SWECO

LOVIISAN POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA

TYÖNUMERO: E27248

LOVIISAN KAUPUNKI

LOVIISAN POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMIEN PÄIVITYS

24.12.2014

SWECO YMPÄRISTÖ OY
TURKU

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO ... 1
2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUMÄÄRÄYKSET ... 2
2.1 LAINSÄÄDÄNTÖ ... 2
2.2 YMPÄRISTÖNSUOJELUMÄÄRÄKSET ... 3
3 POHJAVESIALUEIDEN MÄÄRITTÄMINEN JA SUOJELUSUUNNITELMA – ALUE ... 3
3.1 POHJAVESIALUELUOKAT ... 3
3.2 POHJAVESILUOKAN MUUTTAMINEN ... 4
3.3 VESIENHOIDON JA MERENHOIDON JÄRJESTÄMISESTÄ ANNETUN LAIN MUUTTAMINEN ... 4
3.4 POHJAVESIALUEIDEN RAJAAMINEN ... 5
3.5 VESILAIN MUKAISET SUOJA-ALUEET ... 6
3.6 TUTKIMUSALUEEN GEOLOGIA JA HYDROGEOLOGIA ... 7
3.6.1 Andersbyn pohjavesialue ... 9
3.6.2 Kuggomin pohjavesialue ... 10
3.6.3 Panimonmäen pohjavesialue ... 10
3.6.4 Valkon pohjavesialue ... 11
3.6.5 Liljendal A pohjavesialue ... 12
3.6.6 Koskenkylän pohjavesialue ... 12
3.6.7 Uvbergen pohjavesialue ... 14
3.6.8 Pernajan kk:n pohjavesialue ... 14
3.6.9 Isnäsin pohjavesialue ... 15
3.6.10 Petjärven pohjavesialue ... 16
3.6.11 Tesjoen pohjavesialue ... 16
3.6.12 Orrmossmalmen B II luokan pohjavesialue ... 16
3.6.13 Garpgårdin II luokan pohjavesialue ... 17
3.6.14 Muut II luokan pohjavesialueet ... 18
4 POHJAVESIMUODOSTUMISTA SUORAAN RIIPPUVAISTEN PINTAVESI- JA MAAEKOSYSTEEMIEN SELVITYKSET ... 19
4.1 TILANNE POHJAVESIALUEILLA ... 20
5 POHJAVESILUOKAN MUUTOSEHDOTUKSET ... 20
5.1 TETOMÅSEN JA GARPGÅRDIN POHJAVESIALUEET ... 21
5.2 KUNINKAANKYLÄ B:N POHJAVESIALUE ... 21
6 POHJAVESITIEDOT ... 22
6.1 POHJAVESIALUEET VESIENHOIDON SUUNNITTELUSSA ... 22
6.2 VEDENHANKINTA ... 22
6.2.1 Lisävedenhankinta ... 23
6.3 VEDENOTTAMOT, VEDEN KÄYTTÖMÄÄRÄT SEKÄ VEDENOTTOLUVAT ... 24
6.4 POHJAVEDEN JA TALOUSVEDEN VALVONTA JA SEURANTA ... 26
6.4.1 Vedenlaadun valvontatutkimusohjelmat ja vedenottamoiden tarkkailuohjelmat ... 26
6.5 POHJAVEDEN JA TALOUSVEDEN LAATU ... 28
6.5.1 Andersbyn ja Kuggomin pohjavesialueet ... 28
6.5.2 Panimomäen pohjavesialue ... 29
6.5.3 Valkon pohjavesialue ... 31
6.5.4 Liljendal A pohjavesialue ... 32
6.5.5 Koskenkylän pohjavesialue ... 32
6.5.6 Pernajan kk pohjavesialue ... 33
6.5.7 Isnäsin pohjavesialue ... 33

6.5.8 Uvbergenin pohjavesialue ... 34
6.5.9 Tesjoen ja Petjärven pohjavesialueet ... 34
6.5.10 Orrmossmalmen B:n ja Garpgårdin pohjaesialueet ... 34
7 POHJAVESIALUEIDEN MAANKÄYTTÖ, KAAVOITUS JA JÄTEHUOLTOMÄÄRÄYKSET ... 35
7.1 MAAKUNTAKAAVA ... 35
7.2 YLEISKAAVA ... 36
7.2.1 Vireillä olevat yleiskaavat ... 38
7.3 ASEMAKAAVA ... 38
7.4 RAKENNUSJÄRJESTYS ... 39
7.5 JÄTEHUOLTOMÄÄRÄYKSET ... 40
8 RISKIKARTOITUKSEN LAATIMINEN ... 41
9 RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT ... 42
9.1 LIIKENNE JA TIENPITO ... 42
9.1.1 Rautatiekuljetukset ... 45
9.1.2 Riskiarviointi ... 45
9.1.3 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 45
9.2 HAUTAUSMAAT ... 46
9.2.1 Riskiarviointi ... 47
9.2.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 47
9.3 KAATOPAIKAT ... 47
9.3.1 Riskiarviointi ... 49
9.3.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 50
9.4 POLTTONESTEEN JAKELUASEMAT ... 51
9.4.1 Riskiarviointi ... 52
9.4.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 52
9.5 ÖLJYSÄILIÖT ... 53
9.5.1 Riskiarviointi ... 55
9.5.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 55
9.6 MUUNTAMOT ... 57
9.6.1 Riskiarviointi ... 60
9.6.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 61
9.7 MAALÄMPÖKAIVOT ... 62
9.7.1 Riskiarviointi ... 63
9.7.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 64
9.8 TEOLLISUUS JA YRITYSTOIMINTA POHJAVESIALUEILLA ... 65
9.8.1 Riskiarviointi ... 67
9.8.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 67
9.9 PILAANTUNEET MAA-ALUEET JA ROSKAAMINEN ... 68
9.9.1 Roskaaminen ... 69
9.9.2 Riskiarviointi ... 69
9.9.3 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 70
9.10 MAA-AINESTEN OTTO ... 71
9.10.1 Riskiarviointi ... 73
9.10.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 74
9.11 MAA- JA METSÄTALOUS ... 75
9.11.1 Hevostallit ... 76
9.11.2 Riskiarviointi ... 77
9.11.3 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 77

9.12 PUTKISTOT, VIEMÄRÖINTI JA JÄTEVESIEN KÄSITTELY 79
9.12.1 Riskiarviointi 82
9.12.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset. 83
10 TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA 84
11 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET 87
12 LÄHDELUETTELO 5

LIITTEET:

Liite 1. Pohjaveteen liittyvä lainsäädäntö sekä ohjeet ja suositukset
Liite 2. Talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä pohjavedelle vaaralliset aineet ja aineryhmät
Liite 3. Suoja-aluemääräykset
Liite 4. Kaavakartta
Liite 5. MATTI-kohteet
Liite 6. Yleiskartta ja I luokan pohjavesialueiden riskikartat
Liite 7. II luokan pohjavesialuekartat

Muutoslista

	24.3.2015 / ARY	24.3.2015 / ARY	24.3.2015 / Lauri Joronen	VALMIS
	4.3.2015 / ARY	4.3.2015 / ARY	4.3.2015 / Lauri Joronen	VALMIS
	4.12.2014 / ARY	4.12.2014 / ARY	4.12.2014 / Lauri Joronen	LUONNOS
Muutos	Pvm/Hyväksynyt	Pvm/Tarkastanut	Pvm/Laatinut	Huomautukset

1 JOHDANTO

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman tarkoitus on pyrkiä suojelemaan I ja II luokan pohjavesialueet ehkäisemällä pohjaveden laadun heikkenemistä ja säilyttämään pohjavesiesiintymien antoisuudet ennallaan. Suojelun ensisijaisena tavoitteena on kaikkien uusien riskien välttäminen ja olemassa olevien riskien minimointi. Suunnitelmallisuus ja riittävä tieto pohjavesialueista on välttämätöntä, jottei toimintoja rajoitettaisi liikaa. Suojelusuunnitelman tarkoitus on toimia ohjeena ja apuna viranomaisvalvonnassa, maankäytön suunnittelussa sekä lupahakemusten käsittelyssä. Pohjavesitietoja hyödyntävät muun muassa vesihuoltolaitokset, ympäristönsuojelu-, rakennus-, kaavoitus-, maa-aineslupa- ja terveydensuojeluviranomaiset, maaseutuasiamiehet sekä asukkaat ja toiminnanharjoittajat.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmamenettely täydentää ja osin korvaa vesilain mukaiset suoja-aluepäätökset. Suojelusuunnitelmaa ei vahvisteta Etelä-Suomen aluehallintovirastossa (AVI), eikä sillä ole välittömiä tai sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Suojelusuunnitelma voidaan hyväksyä kunnan-/kaupunginvaltuuston käsittelyssä. Pohjavesien suojelussa tutkimuksen suuntaviivat antaa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60 EY). Tämä suojelusuunnitelma noudattaa ympäristöministeriön ohjeistusta suojelusuunnitelmien laatimiselle.

Loviisassa sijaitsee yhteensä 26 pohjavesialuetta, joista 11 on vedenhankinnan kannalta tärkeitä I luokan pohjavesialueita ja 15 on vedenhankintaan soveltuvia II luokkaan kuuluvia pohjavesialueita. Tämän suojelusuunnitelman pääpaino on kaupungin alueella olevilla I luokan pohjavesialueilla, joille riskikartoitus tehdään. Näitä alueita ovat Andersby, Kuggom, Panimonmäki, Valko, Liljendal A, Koskenkylä, Uvbergen, Pernajan kk, Isnäs, Petjärvi ja Tesjoki. Suunnitelmassa II luokan alueet ja erityisesti Orrmossmalmen B pohjavesialue käydään läpi lähinnä vedenhankintamahdollisuuksia silmällä pitäen. Kaupungin pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitustiedot on tarkistettu vuosina 2011 ja 2014. Työn yhteydessä selvitettiin III luokan pohjavesialueiden siirtämistä II luokkaan tai pohjavesiluokituksen poistamista. Työn aikana Garpgårdin pohjavesialue korotettiin II-luokkaan (12/2014), koska se on osa pitkittäisharjuketjua. Tetomåsen pohjavesialue poistettiin kartoituksesta ja luokituksesta (12/2014). Lisäksi suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä Kuninkaankylän I luokan pohjavesialue poistettiin pohjavesiluokituksesta alueella olevien kaivojen poistuttua käytöstä ja kiinteistöjen liityttyä kaupungin vesijohtoverkkoon. Suojelusuunnitelma laaditaan yhteisprojektissa Lapinjärven kunnan kanssa, jonne päivitetään suojelusuunnitelma samanaikaisesti.

Loviisan suunnitelmassa päivitetään I luokan pohjavesialueiden osalta vuonna 2006 laadittu Loviisan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma sekä vuonna 2005 laadittu Pernajan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Kuntaliitoksen seurauksena pohjavesialueet ovat nykyään Loviisan kaupungin alueella. Lisäksi Loviisan alueella on neljä I luokan pohjavesialuetta, joille ei ole aikaisemmin laadittu suojelusuunnitelmaa. Kaikilla I luokan alueilla sijaitsee vedenottamot, mutta vedenhankintakäytössä ovat vain Panimonmäen, Valkon, Koskenkylän, Pernajan Hagabölen ja Isnäsin vedenottamot. Varavedenottamoina toimivat Kuggom, Fantsnäs, Köpbacka, Liljendal, Tesjoki ja Petjärvi.

Kaupunki ostaa pohjavettä Loviisanseudun Vesi Oy:ltä, jolla on kolme pohjavedenottamoa Myrskylässä. Loviisan vesiliikelaitos toimittaa vettä oman verkoston lisäksi myös lukuisille osuuskunnille. Loviisan alueella pohjavesi ei aina täytä talousvedelle annettuja laatuvaatimuksia rapakivialueen liian korkean fluoridipitoisuuden vuoksi, jonka seurauksena sitä sekoitetaan Myrskylän ottamoista pumpattuun pohjaveteen.

Kaupungin pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty vesienhoidon suunnittelussa hyväksi, mutta Panimonmäen, Valkon ja Pernajan kk:n pohjavesialueet on määritelty riskialueiksi. Pohjavesialueita uhkaavatkin monet riskitekijät, kuten liikenne ja tienpito, asutus, teollisuus, öljysäiliöt, maa-ainesten otto sekä maatalous, joiden vaikutukset selvitetään suunnitelman yhteydessä. Loviisa käyttää vedenhankinnassa paikallisia pohjavesivaroja, joten suojelusuunnitelman laatiminen auttaa alueiden suojelussa ja tulevaisuuden vedenhankinnan turvaamisessa.

Tähän suojelusuunnitelmaan kerätään yhteen pohjavesialueilta olevaa tutkimustietoa, jonka pohjalta täydennetään sekä päivitetään olemassa olevia tietoja pohjavesimuodostumista. Suunnitelmassa määritellään vedenottamoalueet ja suojavyöhykkeet sekä tarkistetaan vedenottamoiden tarkkailuohjelmat ja tarvittaessa tehostetaan vedenlaadun tarkkailua. Työssä päivitetään pohjavettä uhkaavat riskitekijät ja annetaan toimenpidesuosituksia riskien vähentämiseksi sekä ehdotuksia toimenpiteiksi vahinkotapauksissa. Suojelusuunnitelmassa määritellään myös pohjavesialueilla mahdollisesti tarvittavat lisätutkimukset. Suojelusuunnitelmaa varten perustettiin ohjausryhmä, johon kuuluvat seuraavat henkilöt:

Lauri Joronen	Sweco Ympäristö Oy
Esko Nylander	Uudenmaan ELY – keskus
Kaisa Lehto	Uudenmaan ELY – keskus (1.12.2014 asti)
Maud Östman	Loviisan kaupunki
Ulla Kananen	Loviisan kaupunki (11.12.2014 asti)
Heidi Lyytikäinen	Loviisan kaupunki (1.1.2015 alkaen)
Ulf Blomberg	Loviisan kaupunki
Jouko Toropainen	Lapinjärven kunta (29.10.2014 asti)
Mauri Kivelä	Lapinjärven kunta (29.10.2014 alkaen)
Markku Paakkarinen	Loviisan Vesiliikelaitos

Suojelusuunnitelma on laadittu Loviisan kaupungin toimeksiannosta Sweco Ympäristö Oy:n Turun toimistolla.

2 LAINSÄÄDÄNTÖ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUMÄÄRÄYKSET

2.1 LAINSÄÄDÄNTÖ

Lainsäädäntö sisältää määräykset ja keinot pohjavesien suojelulle. Pohjavesien suojeluun vaikuttavat pääasiassa uusi 1.9.2014 voimaan astunut ympäristönsuojelulaki (527/2014) sekä vesilaki (587/2011). Uutta ympäristönsuojelulakia täydentää lisäksi valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta (713/2014), joka astui voimaan 10.9.2014. Erityisesti pohjaveden suojeluun liittyvät vesilaissa oleva vesitaloushankkeen yleinen luvanvaraisuus (VL 3:2) sekä ympäristönsuojelulaissa olevat maaperän ja pohjaveden pilaamiskiellot (16 § ja 17 §) (Liite 1). Kiellot ovat voimas-

sa myös pohjavesialueiden ulkopuolella. Vedenottamoiden ympärille voidaan määrätä myös suoja-alue vesilain (4:11) mukaan (Liite 1).

Uusi vesilaki astui voimaan 1.1.2012 ja myös uudessa laissa aiemman pohjaveden muuttamiskiellon tarkoittamat toimenpiteet sekä muu yli 250 m^3/vrk vedenotto edellyttävät vesitalousluvan hakemista. Lisäksi kaikki vesihuoltolaitosten uudet ottamot tarvitsevat vesilain mukaan AVI:n luvan vesimäärästä riippumatta. Vesilain 3 luvun 2 §:n (vesitaloushankkeen yleinen luvanvaraisuus) mukaan vesitaloushankkeella on oltava aluehallintoviraston lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää (Liite 1).

Laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muuttamisesta (1263/2014) on annettu määräyksiä pohjavesialueiden suojelusuunnitelmista sekä pohjavesialueiden määrittämisestä, rajauksista ja luokittelusta (Kappale 3.3). Lainsäädännön kannalta on tarpeen huomioida myös valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (VNA 1022/2006) ja sen pohjavesiä koskeva muutosasetus (VNA 342/2009), joka sisältää vaarallisten aineiden päästön suoraan tai välillisesti pohjaveteen (Liite 2/3). Vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen (1040/2006) muutos (341/2009) määrittelee pohjaveden ympäristönlaatunormit, joiden perusteella vesienhoidon suunnittelussa määritetään riskipohjavesialueet ja arvioidaan pohjavesialueen tila (Liite 2/4). Myös muissa laeissa, kuten maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) sekä maa-aineslaissa (555/1981) on pohjaveden suojeluun liittyviä säädöksiä (Liite 1).

2.2 YMPÄRISTÖNSUOJELUMÄÄRÄKSET

Kunnalliset ympäristönsuojelumääräykset ottavat huomioon paikalliset olosuhteet ja niillä voidaan vähentää pohjavesiin kohdistuvia riskejä ja estää pohjavesien likaantumista. Loviisan kaupungilla on 21.1.2013 voimaan tulleet ympäristönsuojelumääräykset.

Loviisan ympäristönsuojelumääräyksissä on pohjavesialueilla huomioitu jätevesien käsittely, tiesuolan käyttö, lumenkaatopaikat ja ajoneuvojen, koneiden ja laitteiden sekä veneiden pesu ja huolto. Määräyksissä on lisäksi huomioitu jätteiden käsittely kiinteistöillä, betoni- ja tiilijätteen hyödyntäminen maarakentamisessa, polttoaine- ja kemikaalisäiliöt, polttonesteiden jakelu ja maalämpöjärjestelmät sekä kotieläinten ulkoalueiden sijoittaminen. Ympäristönsuojelumääräyksistä on kerrottu tarkemmin riskikartoituksen yhteydessä.

3 POHJAVESIALUEIDEN MÄÄRITTÄMINEN JA SUOJELUSUUNNITELMA – ALUE

3.1 POHJAVESIALUELUOKAT

Kartoitetut pohjavesialueet luokitellaan käyttökelpoisuuden ja suojelutarpeen mukaan eri luokkiin. I luokan pohjavesialue voi olla myös pistemäinen, jolloin pohjavesialue on rajaamatta. Näiltä alueilta on esitetty vain vedenottokaivot pistemäisenä tietona.

I luokan pohjavesialueet ovat vedenhankintaa varten tärkeitä alueita. Määritelmältään I luokan pohjavesialue on sellainen vedenhankinnan kannalta keskeinen resurssi, jota joko käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon, vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m^3/d. Erityisperustein pienempiäkin vedenottamoita palvelevia alueita voidaan merkitä tähän luokkaan kuuluviksi. Luokkaan I kuuluva alue voi käsittää koko pohjavesialueen tai vedenhankinnan kannalta tarpeellisen osa-alueen.

II luokan pohjavesialue soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta alueelle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Tällaisia vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita ovat esimerkiksi alueet, joiden antoisuus on yli 250 m^3/d tai joilla voi muutoin olla vedenhankinnan kannalta alueellista merkitystä. Luokkaan II kuuluva alue käsittää yleensä yhtenäisen pohjavesialueen tai suojelun kannalta tarpeelliset osa-alueet.

III luokan muut pohjavesialueet vaativat hyödyntämiskelpoisuuden arvioimiseksi lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumis- tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

3.2 POHJAVESILUOKAN MUUTTAMINEN

Suomen ympäristökeskuksen (2009) julkaiseman pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusohjeen mukaan pohjavesialueluokkaa voidaan nostaa tai laskea, mikäli tutkimuksin on todettu muutoksia alueen soveltuvuudessa vedenhankintaan tai alueen käyttötarkoitus on muuttunut. Pohjavesialue voidaan myös kokonaan poistaa pohjavesiluokituksesta, jos tutkimuksissa todetaan hydrogeologisista syistä alun perin yli 50 hengen yhteisvedenhankintaan käytetyn alueen heikko soveltuvuus raakavesilähteenä. Pohjaveden laadun heikkenemisen takia ei aluetta saa kuitenkaan poistaa pohjavesiluokituksesta. Mikäli pohjavesialue päädytään poistamaan luokituksesta, turvaavat ympäristönsuojelulaki ja vesilaki kuitenkin mahdollisen yksityisen vedenhankinnan.

3.3 VESIENHOIDON JA MERENHOIDON JÄRJESTÄMISESTÄ ANNETUN LAIN MUUTTAMINEN

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muuttamisesta (1263/2014) on astunut voimaan 1.2.2015. Lain tavoitteena on tehostaa pohjavesien suojelua ja parantaa eri toimijoiden oikeusturvaa. Muutoksessa lakiin lisättiin uusi 2a luku, jossa säädettiin pohjavesialueiden määrittämisestä, rajauksista ja luokittelusta sekä pohjavesialueen suojelusuunnitelmista. Lakimuutoksessa pohjavesialueiden nykyiset I ja II luokka korvataan 1 ja 2 luokilla. Laissa nykyisestä III-luokasta luovuttiin kokonaan ja perustettiin uusi luokka E. Pohjavesiluokkien muutosaikataulua ei ole määrätty laissa. ELY-keskus luokittelee pohjavesialueen vedenhankintakäyttöön soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella (10 b §):

1) 1-luokkaan vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen, jonka vettä käytetään tai jota on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin;

2) 2-luokkaan muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen, joka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksiensa perusteella soveltuu 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön.
ELY-keskus luokittelee lisäksi E-luokkaan pohjavesialueen, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.

Lain (10 f §) mukaan kunnan on pohjavesialueen suojelusuunnitelmaa laadittaessa tai muutettaessa varattava kaikille mahdollisuus tutustua ehdotukseen ja esittää siitä mielipiteensä. Suojelusuunnitelmaa koskevasta ehdotuksesta on pyydettävä lausunto niiltä kunnilta, joita suojelusuunnitelma voi koskea, sekä suojelusuunnitelman alueella toimivaltaiselta ELY-keskukselta ja aluehallintovirastolta. Kunnan on julkaistava suojelusuunnitelma ja tiedotettava siitä sekä toimitettava suojelusuunnitelma ELY-keskukselle merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

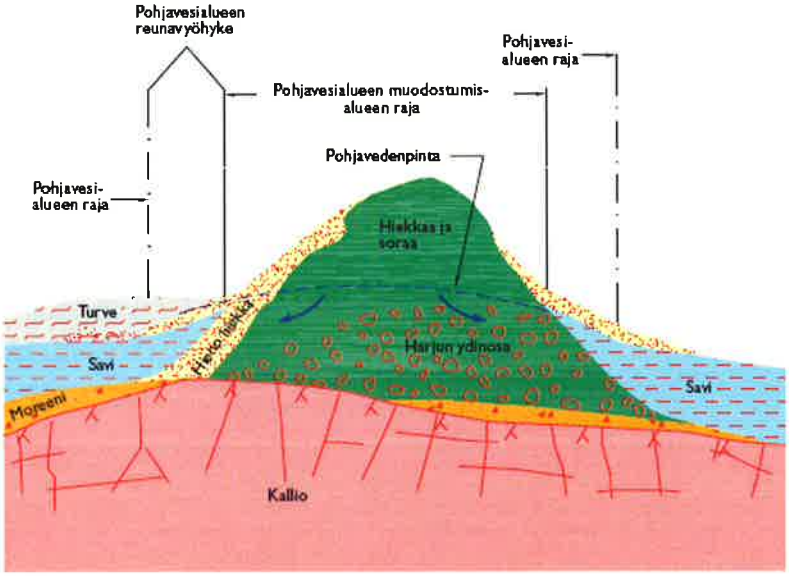
3.4 POHJAVESIALUEIDEN RAJAAMINEN

Pohjavesialueiden rajat määrittelee alueellinen ELY-keskus. Pohjavesialueet rajataan kahteen vyöhykkeeseen, jotka erottuvat varsinaisen muodostumisalueen ja pohjavesialueen rajan perusteella. Pohjavesien korkeussuhteilla ja niistä määritettävillä virtaussuunnilla on myös merkitystä alueiden rajaamisessa.

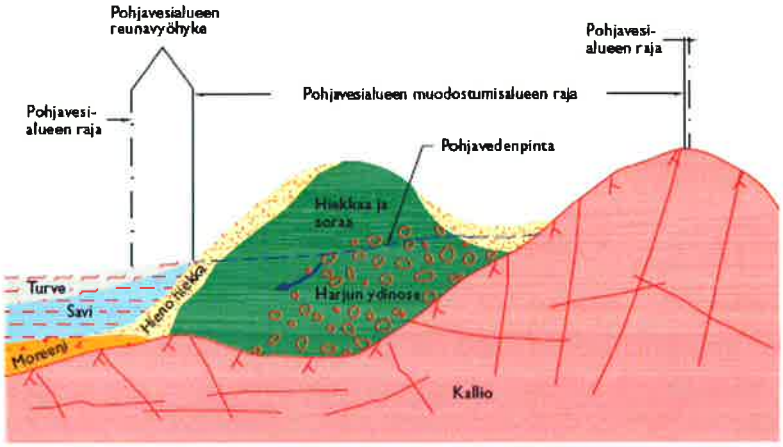
Pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen raja on samalla hyvin vettä läpäisevän osan raja (Kuva 1). Tämän alueen maaperän vertikaalisen läpäisevyyden on vastattava vähintään hienohiekan vedenläpäisevyyttä ja on oltava tätä tasoa koko maanpinnan ja pohjavedenpinnan välisen matkan. Myös kallio- ja moreenialueet, jotka lisäävät pohjaveden määrää kuuluvat muodostumisalueeseen.

Pohjavesialueiden rajat seuraavat usein pintamaalajien rajoja, mutta maalaji ei välttämättä pysy samana koko muodostumassa. Pohjavesialueen raja osoittaa aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesiesiintymän vedenlaatuun ja sen muodostumiseen (Kuva 1). Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka, kuten esimerkiksi savisilttimuodostumaan, jonka kerrospaksuus on >3 metriä. Uloimpia rajoja ei kuitenkaan tarvitse aina määrittää hydrogeologisin perustein vaan rajat voidaan joskus tehdä maastossa helposti havaittavaksi.

Pohjavesialueen rajaus vettä ympäristöön purkavalla harjulla eli antikliinisellä akviferityypillä



Pohjavesialueen rajaus vettä ympäristöstään keräävällä harjulla eli synkliinisellä akviferityypillä



Kuva 1. Pohjavesialueen rajaaminen varsinaiseen muodostumisalueeseen ja pohjavesialueeseen (Suomen ympäristökeskus 2009).

3.5 VESILAIN MUKAISET SUOJA-ALUEET

Pohjaveden likaantumisen estämiseksi voidaan vedenottamoiden ympärille määrätä vesilain 4 luvun 11 §:n mukaan suoja-alue (Liite 1). Suoja-alueen perustamista voivat vaatia vedenottamoluvan hakijan lisäksi myös asianosaiset (mm. maanomistaja) sekä viranomainen. Paikoin liian suppea suojavyöhykejako sekä nykylainsäädäntöä/-käytäntöä lievemmät määräykset ovat saaneet vanhemmat suoja-aluepäätökset menettämään merkitystään. Suoja-alueiden määrittäminen parantaa pohjaveden laatua ja käyttökelpoisuutta sekä mahdollisesti haittaavien toimintojen estämismahdollisuuksia pohjavesialueilla. Suoja-alueet on jaettu suojavyöhykkeisiin, jotka vahvistaa Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

Kaukosuojavyöhyke kattaa koko vedenottamon valuma-alueen. Näillä alueilla on kielletty pohjaveden pitkäaikainen saastuttava toiminta.

Lähisuojavyöhykkeellä eli vedenottamon lähialueella on myös pohjaveden hygieenistä saastuttamista aiheuttava toiminta kielletty. Vyöhyke tulisi rajata niin, että veden virtausaika vyöhykkeen reunalta ottamolle olisi noin 50–60 päivää. Tässä ajassa taudinaiheuttajien oletetaan tuhoutuvan.

Vedenottamoalueella saa harjoittaa vain vedenottotoimintaa.

Loviisassa vain Valkon pohjavesialueella olevilla Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan vedenottamoilla on Länsi-Suomen vesioikeuden vahvistamat suoja-alueet (L-SVEO 45/1979 A ja KHO 20.11.1980). Ottamoille on määritelty lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet sekä annettu suoja-aluemääräyksiä (Liite 3). Lisäksi vuonna 1965 Panimonmäen vedenottamolle on haettu suoja-aluetta, mutta prosessi keskeytyi, eikä vedenottamolle vuonna 1981 laadittua suoja-aluesuunnitelmaa ole vahvistettu vesioikeudessa. Suunnitelman koottuja tietoja ja rajoituksia on kuitenkin hyödynnetty Loviisan kaupungin viranomaispäätöksissä.

Kaupungin muiden vedenottamoiden ympäristössä on myös toimintoja, kuten maa-ainesten ottoa, viljelyä ja öljysäiliöitä, jotka aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskiä. Suoja-alue voidaan määrätä, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Mahdollisilla suoja-aluemääräyksillä voitaisiin pienentää riskitoiminnoista aiheutuvaa pilaantumisvaaraa. Määräyksillä voitaisiin tiukentaa ympäristönsuojelumääräyksissä annettuja määräyksiä.

Maanomistussuhteilla on myös merkitystä suoja-alueiden tarpeellisuuteen, sillä mikäli muodostumisalueella olevat maa-alueet ovat vedenottajan tai kunnan omistuksessa, voidaan alueiden maankäyttöön helposti vaikuttaa. Panimonmäen, Valkon ja Köpbackan vedenottamot sijaitsevat kaupungin omistamalla maa-alueella, kun taas Fantsnäsin sekä varavedenottamoina toimivien Pernajan kk, Liljendalin ja Tesjoki ottamot sijaitsevat vuokra-alueilla. Suoja-alueita on mahdollista hakea vedenhankintakäytössä olevien pohjavesialueiden vedenottamoille. Suoja-aluetta ei saa määrätä laajemmaksi kuin on välttämätöntä.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Pohjaveden laadun turvaamiseksi on vedenottamoiden ympärille mahdollista hakea Etelä-Suomen aluehallintovirastolta suoja-alueita.

3.6 TUTKIMUSALUEEN GEOLOGIA JA HYDROGEOLOGIA

Loviisan alueella maaperä on suurimmaksi osaksi moreenia sekä savikoita ja luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat pääasiassa luode-kaakko-suuntaisissa pitkittäisharjujaksoissa. Loviisan alueella on kaksi yhtenäistä harjujaksoa, joista Myrskylään jatkuu lännempänä oleva harjujakso (Orrmossmalmen B – Koskenkylä – Uvbergen – Garpgård - Pernajan kk) sekä idempänä Lapinjärjelle jatkuva pitkittäisharju (Andersby – Kuggom - Panimonmäki – Myllyharju - Valko). Lisäksi näiden välissä on yksi katkonaisempi jäätikköjokimuodostuma (Liljendal A, B - Kåd-

backen-Röjsjömalmen - Lägermalm). Osa II luokan pohjavesialueista sijaitsee saarissa, eikä niitä käytetä tällä hetkellä vedenhankinnassa.

Andersbyn ja Valkon pohjavesialueiden välisellä pitkittäisharjulla hiekkakerrokset ovat laajimmillaan Valkon pohjavesialueella ja pohjoiseen mentäessä harjun ydinosa kapenee. Harjumuodostuman pinnalla tavataan suuria läpimitaltaan jopa toista metriä olevia rapakivigraniittilohkareita, joita on kairauksissa havaittu myös syvemmällä harjussa. Lohkareet hankaloittavat kallionpinnan tason luotettavaa määrittämistä.

Loviisan länsiosan kallioperä on pääasiassa graniittia, mutta kaupungin itäosa on rapakivialueella. Graniitin ja rapakivigraniitin välinen raja kulkee länsipuoleisen pitkittäisharjun suuntaisesti. Loviisassa on pohjavettä riittävästi kaupungin tarpeisiin, mutta rapakivikallioperästä liukenee pohjaveteen fluoridia aiheuttaen vedenlaatuongelmia erityisesti kaupungin itäosissa. Kaupungin pohjavesialueista on tietoa taulukossa 1.

Taulukko 1. Tietoja Loviisan alueella olevista pohjavesialueista.

Pohjavesi-alueen nimi	Numero	Kartta-lehti	Koko-nais-pinta-ala (km²)	Muodos-tumis-alueen pinta-ala (km²)	Vedenottamot	Akviferityyppi, imeytymiskertoin
I luokan pohjavesialue						
Andersby	0142404	3022 10	1,08	0,59	Tavastbyn vesiosuuskunta	Harju, synkliininen (keräävä), 0,4
Kuggom	0158505	3022 10	3,91	1,28	Kuggom	Harju, 0,6
Panimonmäki	0158555	3021 12	5,51	0,86	Panimonmäki	Harju, synkliininen (keräävä)
Valko	0143401	3021 12 3021 11	3,71	2,29	Valko, Fants-näs, Köpbacka	Harju, antikliininen (purkava)
Liljendal	0142401 A	3022 07	1,69	0,5	Kirkonkylä	Peitteinen muodostuma, antikliininen (purkava), 0,4
Koskenkylä	0158503	3022 07	1,65	0,79	Koskenkylä	Harju, antikliininen (purkava), rantaimeyty-minen, 0,45
Uvbergen	0158514	3021 09	0,66	0,16	Forsbygård	Peitteinen muodostuma, synkliininen (keräävä), 0,3
Pernajan kk	0158501	3021 09	1,91	0,88	Kk, Hagaböle	Harju, synkliininen (keräävä), 0,45
Isnäs	0158502	3021 09 3021 08	1,18	0,39	Isnäs, Bonvesta	Harju, antikliininen (purkava)
Petjärvi	0170101	3024 01 3024 04	1,38	0,23	Petjärvi, Mustaportti	Peitteinen muodostuma, synkliininen (keräävä), kallioporakaivo 0,4
Tesjoki	0170151	3024 01 3023 03	0,9	0,4	Tesjoki	Harju, synkliininen (keräävä), 0,4

Pohjavesi-alueen nimi	Numero	Kartta-lehti	Koko-nais-pinta-ala (km²)	Muodos-tumis-alueen pinta-ala (km²)	Arvioitu veden-antoisuus m³/d	Akviferityyppi, imeytymiskertoin
II luokan pohjavesialue						
Orrmossmalmen B	0158554 B	3022 07	2,43	0,76		Harju, antikliininen (purkava), 0,4
Garpgård	0158513	3021 09	0,59	0,25		Harju, antikliininen (purkava), 0,5
Hevossaari	0170109	3024 04	1,33	0,79	500	Harju, Antikliininen (purkava), Rantaimeytyminen, 0,4
Härkäpää	0158506 A	3021 08	0,42	0,15	70	Harju, Antikliininen (purkava), 0,3
Härkäpää	0158506 B	3021 08 3021 07	1,21	0,51	330	Harju, Antikliininen (purkava), 0,4
Härkäpää	0158506 C	3021 07	0,65	0,26	430	Harju, Antikliininen (purkava), 0,4
Kådbacken-Röjsjömalmen	0158552	3022 07 3022 10	1,16	0,65	400	Harju, Antikliininen (purkava), 0,4
Lehtinen	0170108	3023 05	0,99	0,36	280	Harju, Antikliininen (purkava), 0,35
Liljendal	0142401 B	3022 07	1,13	0,01	100	Peitteinen muodostuma, Antikliininen (purkava), 0,4
Lägermalm	0158504	3021 12	2,39	1,18	900	Harju, Antikliininen (purkava), 0,5
Malmsby	0158511	3021 08 3021 11	2,11	1,06	500	Harju, Synkliininen (keräävä), 0,3
Myllyharju	0143402	3021 12	1,14	0,42	270	Harju, Antikliininen (purkava), 0,4
Niemistö	0170110	3024 05 3024 04	1,5	0,46	300	Peitteinen muodostuma, Antikliininen (purkava), 0,4
Sondarö	0158508	3021 07	1,3	0,81	500	Harju, Antikliininen (purkava), Rantaimeytyminen, 0,4
Våtskär	0158517	3021 10	2,33	1,61	750	Harju, Antikliininen (purkava), 0,3

Suojelusuunnitelmassa esitetyt pohjaveden korkeustasot ovat N2000 korkojärjestelmässä ja korkeudet ovat metrejä merenpinnan yläpuolella.

3.6.1 Andersbyn pohjavesialue

Muodostuma on kapeahko, pohjois-etelä-suuntainen pitkittäisharju, jonka aines ydinosissa on kivistä soraa ja muuten hiekkaa. Pitkittäisharju jatkuu katkonaisena pohjoiseen Lapinjärven kunnan puolelle. Kalliopaljastuma erottaa alueen sen eteläpuolella olevasta Kuggomin pohjavesialueesta. Pohjavesialue sijaitsee rapakivikivialueella.

Muodostuman länsipuoli rajoittuu kallioalueisiin ja itäpuoli savikkoalueisiin. Kalliopaljastumia esiintyy maa-aineskuoppien pohjalla ja muodostuman aines on paikoi-

tellen ruosteista. Laajimmat maa-ainesalueet sijaitsevat alueen eteläpäässä. Vedenhankinnan kannalta pohjavesialue on tyydyttävä.

3.6.2 Kuggomin pohjavesialue

Kuggomin pohjavesialue kuuluu kapeahkoon luode-kaakko-suuntaiseen pitkittäisharjuun. Pohjavesialue rajautuu etelässä Panimonmäen pohjavesialueeseen ja pohjoisessa kalliopaljastumaan, joka jakaa Andersbyn eri pohjavesialueeksi. Harju rajautuu pääosin savikkoalueisin sekä kalliopaljastumiin ja Smedsin eteläpuolella harju painuu savikon alle. Skinnarbymalmenin kohdalla muodostuman itäosassa se rajoittuu kallioselänteeseen. Alueen kallioperä koostuu rapakivigraniitista, mikä kohottaa pohjaveden fluoridipitoisuutta.

Pohjaveden muodostumisalueella, harjuselänteen kohdalla maaperä on hyvin vettä läpäisevää kivistä hiekkaa ja osittain kivisempää hiekkaista soraa. Alueen pohjoisosassa kallion päällä olevien karkeiden ainesten kerrospaksuudet ovat melko ohuita. Pohjavesialueen keskiosassa, vedenottamon läheisyydessä lajittuneet maakerrokset ovat noin 7,5 metrin paksuisia ja aineksen alapuolella tavataan noin 10 metrin paksuudelta moreenimaista ainesta. Pohjavesialueen eteläosassa laajat peltoalueet ympäröivät harjua.

Harjuselänteen lisäksi pohjavettä muodostuu osittain vettäläpäisevillä reunaalueilla, varsinkin pohjoisessa. Pohjaveden virtaus suuntautuu sekä pohjoisesta että etelästä kohti muodostuman keskivaiheilla olevaa Kuggomin varavedenottamoa. Pohjaveden pinnankorkeus vedenottamon ympäristössä vaihteli vuosina 2004 – 2005 tehdyissä mittauksissa välillä +10,48...+11,68.

3.6.3 Panimonmäen pohjavesialue

Pohjavesialue sijaitsee Loviisan keskustan pohjoisosissa. Alue käsittää kapean murroslaaksoon kerrostuneen pitkittäisharjun, joka kulkee luode-kaakkosuuntaisena rajautuen pohjoisessa Kuggomin ja etelässä Myllyharjun pohjavesialueisiin. Harju kapenee ja madaltuu Panimonmäen alueella jyrkkäpiirteisen harjun ydinosan kohotessa ylimmillään noin 10 metriä ympäröivästä maanpinnasta. Harju rajoittuu luoteisosaa lukuun ottamatta savikoihin ja Gislomin alueella harjumuodostuma katkeaa sen peittyessä tiiviiden savikerrosten alle.

Harjun keskiosat ovat hyvin vettäjohtavaa hiekkaa ja soraa, joiden kerrospaksuudet ovat paikoitellen yli 30 metriä. Hiekka- ja sorakerrokset jatkuvat pohjavesialueen itä- ja länsiosissa esiintyvien vaihtelevan paksuisten savikerrosten alapuolella. Pohjavesialueen länsi- ja lounaisosissa esiintyy pintamaalajina moreenia. Pohjaveden muodostumisalue on harjun tuottoon nähden pienialainen ja harju kerääkin vesiä savenalaisiin vettäjohtaviin kerroksiin myös ylempänä sijaitsevilta reunaalueilta. Muodostumisalueella olevat paksuimmat pohjaveden yläpuoliset maakerrokset tavataan vedenottamoalueella ja sen ympäristössä, missä kerrospaksuudet ovat yli 19 metriä. Ohuimmat kerrokset ovat puolestaan Gislomin alueella, missä maakerrosten paksuus on vain muutama metri.

Kallionpinnan korkeustasovaihteluista pohjavesialueella ei ole kattavia havaintoja. Alueelta on tehty maaperäkairauksia vuonna 1970 sekä uudempien kairauksia pohjavesiputkien asentamisen yhteydessä (Suunnittelukeskus Oy 2006). Kallionpinnan korkeustasovaihteluista johtuen myös maakerrosten paksuus vaihtelee alueella huomattavasti. Paksuimmat maakerrokset tavataan vedenottamoalueen

eteläpuolella, missä kallionpinta on noin 34,3 metrin syvyydellä maanpinnasta. Vedenottamo eteläpuolella muodostumisalueen ulkopuolella kallionpinta kohoaa ylemmäksi ollen noin 10,2 – 15,7 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kallionpinta on puolestaan ylimmillään pohjavesialueen länsirajan tuntumassa olevalla moreenipeitteisellä alueella. Kalliopinnan korkeusvaihtelu alueiden välillä on noin 35,8 metriä. Myös Gislomin alueella pohjavesialueen pohjoisosissa kallionpinta on koholla ollen noin 2,6 – 10,3 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Pohjaveden päävirtaussuunnat ovat luoteesta ja kaakosta kohti alueen keskiosassa sijaitsevaa Panimonmäen vedenottamoa ja lisäksi harjun länsipuolisilta moreenialueilta virtaus on kohti harjuselännettä. Harjun lievealueilla esiintyy orsivesikerroksia. Panimonmäen pohjavedenjakajien täsmällistä sijaintia alueen pohjois- ja eteläpäässä ei ole selvitetty. Pohjavedenpinta on ylimmillään länsiosan moreenipeitteisellä mäkialueella, missä korkeus vaihteli vuonna 2014 tehdyissä mittauksissa välillä +13,68...+14,88. Alimmillaan pohjavedenpinta on vedenottamon läheisyydessä ollen tasolla +3,9...+4,3. Pohjavesialueen kaakkois- ja luoteispäässä pohjavedenpinta on pääosin vain hieman vedenottoaluetta korkeammalla. Paksuimmat pohjavedenpinnan alaiset maakerrokset tavataan vedenottamoalueen eteläpuolella pisteessä 200, missä kerrosten paksuus on lähes 21 metriä. Vedenottamolta n. 700 metriä kaakkoon ja 500 metriä lounaaseen sijaitsevissa havaintopaikoissa pohjavesikerroksen paksuus on 10 – 12 metriä. Muodostuman länsi- ja pohjoisosissa pohjavesikerros ohenee paksuuden ollessa noin 6 metriä.

Ennen vedenottoa ja peltoalueiden salaojitusta pohjavettä on purkautunut vedenottamon läheisyydestä harjualueen itäreunalta noin 600 metrin pituisella vyöhykkeellä sekä esiintymän länsiosan pelloilla, mutta lähteikköjä ei ole enää havaittavissa. Pohjavettä purkautuu kuitenkin vielä Gislomin alueen poikki virtaavaan puroon. Muualla pohjaveden purkautuminen ei ole merkittävää. Osittain pohjavesialueen itärajaa pitkin kulkevan Loviisanjoen uoma on paksulla savialueella eikä joen ja pohjavesiesiintymän välillä ole todennäköisesti hydraulista yhteyttä. Pohjavesialueelta (Hp 18) Maa ja Vesi Oy:n (1970) suorittaman koepumppauksen seurauksena kaikki harjun itärinteessä olevat lähteet kuivuivat ja pumppauksen vaikutukset olivat nähtävissä kaikissa alueella olevissa havaintoputkissa sekä talousvesikaivoissa. Koepumppauksen keskimääräinen tuotto oli 2 500 l/min (3600 m³/d) ja sen vaikutuksesta pohjavedenpinta aleni koepumppauspaikalla välittömästi 1,2 metriä ja pumppauksen päättyessä vedenpinta oli alentunut 2,3 metriä.

3.6.4 Valkon pohjavesialue

Loviisanlahden rannalle kerrostunut pitkittäisharjumuodostuma kohoaa merenpinnasta aina noin tasolle +43 saakka. Pitkittäisharju rajoittuu kallioharjanteisiin idässä ja lännessä lähes koko pituudeltaan ja leveimmillään pitkittäisharjumuodostuma on juuri Valkon pohjavesialueella, jossa hiekkakerrokset ovat levittäytyneet jopa 1,5 km matkalle. Valkon ja Myllyharjun pohjavesialueiden välissä pitkittäisharjumuodostuma katkeaa, koska muodostuman itäpuolella sijaitseva meri ja länsipuolella sijaitsevat paksut savikot peittävät harjuselänteen maanpäälliset osat.

Muodostuman aines on hiekkavaltaista hienoa hiekkaa, hiekkaa ja soraa. Pintaosat ovat paikoin lohkareisia ja muodostuman reunaosissa esiintyy moreenia. Lajittuneet vettäjohtavat hiekka- ja sorakerrokset ulottuvat syvimmillään noin 15 – 18 metrin syvyyteen. Pohjavesialue sijaitsee rapakivialueella, mikä kohottaa pohjaveden fluoridipitoisuutta. Varmaa tietoa kalliopinnan tasosta ei ole, sillä lyöntikairauksilla ei ole luotettavasti pystytty selvittämään kallionpinnan tasoa. Varmoja havain-

toja kalliopinnan tasoista on vain pohjavesialueen reunoilla olevilta kalliopaljastumilta sekä vanhojen soranottoalueiden pohjilta.

Valkon vedenottamon itäpuolella olevaan painanteeseen on kerrostunut turvetta 1 – 3 metrin paksuudelta. Turpeen alla noin 3 – 5 metrin syvyydessä tavataan tiivistä hiekkaa ja tätä hienompia maalajeja aina saveen saakka. Oletetun kallionpinnan päällä on havaittu kivistä hiekkamoreenia, joka ulottuu noin 13 metrin syvyydelle maanpinnasta.

Kalliopinnan topografia aiheuttaa huomattavia eroja pohjavesipinnoissa ja kalliokynnykset jakavat alueen pienempiin altaisiin. Pohjaveden päävirtaussuunta on harjun keskiosista sekä pohjoiseen että etelään, missä tapahtuu purkautumista mereen. Paikallisesti on havaittavissa myös muita virtaussuuntia. Fantsnäsin vedenottamon valuma-alueella muodostuman eteläpäässä pohjaveden virtaussuunta on luoteesta ja pohjoisesta etelään. Valkon vedenottamon läheisyydessä muodostuman keskivaiheilla pohjavesi virtaa puolestaan luoteesta kaakkoon.

Pohjavedenpinta on korkeimmillaan alueen keskiosissa sijaitsevissa havaintopisteissä ja alimmillaan pohjois- ja eteläpäässä. Mittaushavaintojen perusteella pohjavedenpinta vaihtelee mittauspisteissä tasovälillä noin -0,11...+25,48. Pohjavedenpinta on Valkon vedenottamon läheisyydessä noin 3 metrin syvyydellä maanpinnasta eli tasolla +24. Alueen länsi- ja itälaidoilla pohjavedenpinta on joitain metrejä alempana. Fantsnäsin ja Köpbackan vedenottamoiden alueilla esiintymän etelä- ja pohjoisosissa pohjavedenpinta laskee lähelle merenpinnan tasoa ja osassa mittauspisteistä jopa sen alle.

3.6.5 Liljendal A pohjavesialue

Liljendalin pohjavesialue on jaettu tutkimusten (09/2012) perusteella A- ja B- osa-alueisiin, joista Liljendal A kuuluu pohjavesiluokitukseltaan I luokkaa ja B-alue II luokkaan. Pohjavesialue on katkonaisen harjujakson ainoa Loviisan alueella I luokkaan kuuluva pohjavesialue. Pohjavesialue on rapakivialueella.

Pohjavesialue on osa pitkää ja kapeaa lähes pohjois-etelä-suuntaista katkonaista pitkittäisharjua. Liljendal A:n alueella harju painuu välillä savikerrosten alle ja rajoittuu pohjoisessa kallioselänteisiin ja etelässä moreenikumpuihin. Harjua ympäröivät savikerrokset. Laajin harjuselänne on alueen eteläosassa ja aines selänteessä on hyvin vettäjohtavaa, osaksi kivistä hiekkaa ja soraa. Kerrospaksuudet harjun ydinosissa ovat yli kymmenen metriä.

Pohjaveden päävirtaussuunta harjun ydinvyöhykkeellä on kohti pohjoisluodetta. Pohjavedenpinta oli vedenottamon ympäristössä vuonna 2012 tehdyissä mittauksissa tasolla +31,85...+32,13. Vedenottamon luoteispuolella, Bandanbrinkenin kohdalla vedenkorkeus oli samaan aikaan muodostumisalueella tasolla + 30,64...+31,08 ja muodostumisalueen luoteispäässä tasolla + 29,75. Alue kerää vesiä myös ympäröiviltä moreenipeitteisiltä kallioalueilta. Paikoin pohjavesi on rautapitoista, etenkin harjun pintakerroksissa ja savipeitteisillä alueilla. Pohjavesialueella on tietyin edellytyksin mahdollista valmistaa tekopohjavettä.

3.6.6 Koskenkylän pohjavesialue

Koskenkylän pohjavesialue on osa luoteesta kaakkoon suuntautuvaa pitkittäisharjua, joka on kerrostunut suureen kallioperän murrosvyöhykkeeseen. Pohjavesialue

rajautuu pohjoisessa Koskenkylänjoen kohdalla Tetomåsen III luokan pohjavesialueeseen ja etelässä pitkittäisharju katkeaa jokeen. Lounaassa muodostuma rajoittuu kallioharjanteisiin ja koillisessa jokeen. Aines on ydinalueella hyvin vettäjohtavaa ja alavilla kohdin lajittunut aines on hienosedimenttien peittämää. Hannusmalmenin etelä- ja lounaispuoliset alueet ovat pääasiassa amfiboliittia ja emäksistä tuffiittia, kun taas alueella olevan luode-kaakko-suuntaisen vedenjakajan itäosa on rapakivialueella. Suunnittelukeskus Oy:n (1997) tekemien pohjavesiselvitysten mukaan vedenjakaja-alueen kalliossa olevassa kivilajikontaktissa on voimakasta rakoilua ja rikkonaisuutta, joka voi aiheuttaa pohjaveden virtaamista eteläsuuntaan kallioperän rikkonaisimmista kohdista.

Alueella sijaitsee vanhempi Koskenkylän vedenottamo alueen eteläisimmässä kärjessä sekä uudempi vuonna 1998 rakennettu ottamo noin kilometrin pohjoisluoteeseen vanhasta ottamosta. Vanha ottamo sijaitsee kallioharjanteen takana ja sen tuotto perustuu suurelta osin jokiveden rantaimeytykseen, sillä pohjavedenpinta on muodostuman eteläosassa tasolla +5, kun Koskenkylänjoen vedenpinta on noin 1,5 metriä korkeammalla. Joen vesipintojen vaihteluiden on todettu vaikuttavan myös pohjaveden tasoon.

Pohjavedenpinta oli vuonna 2014 tehdyissä mittauksissa alueen pohjoisosassa korkeustasolla noin +7 ja eteläosassa tasolla noin +4. Alueilla olevissa havaintopisteissä pohjavedenpinnan korkeusvaihtelut ovat erittäin pieniä. Vedenottamoiden ympäristössä vesipinta oli tasolla noin +4,5. Korkeimmillaan pinta oli Forskärretin lounaispuoleisella tasolla +9,67 (HPE2)

Uudemman vedenottamon alueelta on tehty koepumppaus Suunnittelukeskus Oy:n toimesta vuonna 1997. Pumppaus kesti 78 vuorokautta ja sen aikana pumpattiin pohjavettä keskimäärin noin 1 500 m^3/d. Koepumppauksen aikana pohjavesipinta laski pumppauspaikalla 0,7 metriä. Pohjaveden valuma- ja muodostumisalueen laajuus ei selitä pumppauspaikalta pumpatun veden määrää, vaan vettä imeytyy muodostumaan myös rantaimeytyksen seurauksena. Rantaimeytyminen varmennettiin koepumppauksen yhteydessä väriainekokeella. Rantaimeytyneen veden laskennallinen virtausnopeus oli 12,4 m/d. Rantaimeytymistä saattaa tapahtua myös Hammarforsen kosken yläpuoliselta jokialueelta. Tutkimuksen perusteella vedenottamolta saadaan jatkuvaan käyttöön pohjavettä 1000 m^3/d. Tutkimusten yhteydessä tehdyissä kairauksissa kallionpinta on Hannusmalmenin maa-aineskuoppien alueella noin 26...32 metrin ja Hannusmalmenin pohjoispuolella noin 17...27 metrin syvyydessä maanpinnasta. Lisäksi vanhan vedenottamon läheisyydessä kallionpinta on noin 13 metrin ja uuden ottamon läheisyydessä noin 18 metrin syvyydessä maanpinnasta.

Geologian tutkimuskeskus on laatinut alueelta geologisen rakenneselvityksen (GTK 2013). Selvityksen mukaan Hannusmalmenin alueella sijaitsee pohjavesialuetta pitkin luode-kaakko-suuntaisesti kulkeva vedenjakajana toimiva kalliokynnys, joka jakaa pohjavesialueen kahteen osaan. Vedenjakaja-alueelta pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisluoteeseen ja eteläkaakkoon. Pohjavesialueella kallionpinta on tutkimusten mukaan korkealla lounaisosan kallioalueella (yli +40 m mpy) sekä Forskärretin itäpuolella (+30 – +43 m mpy). Matalalla kallionpinta on puolestaan vedenjakajan pohjoispuolella Riksängetin alueella (-34 m mpy) sekä jakajan eteläpuolella Forskärretin alueella (0 – -5 m mpy), joissa esiintyy myös paksuimmat pohjavesivyöhykkeet. Vyöhykkeen paksuus Riksängenin alueella on yli 40 metriä ja Forskärretin alueella noin 10 – 15 metriä. Todellisuudessa muodostuman eteläosan pohjavesivyöhyke on kuitenkin arvioitua paksumpi. Koskenkylän vanhan vedenottamon lähiympäristössä kallionpinta on korkeustasolla (+5 – -7 m

mpy) ja uuden vedenottamon lähiympäristössä tasolla (+5 – +15 m mpy), lukuun ottamatta itäpuolisia jyrkästi kohoavia avokallioita. Pohjaveden yläpuolisen kuivan irtomaakerroksen paksuus on pohjavesialueella yleisesti yli 10 metriä ja alle 5 metrisiä kerroksia tavataan lähinnä Myrskylänjoen läheisyydessä sekä vedenottamoiden ympäristössä. Hannusmalmenin alueella irtomaakerros on paksuimmillaan ollen yleisesti yli 20 metriä ja paikoin jopa yli 30 metriä.

3.6.7 Uvbergen pohjavesialue

Pohjavesialue on osa katkonaista luode-kaakko-suuntaista pitkittäisharjujaksoa. Muodostuma on kerrostunut kallioselänteen kupeeseen. Pohjavesialue rajautuukin kalliopaljastumiin sekä savikkoihin ja kaakossa Garpgårdin III luokan pohjavesialueeseen. Muodostuman aines on soraa ja hiekkaa, jota rantavoimat ovat levittäneet ympäristöön. Pohjoisosassa, missä vedenottamokaivo sijaitsee, vettäjohtavat kerrokset ovat kalliomäkien painanteissa saven peittämiä.

GTK:n rakenneselvityksen (2013) mukaan pienialaisen pohjavesialueen matalin kallionpinta löytyy Karjalaiskylän koulun pohjoispuolelta (-5 – +5 m mpy) ja korkein kallionpinta Sänkmossenin itäpuolelta (+29 m mpy). Pohjavedenpinta on alueella korkeustasolla +12...+14 ja pohjavesikerroksen paksuus on noin 5 – 10 metriä. Myös pohjaveden yläpuolisen kuivan irtomaakerroksen paksuus on alueella yleisesti noin 5 – 10 metriä.

3.6.8 Pernajan kk:n pohjavesialue

Alue käsittää Pernajan kirkon ja Garpgårdin välisen pitkittäisharjun osan, joka on kerrostunut suureen luode-kaakko-suuntaiseen kallioperän ruhjeeseen. Muodostuma on harjujakson eteläisin osa. Alue rajoittuu itäreunaltaan savikkoihin ja lännessä savikoiden lisäksi myös paikoin kallioselänteisiin. Alueen länsireunalla esiintyy soistuneita orsivesiä tiiviiden maakerrosten päällä. Harjun leveys vaihtelee alle 100 metristä noin 300 metriin ja korkeus on noin 10 – 20 metriä ympäröivästä maanpinnasta. Pohjavettä purkautuu mm. Hemmingsin alueella muodostuman eteläosissa. Pohjavesialueella on Hagabölen vedenottamo ja Kirkonkylän varavedenottamo. Alueella on tehty koepumppaus kesällä 1992.

Pohjavedenpinnan korkeustasosta on havaintotietoja vuodelta 2014 ja mittausten mukaan pinnankorkeus vaihtelee pohjavesialueella korkeustasolla alle +1...+10. Hagabölen vedenottamosta pohjoiseen vesipinta on tasolla +8,5...+9,5. Vedenottamosta etelään pohjavedenpinta laskee tasaisesti ollen Kirkonkylän vedenottamon kohdalla enää hieman yli +3. Pohjavedenpinta laskee edelleen Kirkonkylän vedenottamolta kohti etelää tasolle + 0,77. Pohjaveden päävirtaussuunta on Pernajan kk:n alueella harjun suuntaisesti pohjoisesta etelään.

GTK:n rakenneselvityksen (2013) mukaan kallionpinta olisi korkeimmillaan pohjavesialueen pohjoisosissa Kolabergetin avokallioilla (+40 – +55 m mpy). Syvimmillään kallionpinta on Hagabölen vedenottamon alueella, joka sijaitsee kallioperän painanteessa (alle -15 m mpy), ja ottamon lounaispuolella (-23 m mpy). Kallionpinta on Kirkonkylän vedenottamon koillispuolisella peltoalueella tasolla -10 – -25 m mpy. Alueilla myös pohjavesikerros on paksuimmillaan, ollen Pernajan kk vedenottamon koillispuolella noin 15 – 29 metriä, Hagabölen vedenottamon läheisyydessä noin 10 – 22 metriä ja peltoaukealla ottamosta lounaaseen jopa noin 30 metriä. Myös paloaseman ja kirkon välisellä alueella kallionpinta on matalalla (-10 – -20 m mpy). Urheilukentän pohjoispuolella sekä pohjavesialueen pohjoisosassa Kokärr-

såkernin ja Långmossenin alueilla korkeustaso on -5 – +5 m mpy. Pohjaveden yläpuolisen kuivan irtomaakerroksen paksuus Pernajan kk:n pohjavesialueen pohjoisosissa sekä Hagabölen ottamosta etelään on yleisesti 5 – 15 metriä ja korkeimmilla harjuhuipuilla yli 20 metriä.

3.6.9 Isnäsin pohjavesialue

Pohjavesialue sijaitsee Isnäsvikenin rannalla kulkevassa luode-kaakkosuuntaisessa melko kapeassa pitkittäisharjussa. Kallionpinnan korkeustasovaihteluista johtuen lajittuneiden harjukerrostumien paksuudet harjumuodostumassa vaihtelevat huomattavasti. Harjuselänteen kerrospaksuudet varsinkin muodostuman luoteisosassa ovat suuret. Isnäsin ottamon lähiympäristössä on 17 metriä hyvin vettäläpäisevää kerroksellista hiekkaa ja soraa pohjavedenpinnan alapuolella. Alueella kallioperä on graniittia ja kallionpinta nousee harjumuodostuman keskiosissa lähelle maanpintaa, missä kerrospaksuudet ovat 2 – 6 metriä. Suunnittelukeskus Oy:n (2001) suorittamien kairausten mukaan Tränäsuddenin alueella kallionpinnan korkeus vaihtelee noin 1,2 – 15 metrin syvyydessä maanpinnasta ja alueella esiintyy paikoin savinen välikerros. Isnäsin vanhan vedenottamon pohjoispuolella kallio on paikoin lähes 30 metrin syvyydessä maanpinnasta. Kallionpinnan korkeustasovaihteluiden lisäksi vedenhankintamahdollisuuksia pohjavesiesiintymän kaakkoisosassa Tränäsuddenin alueella rajoittavat maakerrosten heikko lajittuneisuus ja siitä johtuva huono vedenantoisuus.

Högberget - nimisen kalliomäen kohdalla maakerrokset ovat ohuimmillaan ja kallionpinta ylimmillään. Alueella kalliokynnys kohoaa pohjavedenpinnan yläpuolelle toimien Isnäsin ja Bonvestan pohjavedenottamoiden välissä vedenjakajana. Vedenjakaja-alueelta pohjavedet virtaavat luoteeseen kohti Isnäsin uutta ottamoa sekä eteläkaakkoon kohti Tränäsuddenilla sijaitsevaa Bonvesta Oy:n vedenottamoa. Isnäsin vedenottamolle virtaa pohjavettä myös sen kaakkoispuolisesta harjun osasta. Pohjavesien muodostumista tapahtuu myös alueen koillispuolisella kallio- ja moreenialueella. Harju rajautuu etelä- ja länsiosista mereen, pohjoisessa savikkoihin ja idässä pääosin kallio- ja moreenialueisiin.

Isnäsin vedenottamon paikkaa on siirretty veden laatuongelmien takia. Pohjavedenpintaa voimakkaasti alennettaessa on mahdollista, että merivesi imeytyy Isnäsin lahdelta ottamolle. Pohjavesi on harjumuodostumassa noin tasolla +0,35...+3,74. Korkeimmillaan pohjavedenpinta on vedenjakaja-alueella sekä harjun luoteispäässä ja matalimmillaan vedenottamoiden alueella.

Suunnittelukeskus Oy (2001) on suorittanut nykyisen vedenottamon alueelta koepumppauksen vuonna 2000 tuotolla 300 l/min (432 m³/d). Lisäksi vanhalta vedenottamolta pumpattiin koepumppauksen aikana pohjavettä keskimäärin 80 l/min (115 m³/d). Pohjavedenpinnan kokonaisalenema 4 viikon aikana oli pumppauspaikalla 36 cm. Pohjavedenpinnan alenema oli havaittavissa myös kaikissa tarkkailupisteissä, aleneman ollen välillä 28 – 34 cm. Tasopumppausten perusteella maakerrosten vedenantoisuus on erittäin hyvä, mutta pohjaveden rautapitoisuus vaihtelee alueella voimakkaasti. Etenkin syvimmissä maakerrostumissa yli 14 metrin syvyydellä maanpinnasta pohjaveden rautapitoisuus on huomattavan korkea. Koepumppauksen perusteella merenpinnan korkeustasovaihteluilla ei ole selvää yhteyttä pohjavedenpinnan korkeusasemaan, mutta pohjavesimuodostuman ja merenlahden välillä saattaa olla osittainen hydraulinen yhteys.

3.6.10 Petjärven pohjavesialue

Muodostuma on pohjois-etelä-suuntainen pitkittäisharju, joka rajoittuu eteläosassa kalliokohoumiin ja keski- ja pohjoisosissa savikkoalueisiin sekä moreenimäkiin. Muodostumassa kalliopainanteisiin on kerrostunut verraten paksuja hiekka- ja sorakerroksia, jotka vedenottamon pohjoispuolella jatkuvat savi- ja silttikerrosten alla Kilikkalanmäen itäreunalle asti. Pohjavettä on alueella arvioitu muodostuvan noin 140 m^3/d, mutta vedenottokaivon antoisuudeksi on määritetty 210 m^3/d (FCG 2014).

Alue sijaitsee rapakivialueella, mikä lisää pohjaveden fluoripitoisuutta. Lisäksi pohjaveden rautapitoisuus heikentää paikoin pohjaveden laatua. Petjärven ja Pappilanjärven välisestä ojasta saattaa suotautua vettä maaperään. Petjärven vedenottamo on varavedenottamo ja alueen itäosassa on lisäksi kallioporakaivo. Alueelta on pohjavedenpinnan korkeustietoa pohjavesialueen pohjoispäässä olevista Vapo Oy:n havaintoputkista. Pohjavesialueen pohjoisrajalla ja sen tuntumassa pohjavedenpinnankorkeus vaihteli vuonna 2013 tehdyissä mittauksissa välillä + 18,05 (HP5)...+ 22,68 (HP4). Pohjoisimman pienialaisen muodostumisalueen keskivaiheilla pohjavedenpinta oli tasolla + 17,09 (HP6). Pohjavesi virtaa todennäköisesti muodostuman pohjois- ja eteläpäästä sekä ympäröiviltä kallio- ja moreenialueilta kohti vedenottamoa.

3.6.11 Tesjoen pohjavesialue

Pohjavesialue on luode-kaakko-suuntaisessa pohjavesimuodostumassa, jonka eteläosan poikki kulkee Tesjoki samalla katkaisten muodostuman. Eteläisemmällä muodostumisalueella sijaitsee Tesjoen varavedenottamo. Pohjavesialueen aivan pohjoisin osa on Lapinjärven kunnan puolella. Muodostuma jatkuu pohjavesialueen pohjoispuolelle rajautuen ympäröiviin savikkoihin. Maa-aines koostuu vettä johtavista hiekka- ja sorakerroksista, jotka ovat peittyneet Tesjoen pohjoispuolella paikoin silttikerrosten alle. Tesjoen pohjoispuolella esiintyy orsivesiä vettä huonosti läpäisevien silttikerrosten takia. Runsas soranotto on vähentänyt ohuita hiekka- ja sorakerrostumia entisestään. Tesjoesta saattaa imeytyä vettä muodostuman. Muodostuma sijaitsee rapakivialueella, mikä lisää pohjaveden fluoripitoisuutta. Pohjavesialueen eteläpäässä ja etelärajalla sijaitsee kolme havaintoputkea. Putkista vuonna 2009 tehdyissä mittauksissa pohjavedenpinnan korkeus vaihteli välillä +7,26...11,31.

3.6.12 Orrmossmalmen B II luokan pohjavesialue

Orrmossmalmen pohjavesialueen rajausta on tarkistettu vuonna 2005, jolloin Myrskylän puoleinen A-osa-alue luokiteltiin I luokkaan ja Loviisan puoleinen B-osa-alue II luokkaan. Pohjavesialue kuuluu Loviisasta Myrskylään ja Orimattilaan kulkevaan pitkittäisharjujaksoon. Pohjavesialue ulottuu Myrskylän kunnan rajan vedenjakaja-alueelta Koskenkylänjoen rantaan. Harjun aines on pääosin hiekkavaltaista, paikoitellen esiintyy soraa ja hienoainesliepeet nousevat korkealle harjuselänteessä pienentäen varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaa. Harju on paikoin kapea ja peittynyt osittain hienoaineskerrosten alle. Hienoainesta on myös linsseinä ja kiiloina hiekka- ja sorakerroksissa. Pohjavesialueen eteläosa on rapakivialueella. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 450 m^3/d.

Geologian tutkimuskeskuksen (GTK 2013) tekemän geologisen rakenneselvityksen mukaan Malmgårdin kartanon ja Stormossenin välisellä alueella, missä harjun

suunta kääntyy kohti kaakkoa, sijaitsisi pohjaveden virtauksen estävä kalliokynnys. Kalliokynnys jakaa alueen erillisiksi pohjavesialtaiksi ohjaten pohjaveden virtausta kaakkoon sekä luoteeseen. Kallionpinta on tutkimusten mukaan korkealla pohjavesialueen pohjoisosassa (+40 – +55 m mpy), Veckarbyn kallioalueilla olevalla vedenjakaja-alueella (+50 – +60 m mpy) sekä yleisesti kapeaa harjua ympäröivillä kallioalueilla (+40 – +60 m mpy). Matalalle kallioperä laskeutuu puolestaan Blomdalin eteläpuoleisen maa-ainesalueen kohdalla (-7 m mpy), pohjavesialueen keskivaiheilla Stormossenin eteläpuolella (-27 m mpy) sekä Malmgårdin alueella harjun eteläosassa (-7 m mpy). Näillä alueilla on arvioitu olevan myös pohjavesialueen paksuimmat pohjavesikerrokset. Stormossenin eteläpuolella pohjavesikerros on hieman yli 50 metriä, Malmgårdin alueella paksuus on noin 10 – 26 metriä ja pohjoisosassa Blomdalin alueella noin 15 – 30 metriä. Pohjaveden yläpuolisen kuivan irtomaakerroksen paksuus on pohjavesialueella yleisesti yli 15 metriä. Kuivat irtomaakerrokset ovat alle 5 metriä lähinnä soiden (Virmossen, Skånkärret, Djupgölen, Stormossen) ympäristössä. Korkeimmilla harjualueilla kuiva irtomaakerros on yleisesti yli 20 metriä, jopa yli 30 metriä paksu.

Pohjavedenpinnan korkeus oli alueen pohjoisosassa vuonna 2013 tehdyissä mittauksissa tasolla +24,59...+24,88. Blomdalin alueella pinta oli korkeudella +25,26 ja GTK25-12 pohjavesiputken ympäristössä korkeustasolla +28 (GTK 2013), joten pohjavedenpinta laskee pohjoisosassa kohti pohjoista. Stormossenin eteläosassa pinta on noin tasolla +26 ja kalliokynnyksen kaakkoispuolella ja Malmgårdin kartanon eteläpuolella pohjavedenpinta on tasolla +7,62 (Liite 6). Pohjavesialue on arvioitu veden saannin kannalta hyväksi, mutta alueella ei ole vedenottamoa. Vedenhankinnan kannalta paras paikka sijaitsee todennäköisesti Stormossenin eteläpuoleisella alueella, missä pohjavesikerros on paksuimmillaan. Vedenhankintamahdollisuuksien selvittäminen vaatisi kuitenkin koepumppauksen sekä vedenlaatumittauksia.

3.6.13 Garpgårdin II luokan pohjavesialue

Pohjavesialue on korotettu suojelusuunnitelman laatimisen aikana III luokasta II luokkaan (12/2014), koska se on osa pitkittäisharjuketjua. Pohjavesialueen molemmin puolin sijaitsee I luokan pohjavesialueet. Muodostuma on luode-kaakkosuuntainen pitkittäisharju, jonka pohjoisosan aines on soravaltaista ja eteläpään hiekkavaltaista. Eteläpäässä savinen välikerros heikentää pohjaveden muodostumista. Kallionpinta nousee paikoitellen pohjavedenpinnan yläpuolelle. Pohjaveden muodostumisalue katkeaa pohjavesialueen keskivaiheilla harjun hieman kääntyessä kalliopaljastuman kohdalla. Lujabetoni Oy hyödyntää alueen pohjavettä talous- ja prosessivetenä (noin 5,5 m^3/d) ja lisäksi pohjavesi purkautuu ympäröiville soille ja puroihin. Kloridipitoisuudet ovat kohtalaisen korkeita kahdessa kaivossa (19,5 – 31,5 mg/l). Pohjavesi näyttäisi virtaavan luoteesta ja kaakosta kohti muodostuman koskiosaa.

GTK:n (2013) tekemän rakenneselvityksen mukaan Garpgårdin pohjavesialueella kallioperä on korkeimmillaan pohjoisosassa Högmalmenin alueella (+41 m mpy). Matalimmillaan kallionpinta on pohjavesialueen keskivaiheilla Lujabetoni Oy:n varastoalueella (0 – -5 m mpy). Pienialaisella pohjavesialueella pohjavedenpinnan korkeustaso vaihtelee välillä +11... +15. Garpgårdin alueella pohjavesikerroksen paksuus on noin 10 – 20 metriä ja kuivan irtomaakerroksen paksuus on noin 5 – 10 metriä.

Pohjavesialueelta voi olla mahdollista saada tarvittaessa riittävästi talousvettä, jotta sen hankkiminen on taloudellisesti kannattavaa. Pohjavettä on alueella arvioitu muodostuvan 140 m^3/d. Pohjaveden laatu ja alueen maankäyttö saattavat heikentää alueen käyttömahdollisuuksia. Mikäli vedenottomäärää lisättäisiin nykyisestä, ympäröiville soille ja puroihin purkautuvan pohjaveden määrä vähenisi tai loppuisi kokonaan. Pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuudet tulisi selvittää tarkemmin esimerkiksi koepumppauksen avulla.

3.6.14 Muut II luokan pohjavesialueet

Niemistön alue on osa pitkittäisharjua, jonka aines on pääosin hiekkavaltaista. Harjun ydinosa on mahdollisesti karkeampaa ainesta ja harjun liepeillä on savikerroksia. Muodostuman eteläpää on matala, osittain saven peittämä. Vedensaannin kannalta alue on tyydyttävä. Pohjavesialueen eteläpuolella sijaitsee Hevossaaren pohjavesialue. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 300 m^3/d.

Hevossaaren pohjavesimuodostuma on pitkittäisharju, jossa ydinosa soraa ja lievealueet hiekkaa. Arvioidun kokonaisantoisuuden perusteella vedenhankinnan kannalta alue on hyvä pohjavesialue. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 500 m^3/d.

Härkäpää A, B ja C ovat pitkittäisharjujaksoa, jonka keskellä on deltamuodostuma. Aines on pääosin soraista hiekkaa ja kivistä soraa. Pinnalla on runsaasti lohkareita. Pohjavesi purkautuu alueiden sivustoilla oleviin soihin, puroihin ja mereen. A- ja B-osa-alueita jakaa Mörtträsketistä tuleva purouoma. Vedenhankinnan kannalta alueet on määritelty hyviksi pohjavesialueiksi. Härkäpään kylän eteläpuolella B- ja C-osa-alueiden välillä sijaitsee kalliokynnys. Harjun eteläpäässä, osa-alueella C on selkeitä muinaisrantoja ja maakerrospaksuudet kasvavat vedenjakajan eteläpuolella. Osa-alueella C pohjavedenpinnan alapuolisten, vettä hyvin johtavien maakerrosten paksuus on parhaimmillaan 8-10 metriä ja koepumppauksella on antoisuudeksi saatu 430 m^3/d. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä A alueella on 70 m^3/d ja B alueella 330 m^3/d. Pohjavesi purkautuu harjun eteläosassa itäpuolen pellolla sijaitsevasta lähteestä sekä eteläpuolen avouomien kautta mereen. Lähteen läheisyydessä sijaitsevan tutkitun vedenottamopaikan kohdalla vettäjohtavat hiekka- ja sorakerrokset ovat 4-5 metrin paksuisen hienoaineskerroksen alapuolella. Härkäpää C:n pohjavesialue on laskettu (6/2011) II luokkaan, koska vedenottamoa ei ole rakennettu. Alueella on maa-ainesten ottotoimintaa.

Kådbacken-Röjsjömalmen pohjavesimuodostuma on pitkittäisharju rapakivigraniittialueella. Aines on soravaltaista ja pinta hyvin lohkareinen. Pohjavesi purkautuu ojiin ja ympäröiville soille. Vedenhankinnan kannalta alue on tyydyttävä. Pohjavesialueen liki kulkee vesiverkoston putkisto. Alueella on maa-ainesten ottoa. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 400 m^3/d.

Lehtisen alue on kallioiden rikkoma hiekkasaari. Kallio on alueella mahdollisesti pohjavedenpinnan yläpuolella. Pohjavedenoton yhteydessä voi merivettä imeytyä alueelle, mikäli rantaviiva on vettäläpäisevä. Vedenhankinnan kannalta tyydyttävä saari. Pohjavesialue on korotettu II luokkaan 6/2011. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 280 m^3/d.

Liljendal B on pohjoinen osa pitkää ja kapeaa lähes pohjois-etelä -suuntaista pitkittäisharjua, joka välillä painuu savikerrosten alle. Alueen eteläpuolella oleva Liljendal A on I luokan pohjavesialue. Harju rajoittuu pohjoisessa savikoihin. Alue ke-

rää vesiä myös ympäröiviltä moreenipeitteisiltä kallioalueilta. Paikoin pohjavesi on rautapitoista, etenkin savipeitteisillä alueilla. Alueella on polttonesteiden jakeluasema, joka on nykyään kylmäasema. Asemalla on ympäristölupa. Kirkonkylän vanhan vedenottamon käyttö on lopetettu vuonna 1979 ja ottamo on myyty yksityiselle maanviljelijälle. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 100 m^3/d.

Lägermalm on lähes pohjois-etelä-suuntainen leveähkö pitkittäisharju Sarvlaxträsketin luoteispuolella. Harju on kerrostunut epätasaiselle kallioalustalle, mikä aiheuttaa vettäjohtavissa kerroksissa huomattavia paksuusvaihteluja. Harjun eteläpäässä vettäjohtavat kerrokset jatkuvat savipeitteen alapuolella pitkälle järven alle. Aines on hiekkavaltaista. Rapakivialueella sijaitseva muodostuma on pintaosastaan lohkareinen ja pohjaveden fluoridipitoisuus on korkea. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoisesta etelään. Tekopohjavettä muodostamalla voidaan tutkitun vedenottamon antoisuutta huomattavasti nostaa. Alueen kiinteistöt ovat liittyneet kaupungin vesihuoltoverkostoon. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 900 m^3/d.

Malmsbyn muodostuma on pitkittäisharju-deltakompleksi, jota rantavoimat ovat tasoittaneet. Aines on hiekkaa ja soraa sekä liepeillä hienoainesta. Luode-kaakko - suuntainen keskiosa on muodostuman varsinainen vettä keräävä alue. Alavimmat maaston kohdat ovat savi- ja silttikerrostumien peitossa. Alueella on useita kalliopaljastumia, jotka rajoittavat pohjaveden virtausta. Vedenhankinnan kannalta alue on tyydyttävä. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 500 m^3/d. Alueella on maa-ainesten ottotoimintaa.

Myllyharjun pohjavesimuodostuma on antikliininen pitkittäisharju, jonka aines on soraa ja hiekkaa. Pohjavesi purkautuu mereen. Kokonaisantoisuudeltaan tyydyttävä alue, mutta vedenhankinnan kannalta pohjaveden laatua heikentää fluoridipitoisuus ja bakteerit. Harjualue kuuluu harjujensuojeluohjelmaan. Pohjavesialue sijaitsee Loviisan keskusta-alueella ja alueella on jonkin verran pohjavettä mahdollisesti likaavaa toimintaa. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 270 m^3/d.

Sondarö on pitkittäisharjun delta, jonka aines on pääosin hiekkaa ja ydinosa soraa. Alueella esiintyy kalliopaljastumia, joten kerrospaksuudet jäänevät vähäisiksi. Rantaviivan ollessa vettäläpäisevä voi pohjavedenoton yhteydessä merivettä tulla alueelle. Vedenhankinnan kannalta alue on tyydyttävä. Pohjavesialueluokka on korotettu II luokkaan 6/2011. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 500 m^3/d.

Våtskär on tasoittunut pitkittäisharju- ja rantamuodostuma saaressa. Muodostuman aines on hiekkaa ja soraa ja pinta lohkareinen. Kerrospaksuudet ovat vähäisiä ja kalliokynnykset jakavat aluetta erillisiksi pohjavesialtaiksi. Rantaviiva on vettäläpäisevä, joten merivesi saattaa olla haittatekijänä vedenhankinnassa. Alue on kokonaisantoisuudeltaan hyvä. Pohjavesialue on korotettu II-luokkaan 6/2011. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 750 m^3/d.

4 POHJAVESIMUODOSTUMISTA SUORAAN RIIPPUVAISTEN PINTAVESI- JA MAAEKOSYSTEEMIEN SELVITYKSET

Suojelusuunnitelmien yhteydessä tarkastellaan vesipuitedirektiivin mukaisesti ovatko tutkimusalueen pohjavesimuodostumat sellaisia, että jokin pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen niistä. Selvitys koskee ensisijaisesti Na-

tura-verkostoon kuuluvia alueita ja niissä olevia lähteitä, lähdepuroja ja lähteikköjä. Näiden lisäksi voidaan tarkasteluun ottaa suot ja pohjavedestä riippuvaiset muut kosteikot, mikäli niiden ekosysteemien riippuvuus pohjavedestä tunnetaan. Selvityksessä huomioidaan pintavesien ja pohjaveden vaikutukset pintaveden ekologiaan. Pohjaveden ottomäärillä ja siitä johtuvilla pohjavedenpinnan sekä virtaussuuntien muutoksilla saattaa olla vaikutusta pintavesiin ja sitä kautta myös maaekosysteemeihin. Liiallisen vedenoton seurauksena pohjavedenpinta voi laskea sekä lähteiden virtaama pienentyä merkittävästi.

4.1 TILANNE POHJAVESIALUEILLA

Loviisan I luokan pohjavesialueilla Natura-alueita sijaitsee vain Isnäsin pohjavesialueella. Natura-alue sijoittuu kuitenkin vain rantavyöhykkeelle sekä Isnäsinlahdelle, mikä on osittain pohjavesialuerajauksen sisällä. Isnäsin vedenottamolta tehdyn koepumppauksen perusteella merenpinnan korkeustasovaihteluilla ei ole selvää yhteyttä pohjavedenpinnan korkeusasemaan, mutta pohjavesimuodostuman ja merenlahden välillä saattaa olla osittainen hydraulinen yhteys (Suunnittelukeskus Oy 2001). Rantavyöhykkeellä ei ole havaittavissa lähteitä, lähdepuroja tai lähteikköjä. Pohjavesialueen rantavyöhykkeellä ei ole todennäköisesti sellaisia pintavesi- tai maaekosysteemejä, jotka olisivat suoraan riippuvaisia pohjavedestä.

Loviisan muilla I luokan pohjavesialueilla pohjavettä purkautuu lähteistä ympäröiville suoalueille sekä ojiin ja jokiin. Muilla pohjavesialueilla ei ole kuitenkaan Natura-kohteita, eikä alueilta ole tehty lähteikkötutkimuksia. Osa lähteistä ei ole enää luonnontilaisia. Kaikilta I luokan pohjavesialueilta ei pumpata pohjavettä. Loviisan Vesiliikelaitoksella on alueilla viisi varsinaista vedenottamoa: Panimonmäki, Valko, Isnäs, Koskenkylä ja Pernajan Hagaböle. Lisäksi varavedenottamoina toimivat Liljendal, Kuggom, Fantsnäs, Köpbocka, Tesjoki ja Petjärvi. Pohjaveden pumppausmäärät vaikuttavat pohjavedenpinnan korkeuksiin ja sitä kautta lähteistä purkautuvien vesien määrään. Pohjavedenpinnan ei ole merkittävästi havaittu alentuneen vedenoton seurauksena.

Loviisan II luokan pohjavesialueilla Natura-alueita sijaitsee Niemistön, Hirvisaaren, Härkäpää A, B, C:n, Sondarön, Våtskärin ja Malmsbyn pohjavesialueilla. Härkäpään alueilla pohjavesi purkautuu alueiden sivustoilla oleviin soihin, puroihin ja mereen. Lisäksi osa-alueella C pohjavesi purkautuu itäpuolen pellolla sijaitsevasta lähteestä sekä eteläpuolen avouomien kautta mereen. II luokan alueet eivät ole vedenhankintakäytössä. Pohjavedestä suoraan riippuvaisia pintavesi- tai maaekosysteemejä tulee tarvittaessa selvittää pohjavesialueiden luokkamuutosten yhteydessä.

5 POHJAVESILUOKAN MUUTOSEHDOTUKSET

Pohjavesialueiden ollessa vedenhankintakäytössä ei pohjavesiluokan muutoksille ole perusteluja. Mikäli vedenotto alueelta kuitenkin loppuu tai alue ei sovellu vedenhankintaan, voidaan niiden pohjavesiluokituksen muuttamista tai pohjavesiluokituksesta poistamista selvittää. Pelkän pohjaveden laadun heikkenemisen takia ei aluetta saa poistaa luokituksesta. Pohjavesiluokasta poistaminen on perusteltua pienialaisilla pohjavesimuodostumilla, joissa heikko vedenlaatu ja pohjaveden saatavuus estävät niiden hyödyntämisen raakavedenlähteenä. Luokituksesta poistamiseen voi olla useita syitä:

- Alueelta ei ole mahdollista saada yhteisvedenhankintaan tarvittavia määriä pohjavettä.
- Alun perin yli 50 hengen yhteisvedenhankintaan käytetyn alueen heikko soveltuvuus vedenhankintaan.
- Alueella ei ole yhteisvedenhankintatarvetta tai se ei toimi varavedenoton lähteenä.
- Tutkimuksissa käy ilmi, että pohjavesialue ei hydrogeologisista syistä sovellu yhdyskuntien vedenhankintaan.

Työn yhteydessä selvitettiin Loviisan alueella olevien III luokan pohjavesialueiden siirtämistä II luokkaan tai pohjavesiluokituksen poistamista. Alueilta ei ole olemassa juuri tutkimustietoa, joten alueiden hyödyntämiskelpoisuuden arvioimiseksi vaadittaisiin lisätutkimuksia.

5.1 TETOMÅSEN JA GARPGÅRDIN POHJAVESIALUEET

Tetomåsen III luokan pohjavesialue poistettiin kartoituksesta ja luokituksesta suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä (12/2014). Pohjavesimuodostuma rajautuu pohjoisessa Orrmossmalmen B II luokan pohjavesialueeseen ja etelässä Koskenkylän I luokan alueeseen, jotka sijaitsevat Koskenkylänjoen länsipuolelle. Pitkittäisharjun muodostumisalueet katkeavat Koskenkylänjoen kohdalla Tetomåsen alueen rajautuessa joen itäpuolelle. Mahdollista hydraulista yhteyttä harjumuodostumassa joen alitse ei ole tutkittu. Alueelta on todennäköisesti saatavilla pieniä määriä pohjavettä, jota on arvioitu muodostuvan alueella noin 75 m^3/d. Suuri pumppausmäärä voi saada aikaan jokiveden imeytymisen harjuun ja pohjavedenlaadun heikkenemisen. Alue sijaitsee rapakivialueella ja sen vedenhankintamahdollisuudet on arvioitu huonoksi. Muodostuman pohjoisosassa Tetomåsen alueella aines on hiekkaa sekä soraa ja eteläosassa Urbergetin alueella hiekkavaltaista. Urbergetin alueella kuivan irtomaakerroksen paksuus on noin 5 – 10 metriä (GTK 2013).

Garpgårdin pohjavesialue on korotettu III luokasta II-luokkaan (12/2014), koska se on osa pitkittäisharjuketjua. Pohjavesialueelta voi olla mahdollista saada riittävästi talousvettä, jotta sen hankkiminen on taloudellisesti kannattavaa, mutta pohjaveden laatu ja alueen maankäyttö saattavat heikentää alueen käyttömahdollisuuksia. Pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuudet tulisi selvittää tarkemmin esimerkiksi koepumppauksen avulla.

5.2 KUNINKAANKYLÄ B:N POHJAVESIALUE

Suunnitelman laatimisen yhteydessä vuonna 2014 Kuninkaankylä B:n I luokan pohjavesialue poistettiin pohjavesiluokituksesta. Alueen pohjoisosassa sijaitsevien kahden porakaivo-ottamon käyttö on loppunut kiinteistöjen liityttyä kaupungin vesijohtoverkkoon. Alueella on vielä useampia kahden asuinhuoneiston yhteisiä porakaivoja.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Garpgårdin pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuudet tulisi selvittää.

Yleisiä ohjeita:

- Pohjavesialuerajausten tai pohjavesiluokan muuttuessa viranomaisten tulee tiedottaa muutoksista alueiden kiinteistönomistajille sekä toiminnanharjoittajille.

6 POHJAVESITIEDOT

6.1 POHJAVESIALUEET VESIENHOIDON SUUNNITTELUSSA

Valtioneuvosto hyväksyi vuonna 2009 vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat, joissa esitetään tietoa vesien tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä sekä tarvittavista toimista, joilla vesien hyvä laadullinen ja määrällinen tila saavutetaan vuoteen 2015 mennessä. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa ja vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosiksi 2016 – 2021 Panimonmäen, Valkon sekä Pernajan kk:n pohjavesialueet on määritelty riskialueiksi (Taulukko 2). Kaupungin pohjavesialueiden määrällinen ja kemiallinen tila on määritelty vesienhoidon suunnittelussa hyväksi. Vesipuitedirektiivi edellyttää riskialueilta ominaispiirteiden lisätarkastelua eli suojelusuunnitelmamenettelyä. Tämä edellyttää Loviisan suojelusuunnitelmien päivittämistä, mikä on tehty tämän työn yhteydessä.

Taulukko 2. Pohjavesialueiden luokittelu vesienhoitosuunnitelman ja vesienhoidon toimenpideohjelman mukaan.

Pohjavesialue	Luokittelu	Perustelu
Panimonmäki	Riskikohde	Kloridipitoisuus koholla vedenottamolla. Bensiinin lisäaineita ja liuottimia havaittu (MTBE, TAME).
Valkon	Riskikohde	Köpbackan ottamolta tavattu 1980 luvun puolivälissä fenoleita, enimmillään 7 ug/l. Myöhemmin fenoleita ei ole havaittu kun pumppausmäärät on pidetty vähäisinä.
Pernajan kk	Riskikohde	1995–1996 on havaittu korkeita kloridipitoisuuksia, jotka ovat laskeneet maltillisiksi. Maa-ainestenottoa.

6.2 VEDENHANKINTA

Loviisan vedenhankinnasta ja jakelusta vastaa Loviisan Vesiliikelaitos, jolla on noin 3900 suoraa asiakasta. Lisäksi vettä toimittaan Loviisan alueella 18 vesiosuuskunnalle. Loviisan Vesiliikelaitoksella on I luokan pohjavesialueilla viisi varsinaista vedenottamoa: Panimonmäki, Valko, Isnäs, Koskenkylä ja Pernajan Hagaböle. Lisäksi varavedenottamoina toimivat Liljendal, Kuggom, Fantsnäs, Köpbacka, Tesjoki ja Petjärvi. Useissa käytöstä poissaolevissa vedenottamoissa on vedenlaatuongelmia tai ne ovat rakenteiltaan huonokuntoisia. Kaupunki ostaa pohjavettä Loviisanseudun Vesi Oy:ltä, jolla on kolme pohjavedenottamoa Myrskylässä. Loviisanseudun Vesi Oy on vuonna 1999 Loviisan kaupungin ja itä-uusmaalaisten kuntien perustama tukkuvesiyhtiö. Loviisan alueella pohjavesi ei aina täytä talousvedelle annettuja laatuvaatimuksia rapakivialueen liian korkean fluoridipitoisuuden vuoksi, jonka seurauksena sitä sekoitetaan Myrskylän ottamoista pumpattuun pohjaveteen. Vedenhankinnalla turvataan myös kriisiajan vesihuoltoa. Loviisan keskustan vesihuolto on paljon Myrskylä – Loviisa siirtovesijohdon varassa ja Koskenkylän, Pernajan kirkonkylän sekä Isnäsin vedenhankinta on kullakin alueella yhden vedenottamon varassa (Ramboll Oy 2010).

Panimonmäen vedenottamo on merkittävä raakavesilähde Loviisan kaupungille ja alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 2200 m³/d. Vedenotto Panimonmäestä on alkanut aikoinaan nykyisen vedenottamoalueen eteläpuolella sijainneesta antoisasta lähteestä. Lähteen vettä käytettiin kaupungin asukkaiden tarpeisiin ja mm.

Loviisassa toimineiden kylpylöiden vetenä jo 1800-luvulla. Vesi johdettiin jo tuolloin putkea pitkin nykyiseltä vedenottamoalueelta kylpylään. Nimensä nykyinen vedenottamo alue on saanut lähteen äärelle sijoittuneen olutpanimon myötä. Panimon toiminta päättyi 1980-luvun lopulla. (Suunnittelukeskus Oy 2006)

Tilastokeskuksen ennustuksessa Loviisan väestömäärän on arvioitu kasvavan tulevaisuudessa. Vesiliikelaitoksen toiminta-alueita on tällä hetkellä seitsemän, joista suurin sijaitsee Loviisan keskusta-alueella ja sen läheisyydessä (Taulukko 3).

Taulukko 3. Kunnallisen vesihuollon toiminta-alueet Loviisassa (Ramboll Oy 2010).

Nimi	Talousveden hankinta
Loviisan keskusta	Panimonmäen vedenottamo, Valkon ottamoa käytetään verkoston paineentasauksessa. Loviisanseudun Vesi Oy
Koskenkylä	Koskenkylän vedenottamo
Pernajan kaupunginosan kirkonkylä, (Thorsby)	Hagabölen vedenottamo
Isnäs	Isnäsin vedenottamo
Tesjoki	Loviisanseudun Vesi Oy Panimonmäen vedenottamo
Ruotsinpyhtään kaupunginosan kirkonkylä (Ruukki)	Loviisanseudun Vesi Oy Panimonmäen vedenottamo
Liljendal	Loviisanseudun Vesi Oy

6.2.1 Lisävedenhankinta

Suojelusuunnitelman pääpaino on I luokan pohjavesialueilla. Orrmossmalmen B:n II luokan pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuuksia selvitettiin työn yhteydessä alueelta tehtyjen tutkimusten perusteella. Orrmossmalmen pohjavesialueen rajausta on tarkistettu vuonna 2005, jolloin Myrskylän puoleinen A-osa-alue luokiteltiin I luokkaan ja Loviisan puoleinen B-osa-alue II luokkaan.

Orrmossmalmen B

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt alueelta geologisen rakenneselvityksen vuonna 2013 (GTK 2013). Selvityksen mukaan Malmgårdin kartanon ja Stormossenin välisellä alueella sijaitsee pohjaveden virtauksen estävä kalliokynnys, joka jakaa alueet erillisiksi pohjavesialtaiksi. Stormossenin eteläpuolella ja Malmgårdin alueilla on arvioitu olevan paksuimmat pohjavesikerrokset. Vedenhankinnan kannalta paras paikka sijaitsee todennäköisesti Stormossenin eteläpuoleisella alueella, missä pohjavesikerros on paksuimmillaan.

Pohjavesialue on arvioitu veden saannin kannalta hyväksi, mutta alueella ei ole vedenottamoa. Pohjavesialueen eteläosa on rapakivialueella, mikä heikentää muodostuman hyödyntämismahdollisuuksia. Alueella on runsaasti maa-ainesten ottoa, mikä voi vaikuttaa saatavan pohjaveden määrään ja laatuun. Alueella on arvioitu muodostuvan kokonaisuudessaan pohjavettä 450 m^3/d. Kalliokynnys erottaa alueen ainakin kahdeksi erilliseksi pohjavesialtaaksi, joista on todennäköisesti saatavilla vettä noin 200 m^3/d. Alueen lähellä kulkee kaupungin runkovesijohto, johon mahdollinen ottamo olisi liitettävissä. Vedenhankintamahdollisuuksien selvittäminen vaatisi alueelta koepumppauksen sekä vedenlaatumittauksia.

Isnäs

Isnäsin pohjavesialueen eteläkärjessä sijaitsee Bonvestan vedenottamo, josta toimitetaan vettä mökkikylään lahden toiselle puolelle. Kaupungin runkovesijohto kulkee ottamon lähellä. Putkiyhteys Bonvestan ottamon ja runkolinjan välillä mahdollistaisi ottamon toimimisen kaupungin varavesilähteenä. Alueella ei ole pohjavettä vaarantavia riskikohteita, mutta ottamon sijaitessa meren rannassa on rantaimeytyminen ja vedenlaadun heikkeneminen mahdollista liiallisen vedenoton seurauksena.

Pernajan kk

Alun perin lähteeseen rakennettu Kirkonkylän varavedenottamo voi kunnostettuna soveltua vedenhankintaan. Kaivoa syventämällä ja rakenteita parantamalla voidaan estää pintaveden sekoittuminen pohjaveteen, ja siten varmistaa veden hygieeninen laatu. Kaivon kunnostamisen sijaan vedenottamon läheisyyteen tehtävillä lisätutkimuksilla on mahdollista löytää uusi vedenottopaikka. Alueen vedenhankinnan varmuus on turvattu runkolinjalla. Mahdollinen uusi ottamo on kytkettävissä verkostoon, mutta ottamon rakentamisella ei ole akuuttia tarvetta.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Orrmossmalmen B pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuuksien selvittäminen vaatisi alueelta koepumppauksen sekä vedenlaatumittauksia.
- Putkiyhteyden rakentamista kaupungin runkolinjan ja Bonvestan vedenottamon välillä tulisi selvittää.
- Pernajan Kirkonkylän vanhan varavedenottamon käyttöönottoa tai uuden kaivopaikan etsimistä tulisi selvittää.

6.3 VEDENOTTAMOT, VEDEN KÄYTTÖMÄÄRÄT SEKÄ VEDENOTTOLUVAT

Pohjavesiesiintymistä on saatavilla vettä hetkellisesti määriteltyjä vedenantoisuuksia enemmän, mutta seurauksena on yleensä pohjavedenpinnan reilu aleneminen tai kuivana aikana pohjaveden saannin estyminen. Liiallinen vedenotto vaikuttaa lähteiden virtaamiin sekä soille tihkuvan pohjaveden määrään ja huonontaa yleensä veden laatua (Fe ja Mn). Tietoa Loviisan vedenottamoista on taulukossa 4.

Vesilain mukaan vedenottomäärän ylittäessä 250 m^3/d, samoin kuin muu toimenpide, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m^3/d vaatii lupaviranomaisen luvan. Lisäksi kaikki vesihuoltolaitosten ottamot tarvitsevat vesilain mukaan Etelä-Suomen AVI:n luvan vesimäärästä riippumatta. ELY-keskukselle on tehtävä ilmoitus pinta- tai pohjaveden ottamisesta, kun otettava määrä on yli 100 m^3/d. Aluehallintoviraston myöntämät vedenottoluvat ovat pidemmän ajanjakson keskiarvoja, joten hetkellisesti vedenottomäärät saavat ylittää lupamäärät, jos keskiarvo ei ylity.

Taulukko 4. Tietoja Loviisan I luokan pohjavesialueilla olevista vedenottamoista.

POHJAVESI-ALUE	VEDEN-OTTAMOT	POHJA-VESIALU-EEN VE-DENAN-TOISUUS m³/d	VEDEN-OTON LUPA-MÄÄRÄ m³/d	VEDENOTTO-MÄÄRÄ/ PUMPPAUS-MÄÄRÄT/KK 2013 (m³/d)	VEDENKÄSITTELY YM.
Andersby	Tavastbyn vesiosuus-kunta	360	ei lupaa	käytössä	Fluoridi-ongelma, Fluoridin poistolaitteisto
Kuggom	Kuggom	1200	400	-	Fluoridi-ongelma, Ylijuoksutus
Panimon-mäki	Panimon-mäki	2200	2200	453/ 325–519	Kolmesta siiviläputkikaivosta yksi on käytössä ja kaksi varal-la. Rauta poistetaan kvartsi-laavakivi-suodattimella, lipeäal-kalointi, Fluoridi-ongelma
Valko	Valko Fantsnäs Köpbacka	1600	ei lupaa 900 600	50/ 5,1–115,2 - -	Valko otettu käyttöön 1962, Fantsnäs 1974, Köpbackan 1985, lipeäalkalointi, Fluoridi-ongelma, Vesioikeuden suoja-alueet. Fantsnäsin ja Köp-backan ottamot ovat nykyisin varavedenottamoina. Valkon ottamoa käytetään vesijohto-verkoston paineentasauksessa.
Liljendal	Kirkonkylä	400	ei lupaa, kapasi-teetti 200	12/ 0–61,3	Vedenottamo otettu käyttöön vuonna 1979. Lipeäalkalointi, Fluoridi-ongelma, Vuodesta 2009 lähtien ottamo on ollut varavedenottamona.
Koskenkylä	Koskenkylä	800	500	266/ 244–287 12 (vanha ottamo, käytössä noin 1 tun-ti/pv)	Koepumppauksen perusteella uudesta 1998 rakennetusta 400 millimetrin siiviläputkikaivosta saadaan jatkuvaan käyttöön 1000 m³/d. Vanhemman otta-mon tuotto perustuu pääosin jokiveden rantaimeytykseen. Alkalointi vanhalla ottamolla.
Uvbergen	Forsbygård	70			
Pernajan kk	Kk Hagaböle	600	ei lupaa 600	- 126/ 110–160	Kirkonkylän ottamo on huono-kuntoinen ja toimii varavedenot-tamona. Hagaböle otettu käyt-töön vuonna 1995.
Isnäs	Isnäs, Bonvesta	600	300 150	116/ 69–226	Isnäsin ottamon paikkaa on siirretty veden laatuongelmien takia 200 metriä länsi-luoteeseen. Uusi ottamo otettu käyttöön 17.5.2001. Bonvestan ottamosta toimitetaan vettä mökkikylään lahden toiselle puolelle.
Petjärvi	Petjärvi	140	ei lupaa	28 (m³/a)	Petjärven ottamo otettu käyt-töön 1981, Vedenottokaivon antoisuudeksi on määritetty 210 m³/d. Rauta- ja fluoridipitoisuus heikentävät käyttökelpoisuutta, varavedenottamo
Tesjoki	Tesjoki	250	ei lupaa, antoi-suus 140	-	Varavedenottamo, josta ei ole pumpattu vuoden 2003 jälkeen. Ottamolla on pumppauslaitteis-to mutta käyttöönotto vaatisi uuden alavesisäiliön, lipeäalka-lointi, Fluoridi-ongelma

6.4 POHJAVEDEN JA TALOUSVEDEN VALVONTA JA SEURANTA

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) antaa yleiset määräykset talousveden laadulle sekä tarvittaville tutkimuksille. Näiden määräysten tarkoitus on taata sellainen talousvesi, josta ei aiheudu käyttäjälle vaaraa tai terveydellistä haittaa. Talousveden laatuvaatimusten ja -suositusten tulee noudattaa liitteissä 2/1-2 esitettyjä enimmäispitoisuuksia. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta (442/2014) astui voimaan 1.9.2014. Asetuksessa on annettu seuraavia muutoksia:

- Talousvettä toimittavien laitosten tulee aloittaa desinfiointi kuuden tunnin kuluessa desinfiointitarpeen havaitsemisesta (Laitoksilla pitää olla desinfiointivalmius helmikuun 2015 loppuun mennessä.)
- Tarkennetaan kunnan terveydensuojeluviranomaisten terveydensuojelulain 8 §:n nojalla tekemien erityistilannesuunnitelmien laatimista
- Korostetaan entisestään laitoksen erityispiirteiden ja riskinarvioinnin huomioimista talousveden laadun valvonnassa ja käyttötarkkailussa
- Uraanille on asennettu laatuvaatimus 30 mikrog/L
- Määritellään vedenjakelualue ja sen suhde valvontatutkimusohjelmaan ja vähimmäistutkimustiheyksiin

6.4.1 Vedenlaadun valvontatutkimusohjelmat ja vedenottamoiden tarkkailuohjelmat

Vedenlaadun valvontatutkimusohjelmat

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen tulee yhteistyössä talousvettä toimittavan laitoksen ja sille vettä toimittavan kanssa laatia vähintään 10 m^3 vuorokaudessa tai vähintään 50 henkilön tarpeisiin talousvettä toimittavien laitosten säännöllistä valvontaa varten vedenjakelualuekohtainen valvontatutkimusohjelma, jossa on otettu huomioon veden oton, käsittelyn ja jakelun ominaispiirteet. Ohjelmaan tulee sisällyttää säännöllisen erityisvalvonnan toimet paikallisista olosuhteista aiheutuvien häiriötilanteiden ennalta ehkäisemiseksi. Valvontatutkimusohjelmaan sisältyvät tiedot on pidettävä ajan tasalla. Valvontatutkimusohjelma on tarkistettava aina, kun sitä olosuhteiden tai valvontatutkimusohjelmaan sisältyvien tietojen muuttumisen takia on pidettävä tarpeellisena, kuitenkin vähintään viiden vuoden välein. Jaksottaisen seurannan avulla on tarkoitus selvittää täyttääkö talousvesi asetuksen mukaiset vaatimukset (Liite 2/1). Jatkuvan valvonnan tarkoituksena on hankkia säännöllisesti tietoa talousveden laadusta ja laatuvaatimusten täyttymisestä sekä talousveden käsittelyn, erityisesti desinfioinnin, tehokkuudesta. Loviisan talousveden laatua tarkkaillaan vuonna 2011 laaditun valvontatutkimusohjelman mukaisesti. LSV Oy:llä on oma valvontatutkimusohjelma.

Vedenottamoiden tarkkailuohjelmat

Vedenottamoiden vedenottoluvissa on monesti edellytetty, että pohjaveden vaikutuksia seurataan laadittavan tarkkailuohjelman mukaisesti. Uudet tarkkailuohjelmat tulee hyväksyttää Uudenmaan ELY-keskuksella ja tarkkailutiedot toimittaa vuosit-

tain ELY-keskukseen. Vedenottamoiden lopettamisen tai purkamisen seurauksena ottamoiden tarkkailuvelvoitteille tulee hakea purkua.

Loviisan pohjavedenottamoiden tarkkailu perustuu Länsi-Suomen ympäristölupaviraston (Isnäsin ja Koskenkylän vedenottamot) ja Länsi-Suomen vesioikeuden (Hagabölen, Panimonmäen, Fantsnäsin ja Köpbackan vedenottamot) lupapäätöksiin. Lupaehdoissa on luvan saaja velvoitettu tarkkailemaan vedenottomääriä sekä vedenoton vaikutuksia alueiden pohjavesiolosuhteisiin. Edellä mainittujen vedenottamoiden lisäksi tarkkailutoimenpiteitä on suoritettu myös Loviisan kaupungin Valkon, Liljendalin kirkonkylän ja Petjärven vedenottamoilla, joilla ei ole tarkkailuvelvoitetta (FCG 2014).

Tarkkailuohjelmissa mitataan otettavia vesimääriä vuorokausittain ja niistä lasketaan kuukausikeskiarvot. Pohjavedenpinnan korkeusasemaa sekä pohjaveden laatua (raakavesi) seurataan sekä vedenottamoilta, että pohjavesialueilla olevista tarkkailupisteistä. Pohjavedenottamoilta edellytetyt tarkkailutoimenpiteet on esitetty seuraavissa Uudenmaan ympäristökeskuksen / Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hyväksymissä tarkkailuohjelmissa:

- Pernajan kunta, Isnäsin pohjavedenottamon tarkkailuohjelma. Suunnittelukeskus Oy työn:o 548-C3363. 4.2.2004
- Pernajan kunta, Hagabölen pohjavedenottamon tarkkailuohjelma. Suunnittelukeskus Oy työn:o 548-C3993. 1.3.2004
- Pernajan kunta, Koskenkylän pohjavedenottamon tarkkailuohjelma. Suunnittelukeskus Oy työn:o 548-C4601. 9.3.2006
- Loviisan kaupunki, Panimonmäen, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelma. FCG Finnish Consulting Group Oy 28.11.2012 (Uusi päivitetty tarkkailuohjelma on otettu käyttöön vuoden 2013 alussa).

Vedenottamoiden tarkkailuohjelmien päivitys

Vedenottamoiden tarkkailuohjelmia tulee päivittää ja raakavedestä tehtäviä laatumäärityksiä tarkentaa, mikäli ohjelmien laatimisen jälkeen on tapahtunut merkittäviä muutoksia pohjavesialueiden maankäytössä tai pohjavesialueille on sijoittunut uusia pohjavettä vaarantavia toimintoja. Lisäksi ohjelmilla on päivitystarve, mikäli tarkkailuun käytettävissä havaintoputkissa on tapahtunut muutoksia. Jotta uusista riskikohteista johtuvia mahdollisia vedenlaatumuutoksia voidaan ennakoida, tulee tarkkailuohjelmiin sisällyttää pohjaveden laadun seurantaa myös vedenottamoiden ja uusien merkittävimpien riskitoimintojen väliltä.

Suojelusuunnitelman yhteydessä laadittiin Loviisan I luokan pohjavesialueille riskikartoitus. Panimonmäen, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden tarkkailuohjelma on suhteellisen uusi eivätkä riskikohteet ohjelman laatimisen jälkeen ole juuri muuttuneet. Riskikartoituksessa Loviisa I luokan pohjavesialueilla olevat riskikohteet ja –toiminnot eivät ole merkittävästi muuttuneet tarkkailuohjelmien ja aiemmin laadittujen suojelusuunnitelmien jälkeen. Toimijat pohjavesialueilla ovat saattaneet muuttua, mutta toiminta ja riskihohteiden sijainnit ovat pääosin samoja. Esimerkiksi teollisuus ja yritystoiminta sijoittuvat pääosin samoille alueille kuin ennen. Maa-ainesten ottotoiminta on pääosin loppunut, mutta kuopat ovat paikoin vielä jälkihoitamattomia kotitarvekuoppia. Petjärven kk alueella oleville uusille maa-aines- sekä kalliomurskausalueille on laadittu oma tarkkailuohjelma. Pohjavesialueille on tarkkailuohjelmien laatimisen jälkeen saattanut tulla uusia maalämpökaivoja, muuntamoita sekä öljysäiliöitä. Tarkkailuohjelmassa määritetyt havaintoputket ja kaivot ovat kunnossa, eikä ohjelmilla ole selvää päivitystarvetta.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Vedenottamoiden tarkkailuohjelmia tulee tarvittaessa päivittää.
- Vedenottamoalueet tai vedenottokaivot tulee tarvittaessa aidata.

6.5 POHJAVEDEN JA TALOUSVEDEN LAATU

Pohjaveden laatuun vaikuttavat monet tekijät, kuten maaperän ja kallioperän rakenne sekä kemiallinen koostumus ja erilaisten ympäristötekijöiden, kuten asutuksen, maatalouden ja teollisuuden päästöt. Pohjaveden kohonneet rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat usein seurausta savikkojen alaisissa vesissä esiintyvästä happivajauksesta, jonka seurauksena rauta ja mangaani eivät saostu vaan siirtyvät liukoisessa muodossa pohjaveteen. Rauta värjää veden ruskeaksi ja aiheuttaa mangaanin tapaan saostumia putkiin sekä makuhaittoja. Myös alumiini aiheuttaa saostumia ja lisää pistekorroosiota. Alhainen pH lisää alumiinin liukenemista. Pohjavesialueilta mitattuja vedenlaatutietoja on nähtävissä ELY-keskuksen OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelusta. Pohjavedessä mahdollisesti esiintyvistä haitta-aineista on kerrottu tarkemmin riskikartoituksen yhteydessä.

Loviisan alue sijaitsee osittain rapakivialueella, minkä seurauksena pohjavesi ei aina täytä talousvedelle annettuja laatuvaatimuksia liian korkean fluoridipitoisuuden vuoksi. Pitoisuuden laimentamiseksi pohjaveteen sekoitetaan Myrskylän ottamoista pumpattua pohjavettä. Fluori (fluoridi) on hampaiden ja luuston terveyden kannalta tärkeä hivenaine. Sen puutos heikentää hampaiden vastustuskykyä kariesta vastaan ja haurastuttaa muuta luustoa. Liiallinen fluorin saanti heikentää hammaskiillettä. EU:ssa talousvedenveden fluoripitoisuuden yläraja on WHO:n suosituksen mukainen 1,5 mg F-/l. Loviisassa verkostoveden laatua seurataan kuukausittain (Taulukko 5). Varavedenottamoiden veden laatua seurataan säännöllisesti kaksi kertaa vuodessa ja ennen suunniteltua käyttöönottoa otettavin näyttein.

Taulukko 5. Talousveden kovuus ja fluoridipitoisuuksia Loviisan alueella.

	Kovuus keskimäärin (mmol/l)		**Fluoripitoisuus (mg/l)**
Loviisa, Ruotsinpyhtää	1 – 1,1	Loviisa, Ruotsinpyhtää	1,2
Liljendal	0,76	Liljendal	0,7
Pernaja kk	0,21	Pernaja	< 1
Vanhakylä	0,47	Isnäs	0,23
Isnäs	1	Koskenkylä	0,7
pH-arvot eri alueilla ovat välillä 7 – 7,5			

6.5.1 Andersbyn ja Kuggomin pohjavesialueet

Andersbyn pohjavesialueella sijaitsevan Tavastbyn vesiosuuskunnan vedenottamon vedenlaatua seurataan kahdesti vuodessa otettavilla raaka- ja verkostovesinäytteillä. Vedenlaatu on ollut määritysten mukaan hyvä lukuun ottamatta fluoridi-

pitoisuutta, joka säännöllisesti ylittää talousveden raja-arvon 1,5 mg/l. Vedenottamolla on käytössä fluoridinpoistolaitos. (Maa ja Vesi Oy 2005).

Tavastbyn vedenottamon kaivosta (TAV-II-K1) 7.10.2008 otetussa näytteessä pohjavesi oli hieman hapanta pH:n ollessa 6,6 ja alumiinipitoisuus oli koholla (149 µg/l), mutta ei ylittänyt talousveden raja-arvoa 200 µg/l. Lisäksi veden kloridipitoisuus oli hieman koholla (13 mg/l), mutta pohjaveden fluoridi- (1,9 µg/l) sekä rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat alhaisia.

Kuggomin vedenottamon pohjavesi ei täytä talousveden laatuvaatimusta fluoridin osalta, sillä rapakivialueella sijaitsevan pohjavesialueen maa- ja kallioperästä liukenee veteen fluoridia laatuvaatimuksen ylittävä määrä (1,5 mg/l). Kuggomin ottamo on toiminut varavedenottamona vuodesta 2004 lähtien ja Kuggomin vesilaitoksen toiminta-alueelle talousvesi ostetaan Loviisan seudun Vesi Oy:ltä.

Vedenottamon vesinäytteissä 2000-luvulla vesi on ollut lievästi hapanta (pH 6,2 – 6,5) ja alumiini- (230 µg/l) sekä fluoridipitoisuus (3 mg/l) ovat ylittäneen ajoittain talousveden raja-arvon. Veden rautapitoisuus (60 µg/l) on ollut lisäksi hieman koholla, mutta alle raja-arvon (200 µg/l).

Kuggomin vedenottamolta (KUG-K1) on kartoitettu 8.7.2014 otetussa vesinäytteessä Perfluorattuja yhdisteitä. Näytteessä Perfluoriundekaanihapon pitoisuus oli 3,44 ng/l ja Perfluorobutaanihapon 1,31 ng/l. Suomen ympäristökeskuksen (2014) raportin mukaan fluorattuja yhdisteitä eli ns. perfluorattuja alkyyliyhdisteitä (PFAS) käytetään palonestoaineena sekä monissa kuluttajatuotteissa ja elektroniikassa. PFAS-yhdisteistä merkittävimpiä ovat perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS) ja perfluoro-oktaanihappo (PFOA), jotka ovat rasvaliukoisia ja rikastuvat ravintoketjussa. PFOS-yhdisteet ovat erittäin pysyviä, lähes hajoamattomia ja täten biokertyviä. Suomessa ei ole annettu PFOS:lle tai PFOA:lle viitearvoja suurimmista hyväksyttävistä pitoisuuksista ympäristössä. Vesipuitedirektiivin tarkistamisen yhteydessä PFOS:a koskevat uudet laatunormit tulevat toimeenpantavaksi Suomessa. PFOS:lle on annettu Hollannissa viitearvo suurimmasta hyväksyttävästä pitoisuudesta pohjavedelle, mikä on 23 ng/l.

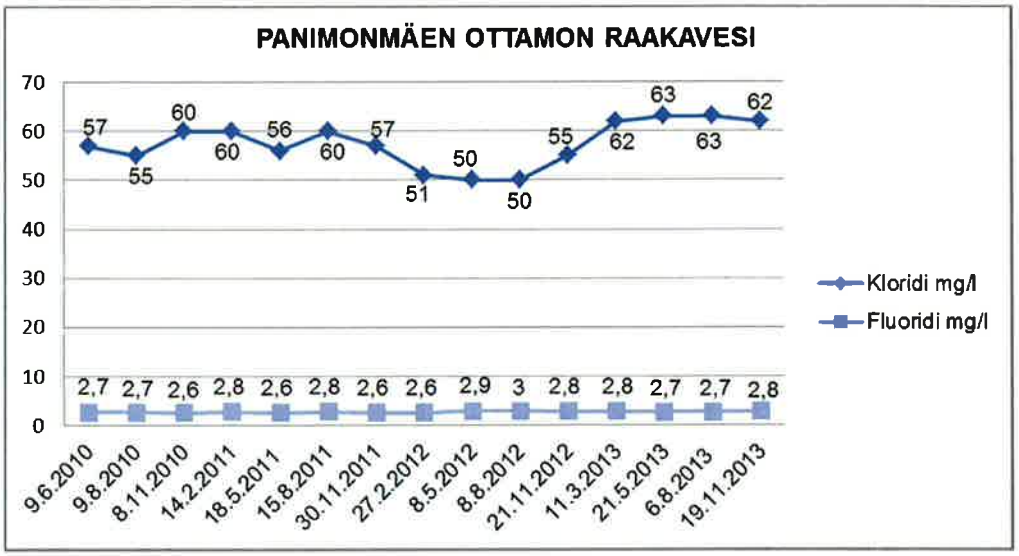
6.5.2 Panimomäen pohjavesialue

Korkean fluoridipitoisuuden vuoksi Panimonmäen pohjavettä ei sellaisenaan voi jakaa talousvesikäyttöön, vaan pumpattu vesi sekoitetaan Myrskylästä alueelle johdettuun vähäfluoridiseen veteen. Fluoridipitoisuutta lisäksi pohjavesi on vedenottamolla hapanta, mutta muilta osin raakavesi on täyttänyt vuonna 2013 talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

FCG Oy:n (2014) laatiman vuosiyhteenvedon mukaan Panimonmäen vedenottamolta on vuonna 2013 otettu raakavesinäytteitä maalis-, touko-, elo- ja marraskuussa. Näytteiden perusteella vesi on hapanta (pH 6,2 – 6,3) ja pehmeää – melko kovaa (°dH 5,4 – 5,8). Veden kloridipitoisuus on koholla (62 – 63 mg/l) ja on edellisvuoteen verrattuna hieman noussut ja veden fluoridipitoisuus (2,7 – 2,8 mg/l) ylittävät talousveden raja-arvon 1,5 mg/l (Kuva 2). Maa- ja metsätaloudessa sekä radanvarsialueilla mahdollisesti käytettyjen torjunta-aineiden aiheuttaman pohjavesiriskin selvittämiseksi on vedenottamon raakavedestä vuonna 2013 ensimmäisen kerran analysoitu torjunta-aineyhdisteet. Maaliskuun vesinäytteestä tehdyssä torjunta-ainemäärityksessä todettiin pieninä pitoisuuksina 2,6-diklooribentsamidia (BAM), deisopropyyli-atratsiinia (DIA) sekä simatsiinia. Pitoi-

suudet olivat kuitenkin selvästi alle talousveden raja-arvojen. Lisäksi maaliskuussa 2013 tehdyssä VOC-määrityksessä todettiin pieni pitoisuus trikloorieteeniä, mutta muiden VOC-yhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajojen.

Kuva 2. Panimonmäen ottamon raakaveden kloridi- ja fluoridipitoisuuksia. Talousveden enimmäispitoisuus kloridille on 250 µg/l, mutta pitoisuuden tulisi olla alle 25 mg/l. Fluoridin raja-arvo on 1,5 mg/l.



Pohjavesialueella vedenlaatua on mitattu lisäksi vedenottamoa ympäröivällä muodostumisalueella ja sen lounaispuolella olevista havaintoputkista. Havaintoputkista HP53 ja HP201 on jatkuvaa seurantaa ja lisäksi elokuussa 2013 kertaluonteisesti havaintoputkista HP200 ja HP202 – HP204 otettiin pohjavesinäytteet. Havaintoputkista HP202 ja HP203 sameusarvot olivat korkeita ja putkessa HP203 myös liukoisen raudan ja mangaanin pitoisuudet olivat korkeita (Fe 3,9 mg/l ja Mn 0,86 mg/l). Kaikissa havaintopisteissä kloridipitoisuudet olivat koholla (12 – 82 mg/l) ja korkeimmillaan pitoisuus oli pohjavesialueen lounaisosassa sijaitsevassa havaintoputkessa HP202. Havaintoputkissa HP202 ja HP204 myös nitraattitypen pitoisuudet olivat koholla. Näytteissä ei todettu merkkejä öljystä eikä haihtuvista hiilivety-yhdisteistä. Pohjavesialueen lounaisrajalla olevasta havaintoputkesta P6/04 mitattuja vedenlaatutietojen on taulukossa 6. (FCG Oy 2014).

Taulukko 6. Pohjaveden laatutietoja Panimonmäen pohjavesialueelta havaintoputkesta P6/04. Putki sijaitsee pohjavesialueen lounaisrajalta ja näytteet on otettu 13.9.2011, 19.6.2012, 2.9.2013 ja 23.6.2014.

Muuttuja	Yksikkö	Pitoisuus				Talousveden raja-arvo
		2011	2012	2013	2014	
Alumiini	µg/l	1300	1900	2200	1700	**200**
Fluoridi	mg/l	3,4	3,6	4	4	**1,5**
Kloridi	mg/l	74	85	84	75	**250/suositus alle 25 mg/l**
Mangaani	µg/l	230	220	330	290	**50**
Rauta	µg/l	2900	2200	9300	990	**200**
pH		5,9	5,9	6	5,9	**6,5–9,5**
Sameus	FNU	5,3	110	89	16	**4**

Vedenoton lisääntyessä vedenottamolla on havaittu enenevässä määrin rauta- ja mangaaniongelmia, joita ottamolla on ollut koko sen käyttöhistorian ajan. Osasyy-

nä pitoisuuksiin voivat olla lika-aineiden happea kuluttava vaikutus ja pohjaveden suuret ottomäärät. Valtatien 7 suojaaminen muovikalvolla ja suolavarastojen siirtäminen pois pohjaveden muodostumisalueelta ovat todennäköisesti vaikuttaneet veden kloridipitoisuuksiin. Vedenottamolla on havaittu pieniä MTBE-pitoisuuksia (metyylitertiääributyylieetteri), jota on käytetty bensiinin lisäaineena. Pitoisuudet ovat olleet todennäköisesti peräisin vuosina 1979 ja 1992 muodostumisalueella tapahtuneista polttoainevahingoista ja vuonna 2000 vedenottamon vedessä havaittiin vielä MTBE:ä 1,6 µg/l pitoisuus. Ottamolta on vuonna 1995 havaittu lisäksi kloorattuja liuottimia (tri- ja tetrakloorieteeni), joiden lähde ei ole tiedossa. Kloorattuja liuottimia on käytetty metalliteollisuudessa rasvanpoistoaineena. (Suunnittelukeskus Oy 2006).

6.5.3 Valkon pohjavesialue

Pohjavesialueella sijaitsee kolme vedenottamoa Valko, Fantsnäs ja Köpbacka, joista kaksi jälkimmäistä toimivat nykyisin varavedenottamoina. Pohjavesialue sijaitsee rapakivialueella, jonka seurauksena veden fluoridipitoisuus on korkea. Korkeahkojen kloridipitoisuuksien syynä on meriveden vaikutus. Köpbackan vedenottamon valuma-alueella mahdollisesti käytettyjen torjunta-aineiden aiheuttaman pohjavesiriskin selvittämiseksi on vedenottamon raakavedestä vuonna 2013 ensimmäisen kerran analysoitu torjunta-aineyhdisteet (FCG Oy 2014).

Valkon vedenottamolla korkeaa fluoridipitoisuutta lukuun ottamatta raakavesi täytti vuonna 2013 tutkituilta laatuominaisuuksiltaan talousvedelle asetetut vaatimukset ja –suositukset. Toukokuussa otetun näytteen perusteella vedenottamon raakavesi on hapanta (pH 6,4) sekä hyvin pehmeää (°dH 1,2) ja fluoridipitoisuus (1,9 mg/l) on korkea. Lisäksi veden kloridipitoisuus (15 mg/l) on ollut lievästi koholla. (FCG Oy 2014). Pohjaveden fluoridi- ja kloridipitoisuudet ovat hieman laskeneet vuodesta 2012, jolloin myös veden sameusarvo (1,76 NTU) ja todennäköisesti siitä johtuen myös rautapitoisuus (0,26 mg/l) olivat koholla (FCG Oy 2013).

Fantsnäsin vedenottamon raakavedestä on otettu vesinäytteitä vuoden 2013 maalis-, touko-, elo- ja marraskuussa. Korkeaa fluoridipitoisuutta sekä ajoittaista lievää sameutta lukuun ottamatta vesi on täyttänyt tutkituilta laatuominaisuuksiltaan talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset. Otettujen vesinäytteiden perusteella vesi on ollut hapanta (pH 6,2 – 6,3), hyvin pehmeää (°dH 1,9 – 2,0) ja veden fluoridipitoisuus (2,1 – 2,2 mg/l) on ollut yli talousveden laatuvaatimusten. Vesinäytteiden sameusarvot ovat olleet lievästi koholla elokuun ja marraskuun näytteenottokerroilla (1,1 – 1,5 NTU) ja todennäköisesti sameudesta johtuen myös veden rautapitoisuudet ovat olleet koholla elokuun ja marraskuun näytteenottokerroilla (0,13 – 0,17 mg/l). (FCG Oy 2014). Veden sameusarvo (19 NTU) ja rautapitoisuus (0,66 mg/l) ovat olleet vuonna 2012 korkeammalla ja lisäksi veden mangaanipitoisuus on ollut ajoittain korkea 260 µg/l (FCG Oy 2013).

Fantsnäs vedenottamon hanasta on otettu vuonna 2014 näytteitä maalis-, touko- ja elokuussa. Raakaveden fluoridipitoisuus on vaihdellut välillä 1 – 3,2 mg/l, kloridipitoisuus 2,9 – 31 mg/l ja pH 6,4 – 6,9. Maaliskuussa 2014 sameusarvo on ollut korkeimmillaan 42 FNU, mangaanipitoisuus 250 µg/l ja rautapitoisuus 4000 µg/l.

Köpbackan vedenottamolta on mitattu raakaveden laatua vuonna 2013 maalis-, touko-, elo- ja marraskuussa. Maaliskuun vesinäytteestä tehdyssä torjunta-ainemäärityksessä kaikkien yhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajojen. Korkeaa fluoridipitoisuutta sekä ajoittaista sameutta lukuun ottamatta vesi on täyt-

tänyt tutkituilta laatuominaisuuksiltaan talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset. Vesi on ollut hapanta – lievästi hapanta (pH 6,5 – 6,7), hyvin pehmeää (°dH 2,3 – 2,8) ja veden fluoridipitoisuus (1,8 – 2,0 mg/l) on ollut korkea. Lisäksi veden kloridipitoisuus (21 – 25 mg/l) on ollut koholla ja sameusarvo on toukokuun näytteenottokerralla (3,5 NTU). Touko- ja elokuun näytteissä myös rautapitoisuudet (0,16 – 0,18 mg/l) ovat olleet koholla. (FCG Oy 2014). Vuonna 2012 ottamon raakaveden sameusarvo (11,3 NTU) ja rautapitoisuus (0,85 mg/l) ovat olleet korkeammalla (FCG Oy 2013).

Köpbackan vedenottamon kaivosta (KÖP-K1) on vuonna 2014 otettu näytteitä maalis-, touko- ja elokuussa. Raakaveden fluoridipitoisuus on ollut mittauskerroilla 1,9 mg/l, kloridipitoisuus on vaihdellut välillä 17 – 21 mg/l ja pH 6,6 – 6,7. Rautapitoisuus on vaihdellut välillä 64 – 1200 µg/l. Sameusarvo on ollut korkeimmillaan elokuussa 19 FNU. Valkon ja Fantsnäsin vedenottamoiden välisellä alueella sijaitsevista havaintoputkista vuonna 2014 otetuissa vesinäytteissä pohjaveden alumiini-, mangaani- ja rautapitoisuudet ylittivät paikoin talousveden raja-arvot (Taulukko 7). Lisäksi sameusarvo oli korkea ja vesi oli pääosin hapanta.

Taulukko 7. Pohjaveden laatutietoja Valkon pohjavesialueen havaintoputkista. Näytteet on otettu 20.1.2014 (Hp1,2 ja 5) sekä 26.3.2014 (J3 ja HP4). Putket sijaitsevat Valkon ja Fantsnäsin vedenottamoiden välissä. Putki J3 sijaitsee Valkon vanhan kaatopaikan alueella. Korkeisiin pitoisuuksiin saattaa vaikuttaa myös putken riittämätön huuhtelu ennen näytteenottoa.

Muuttuja	Yksikkö	Pitoisuus					Talousveden raja-arvo
		HP1	HP2	HP4	HP5	J3	
Alumiini	µg/l	310	1000	110	420	940	**200**
Kloridi	mg/l	2,1	2		2	7,2	**250/suositus alle 25 mg/l**
Mangaani	µg/l	110	20	230	7,6	370	**50**
Rauta	µg/l	170	210	54	16	17000	**200**
pH		6,4	6,1	7,3	6,2	6	**6,5–9,5**
Sameus	FNU	16	17	390	3,8	8000	**4**

Vedenottamon vedessä havaittiin 1980-luvun puolivälissä fenoleita enimmillään 7 µg/l. Yhdisteitä ei myöhemmin 1990- ja 2000-luvuilla ole enää havaittu vedenoton ollessa vähäisempää. Vedenottamon käyttökokemusten perusteella on havaittu, että vedenottoa nykyisestä tasosta lisättäessä fenolipitoisuus pumpatussa pohjavedessä nousee. (Suunnittelukeskus Oy 2006).

6.5.4 Liljendal A pohjavesialue

Liljendalin kirkonkylän vedenottamo on vuodesta 2009 lähtien ollut varavedenottamona. Liljendalin kirkonkylän ottamon raakavesi on toukokuussa 2013 otetun vesinäytteen perusteella lievästi hapanta (pH 6,6), hyvin pehmeää (°dH 1,1) ja fluoridipitoisuutta (2,2 mg/l) on korkea. Fluoridipitoisuus on hieman alentunut vuoden 2012 tuloksesta (2,7 mg/l). Raakavesi täytti tutkituilta laatuominaisuuksiltaan fluoridia lukuun ottamatta talousvedelle asetetut vaatimukset ja suositukset. (FCG Oy 2014).

6.5.5 Koskenkylän pohjavesialue

Koskenkylän uuden vedenottamon raakavesi on otettujen vesinäytteiden perusteella lievästi hapanta (pH 6,8 – 7) ja elokuussa sekä marraskuussa 2013 otetuissa näytteissä hyvin pehmeää (°dH 2,7). Pitoisuudet vastaavat edellisvuosien tu-

loksia (FCG Oy 2013, 2014). Ottamolla veden kloridipitoisuus on lievästi koholla ja vuosina 2010 – 2014 pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 14 – 15 mg/l. Elokuussa 2013 otetuissa näytteestä ei todettu merkkejä haihtuvista hiilivety-yhdisteistä ja ottamon vesi täyttää tutkituilta laatuominaisuuksiltaan talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset (FCG Oy 2014).

Koskenkylän vanha vedenottamo sijaitsee jokeen rajautuvalla vanhalla maa-ainestenottamisalueella. Tulvatilanteessa jokivesi on päässyt suotautumaan pohjaveteen vedenottokaivon välittömässä läheisyydessä, jonka seurauksena veden hygieeninen laatu on heikentynyt (koliformiset bakteerit). Kaivualueella on suoritettu vuonna 2009 täyttötoimenpiteitä ja alueen pohjan tasoa on nostettu noin 2 metriä. FCG Oy:n (2014) laatiman vuosiyhteenvedon mukaan Koskenkylän vanhan vedenottamon raakavesi oli heinäkuussa ja syyskuussa 2013 otettujen vesinäytteiden perusteella lievästi hapanta (pH 6,8 – 6,9). Lisäksi heinäkuussa, lokakuussa ja joulukuussa raakavesinäytteissä on todettu koliformisia bakteereita (1 – 15 MPN/100 ml), pitoisuuden ollessa suurimmillaan lokakuussa. Raakavedessä todettujen kolibakteereiden vuoksi vanha vedenottamo on ollut pois käytöstä 22.10. – 5.12.2013 välisenä aikana.

Vesinäytteitä on otettu ottamoiden lisäksi elokuussa 2013 vanhan ja uuden vedenottamon välissä sijaitsevasta havaintoputkesta HP5 sekä uuden vedenottamon luoteispuolisella sijaitsevasta HP202. Havaintoputkesta 5 otetun näytteen kloridipitoisuus (15,0 mg/l) oli edellisvuosien tapaan lievästi koholla. Havaintoputkessa 5 sameusarvo oli vuonna 2012 tehdyssä mittauksessa korkea (FCG Oy 2013).

6.5.6 Pernajan kk pohjavesialue

Pohjavesialueella on käytössä Hagabölen ottamo ja huonokuntoinen Kirkonkylän ottamo toimii varavedenottamona. Hagabölen ottamon raakavesi on toukokuussa 2013 otetun vesinäytteen perusteella hapanta (pH 6,5), hyvin pehmeää (°dH 1,3) ja veden kloridipitoisuus on ollut lievästi koholla (11 mg/l) (FCG Oy 2014). Edellisvuosien tuloksiin verrattuna kloridipitoisuus on alentunut, eikä ylitä talousveden raja-arvoa 250 mg/l (FCG Oy 2013, 2014). Vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi kloridipitoisuuden tulisi olla kuitenkin alle 25 mg/l. Alhaista pH-arvoa lukuun ottamatta vesi täyttää tutkituilta laatuominaisuuksiltaan talousvedelle asetetut vaatimukset ja -suositukset.

Myös pohjavesialueilla olevista havaintoputkista (HP6, 0801 ja 0802) vuonna 2013 otetuissa näytteissä veden kloridipitoisuus on ollut hieman koholla ollen välillä 12 – 30 mg/l ja kirkonkylän ottamolla 26 – 27 mg/l. Vesi oli havaintoputkissa myös hapanta pH:n ollessa välillä 6,4 – 6,7.

6.5.7 Isnäsin pohjavesialue

Isnäsin harjun keskiosissa pohjavesikerroksen yläosa on laadultaan hyvää, mutta yli 14 metrin syvyydellä maanpinnasta pohjaveden rautapitoisuudet kasvavat huomattavasti. Isnäsin ottamon paikkaa on siirretty 17.5.2001 veden laatuongelmien takia 200 metriä länsi-luoteeseen, josta lähtien vedenotto on tapahtunut yksinomaan uudesta ottamosta.

FCG Oy:n (2014) laatiman vedenottamoiden tarkkailun vuosiyhteenvedon mukaan Isnäsin vedenottamon raakaveden laatua on tutkittu 2013 helmi-, touko-, elo- ja marraskuussa otetuilla näytteillä. Vesi on alueella emäksistä (pH 7,5 – 7,6) sekä

pehmeää (°dH 5,3 – 5,6). Veden sameusarvo (1,13 – 2,9 NTU) sekä väriluku (<5 – 15 mgPt/l) ovat edellisvuosien tapaan olleet koholla, pitoisuuksien ollessa korkeimmillaan toukokuussa. Arvot ovat kuitenkin hieman alentuneet vuoteen 2012 verrattuna. Veden rautapitoisuus vaihteli vuonna 2013 otetuissa näytteissä välillä 0,095 – 0,24 mg/l pitoisuuden ollessa korkeimmillaan toukokuussa. Talousveden raja-arvo on 0,2 mg/l. Rautapitoisuus on ollut hieman koholla myös edellisvuosina, johtuen osittain veden sameudesta. Muilta osin raakavesi täyttää ottamolta tutkituilta laatuominaisuuksiltaan talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset.

Pohjavesialueella on tutkittu vedenlaatua myös vedenottamon luoteispuoleisista havaintoputkista (HP15 ja HP16). Molemmissa putkissa sameusarvo oli korkea. Molemmissa havaintoputkissa kemiallisen hapenkulutuksen arvo (KHT_{Mn}) ylitti talousveden laatusuositusten mukaisen enimmäispitoisuuden (5 mgO/l). Havaintoputkessa 15 pitoisuus vaihteli välillä 2,2 – 8,9 mgO/l, ylittäen raja-arvon maaliskuussa ja putkessa 16 raja-arvo ylittyi elokuun näytteessä ollen 5,2 mgO/l. Havaintoputkessa 15 ei todettu merkkejä öljystä eikä haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC), mutta liukoisen raudan pitoisuus oli molemmilla näytteenottokerroilla korkea 2,2 – 2,6 mg/l.

6.5.8 Uvbergenin pohjavesialue

Uvbergenin pohjavesialueella sijaitsee Forsby Gårdin vesiosuuskunnan vedenottamo. Ottamolta vuonna 2003 mitatut kloorifenolipitoisuudet olivat alle raja-arvon. Veden pH oli 7,1 ja rauta- sekä mangaanipitoisuudet alle raja-arvojen. Vedessä on esiintynyt aika ajoin kohonneita rauta- ja nitraattipitoisuuksia.

6.5.9 Tesjoen ja Petjärven pohjavesialueet

Tesjoen vedenottamo toimii varavedenottamo, josta ei ole pumpattu vuoden 2003 jälkeen. Ottamolla on pumppauslaitteisto mutta käyttöönotto vaatisi uuden alavesisäiliön. Rapakivialueesta johtuen vedessä esiintyy kohonneita fluoridipitoisuuksia. Alueelta ei ollut saatavilla pohjaveden laatutietoja.

Petjärven vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1981 ja ottamo toimii tällä hetkellä Loviisan kaupungin varavedenottamona. Rauta- ja fluoridipitoisuus heikentävät pohjaveden käyttökelpoisuutta. Rautapitoisuus oli 18.5.2011 otetussa näytteessä 1200 µg/l, mikä ylittää talousveden raja-arvon 200 µg/l.

Petjärven vedenottamon raakavesi on toukokuussa 2013 otetun vesinäytteen tulosten perusteella hapanta (pH 6,4) ja hyvin pehmeää (°dH 1,9). Veden sameusarvo (12,9 NTU) ja väriarvo (30 mgPt/l) olivat korkeat ja sameusarvo oli huomattavasti korkeammalla, kuin vuonna 2012 (2,25 NTU). Alueella veden fluoridipitoisuus (1,7 mg/l) oli korkea. Korkeita sameus- ja väriarvoja sekä alueelle luonteenomaista korkeaa fluoridipitoisuutta lukuun ottamatta raakavesi täytti tutkituilta laatuominaisuuksiltaan talousvedelle asetetut vaatimukset ja -suositukset. (FCG Oy 2014).

6.5.10 Orrmossmalmen B:n ja Garpgårdin pohjaesialueet

Orrmossmalmen B:n pohjavesialueelta on pohjaveden laatutietoja saatavilla alueelta olevista havaintoputkista (Hp2 – 4) vuosilta 2008 – 2010. Putket sijaitsevat pohjavesialueen pohjoisosissa ja putki 2 sijaitsee pohjavesialueen ulkopuolisella

maa-ainesalueella. Havaintoputkissa veden pH vaihteli välillä 6,2 – 7. Veden mangaanipitoisuus oli kaikissa putkissa koholla (10 – 10000 µg/l) pitoisuuksien ollessa osin reilusti yli raja-arvon. Rautapitoisuus oli alueella väillä 140 – 7500 µg/l ylittäen raja-arvon reilusti kaikissa Hp3 ja Hp4 mittauksissa. Veden sameusarvo oli putkissa 3 ja 4 korkea (17 – 67 FNU) ja veden väriluku (15 – 140 mg Pt/l) ylitti tavoitetason 5. Putkessa 3 kloridipitoisuus vaihteli välillä 23 – 180 mg/l.

Garpgårdin pohjavesialueelta vuodelta 2007 olevien Lujabetoni Oy:n tarkkailutulosten mukaan pohjaveden mangaani- (130 – 1200 µg/l) ja rautapitoisuus (880 – 5500 µg/l) ovat koholla. Lisäksi veden sameusarvo ja väriluku sekä kloridipitoisuus olivat koholla.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Tarkkailuohjelmista sekä valvontatutkimusohjelmasta saadut pohjaveden laadun tarkkailutulokset tulee toimittaa ELY-keskukseen ja päivittää POVET-rekisteriin.

7 POHJAVESIALUEIDEN MAANKÄYTTÖ, KAAVOITUS JA JÄTEHUOLTOMÄÄRÄYKSET

Loviisassa pohjavesialueet ovat pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Osa pohjavesialueista sijaitsee Loviisan keskustan ja taajamien alueilla, jonka seurauksena pohjavesialueille sijoittuu myös runsaasti asutusta, yritystoimintaa ja teollisuutta. Osalla alueista on myös nykyisiä ja entisiä maa-ainesalueita.

Kaavoitus ja rakentaminen vaikuttavat pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaan ja vedenottamoiden lähialueilla tulisikin välttää rakentamista. Tulevaan maankäyttöön voidaan tehokkaimmin vaikuttaa juuri kaavoituksella ja lisäksi kaavoituksella voidaan suojella tärkeitä pohjavesialueita tulevaisuuden riskeiltä. Maankäyttö- ja rakennuslailla (1999/132) sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksella (1999/895) säädellään kaavoitusta ja rakentamista. Maakunta- ja yleiskaavalla voidaan määrittää alueille sijoittuvia toimintoja. Tämä mahdollistaa esimerkiksi riskitekijöiden sijoittamisen pohjavesialueiden ulkopuolelle. Asemakaavalla voidaan puolestaan täsmentää rakentamista ja maankäyttöä koskevia toimintoja. Asemakaavalla voidaan esimerkiksi vaikuttaa öljysäiliöiden sijoittamiseen ja jätevesien käsittelyyn sekä maa-aineksen ottoon. Kaavoissa ja rakennusjärjestyksessä on annettu pohjavesialueita koskevia määräyksiä.

7.1 MAAKUNTAKAAVA

Maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) 4 luvun mukaan maakuntakaava pitää sisällään yleispiirteisen suunnitelman alueiden käyttämiseksi ja yhdyskuntarakenteen periaatteeksi. Samalla se toimii ohjeena muutettaessa ja laadittaessa yleis- ja asemakaavaa sekä muussa alueiden käytön järjestämisessä.

Loviisassa on voimassa Itä-Uudenmaan maakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 15.2.2010 ja kaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksellä 6.4.2011. Lisäksi Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty 20.3.2013 ja ympäristöministeriö vahvisti kaavan 30.10.2014. Itä-Uudenmaan maakuntakaava on kokonaiskaava, jossa on esitetty kaikki maankäyttömuodot. Vaihekaavat täydentävät ja päivittävät kokonaiskaavoja valittujen teemojen osalta. Pohjavesialuei-

den rajat on merkitty maakuntakaavaan ja niille on annettu seuraava suunnittelumääräys:

- Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä tehtävät toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vähennä pysyvästi pohjaveden määrää tai heikennä sen laatua.

Loviisan I-luokan pohjavesialueet on määritelty maakuntakaavassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueiksi sekä kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiksi alueiksi. Panimonmäen pohjavesialueen pohjoisosa on määritelty kyläalueeksi ja eteläosa taajama- ja keskustatoimintojen alueeksi sekä seudulliseksi vähittäiskaupan suuryksiköksi. Valkon alue on määritelty pääosin kyläalueeksi sekä maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi. Satama-alue ja pohjavesialueen itäosa on määritelty teollisuus- ja varastoalueeksi, jonne saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.

7.2 YLEISKAAVA

Maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) 5 luvun mukaan yleiskaava toimii yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustana. Yleiskaava voi koskea koko kuntaa tai sen tiettyä osa-aluetta, jolloin sitä kutsutaan osayleiskaavaksi. Loviisan yleiskaava-alueet näkyvät liitteessä 4.

Loviisan pohjoisosan ja Ruotsinpyhtään Tesjoen osayleiskaavan (Y16) (LOTES) on voimassa Panimonmäen pohjavesialueen eteläosassa. Ympäristöministeriö on vahvistanut kaavan 16.2.2010. Ympäristöministeriö ei vahvistanut pohjavesialueen lounaisosaan sijoittuvia mittavia vähittäiskaupan varauksia, mutta poikkeuksen tekivät ne vähittäiskaupan suuryksiköt, jotka oli jo merkitty asemakaavoihin. Kaavalla sovitetaan yhteen Loviisan ja Ruotsinpyhtään asunto-, teollisuus- ja työpaikkarakentamistarpeet. Samalla varmistetaan, että kunnan valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö otetaan huomioon. Kaavassa moottoritien ympäristö on pääasiassa maa- ja metsätalousaluetta, maisemallisesti arvokasta peltoaluetta sekä urheilu- ja virkistyspaleluiden aluetta. Kaava-alueella on myös pienialaisia asuntoalueita ja pohjavesialueen lounaispuolella on teollisuus ja varastoalue, joka ei saa aiheuttaa pohjavesien pilaantumisriskiä. Pohjavedenottamon alue on määritelty yhdyskuntatekniseksi huoltoalueeksi ja sen eteläpuolella on pienialainen luonnonsuojelualue.

Pohjavesialueelle on merkitty kaavaan ja sille on annettu seuraavia kaavamääräyksiä:

- Alueella on kemikaalien ja pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi kielletty.
- Öljysäiliöt on sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää.
- Jätevesien imeyttäminen maaperään on kielletty.
- Käsitelty jätevesi on johdettava alueen ulkopuolelle.
- Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.
- Pohjavesialueelle ei saa sijoittaa polttonesteiden jakeluasemaa.

Pernajan rannikon ja saariston osayleiskaava (Y4) on vahvistettu 8.3.2000. Oikeusvaikutteinen kaava on voimassa Uvbergenin, Garpgårdin ja Pernajan kk pohjavesialueilla, seututien 170 eteläpuolella. Kaavassa Uvbergenin alue on pääosin

maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, koulun alueella on pieni urheilu- ja virkistysalue ja eteläkärjessä erillispientalojen alue. Garpgårdin alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jossa on maa-ainealueita. Pernajan kk pohjavesialue on myös pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jossa on keskivaiheilla erillispientalojen alueita ja eteläosa on taajatoimintojen aluetta. Pohjavesialueet on merkitty kaavaan ja I ja II luokan alueille on annettu kaavamääräyksiä:

- Alueella on kemikaalien ja pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi kielletty.
- Öljysäiliöt on sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää.
- Jätevesien imeyttäminen maaperään on kielletty.
- Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.

Suositukset:

- Maankäytön päätavoite on pohjaveden laadun ja määrän turvaaminen, olemassa olevien vanhojen rakennusten jätevesien käsittelymenetelmien, öljylämmitysjärjestelmien ja polttonestesäiliöiden kunnon tarkistaminen ja saattaminen nykyaikaiset ympäristönsuojeluvaatimukset täyttäviksi.
- Teiden kunnossapidossa tulee käyttää sellaisia aineita ja menetelmiä, joista ei aiheudu vaaraa pohjaveden laadulle.
- Uusia laaja-alaisia maa-ainesten ottoalueita ei tule sallia.
- Vanhoilla alueilla otto tulee saattaa päätökseen mahdollisimman pian ja alueet tulee maisemoida.

Kaavassa on annettu seuraavat III luokan pohjavesialueita koskevat määräykset:

- Alueella on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden suojeluun.
- Jätevesien imeyttäminen maaperään kielletty.

Suositukset:

- Pohjavesialueen mahdollinen soveltuvuus vedenhankintakäyttöön on tutkittava, kun alueen yksityiskohtaista maankäyttöä suunnitellaan.

Kymijoen länsihaarojen osayleiskaava (Y2) on voimassa Petjärven pohjavesialueen eteläosassa. Kaavassa alue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on ympäristöarvoja ja / tai ulkoilun ohjaamistarvetta. Alueilla on kiinnitettävä erityistä huomiota muun muassa geologisesti arvokkaiden harjumuodostumien ja -maisemien vaalimiseen. Kaavassa oli lisäksi määritelty pieni virkistysalue sekä loma- ja matkailualue. Kaava on vahvistettu 25.6.1998 ja siihen on määritelty pohjavesialueille kaavamääräyksiä:

- Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee huolehtia siitä, ettei alueen käyttömahdollisuuksia vesilähteenä vaikeuteta tai heikennetä pohjavesivarojen laatua.
- Pohjavesialueella pesu- ja talousvesiä ei saa imeyttää maaperään.

Koskenkylä-Vanhakylä osayleiskaava (Y15) sijoittuu Koskenkylän pohjavesialueen eteläosaan. Kaavassa alue on pääosin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja sekä ulkoilun ohjaamistarvetta. Lisäksi kaavassa on pohjavesialueella matkailupalvelujen aluetta, maatalousaluetta sekä vesialueita. Kaava on vahvistettu 15.6.2009. Kaavaan on määritelty pohjavesialueille kaavamääräyksiä:

- Alueella ei saa tehdä pohjaveden laatuun tai määrän vaikuttavia toimenpiteitä.
- Lämmitysöljyille tarkoitetut säiliöt tulee sijoittaa rakennusten sisätiloihin tai maan päälle katettuun vesitiiviiseen suoja-altaaseen, jonka tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn enimmäismäärän.
- I Luokan pohjavesialueille ei sallita kemikaalien ja pohjaveden kannalta haitallisten jätteiden varastointia, eikä toimintoja, joista voi aiheutua vaaraa pohjaveden laadulle.

Keskustan ja alakaupungin osayleiskaava (Y5) sijaitsee Panimonmäen pohjavesialueen eteläosassa. Kaava on vahvistettu 13.6.2001. Kaavassa raviradan eteläpuolella on virkistysaluetta, julkisten palvelujen ja hallinnon aluetta, asuntoaluetta, keskustatoimintojen aluetta sekä työpaikka-aluetta. Kaavaan ei ole määritelty pohjavesialueita koskevia kaavamääräyksiä.

7.2.1 Vireillä olevat yleiskaavat

Kaupunki on teettänyt koko Loviisan alueelle tuulivoimaselvityksen, jonka pohjalta voidaan laatia tuulivoimaosayleiskaavoja tarpeen mukaan. Työ on aloitettu 2012.

- Orrbergetin tuulivoimaosayleiskaava, Liljendalin kaupunginosassa, Andersbyn pohjavesialueen länsiosa/-puoli.
- Övre Rikebyn tuulivoimaosayleiskaava, Pernajan kaupunginosassa, Orrmossmalmen B pohjavesialueen länsiosa.

Harmaakallion, Haravankylän, Köpbackan ja Valkon sekä niihin rajautuvan saariston osayleiskaava

- Panimonmäen, Myllyharjun ja Valkon pohjavesialueet.

Kaavan tavoitteena on ohjata mm. Loviisanlahden länsirannan rantarakentamista sekä kaavoittamattomien alueiden tulevaa suunnittelua. Kaava on tullut vireille kaupunginvaltuuston päätöksellä syyskuussa 2009. Kaavatyö on käynnistetty vuonna 2012 selvitysten laatimisella.

7.3 ASEMAKAAVA

Maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) 7 luvun mukaan asemakaava on yksityiskohtaista järjestämistä sekä rakentamista ja kehittämistä koskeva suunnitelma. Asemakaavalla määrätään tapahtuvaa maankäytön suunnittelun sekä annetaan määräyksiä haitallisten ympäristövaikutusten estämiseksi tai rajoittamiseksi. Asemakaava-alueelle ei saa sijoittaa toimintoja, jotka ovat haitallisten tai häiriöitä aiheuttavien ympäristövaikutusten estämistä tai rajoittamista koskevien asemakaavamääräysten vastaisia.

Loviisan pohjavesialueilla asemakaavoitettuja alueita on Panimonmäen, Myllyharjun, Valkon ja Pernajan kk pohjavesialueilla (Liite 4). Alueilla on lukuisia lainvoiman saaneita ja kaupunginhallituksen tai – valtuuston hyväksymiä asemakaavoja, jotka koskevat joko yksittäisiä kortteleita tai hieman laajempia kokonaisuuksia. Vireillä on useita asemakaavoja ja asemakaavamuutoksia.

Pohjavesialueelle on asemakaavoissa annettu seuraavia kaavamääräyksiä:

- Alueella ei saa vaarantaa pohjaveden laatua eikä määrää.

Valkon kolmion eteläinen osa, ensimmäinen asemakaava ja asemakaavan muutos. Kaava on saanut lainvoimansa ja lainvoimaisuus on kuulutettu 2.2.2012.

- Alueella ei saa tehdä pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä.
- Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu sekä rakennusten perustaminen on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.
- Tarvittaessa on alin perustamis- ja kaivusyvyys pohjaveden pintaan nähden määriteltävä.
- Alueella ei saa säilyttää irrallaan nestemäisiä polttoaineita eikä muita pohjavettä likaavia aineita.
- Ajoneuvoliikenteeseen, huoltoon, ajoneuvojen säilytykseen ja pysäköintiin käytettävät alueet on päällystettävä vettä ja kemikaaleja läpäisemättömällä materiaalilla sekä varustettava öljynerotuskaivoilla.
- Pohjavesialueilla lämmittämiseen käytettävien öljysäiliöiden tulee sijaita rakennusten sisällä tai suoja-altaissa, joihin mahtuu niiden öljyn määrä.

Läntisen liittymän asemakaava on saanut lainvoimansa ja lainvoimaisuus on kuulutettu 24.8.2010.

- Kaava-alueella tulee pintavesiojiin rakentaa tiesuunnitelman mukaiset pohjavesisuojaukset.
- Tierakenteissa on käytettävä tarvittavia suojarakenteita / -materiaaleja siten, ettei tien liikenteestä aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.
- Alueella ei saa tehdä pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä.
- Rakennukset on perustettava niin, ettei rakentaminen vaikuta pohjaveden korkeuteen.
- Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.
- Alueella ei saa säilyttää irrallaan nestemäisiä polttoaineita eikä muita pohjavettä likaavia aineita.
- Ajoneuvoliikenteeseen, huoltoon ja pysäköintiin käytettävät alueet on päällystettävä vettä ja kemikaaleja läpäisemättömällä materiaalilla.
- Pohjavesialueilla lämmittämiseen käytettävien öljysäiliöiden tulee sijaita rakennusten sisällä tai suoja-altaissa, joihin mahtuu niiden öljyn määrä.
- Ajoneuvojen säilytys- ja huoltotilat sekä huoltoon käytettävät alueet tulee varustaa poltto- ja voitelunesteen erottelukaivolla.

Korttelin 1332 asemakaavan muutos ja siihen rajautuvan tilan 3:137 osan asemakaava. Kaava on saanut lainvoimansa ja lainvoimaisuus on kuulutettu 14.3.2009.

- Alueella ei saa tehdä pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä.
- Alueella ei saa säilyttää irrallaan nestemäisiä polttoaineita eikä muita pohjavettä likaavia aineita.
- Pysäköintiin käytettävät alueet on päällystettävä vettä läpäisemättömällä materiaalilla, kuitenkin siten, että vanhalle kylämiljöölle vieraita asfaltti ym. näkyviä pinnoitteita vältetään.

7.4 RAKENNUSJÄRJESTYS

Maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) 14 §:n mukaan rakennusjärjestyksellä on tarkoitus edistää rakentamista ja helpottaa kaavoituksen toteutumista. Rakennusjärjestyksessä annetaan määräyksiä paikallisista oloista johtuvien kulttuuri- ja luonnonarvojen sekä rakentamisen säilymisestä.

Loviisan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt rakennusjärjestyksen 9.4.2014, ja se on tullut voimaan 31.5.2014 (Loviisan kaupunki 2014). Rakennusjärjestys kumoaa Loviisan kaupungin rakennusjärjestyksen (12.2.1992), Liljendalin kunnan rakennusjärjestyksen (6.2.2002), Pernajan kunnan rakennusjärjestyksen (17.2.1992) sekä Ruotsinpyhtään kunnan rakennusjärjestyksen. Rakennusjärjestyksessä on annettu erityismääräyksiä tärkeille pohjavesialueille sekä pilaantuneille maa-alueille rakentamiselle:

Pohjavesialueet:

- Suunniteltaessa rakentamista pohjavesialueella on tarvittaessa tutkittava rakentamisen vaikutukset pohjaveden laatuun ja korkeusasemaan. Tutkimus on liitettävä lupahakemukseen.
- Pohjaveden pysyvä alentaminen edellyttää aina asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa. Suunnitelmasta on käytävä ilmi pohjaveden alentamisen vaikutukset ympäristön rakenteisiin, kasvillisuuteen ja kunnallistekniikkaan. Suunnittelun yhteydessä on selvitettävä tarve aluehallintoviraston lupaan.
- Kaivettaessa on jätettävä pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä on täyttöainesten oltava laadultaan täyttöön soveltuvia, puhtaita kiviperäisiä maa-aineksia.
- Pohjavesialueella tehtävässä rakennustyössä tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että työn aikaiset haitalliset vaikutukset pohjaveden laatuun, korkeusasemaan tai muodostumiseen minimoidaan.
- Pohjavesialueella voidaan imeyttää vain puhtaita hulevesiä.

Pilaantuneet maa-alueet:

- Sellaisilla alueilla, joilla epäillään maaperän pilaantuneen jätteillä, raskasmetalleilla, öljyllä tai muulla kemikaalilla, on rakennuslupahakemukseen liitettävä selvitys suoritetuista maaperätutkimuksista sekä niistä toimenpiteistä, joihin on tarpeen ryhtyä pilaantuneisuuden johdosta.
- Jos maaperän pilaantuminen havaitaan rakennustöiden yhteydessä, siitä on ilmoitettava välittömästi Loviisan ympäristönsuojeluviranomaiselle ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

7.5 JÄTEHUOLTOMÄÄRÄYKSET

Loviisassa astuivat voimaan 1.1.2015 uudet Porvoon alueellisen jätelautakunnan jätehuoltomääräykset (Porvoon alueellinen jätelautakunta 2015). Määräyksillä kumottiin aiemmat 1.1.2013 voimaantulleet jätehuoltomääräykset. Jätehuoltomääräykset ovat voimassa Askolassa, Pornaisissa, Porvoossa, Loviisassa ja Sipoossa. Määräysten tarkoitus on ehkäistä jätteistä terveydelle tai ympäristölle aiheutuvaa haittaa. Jätehuoltomääräyksillä pyritään vaikuttamaan yksityisten sekä muiden kiinteistöjen jätteiden keräykseen ja säilytykseen. Ongelmajätteiden ja vaarallisten aineiden puutteellinen säilytys voi johtaa maaperän ja pohjaveden pilaantumisen. Loviisan jätehuoltomääräyksissä ei ole annettu suoraan pohjavesialueita koskevia määräyksiä.

Kompostointi

- Kompostori on sijoitettava, rakennettava ja ylläpidettävä niin, että sen käytöstä ei aiheudu haittaa tai vaaraa terveydelle, ympäristölle tai naapureille.
- Kuivakäymäläjätettä, lemmikkieläinten ulosteita ja 31 §:ssä tarkoitettua pienpuhdistamolietettä saa kompostoida vain tarkoitukseen soveltuvassa, suljetussa ja hyvin ilmastoidussa kompostorissa, joka on suojattu haittaeläinten pääsyltä ja jonka valumavesien pääsy maahan on estetty.

Jätteen hautaaminen

- Jätteen hautaaminen tai sijoittaminen maahan on kielletty. Puutarhajätettä ja puutuhkaa saa kuitenkin kohtuullisessa määrin käyttää oman kiinteistön maanparannusaineena.

Lietteiden omatoiminen käsittely

- Omassa asumisessaan syntyvän lietteen levittäminen käsiteltynä lannoitustarkoituksessa omalle pellolle tai omassa hallinnassa olevalle pellolle edellyttää luvan poiketa jätehuoltomääräyksistä.
- Saostuskaivojen, pienpuhdistamoiden, umpisäiliöiden ja vastaavien jätevesilietteitä tai jätevesiä ei saa levittää metsään tai muualle maastoon eikä käsittelemättömänä peltoon.
- Lietteiden omatoiminen käsittely ei saa aiheuttaa vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle.

Roskaantumisen ehkäiseminen yleisillä alueilla

- Jätteiden hylkääminen luontoon on kielletty.
- Myös risujen ja puutarhajätteiden vienti yleisille alueille kuten metsiin, puistoihin ja muille yleisille paikoille on kielletty.
- Jätteen sijoittaminen jäteastian ulkopuolelle yleisillä alueilla on kielletty.

Vaarallisten jätteiden kerääminen kiinteistöllä

- Nestemäiset vaaralliset jätteet on säilytettävä ehjissä tiiviisti suljetuissa niille tarkoitetuissa astioissa. Nestemäistä vaarallista jätettä sisältävät astiat on sijoitettava nestettä läpäisemätöntä materiaalia olevalle reunakorokkeelliselle alustalle, joka on katettu.

8 RISKIKARTOITUKSEN LAATIMINEN

Suojelusuunnitelmaan kuuluu pohjavesialueilta tehtävä riskikohteiden kartoitus. Tietoa riskikohteista on saatu kaupungin viranomaisilta, ELY-keskukselta, maastokäynneiltä, ympäristö- ja maa-ainesluvista sekä aiemmin tehdyistä tutkimuksista ja suojelusuunnitelmasta. Riskin suuruuteen vaikuttavat lähinnä kohteen sijainti, haitta-aineet ja niiden määrä sekä onnettomuuden todennäköisyys. Riskikohteiden sijainnilla maaperään ja pohjaveden virtaukseen nähden sekä etäisyydellä vedenottamoihin on merkitystä määriteltäessä riskin suuruutta. Haitta-aineiden kulkeutumiseen maaperässä vaikuttavat maaperän ja haitta-aineen kemialliset ominaisuudet sekä ilmasto. Maaperän ominaisuuksista vedenjohtavuus ja kerrosrakenteet vaikuttavat haitta-aineiden kulkeutumiseen. Nopeinta kulkeutuminen on hyvin vettä läpäisevässä ja johtavassa sora- ja hiekkamaassa. Savikot voivat kokonaan estää haitta-aineiden pääsyn syvemmälle maaperään ja pohjaveteen. Pohjavesimuodostuman koolla on myös vaikutusta haitta-aineiden leviämiseen pohjavedessä.

Riskikohteista saatujen tietojen perusteella aiheutuva riski on arvioitu *erittäin pieneksi, pieneksi, kohtalaiseksi tai suureksi*. Riskikohteille on määritelty toimenpiteitä riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi ja toimenpiteiden suorittamiselle on määritelty aikataulu sekä toteuttaja (Taulukko 18).

9 RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT

Pohjavesialueilla sijaitsee riskikohteita, jotka on kartoitettu suojelusuunnitelmassa. Pohjavesialueiden riskikohteet muuttuvat ajan myötä, joten suojelusuunnitelmaa tulee päivittää. Pohjavettä pilaavat aineet voivat päätyä veteen hitaasti, joten niitä voi esiintyä myös päästölähteen poistuttua. Pohjavesialueille sijoittuu pilaantuneita tai pilaantuneeksi epäiltyjä maa-aluetta. Näytteenoton kehittyessä aikaisemmin selvitetyt ja osin kunnostetut alueet voivat vaatia uusia tutkimuksia esimerkiksi ennen kaavoituksen laatimista tai alueen rakentamista. ***Riskikohteet liitteessä 6.***

9.1 LIIKENNE JA TIENPITO

Liikenteen ja tienpidon riskit syntyvät lähinnä vaarallisten aineiden kuljetuksista, liikenneonnettomuuksista ja maanteiden suolauksesta. Riskin pienentämiseksi voidaan rakentaa suojaus tai määrittää vaarallisten aineiden kuljetusreitit niin, että syntyvä riski olisi mahdollisimman pieni. Muita keinoja ovat pintavesien mahdollisimman tehokas johtaminen pohjavesialueilta, suojakaiteiden rakentaminen sekä tieympäristön pehmentäminen onnettomuustilanteissa säiliöiden hajoamisen ehkäisemiseksi. Suolauksen vähentämisellä tai vaihtoehtoisten liukkaudentorjuntaaineiden käytöllä voidaan pienentää tienpidosta johtuvaa kloridipitoisuuden nousua. Liikenteen päästöt kuten rikkidioksidi ja typen oksidit aiheuttavat maaperän happamoitumista, mutta vaikutus pohjaveteen on pieni. Vaarallisten aineiden kuljetuksista (1994/719) olevan lain tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vahinkoa ja vaaraa, jota kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Pohjaveden virtauksella ja ottamoiden sijainnilla tiehen nähden on merkitystä erityisesti haitta-aineiden leviämisen kannalta. Pohjaveden likaantumistodennäköisyyttä nostaa kasvillisuudesta paljaiden soranottoalueiden ja pohjavesilammikoiden esiintyminen aivan teiden välittömässä läheisyydessä.

Loviisan pohjavesialueilla suurimmat liikennemäärät sijoittuvat Uvbergenin, Panimomäen ja Tesjoen pohjavesialueiden halki kulkevalle Valtatielle 7 (Taulukko 8). Pohjavesialueilla kulkee myös muita teitä joiden liikennemäärät ovat kohtalaisia, mutta osalla teistä liikennemäärät ovat pieniä. Suurimmat raskaan liikenteen määrät sijoittuvat Valtatielle 7 sekä satamaan kulkevalle Valkontielle. Osa teistä kulkee vedenottamoiden lähistöllä ja pohjaveden virtaus on usein teiltä kohti ottamoa. Valtatiellä 7 ja Lapinjärventiellä kulkevien vaarallisten aineiden kuljetusmääristä (VAK) on tietoa taulukossa 9. Valtatiellä 7 kulkee vaarallisia aineita noin 3000 – 6000 tn/viikko.

Loviisan I luokan pohjavesialueilla kulkevilla suuremmilla teillä käytetään suolaa liukkauden torjunnassa. Alueilla kulkevilla pienemmillä hiekkateitä käytetään osalla kesäsuolaa pölynsidonnassa. Kesäsuolaa käytetään pohjavesialueilla sama määrä kuin muillakin alueilla. Kesäsuolan kokonaismäärä on noin 0,7 tn/tiekm. Pohjavesialueilta mitattuihin kloridipitoisuuksiin saattaa vaikuttaa merenläheisyyden lisäksi myös osittain teiden suolaus. Esimerkiksi Koskenkylän uuden vedenottamon kloridipitoisuus on ollut lievästi koholla vuosina 2010 – 2014 pitoisuuksien vaihdellessa välillä 14 – 15 mg/l, vaikka alueella olevia teitä ei suolata.

Taulukko 8. Tietoja Loviisan I luokan pohjavesialueilla kulkevista teistä.

Tie, numero	Ajoneuvo-liikenne (ajon/vrk) 2013	Raskas liikenne (ajon/vrk) 2012	Tien pituus pohjavesi-alueella	Etäisyys veden-ottamosta	Talvi-hoito-luok-ka	Suo-laus
Andersby						
Lapinjärventie, 176	1104	76	2,5 km	20 m, Tavastby	Ib	X
Kuggom						
Lapinjärventie, 176	1449	76	5,8 km	40 m, Kuggom	Ib	X
Panimonmäki						
Lapinjärventie, 176	2224	138	3,8 km	900 m, Panimonmäki	I	X
Valtatie 7	6482	960	600 m	100 m, Panimonmäki	Is	X
Helsingintie / Mannerheiminkatu, 170	3119	274 / -	2,2 km	1 km, Panimonmäki	I / III	X / EI
Keskustan tieverkko	-	-	n. 15 km	-	-	X
Gislomintie	-	-	2,7 km	45 m, Panimonmäki	-	EI
Valko						
Valkontie, 178	3119	274	1,3 km	230 m, Valko	I	X
Vanha Valkontie,	-	-	1,8 km	120 m Köpbacka	-	EI
Liljendal A						
Hardomintie, 1761	781	-	2,6 km	80 m, Kirkonkylä	II	EI
Hopomintie, 11907	94	-	800 m	160 m, Kirkonkylä	III	EI
Koskenkylä						
Riikentie, 11865	298	-	530 m	620 m, Koskenkylä	III	EI
Uvbergen						
Valtatie 7	8658	1245	970 m	290 m, Forsbygård	Is	X
Loviisantie, 170	1713	144	1,9 km	190 m, Forsbygård	Ib	X
Pernajan kk						
Loviisantie, 170	1713	144	1,4 km	270 m, Hagaböle	Ib	X
Pernajantie, 1581	806	-	3 km	300 m, Hagaböle	II	EI
Isnäs						
Sjögårdintie	-	-	1,7 km	150 m, Isnäs	-	EI
Petjärvi						
Petjärventie / Forsellesintie	-	-	1,1 km	480 m, Petjärvi	-	EI
Tesjoki						
Valtatie 7	9855	1086	540 m	360 m, Tesjoki	Is	X
Tervaksentie	-	-	1,5 km	360 m, Tesjoki	-	EI

Taulukko 9. Vaarallisten aineiden kuljetukset vuonna 2012 (Trafi 2012).

Kuljetusluokka	Valtatie 7 tn/viikko	Lapinjärventie tn/viikko
Kaikki tiekuljetukset ilman kuljetusluokkaa 3 (palavat nesteet)	1500 – 3000	0 – 500
2, Kaasut	50 – 150	
3, Palavat nesteet	1500 – 3000	
4.1, Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet	0 – 50	
4.2, Helposti itsestään syttyvät aineet	5 – 15	
5.1, Sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet	700 – 1500	
5.2, Orgaaniset peroksidit	15 – 30	0-15
6.1, Myrkylliset aineet	300 – 700	
8, Syövyttävät aineet	500 – 1500	
9, Muut vaaralliset aineet ja esineet	150 – 300	

Pohjavesialueilla, joilla käytetään suolaa liukkauden torjunnassa, esiintyy mahdollisesti osittain suolauksesta johtuen kohonneita kloridipitoisuuksia. Talousveden **enimmäispitoisuus kloridille on 250 µg/l, mutta pitoisuuden tulisi olla alle 25 mg/l.** Andersbyn ja Kuggomin pohjavesialueilla veden kloridipitoisuus on ollut aiemmin hieman koholla (12 – 13 mg/l), mutta uudempia mittaustuloksia alueilta ei ole saatavilla. Panimonmäen vedenottamolla vuonna 2013 veden kloridipitoisuus oli koholla ollen 62 – 63 mg/l. Lisäksi kaikissa tutkituissa havaintoputkissa vuonna 2013 kloridipitoisuudet olivat koholla 12 – 82 mg/l (Kuva 2 ja Taulukko 6). Valtatien 7 suojaaminen muovikalvolla ja suolavarastojen siirtäminen pois pohjaveden muodostumisalueelta ovat todennäköisesti vaikuttaneet Panimonmäen vedenottamon pohjaveden kloridipitoisuuksiin.

Valkon vedenottamolla kloridipitoisuus oli vuonna 2013 hieman koholla (15 mg/l) ja Fantsnäsin ottamolla vuonna 2014 pitoisuus vaihteli välillä 2,9 – 31 mg/l. Köpbackan vedenottamolta veden kloridipitoisuus on ollut koholla vuonna 2013 vaihdellen välillä 21 – 25 mg/l ja vuonna 2014 välillä 17 – 21 mg/l. Pohjavesialueella olevissa havaintoputkissa kloridipitoisuus on ollut alhaalla (Taulukko 7). Pernajan kk:n pohjavesialueen pohjoispäässä Hagabölen ottamolla raakaveden kloridipitoisuus vuonna 2013 on ollut lievästi koholla 11 mg/l. Edellisvuosien tuloksiin verrattuna kloridipitoisuus on alentunut (FCG Oy 2014).

Loviisan I luokan pohjavesialueilla maanteiden luiskasuojauksia on rakennettu Valtatien 7 yhteyteen Uvbergenin ja Panimonmäen pohjavesialueille ja mahdollisesti myös Tesjoen pohjavesialueelle. Liikennevirasto (2015) raportin mukaan Panimonmäen vedenottamon lähisuojavyöhyke on suojattu ja kaukosuojavyöhykkeellä on yli 3 metriä paksu savikerros luontaisena suojauksena. Uvbergenin bentoniittimatto suojaus on rakennettu vuosina 1998 – 1999. Pernajan kk:n pohjavesialueella suojaus on tehty Loviisantielle 170. Suojaus on rakennettu vuonna 1995. Suojauksena on 0,3 m Sa tai SiMr maatiiviste, kuitukangas ja päällä 0,3 m Sa tai SiMr. Suojatun tieosuuden pituus on noin 1,5 km. Kloridipitoisuutta on aikoinaan seurattu. Valkon alueella suojauksen rakentamista on suunniteltu (Uudenmaan tiepiiri 2005).

9.1.1 Rautatiekuljetukset

Loviisan I luokan pohjavesialueilla rautatie kulkee Valkon pohjavesialueen itäpuolella olevasta satamasta kohti pohjoista Valkon pohjoisosan, Panimonmäen pohjavesialueen ja Andersbyn pohjavesialueen pohjoiskärjen halki. Pisimmillään rautatie kulkee Panimonmäen alueella noin 3,3 km:n matkan. Junanrata kulkee pääosin pohjaveden muodostumisalueiden ulkopuolella. Radan etäisyys Panimonmäen vedenottamosta on noin 90 metriä ja Köpbackan ottamosta noin 65 metriä. Radanvarsien rikkakasvien torjunnassa käytetään torjunta-aineita. Radalla kulkee jonkin verran vaarallisia aineita.

9.1.2 Riskiarviointi

Suurin riski maantie- sekä rautatiekuljetuksista, vesakontorjunnasta ja suolauksesta syntyy pohjaveden muodostumisalueilla kulkevilla tie- ja rataosuuksilla, joissa hyvin vettäjohtavat maakerrokset ulottuvat maanpinnalle. Paikoitellet paksut savikerrokset suojaavat pohjavettä pilaantumiselta ja lisäksi kalliokynnykset jakavat pohjavesialueet useaksi eri muodostumisalueeksi. Pohjavesiriskiin vaikuttaa lisäksi pohjaveden virtaussuunta.

Valtatiellä 7 liikennemäärät ja vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat suuria ja tiellä käytetään suolaa liukkauden torjunnassa. Tie kulkee pohjaveden muodostumisalueiden halki. Panimonmäen, Forsbygårdin ja Tesjoen vedenottamot sijaitsevat lähellä tietä, mutta pohjaesialueiden kohdalle rakennetut luiskasuojaukset pienentävät tien aiheuttamaa pohjavesiriskiä. Aiheutunut riski pohjavedelle ja vedenotolle voidaan todeta kohtalaiseksi.

Lapinjärventiellä, Helsingintiellä, Valkontiellä sekä Loviisantiellä liikennemäärät ja VAK-kuljetusten määrät ovat kohtalaisia. Teillä käytetään suolaa liukkauden torjunnassa ja tiet kulkevat pohjaveden muodostumisalueiden halki. Pernajan kk:n alueelle on rakennettu suojaus, mikä pienentää pohjavesiriskiä. Teiden aiheuttama pohjavesiriski ja riski vedenotolle voidaan todeta kohtalaiseksi.

Pohjavesialueilla kulkevilla pienemmillä teillä ja hiekkateillä liikennemäärä ja samalla VAK-kuljetusten määrät ovat pienempiä. Teillä ei käytetä suolaa liukkauden torjunnassa. Teiden aiheuttama pohjavesiriski ja riski vedenotolle voidaan todeta pieneksi.

Valkon, Panimonmäen ja Andersbyn pohjavesialueilla kulkevalla rautatiellä käytetään torjunta-aineita vesakontorjunnassa ja lisäksi rautatietä pitkin kulkee vaarallisia aineita. Rautatien kulkee läheltä Köpbackan ja Panimonmäen vedenottamoita, kuitenkin pääosin pohjaveden muodostumisalueiden ulkopuolella. Rautatien aiheuttama pohjavesiriski on kohtalainen.

9.1.3 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Tiesuolan käyttöä liukkauden torjuntaan ja pölyämisen torjumiseksi tulee rajoittaa pohjavesialueilla. Keliolosuhteiden niin vaatiessa suolan käyttö on sallittua. Suolan valinnassa tulee suosia ympäristöä vähiten kuormittavaa vaihtoehtoa.

- Lumen vastaanottopaikat tulee sijoittaa ja toteuttaa siten, etteivät lumen sulamisvedet eikä toiminta muutoinkaan aiheuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa. Lumen vastaanottopaikkojen sijoittaminen tärkeille pohjavesialueille tai vesistöön on kielletty.

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suoja-aluemääräykset (Liite 3):

Kaukosuojavyöhyke:
- Yleiselle liikenteelle tarkoitetut tiet on viemäröitävä niin, etteivät tieltä tulevat vedet pääse pohjavettä johtaviin kerroksiin.

Lähisuojavyöhyke:
- Hyönteismyrkkyjen, lannoitteiden, rikkaruohomyrkkyjen ja kasvinsuojeluaineiden käytössä on noudatettava asianmukaista varovaisuutta.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Rautatiekuljetusten seurauksena pohjavesisuojausten rakentamista vedenottamoiden kohdalle tulee selvittää.
- Torjunta-aineiden käyttö radanvarsilla tulisi pohjavesialueilla lopettaa.
- Tiesuolan käytön vaikutusta kohonneisiin kloridipitoisuuksin tulisi selvittää.
- Luiskasuojauksien rakentamista vedenottamoiden viereisille tieosuuksille tulee selvittää.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Kemikaalien imeytyminen maaperään sekä pääsy sadevesikaivoihin tulee onnettomuustilanteissa estää.
- Maantien rakentamisen tai kunnostamisen yhteydessä tulee tehdä pohjavedensuojaus.
- Erilaisten vaihtoehtoisten liukkaudenestoaineiden käyttöä tulee harkita suojaamattomilla tieosuuksilla.
- Pohjavesialueelle ei tule perustaa tiesuola varastoja.
- Yleiset pysäköintipaikat tulee rakentaa sellaisin suojarakennelmin, joilla estetään pilaavien aineiden imeytyminen pohjaveteen.

9.2 HAUTAUSMAAT

Hautausmailla käytettävien lannoitteiden vaikutukset pohjavesiin ovat samansuuntaisia kuin hautaustoiminnasta aiheutuvat päästöt. Hautaustoiminnasta peräisin olevia yhdisteitä ovat typpi, rikki ja fosfori. Muita hautaustoiminnasta johtuvia pohjaveden pilaantumisen tunnusmerkkejä ovat veden korkea kemiallinen hapenkulutus, kohonnut hiilidioksidipitoisuus sekä orgaanisten yhdisteiden lisääntyminen. Pohjaveteen voi vapautua myös bakteereja, sillä suuren huokoskoon takia sora- ja hiekkamailla bakteerit eivät jää maaperän huokosiin vaan pienempikokoisina ne kulkeutuvat pohjaveteen. Pohjaveden pinnan ja hautojen pohjien välillä olevan maakerroksen paksuus vaikuttaa pohjaveden pilaantumisriskiin. Pohjavettä vaarantavaa toimintaa on hautaustoiminnan lisäksi koneiden mahdolliset vuodot, polttonesteiden säilytys sekä lannoitteiden käyttö.

Andersbyn pohjavesialueen keskivaiheilla sijaitsee noin 0,01 km² suuruinen hautausmaa, jonka etäisyys vedenottamosta on noin 580 metriä. Hautausmaa sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella ja pohjaveden virtaussuunta on todennäköisesti kohti vedenottamoa.

Panimonmäen pohjavesialueen etelärajan tuntumassa pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella sijaitsee lemmikkieläinten hautausmaa. Alue on kooltaan erittäin pieni ollen noin 0,001 km². Etäisyys Panimonmäen vedenottamosta on noin 1,1 km.

Pernajan kk:n pohjavesialueen eteläkärjessä sijaitsee hautausmaa ja lisäksi yksi hautausmaa on pohjavesialueen eteläpuolella. Hautausmaa rajautuu pohjavesialueeseen ja on lähes kokonaan pohjavesialueen ulkopuolella. Hautausmaa on kooltaan noin 0,015 km² ja sen etäisyys Kirkonkylän varavedenottamosta on noin 950 metriä. Se ei sijaitse pohjaveden muodostumisalueella.

9.2.1 Riskiarviointi

Hautausmaat ovat kooltaan pieniä ja Panimonmäen ja Pernajan kk:n alueilla ne sijaitsevat pohjavesialueiden rajalla. Andersbyn alueella hautausmaa sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, mutta sen vaikutusta ei ole havaittu vedenottamolla. Hautausmaan aiheuttama riski pohjavedelle ja vedenotolle voidaan todeta Andersbyn alueella pieneksi. Panimonmäen ja Pernajan kk:n alueilla aiheutunut erittäin pieni pohjavesiriski on paikallinen, eivätkä hautausmaat aiheuta riskiä vedenotolle.

9.2.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suoja-aluemääräykset (Liite 3):

Kaukosuojavyöhyke:
- Hautausmaan perustaminen on kielletty.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Uusia hautausmaita ei saa sijoittaa tärkeille I luokan pohjavesialueelle.
- Hautausmaiden alueelle on suositeltavaa laatia pohjaveden tarkkailuohjelma, mikäli hautaustoiminnan vaikutus on nähtävissä pohjaveden laadussa.
- Lannoitteiden liiallista käyttöä tulee välttää.

9.3 KAATOPAIKAT

Harjualueilla sijaitsevilla kaatopaikoilla vajovesivyöhyke toimii hyvänä suodattimena, minkä tehokkuuteen vaikuttavat vyöhykkeen paksuus ja materiaali. Jätteiden hajoaminen tapahtuu pääasiassa anaerobisesti ja hajoamistuotteina muodostuu lähinnä metaania ja hiilidioksidia. Anaerobisessa hajoamisessa välituotteet ovat orgaanisia happoja, minkä seurauksena kaatopaikkavesien pH on yleensä lievästi hapanta. Tämä voi puolestaan johtaa metallien liukenemiseen. Hapot voivat myös hidastaa hajottavien bakteerien toimintaa, minkä seurauksena vesissä voi esiintyä runsaasti hajoamiskelpoista orgaanista ainesta. Kaatopaikkavedet sisältävät yleensä öljy-yhdisteitä ja korkeita pitoisuuksia rautaa, mangaania, sinkkiä ja typpeä, joka anaerobisissa oloissa esiintyy suurimmaksi osaksi ammoniumtyppenä. Fosforipitoisuudet sekä muiden raskasmetallien pitoisuudet ovat yleensä alhaisia. Kaatopaikkavesissä on yleensä korkeita kloridipitoisuuksia ja korkea sähkönjohtokyky ja myös sulfaatteja ja sulfideja voi esiintyä runsaasti. Kaatopaikoilta on joissain määrin tavattu myös syanidia ja uusilla kaatopaikoilla esiintyy runsaasti bakteereja. Sademäärän lisäksi kaatopaikan maaperän vedenjohtavuudella, maa- ja

kallioperäolosuhteilla, pinnanmuodoilla, iällä, käytöllä ja jätteiden sijoittamisella sekä erityisesti jätteiden laadulla on suuri merkitys kaatopaikoilta liukeneviin aineisiin.

Valkon vanha kaatopaikka

Valkon pohjavesialueella sijaitsee Valkon vanha kaatopaikka Fantsnäsin ja Valkon vedenottamoiden välisellä harjualueella. Kaatopaikka on toiminut vuosina 1948 – 1974 ja palvellut 1970-luvulla noin 2500 asukasta. Kaatopaikka sijaitsi 1950-luvulla noin 200 metriä etelämpänä ja alue on nykyisin asutusaluetta. Kaatopaikalle on tuotu yhdyskuntajätettä, mutta mahdollisesti myös sahan kloorifenolipitoisia jätteitä sekä liuottimia ja maaleja. Noin 10 % tuodun jätteen määrästä on ollut teollisuusjätettä. Jätetäytön määräksi on arvioitu 33 600 m³ ja alueen laajuus on noin 2 ha. Etäisyys Fantsnäsin vedenottamosta on noin 700 metriä ja Valkon vedenottamosta noin 600 metriä. Kaatopaikka-alue on tutkittu 20.5.2014. Vanhempi kaatopaikka-alue tullaan puhdistamaan vuoden 2015 aikana kaupungin toimesta. Alueella olevien neljän kaavatontin ja kaupungin omistaman alueen maaperästä poistetaan pilaantunut maa-aines massanvaihdolla.

Kaatopaikka on tutkimusten perusteella kypsymisvaiheessa, jossa biohajoava orgaaninen aines on kulunut lähes loppuun ja kaatopaikkakaasujen muodostuminen vähenee merkittävästi. Kaatopaikan jätetäytön alueelta ei ole löytynyt erillisiä kaatopaikan pintarakenteita, vaan alueen pintojen muotoiluun on käytetty ohuelti täyttömaita ja alueelle on istutettu mäntymetsää. Pintavesiä keräävää ojaa kaatopaikan ympärillä ei ole. Jätetäytön ulkopuolella on tutkimusten mukaan 0,3 – 1,5 metriä paksu täyttömaa, jonka alla on hiekkaa ja kivistä soraa. Jätetäytön alapuolinen maaperä on hiekka, moreeni ja savivaltaista. Suurimman osan pintavesistä on todettu imeytyvän kaatopaikka-alueen maaperään. Pinta- ja suotovesien pääpurkautumissuunta on länteen ja etelään.

Pohjaveden virtaussuunta on kaatopaikka-alueelta lounaaseen kohti Fantsnäsin varavedenottamoa. Ottamolta ei pumpata pohjavettä, vaan se toimii varavedenottamona. Kaatopaikan vaikutusten ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista, mutta vaikutuksen on arvioitu jäävän hyvin vähäiseksi haitta-aineiden laimenemisen ja pidättymisen vuoksi. Pohjaveden laatu Valkon kaatopaikan alueella on todettu hyväksi. Jätetäytöstä on löytynyt kokonaispitoisuuksina kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia antimonia (Sb), arseenia (As), kadmiumia (Cd) ja kobolttia (Co). Alemmat ohjearvot ylittävinä pitoisuuksina on havaittu lyijyä (Pb) ja PCB-yhdisteitä sekä ylemmät ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia kuparia (Cu) ja sinkkiä (Zn). Jätetäytöstä on todettu liukenevan ympäristöön pieniä määriä sinkkiä ja fluoridia. Kaatopaikka-aluetta tarkkaillaan vuosina 2015 ja 2016 ja sen jälkeen arvioidaan mahdollisesta jatkotarkkailusta.

Sävträsk II

Liljendal A pohjavesialueen lounaiskulmassa sijaitsee vuosina 1966 – 1972 toiminut yhdyskuntakaatopaikka. Kaatopaikka sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella noin 1,2 km päässä vedenottamosta. Kaatopaikka on ollut noin 1000 asukkaan käytössä ja on kooltaan noin 1,5 ha. Alueelle on saatettu yhdyskuntajätteen lisäksi tuoda myös teollisuusjätettä. Aluetta ei ole tutkittu. Pohjaveden päävirtaussuunta on harjun ydinvyöhykkeellä kohti pohjoisluodetta. Entinen kaatopaikka sijaitsee harjun reuna-alueella.

Entinen Forsbyn kaatopaikka

Uvbergenin pohjavesialueen länsipuolella 67 metrin päässä pohjavesialueesta ja noin 270 metrin päässä vedenottamosta sijaitsee entinen yhdyskuntakaatopaikka. Se on ollut toiminnassa vuosina 1968 – 1982. Kaatopaikka on ollut 1500 asukkaan käytössä ja sinne on tuotu yhdyskuntajätettä 150 t/a. Alue on toiminut lisäksi TVL:n maankaatopaikkana Valtatie 7 rakentamisen aikana. Alue on jäänyt osittain moottoritien alle, eikä sitä ole saneerattu tai tutkittu ennen tien rakentamista. Alueelle on saatettu yhdyskuntajätteen lisäksi tuoda myös teollisuusjätettä.

Kirkonkylän epävirallinen jätetäyttö

Pernajan kk:n pohjavesialueen itäosassa pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee entinen yksityinen jätetäyttö. Alue sijaitsee kunnan omistamalla alueella harjun reunalla, missä maaperä on hyvin vettä johtavaa. Alue ei ole toiminut varsinaisena kaatopaikkana, vaan maa-aineskuoppaan harjun reunalle on tuotu jätettä ja roskaa, mikä on peitetty maalla ja puutarhajätteellä. Alue on kooltaan pieni ja sen eteläpuolella noin 220 metrin päässä sijaitsee kirkonkylän varavedenottamo. Pohjaveden virtaus on kohti Kirkonkylän ottamoa, joka on huonokuntoinen ja toimii varavedenottamona. Aluetta ei ole tutkittu.

Vanha jätevarasto

Petjärven pohjavesialueen pohjoisosassa oleva vanha soramonttu on täytetty jätteillä, jotka on peitetty ja sen päällä kasvaa nykyään puustoa. Alue sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella noin 560 metrin päässä vedenottamosta. Jätteet on tuotu alueelle 1960 – 1980–luvuilla A. Ahlström Oy:n sähkötarviketehtaalta. Alueen on tuotu muoveja ym. teollisuusjätettä noin 3000 m³ ja lisäksi mahdollisesti myös öljyjätteitä. Nykyinen kiinteistön omistaja on ostanut kiinteistön vuonna 2015. Pohjavesi virtaa todennäköisesti muodostuman pohjois- ja eteläpäästä sekä ympäröiviltä kallio- ja moreenialueilta kohti vedenottamoa. Aluetta ei ole tutkittu.

9.3.1 Riskiarviointi

Valkon vanhan kaatopaikan vaikutusten ulottuminen vedenottamon alueelle on mahdollista, mutta vaikutuksen on arvioitu jäävän hyvin vähäiseksi haitta-aineiden laimenemisen ja pidättymisen vuoksi. Kaatopaikan läpi suotautuvan veden määrää vähentää hyvä maisemointi. Nykytilaselvitysten perusteella Valkon vanhan kaatopaikan ympäristövaikutukset ovat vähäisiä ja kaatopaikan iän sekä laimentumisen ja pidättymisen ansiosta riski ottamolle on arvioitu pieneksi. Kaatopaikka aiheuttaa paikallisesti kuitenkin kohtalaisen pohjavesiriskin.

Sävträsk II entinen kaatopaikka sijaitsee Liljendal A:n pohjavesialueen muodostumisalueen ulkopuolella harjun reuna-alueella noin 1,2 km päässä ottamosta. Alue on aivan pohjavesialueen reunalla ja osa pinta- ja pohjavesistä virtaa todennäköisesti länteen pois pohjavesialueelta. Kaatopaikkaa ei ole tutkittu, eikä alueen tarkempia pohjaveden virtausolosuhteita tunneta. Kaatopaikka aiheuttaa pienen riskin vedenotolle, mutta paikallisesti pohjavesiriski on kohtalainen.

Entinen Forsbyn kaatopaikka on pohjaesialueen ulkopuolella, mutta suhteellisen lähellä vedenottamoa. Vedenottamokaivon alueella vettäjohtavat maakerrokset ovat kalliomäkien painanteissa saven peittämiä. Alueelle saattaa kertyä pohjavesiä

ympäröiviltä kallioalueilta. Kaatopaikka-aluetta ei ole tutkittu, joten se aiheuttaa kohtalaisen riskin vedenotolle ja pohjavedelle.

Kirkonkylän epävirallinen jätetäyttö on pienialainen, eikä sen tarkkaa sisältöä tiedetä. Alue sijaitsee suhteellisen lähellä kirkonkylän varavedenottamosta. Jätetäytön aiheuttama riski pohjavedelle ja vedenotolle on pieni.

Vanha jätevarasto Petjärven pohjavesialueen pohjoisosassa on peitetty ja alueella kasvaa puustoa. Varsinaisia kunnostustöitä ei alueella ole tehty. Kaatopaikka sijaitsee muodostumisalueella noin 560 metrin päässä ottamosta. Pohjaveden tarkempia virtaussuuntia alueella ei ole tutkittu. Kaatopaikalle on tuotu teollisuusjätettä ja mahdollisesti öljyjätettä. Aluetta ei ole tutkittu ja sen voidaan todeta aiheuttavan kohtalaisen pohjavesiriskin ja riskin vedenotolle.

9.3.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan jätehuoltomääräykset:

- Jätteiden hylkääminen luontoon on kielletty.
- Jätteen hautaaminen tai sijoittaminen maahan on kielletty.
- Myös risujen ja puutarhajätteiden vienti yleisille alueille kuten metsiin, puistoihin ja muille yleisille paikoille on kielletty.

Loviisan rakennusjärjestys:

- Kaivettaessa on jätettävä pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä on täyttöainesten oltava laadultaan täyttöön soveltuvia, puhtaita kiviperäisiä maa-aineksia.

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Jätteiden läjittäminen omalle, toisen omistamalle yksityiselle tai julkiselle alueelle on kielletty. Puutarhajätteiden, kuten lehtien ja risujen vienti yleisille puisto-, viher- ja vesialueille, ojat mukaan lukien, on kielletty.
- Tärkeällä pohjavesialueella ei tule käyttää maanrakentamisessa puhtaita betoni- ja tiilijätteitä vähäisessäkään määrin korvaamaan luonnonaineksia.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Kaatopaikkojen maaperä ja jätetäyttöjen koko ja koostumus tulisi tutkia mahdollisen likaantumisen selvittämiseksi.
- Kaatopaikoilla tulisi tarvittaessa tehdä kunnostustöitä pintavesien imeytymisen ehkäisemiseksi.
- Kaatopaikkojen pohjavesiä tulee tarvittaessa seurata.

YLEISIÄ OHJEITA:

Kaatopaikkavesien muodostumisen sekä leviämisen rajoittaminen ja estäminen ovat tärkeitä toimenpiteitä niin toimivilla, kuin lopetetuillakin kaatopaikoilla. Pintavesiä voidaan ohjata muualle ojituksen avulla, pintamaan tiivistämisellä tai pinnan kaltevuuden lisäämisellä. Kasvillisuus haihduttaa vettä ja samalla vähentää kaatopaikkavesien määrää. Kaatopaikoilla syntyvien vesien pääsy pohjaveteen voidaan

estää kokonaan esimerkiksi tiivistämällä kaatopaikan pohja vettä läpäisemättömällä materiaalilla.

- Uudet kaatopaikat tulee sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle ja sorakuoppien käyttö laittomina kaatopaikkana estää kuoppiin johtavien teiden sulkemisella.

9.4 POLTTONESTEEN JAKELUASEMAT

Toimivien jakeluasemien lisäksi myös käytöstä poistetut puhdistamattomat jakeluasemat aiheuttavat riskin pohjavedelle. Entisillä jakeluasemilla saastunutta maaperää ei aina saada kokonaan puhdistettua kunnostuksen yhteydessä, vaan maaperään saattaa jäädä öljy-yhdisteitä. Jakeluasemien polttonestesäiliöt tulee edellyttää poistettavaksi toiminnan loputtua. Nykyisin toiminnassa olevien jakeluasemien toimintaedellytykset arvioidaan ympäristölupakäsittelyn yhteydessä. Maaperän pilaantumisriskin voi aiheuttaa polttonesteiden siirrossa tapahtuva säiliön ylitäyttö tai liikenneonnettomuus sekä säiliön, putkiston, mittarin tai tankkauksen yhteydessä tapahtuva vuoto. Öljy- ja bensiinituotteiden lisäksi ongelmana ovat polttoaineen lisäaineet ja erityisesti bensiinin lisäaineet MTBE (metyyli-tert-butyylieetteri) ja TAME (tert-amyylimetyylieetteri). MTBE on erittäin vesiliukoinen yhdiste, joka maaperään päästyään kulkeutuu helposti pohjaveteen ja saattaa levitä virtauksen mukana kauas ja nopeammin kuin muut bensiininyhdisteet. Suuren vesiliukoisuuden ja heikon pidättyvyyden vuoksi pienet määrät MTBE:ä riittävät pilaamaan suuren määrän pohjavettä. MTBE rajoittaa jo hyvin alhaisissa pitoisuuksissa pohjaveden käyttöä talousvetenä. Liuenneille hiilivedyille, joihin MTBE lukeutuu, on annettu juomavesistandardin maksimipitoisuus 10 µg/l. Lisäksi valtioneuvosto on antanut asetuksen (214/2007) maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, jonka liitteessä maaperän MTBE:n kynnysarvoksi on määritetty 0,1 mg/kg, alemmaksi ohjearvoksi 5 mg/kg ja ylemmäksi ohjearvoksi 50 mg/kg. MTBE:n ympäristölaatunormi pohjavedelle on 7,5 µg/l ja öljyjakeiden (C10-40) ympäristölaatunormi on 50 µg/l.

Panimonmäen pohjavesialueella ja sen tuntumassa sijaitsee runsaasti entisiä huoltoasemia, joiden säiliöt ja laitteistot on poistettu ja maaperä pääosin puhdistettu. Jakeluasematoiminta on sijoittunut pohjavesialueen eteläpäähän keskustaalueelle. Valkon pohjavesialueen ulkopuolella sijaitsee lisäksi yksi entinen huoltoasema. Entisistä jakeluasemista on kerrottu tarkemmin pilaantuneiden maiden yhteydessä kappaleessa 9.9 sekä liitteessä 5. Pohjavesialueilla polttonesteiden säilytystä ja jakelua on lisäksi yksityisistä säiliöistä esimerkiksi liikennöitsijöiden varikoilla sekä maatiloilla.

Nykyisin pohjavesialueilla ei ole toiminnassa olevia polttonesteiden jakeluasemia, mutta Panimonmäen alueen länsi- ja lounaisrajalla sijaitsee kolme jakeluasemaa. Jakeluasemien etäisyys vedenottamosta on noin 1,1 km. Jakeluasemilla on voimassa olevat ympäristöluvat/ovat rekisteröityjä. Panimonmäen itäpuolella on vireillä uusi kaavamuutos St1-aseman alueella, jolla mahdollistettaisiin vielä uuden jakeluaseman sijoittuminen alueelle.

St1-aseman etäisyys Panimonmäen pohjavesialueesta on noin 81 metriä. Kiinteistöllä harjoitetaan polttonesteiden jakelua ja moottoriajoneuvojen pesua. Asemalle on myönnetty vuonna 2006 ympäristölupa, jossa on määrätty pohjavedentarkkailuvelvoite. Lupaa tarkastettaessa vuonna 2013 se rekisteröitiin ja pohjavedentarkkailu loppui.

Nesteen jakeluasema ja D-piste on pohjavesialueen rajalla. Tankkaus tapahtuu pohjavesialueen rajan sisällä. Kiinteistöllä on ollut huoltoasematoimintaa 1990-luvun alussa lähtien. Nykyään kiinteistöllä on vain tankkausautomaatteja. Aseman ympäristölupa uusittiin vuonna 2010. Asemalla tehtiin muutostöitä vuonna 2010, jolloin säiliöt, mittarikenttä, dieselpiste sekä öljynerotin purettiin aseman uudisrakentamisen vuoksi. Alueella on tehty maaperän kunnostustöitä 29.6.2010 – 18.8.2010. Haitta-aineita jäi pieniä määriä maaperään. Alueen pohjaveden laatua tarkkaillaan.

ABC-kylmäasema sijaitsee pohjavesialueen lounaispuolella noin 72 metrin etäisyydellä Panimonmäen pohjavesialueesta. Asemalle on myönnetty 2005 ympäristölupa yhteensä 60 m³ diesel- ja bensiinisäiliöille. Säiliömontussa on suojausmateriaaleina käytetty bentoniittimattoa ja HPDE-kalvoa. Säiliömonttuun on sijoitettu kaksoisvaippasäiliöiden lisäksi öljynerotuskaivo. Mittarikenttä on suojattu lisäksi erikseen HPDE-kalvosuojauksella ja asfaltilla. Alueella on tehty maaperätutkimuksia ja asennettu kolme pohjaveden havaintoputkea, joista tarkkaillaan pohjaveden laatua edelleen. Asema on vuonna 2014 rekisteröity valtakunnalliseen ympäristönsuojelun hallintajärjestelmään.

9.4.1 Riskiarviointi

Entisten polttonesteiden jakeluasemien aiheuttama pohjavesiriski on määritelty pilaantuneiden maiden yhteydessä. Toiminnassa olevien jakeluasemien aiheuttama riski on määritelty ympäristölupien yhteydessä. Luvissa määrätyt suojarakenteet sekä pohjaveden tarkkailu pienentävät jakeluasemien aiheuttamaa riskiä merkittävästi. Jakeluasemat rekisteröidään pohjavesialueiden ulkopuolella ympäristönsuojelun tietojärjestelmään eikä niitä luviteta, jolloin alueiden kaavoituksen tärkeys kasvaa. Jakeluasemat sijaitsevat Panimonmäen pohjavesialueen ulkopuolella. Jakeluasemien aiheuttama riski vedenotolle on erittäin pieni, mutta paikallisesti aiheutuva pohjavesiriski on kohtalainen.

9.4.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan jätehuoltomääräykset:

- Nestemäiset vaaralliset jätteet on säilytettävä ehjissä tiiviisti suljetuissa niille tarkoitetuissa astioissa. Nestemäistä vaarallista jätettä sisältävät astiat on sijoitettava nestettä läpäisemätöntä materiaalia olevalle reunakorokkeelliselle alustalle, joka on katettu.

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Öljyjä, polttoaineita, liuottimia tai rasvoja käsittelevien yritys- ja teollisuuskiinteistöjen sekä muiden em. aineita laitosmaisesti käsittelevien kiinteistöjen jätevedet tulee ennen viemäriin johtamista esikäsitellä asianmukaisissa öljyn-, hiekan- ja/tai rasvanerottimissa. Uudet öljynerotinlaitteistot on varustettava tyhjennystarpeen ilmaisevalla hälytinlaitteistolla.
- Ajoneuvojen, koneiden ja laitteiden ammattimainen tai laajamittainen pesu on sallittua ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, jolta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta hyväksyttyyn jätevesienkäsittelyjärjestelmään.

- Jakelupisteisiin, joiden säiliöiden yhteistilavuus on alle 10 m³ ja jotka eivät sijaitse tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella, sovelletaan seuraavaa määräystä: Jakelualue on vähintään 3 metrin säteellä jakelulaitteista rakennettava tiiviiksi ja päällystettävä. Lisäksi on estettävä vuodot jakelulaitteiden korokkeiden alta. Mahdollisen polttonestevuodon pääsy maaperään on estettävä reunuksilla tai vastaavilla järjestelyillä. Jakelualueelle kertyvät pintavedet on johdettava öljynerottimen kautta. Jakelualueella tulee olla imeytysainetta ja muuta kalustoa vuotojen leviämisen estämistä ja keräämistä varten.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Entisten jakeluasemien maaperän tulee kunnostaa kokonaan toiminnan muuttuessa tai rakennuksien purkamisen yhteydessä.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Polttonesteen jakeluasemien tulee jakeluasemapäätöksen (5 §) mukaan sijaita ensisijaisesti tärkeiden tai muiden vedenhankintaan soveltuvien pohjavesialueiden ulkopuolella.
- Jakeluasemat voidaan sijoittaa pohjavesialueiden reunavyöhykkeille, mikäli vyöhykkeiden hydrogeologiset olosuhteet vähentävät pohjaveden pilaantumisriskiä ja jakeluasema on rakenteeltaan ja suojauksiltaan uusimman tekniikan mukainen.
- Pohjaveden tarkkailu tulee suorittaa pohjaveden virtaussuunnassa jakeluaseman yläsekä alapuolella ja pohjavedenpinnan ollessa syvällä voidaan mitata myös maaperän huokosilmaa.

9.5 ÖLJYSÄILIÖT

Öljysäiliöitä ei suositella sijoitettavaksi maan alle, sillä säiliöiden ja siirtoputkistojen vuodoista voi päätyä öljyä maaperään ja pohjaveteen. Myös maanpinnalle sijoitetut suojaamattomat säiliöt ja pumppauslaitteet aiheuttavat pilaantumisriskin. Pohjaveteen päässeet mineraaliöljytuotteet aiheuttaa maku- ja hajuhaittoja sekä veden käyttäjille terveyshaittoja. Pohjavedelle haitallisimpia ovat kevyet öljytuotteet kuten kevyt polttoöljy, muuntamoöljy, petroli ja bensiini, sillä esimerkiksi raskas polttoöljy ei juuri imeydy maaperään. Öljy imeytyy vettä hyvin läpäiseviin hiekka- ja soramaalajeihin nopeasti. Öljy ei kulkeudu pohjavedessä öljynä tai öljykalvona pitkiä matkoja, vaan pidättyy vahinkopaikan maaperään, josta siitä liukenee vesiin erilaisia hiilivetyjä. Öljystä muodostuu lautta pohjavedenpinnan yläpuolelle.

Tietoa pohjavesialueilla olevista öljysäiliöistä saatiin aikaisemmin laadituista suojelusuunnitelmista sekä maanpäällisistä säiliöistä maastokäynneiltä. Öljysäiliöiden nykytilanteen selvittämiseksi pohjavesialueilta olisi hyvä suorittaa öljysäiliökysely.

Pernajan kunta toteutti keväällä 2005 kyselyn kiinteistöjen öljysäiliöistä edellisen suojelusuunnitelman yhteydessä. Kysely kohdistettiin Pernajan kk:n, Kuggomin sekä Panimonmäen pohjavesialueen entisen Pernajan kunnan alueella sijaitseviin kiinteistöihin. Saatujen vastausten perusteella 28 %:lla vastanneista eli 51 kiinteistöllä oli öljysäiliö. Pääosalla on yksi säiliö, mutta muutamissa tapauksissa samalla kiinteistöllä oli kaksi tai useampi eri-ikäinen säiliö. Lähes puolella kiinteistöistä (43 %) öljysäiliö oli suojaamaton, eli säiliö on yksivaippainen ja ilman suoja-allasta. Enemmistö suojaamattomista säiliöistä on sijoitettu maan alle. (Maa ja Vesi Oy 2005).

Maastokäyntien yhteydessä tarkasteltiin pohjavesialueilla olevia maanpäällisiä öljysäiliöitä. Näitä farmarisäiliöitä oli lähes jokaisella I luokan pohjavesialueella. Lisäksi siirrettäviä öljysäiliöitä voi olla maatiloilla, koneyrittäjillä, metsätyöalueilla, tietyömailla jne. Pohjavesialueilla ei ole enää toiminnassa olevia lämpölaitoksia, mutta Panimonmäen pohjavesialueen lounaispuolella sijaitsee yksi toiminnassa oleva luvitettu Porvoon energian lämpökeskus. Lisäksi yhden Porvoon energian siirrettävän lämpökeskuksen kiinteistö on lisätty PIMA-kohteisiin öljyvuodon takia (Liite 5, kohde 20).

Andersbyn pohjavesialueella oli yhteensä neljä maanpäällistä öljysäiliötä. Yhdellä kiinteistöllä vedenottamon lounaispuolella noin 120 metrin päässä ottamosta oli kolme säiliötä ja lisäksi yksi säiliö oli konehallin pihalla pohjavesialueen eteläosassa. Kaikki säiliöt sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella.

Kuggomin pohjavesialueella on 8 maanpäällistä farmarisäiliötä. Lähimmät säiliöt ovat ottamon pohjoispuolella noin 215 metrin päässä ottamosta. Säiliöistä 7 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Säiliöt sijaitsevat pohjavesialueen keski- ja eteläosassa.

Panimonmäen pohjavesialueelta on vuonna 2006 laaditun suojelusuunnitelman yhteydessä selvitetty öljysäiliöitä (Suunnittelukeskus Oy 2006). Öljysäiliökartoitusta päivitettiin tämän suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä. Panimonmäen pohjaveden muodostumisalueella sijaitsee yhteensä 9 öljysäiliötä. Pohjavesialueella on öljysäiliöitä, joista ei ole yksityiskohtaisia tietoja 11 kpl, maanalaisia suojaamattomia säiliöitä 3 kpl, maanalaisia suojattuja säiliöitä 2 kpl ja rakennuksen sisällä on säiliöitä 6 kpl. Osa kiinteistöistä on liittynyt kaukolämpöön, joten öljylämmitys on näillä kiinteistöillä loppunut.

Panimonmäen pohjavesialueella on öljysäiliöitä lisäksi alueella olevilla yrityksillä. **Kiinteistö Oy Pohjoinen Harju** on siirtynyt kaukolämpöön vuonna 2007, eikä kiinteistöllä ole enää öljylämmitystä. **Eltete Oy**:n tasotehdas on lopettanut toimintansa, mutta kiinteistöllä on vielä lämmitysöljysäiliö. **SR-auton** kiinteistöllä on uusi öljyllä toimiva lämpöpuhallin, jota varten varastoidaan kanistereissa kerrallaan noin 100 l polttoöljyä. Vanhat öljysäiliöt ovat pihalla mutta eivät ole käytössä. Toiminnasta kertyvä jäteöljy kerätään 1000 l säiliöön. **Porvoon Autotarvikkeen** kiinteistö on siirtynyt kaukolämpöön, jonka johdosta lämmitysöljysäiliöt on tyhjennetty. Kiinteistöllä jäähdytysnesteet on kerätty erikseen kahteen vanhaan yhteistilavuudeltaan 10 m³ lämmitysöljysäiliöön, jotka on sijoitettu maanalaiseen betonibunkkeriin. **Etelä-Suomen linjaliikenteen** lämmitysöljysäiliö sijaitsee maanalaisessa betonibunkkerissa. Kiinteistön yritysten toiminnasta kertyvät jäteöljyt kerätään keskitetysti maanalaiseen betonibunkkerissa sijaitsevaan 3000 l säiliöön. **Kaupungin varikon** kiinteistö on siirtynyt öljylämmityksestä kaukolämpöön. **Fantuzzi Noell Baltic Oy:n** kiinteistö on liitetty kaukolämpöön, mutta pesuhallin lattian alla olevassa betonibunkkerissa on 8 m³ polttoainesäiliö, joka on käytössä kovilla pakkasilla. Lisäksi öljyjä on käytössä sisätiloissa kerrallaan noin 2 – 4 m³. Öljyä on tynnyreissä sekä bulkkitavarana noin 1500 l valuma-altaallisessa säiliössä. Jäteöljyä on noin 1 m³. Säiliö tarkastetaan helmi-maaliskuussa 2015.

Valkon pohjavesialueella olevalla **Corenso United Oy:n hylsytehtaalla** on öljylämmitys. Polttoöljysäiliö on varustettu valuma-altaalla ja säiliö on tarkastettu. **Loviisan Romu & Realisointi** kiinteistössä on sijainnut vanha jäähdyttämö. Kiinteistöllä on jäljellä vanha maanalaisessa bunkkerissa oleva noin 3000 – 5000 litran muovinen öljysäiliö. Näiden lisäksi pohjavesialueella on ainakin kaksi maanpäällistä farmarisäiliötä toinen **vapaavaraston** pihassa ja toinen **Loviisan veneveistä-**

mön pihassa. Kaikki öljysäiliöt sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella, mutta rannalla olevista maanpäällisistä säiliöitä vuodon yhteydessä öljy päätyy todennäköisesti mereen.

Liljendal A pohjavesialueella ei ollut maastokäyntien yhteydessä maanpäällisiä öljysäiliöitä. Pohjavesialueen itäpuolella Brogårdin alueella aivan raja tuntumassa olevalla kiinteistöllä on kaksi maanpäällistä öljysäiliötä.

Tesjoen pohjavesialueella on yksi maanpäällinen öljysäiliö viljakuivurin yhteydessä pohjavesialueen keskivaiheilla. Säiliö sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella noin 350 metrin päässä ottamosta.

Koskenkylän, Uvbergenin, Pernajan kk:n, Isnäsin ja Petjärven pohjavesialueilla ei ollut maastokäyntien yhteydessä havaittavissa maanpäällisiä öljysäiliöitä.

9.5.1 Riskiarviointi

Pohjavesialueilla sijaitsevien säiliöiden ja putkistojen kunnosta ei ole tarkkaa tietoa ja osa säiliöistä on suhteellisen vanhoja. Suojaamattomia öljysäiliöitä sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella sekä lähellä vedenottamoita. Pohjavesialueille sijoittuvien öljysäiliöiden voidaan todeta aiheuttavan pääosin kohtalaisen pohjaveden pilaantumisriskin ja riskin vedenotolle. Suuren riskin aiheuttavat suojaamattomat vanhat maanalaiset säiliöt ja putkistot sekä pohjaveden muodostumisalueella olevat maanpäälliset suojaamattomat säiliöt. Ottamoiden lähellä olevat öljysäiliöt aiheuttavat suurimman riskin vedenotolle.

Säiliöiden tilavuutta vastaavilla katetuilla suoja-altailla pohjaveden ja maaperän pilaantumisriski on minimoitu. Myös pienemmät öljytynnyrit tulee sijoittaa niin, että säilytyksen tai käytön yhteydessä vuodot maaperään on estetty. Öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksilla riskiä voidaan pienentää. Vastuu tarkastuksista ja mahdollisista öljyvahingoista on kiinteistön omistajalla.

9.5.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan jätehuoltomääräykset:

- Nestemäiset vaaralliset jätteet on säilytettävä ehjissä tiiviisti suljetuissa niille tarkoitetuissa astioissa. Nestemäistä vaarallista jätettä sisältävät astiat on sijoitettava nestettä läpäisemätöntä materiaalia olevalle reunakorokkeelliselle alustalle, joka on katettu.

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suojaaluemääräykset (Liite 3):

Kaukosuojavyöhyke:

- Pohjaveden laadulle vaarallisten aineiden varastot ja niiden putkistot on varustettava asianmukaisilla suojalaitteilla. Kaupungilla on oikeus tarkastaa varastot ja suojalaitteet.

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

Polttoaine- ja muiden kemikaalisäiliöiden sijoitus

- Ulkona olevia öljy- ja polttoainesäiliöitä tai muita vaarallisten aineiden säiliöitä ei tule sijoittaa tärkeälle pohjavesialueelle ilman perusteltua syytä.
- Uudet ulkona olevat polttoaine- tai ja kemikaalisäiliöt on sijoitettava maan päälle, lukuun ottamatta jakeluasemien säiliöitä. Säiliöiden on oltava kaksoisvaippaisia tai ne on sijoitettava katoksellisiin ja tiiviisiin suoja-altaisiin, joiden tilavuus määräytyy kemikaalin vaarallisuuden ja säiliön koon mukaan. Tämä koskevat myös väliaikaisia, esim. työmaiden säiliöitä.

Polttoaine- ja muiden kemikaalisäiliöiden varusteet

- Uusissa säiliöissä tulee olla: tyyppikilpi, laponesto, ilmaputki, ylitäytönestin ja pistoolilla varustettu polttoaineletku ja lisäksi lukittava täyttöaukko, lukittava pistooli kannaketelineessä ja lukittava pumppu tai täyttöaukko, pistooli ja pumppu lukittavassa suojakotelossa.
- Ulkona olevien varastojen on oltava lukittuja ja suojattuja mahdolliselta ilkivallalta. Säiliöiden tai astioiden päällä on luettava, mitä kemikaalia säiliö tai astia sisältää.
- Sisätiloissa yllä tarkoitetut polttoaineet ja muut kemikaalit tulee säilyttää tiivislattiaisessa, kynnyksin tai lattiakaadoin varustetussa viemäröimättömässä tilassa siten, että vuototilanteessa polttoaineen tai kemikaalin pääsy viemäriin tai maaperään on estetty. Kynnys on mitoitettava vähintään suurimman varastoitavan säiliön tilavuuden mukaiseksi.

Polttoainesäiliöiden tarkastukset

- Pohjavesialueilla sijaitsevat maanpäälliset polttoainesäiliöt sekä muilla alueilla sijaitsevat maanpäälliset ja vanhat maanalaiset säiliöt tulee kiinteistön haltijan tai omistajan toimesta tarkastuttaa valtuutetulla tarkastajalla suositusten mukaisesti, kuitenkin vähintään kerran kymmenessä vuodessa.
- Tarkastuksesta on laadittava tarkastuspöytäkirja, joka on säilytettävä ja pyydettäessä esitettävä valvontaviranomaiselle. Tarkastuksen tekijällä on oltava tehtävän edellyttämä pätevyys.

Maanalaisen säiliön käytöstä poistaminen

- Kiinteistön haltija tai omistaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että kiinteistöllä sijaitsevat maanalaiset polttoaine- ja kemikaalisäiliöt suoja-altaineen ja putkistoineen poistetaan kiinteistöltä, kun niitä ei enää käytetä. Ennen säiliön poistamista se tulee puhdistuttaa asianmukaisesti. Puhdistuksen suorittajalla on oltava tehtävän edellyttämä ammattitaito. Mahdolliset vuodot tulee tarkastaa, ja niistä tulee välittömästi ilmoittaa kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisille.
- Todistus puhdistuksesta ja säiliön poistamisesta on toimitettava kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisille ja Itä-Uudenmaan pelastuslaitokselle.
- Polttoaine- tai kemikaalisäiliön sijaitessa sellaisessa paikassa, että sitä on teknisesti hyvin vaikea poistaa tai että siitä aiheutuu kohtuutonta vahinkoa muulle omaisuudelle, kunnan ympäristönsuojeluviranomainen voi myöntää poikkeuksen säiliön ja/tai suoja-altaan poistamisesta. Säiliön täyttö- ja ilmaputki on kuitenkin aina poistettava.
- Maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on annettava tieto säiliöstä maa-alueen uudelle omistajalle tai haltijalle.

Tiedot polttoaine- ja kemikaalisäiliöistä ja polttoaine- ja kemikaalionnettomuuksista

- Kiinteistön haltijan tai omistajan, alueen käyttäjän tai toiminnan harjoittajan on pyydettäessä annettava kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle valvontaa varten tarpeelliset tiedot kiinteistöllä sijaitsevista säiliöistä, niiden kunnosta, tarkastuksista ja suoritetuista huoltotoimenpiteistä.
- Polttoaine- ja kemikaalionnettomuuksista on aina välittömästi ilmoitettava pelastus- ja ympäristönsuojeluviranomaisille.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Öljysäiliöiden määräaikaistarkastusten tarpeellisuudesta ja öljytynnyreiden säilytyksestä tulee tiedottaa kaupungin internet-sivuilla sekä paikallislehdissä.
- Öljysäiliöiden nykytilanteen selvittämiseksi pohjavesialueilta olisi hyvä suorittaa öljysäiliökysely.
- Mahdollisesta öljysäiliökyselystä saadut tiedot tulee toimittaa pelastusviranomaiselle ja tiedot päivittää öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaan.
- Pohjavesialueilla olevien suojaamattomien farmarisäiliöiden kunto tulee tarkistaa ja säiliöiden ympäristön maaperä tarvittaessa tutkia.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Paikallisella pelastusviranomaisella tulee olla öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma ja rekisteri, jossa näkyy kaikki tärkeillä pohjavesialueilla olevat öljysäiliöt.
- Viranomaisten tulee tarkistaa kaikki uudet öljysäiliöt asennuksen jälkeen sekä vanhat säiliöt määräaikaistarkistuksien yhteydessä.
- Tarkastuksista saadut tiedot tulee päivittää säiliörekisteriin.
- Pelastusviranomaisilla tulee olla ajan tasalla olevaa tietoa öljysäiliöiden tarkastustilanteesta.
- Tiedon kulkua öljysäiliöiden tarkastuksista tulee parantaa eri toimijoiden välillä ja yhteistyötä lisätä.

9.6 MUUNTAMOT

Teho- ja jakelumuuntamoiden liiallista kuumenemista estetään mineraaliöljypohjaisilla muuntamoöljyillä. Muuntamoiden vaurioprosentti on erittäin pieni ja yleisin vian aiheuttaja on ukkonen. Mineraaliöljyjen haittojen vähentämiseksi on kehitelty kasvipohjaisia öljyjä sekä synteettiseen esteriin pohjautuva Midel-öljy. Esterimuuntamoissa oleva esterineste hajoaa luonnossa, eikä ole ympäristölle myrkyllistä ja lisäksi se etenee suhteellisen hitaasti maaperässä. Kasvipohjaisen muuntamoöljyn ongelmana on nopea vanheneminen ja kuivamuuntamoiden liian alhainen pakkaskestävyys sekä korkea hinta. Parhaiten pohjavettä suojaavat puistomuuntamot. Muuntamoöljyn tunkeutumissyvyyteen vaikuttavat maaperän rakenne ja maalaji (Taulukko 10).

Loviisan I luokan pohjavesialueilla sijaitsee pääosin Kymenlaakson Sähkön muuntamoja. Ainoastaan Isnäsin pohjavesialueella on Porvoon Energian kaksi muuntamoa. Kymenlaakson Sähköllä on I luokan pohjavesialueilla yhteensä 58 muuntamoa (Taulukko 11). Muuntamot ovat pääosin pylväsmuuntamoja, mutta Panimonmäen ja Valkon pohjavesialueilla sijaitsee myös puistomuuntamoja (Kuva 3). Tyypilliset muuntajakoot pylväsmuuntamoissa ovat Kymenlaakson sähköllä 50–200 kVA, jolloin öljyn paino on noin 100–200 kg. Puistomuuntamoissa voi olla isommat muuntajakoot mutta niissä on öljynkeruuallas.

Taulukko 10. Maahan yhden neliömetrin alalle leviävän muuntamoöljyn tunkeutumissyvyys eri maalajeissa. Tunkeutumissyvyys on laskettu räjähdystapauksessa, jolloin öljy on kuumaa ja sen viskositeetti on alhaisempi (Otava 1999).

Maaperä	Öljymäärä					
	80 kg	100 kg	200 kg	300 kg	350 kg	450 kg
Kivikko, karkea sora	12 m	15 m	30 m	45 m	52 m	67 m
Sora, karkea hiekka			19 m	28 m	33 m	42 m
Keskikarkea hiekka	4 m	5 m	10 m	15 m	17 m	22 m
Hieno hiekka				9 m	10 m	13 m
Siltti	1 m	2 m	4 m	6 m	7 m	8 m

Andersbyn pohjavesialueella sijaitsee kolme muuntamoa. Kaikki kolme muuntamoa sijaitsevan pohjaveden muodostumisalueella ja yksi muuntamoista on aivan vedenottamon kaakkoispuolella noin 65 metrin päässä ottamosta.

Kuggomin pohjavesialueella sijaitsee kuusi muuntamoa. Muuntamoista neljä sijaitsee muodostumisalueen rajalla. Vedenottamosta lähin muuntamo sijaitsee sen koillispuolella noin 220 metrin päässä ottamosta.

Panimonmäen pohjavesialueella sijaitsee 22 muuntamoa, joista 13 on puistomuuntamoa. Muuntamoista 7 sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Lähinnä vedenottamoa sijaitsee sen kaakkoispuolella noin 70 metrin päässä oleva puistomuuntamo.

Valkon pohjavesialueella on 9 muuntamoa, joista 4 on puistomuuntamoa. Muuntamoista 7 on muodostumisalueella ja osa sijaitsee suhteellisen lähellä vedenottamoita. Lähimpänä on Fantsnäsin länsipuolella noin 50 metrin päässä oleva pylväsmuuntamo.

Liljendalin A pohjavesialueella on 3 pylväsmuuntamoa. Kaksi muuntamoista sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella ja toinen niistä vedenottamolla. Kolmas muuntamo on aivan Liljendalin A ja B alueiden rajalla.

Koskenkylän pohjavesialueella sijaitsee yksi pylväsmuuntamo entisellä asfalttiasemalla noin 430 metrin päässä uudesta vedenottamosta. Muuntamo on pohjaveden muodostumisalueella.

Uvbergenin pohjavesialueella on yksi pylväsmuuntamo pohjavesialueen kaakkoispäässä. Etäisyys luoteispäässä olevasta vedenottamosta on noin 1,5 km. Muuntamo ei ole pohjaveden muodostumisalueella.

Pernajan kk pohjavesialueella on kuusi pylväsmuuntamoa. Muuntamoista kolme sijaitsee muodostumisalueella. Lähimpänä Hagabölen vedenottamoa on sen kaakkoispuolella n. 550 metrin päässä oleva muuntamo.

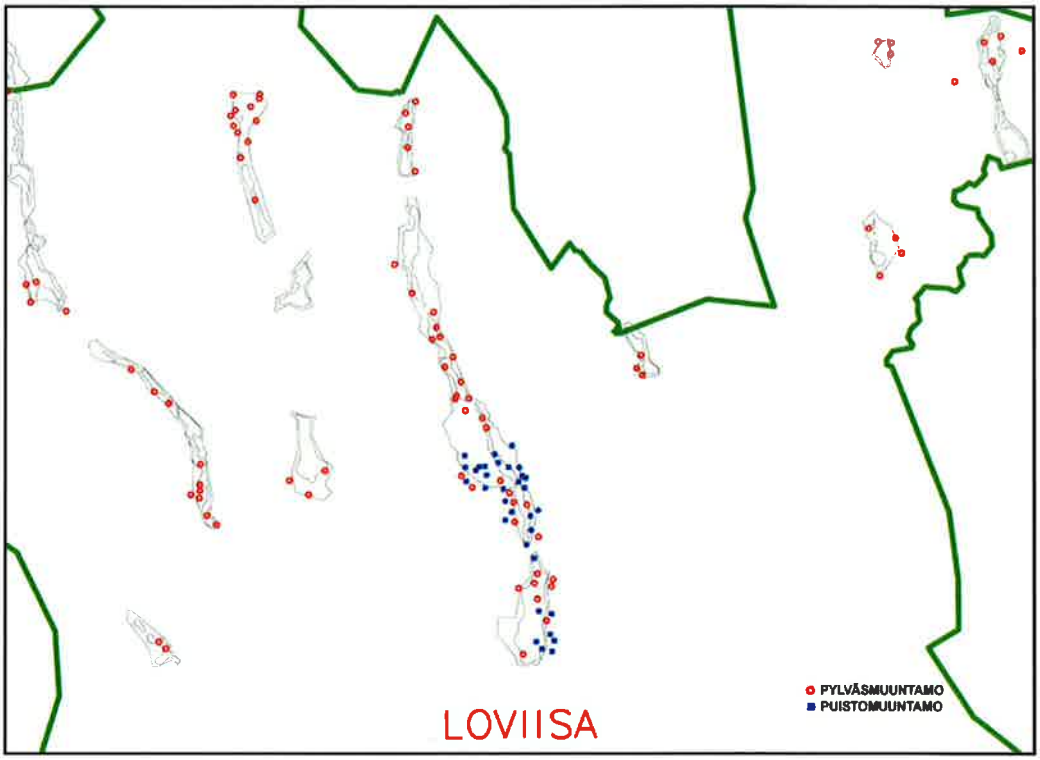
Isnäsin pohjavesialueella sijaitsee kaksi Porvoon Energia muuntamoa pohjaveden muodostumisalueella. Lähimmän etäisyys uuteen vedenottamoon on n. 300 metriä ja vanhaan ottamoon n. 85 metriä.

Petjärven pohjavesialueella on kaksi pylväsmuuntamoa. Muuntamot eivät sijaitse muodostumisalueella ja lähimmän etäisyys vedenottamoon on n. 610 metriä.

Taulukko 11. Kymenlaakson Sähkön ja Porvoon Energian (Isnäs) muuntamot, jotka sijaitsevat Loviisan I luokan pohjavesialueilla.

Laji	Tunnus	Nimi
Andersby		
PYLVÄSMUUNTAMO	3403	KVARNEN
PYLVÄSMUUNTAMO	2470	KAPELLET
PYLVÄSMUUNTAMO	1372	NIELSEN
Kuggom		
PYLVÄSMUUNTAMO	3629	PALOASEMA
PYLVÄSMUUNTAMO	0524	VILNER
PYLVÄSMUUNTAMO	1876	KANSANOPISTO
PYLVÄSMUUNTAMO	3093	SVENNAS
PYLVÄSMUUNTAMO	2685	ASUTUSALUE
PYLVÄSMUUNTAMO	1309	JOHANSSON
Panimonmäki		
PYLVÄSMUUNTAMO	4069	ARTILLERIGATAN
PYLVÄSMUUNTAMO	0572	LILL-OLLAS
PYLVÄSMUUNTAMO	3668	SAIRAANHOITO-OPPILAI
PYLVÄSMUUNTAMO	3589	VIKSTRÖM
PYLVÄSMUUNTAMO	3299	PALMGREN
PYLVÄSMUUNTAMO	0063	HYDEN
PYLVÄSMUUNTAMO	0064	KLEMOLA
PYLVÄSMUUNTAMO	2350	NYBON
PYLVÄSMUUNTAMO	1483	EKLÖF
PUISTOMUUNTAMO	4058	ESSELTE
PUISTOMUUNTAMO	4025	INDUSTRIHALLEN
PUISTOMUUNTAMO	4111	MERIKONE
PUISTOMUUNTAMO KEVYT	4113	BJÖRKLUNDA
PUISTOMUUNTAMO	4496	KUNINGATTARENPORTTI
PUISTOMUUNTAMO	4022	ZANDRA
PUISTOMUUNTAMO	4047	MEIJERI
PUISTOMUUNTAMO	4029	BÄCKGATAN
PUISTOMUUNTAMO	4068	VINTERGATAN
PUISTOMUUNTAMO	4053	KOP
PUISTOMUUNTAMO	4018	TERRASSGATAN
PUISTOMUUNTAMO	4024	KAPELLPARKEN
PUISTOMUUNTAMO	4007	PUMPPUASEMA
Valko		
PYLVÄSMUUNTAMO	4063	FANTSNÄS
PYLVÄSMUUNTAMO	4088	VAPAAVARASTO
PYLVÄSMUUNTAMO	4044	KÖPBACKAN KOULU
PYLVÄSMUUNTAMO	4061	VALKOM CENTRUM
PYLVÄSMUUNTAMO	4104	KÖPBACKA ÅSEN
PUISTOMUUNTAMO	4017	LOVIISAN JÄÄHDYTTÄMÖ
PUISTOMUUNTAMO	4110	FANTSNÄSGRÄND
PUISTOMUUNTAMO	4108	RENLAVSVÄGEN
PUISTOMUUNTAMO	4014	PATUNA
Liljendal A		
PYLVÄSMUUNTAMO	1090	VATTENTAGET
PYLVÄSMUUNTAMO	1767	SNICKARBACKA
PYLVÄSMUUNTAMO	1605	BROGÅRD
Koskenkylä		
PYLVÄSMUUNTAMO	3189	ASFALTTIASEMA
Uvbergen		
PYLVÄSMUUNTAMO	2818	VIRSU
Pernajan kk		
PYLVÄSMUUNTAMO	3488	KIRKKO
PYLVÄSMUUNTAMO	3480	LINDFORS
PYLVÄSMUUNTAMO	3343	VANHUSTENTALO
PYLVÄSMUUNTAMO	0295	VECKAS
PYLVÄSMUUNTAMO	0445	PALOASEMA
PYLVÄSMUUNTAMO	2310	NORTAMO

Isnäs		
	702 30-0013	ISNÄS PUMPSTATION PUMPPUASEMA SJÖGÅRD
Petjärvi		
PYLVÄSMUUNTAMO PYLVÄSMUUNTAMO	2496 2495	PETJÄRVEN KARTANO VANHAPAPPILA
Tesjoki		
PYLVÄSMUUNTAMO PYLVÄSMUUNTAMO PYLVÄSMUUNTAMO	4502 2481 2145	SILTA 108 SUNI TERVAS



Kuva 3. Loviisan I luokan pohjavesialueilla olevat Kymenlaakson Sähkön ja Porvoon Energian muuntamot.

Tesjoen alueella sijaitsee kolme muuntamoa, joista kaksi on aivan pohjavesialueen rajalla. Yksi muuntamoista sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella n. 330 metrin päässä ottamosta sen luoteispuolella. Lähimpänä ottamosta on sen lounaispuolella n. 260 metrin päässä oleva muuntamo.

9.6.1 Riskiarviointi

Parhaiten pohjavettä suojaa puistomuuntamot, joissa on öljynkeruualtaat. Suurimman pohjavesiriskin aiheuttavat pohjaveden muodostumisalueella olevat vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot. Paksu savikerros suojaa pohjavettä myös muuntamoöljyltä. Muuntamoiden vuodot ovat harvinaisia, mutta suuren öljymäärän takia ne aiheuttavat pohjavesiriskiä.

Andersbyn pohjavesialueella olevat muuntamot sijaitsevan muodostumisalueella ja aiheuttaen kohtalaisen pohjavesiriskin ja riskin vedenotolle. Vedenottamon vieressä oleva suojaamaton muuntaja aiheuttaa kuitenkin suuren riskin pohjavedelle ja vedenotolle.

Kuggomin alueella olevista muuntamoista osa on harjun reuna-alueilla, missä pohjavettä suojaa hienoaineskerrokset. Näiden muuntamoiden aiheuttama riski voidaan todeta pieneksi. Osa muuntamoista sijaitsee kuitenkin muodostumisalueen rajalla ja vedenottamon valuma-alueella aiheuttaen kohtalaisen pohjavesiriskin ja riskin vedenotolle.

Panimonmäen ja Valkon pohjavesialueilla olevien puistomuuntamoiden voidaan todeta aiheuttavan erittäin pienen pohjavesiriskin. Harjun reuna-alueilla hienoaineskerrosten alueella olevien muuntamoiden aiheuttama riski on pieni. Pohjaveden muodostumisalueilla olevien pylväsmuuntamoiden voidaan todeta kuitenkin aiheuttavan kohtalaisen pohjavesiriskin ja riskin vedenotolle. Fantsnäsin vedenottamon viereinen suojaamaton muuntaja aiheuttaa suuren riskin pohjavedelle ja vedenotolle.

Liljendalin A pohjaveden muodostumisalueella olevan muuntamon voidaan todeta aiheuttavan kohtalaisen pohjaveden pilaantumisriskin ja riskin vedenotolle. Vedenottamon alueella olevan pylväsmuuntamon aiheuttama riski pohjavedelle ja vedenotolle voidaan todeta suureksi. Pohjoisrajalla olevan muuntamon aiheuttama riski voidaan todeta pieneksi.

Koskenkylän muodostumisalueella olevan muuntamon voidaan todeta aiheuttavan kohtalaisen pilaantumisriskin.

Uvbergenin pohjavesialueen reunalla kalliopaljastumien takana ja lisäksi kaukana vedenottamosta olevan muuntamon aiheuttama riski on erittäin pieni.

Pernajan kk muodostumisalueella olevien muuntamoiden aiheuttama pohjavesiriski ja riski vedenotolle on kohtalainen, mutta harjun reuna-alueilla olevien muuntamoiden aiheuttama riski voidaan todeta pieneksi.

Isnäsin alueella olevat molemmat muuntamot sijaitsevat muodostumisalueella aiheuttaen kohtalaisen pohjavesiriskin ja riskin vedenotolle.

Petjärvellä muuntamot sijaitsevat hienoaineskerrosten alueella aiheuttaen pienen pilaantumisriskin.

Tesjoella yksi muuntamo sijaitsee muodostumisalueella aiheuttaen kohtalaisen pohjavesiriskin, mutta muut muuntamot sijaitsevat pohjavesialueen rajalla aiheuttaen pienen riskin pohjavedelle ja vedenotolle.

9.6.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Andersbyn pohjavesialueella olevan Tavastbyn vesiosuuskunnan, Valkon alueella olevan Fantsnäsin ja Liljendalin alueella olevan Kirkonkylä ottamoiden läheiset pylväsmuuntamot tulee suojata tai muuntamotyyppi tulee vaihtaa.
- Pohjavesialueilla oleville pylväsmuuntamoille tulee rakentaa suojaus tai vanhat muuntamot tulee vaihtaa puisto- tai esterimuuntamoiksi.
- Muuntamoiden uusiminen tulee aloittaa pohjaveden muodostumisalueella olevista suojaamattomista muuntamoista.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Suojaamattomien muuntamoiden alla tulee olla suoja-allas mahdollisia öljyvuotoja varten tai maaperää tulee tiivistää öljyn maahan imeytymisen estämiseksi. Tiivistykseen käytetään usein joko normaalia savea tai vielä tiiviimpää maa-bentoniittisekoitusta.

9.7 MAALÄMPÖKAIVOT

Lämpökaivot tai energiakaivot, joita käytetään sekä lämmittämiseen että jäähdyttämiseen porataan usein 200–300 metriä kallion sisään. Maalämpökaivojen poraaminen ja käyttö aiheuttavat pohjaveden ja maaperän pilaantumisvaaran. Riskiä pohjavedelle aiheuttavat pintavesien valuminen suoraan pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia sekä kalliopohjaveden eri kerrosten sekoittuminen, esimerkiksi suolaisen pohjaveden sekoittuminen makeaan pohjaveteen. Lisäksi orsivesi saattaa sekoittua syvemmällä olevan pohjaveden kanssa. Porauslaitteista voi aiheutua öljyvuotoja ja lisäksi riskiä aiheuttavat lämmönsiirtoainevuodot. Lämpökaivon poraaminen voi vaikuttaa pohjaveden virtausolosuhteisiin sekä muuttaa pohjaveden määrää. Radonia voi päätyä rakennukseen puutteellisesti tiivistettyjen läpivientien kautta. Maalämpökaivojen lisäksi pääosin suurempiin kiinteistöihin rakennetaan myös maalämpökenttiä.

Nykyisin maalämpöjärjestelmissä käytettävät lämmönsiirtonesteet eivät ole ympäristölle taikka terveydelle vaarallisia, mutta ne ovat samalla lailla pohjavedelle haitallisia kuin esimerkiksi polttoöljy tai liuottimet. Tällä hetkellä käytössä olevista lämmönkeruunesteistä vähiten haittaa aiheuttavia aineita ovat etanoliliuos ja kaliumformiaattiliuos. Vanhemmissa maalämpöjärjestelmissä käytössä olleista etyleeniglykolista ja metanolista on luovuttu niiden haitallisuuden takia. Etanolipitoiset lämmönkeruunesteet sisältävät lisäaineina esimerkiksi denaturointiaineita muutaman prosentin. Lämmönkeruunesteissä käytetään myös esimerkiksi korroosiota estäviä lisäaineita (0,5 % liuoksen massasta). Lisäaineet saattavat hidastaa käytettävien lämmönsiirtoaineiden hajoamista. Nykyisin energiakaivojen keruuputkistoissa käytetään pääsääntöisesti vain ruostumattomia materiaaleja ja näissä tapauksissa on mahdollista jättää korroosiota estävät lisäaineet pois.

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaan maalämpökaivojen ja –kenttien rakentamiseen tarvitaan 62§:n mukainen toimenpidelupa, jonka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Uudisrakentamisessa maalämpöjärjestelmä käsitellään rakennus-luvan yhteydessä. Maalämpökaivon rakentaminen tuli luvanvaraiseksi 1.5.2011. Maalämpökentän rakentaminen voi aiheuttaa esimerkiksi muutoksia pohjaveden-pinnan korkeudessa tai vedenlaadussa, jolloin hankkeella on oltava toimenpideluvan lisäksi vesilain mukainen lupa. Mikäli toimenpiteistä voi ennalta arvioituna aiheutua pohjaveden pilaantumista, ei lupaa tule myöntää. Maalämpökaivojen suositeltavia minimietäisyyksiä on nähtävissä taulukosta 12.

Tietoa Loviisan pohjavesialueilla olevista maalämpökaivosta on kerätty ympäristösuojelun viranhaltijan lausunnoista vuosilta 2011 – 2014 (marraskuuhun 2014 asti). Maalämpökaivon sijoittaminen ei ole sallittua Loviisan I luokan pohjavesialueen muodostumisalueella eikä alle 500 metrin etäisyydellä käytössä olevasta pohjavedenottamosta. Ennen vuotta 2011 asennetuista maalämpökaivoista ei ole tietoa.

Taulukko 12. Lämpökaivon suositeltavat minimietäisyydet eri kohteisiin. Sopivat etäisyydet voivat vaihdella porareiän kaltevuuskulmasta, pohjaveden virtausolosuhteista ja maaperästä riippuen. (Ympäristöministeriö 2013).

Kohde	Suositeltu minimietäisyys
Energiakaivo	15 m*
Lämpöputket ja kaukolämpöjohdot	3 m**
Kallioporakaivo	40 m
Rengaskaivo	20 m
Rakennus	3 m
Kiinteistön raja	7,5 m*
Kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistamon purkupaikka	Kaikki jätevedet 30 m, Harmaat vedet 20 m
Viemärit ja vesijohdot	3 m (omat putket) -5 m (muiden putket)**
Tunnelit ja luolat	25 m, etäisyys selvitetään tapauskohtaisesti
* porareiän ollessa pystysuora ** etäisyys riippuu maaperän laadusta, kaivusyvyydestä ja kaivantoon sijoitettavista putkista	

Andersbyn pohjavesialueen eteläpäässä sijaitsee yhdellä kiinteistöllä maalämpökaivo. Lämpökaivon etäisyys vedenottamosta on noin 900 metriä. Kiinteistö sijaitsee pohjavesialueen muodostumisalueen rajalla. Maalämpökaivolle on haettu lupa vuonna 2014.

Panimonmäen pohjavesialueelle sijoittuu 10 maalämpökaivoa ja lisäksi pohjavesialueen rajan tuntumassa sen itä- ja länsipuolella sijaitsee 3 lämpökaivoa. Kaikki maalämpökaivot sijaitsevat pohjavesialueen eteläosissa. Vuonna 2011 lupia myönnettiin 4 kpl ja yksi lausunto oli kieltävä ja vuosina 2012 – 2014 lupia myönnettiin vuosittain 3 kpl. Maalämpökaivoja ei ole sijoitettu ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti pohjaveden muodostumisalueelle eikä alle 500 metrin päähän vedenottamosta. Lähin lämpökaivo sijaitsee noin 600 metrin päässä ottamosta.

Valkon pohjavesialueella sijaitsee kaksi maalämpökaivoa, joista toinen on pohjavesialueen rajalla. Lisäksi rajan tuntumassa pohjavesialueen itäpuolella sijaitsee yksi lämpökaivo. Kaikille maalämpökaivoille on haettu lupa vuonna 2012 ja lisäksi yksi lupa sai kieltävän lausunnon. Toinen lämpökaivoista sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, mutta etäisyys Fantsnäsin vedenottamolle on noin 800 metriä. Pohjavesialueen rajalla sijaitsevan lämpökaivon etäisyys Valkon vedenottamosta on noin 500 metriä.

9.7.1 Riskiarviointi

Maalämpökaivoja on voitu asentaa myös ennen toimenpideluvan voimaantuloa. Luvanvaraisuus osaltaan pienentää uusimpien maalämpökaivojen pohjavesiriskiä. Loviisan ympäristönsuojelumääräyksillä on myös pienennetty maalämpökaivoista pohjavedelle aiheutuvaa riskiä.

Andersbyn pohjavesialueilla on tiedossa vain yksi maalämpökaivo, jonka aiheuttama pohjavesiriski ja riski vedenotolle voidaan arvioida erittäin pieneksi.

Panimonmäen pohjavesialueella maalämpökaivot sijoittuvat pohjavesialueen eteläosaan. Lämpökaivoja ei ole muodostumisalueella, eikä alle 500 metrin päässä

vedenottamosta. Alueella harjun vettäjohtavat maakerrokset jatkuvat muodostumisalueen ympärillä hienoaineskerrosten alla. Harjun lievealueilla esiintyy orsivesikerroksia ja pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta ja kaakosta kohti vedenottamoa. Maalämpökaivojen aiheuttama riski pohjavedelle ja vedenotolle on alueella kohtalainen.

Valkon pohjavesialueella sijaitsee vain kaksi maalämpökaivoa. Lämpökaivot sijaitsevat pohjavesialueen itärajan tuntumassa suhteellisen kaukana vedenottamoista. Pohjavesi ei virtaa alueilta varmuudella vedenottamoille. Maalämpökaivojen aiheuttama riski pohjavedelle ja vedenotolle on pieni.

9.7.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Maalämpökaivon sijoittaminen ei ole sallittua I luokan pohjavesialueen muodostumisalueella eikä alle 500 metrin etäisyydellä käytössä olevasta pohjavedenottamosta.
- Uusia maalämpökenttiä ei ole sallittua rakentaa pohjavesialueelle.
- Ympäristönsuojeluviranomainen voi myös kieltää tapauskohtaisesti lämpökaivon asentamisen riskialttiille paikoille, kuten pilaantuneita maita käsittäville alueille.
- Maalämpöjärjestelmissä saa käyttää vain sellaisia rakenteita ja lämmönsiirtoaineita, joista ei aiheudu pohjaveden tai maaperän pilaantumisen vaaraa.
- Maalämpökaivot on sijoitettava riittävän etäälle rakennuksista, talousvesikaivoista ja muista rakennelmista.
- Pintavesien pääsy pohjaveteen on estettävä porausreikään asennettavalla tiiviillä ja riittävän syvällä suojaholkilla. Porausreikä on lisäksi varustettava vesitiiviillä hatulla.
- Uusittaessa maalämpöputkiston lämmönsiirtonesteitä tulee käytöstä poistettu neste kerätä talteen tiiviisiin astioihin ja toimittaa asianomaisen jätteen vastaanottopaikkaan.
- Kaivon porauksessa muodostuva kivipöly ja liete tulee sijoittaa ja käsitellä siten, ettei siitä aiheudu haittaa naapureille tai ympäristölle. Mikäli porauksessa muodostuvaa kiviainesta ja lietettä ei voida hyödyntää syntypaikalla, tulee sen sijoittamisesta muualle tehdä ympäristönsuojeluviranomaiselle ilmoitus.

YLEISIÄ OHJEITA:

Vedenottamoille on mahdollista hakea vesilain mukaisia suoja-alueita ja suoja-aluemääräyksissä kieltää maalämpökaivot. Suositeltavaa ei ole kaavoittaa pohjavesialueelle uusia omakotitaloalueita, joiden lämmitys perustuu maalämpöön. Ympäristöhallinnon ohjeellisena etäisyytenä voidaan pitää 500 metriä vedenottamosta, mikäli lähialuetta ei ole esim. tutkimuksilla tai suoja-aluemenettelyllä tarkemmin määritelty. Pohjavesialueen hydrogeologiset olosuhteet, kuten virtaussuunnat ja nopeudet voivat vaikuttaa suojaetäisyyteen sitä kasvattavasti tai pienentävästi. Pohjaveden suojelun kannalta ei ole toivottavaa, että pohjavesialueelle vähitellen muodostuu laajoja alueita, joiden lämmitys perustuu maalämpöön.

- Vanhan lämmitysjärjestelmän korvaamista maalämpöjärjestelmällä tulee harkita pohjaveden suojelun kannalta tapauskohtaisesti.
- Pohjavesialueelle sijoitettavan maalämpöjärjestelmän vesilain mukaisen luvan tarve on aina arvioitava. Energiakenttien rakentamiseen pohjavesialueelle suositellaan aina vesilain mukaista lupaa.

- Tarkempia tietoja maalämpöjärjestelmän rakentamisesta pohjavesialueille löytyy energiakaivo-oppaasta (Ympäristöministeriö 2013).

9.8 TEOLLISUUS JA YRITYSTOIMINTA POHJAVESIALUEILLA

Ympäristön- sekä terveydensuojeluviranomaisten, turvatekniikan keskuksen ja pelastuslaitosten tehtäviin kuuluvat kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvien ympäristöhaittojen valvonta ja ehkäisy. Toiminnanharjoittajan tulisi olla perillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Kemikaalien käsittely ja varastointi edellyttävät usein kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) sekä ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista lupaa. Vaarallisten kemikaalien laajamittainen teollinen käsittely edellyttää lupaa turvatekniikan keskukselta sekä alueelliselta ELY-keskukselta tai kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Jos kyseessä on vähäinen kemikaalien käsittely ja varastointi, tulee asiasta ilmoittaa paikalliselle pelastusviranomaiselle.

Yritystoiminnan seurauksena liikennemäärät yleensä kasvavat ja haitallisten aineiden lastaus, varastointi ja kuljetus aiheuttavat riskiä pohjavedelle. Teollisuuden aiheuttamat pohjavesivahingot johtuvat yleensä viemäreiden vuodoista, huolimattomasta kemikaalien käsittelystä, suojarakenteiden puuttumisesta, puutteista varastoinnissa ja kuljetuksista.

Pohjavesialueille sijoittuu teollisuustoimintaa sekä pienimuotoisempaa yritystoimintaa (Taulukko 13). Pohjavesialueille sijoittuu muutama teollisuusalue ja Valkon pohjavesialueen ulkopuolelle sijoittuu satama-alue, jossa on runsaasti toimintaa. Loviisan pohjavesialueilla ei sijaitse suuria ilmansaastuttajia, vaan ilmansaasteet kulkeutuvat aluille kaukokulkeutumalla tai liikenteen aiheuttamista päästöistä.

Panimonmäen pohjavesialueella toiminta sijoittuu pääosin pohjavesialueen pohjoisosassa ja lounaisosassa oleville teollisuusalueille. Alueen pohjoispäässä Peikkomäentien varrella olevalla pienellä teollisuusalueella on muutamia toimijoita, kuten autonkorjaamoja, joiden pihoilla on varastoituna runsaasti tavaraa. Toimintoja ei ole luvitettu. Toiminnot sijoittuvat osittain pohjaveden muodostumisalueelle.

Pohjavesialueen lounaisosaan ja alueen lounaispuolella olevalla teollisuusalueella on myös runsaasti yritystoimintaa. Toiminta sijoittuu pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle. Alueella on korjaamo ja varikkotoimintaa sekä useammalla kiinteistöllä Eltete Oy:n toimintaa. Yrityksen tasotehdas on siirtänyt toimintansa pois pohjavesialueelta, mutta alue on osittain siivoamatta ja maaperä tutkimatta.

Valkon pohjavesialueen pohjoisosassa oleva Corenso United Oy:n hylsytehdas valmistaa kartonkihylsyjä. Toiminnasta syntynyttä jätettä ovat mm. kartonki ja hylsyjäte, metalliromu, jäteöljy, maali-, liima- ja lakkajäte. Vesilasialtaiden pesuvesiä lasketaan viemäriin. Kierrosta poistettava vesilasi kiteytetään kiinteään muotoon ja toimitetaan kaatopaikalle. Tehdas on toiminut alueella vuodesta 1992 ja ennen sitä kiinteistöllä toimi yritys nimellä Spirolit Oy. Kiinteistön alueella tapahtui 1960-luvun lopulla fenolivuoto. Vuonna 1982 toiminnasta aiheutui lisäksi öljyvahinko, jonka seurauksena Spirolit Oy:n kaivossa havaittiin mineraaliöljyä 110 mg/l. Kiinteistöllä on öljylämmitys ja raskas polttoöljysäiliö on valuma-altaassa. Säiliö on tarkastettu. Pohjavesialueen itäpuolella sijaitsevan sataman alueella on runsaasti toimintaa, mutta toiminta ei vaikuta pohjavesimuodostumaan.

Taulukko 13. Teollisuus ja yritystoiminta Loviisan I luokanpohjavesialueilla. Sijainnit riskikartoilla.

Sija-inti	Toiminta	Mahdolliset haitta-aineet	Etäisyys vedenottamosta
Andersby			
1	Konehalli	Öljytuotteet	770 m
Kuggom			
2	Varastohalli	Öljytuotteet	1,6 km
3	Konehalli	Öljytuotteet	690 m
4	JL Yhtiöt, Huoltohalli	Öljytuotteet	200 m
5	Car arts, automaalaamo, autojen huolto	Maalit ja liuottimet	280 m
6	Purkaamo, romunkeräys	Öljytuotteet, akut	320 m
7	Varastohalli	Öljytuotteet	315 m
8	Däckrengas, renkaiden pinnoittamo	Öljytuotteet, liimat	960 m
Panimonmäki			
9	Varastohalli	Öljytuotteet	3 km
10	Finnstar Boats, alumiiniveneiden valmistus	Maalit, liuottimet	2,2 km
11	Elokuu luonnontuote Oy, pesu- ja puhdistusaineiden valmistus		2,2 km
12	PG Speed Shop, autokorjaamo	Öljytuotteet	2,3 km
13	Autokorjaamo	Öljytuotteet	2,2 km
14	Metallialan yritys	Öljytuotteet	2,2 km
15	Eltete Oy, kartonkipakkauksien valmistus		570 m
16	SR-auto, autokorjaamo	Öljytuotteet	550 m
17	Euromaster, rengasliike	Öljytuotteet	790 m
18	Etelä-Suomen linjaliikenne, bussivarikko	Öljytuotteet	750 m
19	Katsastus	Öljytuotteet	750 m
20	Porvoon Autotarvike, korjaamo	Öljytuotteet	670 m
21	Autoliike, autopesu	Öljytuotteet, pesuaineet	560m
22	Kaupungin varikko	Öljytuotteet, suola	900 m
23	Fantuzzi Noell Baltic Oy, varikko, pesupaikka	Öljytuotteet, pesuaineet	860 m
24	Kiinteistö Oy Pohjoinen Harju, Koneistamo E. Tuomisalo (Tmi), Heaterm vastustehdas ym.	Öljytuotteet	290 m
25	Yritystoimintaa		630 m
Valko			
26	Varikko	Öljytuotteet	115 m, Köpbacka
27	Korjaamo	Öljytuotteet	205 m, Köpbacka
28	Loviisan veneveistämö	Maalit ja liuottimet	195 m, Köpbacka
29	Corenso United Oy Ltd, paperin ja kartongin valmistus	Fenolit, öljytuotteet	25 m, Köpbacka
30	**Vapaavarasto**		570 m, Valko
	LeMare Oy	Elektroniikkaromua, ELY:n valvonnassa	
	Terramare Oy, kalustovarasto		
	Oy Nord Hyforce Systems Ltd		
	Alveston Oy		
	Vauhti-Raksu RR		
	Oy R.Nordström & Co AB		
31	Loviisan Romu & Realisointi, kierrätyskeskus	Elektroniikkaromua	270 m, Valko
32	Tommy Grahn, autoilijan varasto	Öljytuotteet	870 m, Fantsnäs
Liljendal A			
33	Varastohalli	Öljytuotteet	705 m
34	Konehalli	Öljytuotteet	340 m
Pernajan kk			
35	Variko / huoltohalli	Öljytuotteet	390 m, Kirkonkylä

9.8.1 Riskiarviointi

Yritystoimina on pääosin pienimuotoista ja säilytettävien haitta-aineiden määrät ovat pieniä. Osa kohteista sijaitsee kaukana vedenottamoista ja niiden aiheuttama riski vedenotolle on erittäin pieni. Pienyritysten aiheuttama pohjavesiriski voidaan arvioida pieneksi. Pohjaveden muodostumisalueella ja suhteellisen lähellä vedenottamoita olevat kohteet aiheuttavat kohtalaisen pohjavesiriskin ja riskin vedenotolle. Suuren riskin aiheuttavat kohteet, joissa säilötään puutteellisesti suuria määriä haitta-aineita tai kohde sijaitsee vedenottamon vieressä. Suurempien toimintojen riskit on arvioitu ympäristöluvan yhteydessä. Valkon alueen itäpuolella olevan sataman toiminnot aiheuttavat pohjavesiriskiä vain liikenteen kautta.

9.8.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Öljyjä, polttoaineita, liuottimia tai rasvoja käsittelevien yritys- ja teollisuuskiinteistöjen sekä muiden em. aineita laitosmaisesti käsittelevien kiinteistöjen jätevedet tulee ennen viemäriin johtamista esikäsitellä asianmukaisissa öljyn-, hiekan- ja/tai rasvanerottimissa. Uudet öljynerotinlaitteistot on varustettava tyhjennystarpeen ilmaisevalla hälytinlaitteistolla.
- Veneiden, ajoneuvojen, koneiden ja laitteiden ammattimainen tai laajamittainen pesu on sallittua ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, jolta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta hyväksyttyyn jätevesienkäsittelyjärjestelmään.
- Hiekkapuhallus-, maalaus- ja muiden kunnostustöiden yhteydessä tulee huolehtia siitä, että toiminnasta aiheutuva pöly, liuotinhöyryt tai muut vastaavat päästöt eivät aiheuta haittaa tai vaaraa kiinteistön asukkaille, naapureille tai ympäristölle. Työkohde ja maaperä tulee suojata esim. tiiviillä alustalla siten, että jätteiden pääsy maaperään ja viemäriin estetään. Työn jälkeen piha- ja katualueet on siivottava ja syntyneet jätteet on toimitettava jätteiden laadun edellyttämään käsittelyyn.
- Jakelupisteisiin, joiden säiliöiden yhteistilavuus on alle 10 m³ ja jotka eivät sijaitse tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella, sovelletaan seuraavaa määräystä: Jakelualue on vähintään 3 metrin säteellä jakelulaitteista rakennettava tiiviiksi ja päällystettävä. Lisäksi on estettävä vuodot jakelulaitteiden korokkeiden alta. Mahdollisen polttonestevuodon pääsy maaperään on estettävä reunuksilla tai vastaavilla järjestelyillä. Jakelualueelle kertyvät pintavedet on johdettava öljynerottimen kautta. Jakelualueella tulee olla imeytysainetta ja muuta kalustoa vuotojen leviämisen estämistä ja keräämistä varten.

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suoja-aluemääräykset (Liite 3):

Kaukosuojavyöhyke:

- Vesiensuojelun koskevista ennakkotoimenpiteistä annetussa asetuksessa mainitun tehtaan ja laitoksen, huoltoaseman, öljysora-aseman, asfalttiaseman, auto-korjaamon, ja autopurkamon rakentaminen suorittamatta asianomaisen valvontaviranomaisen hyväksymällä tavalla pohjaveden pilaantumisen estäviä toimenpiteitä on kielletty.

- Pohjaveden laadulle vaarallisten aineiden varastot ja niiden putkistot on varustettava asianmukaisilla suojalaitteilla. Kaupungilla on oikeus tarkastaa varastot ja suojalaitteet.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Toimintansa jo lopettaneiden ja tulevaisuudessa lopettavien yritysten kiinteistöjen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus tulee tarpeen vaatiessa selvittä.
- Yritys- ja teollisuustoiminnan luvanvaraisuus tulee selvittää.
- Yritysten kiinteistöt tulee tarvittaessa tarkastaa.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Uudet riskiä aiheuttavat teollisuuslaitokset on sijoitettava kaavoituksessa ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Kemikaaleja käsittelevissä laitoksissa pohjavesien suojelun tulee noudattaa turvatekniikan keskuksen (TUKES) antamaa ohjeistusta.
- Käytettävien allas- ja vallirakenteiden tulee kestää säilöttäviä kemikaaleja ja olla tiiviitä sekä riittävän suuria. Altaiden ja vallitilojen tyhjennysputkissa tulisi olla sulkuventtiilejä. Kertyneet vedet tai kemikaalit tulee johtaa jatkokäsittelyyn tai öljynerotuskaivojen kautta viemäriverkkoon.
- Laitosalueilla kemikaaliajoneuvojen kulkureittien ja lastauspaikkojen maaperä tulee olla tiivistetty sekä asfaltoitu ja viemäröinti tulee olla asianmukaisesti järjestetty, jotta vuodon sattuessa aineet voitaisiin kerätä talteen.
- Teollisuuslaitoksissa syntyvät sadevedet tulee johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Kaikille riskejä aiheuttaville laitoksille tulee järjestää riittävä pohjaveden tarkkailu. Pohjaveden tarkkailu tulee suorittaa pohjaveden virtaussuunnassa teollisuuslaitoksen yläja alapuolella.
- Teollisuuslaitoksilla tulee olla valmiussuunnitelmassa toimenpiteet onnettomuus- ja poikkeustilanteisiin.

9.9 PILAANTUNEET MAA-ALUEET JA ROSKAAMINEN

Pilaantunut maa-alue (PIMA) on alue, jossa haitallisen aineen tai tekijän pitoisuus ylittää huomattavasti kyseessä olevan alueen luontaisen pitoisuuden, ja aineen kokonaismäärä maaperässä on merkittävä tai saastuminen aiheuttaa alueen maakäytöstä ja ympäristöolosuhteista johtuen merkittävää välitöntä tai välillistä vaaraa luonnolle, ympäristölle tai terveydelle.

Mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita ovat mm. vanhat kaatopaikat, kyllästämöt, sahat ja muut alueet, joilla on käsitelty ympäristölle vaarallisia kemikaaleja ilman asianmukaista maaperän suojausta. Haitallisia aineita on saattanut joutua maaperään ja pohjaveteen erilaisten vahinkojen, onnettomuuksien, pitkäaikaisen vähittäisen päästön seurauksena tai jätteitä on saatettu aikaisemmin haudata maahan. Kiinteistöllä puutteellisesti säilytetyt autonromut, koneet, tynnyrit ja muut romut sekä roskat aiheuttavat myös pohjaveden pilaantumisriskiä.

Maaperän saastumisen aiheuttamat haitat voidaan poistaa puhdistamalla saastunut alue tai estämällä haitallisten aineiden leviäminen ympäristöön tai rajoittamalla haitallisille aineille altistumista esim. maankäytön suunnittelulla. Pilaantuneiden maa-alueiden haitat ja riskit tulee vähentää alueen maankäytöstä riippuen viranomaisen määrittelemälle tasolle.

Suurimmalla osalla pohjavesialueista sijaitsee pilaantuneita tai pilaantuneiksi epäiltyjä maa-alueita (Taulukko 14). Tietoa ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI) olevista kohteista on liitteessä 5. Kohteiden sijainnit on nähtävissä riskikartoilta (Liite 6). Osa kohteista on tutkittu ja niiden maaperä on puhdistettu. Tutkimattomien kohteiden maaperän tai pohjaveden pilaantuminen tulisi selvittää. Osa yrityksistä on lopettanut toimintansa mutta kiinteistöissä toimii edelleen muuta mahdollisesti maaperää ja pohjavettä pilaavaa toimintaa.

Loviisan pohjavesialueilla sijaitsee lisäksi toimintansa lopettanutta teollisuus- ja yritystoimintaa, jotka ovat mahdollisia PIMA-kohteita. Näiden kiinteistöjen pilaantuneisuus tulisi tarvittaessa selvittää. Mahdollisia entisiä kohteita ovat esimerkiksi Andersbyn pohjavesialueella oleva turkistarha, Kuggomin alueella oleva Agrimarket, Panimonmäen alueella oleva automaalaamo, turkistarha, Eltete Oy:n tasotehdas sekä kaksi jakeluasemaa ja Valkon alueella oleva palanut talkkunatehdas.

Taulukko 14. Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteet. Tiedot kohteista on liitteissä 5 ja 6.

Pohjavesialue	Pohjavesialueella kpl.	Rajan ulkopuolella kpl.
Panimonmäki	22	5
Kuggom	4	
Valko	4	
Petjärvi	1	
Uvbergen		1
Tesjoki	1	
Pernajan kk	2	1
Liljendal A	1	

9.9.1 Roskaaminen

Pohjavesialueilla roskaaminen kohdistuu monesti entisiin maa-aineskuoppiin, joita käytetään laittomina kaatopaikkoina. Loviisassa maa-aineskuopissa sijaitsi maastokäyntien aikana roskaa vain muutamissa kuopissa. Muilta osin maa-aineskuopat olivat ainakin päältäpäin siistissä kunnossa. Pohjavesialueilla on muutamia kiinteistöjä, joiden pihalla on runsaasti roskaa ja vanhoja autonromuja. Vanhoista tynnyreistä, kanistereista, akuista ja autonromuista voi päätyä haitta-aineita maaperään ja sitä kautta pohjaveteen.

9.9.2 Riskiarviointi

Loviisan I luokan pohjavesialueilla sijaitsee runsaasti selvitettyjä sekä selvittämättömiä PIMA-kohteita. Pohjavesialueiden ulkopuolella olevien kohteiden sekä kunnostettujen kohteiden aiheuttama pohjavesiriski on pieni tai erittäin pieni. Kohteet joissa maaperää ei ole tutkittu tai kunnostettu sekä kohteet joissa maaperää ei ole saatu kokonaan puhdistettua, aiheuttavat kohtalaisen pohjaveden pilaantumisriskin sekä riskin vedenotolle. Suuren riskin aiheuttavat kohteet, jotka sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella lähellä vedenottamoita ja joissa on säilötty puutteellisesti suuria määriä haitta-aineita. Kiinteistöt, joissa on runsaasti roskaa ja vanhoja autonromuja, aiheuttavat pienen pohjaveden pilaantumisriskin.

9.9.3 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan jätehuoltomääräykset:

- Jätteiden hylkääminen luontoon on kielletty.
- Jätteen sijoittaminen jäteastian ulkopuolelle yleisillä alueilla on kielletty.
- Jätteen hautaaminen tai sijoittaminen maahan on kielletty.
- Nestemäiset vaaralliset jätteet on säilytettävä ehjissä tiiviisti suljetuissa niille tarkoitetuissa astioissa. Nestemäistä vaarallista jätettä sisältävät astiat on sijoitettava nestettä läpäisemätöntä materiaalia olevalle reunakorokkeelliselle alustalle, joka on katettu.

Loviisan rakennusjärjestys:

- Sellaisilla alueilla, joilla epäillään maaperän pilaantuneen jätteillä, raskasmetalleilla, öljyllä tai muulla kemikaalilla, on rakennuslupahakemukseen liitettävä selvitys suoritetuista maaperätutkimuksista sekä niistä toimenpiteistä, joihin on tarpeen ryhtyä pilaantuneisuuden johdosta.

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Jätteiden läjittäminen omalle, toisen omistamalle yksityiselle tai julkiselle alueelle on kielletty. Puutarhajätteiden, kuten lehtien ja risujen vienti yleisille puisto-, viher- ja vesialueille, ojat mukaan lukien, on kielletty.
- Hiekkapuhallus-, maalaus- ja muiden kunnostustöiden yhteydessä tulee huolehtia siitä, että toiminnasta aiheutuva pöly, liuotinhöyryt tai muut vastaavat päästöt eivät aiheuta haittaa tai vaaraa kiinteistön asukkaille, naapureille tai ympäristölle. Työkohde ja maaperä tulee suojata esim. tiiviillä alustalla siten, että jätteiden pääsy maaperään ja viemäriin estetään. Työn jälkeen piha- ja katualueet on siivottava ja syntyneet jätteet on toimitettava jätteiden laadun edellyttämään käsittelyyn.

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suoja-aluemääräykset (Liite 3):

Kaukosuojavyöhyke:

- Vesiensuojelun koskevista ennakkotoimenpiteistä annetussa asetuksessa mainitun tehtaan ja laitoksen, huoltoaseman, öljysora-aseman, asfalttiaseman, auto-korjaamon, ja autopurkamon rakentaminen suorittamatta asianomaisen valvontaviranomaisen hyväksymällä tavalla pohjaveden pilaantumisen estäviä toimenpiteitä on kielletty. Jäteveden puhdistamon, hautausmaan ja kaatopaikan perustaminen on kielletty. Jäteveden sadetus ja maahanimeyttäminen on kielletty.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- MATTI-rekisterissä olevien kohteiden maaperän ja pohjaveden mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.
- Muiden mahdollisesti pilaantuneiden kiinteistöjen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus tulee selvittää viimeistään alueen rakentamisen tai kaavoituksen yhteydessä.

- Maa-ainesten ottoalueet tulee tarkistaa ja ylimääräiset romut ja laitteet poistaa erityisesti Panimonmäen pohjoisosassa sekä Tesjoen pohjavesialueella olevista maa-aineskuopista.
- Pohjavesialueilla olevien kiinteistöjen alueilta tulee poistaa romut ja roskat.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Ympäristönsuojelulain (527/2014) 14 luvussa on annettu määräyksiä pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta.
- Viranomaisvalvonnan avulla tulee huolehtia siitä, että alueilla ei sallita pohjaveden saastumisriskiä aiheuttavaa toimintaa.

9.10 MAA-AINESTEN OTTO

Maa-ainesten ottoa säädellään maa-aineslailla (555/1981) ja sääntely toteutetaan lupamenettelyllä. Toiminnasta ei saa seurata pohjaveden laadun tai antoisuuden vaarantumista. Maan pintakerroksen poistaminen lisää riskiä haitta-aineiden pääsystä pohjaveteen, sillä pintakerros sitoo hyvin haitta-aineita. Kasvillisuuden ja luonnontilaisen pintakerroksen poistaminen lisää pohjaveden muodostumista ja pohjavedenpinnan noustessa suojaava kerros pienenee entisestään. Riskejä aiheuttavat myös työkoneiden käyttö, polttoaineiden säilytys, pölynsidonnassa käytettävä suola, pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuva kaivaminen, suoveden purkautuminen pohjavesialueille, kiviaineksen pesu sekä sorakuoppiin kohdistuva virheellinen käyttö esimerkiksi moottoriratoina ja kaatopaikkoina.

Maa-aineslain 23 a §:n mukaan kotitarveotosta tulee ottajan ilmoittaa valvontaviranomaiselle ottamispaikan sijainti ja arvioitu ottamisen laajuus silloin, kun ottamisalueesta on otettu tai on tarkoitus ottaa enemmän kuin 500 kiintokuutiometriä maa-aineksia. Maa-ainestenoton päätyttyä myös kotitarveottoalue tulee siistiä ja luiskata reunat turvallisiksi.

Loviisan I luokan pohjavesialueilla on voimassa olevia maa-aineslupia vain Pernajan kk:n pohjavesialueen pohjoisosassa. Loviisan alueella on voimassa olevia maa-aineslupia myös Orrmossmalmen B:n, Kådbacken-Röjsjömalmen sekä Härkäpää C:n II luokan pohjavesialueilla. Muilla I luokan alueilla on harjoitettu maa-ainesten ottoa ja osassa kuopista on vielä kotitarveottoa. Kaupungin pohjavesialueilla maa-ainestenottoa on harjoitettu pääasiassa ennen maa-aineslain voimaantuloa 1970-luvulla ja 1980-luvun alkupuolella. Vanhoja soranottoalueita ei ole varsinaisesti jälkihoidettu, vaan alueet ovat metsittyneet luontaisesti.

Andersbyn pohjavesialueen eteläosassa on kaksi entistä maa-ainesaluetta. Toinen kuopista on huomattavasti suurempi ja sijaitsee noin 400 metrin päässä vedenottamosta. Kuopissa on edelleen kotitarveottoa. Pienemmät kuopat ovat pääosin metsittyneet, mutta laajemmalla maa-ainesalueella jälkityöt on ainakin osittain tekemättä. Koppien reunat ovat loiventamatta ja pintamaan levitykset ja istutukset tekemättä.

Kuggomin pohjavesialueella maa-ainesten otto on sijoittunut pääosin alueen keski- ja eteläosiin pohjaveden muodostumisalueelle. Pohjavesialueen eteläosassa olevassa maa-aineskuopassa toimii renkaiden pinnoittamo. Kuopat ovat pääosin metsittyneet, mutta osassa kuopista harjoitetaan vielä kotitarveottoa. Pohjavedenpinta on näkyvissä pohjavesialueen keskivaiheilla olevassa kuopassa.

Panimonmäen pohjavesialueen pohjoisosassa oleva entinen maa-ainesalue on maisemoitu. Malmenin alueella oleva kuoppa on maisemoimatta ja alueella on roskia ja eteläosassa yritystoimintaa. Panimonmäen vedenottamon etelä- ja pohjoispuolille sijoittuu vanhoja maa-aineskuoppia. Ottamon pohjoispuoleisessa kuopassa on sijainnut suolavarasto ja eteläpuoleisessa kuopassa vedenottamoalueen ulkopuolella on yritystoimintaa.

Valkon pohjavesialueella sijaitsee kaksi laajempaa entistä maa-ainesten ottoaluetta. Köpbackan alueella oleva VR:n vanha ottoalue on maisemoitu ja alue on metsittynyt. Etelämpänä Valkon ottamon länsi- ja lounaispuolella oleva laaja maa-ainesalue on metsittynyt. Alueella on pieni kuljetusliikkeen varastoalue. Kuopan kaakkoisosassa ja sen kaakkoispuolella sijaitsee Valkon vanha kaatopaikka. Pohjoisempi kaatopaikka on peitetty ja istutettu metsäksi ja eteläisemmän vanhemman kaatopaikan alueella sijaitsee asuinalue. Asuinalueella olevan kaatopaikan maaperä on tutkittu 20.5.2014.

Liljendal A pohjavesialueella suurimmat maa-ainesalueet sijoittuvat Bändanbrinken alueelle Hardomintien länsipuolelle. Alueella olevissa kuopissa oli vielä kotitarveottoa, varastokasoja sekä koneita. Kuopissa ei ole tehty jälkihoitotoimenpiteitä. Aivan vedenottamon eteläpuolella sekä pohjavesialueen eteläosassa on muutamia kotitarvekuoppia ja vanhoja ottoalueita, joita ei ole jälkihoidettu.

Koskenkylän pohjavesialueen keskivaiheilla sijaitsee laaja maa-ainesalue. Kuopassa on sijainnut ennen asfalttiasema ja kuoppa on osin asfaltoitu ja alueella on pieniä asfalttijätekasoja. Kuoppa on osin maisemoitu ja puusto on levinnyt osalle alueesta. Kuopan pohjoisosassa on vielä kotitarveottoa ja kuoppa on erittäin syvä ja jyrkkäreunainen.

Uvbergenin alueella ei ole juuri maa-aineskuoppia. Koulua vastapäätä on sijainnut pieni kuoppa, mikä on metsittynyt.

Pernajan kk:n pohjavesialueen pohjoisosassa on voimassa yksi maa-ainesten ottolupa sekä kaksi louhinta- ja murskauslupaa (Taulukko 15). Hagabölen vedenottamon pohjoispuolelta harju on kaivettu suurimmaksi osaksi pois. Lisäksi pohjavesialueen keskivaiheilla on ollut pienempi ottoalue, joka ei ole enää aktiivinen. Kuoppa on maisemoimatta, mutta metsittynyt. Pohjavesialueen eteläosassa on pieni kuoppa, jota ei ole maisemoitu, mutta se on metsittynyt.

Loviisan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta (2014) on myöntänyt murskausluvan kiinteistölle 6:33. Kyseisellä louhoksella on kallionmurskaustoimintaa kahdella vierekkäin olevalla vaihealueella I ja II, joilla on erilliset luvat. Lupien mukaan ottoalueelle ei saa tuoda murskattavaa kiviainesta muualta, eikä säilyttää öljytuotteita tai tehdä koneiden huolto- tai korjaustöitä. Pintavedet johdetaan saostusaltaasta ojia pitkin pois pohjavesialueelta. Alueille on laadittu yhteinen ELY-keskuksen 27.3.2014 hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa pohjaveden pinnankorkeuksia ja laatua mitataan kaksi kertaa vuodessa. Lisäksi pintavesien laatua mitataan kaksi kertaa vuodessa saostusaltaasta sekä ojasta ennen toiminnan aloittamista ja sen loputtua.

Loviisan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunnan (2013) myöntämän maa-ainesluvan mukaan ottotoiminta sijoittuu pääosin kiinteistölle 6:24 ja maa-ainesten oton jälkeen alue yhtyy kiinteistöjen 6:5 ja 6:9 vanhojen ottoalueiden kanssa. Alueella harju on kapeahko ja jyrkkäreunaunen. Alueella ei säilytetä öljytuotteita tai tehdä koneiden huolto- tai korjaustöitä. Kuljetuksia alueelta tulee olemaan noin 5

kpl/arki vrk. Pohjaveden suojaksi jätetään 15 metrin suojakerros. Kaivua ei uloteta länsipuolella olevan suon pintaa alemmaksi, vaan suojakerrokseksi jää 1 metri. Ottotaso jää länsipuolella olevan orsivesipinnan yläpuolelle noin 6 - 8 metriä. Ramboll Oy (2014) on laatinut valvontaohjelman, jonka mukaan pohjavedenpintaa ja laatua seurataan. Pinnankorkeutta mitataan putkesta neljä kertaa vuodessa. Laatua mitataan kahdesta pisteestä laajan analyysivalikoiman mukaan ennen aloittamista ja sen jälkeen joka kolmas vuosi. Suppeampi analyysi otetaan kerran vuodessa.

Taulukko 15. Pernajan kk:n pohjavesialueella voimassa olevat maa-ainesluvat.

Toimija / Kiinteistö	Alin ottotaso	Voimassa	Määrä ktrm³	Pinta-ala ha	Etäisyys vedenottamosta
Maa-aineslupa					
Henrik ja Tom Westerlund / RN:o 6:24, 6:5 ja 6:9	+ 21 - +26	15.11.2023	180 000 18 000 / a	3,6	380 m, Hagaböle
Kallionlupa					
Maanrakennus M. Laivola Oy / Miilukallio RN:o 6:33 (Vaihe I)	+ 30	31.5.2021	270 000	2,4	540 m, Hagaböle
Maanrakennus M. Laivola Oy / Miilukallio RN:o 6:33 (Vaihe II)	+ 27	31.5.2021	280 000, josta moreenia 43 000	4,27	540 m, Hagaböle

Isnäsin pohjavesialueella sijaitsee kaksi entistä maa-ainesaluetta pohjavesialueen pohjoisosassa sekä vedenottamon ympäristössä. Pohjoisosan kuoppa on juuri maisemoitu, eikä puusto ole vielä levinnyt alueelle. Kuopan ympäristössä on myös vanhaa ottoaluetta, mikä on metsittynyt. Vedenottamon ympäristön kuoppa on ainakin osin jälkihoitamatta, mutta puusto on levinnyt alueelle.

Petjärven pohjavesialueella on sijainnut pieni kotitarvekuoppa Petjärventien pohjoispuolella ja laajempi ottoalue pohjavesialueen eteläpäässä Huuhkajanvuoren alueella. Maa-ainesalue on metsittynyt ja alueella on nykyisin kuntorata.

Tesjoen pohjavesialueella on runsaasti entisiä ottoalueita joen pohjoispuolella. Alueella on sijainnut entinen Tesjoen ampumarata. Kuoppiin on kertynyt vanhoja autonromuja sekä muuta romua.

9.10.1 Riskiarviointi

Entiset maa-ainesten ottoalueet, jotka ovat jälkihoidettu tai alueet ovat metsittyneet luonnollisesti, aiheuttavat erittäin pienen pohjavesiriskin. Kuopat joilla on vielä kotitarveottoa aiheuttavat puolestaan pienen pohjavesiriskin. Maa-ainesalueet joilla on runsaasti roskaa, romua tai niitä on käytetty kaatopaikkoina tai alueilla sijaitsee pohjavettä mahdollisesti likaavaa muuta toimintaa, aiheuttavat kohtalaisen pohjavesiriskin ja riskin vedenotolle. Alueet tulisi siivota ja niiden maaperän pilaantuneisuus tarvittaessa tutkia.

Pernajan kk:n pohjavesialueella voimassa olevissa maa-ainesluvissa on annettu määräyksiä pohjavesien suojelemiseksi ja arvioitu toiminnasta mahdollisesti aiheutuvia riskejä. Laivolan murskausluvan mukaan toiminta ei vaikuta Hagabölen vedenottamoon, koska ottamistoiminnan aikana ottamisalueen luode-kaakko reunalle muodostuu vedenjakaja, josta ottoalueen pintavedet virtaavat koilliseen. Hakijan mukaan hankkeen vaikutus alueen vedenottamoihin ja kiinteistöjen omiin kaivoihin on vähäinen tai sitä ei ole ollenkaan. Louhinta-alueen ja ottamon välillä on todennäköisesti kalliokynnys, mutta pohjavesi voi virrata kynnyksen yli ottoalueelta pohjavedenottamolle. (Aluehallintovirasto 2012).

Westerlundien maa-ainesluvassa on arvioitu, että orsivedellä ei ole suoraa virtausreittiä varsinaiseen pohjavesimuodostumaan. Ottotoiminta vähentää orsiveden muodostumista, mutta toiminnan ei ole arvioitu merkittävästi vaikuttavan länsipuoleisen pohja- ja orsiveden pinnankorkeuteen. Toiminnasta ei ole arvioitu aiheutuvan vaaraa pohjaveden laadulle. (Loviisan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta 2013).

9.10.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan rakennusjärjestys:

- Kaivettaessa on jätettävä pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä on täyttöainesten oltava laadultaan täyttöön soveltuvia, puhtaita kiviperäisiä maa-aineksia

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suoja-aluemääräykset (Liite 3):

Lähi- ja kaukosuojavyöhyke:

- Sellaisten maaleikkausten tekemisestä, jotka saattavat ulottua yhtä metriä lähemmäksi ylintä pohjaveden pintaa, on hyvissä ajoin ennen työhön ryhtymistä ilmoitettava Loviisan kaupungille. Kaupungilla on oikeus valvoa työn suorittamista ja mikäli siitä saattaa aiheutua uhka pohjaveden laadulle, antaa työn suorittamista koskevia ohjeita. Työn suorittaja on velvollinen noudattamaan näitä ohjeita, kunnes vesioikeus hakemuksesta mahdollisesti toisin määrää. Kaupungilla on oikeus täyttää ylimmän pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuvat avoimet kaivannot.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Jälkihoitamattomat kuopat tulee hoitaa lupien mukaisesti.
- Roskaantuneet kuopat tulee siistiä ja koneiden ja tavaroiden säilytystä kuopissa tulee välttää.
- Yritystoiminnan sijoittuessa maa-aineskuoppiin, tulee tavaroiden ja haitta-aineiden säilytykseen kiinnittää erityistä huomiota.
- Soranottoalueiden väärinkäyttö esimerkiksi kaatopaikkoina, motocross ratoina sekä laittomina ottoalueina tulee mahdollisuuksien mukaan estää ajoteitä katkaisemalla tai puomien asentamisella.

YLEISIÄ OHJEITA:

Sorakuoppien jälkihoitotoimenpiteitä ovat muun muassa kuopien muotoilu ja rinteiden luiskaus siten, että kasvillisuuden on mahdollista levitä niihin. Jälkihoidossa on myös mahdollista jättää osa maa-ainesalueista metsittämättä, jolloin niihin kehittyy paahdeympäristöjä.

- Sorakuoppien ja pohjavesilampien täyttämisessä saa käyttää vain puhtaita karkearakeisia kiviainesmaita, jotka eivät aiheuta varaa pohjaveden laadulle tai haittaa pohjaveden virtausta ja muodostumista.
- Rakennusjätteiden ja saven käyttö täyttömateriaalina on kielletty.
- Pohjavesilampien kunnostamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon niissä mahdollisesti esiintyvät erityisesti suojeltavat lajit ja direktiivilajit, joiden tärkeitä esiintymispaikkoja tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Biologisesti arvokkaita elinympäristöjä voidaan pitää maa-aineslain tarkoittamina erikoisina luonnonesiintyminä. Pohjavesilampien täyttämisessä voidaan törmätä ristiriitaan luonnonsuojelulain ja luontodirektiivin kanssa. Tietyt vesikovakuoriaiset ja viitasammakko esiintyvät usein tällaisissa lammissa. Maisemoinnista kärsivät mahdollisesti myös törmäpääsky ja paahdeympäristöjen lajit.
- Pienimuotoinen kotitarveotto ei saa aiheuttaa veden laadun tai antoisuuden vaarantumista.
- Suojakerros-paksuutta koskeva vähimmäistavoite on kaukosuojavyöhykkeillä 4,0 m. Lähisuojavyöhykkeillä soranottoa ei saisi olla lainkaan, mutta jo avatuilla vanhoilla ja kunnostettavilla aluilla suojakerroksen paksuuden tulisi olla vähintään 6,0 m. (Ympäristöministeriön ohje)
- Vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeillä maa-ainesten ottotoimintaa tai jälkihoitamattomia alueita ei saisi olla ollenkaan. (Ympäristöministeriön ohje)
- Kaukosuojavyöhykkeillä jälkihoitamattomien soranottoalueiden yhteispinta-ala ei saisi olla alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet huomioon ottaen yli 10–20 % kaukosuojavyöhykkeen pinta-alasta. (Ympäristöministeriön ohje)
- Maa-ainestenoton seurauksena syntyneet suuret pohjavesilammet tulee täyttää tai ruopata vähintään 3 metriä syviksi, jotta pohjaveden hyvä laatu voitaisiin säilyttää ja jotta ne eivät kasvaisi umpeen. (Ympäristöministeriön ohje)
- Uusia maa-aineslupia myönnettäessä tulee ensiksi selvittää perusteellisesti maa-ainesten oton vaikutukset pohjaveteen ja ottolupien yhteydessä olisi maa-aineksen oton vaikutuksia pohjaveteen hyvä seurata tehostetusti.
- Vettä pidättäviä hienoaineskerroksia ei saa puhkaista.

9.11 MAA- JA METSÄTALOUS

Maanviljelyn pohjavedelle aiheutuvat riskit syntyvät lannoitteiden ja torjuntaaineiden käytöstä, lietelannan levittämisestä sekä koneiden mahdollisista vuodoista. Lietelannan lisäksi pelloille levitetään myös virtsaa sekä kemiallisia lannoitteita. Myös karjanpito, eläinsuojat, kauppapuutarhat sekä lanta- ja tuorerehusäiliöt tuovat omat riskinsä pohjavedelle. Valtioneuvoston asetus (931/2000) maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta antaa määräyksiä lannan varastoinnista, levityksestä ja lannoitemääristä. Lietelannan levitystä pohjavesialueilla on rajoitettu usein myös ympäristöluvissa sekä ympäristönsuojelumääräyksissä. Lannan levittämisestä pelloille voi seurata bakteerien runsas lisääntyminen pohjavedessä. Hyvin vettä läpäisevät maalajit ja lannoitteiden runsas käyttö johtavat yleensä pohjavesien nitraattipitoisuuksien nousuun. Asumisjätevesien ja teollisuuden jätteiden levittäminen pelloille voi myös lisätä typen määrää. Jos lannoitteita käytetään sopivasti, ne vastaavat kasvien tarpeita ja ravinteet tulevat käytettyä tehokkaasti. Lannoitteiden varastointi voi tulipalotilanteissa aiheuttaa räjähdysvaaran ja sammutusvesien mukana maaperään voi päätyä suuria määriä nitraattia.

Rikkakasveja, tuhohyönteisiä ja kasvitauteja vastaan käytetään torjunta-aineita. Pohjavesissä torjunta-ainepitoisuudet ovat yleensä pieniä ja yleisin havaittu aine on atratsiini. Osa kielletyistä aineista on kestäviä sekä biokerääntyviä ja niiden pysyviä muuttumistuotteita tavataan edelleen. Torjunta-aineen huuhtoutumisriskiä pohjaveteen lisäävät aineen vesiliukoisuus, heikko sitoutuminen maapartikkeleihin sekä hidas hajoaminen maaperässä. Erikoisviljelyyn käytetään perinteisesti enemmän torjunta-aineita, kuin viljanviljelyyn. Pohjavesissä esiintyvät torjunta-aineet voivat olla peräisin myös vanhojen tien- ja radanvarsien vesakontorjunnasta. Tukes päättää kasvinsuojeluaineeksi tarkoitettujen valmisteiden hyväksymisestä ja käytön ehdoista Suomessa. Tukesin Internet-sivuilta löytyy lista pohjavesialueilla rajoitetuista tai kokonaan kielletyistä kasvinsuojeluaineista. Peltopalstoilla viljeltävät kasvit voivat vaihdella vuosittain, joten haitta-aineita on saattanut päätyä pohjaveteen pidempänä ajanjaksona. Jotta pohjavesialueilla olevaa maataloutta ei rajoitettaisi liikaa, olisi alueiden pohjavesiolosuhteet hyvä tietää.

Metsätalouden toimenpiteet voivat lisätä ravinteiden huuhtoutumista pohjavesiin, vaikka metsiä ei yleensä pohjavesialueilla lannoiteta. Hakkuut voivat nostaa pohjavedenpintaa ja lisätä typpi- ja fosforihuuhtoumaa hakkuutähteistä sekä maaperästä. Lisäksi työkoneiden vuodoista ja tankkauksista voi päätyä pohjaveteen haitta-aineita. Metsän ja pintamaan poistaminen lisäävät pohjaveden muodostumista ja osaltaan haitta-aineiden imeytymistä maaperään ja pohjaveteen.

Loviisan I luokan pohjavesialueilla sijaitsee jonkin verran peltoviljelyä pääosin pohjaveden muodostumisalueiden ulkopuolella olevilla savikkoalueilla. Peltolohkojen osuus pohjavesialueiden pinta-alasta on suuri Kuggomin eteläosassa, Panimonmäen pohjoisosassa Pernajan kk alueella sekä Petjärven pohjavesialueen pohjoisosassa. Pohjavesialueille ei sijoitu erikoiskasvinviljelyä muualle kuin Koskenkylän pohjavesialueen pohjoisosaan, missä viljellään perunaa. Muilla peltolohkoilla viljellään pääosin viljaa. Pohjavesialueilla on jonkin verran viljakuivureita ja niiden yhteydessä olevia öljysäiliöitä. Metsätalouden osuus pohjavesialueilla on runsainta Valkon pohjavesialueella ja lähes kaikkien pohjavesialueiden muodostumisalueilla on runsaasti metsäalueita.

Panimonmäen eteläosassa havaintoputkissa HP202 ja HP204 nitraattitypen pitoisuudet olivat vuonna 2013 koholla. Maa- ja metsätaloudessa sekä radanvarsialueilla mahdollisesti käytettyjen torjunta-aineiden aiheuttaman pohjavesiriskin selvittämiseksi on Panimonmäen sekä Köpbackan vedenottamoilta tutkittu vuonna 2013 torjunta-aineyhdisteitä. Panimonmäen vesinäytteestä todettiin pieninä pitoisuuksina 2,6-diklooribentsamidia (BAM), deisopropyyli-atratsiinia (DIA) sekä simatsiinia. Pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi alle talousveden raja-arvojen. Köpbackan vesinäytteessä kaikkien yhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajojen.

Karjatiloja ei pohjavesialueilla enää ole. Andersby pohjaveden muodostumisalueella noin 1,1 km päässä ottamosta on sijainnut 1980-luvulla turkistarha ja lisäksi alueen pohjoisosassa on entinen eläintila. Myös Panimonmäellä noin 700 metrin päässä ottamon luoteispuolella on sijainnut turkistarha. Pernajan kk:n itäpuolella sijaitsee kasvihuone.

9.11.1 Hevostallit

Kuggomin eteläpäässä entisellä maitotilalla noin 680 metrin päässä ottamosta on nykyään hevosia. **Liljendal A:n** pohjavesialueella pohjaveden muodostumisalueella on kaksi hevostallia vedenottamon koillis- (280 m) ja luoteispuolella (530 m).

Panimonmäellä on hevosia kahdella kiinteistöllä pohjavesialueen pohjoisosissa pohjaveden muodostumisalueella noin 2,16 km ja 1,6 km päässä ottamosta. Pohjavesialueella on lisäksi Lapinjärventien varrella Stenbergin tila, joka sijoittuu muodostumisalueen ulkopuolelle noin 660 metrin päähän vedenottamosta. Tilalla on 2 hevosta ja 5 ponia sekä lantalana 3-sivuinen betonikaukalo joka on peitetty muovipressulla. Vedenottamon itäpuolella on ravirata ja kaksi hevostallia, joissa on hevosia alle 20 / talli. Tallit sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä Panimonmäen vedenottamosta ja hevoset laiduntavat ottamon itäpuolisilla pelloilla. Talleilla on yhteinen lantala, joka on 3-sivuinen, kattamaton betonibunkkeri, jossa on kynnys valumisen ehkäisemiseksi.

Valkon pohjavesialueen luoteiskulmassa pohjavesialueen rajalla ja muodostumisalueen ulkopuolella sijaitsee hevostila. Tilalla on hevosia sekä poneja 13 kpl ja 2 aasia. Lantala ei ole, vaan lanta kerätään lavalle ja toimitetaan muualle.

9.11.2 Riskiarviointi

Viljelyn ja metsätalouden vaikutuksia ei ole havaittu pohjavedessä. Peltolohkot sijoittuvat pääosin pohjaveden muodostumisalueiden ulkopuolelle ja niillä viljellään pääosin viljaa. Koskenkylän pohjavesialueella perunanviljely sijoittuu alueen pohjoisosaa. Muodostuman keskivaiheilla olevan vedenjakajan johdosta pohjoisosassa pohjavesi virtaa kohti luodetta ja poispäin vedenottamoista. Peltoviljelyn ja metsätalouden aiheuttama pohjavesiriski ja riski vedenotolle on pieni.

Karjatiloja ei ole enää pohjavesialueilla ja vanhat turkistarhat aiheuttavat erittäin pienen riskin pohjavedelle ja vedenotolle.

Hevostalleja sijaitsee pohjavesialueilla jonkin verran ja niiden aiheutumat pohjavesiriskit ovat pääosin paikallisia. Osassa talleissa on vain muutama hevonen ja suurimmat tallit sijaitsevat raviradan yhteydessä. Muutaman hevosen tallit aiheuttavat erittäin pienen pohjavesi- ja vedenottoriskin. Ravirata talleineen ja laidunalueineen sijaitsee aivan vedenottamon itä- ja kaakkoispuolella. Toiminnot sijoittuvat kuitenkin pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle, missä vettäjohtavia maakerroksia suojaa hienoaineskerrokset. Talleilla on asianmukainen lantala. Raviradan tallien voidaan todeta aiheuttavan pienen riskin pohjavedelle ja vedenotolle.

9.11.3 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Kotieläinten ulkotarhoja tai hevostallien ratsastuskenttiä ei ole suositeltavaa perustaa luokitelluille pohjavesialueille.
- Lannan varastoinnista lantalassa tai patterissa sekä lannan levityksestä säädetään nitraattiasetuksessa.
- Kotieläinten ulkotarhat ja hevostallien ratsastuskentät tulee pilaantumisen ehkäisemiseksi sijoittaa riittävän etäälle vesistöistä, valtaojista sekä talousveden hankintaan käytettävistä kaivoista ja lähteistä. Vesistöön ja valtaojaan viettävät rinteet tulee jättää kokonaan ulkotarhan ulkopuolelle, ellei rinteen ja vesiuoman välille ole mahdollista jättää riittävää suojavyöhykettä.
- Lanta on siivottava ulkotarhoista ja ratsastuskentiltä lantalaan säännöllisesti ja niiden pintamaa on uusittava tarpeen mukaan.

- Ulkotarhojen ja ratsastuskenttien vähimmäisetäisyydet: *100 metriä talousveden hankintaan käytettävästä vesistöstä, kaivosta tai lähteestä.*
- Vähimmäisetäisyys naapurin rajasta silloin, kun rajan tuntumassa on asutusta tai muita herkästi häiriintyviä kohteita: *ulkotarha 50 m ja ratsastuskenttä 20 m.*

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suoja-aluemääräykset (Liite 3):

Lähisuojavyöhyke:
- Hyönteismyrkkyjen, lannoitteiden, rikkaruohomyrkkyjen ja kasvinsuojeluaineiden käytössä on noudatettava asianmukaista varovaisuutta.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Hevostallien ympäristöluvanvaraisuus tulee selvittää.
- Tärkeille pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia ympäristöluvanvaraisia sikaloita, kanaloita, turkistarhoja, hevostalleja, kauppapuutarhoja tai muita eläinsuojia tai tuorerehusäiliöitä.
- Erikoiskasveja ei tule viljellä ottamoiden läheisyydessä tai pohjaveden muodostumisalueilla.
- Peltojen lannoitusta vedenottamoiden ympäristössä tulee välttää tai alueille voisi perustaa suojavyöhykkeitä maataloudesta peräisin olevien riskien pienentämiseksi.
- Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei saa käyttää torjunta-ainerekisterissä olevia valmisteita, joilla on pohjavesirajoitus (www.evira.fi). Pohjavesirajoituksesta on maininta valmistepakkauksessa.
- Avohakkuita pohjavesialueilla tulee välttää

YLEISIÄ OHJEITA:

Maataloudesta peräisin olevien riskien pienentämiseksi on pohjavesialueilla mahdollisuus perustaa suojavyöhykkeitä, joihin on saatavilla ympäristötukea. Suojavyöhykkeiden tavoitteena on vähentää pelloilta vesistöihin ja pohjavesiin kulkeutuvien maa-ainesten, ravinteiden ja muiden haitallisten aineiden määrää. Suojavyöhykkeen perustamista suositellaan myös pelloille, joissa pelto viettää jyrkästi tai pelloilla on toistuvasti vettymishaitoista tai tulvista. Suojavyöhykkeiden nurmi tulee niittää ja niittojäte korjata pois. Niittojätteen saa käyttää hyödykseen esimerkiksi eläinten rehuna tai kuivikkeina, sen voi kompostoida tai käyttää silputtuna maanparannusaineeksi tai hyötykäyttää riistan ruokintaan. Ongelmana on kuitenkin monesti, että niittojätteellä ei ole konkreettista hyötykäyttömahdollisuutta. Myös torjunta-aineiden ja lannoitteiden käytön vähentäminen voi pienentää pohjavesiriskiä

- Kunnissa on noudatettava valtioneuvoston asetusta (931/2000) maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta. Lisäksi pohjavesialueiden käyttöä erikseen rajoittavia tekijöitä löytyy maatalouden tukijärjestelmän täydentävistä ehdoista.

Torjunta-aineet:

- Torjunta-aineen käyttöä karkeilla hietamailla tai sitä karkeammilla maalajeilla olisi hyvä välttää.

- Ainoastaan pohjavesialueilla sallittuja torjunta-aineita on mahdollista käyttää kohtuudella. Jos valmisteessa olevan tehoaineen on todettu kertyvän maaperään, tulee valmisteen käyttö kieltää samalla peltopalstalla peräkkäisinä vuosina.

Lannan levitys ja varastointi:

- Lietelannan, virtsan, puristenesteen ja yhdyskuntalietteen levitys tulisi kieltää pohjavesialueilla, ellei ensin ole tutkimuksin todettu, ettei toiminnasta aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Kuivalannan levitys on mahdollista sallia pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolella, ellei lannanlevitys aiheuta tutkitusti pohjaveden pilaantumisvaaraa.
- Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää maaston korkeussuhteista, kaivon rakenteesta ja maalajista riippuen 30–100 metrin levyinen suojavyöhyke käsittelemättä lannalla. (931/2000)
- Lantapatteria ei saa sijoittaa tulvanalaisille alueille eikä pohjavesialueille. (931/2000, 4 §)

Muut suojelutoimenpiteet:

- Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava riittävästi huomioon pohjavesien suojelun tarpeet. (931/2000, 7 §)
- Työkoneiden huollot ja tankkaukset tulee suorittaa vettä läpäisemättömällä alustalla.
- Ympäristöluvanvaraisille toiminnoille tulisi määrätä pohjaveden seurantavelvoite.
- Pohjavesialueille ei saa haudata eläinraatoja, vaan itsestään kuolleet ja lopetetut tuotantoeläimet (siat, siipikarja, märehtijät, hevoset) on hävitettävä sivutuoteasetuksen ja elintarviketurvallisuusvirasto Eviran antamien ohjeiden mukaisesti.
- Pohjavesialueilla ei tule kaivaa ojia tai harjoittaa sellaista maankaivua, josta voi seurata pohjaveden likaantumista tai purkautumista.
- Pohjavesialueilla tulee noudattaa Tapion ja metsähallituksen sekä metsäsertifioinnin mukaisia suosituksia maan muokkaukseen ja lannoitukseen liittyen.

9.12 PUTKISTOT, VIEMÄRÖINTI JA JÄTEVESIEN KÄSITTELY

Jätevesiviemäriverkoston toiminta-alueella kiinteistö tulee liittää jätevesiviemäriin, mutta jätevesiverkon ulkopuolisten kiinteistöjen tulee hoitaa itse jätevesien käsittely. Haja-asutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen jätevesien käsittelyvaatimukset ovat muuttuneet ja jätevesien puhdistukseen liittyvä ympäristönsuojelulain muutos tuli voimaan 9.3.2011 ja uusi hajajätevesiasetus 15.3.2011. Uusien kiinteistöjen jätevesijärjestelmien tulee vastata uusia vaatimuksia jo rakennusvaiheessa ja ennen vuotta 2004 rakennettujen kiinteistöjen on täytettävä asetuksen puhdistusvaatimukset 15.3.2016 mennessä. Haja-asutusalueiden jätevesiasetuksen siirtymäaikaa esitetään pidennettäväksi ja lainsäädäntöön ryhdytään valmistelemaan lievennyksiä. Hajajätevesiasetuksen siirtymäsäännöksiä esitetään muutettavaksi siten, että siirtymäaikaa jatketaan kahdella vuodella 15 päivään maaliskuuta 2018 asti.

Nykysäädösten mukaan kiinteistönomistajat, jotka asuvat kiinteistöllä vakituisesti ja ovat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011, vapautuvat hajajätevesiasetuksen mukaan jätevesien puhdistustasoa koskevista vaatimuksista. Näiden kiinteistöjen jätevesistä ei kuitenkaan edelleenkään saa aiheutua ympäristön pilaantumisen vaaraa. Myös erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, esimerkiksi pitkäaikaistyöttömät, pitkäaikaissairaat tai muun sosiaalisen suoritusesteen takia, voi saada hakemuksesta vapautuksen puhdistusvaatimusten noudattamisesta. Vapautusta haetaan kunnalta ja se myönnetään viideksi vuodeksi kerrallaan. Kunta voi ympäristönsuojelumääräyksissään edellyttää pohjavesialueilla perusvaatimuksia korkeampaa puhdistustasoa.

Jätevesijärjestelmästä on oltava selvitys, jonka perusteella on mahdollista arvioida jätevesistä ympäristöön aiheutuva kuormitus. Selvitys on säilytettävä kiinteistöllä ja se on pyydettäessä esitettävä valvontaviranomaiselle. Jätevesijärjestelmän suunnitelman tulee perustua riittäviin rakennuskohteen maastomittauksiin ja maaperätutkimuksiin sekä pinta- ja pohjavesiolosuhteiden ja talousvesikaivojen selvityksiin. Jätevesijärjestelmän rakentaminen vaatii maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaisen toimenpideluvan.

Kunta voi edesauttaa alueellista viemäröintiä osoittamalla varoja runkolinjojen rakentamiseen. Viemäriputkien, jätevesipumppaamoiden ja umpisäiliöiden vuodot, umpisäiliöiden tyhjennyksessä tapahtuva vuoto, jätevesien laiton maahan imeyttäminen sekä jätevesien ylivuoto maaperään, voivat aiheuttaa pohjaveden likaantumista. Jätevedet sisältävät mm. bakteereja, nitraattia, fosforia ja ammoniumtyppeä. Jätevesiasetuksessa on määritelty puhdistustasovaatimukset orgaaniselle aineelle, fosforille sekä typelle.

Loviisan asemakaavoitetut alueet on viemäröity ja kunnallinen vesijohtoverkosto tulee laajenemaa rakennettaville asemakaava-alueille (Liite 4). Keskitetyn vesihuollon piiriin liittyvien kiinteistöjen lisääntyminen painottuu vesiosuuskuntien toimialueille (Ramboll Oy 2010). Pohjavesialueille sijoittuvat vesiosuuskuntien ja kaupungin hyväksytyt vesi- ja viemäriverkoston toiminta-alueet ja viemäröidyt alueet on lueteltu taulukossa 16.

Taulukko 16. Loviisan I luokan pohjavesialueilla olevat vesi- ja viemäriverkon toiminta-alueet.

Pohjavesialue	Vesi- ja viemäriverkon toiminta-alueet
Andersby	Tavastbyn vesiosuuskunnan toiminta-alue
Kuggom	Vedenottamon pohjoispuoli Haddomin vesiosuuskunnan toiminta-aluetta. Vedenottamon eteläpuoli Kuggomin ja Gislomin vesiosuuskuntien toiminta-aluetta ja Loviisan keskustan toiminta-aluetta
Panimonmäki	Pohjoisosa Gislomin vesiosuuskunnan toiminta-aluetta, eteläosa Loviisa keskustan toiminta-aluetta
Valko	Loviisa keskustan toiminta-aluetta blåmossabergetin aluetta lukuun ottamatta
Liljendal A	Pohjoisosa Liljendalin toiminta-aluetta ja itäpuoli Söderbyn vesiosuuskunnan toiminta-aluetta. Vedenottamon eteläpuoli on toiminta-alueiden ulkopuolella
Koskenkylä	Länsiraja Koskenkylän vesiosuuskunnan toiminta-aluetta
Uvberget	Ei toiminta-aluetta. Koko alueella kulkee vesi ja viemärijohto
Pernajan kk	Jätevedenpuhdistamon eteläpuoli Pernajan kirkonkylän (Thorsby) toiminta-aluetta. Puhdistamon pohjoispuoli viemäröimättä
Isnäs	Ei toiminta-aluetta
Petjärvi	Itäosa Ruotsinpyhtään kirkonkylän (Ruukki) toiminta-aluetta. Vesi ja viemäri kulkee alueen halki pohjoiseen
Tesjoki	Ei toiminta-aluetta

Kunnallinen jätevesien käsittely Loviisan kaupungin alueella tapahtuu viidessä jätevedenpuhdistamossa (Taulukko 17). Kaupungin pääpuhdistamo sijaitsee Vårdössä ja siellä käsitellään lähes 90 % kaupungin jätevesistä. Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo sijaitsee Pernajan kk pohjavesialueella muodostumisalueen ulkopuolella noin 660 metrin päässä kirkonkylän vedenottamosta ja noin 1,4 km päässä Hagabölen ottamosta. Vesiliikelaitoksen toiminta-alueita on tällä hetkellä yhteensä seitsemän, joista suurin sijaitsee Loviisan keskusta-alueella ja sen lähei-

syydessä (Taulukko 17). Pernajan alueella toimii kolme täysin itsenäistä vedenottamoa ja verkostoa.

Taulukko 17. Kunnallisen vesihuollon toiminta-alueet ja jätevedenpuhdistamot Loviisassa (Ramboll Oy 2010).

Nimi	Jätevesien käsittely
Loviisan keskusta	Vårdön jätevedenpuhdistamo
Koskenkylä	Koskenkylän jätevedenpuhdistamo
Pernajan kaupunginosan kirkonkylä, (Thorsby)	Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo
Isnäs	Isnäsin jätevedenpuhdistamo
Tesjoki	Vårdön jätevedenpuhdistamo
Ruotsinpyhtään kaupunginosan kirkonkylä (Ruukki)	Vårdön jätevedenpuhdistamo
Liljendal	Liljendalin jätevedenpuhdistamo

Loviisan keskustan toiminta-alueella Viemäriverkoston (jätevesi- ja sekaviemärit) pääasialliset putkimateriaalit ovat muovi (56 %) ja betoni (34 %). Vanhimmat viemärit on rakennettu 1950-luvulla. Viemäreitä on saneerattu mm. sujutusputkilla. Jätevedenpumppaamoita toiminta-alueella on yhteensä 26, joista pääpumppaamoita on 5 kpl. Keskusta-alueella on erillisviemäröinti jätevesille ja sadevesille vanhoja viemäreitä lukuun ottamatta. (Ramboll Oy 2010).

Panimonmäen ja Valkon pohjavesialueilla sijaitsevat asutus- ja teollisuusalueet on pääosin liitetty kaupungin viemäriverkostoon. Panimonmäen pohjavesialueen pohjoisosissa on asutusta joka ei ole liittynyt viemäriverkostoon. Jätevesiin liittyvä pohjavesiriski liittyy Loviisassa vanhojen betonirakenteisten viemäreiden rikkoontumiseen ja vuotamiseen. Varsin suuri osa vanhoista betoniputkista sijoittuu Panimonmäen pohjavesialueen luoteiskulmaan vanhalle teollisuusalueelle, missä on käytössä öljytuotteita (Suunnittelukeskus Oy 2006).

Pernajan kaupunginosan toiminta-alueilla vesijohtojen ja viemäreiden pääasiallinen putkimateriaali on muovi. Verkoston vanhimmat osat on rakennettu 1960-luvulla. Jätevedenpumppaamoita toiminta-alueilla on yhteensä 6 kpl. (Ramboll Oy 2010).

Liljendalin kaupunginosan toiminta-alueella vesijohtojen ja viemäreiden putkimateriaali on muovi. Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueesta osa on vain kunnallisen vesijohdon piirissä. Näistä alueista osassa on vesiosuuskuntien rakentamia viemäreitä. Verkoston vanhimmat osat on rakennettu 1960-luvulla. Jätevedenpumppaamoita toiminta-alueella on 7 kpl. Liljendalin kaupunginosan toiminta-alueella ei ole sadevesiviemäreitä. (Ramboll Oy 2010).

Ruotsinpyhtään kaupunginosan toiminta-alueilla vesijohtojen ja viemäreiden pääasiallinen putkimateriaali on muovi. Verkoston vanhimmat osat on rakennettu 1960-luvulla. Jätevedenpumppaamoita toiminta-alueella on 8 kpl sekä Loviisa-Ruotsinpyhtää siirtolinjalla 6 kpl. Toiminta-alueilla ei ole sekaviemäreitä eikä sadevesiviemäreitä. (Ramboll Oy 2010).

Haja-asutusalueiden jätevedet

Jätevesien käsittelyä haja-asutusalueilla on selvitelty Loviisan ja Lapinjärven alueilla NEUVO 4 - hajajätevesien neuvontahankkeen yhteydessä vuona 2014. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n (2014) laatiman loppuraporttiluonnoksen mukaan yleisin järjestelmä vakituisilla asunnoilla on sellainen, jossa kaikki jätevedet johdetaan 2-3-osastoisen saostuskaivon kautta johonkin. Tähän ryhmään kuluu 81 % hankkeen aikana neuvotuista kiinteistöistä. Vakituisten kiinteistöjen jätevesijärjestelmistä 18 % on rakennettu 2000-luvulla ja vain murto-osa järjestelmistä täyttää uudistuneen lainsäädännön vaatimukset sellaisenaan. Vapaa-ajan asunnoissa 20 % järjestelmistä on rakennettu 2000-luvulla. Kaikista neuvotuista vakituisesti asutuista kiinteistöistä saneerausta vaatii noin 64 %, vaatimukset täyttävä järjestelmä on 14 % ja ikäperusteisen vapautuksen piiriin kuuluu noin 15 %. Vapaa-ajan asunnoilla saneerausta vaatii noin 20 % ja kunnossa oleva järjestelmä löytyy 15 % kiinteistöistä. Vähäisen vedenkäytön piiriin kuuluu 48 % kaikista neuvotuista vapaa-ajan asunnoista.

Entisen Pernajan alueella oleville pohjavesialueille vuonna 2005 tehdyssä kyselyssä viemäriverkostoon oli liittynyt 37 % silloisen kunnan asukkaista. Kiinteistöistä noin 45 % (106 kiinteistöä) oli viemäröimättömällä alueella ja yleisimmin (78 %, 83 kiinteistöä) jätevedet ohjattiin saostuskaivojen kautta ojaan tai maaperään. WC-vedet kootaan umpisäiliöön näistä kiinteistöistä joka viidennessä (16 kiinteistöä). Kyselyn aikaan noin 10 % viemäröimättömän alueen kiinteistöistä johti kaikki jätevedet umpisäiliöön, ja 10 %:lla kiinteistöistä oli pelkkä kuivakäymälä. (Maa ja Vesi Oy 2005).

Hulevedet

Loviisan keskusta-alueella on erillisviemäröinti jätevesille ja sadevesille vanhoja viemäreitä lukuun ottamatta. Hulevedet ohjataan moottoritien viertä kulkevaan avo-ojaan ja siitä Loviisanjokeen. Oja on suojattu moottoritien suojauksen yhteydessä hulevesien kulkiessa osittain suojattua ojanpohjaa pitkin. Muilta osin hulevesiojia ei ole suojattu. Myös Panimonmäen pohjavesialueen länsipuolella olevien jakeluasemien hulevedet johdetaan pohjavesialueen halki. Jakeluasemien, paikoitusalueiden ja teollisuus- sekä yrityskiinteistöjen alueilla tulisi olla öljynerotuskaivot myös hulevesille. Hulevedet tulisi johtaa mahdollisuuksien mukaan tiiviissä putkessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Alueilla missä maaperä on hyvin vettäjohtavaa, tulee avo-ojat tiivistää haitta-aineiden imeytymisen estämiseksi. Panimonmäen pohjavesialueen reuna-alueilla pohjavettä suojaavat paikoin paksut savikerrokset. Pohjavesialueiden reuna-alueilta hulevedet tulisi johtaa pohjavesialueiden ulkopuolelle, eikä pohjaveden muodostumisalueiden halki. Uusia alueita kaavoitettaessa Panimonmäen pohjavesialueen länsipuolelle tulisi kaavoituksen yhteydessä hulevedet suunnitella johdettavaksi pois pohjavesialueelta.

9.12.1 Riskiarviointi

Viemäriverkon vuodoista tai tukkeutumisesta sekä jätevedenpumppaamoiden häiriötilanteista ja kiinteistökohtaisista puhdistamoista voi maaperään ja pohjaveteen päätyä haitta-aineita. Muoviputkien sujutus vanhojen betoniviemäreiden sisälle pienentää jätevesistä aiheutuvaa pohjavesiriskiä. Uudet kiinteistöjen jätevesien käsittelyvaatimukset tulevat pienentämään jätevesistä pohjavedelle aiheutuvaa riskiä. Lisäksi viemäriverkon laajentuminen pienentää pohjavesiriskiä.

Eniten riskiä aiheuttavat pohjavesialueilla olevat vanhat betoniviemärit, jätevedenpumppaamot, paine- ja siirtoviemärit, hulevedet sekä kiinteistökohtainen jätevedenkäsittely. Jätevesistä ja hulevesistä pohjavedelle ja vedenotolle aiheutuva riski pohjavesialueilla on kohtalainen.

9.12.2 Pohjavesien suojelutoimenpiteet, suojelumääräykset ja toimenpidesuositukset

Loviisan jätehuoltomääräykset:

- Kuivakäymäläjätettä, lemmikkieläinten ulosteita ja 31 §:ssä tarkoitettua pienpuhdistamolietettä saa kompostoida vain tarkoitukseen soveltuvassa, suljetussa ja hyvin ilmastoidussa kompostorissa, joka on suojattu haittaeläinten pääsyltä ja jonka valumavesien pääsy maahan on estetty.
- Lietteiden omatoiminen käsittely ei saa aiheuttaa vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle.
- Saostuskaivojen, pienpuhdistamoiden, umpisäiliöiden ja vastaavien jätevesilietteitä tai jätevesiä ei saa levittää metsään tai muualle maastoon eikä käsittelemättömänä peltoon.

Loviisan rakennusjärjestys:

- Pohjavesialueilla voidaan imeyttää vain puhtaita hulevesiä.

Valkon, Fantsnäsin ja Köpbackan pohjavedenottamoiden suoja-aluemääräykset (Liite 3):

Lähi- ja kaukosuojavyöhyke:

- Jäteveden puhdistamon perustaminen on kielletty. Jäteveden sadetus ja maahanimeyttäminen on kielletty.
- Yleiselle liikenteelle tarkoitetut tiet on viemäröitävä niin, etteivät tieltä tulevat vedet pääse pohjavettä johtaviin kerroksiin.

Lähisuojavyöhyke:

- Rakennettavien asuinrakennusten jätevedet on johdettava tiiviissä viemäreissä tai kuljetettava muuten suoja-alueen ulkopuolelle. Rakennettavat karjasuojat ja tuorerehusäiliöt on varustettava sellaisilla laitteilla, että jäteaineiden pääsy maaperään estyy.
- Autopesuvesien maahan imeytyminen on estettävä.

Loviisan ympäristönsuojelumääräykset:

- Suunniteltaessa jätevesien käsittelyä tulee puhdistettujen jätevesien purkupaikan osalta noudattaa talousvesikaivoihin ja muihin kohteisiin nähden seuraavia vähimmäissuojaetäisyyksiä: Talousvesikaivo 50 – 100 m (kohteesta riippuen), Suojakerros ylimmän pohjavesitason yläpuolella: maasuodattamo 1 m ja maahanimeyttämö 2 m.
- Harmaiden jätevesien imeytysjärjestelmää suunniteltaessa tulee kiinteistön haltijan varmistua asianmukaisen maaperäselvityksen ja pohjaveden korkeusmittauksen avulla siitä, että maaperä on laadultaan imeytykseen sopiva. Tehdyt selvitykset tulee liittää jäteveden käsittely- ja johtamissuunnitelmaan.

- Vesikäymälän rakentaminen on sallittua, mikäli kaava ei toisin määrää. Vesikäymälän jätevesiä ei saa imeyttää maahan. Vesikäymälöiden jätevesi tai virtsa erottelevasta kuivakäymälästä on johdettava umpisäiliöön, mikäli jätevesiä ei voida johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle tiiviissä jätevesiputkessa. Harmaiden jätevesien käsittelyn edellytyksenä on tiivis pohjarakenne ja jätevesien purkupaikan valinnassa käytetään tapauskohtaista harkintaa.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Haja-asutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen jätevedenjärjestelmien tulee vastata uusia vaatimuksia nykyisten säädösten mukaan 15.3.2016 mennessä.
- Jätevesiviemäriverkoston toiminta-alueella kiinteistön tulee liittyä jätevesiviemäriin.
- Panimonmäen pohjavesialueen pohjoisosissa olevien kiinteistöjen tulisi liittyä viemäriverkostoon.
- Jätevedenpumppaamoiden ja ylivuotoputkien sijainti pohjavesialueilla tulee selvittää.
- Jätevedenpumppaamoiden ylivuoto tulee ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueita tulee laajentaa tarvittaessa pohjavesialueilla.
- Betoniviemäristön kunto ja uusimistarve tulee selvittää.
- Siirtoviemärit tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Hulevedet tulee johtaa tarvittaessa öljynerotuskaivojen kautta ojiin. Alueilla missä maaperä on hyvin vettäjohtavaa, tulee hulevedet johtaa tiiviissä putkessa tai tiiviissä/suojatussa ojassa.

YLEISIÄ OHJEITA:

- Tärkeillä pohjavesialueilla piha- ja paikoitusalueiden pintavedet olisi hyvä johtaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Ympäristönsuojeluviranomainen voi myöntää poikkeuksen puhdistettujen jätevesien johtamisesta pohjavesialueen ulkopuolelle, mikäli jätevesien käsittelystä ja johtamisesta ei aiheudu pohjaveden tai ympäristön pilaantumisen vaaraa.
- Jäteveden käsittelyjärjestelmä tulee aina pyrkiä sijoittamaan pohjaveden virtaussuunnassa vedenottamon (talousvesikaivon) alapuolelle.

10 TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA

Vedenhankinnan kriisi- ja häiriötilanteiden estämiseksi tulee pohjavesiä suojella ennakoivasti. Pilaantuneen pohjaveden puhdistaminen on vaikeaa, hidasta ja kallista. Vesilaitoksilla tapahtuvat lyhytaikaiset toimintahäiriöt ovat normaaleja ja ne voivat aiheutua esimerkiksi laitteiden vioista, vuodoista tai sähkökatkoksista. Suuremmat vesihuollon häiriötilanteet voivat vaikuttaa tärkeisiin yhdyskunnan toimintoihin sekä teollisuuteen. Vahingon sattuessa nopea tiedonkulku kunnan sisällä on tärkeää. Pelastusviranomaisten tulee olla tietoisia pohjavesioloista, jotta onnettomuustilanteissa osattaisiin pohjaveden suojelemiseksi toimia nopeasti ja toimenpiteet osattaisiin kohdistaa oikein.

Loviisan Vesihuoltolaitokselle on laadittu varautumissuunnitelma, joka päivitetään vuoden 2016 loppuun mennessä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousve-

den laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta (442/2014) astui voimaan 1.9.2014 (Kappale 6.4). Asetuksessa on määrätty vesilaitosten desinfiointivalmiudesta ja tarkennettu terveydensuojeluviranomaisten terveydensuojelulain 8 §:n nojalla tekemien erityistilannesuunnitelmien laatimista. Asetuksessa lisäksi korostetaan entisestään laitoksen erityispiirteiden ja riskinarvioinnin huomioimista talousveden laadun valvonnassa ja käyttötarkkailussa. Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on laadittava erityistilannesuunnitelma talousveden aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja poistamiseksi. Erityistilannesuunnitelma pitää sovittaa yhteen vesihuoltolaitosten, muiden viranomaisten ja kunnan varautumiseen liittyvien suunnitelmien kanssa.

Erityistilannesuunnitelmaan tulee sisällyttää vähintään seuraavat tiedot: (442/2014, 11 § b).

1) riskinarvioinnin perusteella laadittu luettelo häiriötilanteista, joista voi aiheutua talousveden saastumisen vaaraa talousvettä toimittavien laitosten vedenjakelualueilla,

2) häiriötilanteissa toimivien viranomaisten, laitosten sekä vastuuhenkilöiden nimet ja ajantasaiset yhteystiedot;

3) häiriötilanteissa toteutettavat toimenpiteet ja vastuunjako toimijoiden kesken;

4) viestintä häiriötilanteiden aikana ja niiden jälkeen;

5) häiriötilanteissa toteutettavien toimenpiteiden säännöllinen harjoittelu.

Erityistilannesuunnitelmassa tulee esittää toimintatavat:

1) häiriötilanteen sattuessa häiriön hallinnan edellyttämien toimenpiteiden aloittamiseksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa;

2) eri viranomaisten ja muiden toimijoiden toiminnan sovittamiseksi yhteen niin, että häiriön vaikutukset saadaan rajoitettua mahdollisimman vähäisiksi; ja

3) häiriöistä toipumisen saamiseksi käyntiin mahdollisimman nopeasti.

Pohjavesialueilla sattuneista öljy- ja kemikaalivahingoista ilmoittaminen ja tiedonkulku:

- Ilmoitusvelvollisuus on kaikilla, jotka huomaavat tai saavat tietää vahingosta.
- Vahingon sattuessa tiedon tulisi kulkeutua Itä-Uudenmaan pelastuslaitokselle, Uudenmaan ELY-keskukselle, Loviisan ympäristönsuojeluyksikköön, Loviisan terveydensuojeluviranomaiselle, vesihuollosta vastaavalle, maan- ja kiinteistön omistajalle sekä mahdollisesti vahingon aiheuttajalle.
- Asiasta tulisi ilmoittaa myös poliisiviranomaiselle, mikäli vahingon aiheuttajaa ei saada selville tai mikäli on syytä epäillä, että vahinko on tapahtunut tahallisesti tai huolimattomuudesta.
- Vahinkotapauksissa torjuntatoimenpiteistä vastaa pelastusviranomainen, toimia koordinoi ELY-keskus ja valvoo Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö.

- Päätökset torjuntatyön aloittamisesta ja lopettamisesta tekee pelastusviranomainen. Vahingon laajuudesta, olosuhteista ja haitallisuudesta riippuu, mihin jatkotoimenpiteisiin tulee ryhtyä.

- Loviisan terveydensuojeluviranomainen päättää talousveden tai uimaveden käyttörajoituksista ja terveysvalvonnan johtaja päättää tiedottamisesta niissä tapauksissa, joissa talous- tai uimavesi saattaa aiheuttaa terveyshaittaa tai tiedottaminen on muusta syystä tarpeellista.

Suojaustoimenpiteet vahinkotapauksissa:

- Haitta-aineen pääsy maaperään tulee estää tukkimalla vuoto ja estämällä haitta-aineen kulkeutuminen pintavaluntana.

- Säiliöauto-onnettomuudessa säiliö tulee tyhjentää.

- Aineen imeytyminen maaperään tulee estää esimerkiksi imeyttämällä aine turpeeseen tai saha-jauhoon ja poistamalla lammikoitunut neste. Osa aineista voidaan myös laimentaa sellaiseksi, että ne voidaan jättää ympäristöön.

- Helposti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan likaantunut maa-aines tulee poistaa ja levittää esim. muovikalvon päälle haihtumisen nopeuttamiseksi.

- Sammutukseen käytetty vaahto voi aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaraa, sillä se sisältää perfluorattuja alkyyliyhdisteitä (PFAS). Sammutusvaahtojen käyttöä tulisi välttää pohjavesialueilla, mikäli se on mahdollista.

- Maaperään ja mahdollisesti pohjaveteen päässeen aineen määrä ja laatu sekä aineen ominaisuudet ja käyttäytyminen tulee selvittää.

- Alueen maaperä ja pohjavesiolot sekä pohjavesiputket, kaivot ja vedenottamot tulee selvittää.

- Vahinkoalueen laajuus tulee selvittää ja jatkotoimenpiteiden, kuten suojapumppausten tarpeellisuus määrittää.

- Likaantunut maaperä tulee poistaa heikentämättä suojakalvoja tai -rakenteita ja maa-aines tulee kuljettaa asianmukaiseen käsittelylaitokseen.

- Mikäli haitta-aine on päätynyt pohjaveteen, tulee se mahdollisesti poistaa pumppauksilla tai estää veden virtaus vahinkopaikalta.

- Vahinkoalueella olevat vedenottamot ja vedenottokaivot tulee poistaa käytöstä, jotta likaantunut vesi ei pääse vesijohtoverkkoon.

- Puhdistuksen onnistuminen tulee varmistaa maaperä- ja vesinäyteanalyysein.

Mikäli vahinkotapauksissa maaperää tai pohjavettä ei saada kokonaan puhdistettua, tulee ryhtyä jatkotoimenpiteisiin alueen puhdistamiseksi. Vahingon laajuutta ja sen etenemistä maaperässä ja pohjavedessä tulee tutkia konsultin toimesta. Vahingon laajuudesta, olosuhteista ja haitallisuudesta riippuu mihin jatkotoimenpiteisiin tulee ryhtyä. Maaperän ja pohjaveden puhdistusmenetelmiä ovat esimerkiksi massan vaihto, likaantuneen pohjaveden pumppaus ja käsittely (pump & treat), pohjavettä puhdistava reaktiivinen seinä sekä biologinen paikan päällä tapahtuva pohjaveden puhdistus. Vesilaitoksen sekä pelastuslaitoksen tulee ottaa huomioon varautuessaan kriisi- ja häiriötilanteisiin tässä suojelusuunnitelmassa esitetyt riski-

tekijät. Esitetyt riskit ja toimenpiteet tulee saattaa myös muiden pohjaveden suojeluun vaikuttavien tahojen tietoon.

Toimenpidesuositukset (Taulukko 18):

- Loviisan terveydensuojeluviranomaisen on laadittava erityistilannesuunnitelma.
- Loviisan Vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelma tulee päivittää.

Hallitusohjelma, tällä hallituskaudella:

- Water Safety Plan WSP, turvallisuussuunnitelma.
- WSP pyrkii varmistamaan koko vedentuotantoketjun turvallisuuden aina raakaveden muodostumisalueelta veden käyttäjän hanaan saakka.

11 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Riskien pienentämiseksi työssä määriteltiin toimenpidesuosituksia. Toimenpidesuosituksissa on esitetty työn yhteydessä ilmenneitä puutteita sekä toimenpiteitä riskikohteiden valvomiseksi. Kullekin toimenpiteelle on määritelty toteuttaja, valvoja sekä aikataulu. Toimenpidesuositusten toteuttamiseksi perustettiin ohjausryhmästä koostuva seurantaryhmä. Toimenpidesuositukset on nähtävissä taulukosta 18.

TAULUKKO 18: LOVIISAN POHJAVESIALUEIDEN TOIMENPIDESUOSITUKSET			
Toimenpidesuositukset	**Toteuttaja**	**Seuranta**	**Aikataulu**
Lyhyen aikavälin toimenpiteitä			
Rautatiekuljetusten seurauksena pohjavesisuojausten rakentamista vedenottamoiden kohdalle tulee selvittää.	VR	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2018
Torjunta-aineiden käyttö radanvarsilla tulisi pohjavesialueilla lopettaa.	VR	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Tiesuolan käytön vaikutusta kohonneisiin kloridipitoisuuksin tulisi selvittää.	Uudenmaan ELY L-vastuualue	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Luiskasuojauksien rakentamista vedenottamoiden viereisille tieosuuksille tulee selvittää.	Uudenmaan ELY L-vastuualue	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Kaatopaikkojen maaperä ja jätetäyttöjen koko ja koostumus tulisi tutkia mahdollisen likaantumisen selvittämiseksi.	Maanomistaja / Loviisan kaupunki	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2016 ->
Kaatopaikoilla tulisi tarvittaessa tehdä kunnostustöitä pintavesien imeytymisen ehkäisemiseksi.	Maanomistaja / Loviisan kaupunki	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2016 ->
Pohjavesialueilla olevien kiinteistöjen alueilta tulee poistaa romut ja roskat.	Maan- / Kiinteistönomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Öljysäiliöiden nykytilanteen selvittämiseksi pohjavesialueilta olisi hyvä suorittaa öljysäiliökysely. Mahdollisesta öljysäiliökyselystä saadut tiedot tulee toimittaa pelastusviranomaiselle ja tiedot päivittää öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaan.	Itä-Uudenmaan pelastuslaitos / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Itä-Uudenmaan pelastuslaitos / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016
Öljysäiliöiden määräaikaistarkastusten tarpeellisuudesta ja öljytynnyreiden säilytyksestä tulee tiedottaa kaupungin internet-sivuilla sekä paikallislehdissä.	Itä-Uudenmaan pelastuslaitos / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Itä-Uudenmaan pelastuslaitos / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015
Pohjavesialueilla olevien suojaamattomien farmarisäiliöiden kunto tulee tarkistaa ja säiliöiden ympäristön maaperä tarvittaessa tutkia.	Maan- / Kiinteistönomistaja	Itä-Uudenmaan pelastuslaitos / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Pohjavesialueilla oleville muuntamoille tulee rakentaa suojaus tai vanhat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa puisto- tai esterimuuntamoiksi. Muuntamoiden uusiminen tulee aloittaa pohjaveden muodostumisalueella olevista muuntamoista.	Kymenlaakson Sähkö / Porvoon Energia	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Yritys- ja teollisuustoiminnan luvanvaraisuus tulee selvittää ja yritysten kiinteistöt tulee tarvittaessa tarkastaa.	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015
MATTI-rekisterissä olevien kohteiden maaperän ja pohjaveden mahdollinen pilaantuneisuus tulee selvittää.	Maan- / Kiinteistönomistaja	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Jälkihoitamattomat maa-aineskuopat tulee hoitaa lupien mukaisesti.	Maanomistaja / Luvan haltija	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Maa-ainesten ottoalueet tulee tarkistaa ja ylimääräiset romut ja laitteet poistaa.	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö / Maanomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016

Hevostallien ympäristöluvanvaraisuus tulee selvittää.	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015 ->
Haja-asutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen jätevedenjärjestelmien tulee vastata uusia vaatimuksia nykyisten säädösten mukaan 15.3.2016 mennessä.	Kiinteistönomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	15.3.2016
Jätevedenpumppaamoiden ja ylivuotoputkien sijainti pohjavesialueilla tulee selvittää.	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	2015 ->
Betoniviemäristön kunto ja uusimistarve tulee selvittää.	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	2015 ->
Hulevedet tulee johtaa tarvittaessa öljynerotuskaivojen kautta ojiin. Alueilla missä maaperä on hyvin vettäjohtavaa, tulee hulevedet johtaa tiiviissä putkessa tai tiiviissä/suojatussa ojassa.	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	2015 ->
Loviisan terveydensuojeluviranomaisen on laadittava erityistilannesuunnitelma. Samalla Loviisan Vesihuoltolaitoksen varautumissuunnitelma tulee päivittää.	Loviisan terveydensuojeluviranomainen / Loviisan vesihuoltolaitos	Loviisan vesihuoltolaitos	2015
Seurantaryhmän kokoontuminen ja suojelusuunnitelman päivittäminen.	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö / Uudenmaan ELY	2018

TAULUKKO 18: LOVIISAN POHJAVESIALUEIDEN TOIMENPIDESUOSITUKSET			
Toimenpidesuositukset	**Toteuttaja**	**Seuranta**	**Aikataulu**
Pitkän aikavälin toimenpiteitä			
Pohjaveden laadun turvaamiseksi on vedenottamoiden ympärille mahdollista hakea Etelä-Suomen aluehallintovirastolta suoja-alueita.	Loviisan vesihuoltolaitos / kaupunki	Loviisan vesihuoltolaitos / kaupunki	
Vedenottamoiden tarkkailuohjelmia tulee tarvittaessa päivittää.	Loviisan vesihuoltolaitos / Uudenmaan ELY	Loviisan vesihuoltolaitos / Uudenmaan ELY	
Vedenottamoalueet tai vedenottokaivot tulee tarvittaessa aidata.	Loviisan vesihuoltolaitos	Loviisan vesihuoltolaitos	
Tarkkailuohjelmista sekä valvontatutkimusohjelmasta saadut pohjaveden laadun ja korkeuden tarkkailutulokset tulee toimittaa ELY-keskukseen ja päivittää POVET-rekisteriin.	Loviisan vesihuoltolaitos / Uudenmaan ELY	Uudenmaan ELY	Jatkuva
Kaatopaikkojen pohjavesiä tulee tarvittaessa seurata.	Maanomistaja / Loviisan kaupunki	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
Entisten jakeluasemien maaperän tulee kunnostaa kokonaan toiminnan muuttuessa tai rakennuksien purkamisen yhteydessä.	Maan- / Kiinteistönomistaja	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
Koneiden ja tavaroiden säilytystä maa-aineskuopissa tulee välttää.	Maanomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva

Yritystoiminnan sijoittuessa maa-aineskuoppiin, tulee tavaroiden ja haitta-aineiden säilytykseen kiinnittää erityistä huomiota.	Toiminnan harjoittaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
Soranottoalueiden väärinkäyttö esimerkiksi kaatopaikkoina, motocross ratoina sekä laittomina ottoalueina tulee mahdollisuuksien mukaan estää ajoteitä katkaisemalla tai puomien asentamisella.	Maanomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
MATTI-rekisterissä olevien kiinteistöjen lisäksi muiden mahdollisesti pilaantuneiden kiinteistöjen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus tulee selvittää viimeistään alueen rakentamisen tai kaavoituksen yhteydessä.	Maan- / Kiinteistönomistaja	Uudenmaan ELY / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
Toimintansa jo lopettaneiden ja tulevaisuudessa lopettavien yritysten kiinteistöjen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus tulee tarpeen vaatiessa selvittä.	Maan- / Kiinteistönomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
Tärkeille pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia ympäristöluvanvaraisia sikaloita, kanaloita, turkistarhoja, hevostalleja, kauppapuutarhoja tai muita eläinsuojia tai tuorerehusäiliöitä.	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö / Etelä-Suomen AVI	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö / Etelä-Suomen AVI	Jatkuva
Erikoiskasveja ei tule viljellä ottamoiden läheisyydessä tai pohjaveden muodostumisalueilla.	Maanviljelijä	Itä-Uudenmaan maaseutuhallinto	Jatkuva
Peltojen lannoitusta vedenottamoiden ympäristössä tulee välttää tai alueille voisi perustaa suojavyöhykkeitä maataloudesta peräisin olevien riskien pienentämiseksi.	Maanviljelijä	Itä-Uudenmaan maaseutuhallinto	Jatkuva
Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei saa käyttää torjunta-ainerekisterissä olevia valmisteita, joilla on pohjavesirajoitus (www.evira.fi). Pohjavesirajoituksesta on maininta valmistepakkauksessa.	Maanviljelijä	Itä-Uudenmaan maaseutuhallinto	Jatkuva
Avohakkuita pohjavesialueilla tulee välttää.	Maanomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
Jätevesiviemäriverkoston toiminta-alueella kiinteistön tulee liittyä jätevesiviemäriin.	Kiinteistönomistaja	Vesiosuuskunnat / Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	Jatkuva
Jätevedenpumppaamoiden ylivuoto tulee ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle.	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Jatkuva
Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueita tulee laajentaa tarvittaessa pohjavesialueilla.	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Jatkuva
Siirtoviemärit tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle.	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Loviisan vesihuoltolaitos / Vesiosuuskunnat	Jatkuva

TAULUKKO 18: LOVIISAN POHJAVESIALUEIDEN TOIMENPIDESUOSITUKSET			
Toimenpidesuositukset	**Toteuttaja**	**Seuranta**	**Aikataulu**
Andersbyn pohjavesialue			
Tavastbyn vesiosuuskunnan ottamon läheiset pylväsmuuntamot tulee suojata tai muuntamotyyppi tulee vaihtaa.	Kymenlaakson Sähkö	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016
Panimonmäen pohjavesialue			
Pohjavesialueen pohjoisosassa maa-ainesten ottoalueet tulee tarkistaa ja ylimääräiset romut ja laitteet poistaa.	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö / Maanomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016
Pohjavesialueen pohjoisosissa olevien kiinteistöjen tulisi liittyä viemäriverkostoon.	Kiinteistönomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016
Valkon pohjavesialue			
Fantsnäsin ottamon läheiset pylväsmuuntamot tulee suojata tai muuntamotyyppi tulee vaihtaa.	Kymenlaakson Sähkö	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016
Liljendal A pohjavesialue			
Kirkonkylä ottamon läheiset pylväsmuuntamot tulee suojata tai muuntamotyyppi tulee vaihtaa.	Kymenlaakson Sähkö	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016
Orrmossmalmen B pohjavesialue			
Pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuuksien selvittäminen vaatisi alueelta koepumppauksen sekä vedenlaatumittauksia.	Loviisan vesihuoltolaitos	Uudenmaan ELY	Tarvittaessa
Isnäsin pohjavesialue			
Putkiyhteyden rakentamista kaupungin runkolinjan ja Bonvestan vedenottamon välillä tulisi selvittää.	Loviisan vesihuoltolaitos	Loviisan vesihuoltolaitos	2015 ->
Pernajan kk pohjavesialue			
Pernajan Kirkonkylän vanhan varavedenottamon käyttöönottoa tai uuden kaivopaikan etsimistä tulisi selvittää.	Loviisan vesihuoltolaitos	Loviisan vesihuoltolaitos	Tarvittaessa
Tesjoen pohjavesialue			
Maa-aineskuopat tulee tarkistaa ja ylimääräiset romut ja laitteet poistaa.	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö / Maanomistaja	Loviisan ympäristönsuojeluyksikkö	2015–2016
Garpgårdin pohjavesialue			
Garpgårdin pohjavesialueen vedenhankintamahdollisuudet tulisi selvittää.	Loviisan vesihuoltolaitos	Loviisan vesihuoltolaitos	Tarvittaessa

12 LÄHDELUETTELO

Aluehallintovirasto 2012: Pohjaveden muuttamiskiellosta poikkeaminen asiassa, joka koskee maa-aineksen ottoa kiinteistöllä Miilukallio RN:o 6:33, Maarakennus M. Laivola Oy, Nro 86/2012/2, Dnro ESAVI/568/04.09/2010, 19.4.2012, 15 s.

FCG 2014: Pohjavedenottamoiden tarkkailu, Vuosiyhteenveto 2013, 0138-P17503, Loviisan kaupunki, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 18.2.2014, 21 s.

FCG 2013: Pohjavedenottamoiden tarkkailu, Vuosiyhteenveto 2012, 0138-P17503, Loviisan kaupunki, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 16.1.2013, 20 s.

GTK 2013: Geologisen rakenteen selvitys Myrskylän Kiparkatin ja Loviisan Pernajan kirkonkylän välisillä pohjavesialueilla, Uudenmaan ELY-keskus, Uudenmaan liitto, Loviisanseudun Vesi Oy, Geologian tutkimuskeskus Etelä-Suomen yksikkö, Espoo 22.11.2013, 26 s., 97 liites.

Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2014: NEUVO 4 -hajajätevesien neuvontahanke, loppuraporttiluonnos, Kouvolassa 11.12.2014, 18 s.

Liikennevirasto 2015: Pohjavesialueilla kulkevien teiden luiskasuojaukset, Erja Vallila, Päivitys 2010, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 12/2015, Helsinki 2015, 74 s.

Loviisan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta 2013: Henrik ja Tom Westerlundin maa-aineslupa, 1/ 2013, Dnro 655/11.01.00/2012, 15.11.2013, 30 s.

Loviisan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta 2014: Maanrakennus M. Laivola Oy:n murskauslupa, Ympäristölupanumero 1/2014, Dnro 150/11.01.00/2010, 23.5.2014, 26 s.

Loviisan kaupunki 2014: Loviisan kaupungin rakennusjärjestys, Voimaan 31.5.2014, 15 s.

Maa ja Vesi Oy 1970: Pohjavesitutkimus harjualueella Loviisa-Gislom, B 3562, Loviisan kaupunki, 17.6.1970.

Maa ja Vesi Oy 1970: Kaivohavainnot pohjavesitutkimusalueella B 3562_1, 22.6.1970.

Maa ja Vesi Oy 2005: Pernajan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, 67050073ER, Pernajan kunta, Uudenmaan ympäristökeskus, Jaakko Pöyry Infra, Vantaa 12.10.2005, 34 s.

Otava, S. 1999: Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä, Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Energiatekniikan osasto, Lappeenranta, 74s.

Porvoon alueellinen jätelautakunta 2015: Porvoon alueellisen jätelautakunnan jätehuoltomääräykset, 1.1.2015, Voimassa Askolassa, Pornaisissa, Porvoossa, Loviisassa ja Sipoossa, 24 s.

Ramboll Oy 2010: Vesihuollon kehittämissuunnitelma, 82130392–01, Loviisan kaupunki, 19.11.2010, 23 s.

Ramboll Oy 2014: Hagabölen soranottoalue, Loviisa, Pohjaveden tarkkailuohjelma, Kiinteistöt 6:5, 6:9 ja 6:24, Viite 82142281, 20.1.2014 ja päivitetty 27.2.2014, 4 s.

Suomen ympäristökeskus 2009: Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus, Ympäristöopas/2009, Helsinki, 78s.

Suomen ympäristökeskus 2014: Perfluorattujen yhdisteiden aiheuttama ympäristön pilaantuminen paloharjoitusalueilla, Haavisto, T. ja Retkin R., raportti 11 | 2014, 54 s.

Suunnittelukeskus Oy 1997: Koskenkylän pohjavesialue, Vaihe I Hydrogeologisten olosuhteiden ja kaivonpaikkojen selvitys, Vaihe II Koepumppaus, 1521-B6505, Uudenmaan ympäristökeskus, 20.8.1997, 11 s.

Suunnittelukeskus Oy 2001: Pohjavesitutkimukset Isnäsin pohjavesialueella, 548-B9762, Pernajan kunta, Uudenmaan ympäristökeskus, 3.1.2001, 6 s.

Suunnittelukeskus Oy 2006: Loviisan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, 138-C6694, Loviisan kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus, 31.5.2006, 55 s.

Trafi 2012: Vaarallisten aineiden kuljetukset 2012, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin julkaisu 20/2013, Helsinki 2013, 66 s.

Uudenmaan tiepiiri 2005: Pohjavesiaineiston päivitys ja pohjaveden suojelun toimenpideohjelma, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 1/2005, Helsinki 2005, 35 s.

Uudenmaan ELY-keskus 2014: Ehdotus Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosiksi 2016 – 2021, 205 s.

Ympäristöministeriö 2013: Energiakaivo, Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa, Ympäristöopas 2013, Juvonen, J. ja Lapinlampi, T., Helsinki, 64 s.

Turussa, 24. päivänä maaliskuuta 2015
Sweco Ympäristö Oy

Antti Ryynänen
Aluejohtaja, DI

Lauri Joronen
Pohjavesiasiantuntija

Loviisan Vesiliikelaitos/ Markku Paakkarinen
markku.paakkarinen@loviisa.fi

Loviisan Vesiliikelaitos
Kiinteistö Oy Porvoonkatu 10
Näytteenottopäivä 16.9.2015
P10796P002/2015/2237

Näytteet:
2237 VIEMÄRIKAIVO

Määritys	Laatu	2237
Öljyt (C10-21)[1)]	mg/l	34
Öljyt (C22-40)[1)]	mg/l	375

Alihankintalaboratoriot: 1) Novalab Oy

LAUSUNTO
Näytteestä löytyi mineraaliöljyä, jonka määrä ylitti yleisen viemäröintirajan (100 mg/l).
Edellisellä näytekerralla toukokuussa kiintistöllä oli edellisellä viikolla ollut tulipalo, minkä vuoksi näytteenotto ei onnistunut. Näyte oli silloinkin öljyistä.

Jenni Nieminen
DI, prosessisuunnittelija

Tiedoksi:
Loviisan kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto
ymparisto@loviisa.fi

Uudenmaan ELY-keskus
ari.kangas@ely-keskus.fi

Loviisan vesiliikelaitos
tuomo.orling@loviisa.fi
kimmo.nykanen@loviisa.fi

Kiinteistö Oy Porvoonkatu 10
07900 LOVIISA

Asiakirjan osittainen kopiointi kielletty. Testaustulos koskee vain tutkittua näytettä

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PL 950, 00601 HELSINKI
Puh. 010 4090, fax. 010 409 5002
www.fcg.fi
ALV.REK. krno 794.040, FI 1940671-3

LOVIISA JA LAPINJÄRVI
POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
e27248

Pohjaveteen liittyvä lainsäädäntö sekä ohjeet ja suositukset

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

Maaperän pilaamiskielto 16 §

Maahan ei saa jättää tai päästää jätettä tai muuta ainetta taikka eliöitä tai pieneliöitä siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus (maaperän pilaamiskielto).

Pohjaveden pilaamiskielto 17 §

Ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että:

1) tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka pohjaveden laatu voi muutoin olennaisesti huonontua;

2) toisen kiinteistöllä olevan pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka tehdä pohjaveden kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai

3) toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua (pohjaveden pilaamiskielto).

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä sellaisista 1 momentissa tarkoitetuista aineista, jotka ovat ympäristölle ja terveydelle vaarallisia ja joiden päästäminen suoraan tai epäsuorasti pohjaveteen on kielletty.

Vesilaki 27.5.2011/587

Vesilain 3 luvun 2 §:n (vesitaloushankkeen yleinen luvanvaraisuus) mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos:

2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista;

5) olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Aluehallintoviraston määräämät suoja-alueet, VL 4:11

Lupaviranomainen voi veden ottamista koskevassa päätöksessä tai erikseen määrätä pohjaveden ottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi. Suoja-alue voidaan määrätä, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Suoja-aluetta ei saa määrätä laajemmaksi kuin on välttämätöntä. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määräämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianosainen. VL 4:12 mukaan suoja-alueen määräämistä koskevassa päätöksessä on annettava vedenoton turvaamiseksi tarpeelliset määräykset suojatoimenpiteistä, muista suoja-alueen käytön rajoituksista ja määräysten noudattamisen valvonnasta (*suoja-aluemääräykset*). Määräykset eivät saa olla ankarampia kuin on välttämätöntä. Määräyksistä toiselle johtuva edunmenetys on vedenottamon omistajan tai haltijan korvattava.

Öljysäiliöt ja -vahingot sekä jakeluasemat:

- Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa N:o 1211/1995 ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä N:o 344/1983 ja 1199/1995
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1995/19951211
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1985/19850314
- Laki maa-alueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjumisesta, 30.12.2004/1407
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1974/19740378
- Asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta 27.7.2000/705
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930636
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998. http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980415
- Valtioneuvoston asetus nestemäisten polttoaineiden jakeluasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista 444/2010. http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100444

Kemikaalit:

- Kemikaalilaki 744/1989. http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1989/19890744
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050390
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990059
- Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 13.3.2002/194
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020194
- Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen muuttamisesta VNA 342/2009

Jätevedet:

- Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011). http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110209

Alueiden käytön suunnittelu:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132

Maatalous:

- Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY)
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000931
- Maa- ja metsätalousministeriön päätös eläinjätteiden käsittelystä 634/1994
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940634
- Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 7698/1995
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1995/19950768
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000647
- Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 7 760/1995
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1995/19950760
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä, sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000646
- Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksesta ja maatalouden ympäristötuesta 29.6.2000/644
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000644
- Laki kasvinsuojeluaineista 29.12.2011/1563.
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20111563

Maa-ainestenotto ja maastoliikenne:

- Maa-aineslaki 555/1981 ja sen muutokset sekä asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050926
- Laki maa-aineslain muuttamisesta
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000495?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=495%2F2000
- Maastoliikennelaki 1710/1995.
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1995/19951710

Vesihuolto ja vesien hoito:

- Vesihuoltolaki 119/2001
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010119
- Laki vesien- ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004
http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20041299
- Asetus vesienhoidon järjestämisestä 30.11.2006/1040
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20061040
- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain muuttamisesta1263/2014
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141263

Talousvesi:

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000461
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta 442/2014
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140442
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001.
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010401

Uimavesi

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 177/2008
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 354/2008

Ympäristön- ja terveydensuojelu:

- Kuntien/kaupunkien ympäristönsuojelumääräykset
- Terveydensuojelulaki 763/1994 ja terveydensuojeluasetus 1280/1994
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940763
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19941280

LOVIISA JA LAPINJÄRVI
POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
e27248

Talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä pohjavedelle vaaralliset aineet ja aineryhmät (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta, 442/2014)

Taulukko 1. Mikrobiologiset laatuvaatimukset (enimmäistiheys)		
Escherichia coli	0 pmy/100 ml	
Enterokokit	0 pmy/100 ml	
Taulukko 2. Kemialliset laatuvaatimukset (enimmäispitoisuus)		Huomautus
Akryyliamidi	0,10 µg/l	1
Antimoni	5,0 µg/l	
Arseeni	10 µg/l	
Bentseeni	1,0 µg/l	
Bentso(a)pyreeni	0,010 µg/l	
Boori	1,0 mg/l	
Bromaatti	10 µg/l	2
Kadmium	5,0 µg/l	
Kromi	50 µg/l	
Kupari	2,0 mg/l	3
Syanidit	50 µg/l	
1,2-dikloorietaani	3,0 µg/l	
Epikloorihydriini	0,10 µg/l	1
Fluoridi	1,5 mg/l	
Lyijy	10 µg/l	3
Elohopea	1,0 µg/l	
Nikkeli	20 µg/l	3
Nitraatti (NO_3^-)	50 mg/l	4
Nitraattityppi (NO_3-N)	11,0 mg/l	
Nitriitti (NO_2^-)	0,5 mg/l	4
Nitriittityppi (NO_2-N)	0,15 mg/l	
Torjunta-aineet	0,10 µg/l	(5 ja 6)
Torjunta-aineet yhteensä	0,50 µg/l	5
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt	0,10 µg/l	7
Seleeni	10 µg/l	
Tetrakloorieteeni ja trikloorieteeni yhteensä	10 µg/l	
Trihalometaanit yhteensä	100 µg/l	(2 ja 8)
Vinyylikloridi	0,50 µg/l	1
Kloorifenolit yhteensä	10 µg/l	9
Uraani	30 µg/l	

Huomautukset:

1) Pitoisuus lasketaan veden kanssa kosketuksissa olevasta polymeeristä tuoteselosteen mukaan enimmillään irtoavasta tai liukenevasta määrästä. Vedessä todetun aineen raja-arvona sovelletaan havaitsemisrajaa.

2) Desinfiointitehoa vaarantamatta on pyrittävä mahdollisuuksien mukaan tätä alempaan pitoisuuteen.

3) Näyte otetaan käyttäjän vesihanasta siten, että pitoisuus vastaa viikoittaista keskiarvoa.

4) Nitriitin enimmäispitoisuus vedenkäsittelylaitokselta lähtevässä vedessä on 0,10 mg/l. Nitraattipitoisuus/50 + nitriittipitoisuus/3 ei saa ylittää arvoa 1.

5) Tarkoitetut yhdisteet ovat orgaanisia hyönteis-, rikkaruoho-, sieni-, ankerois-, punkki-, levä- ja jyrsijämyrkkyjä, orgaanisia limantorjunta-aineita sekä muita vastaavia tuotteita sekä yhdisteiden metabolia-, hajoamis- ja reaktiotuotteita.

6) Aldriinin, dieldriinin, heptakloorin ja heptaklooriepoksidin raja-arvo on 0,030 µg/l

7) Tarkoitetut yhdisteet ovat bentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(ghi)peryleeni ja indaani-(1,2,3cd)-pyreeni.

8) Tarkoitetut yhdisteet ovat kloroformi, bromoformi, dibromikloorimetaani ja bromidikloorimetaani.

9) Tarkoitetut yhdisteet ovat tri-, tetra- ja pentakloorifenoli.

Taulukko 3. Laatusuositukset (osoitinmuuttujien tavoitteelliset enimmäisarvot)		
	Enimmäispitoisuus	Huomautus
Koliformiset bakteerit	0 pmy/100 ml	
Clostridium perfringens (mukaan lukien itiöt)	0 pmy/100 ml	(1)
Alumiini	200 µg/l	
Ammonium (NH4+)	0,50 mg/l	
Ammoniumtyppi (NH4+-N)	0,50 mg/l	
Hapettuvuus (CODMn-O2)	5,0 mg/l	(2)
Kloridi	250 mg/l	(3 ja 4)
Mangaani	50 µg/l	
Natrium	200 mg/l	
Rauta	200 µg/l	
Sulfaatti	250 mg/l	(3 ja 5)
Sähkönjohtavuus	2 500 µS/cm	(3)
pH	6,5–9,5	(3)
Pesäkkeiden lukumäärä (22°C)	- ei epätavallisia muutoksia	
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	- ei epätavallisia muutoksia	(6)
Sameus	- ei epätavallisia muutoksia ja käyttäjien hyväksyttävissä	(7)
Väri	- ei epätavallisia muutoksia ja käyttäjien hyväksyttävissä	
Haju ja maku	- ei epätavallisia muutoksia ja käyttäjien hyväksyttävissä	
RADIOAKTIIVISUUS		(8)
Tritium	100 Bq/l	
Viitteellinen kokonaisannos	0,10 mSv/vuosi	

Huomautukset:

1) Mitataan, jos vesi on peräisin pintavedestä tai pintavesi vaikuttaa vetee

2) Hapettuvuutta ei tarvitse mitata, jos mitataan TOC.

3) Vesi ei saa olla syövyttävää.

4) Vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi kloridipitoisuuden tulisi olla alle 25 mg/l.

5) Vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi sulfaattipitoisuuden tulisi olla alle 150 mg/l.

6) TOC:ia ei tarvitse mitata, jos on mitattu hapettuvuus ja veden jakelumäärä on alle 10 000 m^3/d.

7) Pintaveden käsittelylaitokselta lähtevän veden sameudessa tulisi pyrkiä arvoon alle 1 NTU

8) Tritiumia ja radioaktiivisuuden viitteellistä kokonaisannosta ei tarvitse mitata, jos aikaisempien tutkimusten (Säteilyturvakeskus) perusteella tiedetään, että näiden arvot ovat selvästi alle muuttujan arvon. Viitteelliseen kokonaisannokseen ei lasketa radonia eikä radonin hajoamistuotteita, tritiumia eikä kalium-40:ää.

Pohjavedelle vaaralliset aineet ja aineryhmiin kuuluvat vaaralliset aineet, joita ei saa päästää pohjaveteen
(Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen muuttamisesta VNA 342/2009)

1. Organohalogeeniyhdisteet ja aineet, jotka vesiympäristössä voivat muodostaa sellaisia yhdisteitä;

2. orgaanofosforiyhdisteet;

3. orgaaniset tinayhdisteet;

4. aineet ja valmisteet tai niiden hajoamistuotteet, joilla osoitetaan olevan karsinogeenisia tai mutageenisiä ominaisuuksia tai ominaisuuksia, jotka voivat vaikuttaa steroidien tuotantoon, kilpirauhaseen, lisääntymiseen tai muihin sisäeritykseen liittyviin toimintoihin vesiympäristössä tai sen välityksellä;

5. hiilivedyt sekä pysyvät, kertyvät ja myrkylliset orgaaniset aineet;

6. syanidit;

7. metallit ja niiden yhdisteet;

8. arseeni ja sen yhdisteet;

9. biosidit ja kasvinsuojeluaineet;

10. suspendoituneet aineet;

11. rehevöitymistä aiheuttavat aineet (erityisesti nitraatit ja fosfaatit);

12. happitasapainoon epäedullisesti vaikuttavat aineet (jotka ovat mitattavissa muuttujilla kuten BHK ja KHK);

13. piiyhdisteet;

14. fluoridit;

15. aineet, joilla on haitallinen vaikutus pohjaveden makuun tai hajuun, ja yhdisteet, jotka mahdollisesti vedessä muodostavat tällaisia aineita ja tekevät vedestä ihmisen käyttöön soveltumatonta.

Pohjavettä pilaavat aineet ja niiden ympäristönlaatunormit[1] Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta 341/2009		
Aine	**Pohjaveden ympäristön-laatunormi**	**Yksik-kö**
1. Nitraatit	50	mg/l
2. Torjunta-aineiden vaikuttavat aineet ja niiden (merkitykselliset) aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet	0,1, 0,5 yhteensä[2]	µg/l
3. Bentseeni	0.5	µg/l
4. Tolueeni	12	µg/l
5. Etyylibentseeni	1	µg/l
6. Ksyleenit (Σorto-, meta- ja psraksyleeni)	10	µg/l
7. Antraseeni	60	µg/l
8. Naftaleeni	1,3	µg/l
9. Bentso(a)pyreeni	0.005	µg/l
10. ΣBentso(b)fluoranteeni, bentso(k)fluoranteeni, bentso(g,h,i)peryleeni ja indeno-(1,2,3-cd)-pyreeni	0.05	µg/l
11. PCB-yhdisteet (Σ kongeneerit 28, 52, 101, 118, 138, 153 ja 180)	0.015	µg/l
12. ΣTrikloorieteeni ja tetrakloorieteeni	5	µg/l
13. 1,2-dikloorieteeni	25	µg/l
14. 1,2-dikloorietaani	1,5	µg/l
15. Dikloorimetaani (metyleenikloridi)	10	µg/l
16. Vinyylikloridi (kloorieteeni)	0,15	µg/l
17. Hiilitetrakloridi	2	µg/l
18. Kloroformi (trikloorimetaani)	100	µg/l
19. Klooribentseeni	3	µg/l
20. 1,2-diklooribentseeni	0,3	µg/l
21. 1,4-diklooribentseeni	0,1	µg/l
22. Trikloori bentseeni (Σ1,2,3-, 1,2,4- ja 1,3,5-trikloori bentseeni)	2,5	µg/l
23. Pentaklooribentseeni	1,2	µg/l
24. Heksaklooribentseeni	0.024	µg/l
25. Monokloorifenolit	0,05	µg/l
26. Dikloorifenolit	2,7	µg/l
27. ΣTri-, tetra- ja pentakloorifenoli	5	µg/l
28. MTBE (metyyli-tert-butyylieetteri)	7,5	µg/l
29. TAME (tert-amyylimetyylieetteri)	60	µg/l
30. Öljyjakeet (C10-40)	50	µg/l
31. Elohopea	0,06	µg/l
32. Kadmium	0,4	µg/l
33. Koboltti	2	µg/l
34. Kromi	10	µg/l
35. Kupari	20	µg/l
36. Lyijy	5	µg/l
37. Nikkeli	10	µg/l
38. Sinkki	60	µg/l
39. Antimoni	2,5	µg/l
40. Arseeni	5	µg/l
41. Ammonium NH4+ tai Ammoniumtyppi NH4N	0.25 (NH4+) 0.20 (NH4N)	mg/l
42. Kloridi	25	mg/l
43. Sulfaatti	150	mg/l

[1] *Pohjaveden ympäristönlaatunormilla* tarkoitetaan tässä asetuksessa sekä yhteisön tasolla vahvistettua pilaavan aineen, pilaavien aineiden ryhmän tai pilaantumisen indikaattorin pitoisuutta pohjavedessä ilmaistuna laatunormina, jota ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ei saa ylittää sekä kansallisesti vahvistettua direktiivin 2006/118/EY artiklassa 2 kohdassa 2 tarkoitettua raja-arvoa.

[2] Yhteensä tarkoittaa kaikkien seurannassa havaittujen ja mitattujen yksittäisten torjunta-aineiden summaa mukaan luettuna niiden merkitykselliset aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet.

VALKON, FANTSNÄSIN JA KÖPBACKAN POHJAVEDENOTAMOIDEN SUO-JA-ALUEMÄÄRÄYKSET (L-SVEO 45/1979 A ja KHO 20.11.1980)

Kaukosuojavyöhyke:
a) Sellaisten maaleikkausten tekemisestä, jotka saattavat ulottua yhtä metriä lähemmäksi ylintä pohjaveden pintaa, on hyvissä ajoin ennen työhön ryhtymistä ilmoitettava Loviisan kaupungille. Kaupungilla on oikeus valvoa työn suorittamista ja mikäli siitä saattaa aiheutua uhka pohjaveden laadulle, antaa työn suorittamista koskevia ohjeita. Työn suorittaja on velvollinen noudattamaan näitä ohjeita, kunnes vesioikeus hakemuksesta mahdollisesti toisin määrää. Kaupungilla on oikeus täyttää ylimmän pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuvat avoimet kaivannot.

b) Vesiensuojelun koskevista ennakkotoimenpiteistä annetussa asetuksessa mainitun tehtaan ja laitoksen, huoltoaseman, öljysora-aseman, asfalttiaseman, autokorjaamon, ja autopurkaamon rakentaminen suorittamatta asianomaisen valvontaviranomaisen hyväksymällä tavalla pohjaveden pilaantumisen estäviä toimenpiteitä on kielletty. Jäteveden puhdistamon, hautausmaan ja kaatopaikan perustaminen on kielletty. Jäteveden sadetus ja maahanimeyttäminen on kielletty.

c) Pohjaveden laadulle vaarallisten aineiden varastot ja niiden putkistot on varustettava asianmukaisilla suojalaitteilla. Kaupungilla on oikeus tarkastaa varastot ja suojalaitteet.

d) Yleiselle liikenteelle tarkoitetut tiet on viemäröitävä niin, etteivät tieltä tulevat vedet pääse pohjavettä johtaviin kerroksiin.

Lähisuojavyöhyke:
e) Edellä olevat määräykset b), c), ja d).

f) Sellaisten maaleikkausten tekemisestä, jotka saattavat ulottua yhtä metriä lähemmäksi ylintä pohjaveden pintaa, on hyvissä ajoin ennen työhön ryhtymistä ilmoitettava Loviisan kaupungille. Kaupungilla on oikeus valvoa työn suorittamista ja mikäli siitä saattaa aiheutua uhka pohjaveden laadulle, antaa työn suorittamista koskevia ohjeita. Työn suorittaja on velvollinen noudattamaan näitä ohjeita, kunnes vesioikeus hakemuksesta mahdollisesti toisin määrää. Kaupungilla on oikeus täyttää ylimmän pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuvat avoimet kaivannot.

g) Rakennettavien asuinrakennusten jätevedet on johdettava tiiviissä viemäreissä tai kuljetettava muuten suoja-alueen ulkopuolelle. Rakennettavat karjasuojat ja tuorerehusäiliöt on varustettava sellaisilla laitteilla, että jäteaineiden pääsy maaperään estyy.

h) Urheilukentän ja leirintäalueen perustaminen on kielletty. Autopesuvesien maahan imeytyminen on estettävä.

i) Hyönteismyrkkyjen, lannoitteiden, rikkaruohomyrkkyjen ja kasvinsuojeluaineiden käytössä on noudatettava asianmukaista varovaisuutta.

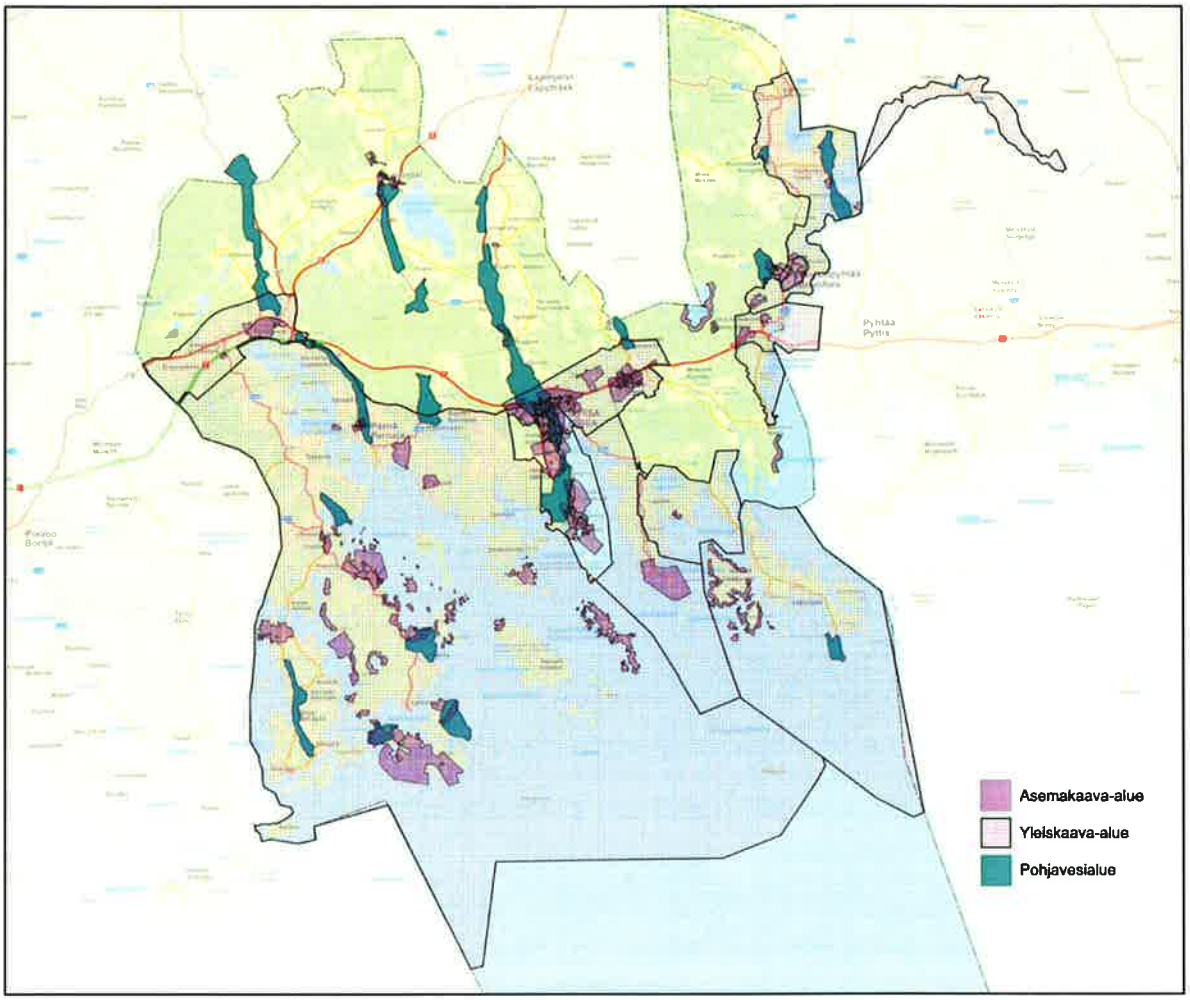
- Vedenottamoalueet on aidattava ja niille saa rakentaa vain vedenottamiseen ja käsittelemiseen tarvittavia laitteita.

SWECO

LIITE 4

LOVIISAN KAUPUNKI
POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
e27248

KAAVAKARTTA



LOVIISAN KAUPUNKI, POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA, e27248
Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteet I luokan pohjavesialueilla ja niiden läheisyydessä.

Sijainti	Nimi	Tila	Selite	Tilanne
Panimonmäen pohjavesialue				
1	Almin talo	Lopetettu	Öljyvahinko, 14.3.2012 poistetun öljysäiliön ympäristössä öljyä	Kivijalan alla lievästi öljyllä pilaantunutta maa-ainesta noin 5 m³ noin 4 m² alueella. Öljystä ei aiheudu kulkeutumisriskiä tai pohjaveden pilaantumisriskiä.
2	Entinen D-piste	Lopetettu	Polttonesteiden jakeluasema	Maaperää kunnostettu 2 - 4.5.2000. *Etäisyys pohjavesialueesta 38 metriä.* Alueelle jäi pieni alue, jossa Samase-raja-arvon ylittävä mineraaliöljypitoisuus.
3	Entinen D-piste ja huoltoasema	Lopetettu	Huoltoasema	Pilaantunut alue kunnostettiin 24.8. - 26.8.2004. BP-huoltoaseman paikalla toimii nykyään katsastusasema. Autoliikkeen kiinteistöllä toimii Etelä-Suomen Linjaliikenteen varikko. Varikolla ei ole tankkauspistettä.
4	Entinen D-piste kuorma-autoille	Lopetettu	Yksityinen polttonestesäiliö (ei myyntiä)	Kiinteistöllä on toiminut Kesoilin D-piste n. 1985 - 1990. Maanpäällinen 10 m³:n dieselsäiliö. Öljynerotuskaivo asennettu.
5	Entinen huoltoasema	Lopetettu	Huoltoasema	Maanalaiset säiliöt sekä täyttö- ja jakelulaitteet poistettu. Entisten omistajien mukaan maat vaihdettu alueelta, mutta pöytäkirjaa tai dokumenttia ei ole.
6	Entinen huoltoasema	Lopetettu	Huoltoasema	Maapäälliset huoltoasematoimintaan liittyvät rakenteet on purettu vuonna 2013. Maaperän kunnostuspäätös -24.5.2013
7	Entinen huoltoasema	Lopetettu	Huoltoasema	Maaperää kunnostettu 14.7. - 8.10.2003. Alueelle jäi lupamääräyksiä ylittäviä öljyhiilivetypitoisuuksia ja ne maakerrokset eristettiin 1 mm HDPE -kalvolla.
8	Entinen huoltoasema ja korjaamo	Lopetettu	Huoltoasema ja korjaamo	Huoltoasema on toiminut vuosina 1960 - n.1990. Kunnostettu 2002 – 2003. Vanhan kartonkitehdasrakennuksen maaperä vielä pilaantunut. Kiinteistöllä autokorjaamotoimintaa
9	Entinen Leo Kiuas Oy	Lopetettu	Kemian- ja muoviteollisuus	Toiminta 1970-luvulta 1990-luvulle. Haitta-aine: Trikloorietaani 600 kg/a. Kiinteistö nykisin Eltete Oy:n käytössä.
10	Entinen linja-autovarikko	Lopetettu	Varikko	*Etäisyys pohjavesialueesta 34 metriä.* Kunnostettu vuonna 2004. Itäisen Tullikadun alle jäi pilaantunutta maata, joka on eristetty kunnostetusta maaperästä.
11	Entinen maantie-suolan varasto	Lopetettu	Maantiesuolan varasto	Toiminnassa n. 1970 - 1990. Kohonnut kloridipitoisuus todettu mittauksin.
12	Entinen meijeri	Lopetettu	Meijeri	Loviisan meijeri 1930-luvulta alkaen. Jätevedet, lipeä ja rikkihappo sekä öljysäiliöitä. Loviisan Puutarhakeskus 1989 – 2001. Torjunta-aineiden käyttöä. Alueella todettu polttoöljyllä pilaantunutta maata 2002 ja 2004.
13	Entinen muuntoasema	Lopetettu	Muuntamo (suoja-altaaton), roskaantunut alue	Muuntoasemalla on käytetty öljyjä. Toiminnan loputtua tontilla on havaittu autonromuja, tynnyreitä, ym. romua

14	Entinen Sanka Oy	Lopetettu	Kemian- ja muoviteollisuus	Sanka Oy 1950 – 1990, jonka jälkeen kiinteistöllä on ollut mm. sähkömekaanisten laitteiden valmistusta, konepaja, veneiden rakennusta ja korjausta, turkisalan pienyritys, autoharrastajia ja varastokäyttöä. Maanäytteissä ei todettu raja-arvot ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.
15	Entinen VR:n veturitalli	Lopetettu	VR:n veturitalli	Käytöstä poistettu dieselvetureiden tankkauspaikka sekä veturitalli. Maaperän kunnostustyö toteutettu 16. - 19.5.2006.
16	Jakeluasema	Toimiva	Polttonesteiden jakeluasema	Kiinteistöllä toimii ABC-asema. *Etäisyys pohjavesialueesta noin 72 metriä.*
17	Jakeluasema	Toimiva	Polttonesteiden jakeluasema	Kiinteistöllä toimii St1-asema. *Etäisyys pohjavesialueesta noin 81 metriä.*
18	Jakeluasema ja D-piste	Toimiva	Polttonesteiden jakeluasema	Pohjavesialueen rajalla. Jakeluasema 1990-luvun alussa lähtien. Huoltoasemalla tehtiin muutostöitä vuonna 2010 ja maaperän kunnostustöitä 29.6. - 18.8.2010. Haitta-aineita jäi pieniä määriä maaperään.
19	Jokimäen Korjaamohalli	Toimiva	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus	Kiinteistöllä on toiminut automaalaamo ja nykyään kiinteistöllä harjoitetaan autojen korjausta. Haitta-aineita ovat maalit ja liuottimet.
20	Lämpökeskuksen öljyvahinko	Lopetettu	Öljy- ja kemikaalivahinkoalueet	Öljysäiliön ylitäytön johdosta 23.11.1999 valui maahan noin 30 m²:n alueelle raskasta polttoöljyä. Jähmettynyt öljy ja pilaantunut maa-aines on poistettu.
21	Pilaantuneen maa-aineksen läjitys	Lopetettu	Pilaantuneen maa-aineksen läjitys	Alueelle oli läjitetty pilaantunutta maata noin 10 - 20 m³. Pilaantuneen alueen kunnostustyö tehtiin 18.12.2003.
22	Purettu koulurakennus, öljyvahinko	Lopetettu	Öljy- ja kemikaalivahinkoalueet	Purkutöiden aikana pannuhuoneen alueella todettiin maaperässä öljyä. Kunnostettu 23.8. - 30.8.2011.
23	Stabilointialueen öljyvahinkoalue	Lopetettu	Öljy- ja kemikaalivahinkoalueet	Polttoainevuoto 23.3.2012 noin 300 – 400 litraa dieselpolttoainetta. Puhdistustyöt tehty 11. - 12.4.2012.
24	Suistumis-onnettomuus	Lopetettu	Öljy- ja kemikaalivahinkoalueet	Poltto- ja hydrauliöljyä vähän maaperään, joka kunnostettiin 12.10.2006.
25	Tielaitoksen Loviisan tukikohta	Toimiva	Varikko	Tukikohta on perustettu 1969. Kiinteistöllä on polttonestevarasto, polttoaineen jakelupiste, konesuojarakennus, huolto- ja korjaamo-rakennus sekä suola- ja hiekkahalli. Maaperän kunnostus tehtiin kahdessa vaiheessa 22.8.2005 - 3.10.2005 ja 14.8.2006 - 18.9.2006. Huolto- ja korjaamorakennuksen alle on jäänyt merkittäviä pitoisuuksia öljyhiilivetyjä.
26	Tvl:n varasto	Ei tietoa, 1964-	Varikko	Sisätiloissa on ollut varastoituna n. 1500 - 2000 tonnia suolaa. Suolaa on varastoitu katoksen alla. Alueella on myös oma polttoaineiden tankkauspiste.
27	Öljyonnettomuus	Lopetettu	Öljy- ja kemikaalivahinkoalueet	Öljyonnettomuus 25.4.1979. Polttoöljyä (Maassa) 4000 litraa, Pohjavedessä: Haittaa epäillään - Fe-pitoisuudet kohonneet.

Sijainti	Nimi	Tila	Selite	Tilanne
Kuggomin pohjavesialue				
28	Autojen huolto	Ei tietoa, 1980-	Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus	Liikennöitsijällä rekka-autoja ja maitotankkiautoja. Jäteöljyt ja polttonestesäiliöt. Varastohalli on rakennettu vuonna 1980.
29	Car Arts Ky	Toimiva, 1980-	Automaalaamo, Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus	Moottoriajoneuvojen korjausta ja jälleenmyyntiä. Maalaus on satunnaista. Hartsia käytetään vuosittain keskimäärin 5 kg. Se on jälleenmyyntituote (n. 150 kg/a).
30	Rengaspinnoittamon tulipalo	7 / 2006	Rengaspinnoittamon tulipalo	Kunnostustyö toteutettu 31.10.2006. Kiinteistöllä toimii nykyään rengaspinnoittamo.
31	Romunkerääjä	Ei tietoa, 1980-	Metallijätteiden ja -romun kierrätys	Romujen käsittelyä ja varastointia sekä autojen purkamista. Haitta-aineina jäteöljyt ja akut.
Valkon pohjavesialue				
32	Corenso United Oy Ltd	Toimiva, 1967-	Paperin ja kartongin valmistus	1970-luvun alussa sattui fenolivuoto. Vahingon jälkeen mitattiin Köpbackan vedenottamosta otetuista vesinäytteistä fenoleja.
33	Entinen Lubrication Engineering	Lopetettu	Kemikaalien, kemiallisten tuotteiden ja tekokuitujen valmistus	Voiteluöljyn ja kemikaalien käsittely ja varastointi.
34	Loviisan Jäähdyttämö	Lopetettu	Kemikaalien, kemiallisten tuotteiden ja tekokuitujen valmistus	Toiminta alkanut 1960-luvulla. Haitta-aineina ammoniakki.
35	Valkon vanha kaatopaikka	Lopetettu	Yhdyskuntakaatopaikka	Toiminta-aika n. 1948 - 1974. Toiminnan laajuus: n. 2 ha ja 1950-luvulla kaatopaikka sijaitsi n. 200 m etelään nykyisestä paikasta, joka on nykyisin asutusaluetta. Yhdyskuntajäte, mahdollisesti sahan kloorifenolipitoisia jätteitä, todennäköisesti liuottimia ja maaleja. Kaatopaikka on peitetty ja istutettu metsäksi. Alue tutkittu 20.5.2014.

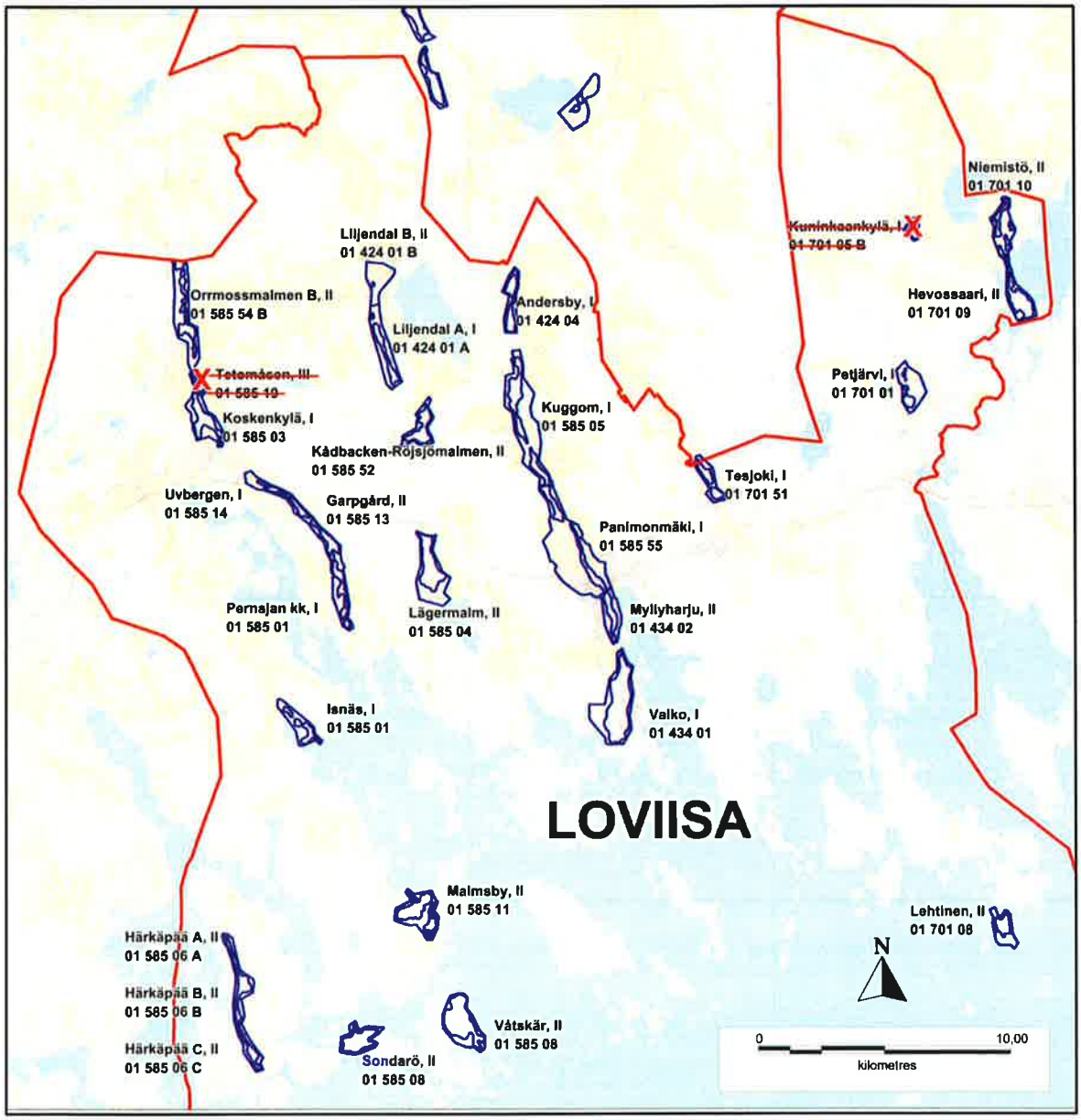
Sijainti	Nimi	Tila	Selite	Tilanne
Petjärven pohjavesialue				
36	Vanha jätevarasto	Lopetettu	Jätevarasto	Jätteet on tuotu alueelle 1960 – 1980-luvuilla A.Ahlström Oy:n sähkötarviketehtaalta. Muoveja ym. teollisuusjätettä 3000 m³, mahdollisesti öljyjätteitä. Jätteet peitetty ja päällä kasvaa nykyään puustoa.
Uvbergenin pohjavesialue				
37	Entinen Forsbyn kaatopaikka	Lopetettu	Yhdyskuntakaatopaikka	Toiminut vuosina 1968 – 1982. *Etäisyys pohjavesialueesta 67 metriä.* Kaatopaikka 1 500 as. käytössä, yhdyskuntajätettä 150 T/A ja lisäksi TVL:n maankaatopaikka. Alue on osittain moottoritien alla. Aluetta ei ennen sitä saneerattu.
Tesjoen pohjavesialue				
38	Entinen Tesjoen ampumarata	Lopetettu	Ampumarata	Toiminut vuosina 1987 – 1997. Kivääri- ja haulikkoammuntaa.
Pernaja kk:n pohjavesialue				
39	Kirkonkylän jäteveden-puhdistamo	Toimiva, 1974-	Jätevedenpuhdistamo	Jäteveden käsittely.
40	Staffas Trädgård	Toimiva, 1990-	Taimi- ja kauppapuutarha	Pienimuotoista kasvinviljelyä ja puutarhataloutta.
41	Weckasin entinen varikko	Lopetettu	Varikko	*Etäisyys pohjavesialueesta 80 metriä.* Kiinteistöä toiminut navetta 1970 -luvun alkuun saakka, kunnan varikko 1980 -luvulla, vuoden 1995 alusta lähtien kotitalouksien ongelmajätteiden vastaanottoa, joka lopetettu 2002. Öljyn pilaama maaperä kunnostettu syyskuussa 2002
Liljendal A:n pohjavesialue				
42	Sävträsk II	Lopetettu	Yhdyskuntakaatopaikka	Toiminut vuosina 1966 – 1972. Kaatopaikka 1000 as. käytössä. Koko noin 1.5 ha.

SWECO

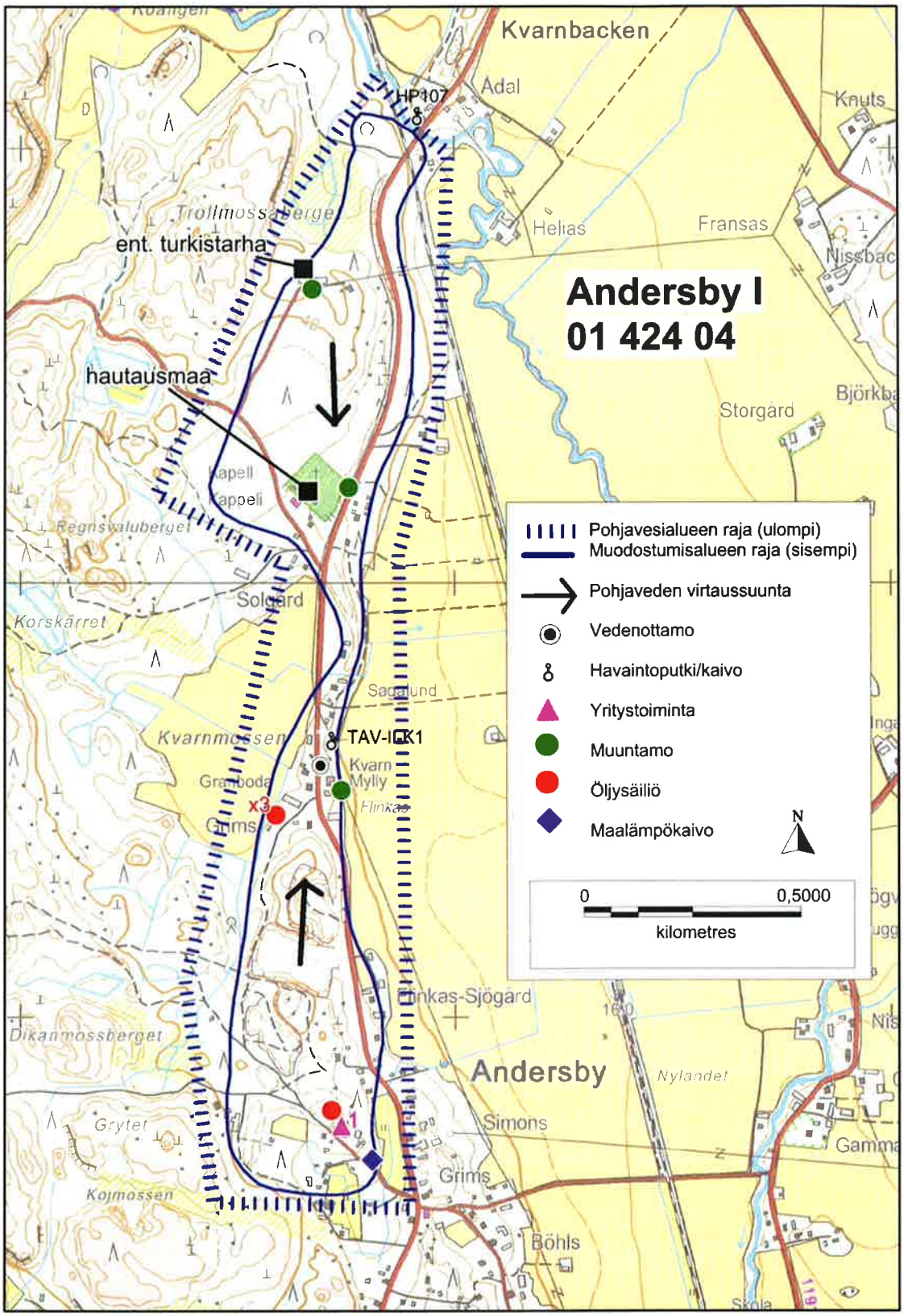
Liite 6

LOVIISAN KAUPUNKI
POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
e27248

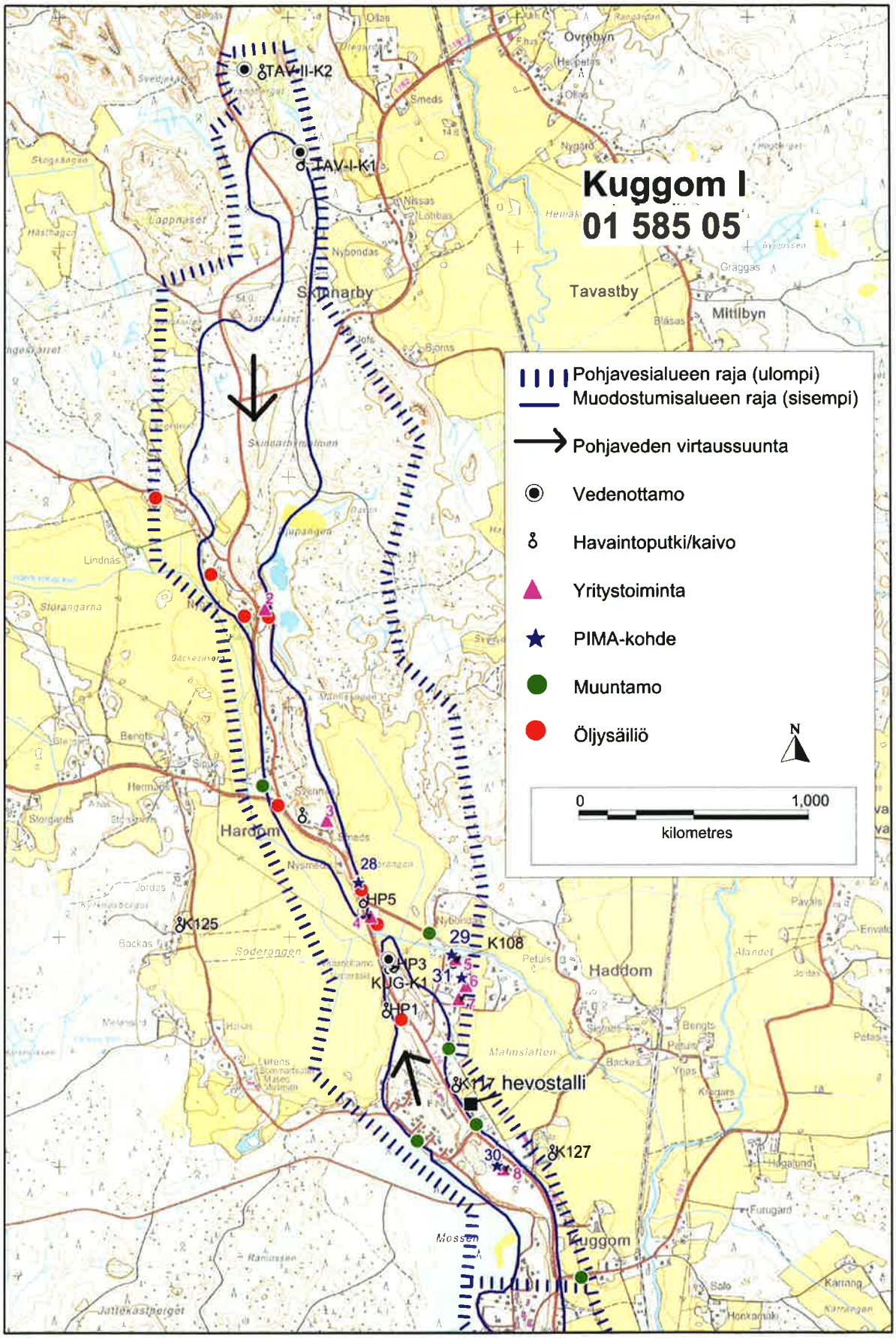
LOVIISAN POHJAVESIALUEIDEN YLEISKARTTA SEKÄ I LUOKAN POHJAVESIALUEIDEN RISKIKARTAT



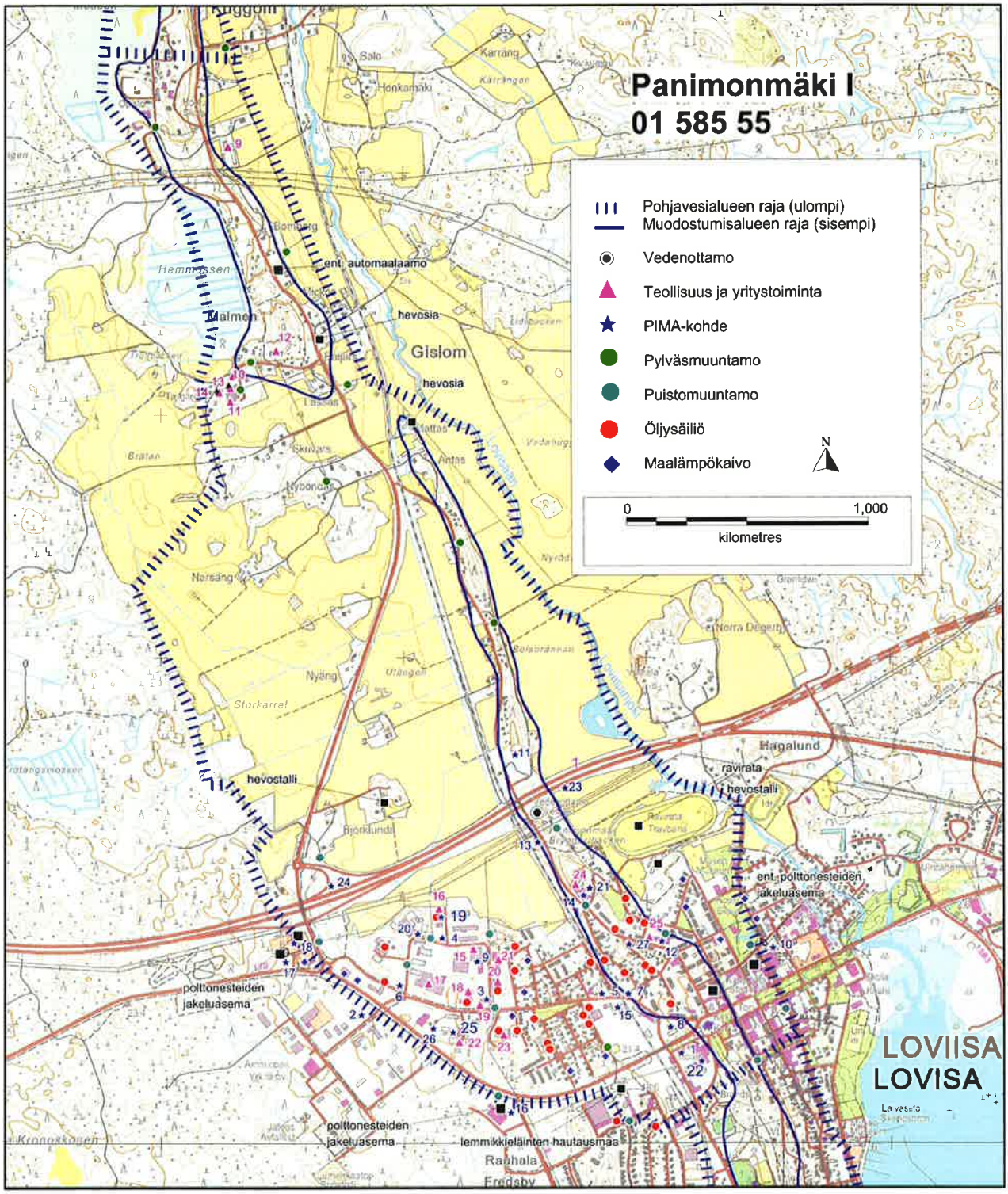
SWECO


Andersby I
01 424 04
Kvarnbacken
Adal
HP107
Knuts
Helias
Fransas
Nissbac
Trollmossberge
ent. turkistarha
hautausmaa
Kapell
Kappeli
Storgård
Björkba
Regnsvaluberget
Solgård
Korskärret
Sagalund
Kvarnmossen
TAV-IDK1
Kvarn
Mylly
Granboda
Grims
x3
Finkas
Finkas-Sjögård
Dikanmossberget
Andersby
Nylandet
Simons
Grytet
Gamma
Grims
Kojmossen
Böhls
Skola
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
Yritystoiminta
Muuntamo
Öljysäiliö
Maalämpökaivo
N
0
0,5000
kilometres

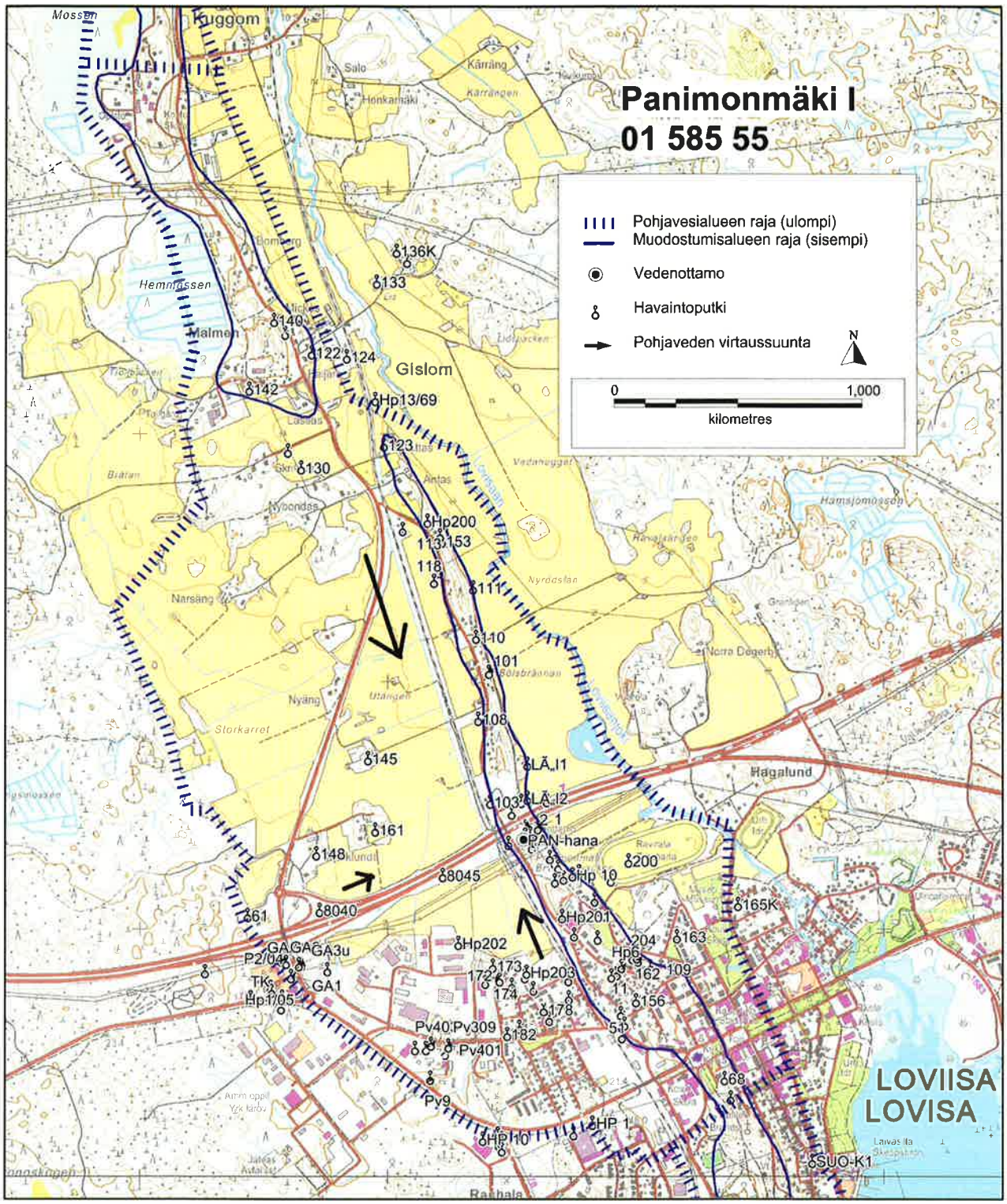
SWECO


Kuggom I
01 585 05
TAV-II-K2
TAV-I-K1
Skinnarby
Tavastby
Mittilbyn
Haddom
HP5
HP3
KUG-K1
HP1
K125
K108
K117 hevostalli
K127
Kuggom
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
Yritystoiminta
PIMA-kohde
Muuntamo
Öljysäiliö
N
0
1,000
kilometres

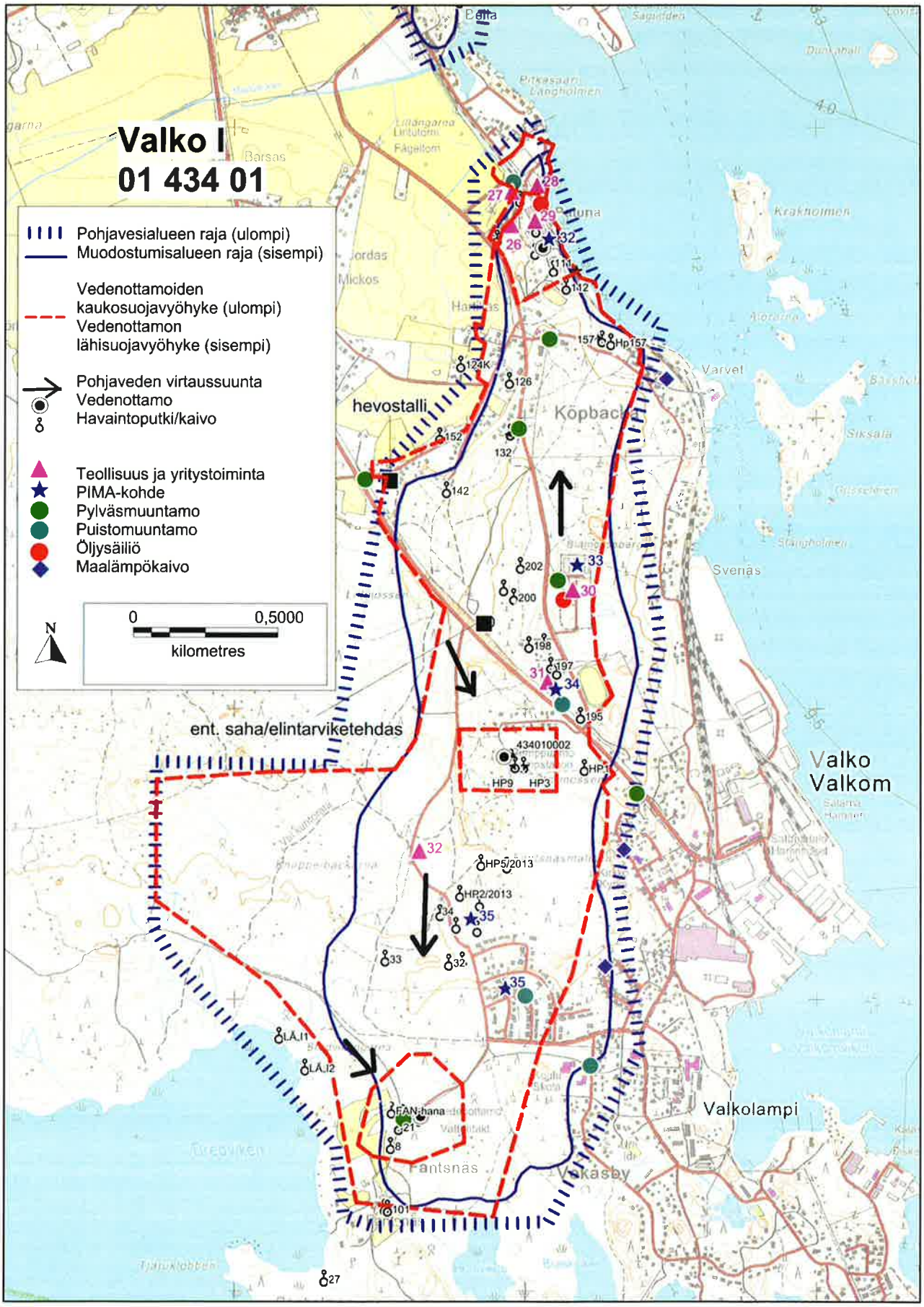
SWECO


Panimonmäki I
01 585 55
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Vedenottamo
Teollisuus ja yritystoiminta
PIMA-kohde
Pylväsmuuntamo
Puistomuuntamo
Öljysäiliö
Maalämpökaivo
N
0
1,000
kilometres
ent. automaalaamo
hevosia
hevosia
hevostalli
ravirata
hevostalli
ent. polttonesteiden jakeluasema
polttonesteiden jakeluasema
polttonesteiden jakeluasema
lemmikkieläinten hautausmaa
Gislom
Malmen
Hagalund
Rabbala
Fredsby
LOVIISA
LOVISA

SWECO


Panimonmäki I
01 585 55
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Vedenottamo
Havaintoputki
Pohjaveden virtaussuunta
N
0
1,000
kilometres
Kuggom
Gislom
Malmen
Hemmassen
Hagalund
LOVIISA
LOVISA
136K
133
140
122
124
142
Hp13/69
123
130
Hp200
113
153
118
111
110
101
108
LÄ_I1
LÄ_I2
PAN-hana
Hp 10
200
145
161
148
8045
8040
61
GA
GA3u
P2/04
TK
GA1
Hp1
105
Hp202
Hp203
Hp201
204
163
165K
Hp6
162
109
156
178
182
Pv40
Pv309
Pv401
Pv9
HP 1
HP 10
68
SUO-K1

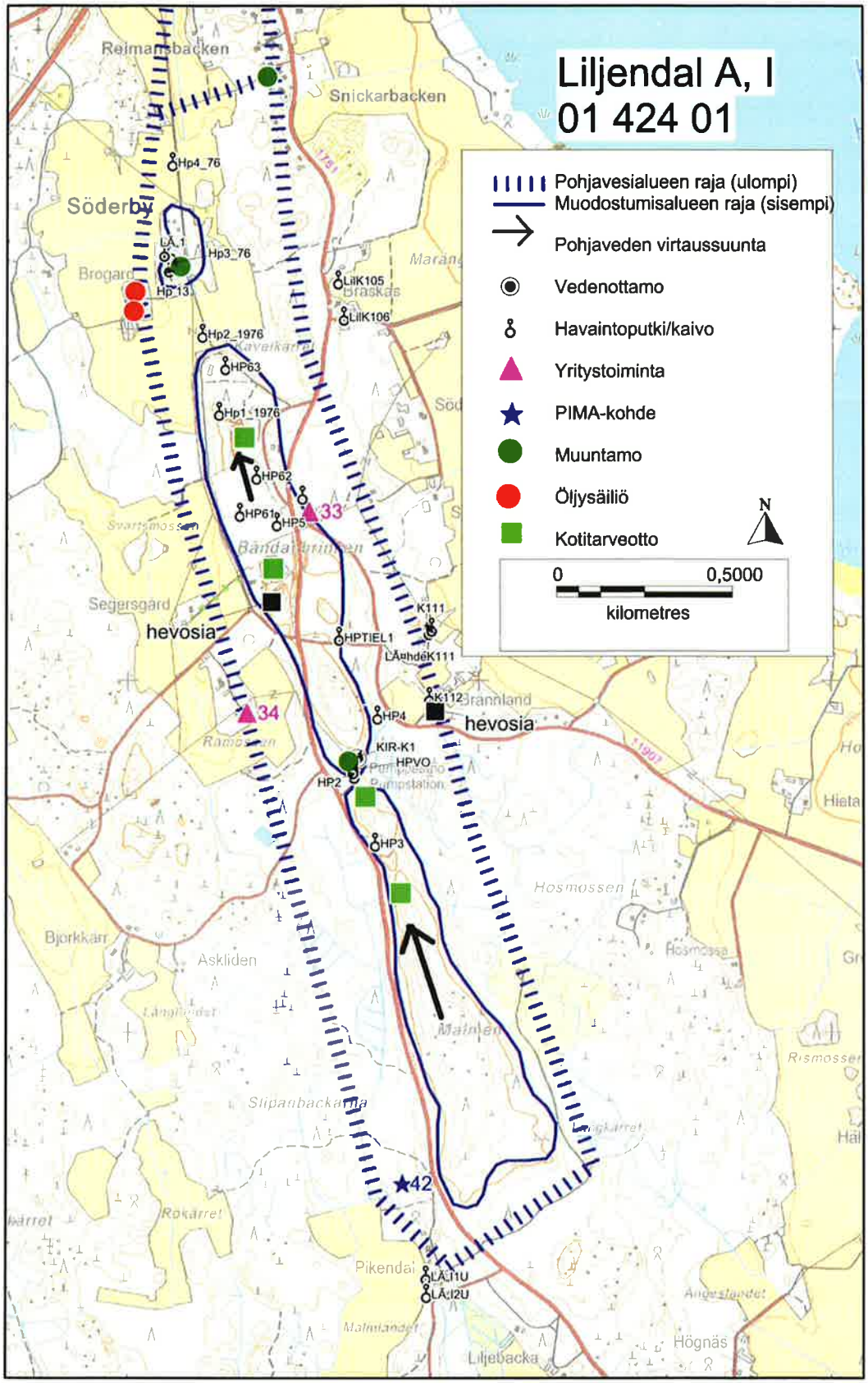
SWECO



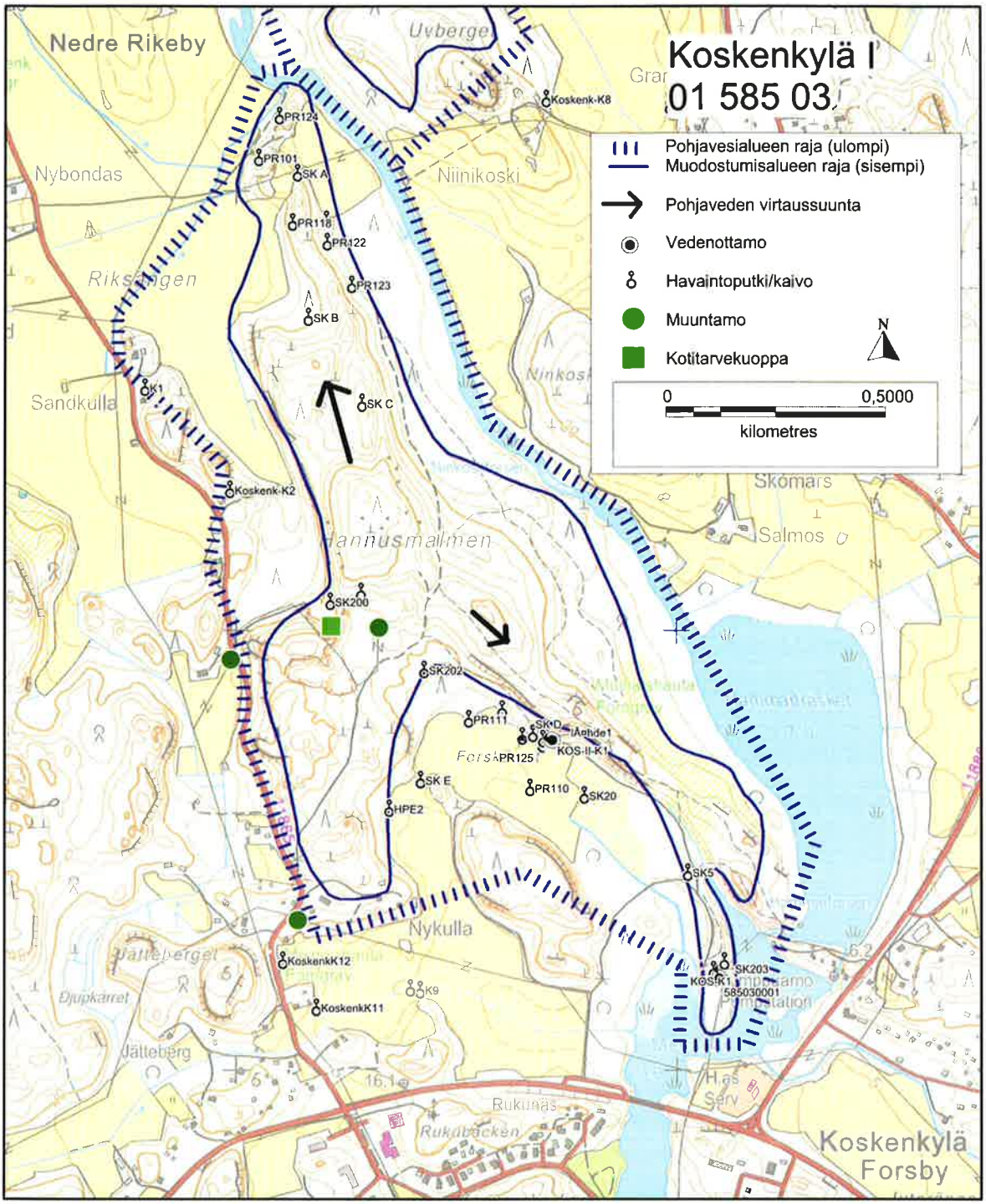
Lovisa, Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma
24.3.2015

e27248_liite6_riskkartat_Lovisa

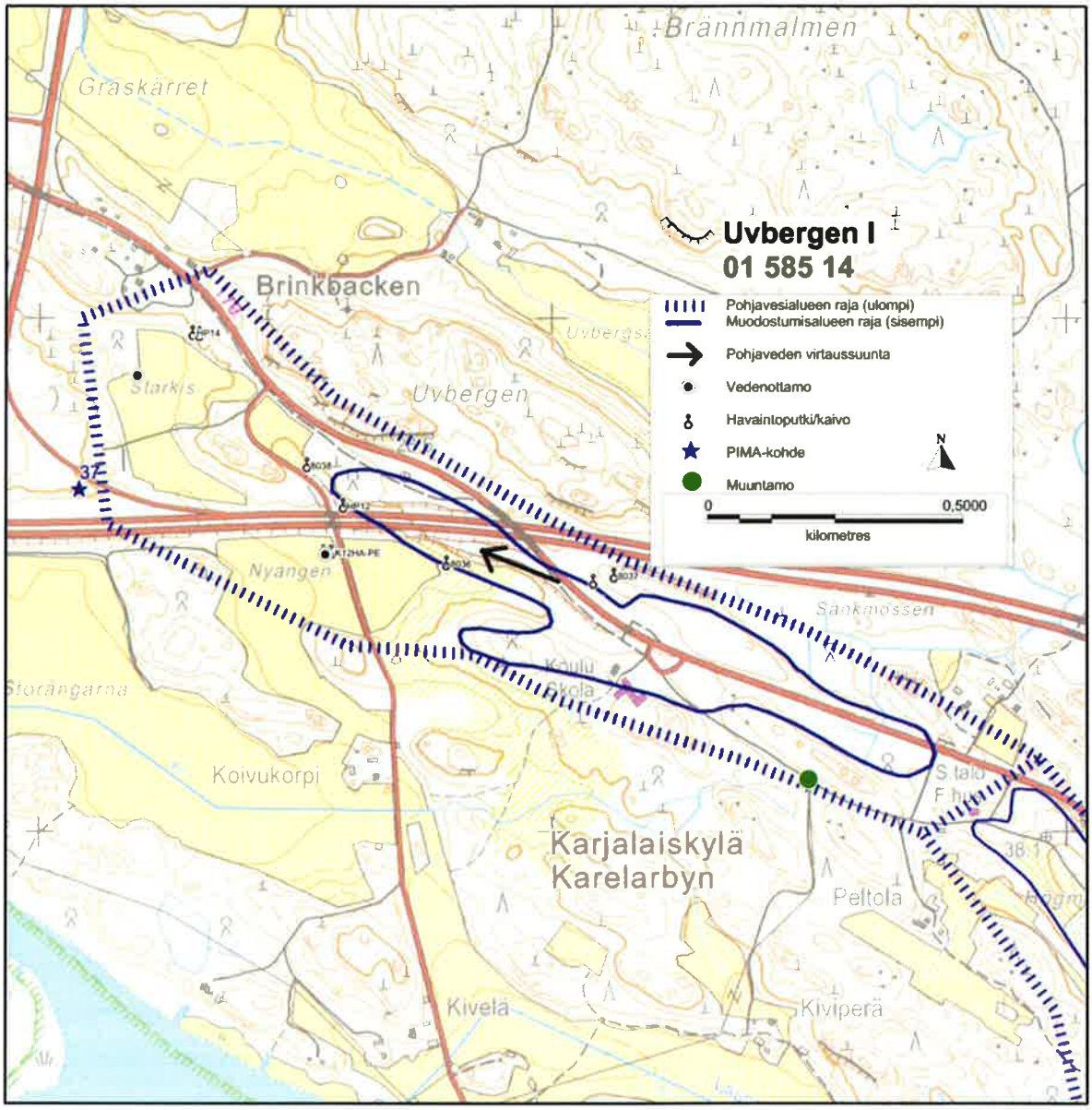
SWECO


Liljendal A, I
01 424 01
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
Yritystoiminta
PIMA-kohde
Muuntamo
Öljysäiliö
Kotitarveotto
N
0
0,5000
kilometres
Reimansbacken
Snickarbacken
Söderby
Hp4_76
Hp3_76
Hp_13
LiIK105
LiIK106
Hp2_1976
HP63
Hp1_1976
HP62
HP61
HP5
33
Segersgård
hevosia
HPTIEL1
K111
LÄhdeK111
K112
hevosia
34
HP4
KIR-K1
HPVO
HP2
HP3
Hosmossen
Bjorkkärr
Askliden
42
Pikendal
LÄ:I1U
LÄ:I2U
Liljebacka
Högnäs

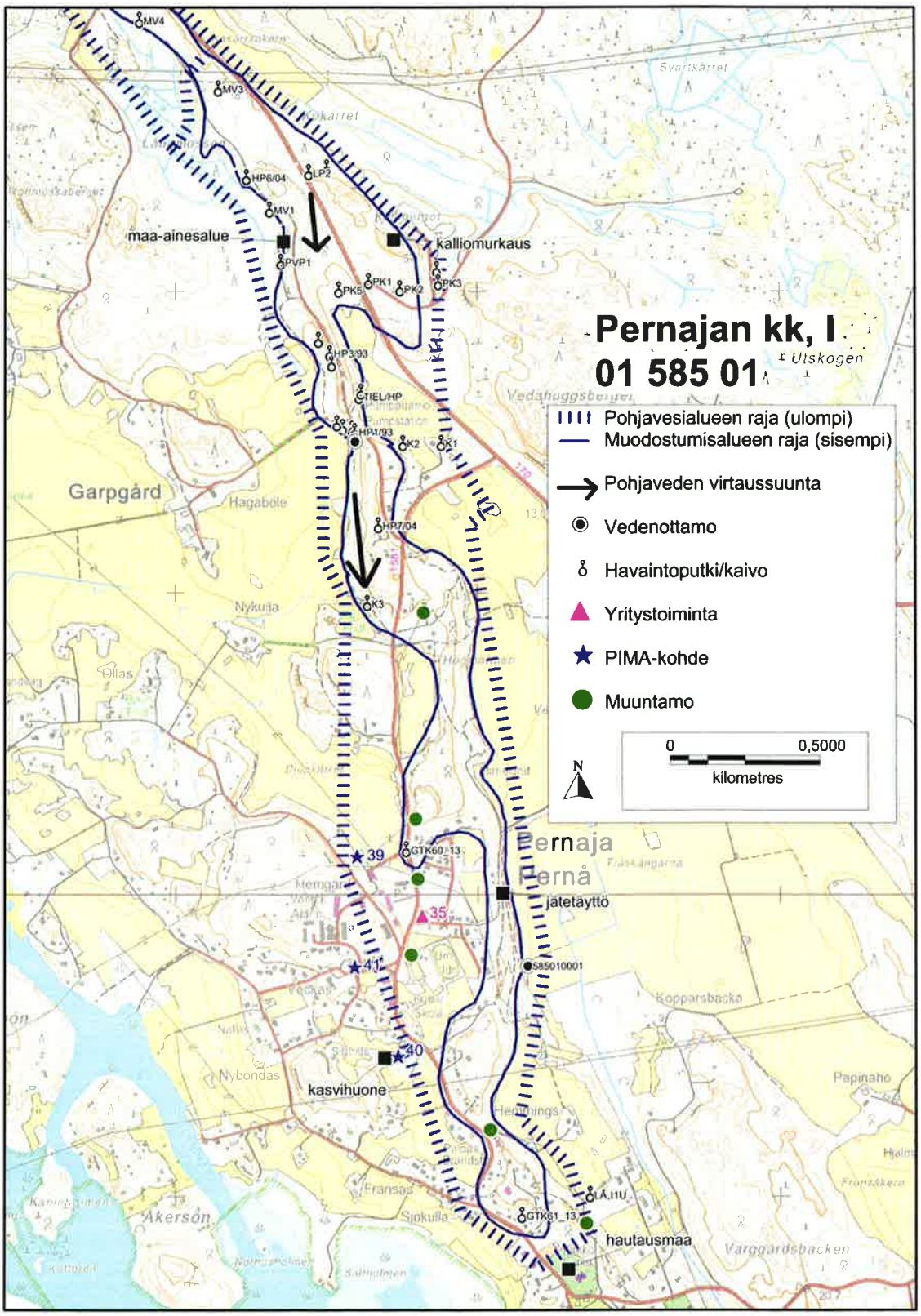
SWECO


Koskenkylä I
01 585 03
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
Muuntamo
Kotitarvekuoppa
N
0
0,5000
kilometres
Nedre Rikeby
Nybondas
Sandkulla
Niinikoski
Skomars
Salmos
Nykulla
Koskenkylä
Forsby
Koskenk-K8
PR124
PR101
SK A
PR118
PR122
PR123
SK B
SK C
K1
Koskenk-K2
SK200
SK202
PR111
SK D
KOS-II-K1
PR125
SK E
PR110
SK20
HPE2
SK5
SK203
585030001
KoskenkK12
KoskenkK11
K9

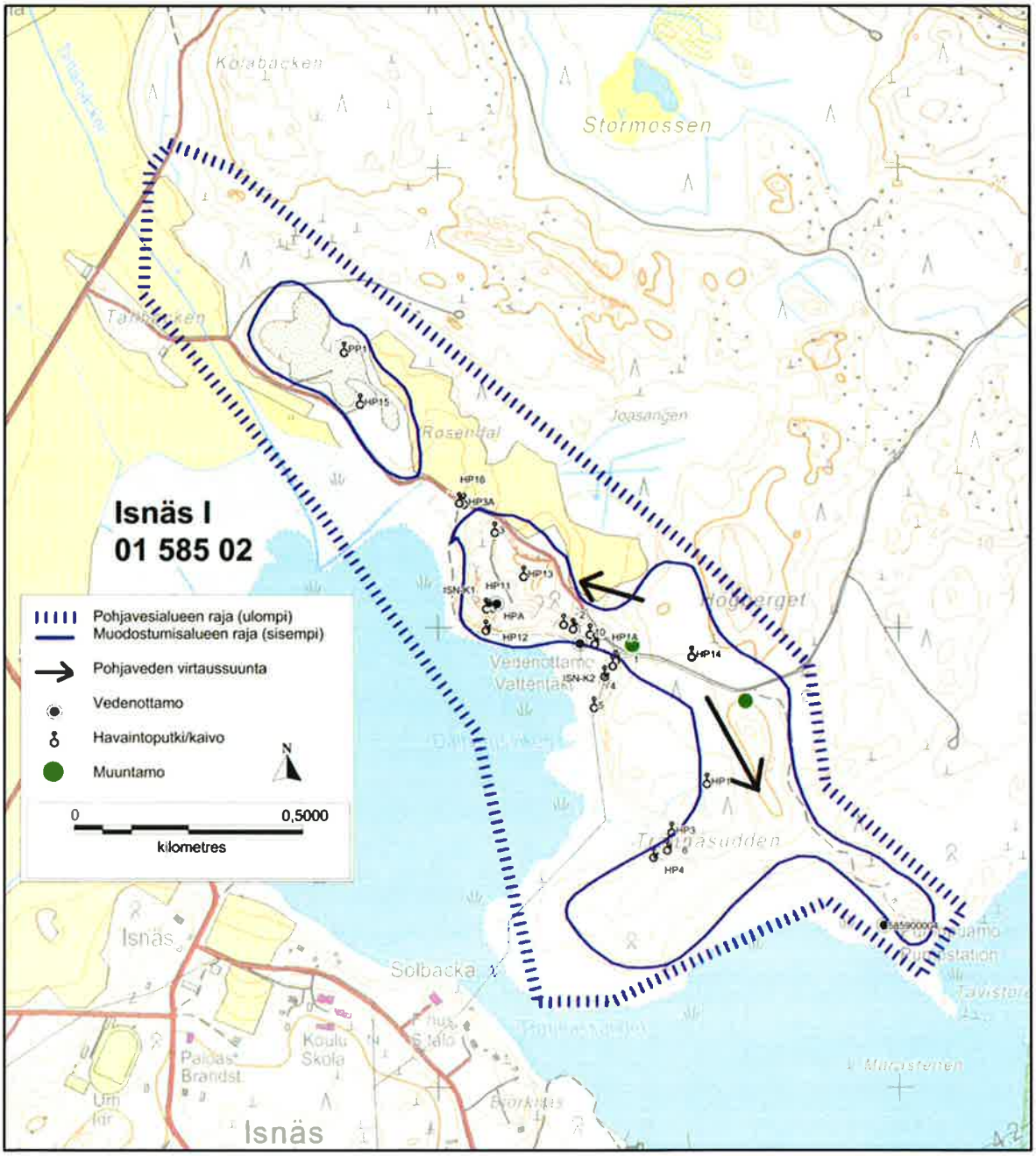
SWECO


Uvbergen I
01 585 14
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
PIMA-kohde
Muuntamo
0
0,5000
kilometres
N
Brännmalmen
Graskärret
Brinkbacken
Starkis
Uvbergen
Nyangen
Sankmossen
Koivukorpi
Karjalaiskylä
Karelarbyn
Peltola
Kivelä
Kiviperä
37

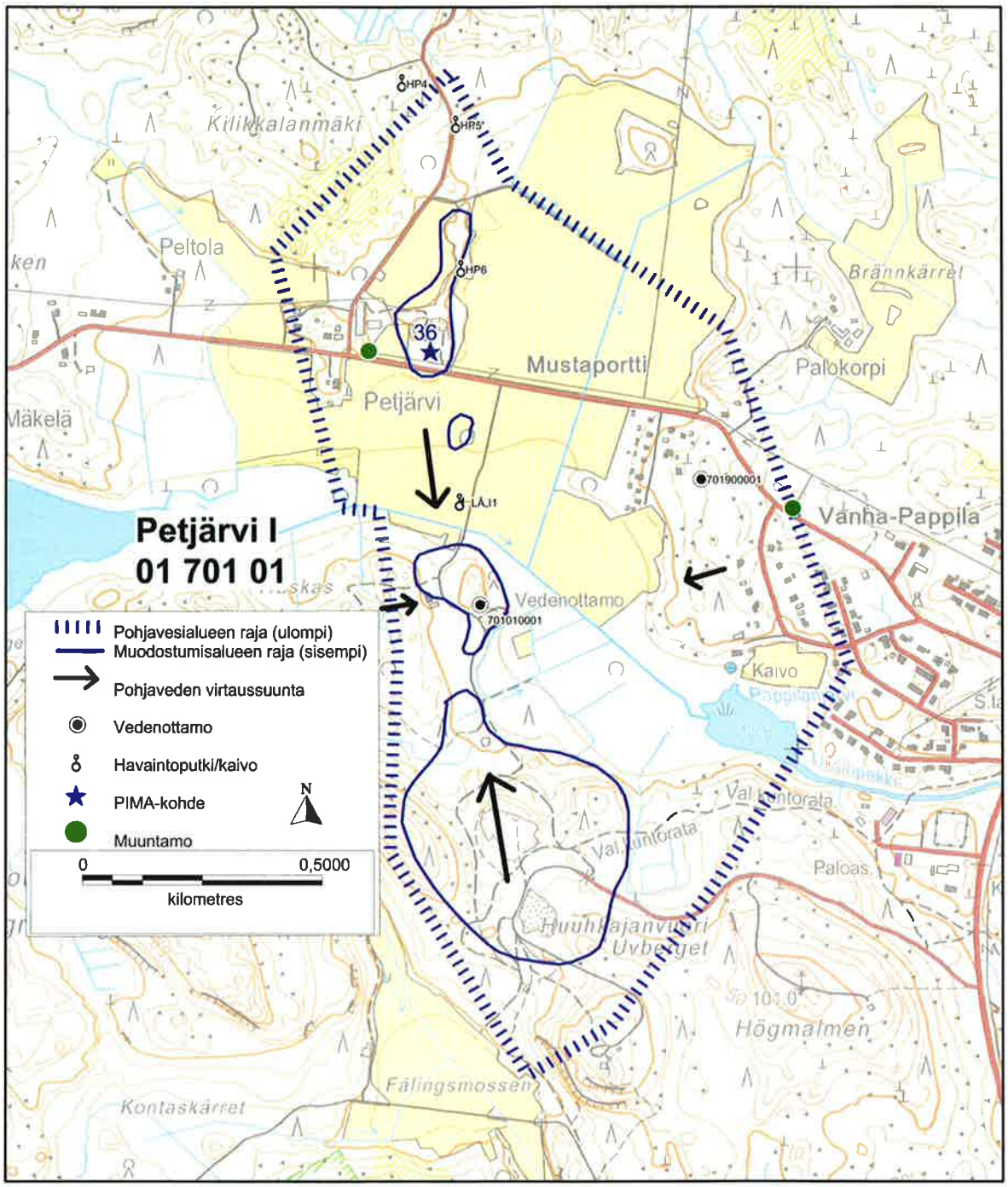
SWECO


Pernajan kk, I
01 585 01
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
Yritystoiminta
PIMA-kohde
Muuntamo
0
0,5000
kilometres
N
maa-ainesalue
kalliomurkaus
jätetäyttö
kasvihuone
hautausmaa
Garpgård
Pernaja
Pernå
MV4
MV3
HP6/04
LP2
MV1
PVP1
PK5
PK1
PK2
PK3
HP3/93
TIEL/HP
HP1/93
K2
K1
HP7/04
K3
GTK60_13
S85010001
LA.HU
GTK61_13
39
35
41
40

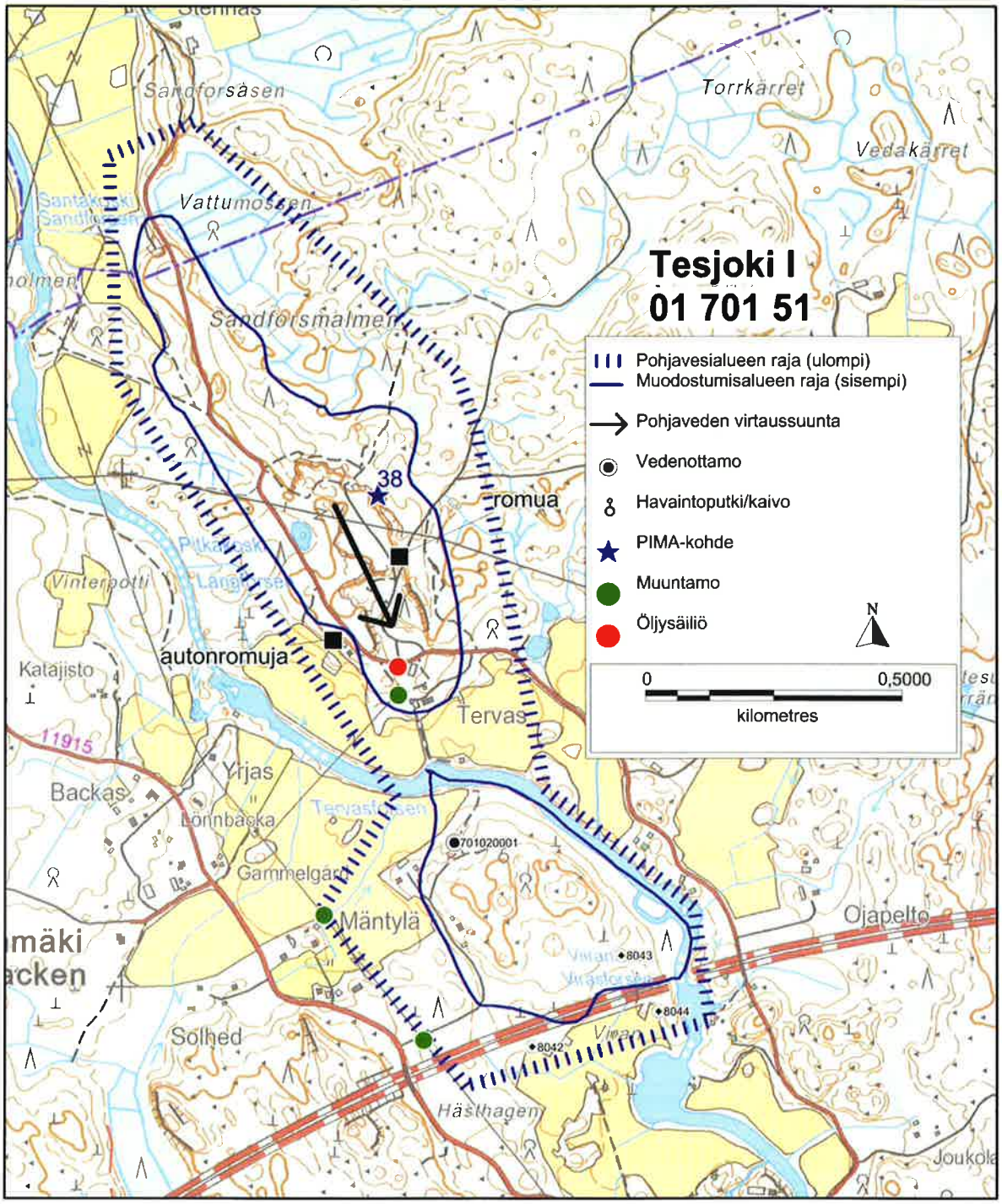
SWECO


Isnäs I
01 585 02
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
Muuntamo
N
0
0,5000
kilometres
Kolabacken
Stormossen
Rosendal
Joasangen
Vedenottamo
Vattenfast
Solbacka
Isnäs
Isnäs

SWECO


Petjärvi I
01 701 01
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
PIMA-kohde
Muuntamo
N
0
0,5000
kilometres
HP4
HP5
HP6
LÄJ1
36
701000001
701010001
Kilikkalanmäki
Peltola
Mäkelä
Mustaportti
Petjärvi
Vedenottamo
Palokorpi
Brännkärret
Vanha-Pappila
Kaivo
Paloas
Högmalmen
Fälingsmossen
Kontaskärret

SWECO

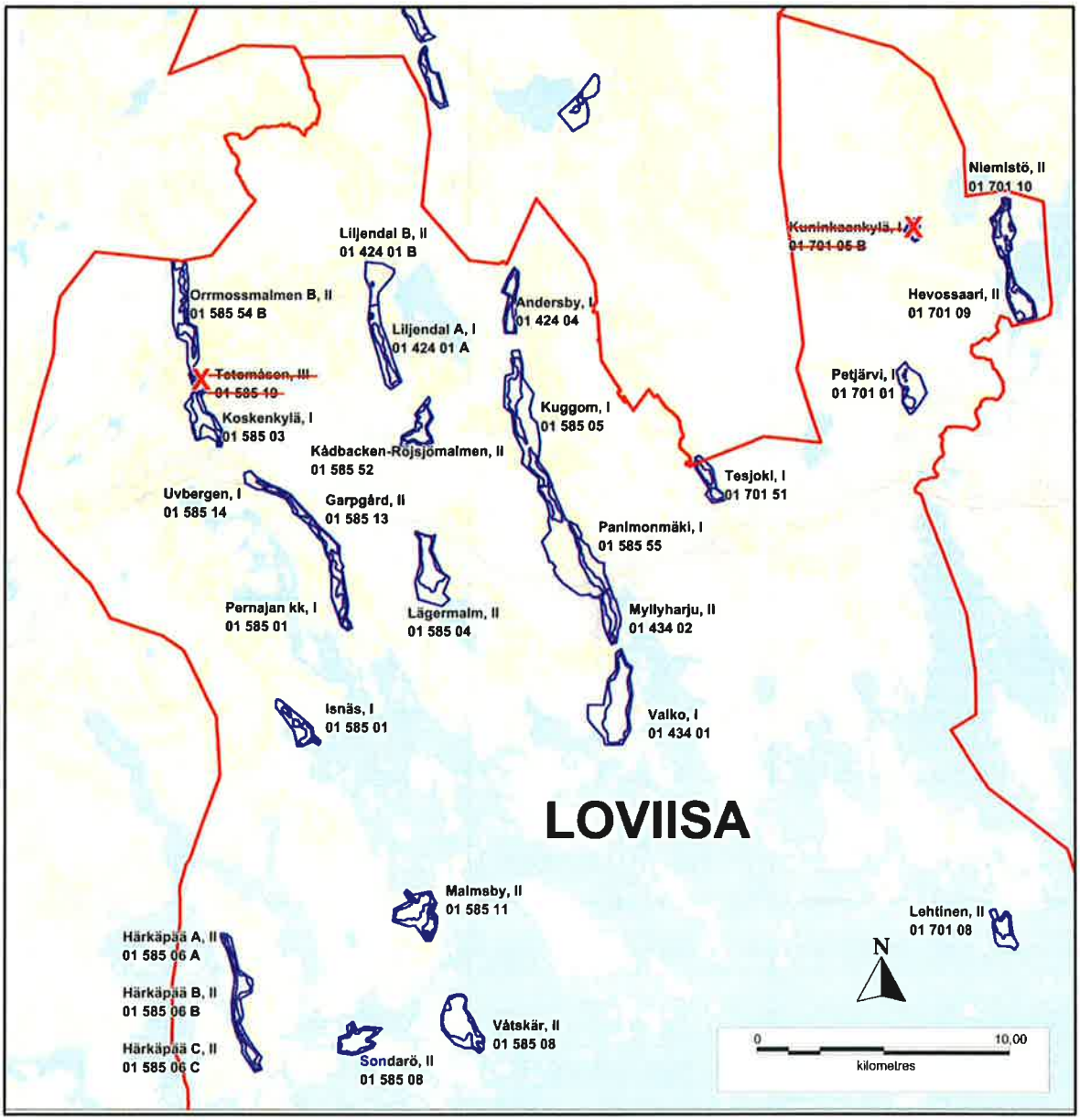

Tesjoki I
01 701 51
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Vedenottamo
Havaintoputki/kaivo
PIMA-kohde
Muuntamo
Öljysäiliö
N
0
0,5000
kilometres
38
romua
autonromuja
Tervas
Sandforsåsen
Torrkärret
Vedakärret
Vattumossen
Sandforsmalmen
Vinterpotti
Katajisto
Backas
Yrjas
Lönnbacka
Gammelgård
Mäntylä
Solhed
Hästhagen
Ojapelto
Joukola
701020001
8043
8044
8042

SWECO

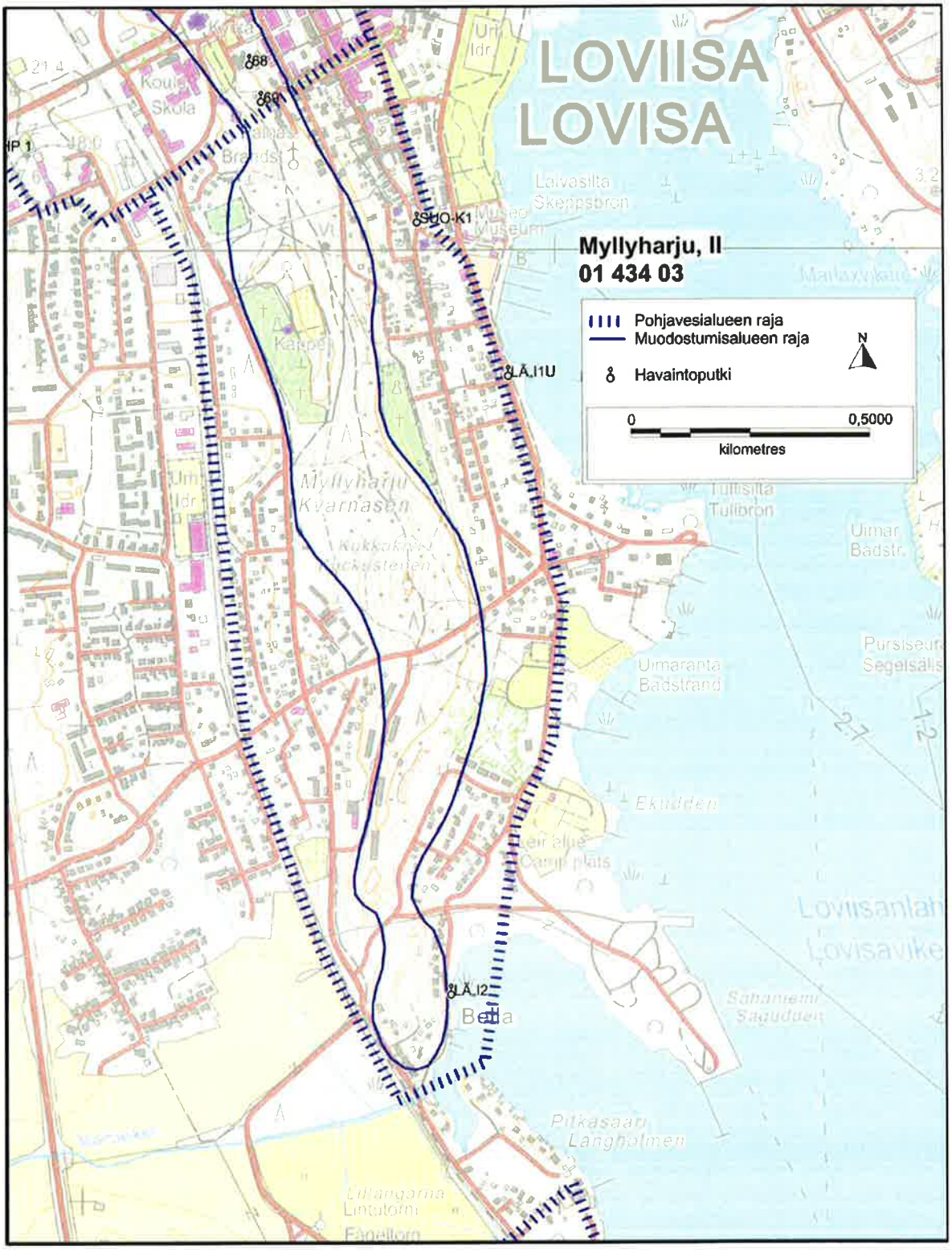
Liite 6

LOVIISAN KAUPUNKI
POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
e27248

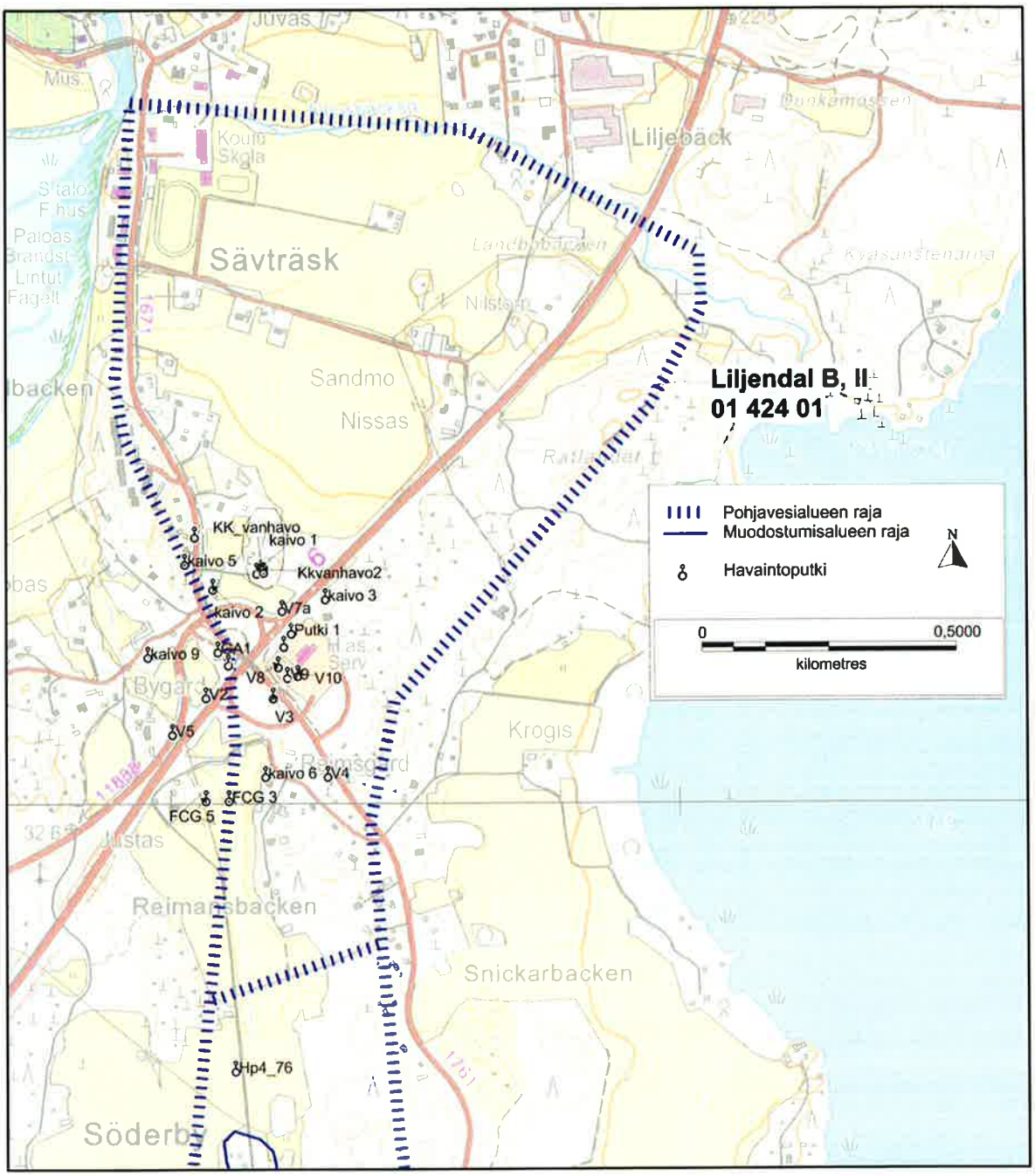
LOVIISAN POHJAVESIALUEIDEN YLEISKARTTA SEKÄ II LUOKAN POHJAVESIALUEET



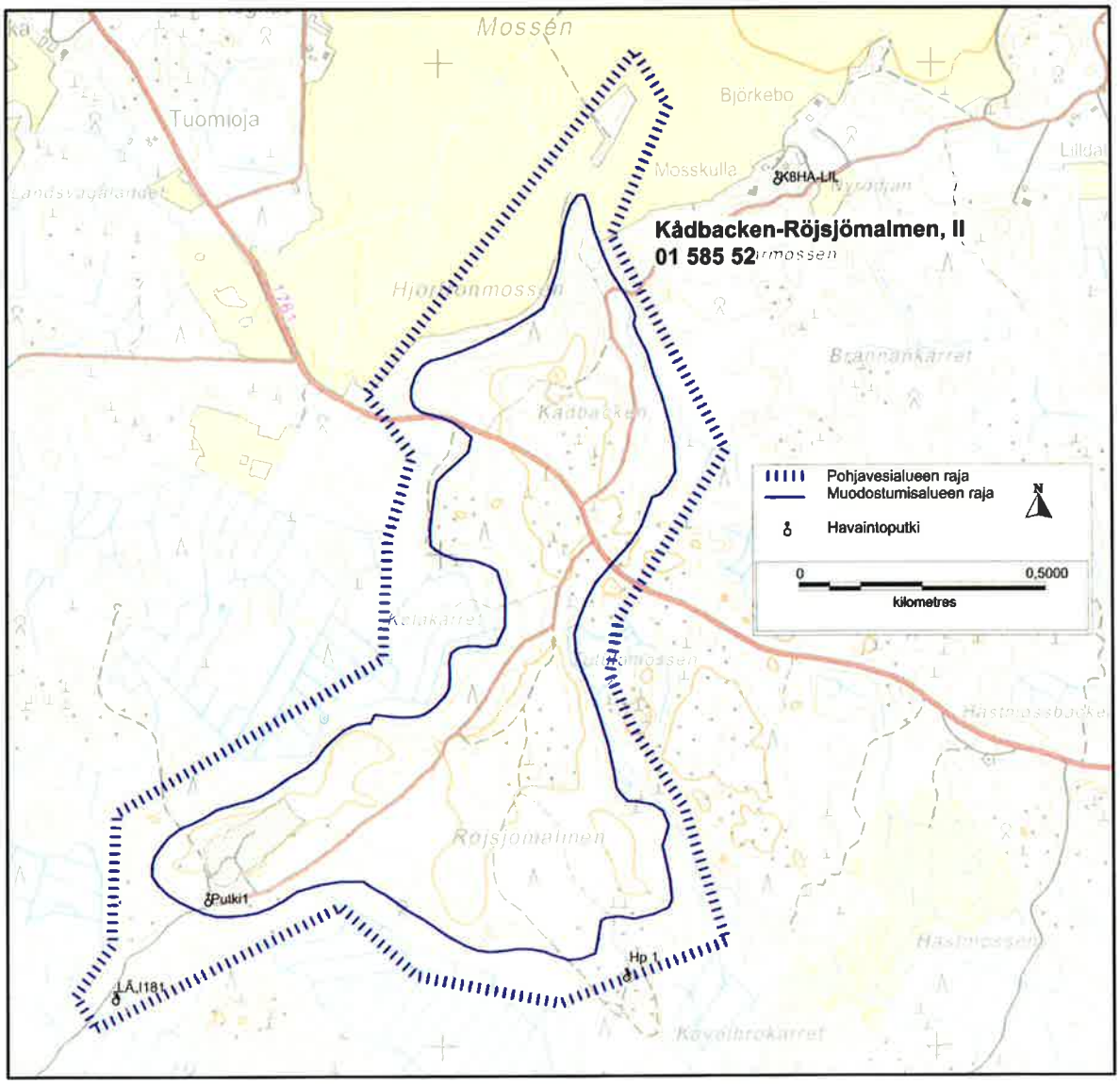
SWECO


LOVIISA
LOVISA
Myllyharju, II
01 434 03
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
0,5000
kilometres
88
89
SUO-K1
LÄ_I1U
LÄ_I2
Laivasilta
Skeppsbron
Tullisilta
Tullbron
Uimaranta
Badstrand
Myllyharju
Kvarnasen
Ekudden
Pitkäsaari
Långholmen
Lintutorni
Fågeltorn
Loviisanlahti
Lovisavik

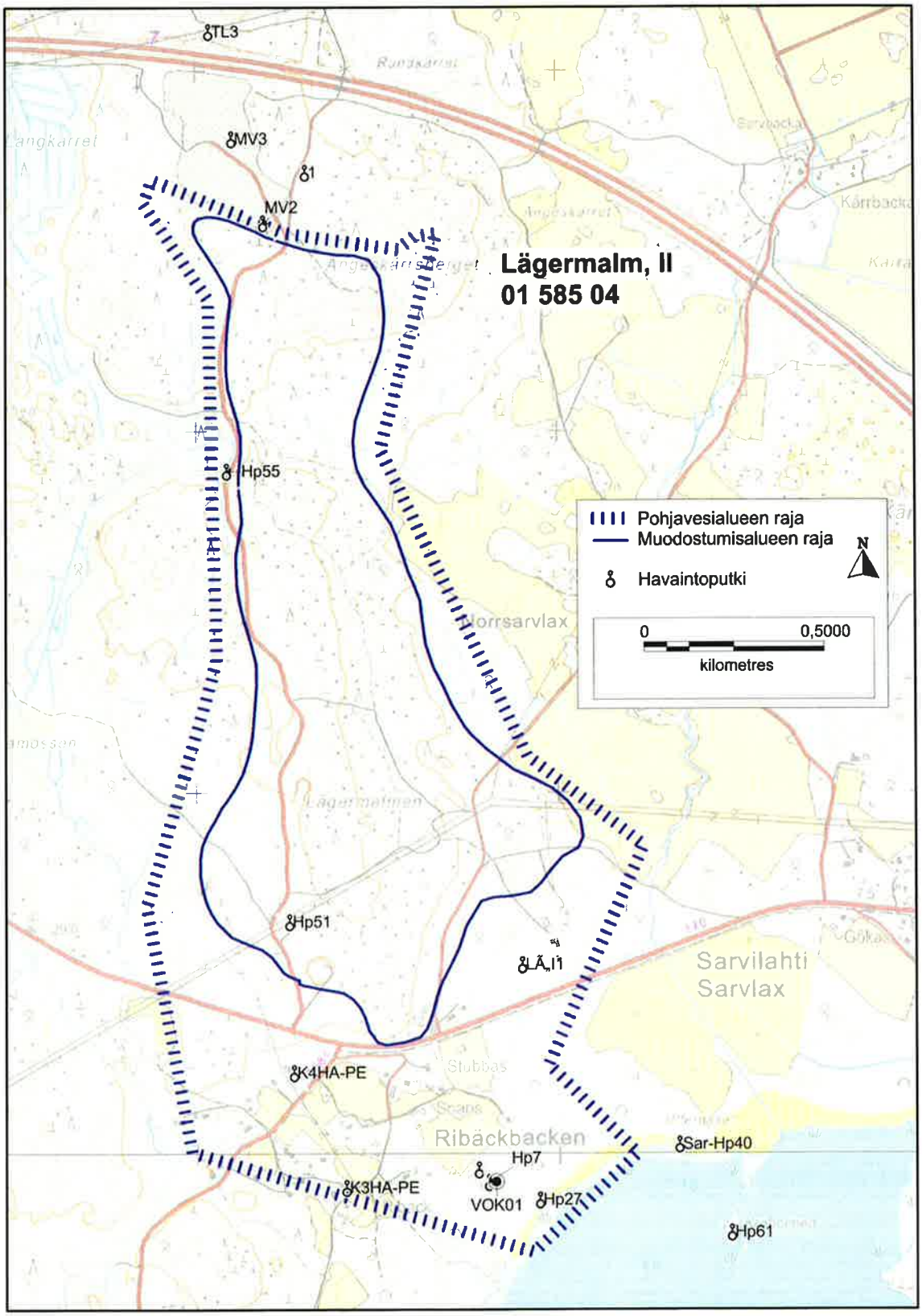
SWECO


Liljendal B, II
01 424 01
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
0,5000
kilometres
Sävträsk
Liljeback
Sandmo
Nissas
Krogis
Snickarbacken
Reimarsbacken
KK_vanhavo
kaivo 1
kaivo 5
Kkvanhavo2
kaivo 3
kaivo 2
V7a
Putki 1
kaivo 9
A1
V8
V10
V2
V3
V5
kaivo 6
V4
FCG 3
FCG 5
Hp4_76

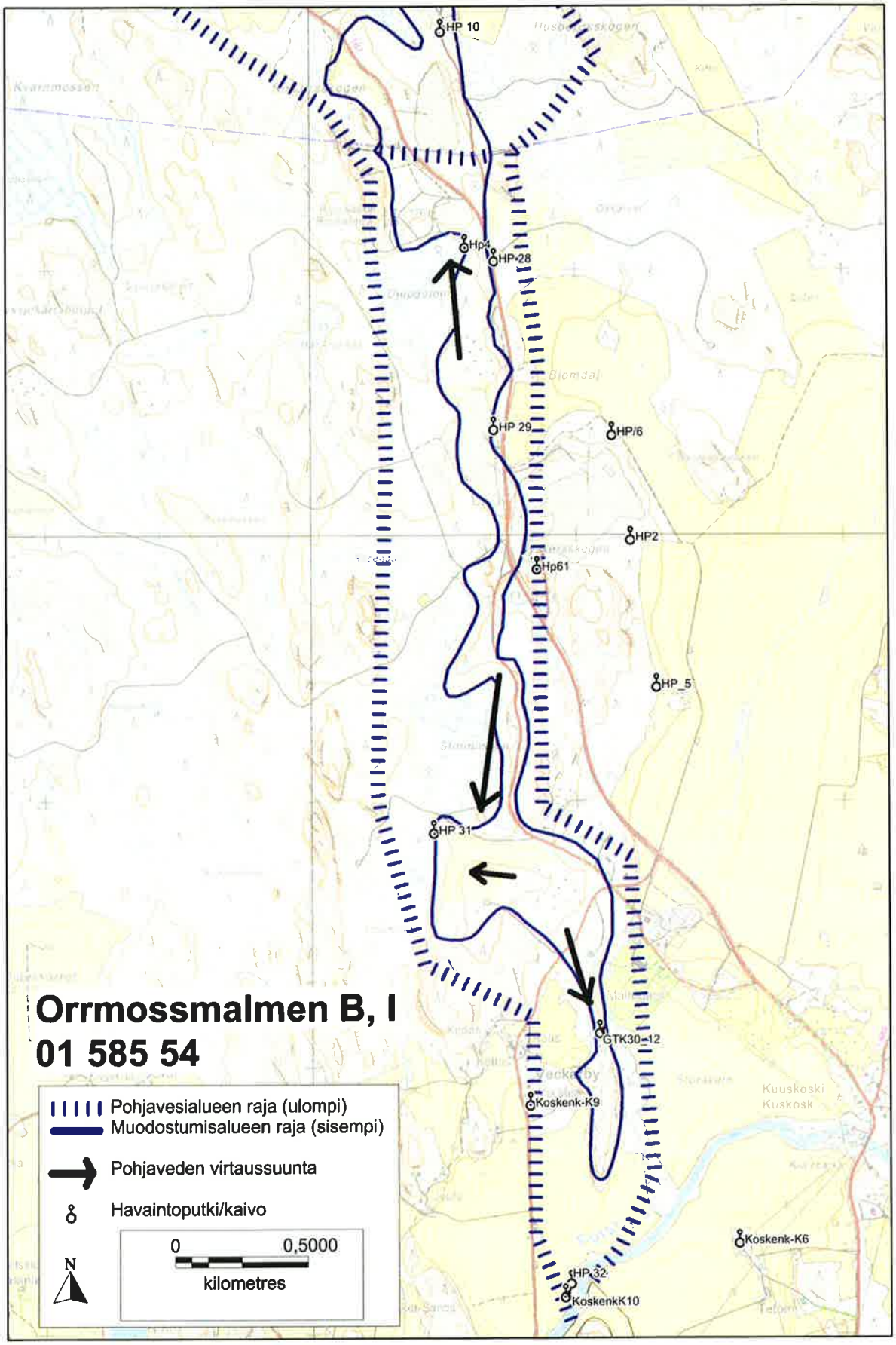
SWECO


Kådbacken-Röjsjömalmen, II
01 585 52
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
0
0,5000
kilometres
N
Mossen
Tuomioja
Björkebo
Mosskulla
Lilla
KBHA-LIL
Brannankärret
Röjsjömalmen
Putki1
Hp 1
LÄJ181

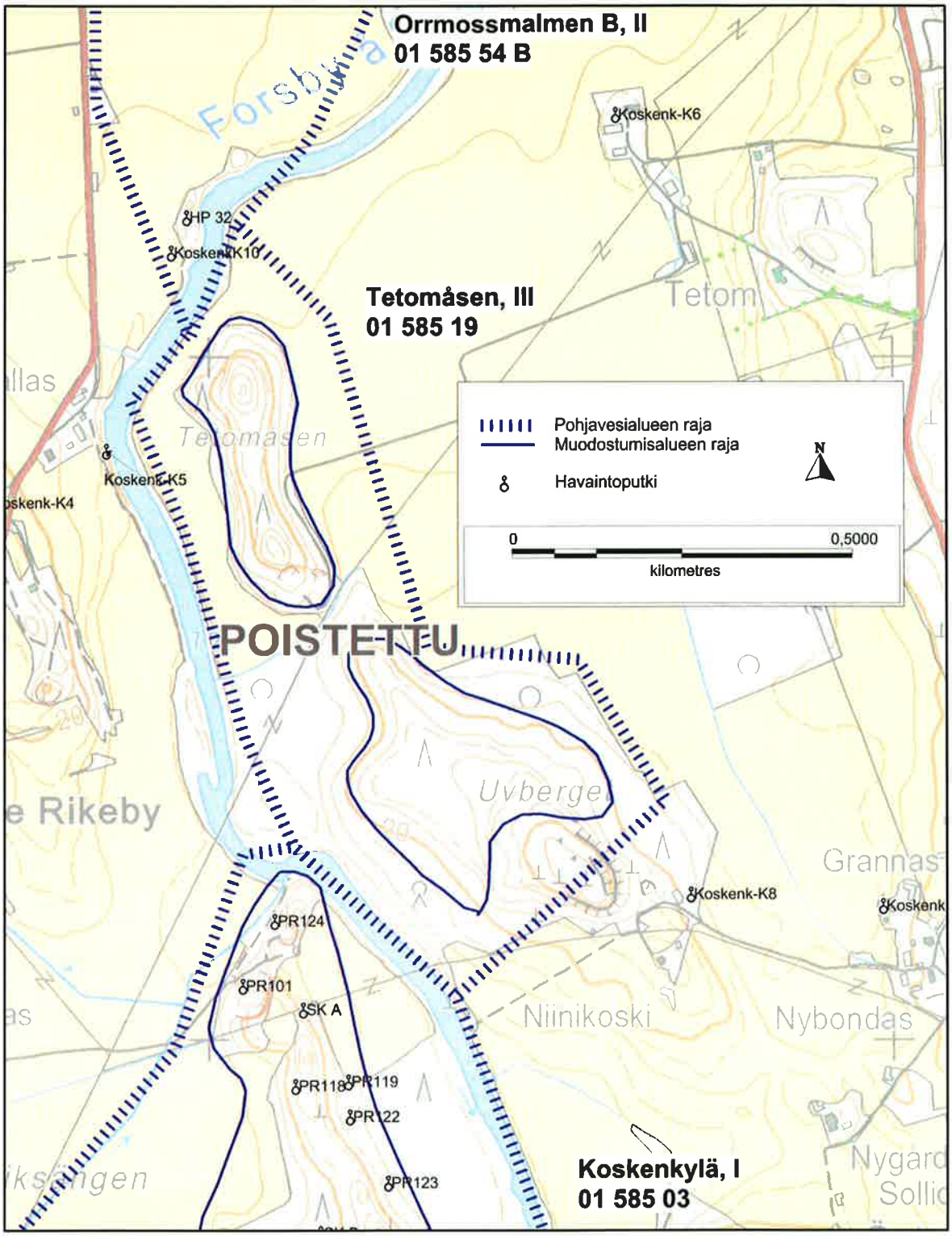
SWECO


Lägermalm, II
01 585 04
TL3
MV3
1
MV2
Hp55
Hp51
LÄ1
K4HA-PE
K3HA-PE
Hp7
VOK01
Hp27
Sar-Hp40
Hp61
Sarvilahti
Sarvlax
Ribäckbacken
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
0,5000
kilometres

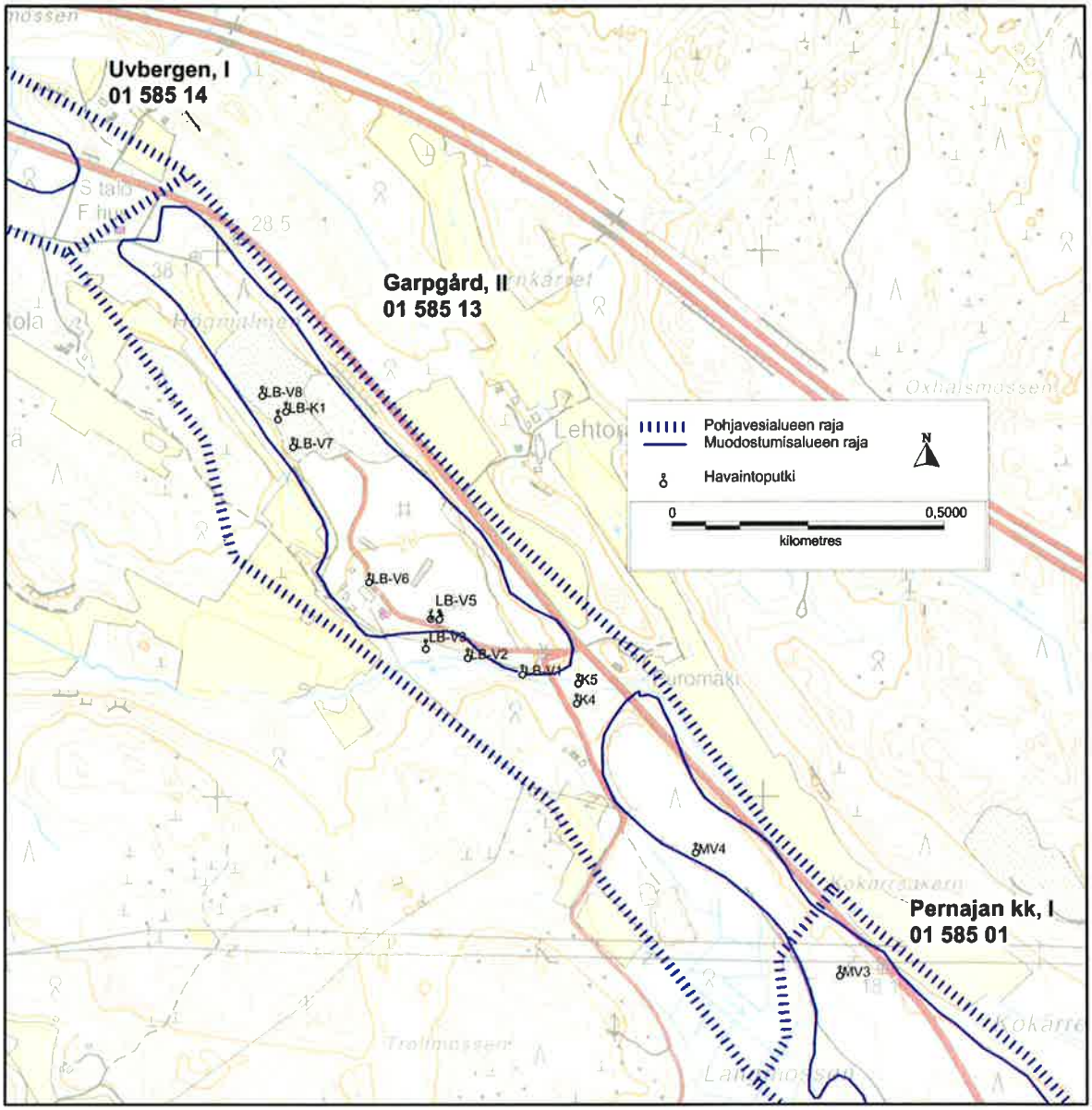
SWECO


HP 10
Hp4
HP 28
HP 29
HP/6
HP2
Hp61
HP_5
HP 31
GTK30-12
Koskenk-K9
Koskenk-K6
HP 32
KoskenkK10
Kuuskoski
Kuskosk
Orrmossmalmen B, I
01 585 54
Pohjavesialueen raja (ulompi)
Muodostumisalueen raja (sisempi)
Pohjaveden virtaussuunta
Havaintoputki/kaivo
0
0,5000
kilometres
N

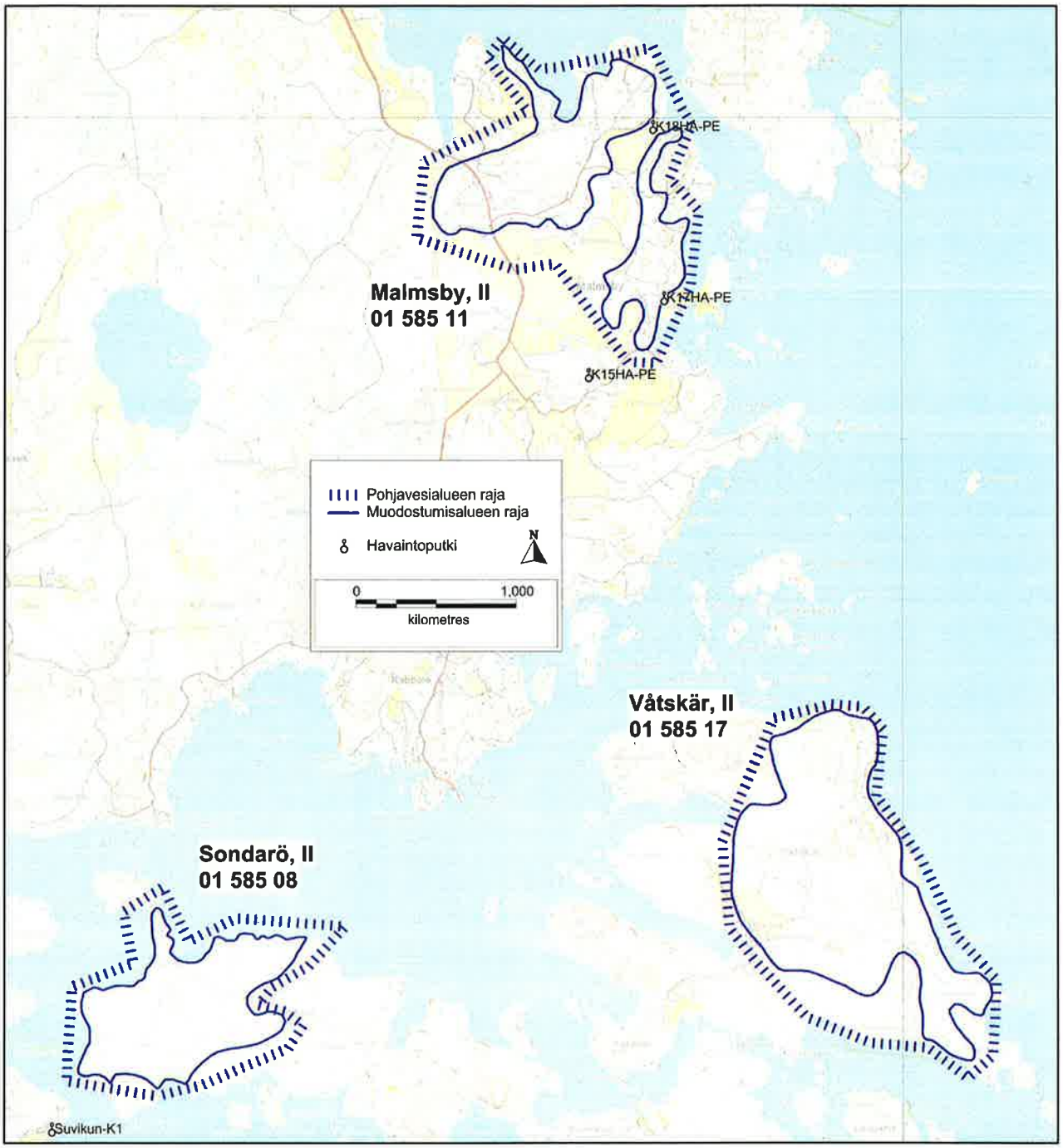
SWECO


Orrmossmalmen B, II
01 585 54 B
Forsbyån
Koskenk-K6
HP 32
Koskenk-K10
Tetomåsen, III
01 585 19
Tetom
Tetomåsen
Koskenk-K5
Koskenk-K4
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
0,5000
kilometres
POISTETTU
Uvberget
Rikeby
Grannas
Koskenk-K8
PR124
PR101
SK A
Niinikoski
Nybondas
PR118
PR119
PR122
PR123
Koskenkylä, I
01 585 03
Nygard
Sollid

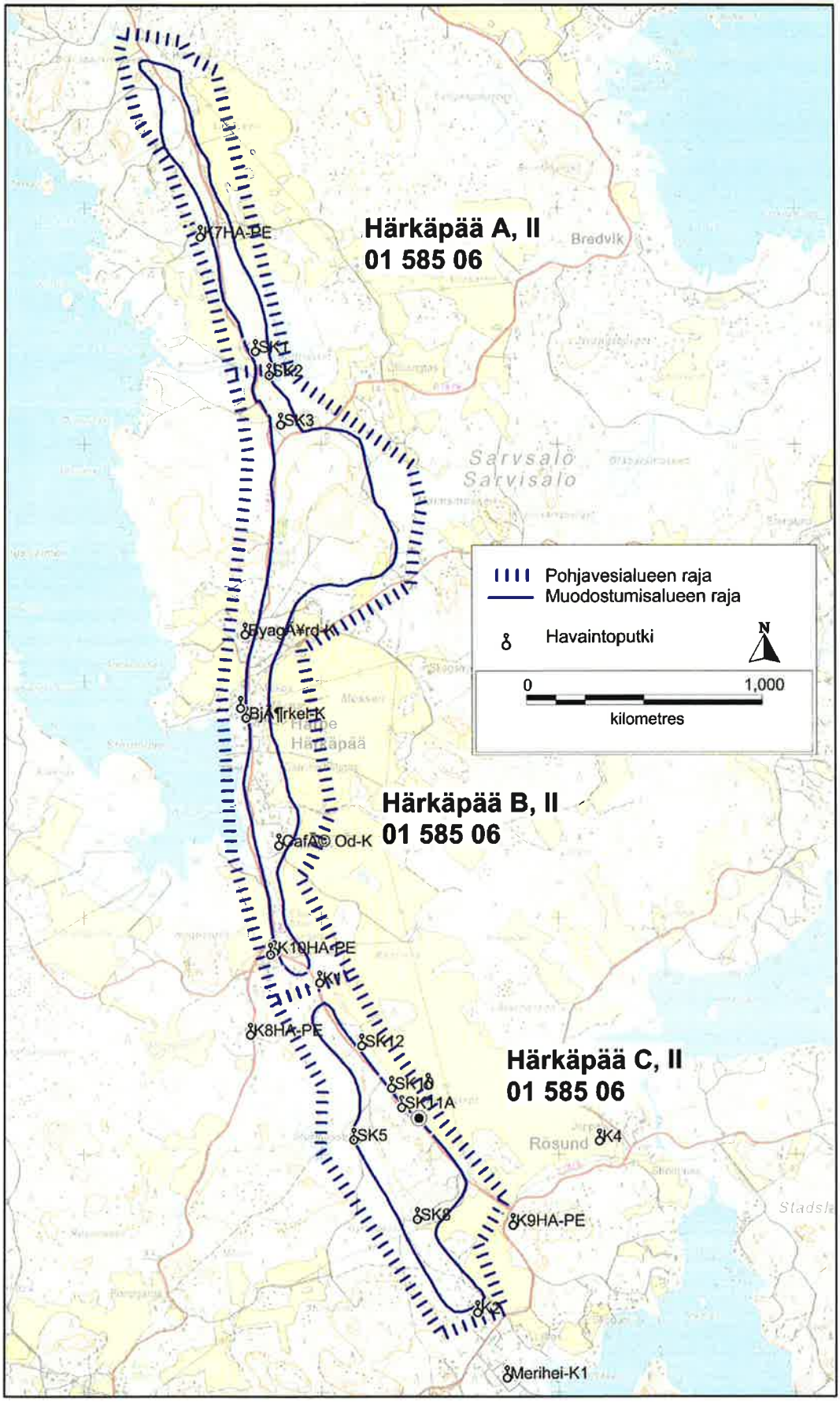
SWECO


Uvbergen, I
01 585 14
Garpgård, II
01 585 13
Pernajan kk, I
01 585 01
LB-V8
LB-K1
LB-V7
LB-V6
LB-V5
LB-V3
LB-V2
LB-V1
K5
K4
MV4
MV3
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
0,5000
kilometres

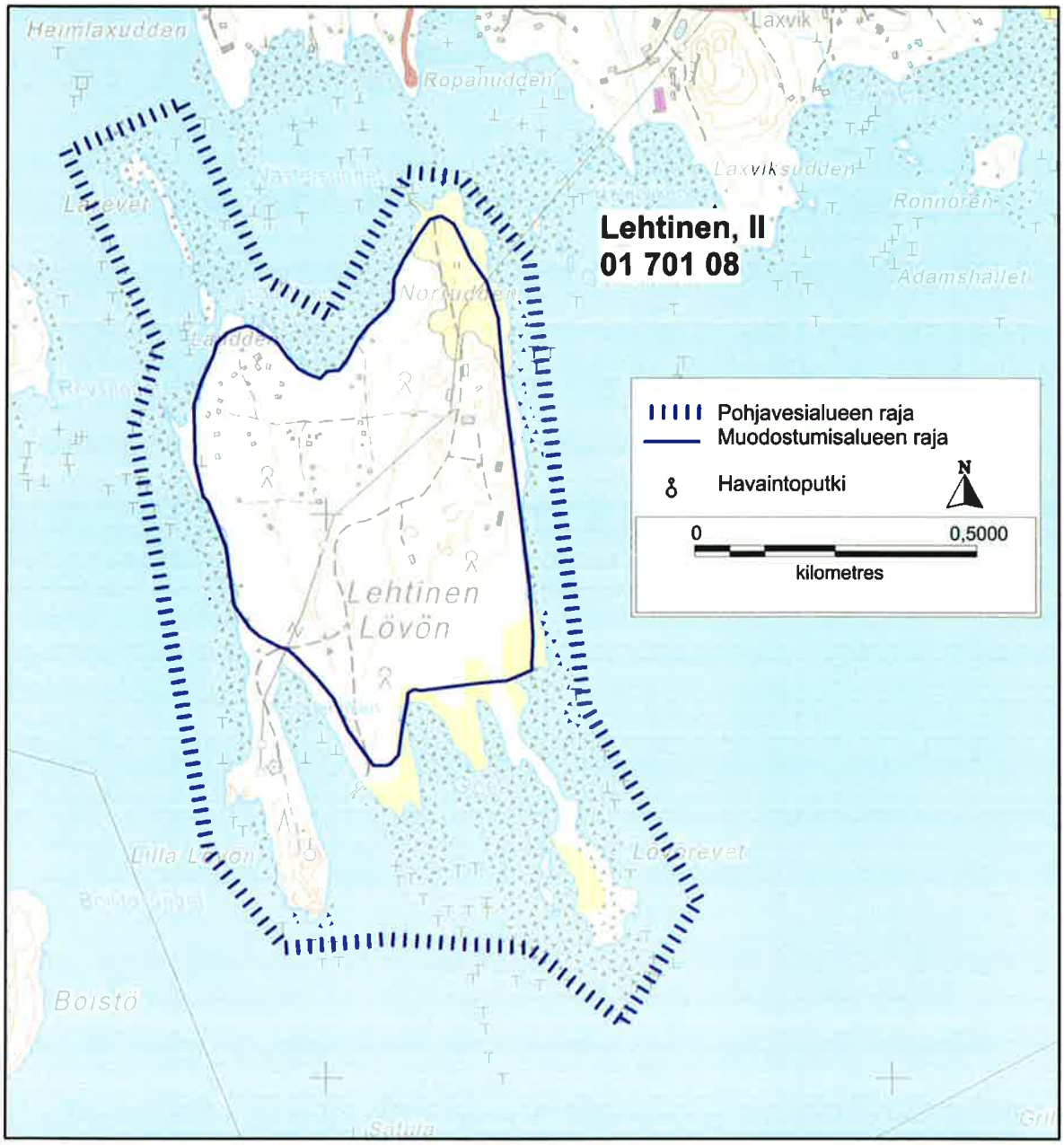
SWECO


K18HA-PE
K17HA-PE
K15HA-PE
Malmsby, II
01 585 11
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
1,000
kilometres
Våtskär, II
01 585 17
Sondarö, II
01 585 08
Suvikun-K1

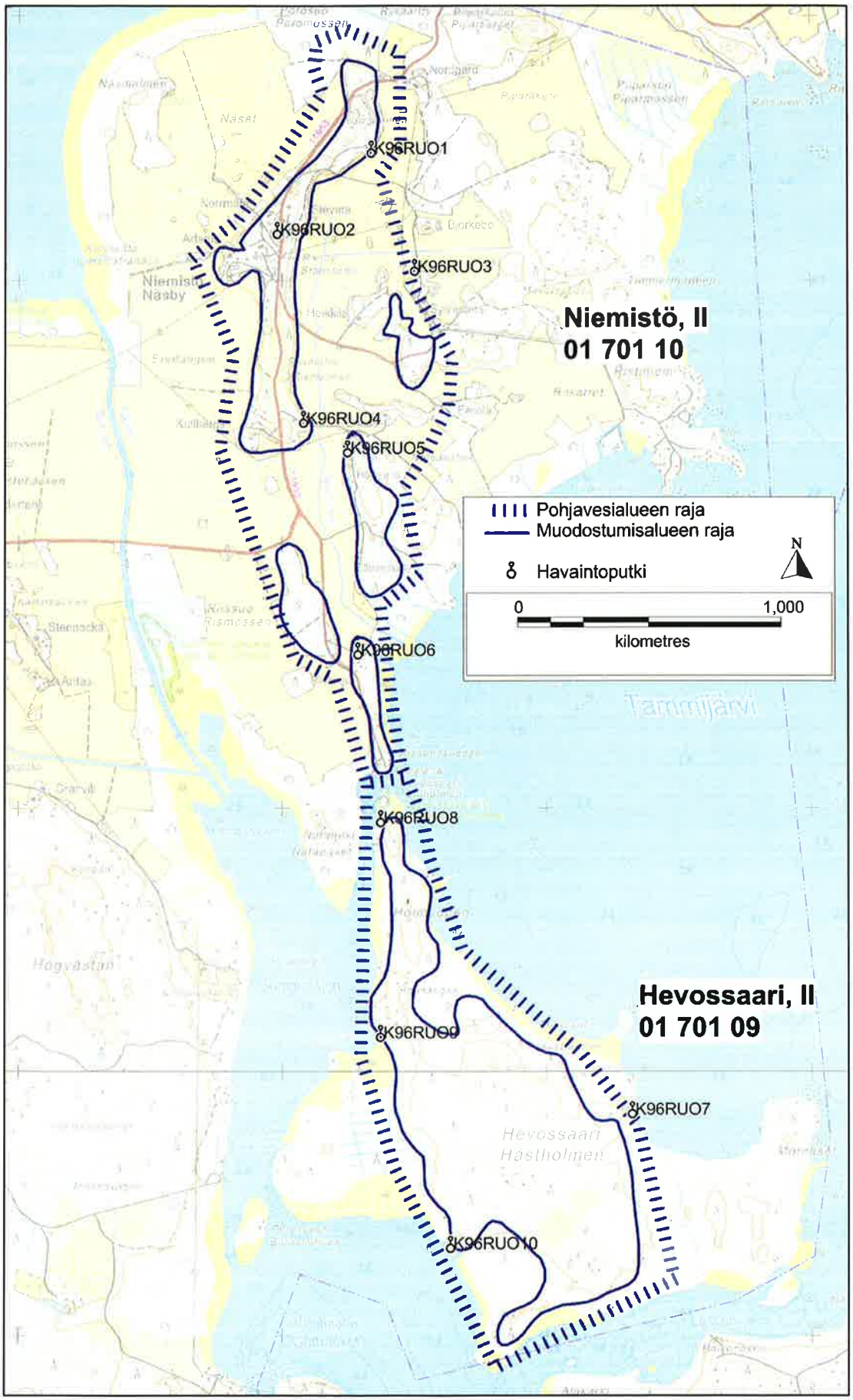
SWECO


Härkäpää A, II
01 585 06
Härkäpää B, II
01 585 06
Härkäpää C, II
01 585 06
K7HA-PE
SK1
SK2
SK3
Sarvsalo
Sarvisalo
Bredvik
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
1,000
kilometres
K10HA-PE
K8HA-PE
SK12
SK10
SK11A
SK5
SK8
K9HA-PE
K4
Rosund
Merihei-K1

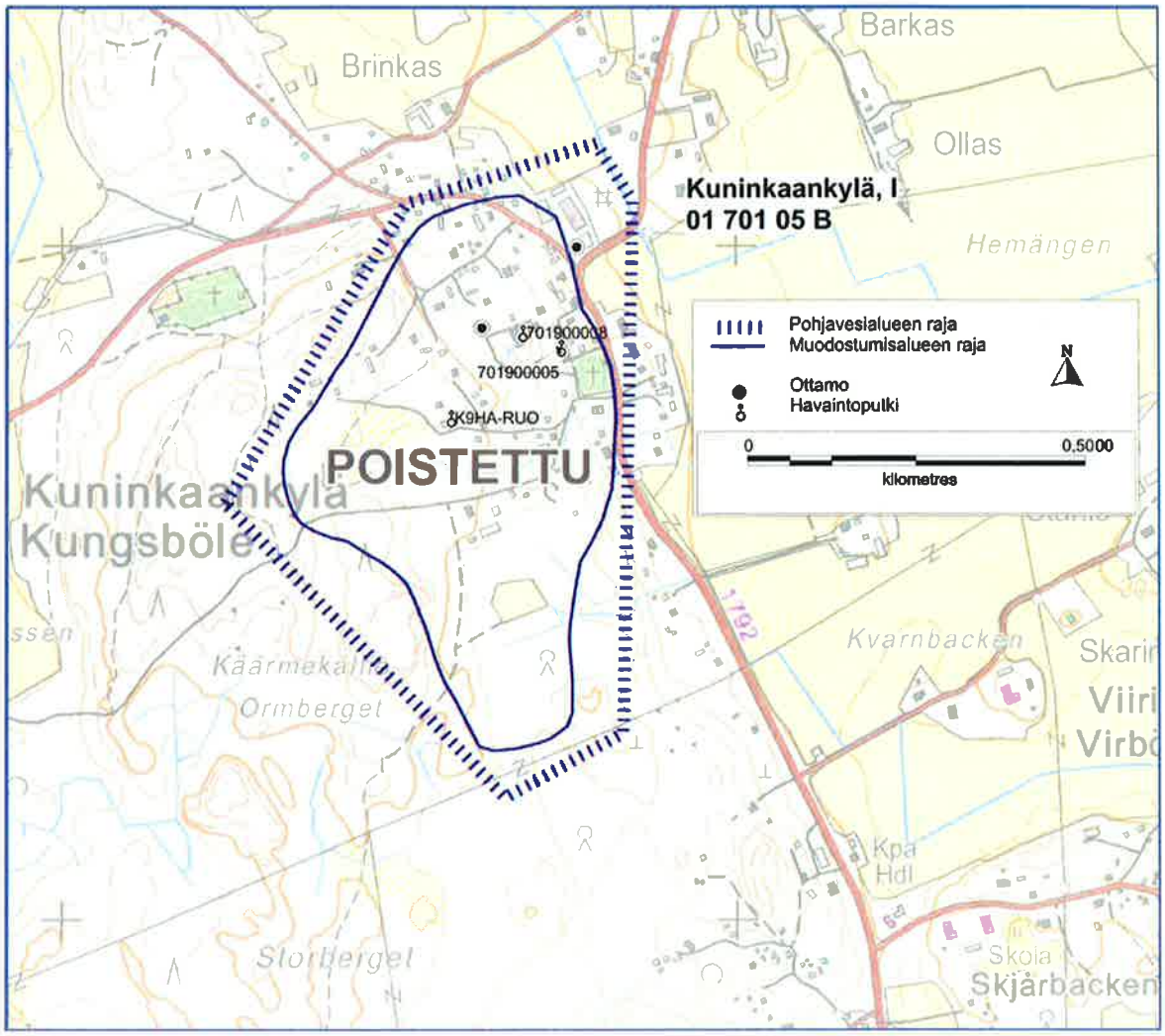
SWECO


Lehtinen, II
01 701 08
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
0,5000
kilometres
Heimlaxudden
Ropahudden
Laxvik
Laxviksudden
Ronnoren
Adamshället
Lehtinen
Lövön
Lilla Lövön
Lövrevet
Boistö
Satula

SWECO


K96RUO1
K96RUO2
K96RUO3
Niemistö, II
01 701 10
K96RUO4
K96RUO5
K96RUO6
K96RUO8
K96RUO9
K96RUO7
K96RUO10
Hevossaari, II
01 701 09
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Havaintoputki
N
0
1,000
kilometres

SWECO


Barkas
Brinkas
Ollas
Kuninkaankylä, I
01 701 05 B
Hemängen
701900008
701900005
K9HA-RUO
POISTETTU
Kuninkaankylä
Kungsböle
Pohjavesialueen raja
Muodostumisalueen raja
Ottamo
Havaintopulki
N
0
0,5000
kilometres
Kvarnbacken
Skari
Viiri
Virbo
Käärmekallio
Ormberget
Kpa
Hdl
Storbergel
Skola
Skjärbacken