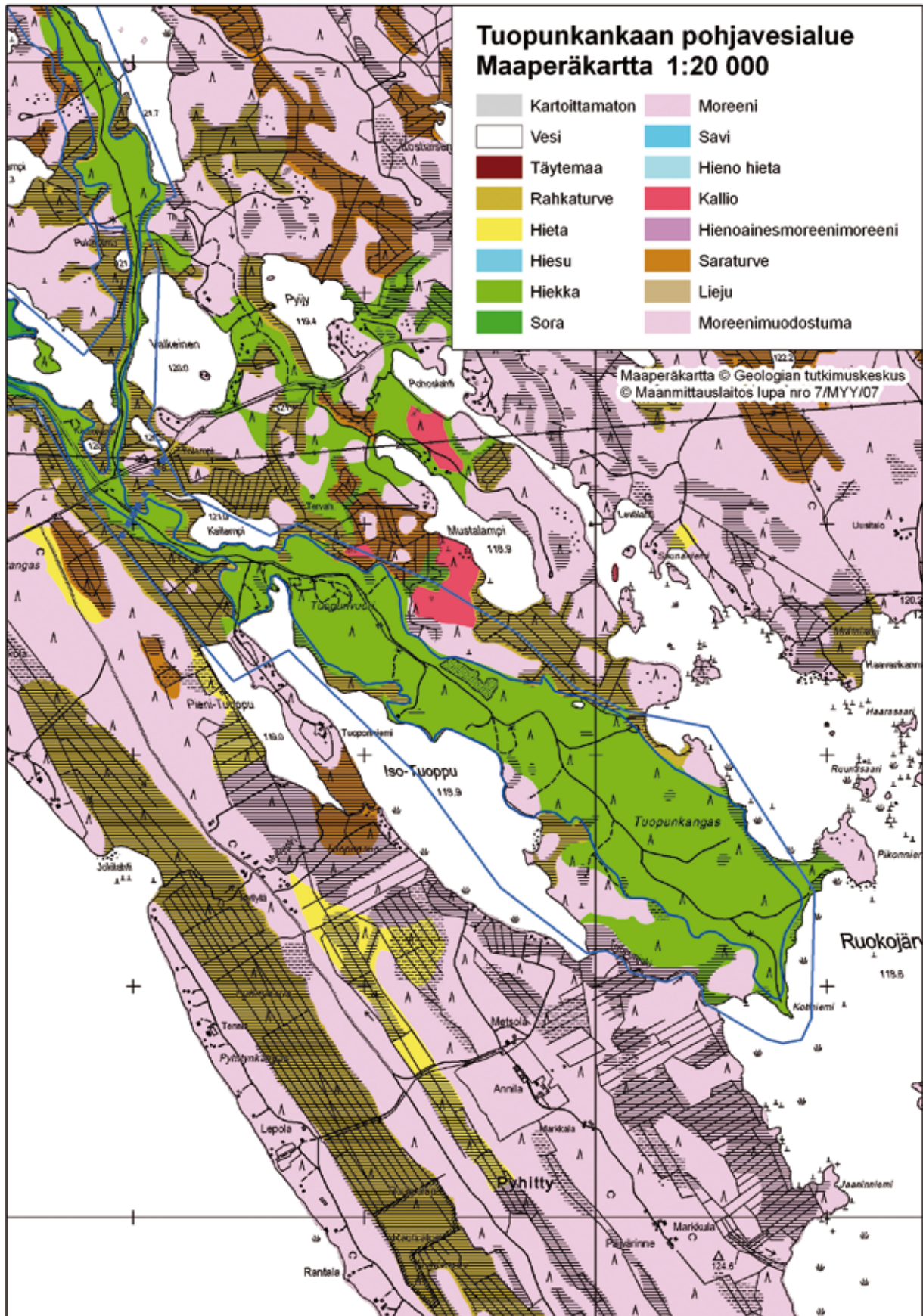
Liite 6. Tuopunkankaan pohjavesialueen kallioperäkartta.



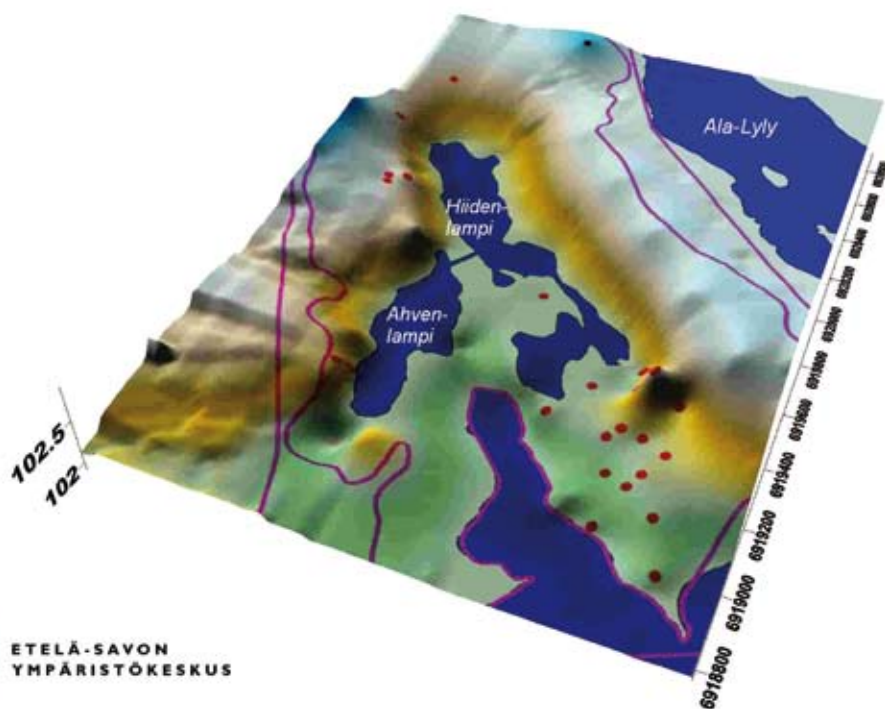
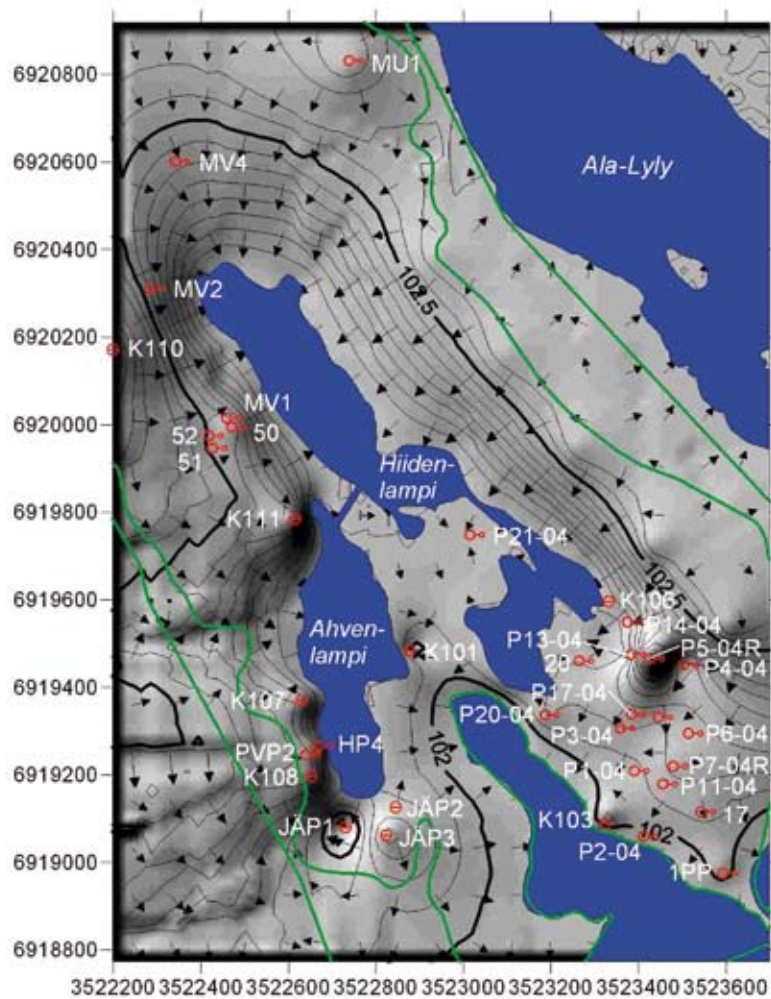
Liite 7. Hiidenlammen pohjavesialueen maaperäkartta.



Liite 8. Tuopunkankaan pohjavesialueen maaperäkartta.



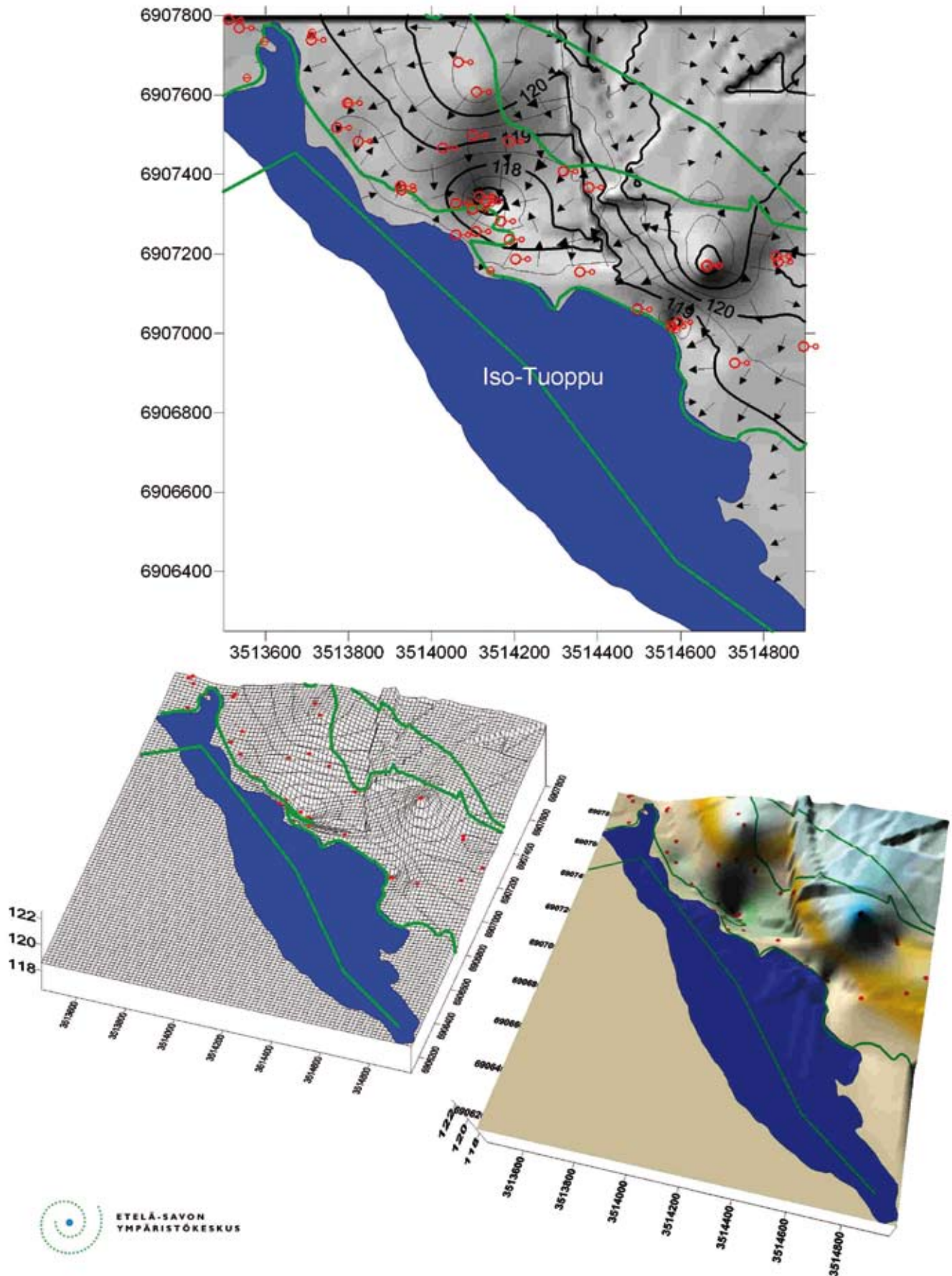
Liite 9. Hiidenlammen pohjavesialueen pohjavedenpintojen korkeudet ja pohjaveden virtaussuunnat.



Liite 10. Hiidenlammen pohjavesialueen pohjaveden pinnankorkeudet.

Havaintopaikka	Tunnus	Päivämäärä	Pohjaveden pinnankorkeus, m (N60)
Kaivo	k101	14.8.2006	101,96
Kaivo	k103	14.8.2006	102,09
Kaivo	k106	18.8.2006	102,12
Kaivo	k107	14.8.2006	102,31
Kaivo	k108	14.8.2006	102,33
Kaivo	k110	14.8.2006	102,9
Kaivo	k111	14.8.2006	102,47
Kaivo	JÄP1	14.8.2006	101,87
Kaivo	JÄP2	14.8.2006	102,11
Kaivo	JÄP3	14.8.2006	102,24
Havaintoputki	MV1	14.8.2006	102,46
Havaintoputki	MV2	14.8.2006	102,45
Havaintoputki	MV3	14.8.2006	110,44
Havaintoputki	MV4	17.8.2006	102,42
Havaintoputki	P7-04R	14.8.2006	102,12
Havaintoputki	P6-04	14.8.2006	102,12
Havaintoputki	P3-04	14.8.2006	102,1
Havaintoputki	P20-04	14.8.2006	102,11
Havaintoputki	P2-04	14.8.2006	101,99
Havaintoputki	PI7-04	14.8.2006	102,13
Havaintoputki	PI2-04	14.8.2006	102,1
Havaintoputki	PI1-04	14.8.2006	102,07
Havaintoputki	PI-04	14.8.2006	102,03
Havaintoputki	I7	14.8.2006	102,07
Havaintoputki	IPP	14.8.2006	102,03
Havaintoputki	P21-04	14.8.2006	102,09
Havaintoputki	P5-04R	14.8.2006	102,59
Havaintoputki	P4-04	14.8.2006	102,13
Havaintoputki	PI4-04	14.8.2006	102,11
Havaintoputki	PI3-04	14.8.2006	102,11
Havaintoputki	20	14.8.2006	102,1
Havaintoputki	52	14.8.2006	102,49
Havaintoputki	51	14.8.2006	102,48
Havaintoputki	50	14.8.2006	102,5
Havaintoputki	PVP2	14.8.2006	102,32
Havaintoputki	HP4	14.8.2006	102,28
Havaintoputki	MU1	18.8.2006	102,8

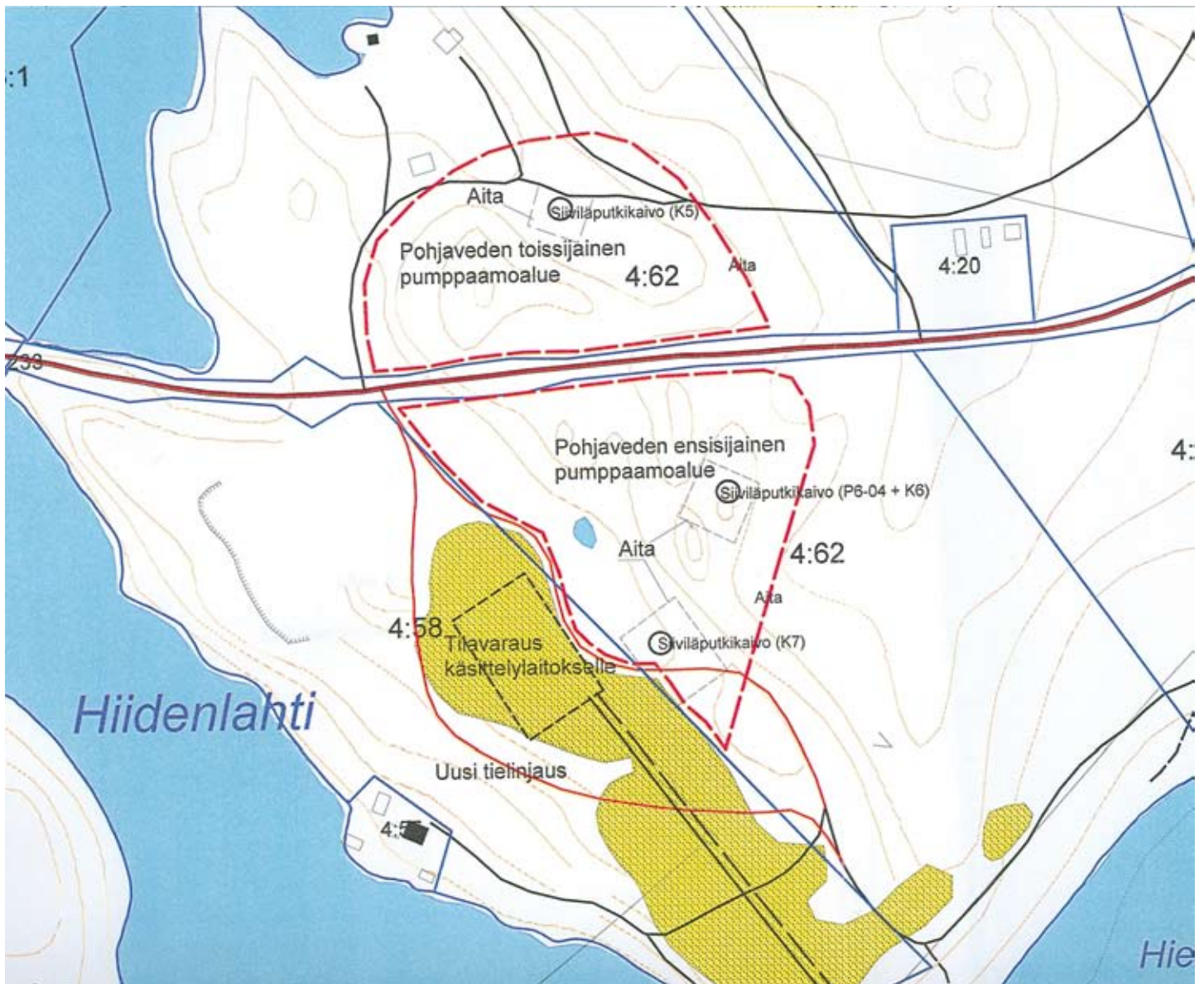
Liite II. Tuopunkankaan pohjavesialueen pohjavedenpintojen korkeudet ja pohjaveden virtaussuunnat.



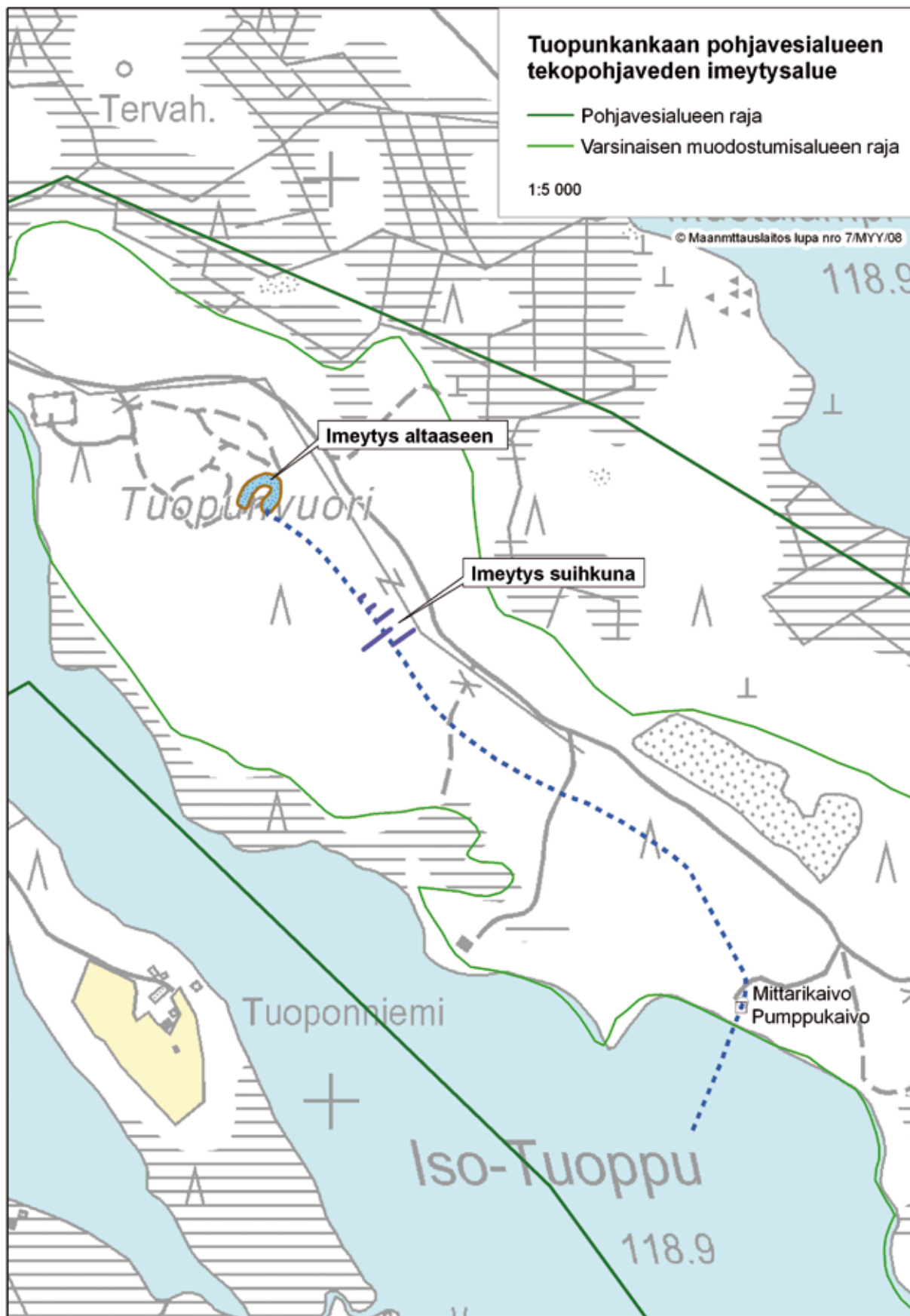
Liite 12. Tuopunkankaan pohjavesialueen pohjaveden pinnankorkeudet.

Havaintopaikka	Tunnus	Päivämäärä	Pohjaveden pinnankorkeus, m N ₆₀
Havaintoputki	Lir 1 (järvi)	4.9.2006	118,6
Havaintoputki	lir 2	4.9.2006	119,42
Havaintoputki	lir3	4.9.2006	117,67
Havaintoputki	lir 4	4.9.2006	118,26
Havaintoputki	lir 5	4.9.2006	116,4
Havaintoputki	lir 6	4.9.2006	118,37
Havaintoputki	lir7	4.9.2006	119,06
Havaintoputki	lir8	4.9.2006	118,17
Havaintoputki	lir9	4.9.2006	118,86
Havaintoputki	lir 10	4.9.2006	118,82
Havaintoputki	Hp 1	4.9.2006	119,93
Havaintoputki	Hp 2	4.9.2006	119,92
Havaintoputki	Hp 3	4.9.2006	122,61
Havaintoputki	Hp 5	4.9.2006	117,79
Havaintoputki	Hp 6	4.9.2006	120,11
Havaintoputki	Hp 101	4.9.2006	120,91

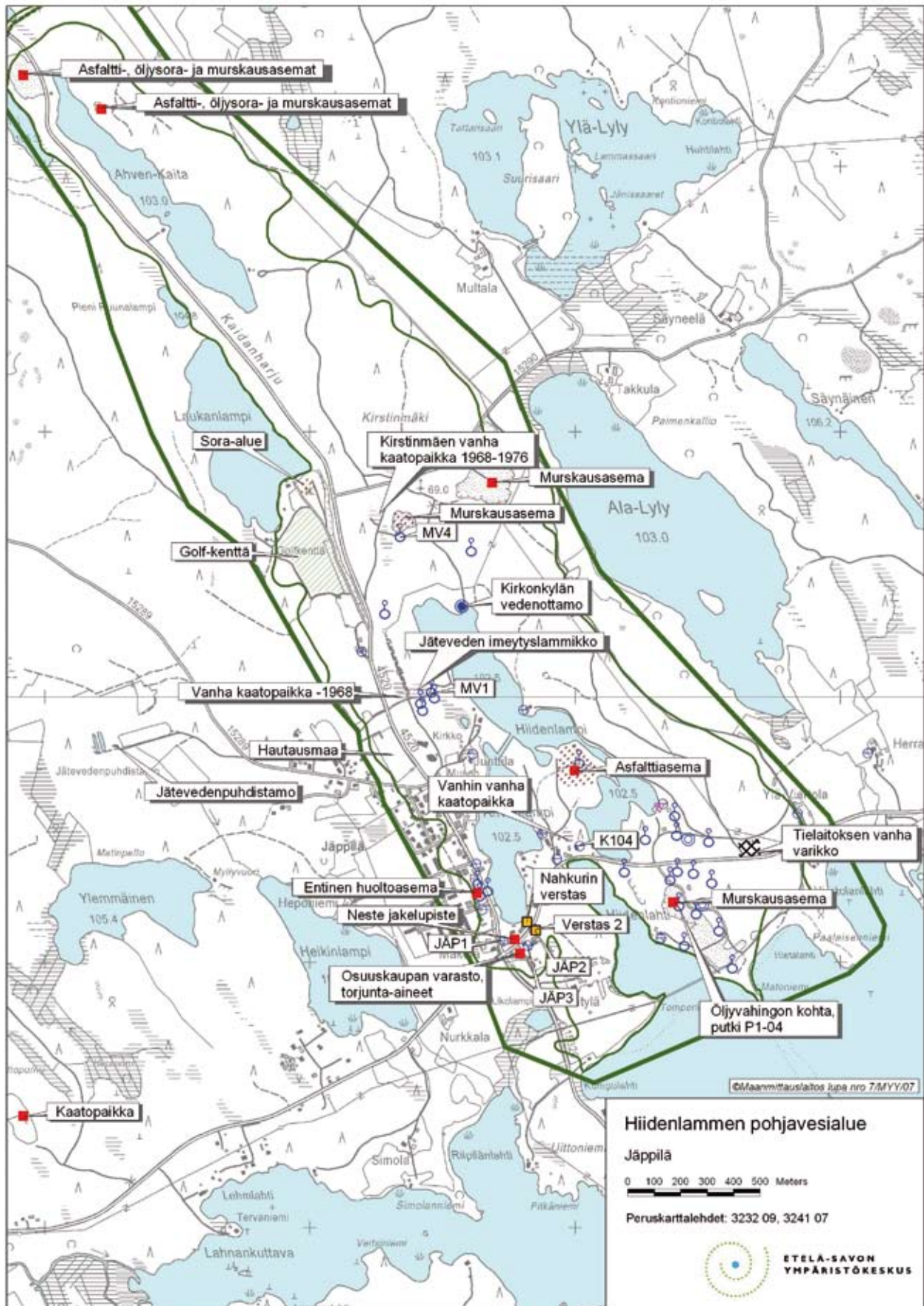
Liite 13. Hiidenlammen pohjavesialueen Matoniemen pohjavedenottamon pumppaamoalueen kartta.



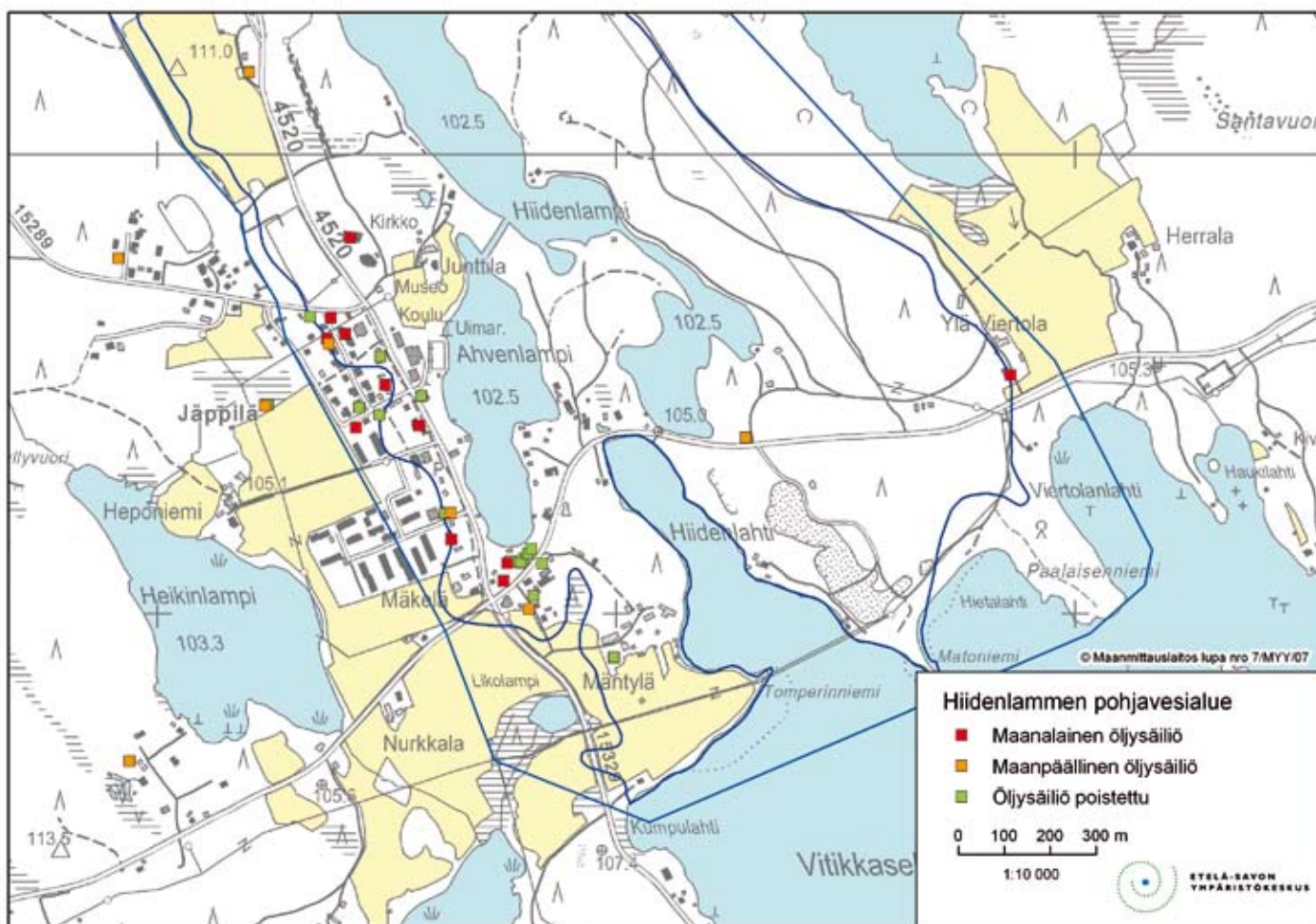
Liite 14. Tuopunkankaan pohjavesialueen tekopohjaveden nykyisen imeytysalueen kartta.



Liite 15. Riskikohteet Hiidenlammen pohjavesialueella, kartta.



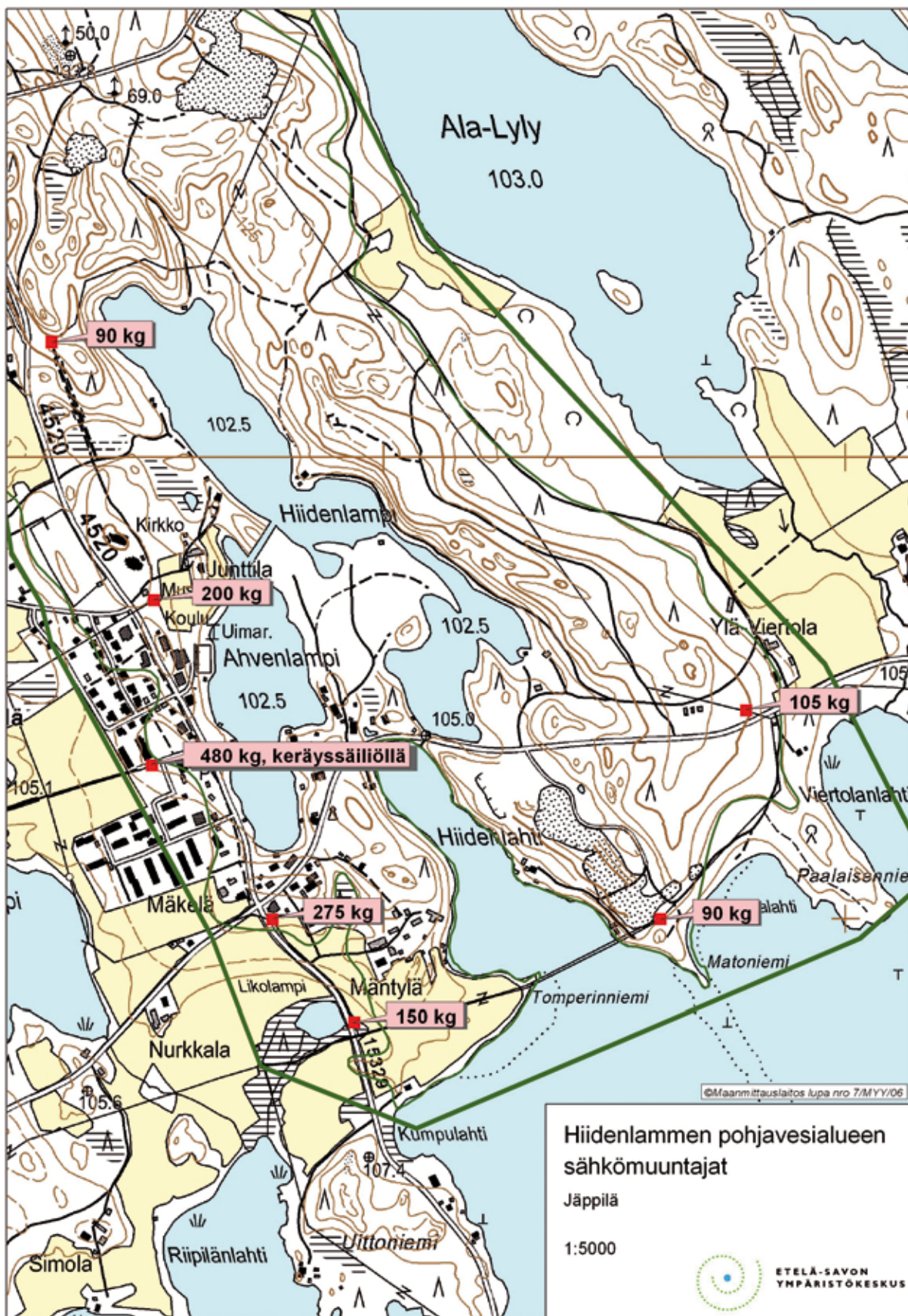
Liite 16. Hiidenlammen pohjavesialueella sijaitsevat öljysäiliöt, kartta.



Liite 17. Hiidenlammen pohjavesialueen öljysäiliöluettelo.

Maanalaiset					
Sijainti	tilavuus (m3)	asennusvuosi	tarkastettu	säiliöluokka	muuta
Alapellontie 1	5	1965	17.10.2000	A	seuraava tarkastus 2010
Alapellontie 9	3	1976	5.9.2005	A	seuraava tarkastus 2015
Kauppatie 4	10		12.11.1987	A	ei vastausta
Kauppatie 6b	20 (7,5+12,5)		30.5.1994	VAIN KOEP!	99E ja 95E
Kauppatie 6b	10(5+5)		27.5.1994	VAIN KOEP!	diesel+polttoöljy
Kirkkotie 4	10	1969	18.5.1988, 2.10.2006	B	
Kirkkotie 4	10		21.9.1994	A	
Kirkkotie 8	3				ei vastausta
Kirkkotie 11B	10	1968	21.9.1994, 2.10.2006	A	
Kotämäentie 10	4				ei vastausta
Rinnetie 4	3		13.8.2003	A	seuraava tarkastus 2013
Rinnetie 5	3	1977			muovisäiliö
Tihusniementie 82	4		14.8.2002	B	seuraava tarkastus 2007
Maanpäälliset					
Sijainti	tilavuus (m3)	asennusvuosi	tarkastettu	säiliöluokka	muuta
Alapellontie	15	1976	2.11.1983	?	
Heikinlammentie 1					uusi maanpääl. kun entinen poistettu -84
Hietakyläntie 10	10				
Joentauksentie 40	2,6				
Kauppatie 1	5				
Kuusikankaantie 4	0,6				
Lahtelantie 19b					
Maavedentie 925					
Pitkähontie 20					
Rinnetie 5					
Käytöstä poistetut					
Sijainti	tilavuus (m3)	asennusvuosi	tarkastettu	säiliöluokka	muuta
Alapellontie 4	3		23.9.1994, 2006	A	poistettu v.2007
Alapellontie 11	3	2004			maanpääl.
Heikinlammentie 1	1,5		20.9.1984	A	ei käytössä, täytetty vahingossa
Kauppatie 3	3		24.8.1987	A	poistettu
Kauppatie 6	5		11.11.1987	A	poistettu kun kauppa paloi
Kauppatie 6	4		11.11.1987	B	poistettu 4.5.2000
Kauppatie 6A	13		29.10.1985	A	bensa 99, poistettu
Kauppatie 6A	13		29.10.1985	B	bensa 92, poistettu
Kauppatie 6A	5		28.10.1985	B	polttoöljy, poistettu
Kauppatie 6B	3		tyhjennys 2000		poistettu 4.5.2000
Kauppatie 6B	4		28.10.1985	B	polttoöljy, poistettu
Kauppatie 7	3		14.11.1989	B	ei käytössä
Kirkkotie 7	7		1979	B	täytetty hiekalla 83
Kirkkotie 14	6			A	poistettu käytöstä 79
Kotämäentie 4	4	1968	18.5.1988, 3.10.2006	A	otettu pois käytöstä
Maavedentie 2	3,5		16.11.1989	A	poistettu 1994
Maavedentie 2	5		16.11.1979	A	poistettu
Rinnetie 15	4		11.11.1987	B	poistettu
Tihusniementie 22 B	5				maapäällinen, ei käytössä

Liite 18. Hiidenlammen pohjavesialueen sähkömuuntajat, kartta.



Liite 19. Tuopunkankaan pohjavesialueen sähkömuuntajat, kartta.



Liite 20. Analyysitulokset Hiidenlamasta otetuista pintavesinäytteistä.



Tutkimustodistus 2006-3836
VESISTÖVESITUTKIMUS

17.08.2006
1(1)

Etelä-Savon ympäristökeskus
LT-toimiala
Vesa Toivola
PL 600
50101 MIKKELI



Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	03.08.2006	Näytteen ottaja	Asiakas
	Saapunut	03.08.2006	Näytteenoton syy	Seurantanäyte
	Tutkimus alkoi	03.08.2006		
	Tutkimus valmis	11.08.2006	Tutkimuksen hinta	533,20 EURO Veroton

Havaintopaikka: HiidenlampiK5 -36821

Kokonaissyvyys (m) 20, Näkösyvyys (m) 5,40, Pilvisyys (1-8) 4/8, Ilman lämpötila (C) 20,0

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	3836-1	3836-2	3836-3	3836-4
			Vesistövesi E4307 1 m	Vesistövesi E4307 5 m	Vesistövesi E4307 10 m	Vesistövesi E4307 19 m
Liuennut happi	SFS 3040/90	mg/l	9,1	9,9	3,7	0,17
Happikylläisyys	SFS 3040/90	kyl%.%	101	106	31	1
Kloridi	* SFS 3006/82	mg/l	3,6	3,5	3,8	3,9
Alkaliteetti	VYH työohje	mmol/l	0,58	0,59	0,68	0,80
Sameus	SFS- EN27027/94	FNU	0,7	0,7	1,8	3,6
Sähkönjohtokyky	* SFS-EN27888/94	mS/m	9,4	9,6	11	12
pH	* SFS 3021/79		7,9	7,7	6,9	6,7
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887/95	mg Pt/l	15	20	20	25
Kemiallinen hapenkulutus, COD Mn	* SFS 3036/81	mg/l	2,9	3,0	2,9	3,0
Kokonaisfosfori	* SFS 3026/86 k	µg/l	7	8	31	120
Rauta	SFS 3028/76	µg/l	< 10	< 10	12	69
Kokonaistyyppi	* SFS 3031/90	µg/l	290	300	310	930
Nitraatti- ja nitriittityppi	* SFS 3030 Traacs	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5

*=näyte tutkittu akkreditoidulla menetelmällä (k=kumottu menetelmä). Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Veli-Matti Ahonen
laboratorion johtaja, puh. 015-320 4056

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Viljavuuspalvelu Oy / Savolab, Graanintie 7, 50190 MIKKELI, Puh. (015) 320 400, Fax (015) 320 4062
Tulliportinkatu 1-5, 57100 SAVONLINNA, Puh. (015) 515 380, Fax (015) 515 385; Y-0115896-9

Liite 21. Analyysitulokset Ahvenlammesta otetuista pintavesinäytteistä.



Tutkimustodistus 2006-3834
VESISTÖVESITUTKIMUS

17.08.2006
1(1)

Etelä-Savon ympäristökeskus
LT-toimiala
Vesa Toivola
PL 600
50101 MIKKELI



Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	03.08.2006	Näytteen ottaja	Asiakas
	Saapunut	03.08.2006	Näytteenoton syy	Seurantanäyte
	Tutkimus alkoi	03.08.2006		
	Tutkimus valmis	11.08.2006	Tutkimuksen hinta	399,90 EURO Veroton

Havaintopaikka: Ahvenlampi 180 -12987

Kokonaissyvyys (m) 10,0, Näkösyvyys (m) 3,40, Pilvisyys (1-8) 2/8, Ilman lämpötila (C) 19

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	3834-1 Vesistövesi E4307 1 m	3834-2 Vesistövesi E4307 1 m	3834-3 Vesistövesi E4307 1 m
Liuennut happi	SFS 3040/90	mg/l	10,0	9,8	2,6
Happikylläisyys	SFS 3040/90	kyll.%	110	106	22
Kloridi	* SFS 3006/82	mg/l	3,6	3,6	3,9
Alkaliteetti	VYH työohje	mmol/l	0,53	0,54	0,67
Sameus	SFS-EN27027/94	FNU	1,3	1,6	1,5
Sähkönjohtokyky	* SFSEN27888/94	mS/m	8,4	8,5	9,7
pH	* SFS 3021/79		8,4	7,9	6,8
Väriluku	* SFS-EN ISO 7887/95	mg Pt/l	15	15	20
Kemiallinen hapenkulutus, COD Mn	* SFS 3036/81	mg/l	3,3	3,5	3,3
Kokonaisfosfori	* SFS 3026/86 k	µg/l	10	14	31
Rauta	SFS 3028/76	µg/l	41	47	120
Kokonaistyyppi	* SFS 3031/90	µg/l	320	330	430
Nitraatti- ja nitriittityppi	* SFS 3030 Traacs	µg/l	< 5	< 5	7

*=näyte tutkittu akkreditoitulla menetelmällä (k=kumottu menetelmä). Lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Veli-Matti Ahonen
laboratorion johtaja, puh. 015-320 4056

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Viljavuuspalvelu Oy / Savolab, Graanintie 7, 50190 MIKKELI, Puh. (015) 320 400, Fax (015) 320 4062
Tulliportinkatu 1-5, 57100 SAVONLINNA, Puh. (015) 515 380, Fax (015) 515 385; Y-0115896-9

Liite 22. Suojelusuunnitelman toimenpideohjelma.

Toimenpideohjelma Tuopunkangas

Toimenpidesuosituksot toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Asutus:				
Viemäröimättömien kiinteistöjen kartoitus	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	2008-2014	Jätevesiasetus
Kaavoitus:				
Pohjavesialuemerinnät kaikkiin kaavoihin	Pieksämäen kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto			
Liikenne, tienpito:				
Alueen moottorikelkkareittien selvitys	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen		2010	
Maa-ainesten otto:				
Ei uusia maa-ainelupia pohjavesialueelle	lupaviranomainen	Etelä-Savon ympäristökeskus	jatkuvasti	
Kotitarveoton seuranta	kaupungin rakennusvalvontaviranomainen		jatkuvasti	Maa-ainelaki
Metsätalous:				
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta MHY	jatkuvasti	
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta MHY	jatkuvasti	
Pohjaveden ottaminen:				
Imeytysjärjestelyjen optimointi	Pieksämäen Vesi		2010	Alueelle on syytä tutkia ainakin yhden imeytysaltaan rakennusmahdollisuus
Raakaveden tarkkailu	Pieksämäen Vesi	Etelä-Savon ympäristökeskus	jatkuvasti	pohjavedenottamon valvontatutkimusohjelman mukaisesti
Onnettomuuksiin varautuminen	Pieksämäen Vesi		ohjeet 2008	
Pohjaveden ottamon tarkkailuohjelman ylläpito ja päivitys	Pieksämäen Vesi	Etelä-Savon ympäristökeskus	jatkuvasti	Vesioikeuden luvan mukaisesti.
Pohjavesialueiden merkintä teiden varsille	Pieksämäen Vesi		kevät 2008	
Riittävien henkilöresurssien varmistaminen kaikissa oloissa	Pieksämäen Vesi		heti	
Vedenottamoalueen aitaaminen	Pieksämäen Vesi		2010	
Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelma	Pieksämäen Vesi		2008	Valmiuslaki 1080/1991, kunnalliset laitokset
Sähkömuuntajat:				
Muuntajakohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Savon Voima	Suojelusuunnitelman seurantarayhmä	2009	

Toimenpideohjelma Hiidenlampi

Toimenpidesuosittukset toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Asutus:				
Jätevedenpumppaamoille ylivuotosäiliöt ja hälytysjärjestelmät	Pieksämäen Vesi		2008-2014	
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2008-2010	
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	2010-2015	
Viemäriomattomien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2008-2014	Jätevesiasetus
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	2008-2014	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet.
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2008	
Ohjeistus puutarhojen ja viheralueiden lannoituksesta ja torjunta-aineiden käytöstä sekä autojen pesusta pohjavesialueella	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2008	
Pohjavesialueen maanalaisen öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kaupungin pelastusviranomainen	2007-	Tarkastus lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein.
Raportti viemäriverkoston häiriöistä pohjavesialueella	Pieksämäen Vesi	ympäristöluvan valvontaviranomainen	vuosittain	Selvitys sisällytettävä ympäristölupaan (erillinen määräys).
Uudet öljysäiliöt sijoitetaan maan päälle	kaupungin rakennusvalvontaviranomainen		2007-	Luvituksen kautta. Ympäristönsuojelumääräykset.
Viemäriverkoston tarkastus, kunnossapito ja kunnostus	Pieksämäen Vesi		jatkuvasti	Selvitys kunnostuksen kiireellisyysjärjestyksestä. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniputket tulee saneerata.
Öljysäiliöluettelon (perustaminen ja) ajan tasalla pitäminen	kaupungin pelastusviranomainen	Palotarkastaja	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella.
Golfkenttä:				
Lannoituksen ja torjunta-aineiden käytön minimoiminen ja torjunta-aineiden käyttörajoitusten huomioiminen	kentän omistaja	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	www.evira.fi
Hautausmaa:				
Lannoituksen ja torjunta-aineiden käytön minimoiminen ja torjunta-aineiden käyttörajoitusten huomioiminen	seurakunta	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	www.evira.fi
Huolto- ja jakeluasemat:				
Osuuskaupan jakelupiste, Kaupanmäen Öljy Oy: maaperän ja pohjaveden tilan tarkkailuohjelman toteuttaminen	toiminnanharjoittaja	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	jatkuvasti	Ympäristölupa
Osuuskaupan jakelupiste, Kaupanmäen Öljy Oy: maaperän tilan selvitys ja tarvittaessa kunnostus	toiminnanharjoittaja	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen	toiminnan lopettamisen yhteydessä	Ympäristölupa
Entinen ESSO: pohjaveden tarkkailu ympäristöluvan mukaisesti	SOILI-ohjelma	Etelä-Savon ympäristökeskus	2007	kunnostus 2006
Entinen ESSO: toimenpideharkinta paikalle jääneen pilaantuneen maan suhteen	Etelä-Savon ympäristökeskus		tarvittaessa	Kadun alle jäänyt jonkin verran pilaantunutta maata. Maankäyttörajoite katualueella.
Kaavoitus:				
Pohjavesialuemerkinnät kaikkiin kaavoihin	Pieksämäen kaupunki, Etelä-Savon maakuntaliitto			
Asemakaavan ajan tasalle saattaminen	Pieksämäen kaupunki		2012	

Toimenpidesuosituks ^{et} toiminnottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Liikenne, tienpito:				
Alueen moottorikelkkareittien selvitys	kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen		2010	
Tiesuolauksen välttäminen tai vähentäminen	Tiehallinto		jatkuvasti	
Pohjaveden suojaustarpeen määrittely	Tiehallinto		2010	Etelä-Savon ympäristökeskuksen aloitteesta.
Maa-ainesten otto:				
Maa-ainesten ottoalueen jälkihoito sitä mukaan kun ottamistoiminta edistyy	maa-ainesten ottaja	lupaviranomainen	jatkuvasti	
Ei uusia maa-aineslupia pohjavesialueelle	lupaviranomainen	Etelä-Savon ympäristökeskus	jatkuvasti	Maisemointiotto mahdollista tapauskohtaisesti.
Kotitarveoton seuranta	kaupungin rakennusvalvontaviranomainen		jatkuvasti	Maa-aineslaki
Maatalous:				
Suojavyöhykkeiden perustaminen tai sopimus erityistuesta pohjavesialueiden peltoviljelystä	tilojen omistajat	TE-keskus		
Tilojen viljavuusanalyysien ja lannoitus-suunnitelmien ajantasaisuuden tarkistaminen	tilojen omistajat	TE-keskus		
Mahdollisesti pilaantuneet alueet:				
Lopetettujen öljysora- ^{asemien} ympäristövaikutusten selvitys	pilaantumisen aiheuttaja/ kiinteistön haltija, Pieksämäen kaupunki, Etelä-Savon ympäristökeskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2010-2015	Kohteet: Tielaitos Sivola 2:5, Tielaitos Kankaala 5:256 ja Tielaitos Kaijanharju 6:43
Mahdollisesti pilaantuneiden maa-alueiden vastuukysymysten selvitys ja riskinarviointi	Etelä-Savon ympäristökeskus		2010-2015	kohteet: entinen osuuskaupan varasto, nahkurin verstaas, tielaitoksen vanha varikko
Vanhojen kaatopaikkojen tutkiminen ja mahdollinen kunnostus	Pieksämäen kaupunki, Etelä-Savon ympäristökeskus		2009	Tarveselvityksen mukaan (Etelä-Savon ympäristökeskus 2006). Koekuopitus, maa- ja pohjavesinäytteenotto.
Metsätalous:				
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Pohjaveden ottaminen:				
Ahvenlammen ja Hiidenlammen vesilaadun tutkimus ja tarkkailu	Pieksämäen kaupunki	Etelä-Savon ympäristökeskus	jatkuvasti	Pohjavedenottamon tarkkailuohjelman mukaisesti.
Onnettomuuksiin varautuminen	Pieksämäen Vesi		ohjeet 2008	Ohjeet onnettomuustilanteiden varalle, jos esim. Varkaus-Pieksämäki tiellä sattuu öljy- tai kemikaalivahinko. Voi sisältyä vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan.
Pohjaveden ottamon tarkkailuohjelman laatiminen	Pieksämäen Vesi	Etelä-Savon ympäristökeskus	2007	Ympäristölupaviraston luvan mukaisesti.
Pohjavesialueiden merkintä teiden varsille	Pieksämäen Vesi		kevät 2008	
Riittävien henkilöresurssien varmistaminen kaikissa oloissa	Pieksämäen Vesi		heti	Sisältyy vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan.
Vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelma	Pieksämäen Vesi			Valmiuslaki 1080/1991, kunnalliset laitokset
Sähkömuuntajat:				
Muuntajakohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Savon Voima	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2009	

KUVAILEHTI

<i>Julkaisija</i>	Etelä-Savon ympäristökeskus			<i>Julkaisu-aika</i> Heinäkuu 2008
<i>Tekijä(t)</i>	Kirsi Ylönen ja Minna Tyrväinen			
<i>Julkaisun nimi</i>	Pieksämäen Hiidenlammen ja Tuopunkankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Etelä-Savon ympäristökeskuksen raportteja 2 2008			
<i>Julkaisun teema</i>				
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>				
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Pieksämäen Hiidenlammen ja Tuopunkankaan tärkeiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelman tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saaminen yhdyskuntien käyttöön. Suojelusuunnitelma on laadittu vastaamaan mahdollisimman hyvin EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin ja sen perusteella annetun lain vesihoidon järjestämiseksi mukanaan tuomia velvoitteita.</p> <p>Hiidenlammen alueella suuriman riskit pohjaveden laadulle muodostavat toiminnassa oleva sekä lopetettu jakeluasema, lopetetut kaatopaikat ja kunnostettu puhdistamolammikko. Lopetetun Esso-huoltoaseman alue on kunnostettu ja pohjaveden tilaa seurataan. Vielä toiminnassa olevan jakeluaseman ympäristölupaan sisältyy pohjaveden tarkkailuvelvoite. Maa-ainesten otto oheistoimintoihin kohdistuu käytännössä alueen pohjoisosaan ja uusien ottoalueita ei tule enää perustaa. Matoniemen vedenottamon tarkkailuohjelmalla varaudutaan siihen, että vesi on laadultaan hyvää ja estetään vedenoton haitalliset ympäristövaikutukset.</p> <p>Tuopunkankaalla ei ole käytännössä riskitoimintoja. Haasteena on tekopohjaveden muodostamisen optimointi ja mahdollisesti raakavesilähteen vaihto.</p> <p>Toimenpideohjelmaan on koottu esitykset, joiden avulla pyritään vähentämään pohjaveden pilaantumisriskiä. Toimenpiteille on esitetty vastuutahot ja aikataulu toimenpiteiden toteuttamiselle.</p>			
<i>Asiasanat</i>	Etelä-Savo, Pieksämäki, pohjavesi, riskit, suojelusuunnitelma, toimenpideohjelma			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>	Etelä-Savon ympäristökeskus, Pieksämäen kaupunki			
	<i>ISBN (nid.)</i>	<i>ISBN 978-952-11-3175-2 (PDF)</i>	<i>ISSN (pain.)</i>	<i>ISSN 1796-184X (verkkoy.)</i>
	<i>Sivuja 83</i>	<i>Kieli Suomi</i>	<i>Luottamuksellisuus Julkinen</i>	<i>Hinta (sis.alv 8 %)</i>
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>	Etelä-Savon ympäristökeskus			
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Etelä-Savon ympäristökeskus			
<i>Painopaikka ja -aika</i>				

Tärkeiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelman tavoitteena on turvata hyvälaatuinen pohjavesi yhdyskuntien käyttöön ja samalla täyttää lain vesihoidon järjestämiseksi mukanaan tuomat velvoitteet. Pieksämäen Hiidenlammen ja Tuopunkankaan tärkeät pohjavesialueet ovat vedenhankintakäytössä ja suojelusuunnitelmassa on käyty läpi ne kohteet ja toiminnot, jotka voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. Lopuksi on koottu yhteen toimenpiteet, jotka vähentävät pohjaveden pilaantumisriskiä. Näille toimenpiteille on esitetty vastuutahot, sekä aikataulu toimenpiteiden toteuttamiselle.



ETELÄ-SAVON
YMPÄRISTÖKESKUS

ISBN 978-952-11-3175-2 (PDF)

ISSN 1796-184X (verkkok.)