

Espoon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

FCG
Maija Aittola



**Espoon ympäristökeskuksen
monistesarja
1/2015**

Kannen kuva: Liidia Petrell

Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1/2015

ESPOON POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA

FCG
Maija Aittola

Espoon ympäristökeskus
Espoo 2015

KUVAILELEHTI

Julkaisija	Espoon ympäristökeskus	Julkaisun päivämäärä 25.6.2015
Tekijä(t)	FCG, Maija Aittola	
Julkaisun nimi	Espoon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	
Tiivistelmä	Espoon neljälletoista I-luokan, yhdelle II-luokan ja yhdelle III-luokan pohjavesialueelle on laadittu suojelusuunnitelma yhteistyössä Espoon kaupungin, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän ja Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa. Suojelusuunnitelma käsittää Espoon Brinkinmäen, Puolarmetsän, Metsämaan, Lahnuksen, Mankin, Nupurin, Kuusikodin, Kunnarlan, Mullkärretin, Luukin, Siikajärven, Velskolan, Luukinjärven, Kaitalammen, Järvikylän ja Kolmirannan pohjavesialueet. Suojelusuunnitelmassa tarkastellaan pohjavesialueiden hydrogeologisia olosuhteita ja pohjavesialueilla sijaitsevia pohjaveden laatua uhkaavia riskitoimintoja. HSY:n Kauklahden, Puolarmetsän, Lahnuksen ja Kalajärven vedenottamot toimivat varavedenottamoina. Pohjaveden laatu on säilynyt vedenottamoilla pääasiassa hyvänä. Luonnon olosuhteista johtuen Kauklahden raakavedessä esiintyy rautaa ja Puolarmetsän raakavedessä esiintyy rautaa ja mangaania. Pohjavesialueilla ei ole merkittäviä riskejä. Pohjavesialueiden vedenlaatu on pääasiassa hyvä. Järvikylän pohjavesialueella esiintyy luontaisesti korkeita kloridipitoisuuksia. Metsämaan ja Lahnuksen pohjavesialueilla on veden kloridipitoisuudet kohonneet tiesuolauksen johdosta. Suojelusuunnitelmassa esitetään toimenpiteitä nykyisten pohjavesiriskien pienentämiseksi. Suojelutoimenpiteinä on ehdotettu suojaamattomien maanalaisten öljysäiliöiden poistamista ja siirtymistä ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Toimintansa perusteella riskikohteiksi luokiteltujen kohteiden osalta ehdotetaan pohjaveden ja maaperän pilaantuneisuuden selvittämistä, mikäli alueella rakennetaan. Lisäksi on annettu ohjeita maankäytön suunnittelulle. Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä Nupurin, Kuusikodin ja Luukinjärven pohjavesialueet poistettiin kartoituksesta ja luokituksesta ja Kaitalammen pohjavesialue muutettiin pistemäiseksi pohjavesialueeksi, koska ne eivät ole vedenhankinnan kannalta merkittäviä. Järvikylän pohjavesialue poistettiin kartoituksesta ja luokituksesta, koska se ei korkeiden kloridipitoisuuksien vuoksi olisi teknis-taloudellisesti hyödynnettävissä vedenhankinnassa. Mullkärretin pohjavesialue siirrettiin E-luokkaan, koska se sijaitsee osittain Natura-alueella.	
Avainsanat	pohjavesi, pohjavesialue, suojelusuunnitelma, riski, hydrogeologia, muodostumisalue	
Sarja	Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 1/2015	ISSN 1457-7100
Sivuja	92	
Painopaikka	Espoon kaupungin painatuspalvelut, 2015	

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Esbo miljöcentralen	Utgivningsdatum 25.6.2015
Författare	FCG, Maija Aittola	
Titel	Espoon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma	
Sammandrag	En skyddsplan för fjorton grundvattenområden i klass I, ett i klass II och ett i klass III i Esbo har upprättats i samarbete mellan Esbo stad, samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster och Nylands NTM-central. Skyddsplanen omfattar grundvattenområdena i Brinken, Bolarskog, Metsämaa, Lahnus, Mankby, Nupurböle, Kuusikoti, Gunnars, Mullkärret, Luk, Siikajärvi, Vällskog, Lukträsket, Kaitalampi, Träskby och Kolmpers. I skyddsplanen granskas grundvattenområdenas hydrogeologiska förhållanden och riskfaktorer som hotar grundvattenkvaliteten. HRM:s vattentäkter i Köklax, Bolarskog, Lahnus och Kalajärvi fungerar som reservvattentäkter. Grundvattnets kvalitet har i huvudsak varit god vid vattentäkterna. På grund av miljöomständigheter förekommer det järn i råvattnet i Köklax och järn och mangan i råvattnet i Bolarskog. Inga betydande risker finns på grundvattenområdena. Vattenkvaliteten på grundvattenområdena är i huvudsak god. På Träskbys grundvattenområde förekommer naturligt höga kloridhalter. På Metsämaas och Lahnus grundvattenområden har vattnets kloridhalter höjts till följd av vägsaltning. I skyddsplanen föreslås åtgärder för att minska de nuvarande grundvattenriskerna. Skyddsåtgärder som förelås är avlägsnande av oskyddade oljecisterner under jord och övergång till miljövänligare eldning. För objekten som riskklassificerats på grund av verksamheten i dem föreslås att orsaken till föroreningen av grundvattnet och jordmånen utreds, om området bebyggs. Dessutom har det getts råd om markanvändningsplaneringen. I samband med upprättandet av skyddsplanen har Nupurböles, Kuusikotis och Lukträskets grundvattenområden strukits ur kartläggningen och Kaitalampis grundvattenområde ändats till punktmarkerat grundvattenområde, eftersom de inte är väsentliga med avseende på vattenanskaffningen. Träskbys grundvattenområde ströks ur kartläggningen och klassificeringen, eftersom området pga. höga kloridhalter av tekniska och ekonomiska skäl inte kan utnyttjas för vattenanskaffning. Mullkärrets grundvattenområde överfördes till klass E, eftersom det delvis ligger i ett Natura-område.	
Ämnesord	grundvatten, grundvattenområde, skyddsplan, risk, hydrogeologi, bildningsområde för grundvatten	
Serie	Esbo miljöcentralens publikationsserie 1/2015	ISSN 1457-7100
Sidor	92	
Tryckeri	Espoon kaupungin painatuspalvelut, 2015	

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	4
2.	YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ	4
2.1.	Käsitteitä	4
2.2.	Lainsäädäntö	5
2.2.1.	Pohjaveden pilaamiskielto	5
2.2.2.	Pohjaveden muuttamiskielto	5
2.2.3.	Maaperän pilaamiskielto	6
2.2.4.	Maa-aineslaki	6
2.2.5.	Selvilläolo- ja korvausvelvollisuus	6
2.2.6.	Jätevedenkäsittely	7
3.	LÄHTÖAINEISTO	7
4.	SUUNNITTELYTYÖN YHTEYDESSÄ TEHDYT SELVITYKSET	7
4.1.	Maastotarkastelu	7
4.2.	Riskikartoitukset	8
4.3.	Pohjavesinäytteenotto ja vesinäytteiden analysointi	8
4.4.	Yleiskuvaus pohjaveden analyysituloksista	8
5.	POHJAVESIALUEIDEN HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET, VEDENOTTAMOT JA VEDENOTTOJÄRJESTELYT JA POHJAVEDEN LAATU	8
5.1.	Brinkinmäki 01049 01, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	9
5.1.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	9
5.1.2.	Tutkitut vedenottamopaikat	10
5.1.3.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	10
5.1.4.	Pohjaveden laatu	10
5.2.	Puolarmetsä 01049 02, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	11
5.2.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	11
5.2.2.	Tutkitut vedenottamopaikat	11
5.2.3.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	12
5.2.4.	Pohjaveden laatu	12
5.3.	Metsämaa 01049 03, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	13
5.3.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	13
5.3.2.	Tutkitut vedenottamopaikat	13
5.3.3.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	14
5.3.4.	Pohjaveden laatu	14
5.4.	Lahnus 01049 04, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	14
5.4.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	14
5.4.2.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	15
5.4.3.	Pohjaveden laatu	15

5.5.	Mankki 01049 06, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	15
5.5.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	15
5.5.2.	Tutkitut vedenottamopaikat	16
5.5.3.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	16
5.5.4.	Pohjaveden laatu	16
5.6.	Nupuri 01049 07, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta	16
5.6.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	16
5.6.2.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	17
5.6.3.	Pohjavesialueen luokitus	17
5.7.	Kuusikoti 01049 08, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta	17
5.7.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	17
5.7.2.	Tutkitut vedenottamopaikat	18
5.7.3.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	18
5.7.4.	Pohjaveden laatu	18
5.7.5.	Pohjavesialueen luokitus	18
5.8.	Kunnarla 01049 09, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	18
5.8.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	18
5.8.2.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	19
5.8.3.	Pohjaveden laatu	19
5.9.	Mullkärret 01049 11, siirretty E-luokkaan	19
5.9.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	19
5.9.2.	Pohjavesialueen luokitus	19
5.10.	Luukki 01049 12, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	20
5.10.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	20
5.10.2.	Tutkitut vedenottamopaikat	20
5.10.3.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	20
5.10.4.	Pohjaveden laatu	20
5.11.	Siikajärvi 01049 13, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)	21
5.11.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	21
5.11.2.	Tutkitut vedenottamopaikat	21
5.11.3.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	21
5.11.4.	Pohjaveden laatu	21
5.12.	Velskola 01049 14, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (II-luokka)	21
5.12.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	21
5.12.2.	Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	22
5.12.3.	Pohjaveden laatu	22
5.13.	Luukinjärvi 01049 15, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta	22
5.13.1.	Hydrogeologiset olosuhteet	22

5.13.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	23
5.13.3. Pohjaveden laatu.....	23
5.13.4. Pohjavesialueen luokitus	23
5.14. Kaitalampi 010 4918, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka).....	23
5.14.1. Hydrogeologiset olosuhteet	23
5.14.2. Pohjaveden laatu.....	23
5.15. Järvikylä 01049 51, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta	24
5.15.1. Hydrogeologiset olosuhteet	24
5.15.2. Tutkitut vedenottamopaikat	25
5.15.3. Pohjaveden laatu.....	25
5.15.4. Pohjavesialueen luokitus.....	25
5.16. Kolmiranta 01049 52, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, muutettu pistemäiseksi pohjavesialueeksi	26
5.16.1. Hydrogeologiset olosuhteet	26
5.16.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt	26
5.16.3. Pohjaveden laatu.....	26
5.16.4. Pohjavesialueen luokitus.....	26
6. SUUNNITTELUALUEIDEN MAANKÄYTTÖ	26
6.1. Yleistä.....	26
6.2. Kaavoitustilanne	27
6.3. Suoja-alueääräykset	27
6.4. Luontokohteet	27
7. POHJAVEDEN LAATUA VAARANTAVAT TEKIJÄT	28
7.1. Asutus ja jätevedet.....	28
7.1.1. Jätevedet	28
7.1.2. Jätevedenpuhdistamot	29
7.1.3. Öljysäiliöt	29
7.1.4. Maalämpö.....	30
7.2. Tienpito ja liikenne	31
7.3. Muuntamot ja muuntoasema	32
7.4. Vanha maa-ainesten ottotoiminta	33
7.5. Maatalous	33
7.5.1. Peltoviljely	33
7.5.2. Hevostallit ja lampolat.....	34
7.6. Öljytuotteiden säilytys ja käsittely	34
7.6.1. Jakeluasemat ja autokorjaamot	34
7.6.2. Ajoneuvojen säilytys	35
7.6.3. Lämpövoimalat ja lämpökeskukset.....	36
7.7. Entiset taimi- ja kauppapuutarhat	36

7.8.	Golf-kentät	37
7.9.	Maanlajitus	37
7.10.	Entiset kaatopaikat	38
7.11.	Entinen ampumarata	39
7.12.	Öljyvahinkokohteet	40
8.	POHJAVEDEN LAATURISKIEN ARVIOIMINEN	40
8.1.	Riskinarviointi pohjavesialueilla	40
8.1.1.	Brinkinmäki	40
8.1.2.	Puolarmetsä	41
8.1.3.	Metsämaa	41
8.1.4.	Lahnus	42
8.1.5.	Mankki	42
8.1.6.	Nupuri	43
8.1.7.	Kuusikoti	43
8.1.8.	Kunnarla	43
8.1.9.	Luukki	44
8.1.10.	Siikajärvi	44
8.1.11.	Velskola	44
8.1.12.	Luukinjärvi	45
8.1.13.	Kaitalampi	45
8.1.14.	Järvikylä	45
8.1.15.	Kolmiranta	46
9.	SUOJELUTOIMENPITEET	46
9.1.	Uusien toimintojen sijoittaminen	46
9.2.	Nykyisiä toimintoja koskevat suojelutoimenpiteet	48
9.2.1.	Asuinjätevedet	48
9.2.2.	Suojaamattomat öljysäiliöt	48
9.2.3.	Maalämpö	49
9.2.4.	Muuntamot	49
9.2.5.	Tienpito ja liikenne	49
9.2.6.	Maatalous	50
9.2.7.	Maa-ainesten ottotoiminta	50
9.2.8.	Muut riskikohteet	50
9.2.9.	Muu säätely	51
9.3.	Ohjeita ja suosituksia maankäyttöä ja kaavoitusta varten	51
10.	VEDENOTTAMOIDEN POHJAVESITARKKAILU	52
11.	TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA	52
12.	SUOJELUSUUNNITELMAN TOTEUTTAMINEN	53

LIITTEET

- 1 Pohjaveden suojelun kannalta keskeisiä säädöksiä
- 2 Lähtöaineistoluettelo
- 3 Vesinäytteiden analyysitodistukset

PIIRUSTUKSET

- P25618-500 Brinkinmäen pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-501 Puolarmetsän pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-502 Metsämaan pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-503 Lahnuksen pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-504 Mankin pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-505 Nupurin ja Kuusikodin pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-506 Kunnarlan pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-507 Mullkärretin pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-508 Luukin pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-509 Siikajärven pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-510 Velskolan pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-511 Luukinjärven pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-512 Kaitalammen pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-513 Järvikylän pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000
- P25618-514 Kolmirannan pohjavesialue, hydrogeologia ja riskikohteet 1:10 000

1. JOHDANTO

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on laatinut Espoon kaupungin toimeksiannosta yhteistyössä Uudenmaan ELY-keskuksen ja Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän kanssa Espoon pohjavesialueiden suojelusuunnitelman.

Suojelusuunnitelman tavoitteena on turvata pohjavesiesiintymien vesivarojen käyttö myös tulevaisuudessa, rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Selvitystyön perusteella on laadittu suojelutoimenpideohjelma pohjavesialueilla todettuja pohjavettä uhkaavia riskitoimintoja koskien ja laadittu ohjeet uusien toimintojen sijoittamisesta pohjavesialueille.

Suojelusuunnitelma on ohjeellinen asiakirja, jota käytetään tausta-aineistona valvonnassa, maankäytön suunnittelussa sekä ympäristö- ja maa-aineslupia ratkaistaessa. Suunnitelmalla ei ole välittömiä oikeudellisia vaikutuksia, eikä sen perusteella synny korvausvelvoitteita. Suojelusuunnitelmassa esitettävät suositukset otetaan kuitenkin huomioon viranomaispäätöksiä tehtäessä. Oikeusvaikutukset tulevat vasta suunnitelmaa hyödyntävien erillisten viranomaispäätösten kautta.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymällä on seuraavat vedenottamot: Brinkinmäen pohjavesialueella sijaitsee Kauklahden vedenottamo, Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsee Puolarmetsän vedenottamo, Lahnuksen pohjavesialueella sijaitsee Lahnuksen vedenottamo ja Metsämaan pohjavesialueella sijaitsee Kalajärven vedenottamo. Vedenottamot toimivat varavedenottamoina. Pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijainti on esitetty liitteenä olevissa kartoissa.

2. YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ

Pohjavettä muodostuu, kun osa sadevedestä imeytyy maaperään. Eniten pohjavettä muodostuu kearakeisilla hiekka- ja sora-alueilla, joissa 40 – 80 % sadannasta muodostuu pohjavedeksi. Moreenimailla pohjavedeksi muodostuu 10 – 30 % sadannasta. Savi – ja silttimailla pohjaveden muodostuminen on vähäistä.

2.1. Käsitteitä

Pohjavesialue on rajattu maa-alue, jolla muodostuu ja esiintyy runsaasti pohjavettä. **Pohjavesialueen raja** (ulompi raja) on alue, jolla on vaikutusta pohjavesimuodostuman vedenlaatuun tai muodostumiseen. Raja on pyritty ulottamaan hyvän tiiviysasteen maaperään saakka. **Pohjavesialueen muodostumisalue** (sisempi raja) käsittää maaperältään hyvin vettä läpäisevän osan, jonka maaperän vedenläpäisevyys on vähintään hienon hiekan läpäisevyyttä vastaava. Muodostumisalueeseen kuuluvat pohjavesialueen läheisyydessä sijaitsevat kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

Pohjavesialueet luokitellaan kolmeen luokkaan niiden käytön ja suojelutarpeen perusteella seuraavasti:

I-luokka, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue: Pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan käyttämään 20 - 30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa.

II-luokka, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue: Pohjavesialue soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle toistaiseksi ei ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

III-luokka, muu pohjavesialue: Pohjavesialue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi.

Valtioneuvoston päätöksellä pohjavesialueiden rajausta ja luokitus lisätään lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä. Jatkossa vanhat I ja II luokan alueet korvataan luokilla 1 ja 2. Nykyisen luokan III pohjavesialueet luokitellaan uudestaan 1 tai 2 luokkiin tai poistetaan kokonaan luokituksista. Laissa säädetään myös pohjavesialueista, joista pintavesi- ja maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tällaisia ekosysteemejä voivat olla muun muassa lähteet ja lähdepuro. Näitä pohjavesialueita varten otetaan käyttöön uusi E luokka. (Ympäristöministeriö 2014).

2.2. Lainsäädäntö

Tärkeimmät pohjaveden suojeluun liittyvät lait ovat vesilaki ja ympäristönsuojelulaki. Lisäksi pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on mm. maa-aineslaissa, maakäyttö- ja rakennuslaissa, terveys- ja suojelulaissa, jäte- ja kemikaalilaissa sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä.

Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asetuksessa jätevesien käsittelystä, nitraattiasetuksessa, asetuksessa valtakunnallista maankäyttötavoitteista sekä vesienhoitolaissa ja –asetuksessa.

Ympäristönsuojelulain perusteella *pohjaveden vaarantaminen on kielletty tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla* (YSL 527/2014 1. luku 17 §, ns. pohjaveden pilaamiskielto).

2.2.1. Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskielto määrätään ympäristönsuojelulain 1 luvun 17 §:ssä (YSL 527/2014). 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
- 3) Toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua (*pohjaveden pilaamiskielto*). Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton, eikä aluehallintovirasto voi myöntää lupaa siitä poikkeamiseen.

2.2.2. Pohjaveden muuttamiskielto

Vesilain 3 luvun 2 §:n mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos

- 1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähytystä

- 2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista
- 3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön
- 4) aiheuttaa vaaraa terveydelle
- 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
- 6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille
- 7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle
- 8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen
- 9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos 1 momentissa tarkoitettu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

2.2.3. Maaperän pilaamiskielto

Maaperän pilaamiskielto määrätään ympäristönsuojelulain 1 luvun 16 §:ssä (YSL 527/2014). 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*).

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on säädetty asetuksella 214/2007. Pilaantunut maa-alue on puhdistettava, jos kohteen haitta-aineista aiheutuu sellainen riski tai haitta, jota ei voida hyväksyä. Pilaantuneen maa-alueen riskinarviossa tarkastellaan muun muassa haitta-aineiden kokonaismäärää ja pitoisuuksia, aineiden ominaisuuksia, kulkeutumisreittejä, maa-alueen ja alueen pohjaveden käyttöä sekä lyhyt- ja pitkäaikaisen altistumisen vaikutuksia ihmiseen ja ympäristöön.

2.2.4. Maa-ainelaki

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-ainelaki (MAL 555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa lukuun ottamatta maa-ainesten ottamista omaa tavanomaista kotitarvekäyttöä varten (MAL 4 §). Lupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma (MAL 5 §). Maa-ainesasetuksessa säädetään mm. ottamissuunnitelman ja lupapäätöksen sisällöstä sekä valvonnasta. Ottamissuunnitelmasta tulee ilmetä tarpeellisessa laajuudessa pohjavesiin liittyen mm. pohjaveden pinnan ylin korkeustaso, tiedot pohjavesiolosuhteista, pohjaveden havaintopaikoista ja tiedot läheisyydessä sijaitsevista talousvesikaivoista, pohjaveden ottamoista ja niiden mahdollisista suojavaohykkeistä ja suojelumääräyksistä (asetus 1.5 ja 2.2). Pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-aineksen ottohankkeesta on MAL 7 §:n mukaan pyydettävä lausunto alueelliselta ELY-keskukselta (alueella on merkitystä vesien suojelun kannalta).

2.2.5. Selvilläolo- ja korvausvelvollisuus

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnanharjoittajalla on selvilläolovelvollisuus toimintansa ympäristövaikutuksista (6 §). Toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristö-

vaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista (*«selvilläolovelvollisuus»*).

2.2.6. Jätevedenkäsittely

Vesihuoltolaissa (119/2001) määrätään, että vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja viemäriin. 1.9.2014 lähtien noudatetaan lakia vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014 ja ennen tätä hyväksytyllä vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella noudatetaan vesihuoltolakia 9.2.2001/119 3. luku 10 §:a 31.12.2018 saakka.

Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014, 10 § mukaan taajaman ulkopuolella kiinteistöä ei tarvitse liittää vesihuoltolaitoksen jätevesiviemäriin, jos:

1) kiinteistön vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen hyväksymistä ja jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa (527/2014) säädetään; tai

2) kiinteistöllä ei ole vesikäymälää ja sen jätevesien johtamisessa ja käsittelyssä noudatetaan, mitä ympäristönsuojelulaissa säädetään.

Vuonna 2011 voimaantullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso. Kunnat voivat soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Asetus koskee kaikkia viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä. Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen (343/2015) asetuksen voimassaoloajasta, jonka mukaisesti *muutetaan* talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla annetun valtioneuvoston asetuksen (*«209/2011»*) 10 §:n 1 momentti seuraavasti: Kiinteistöllä 1 päivänä tammikuuta 2004 olemassa olleet käyttökuntoiset jätevesijärjestelmät, jotka eivät täytä tämän asetuksen 3 §:ssä säädettyjä vaatimuksia, on saatettava tämän asetuksen mukaisiksi viimeistään 15 päivänä maaliskuuta 2018.

Kaupungin tai kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä (YSL 202 §) voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla. Pohjaveden pilaamiskielto voi esimerkiksi pohjavesialueella edellyttää että jäteveden maahan imeyttäminen on kokonaan kielletty ja jätevedet on johdettava umpikaivoon tai kokonaan pois pohjavesialueelta.

Liitteessä 1 on esitetty pohjaveden suojeluun liittyviä keskeisiä säädöksiä.

3. LÄHTÖAINEISTO

Pohjavesialueilla on tehty vedenhankintaan liittyviä pohjavesitutkimuksia ainakin vuodesta 1957 lähtien. Lisäksi käytettävissä on ollut muita pohjavesialueita koskevia lähtötietoja ja asiakirjoja. Lähtöaineistoluettelo on esitetty liitteessä 2.

4. SUUNNITTELYTYÖN YHTEYDESSÄ TEHDYT SELVITYKSET

4.1. Maastotarkastelu

Konsultti on tehnyt Espoon pohjavesialueilla maastotarkastelun 28.11. ja 4.12.2014.

4.2. Riskikartoitukset

Espoon kaupungin ympäristökeskus on koonnut tiedot pohjavesialueilla sijaitsevista pohjavettä vaarantavista toiminnoista. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokselta on saatu tiedot öljysäiliöistä ja Espoon kaupungin Teknisen keskuksen Geotekniikkayksiköstä on saatu tiedot maalämpöjärjestelmistä.

4.3. Pohjavesinäytteenotto ja vesinäytteiden analysointi

Työhön on liittynyt pohjavesialueilla vesinäytteenottoa ja vesinäytteiden analysointia. Vesinäytteitä on otettu HSY:n ja yksityisten vedenottamoiden kaivoista (yhteensä 11 kpl) ja neljästä havaintoputkesta.

Vesinäytteenoton on suorittanut FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 15.-17.12.2014 ja 25.02.2015. Vesinäytteet on analysoitu Novalab Oy:n laboratoriossa Karkkilassa.

Havaintoputkien ja vedenottamoiden kaivojen vesinäytteistä on analysoitu seuraavat parametrit: pH, sameus, väriluku, haju, maku, liukoinen rauta, liukoinen mangaani, kemiallinen hapenkulutus KMnO_4 , kloridi, ammonium, nitraatti, nitraatti, fluoridi, escherichia coli, koliformiset bakteerit ja suolistoperäiset enterokokki- bakteerit.

4.4. Yleiskuvaus pohjaveden analyysituloksista

Tutkittujen vedenottamoiden raakavesi on pääasiassa hyvälaatuista. Luonnon olosuhteista johtuen Kauklahden vedenottamon raakavedessä esiintyy rautaa ja Puolarmetsän vedenottamon raakavedessä esiintyy rautaa ja mangaania. Kalajärven, Puolarmetsän ja Espoon kartanon vedenottamoiden raakaveden laadussa on havaittavissa tiesuolauksen vaikutus.

Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsevien havaintoputkien (HP724 ja HP730) vedessä esiintyy korkeita rauta- ja mangaanipitoisuuksia ja lisäksi havaintoputki HP724 vedessä on havaittavissa tiesuolauksen vaikutus.

Metsämaan pohjavesialueella sijaitsevien havaintoputkien (HP878 ja HP879) vedessä esiintyy korkeita rautapitoisuuksia ja lisäksi havaintoputki HP879 vedessä on havaittavissa tiesuolauksen vaikutus.

Tutkimustulokset on esitetty kappaleessa 5 ja vesinäytteiden analyysilomakkeet on esitetty liitteessä 3.

5. POHJAVESIALUEIDEN HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET, VEDENOTTAMOT JA VEDENOTTOJÄRJESTELYT JA POHJAVEDEN LAATU

Suojelusuunnitelmatyössä on ollut käytettävissä vedenpinnan mittaustuloksia pohjavesialueilta vaihtelevasti vuosilta 2002 – 2014.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy on ottanut suojelusuunnitelmatyötä varten vedenottokaivoista ja havaintoputkista vesinäytteet 15.-17.12.2014 ja 25.02.2015.

Vesinäytteiden tulokset on esitetty kappaleessa 5 ja analyysilomakkeet on esitetty liitteessä 3.

5.1. Brinkinmäki 01049 01, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.1.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Brinkinmäen pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin eteläosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,78 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 700 m³/d.

Muodostuma rajautuu pohjois- ja itäosassa kallioalueisiin ja niiden välissä esiintyviin hiekka- ja savi-kerrostumiin sekä länsi- ja eteläosassa pääasiassa hiekkakerrostumiin.

Pohjavesiesiintymä muodostuu Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTIETo palvelun perusteella, luode – kaakko –suuntaiseen kallioperän heikkousvyöhykkeeseen kerrostuneista lajittuneista hiekkakerrostumista, jotka ovat tiiviiden savi-kerrostumien peitossa. Pohjavettä kerääntyy pohjavesimuodostumaan ympäröiviltä kallio- ja moreenialueilta. Luode – kaakko –suuntainen kallioperän heikkousvyöhyke yhtyy pohjavesialueen pohjoisosassa koillinen – lounas – suuntaiseen alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen ja eteläosassa koillinen – lounas – suuntaiseen merkittävään paikalliseen heikkousvyöhykkeeseen. FCG Planeko Oy:n tutkimuksien perusteella pohjavesialueen koillispuolisella Harmaakallion alueella ei esiinny vettä hyvin johtavia kallioperän ruhjeita tai rakoja.

Vettä johtavia huuhtoutuneita hiekkakerrostumia esiintyy mm. murroslaakson lounais- ja eteläreunoilla sekä koillinen –lounas – suuntaisen ruhjeen alueella pohjavesialueen pohjoisosassa ja kallio- ja moreenimäkien rinteillä. Pohjaveden muodostumista tapahtuu pääasiassa murroslaakson reunaosissa. Savikerroksen alapuolella esiintyy lajittuneita hiekka- ja sorakerrostumia, jotka ovat yhteydessä murroslaakson reunaosissa tavattuihin hiekka- ja moreenikerrostumiin.

Kairauksien perusteella tiiviin savi-silttikerroksen paksuus on suurimmillaan pohjavesialueen pohjoisosassa noin 16 metriä. Savi- ja silttikerroksen alapuolella tavattavien lajittuneiden, vettä johtavien maakerrosten paksuudeksi on todettu suurimmillaan nykyisellä vedenottamoalueella noin 16 metriä. Vedenottamon kaivot sijaitsevat savipeitteisessä laaksoaltaassa. Vedenottamon eteläpuolella on kairauksilla tavattu noin 10 metrin paksuinen hyvin vettä johtava sorakerros. Ruhjepainanteiden alueella, tiiviin pintamaakerroksen alapuolella tavattavat maakerrokset vaihtelevat hienosta hiekasta soraan. Lajittuneiden hiekka – soravaltaisten maakerrosten alapuolella, on osassa kairauspisteistä todettu moreenikerros, joka vaihtelee hiekkamoreenista soramoreeniin. Suurimmillaan maakerrosten kokonaispaksuudeksi on kairauksen perusteella todettu vedenottamon eteläpuolella 24 metriä.

Pohjavesimuodostuman antoisuus voi olla arvioitua suurempi, koska irtomaakerroksissa sijaitseva maaperän pohjavesi on yhteydessä kallioperän heikkousvyöhykkeessä varastoituvaan kalliopohjaveeseen, joka todennäköisesti lisää pohjavesiesiintymän antoisuutta. Pohjaveden virtaus suuntautuu peitteisiä ruhjepainanteita pitkin kaakosta, koillisesta ja luoteesta kohti vedenottamoja ja sen lounaispuolista aluetta.

Pohjavesiesiintymä on synkliininen eli ympäristöstään vettä keräävä.

Havaintoputkista tehtyjen pinnanmittauksien perusteella, pohjavedenpinnan korkeusasema on pohjavesialueen pohjoisosassa (1142) tasolla +18,08, keskiosassa (1145) tasolla +10,48 ja eteläosassa (914, 1141 ja 1144) tasolla +11.24...+21,28 (pinnanmittaukset on suoritettu 15.9.2014).

Brinkinmäen pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-500.

5.1.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Kauklahti

FCG Planeko Oy on suorittanut nykyisen vedenottamon siiviläputkikaivoista koepumppauksen vuonna 2008. Koepumppauksen perusteella pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 600 m³/d. Koepumppaustulosten ja pinnanmittausseurantatulosten perusteella pohjavesialueen rajausta on tarkistettu aikaisemman suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä syyskuussa 2009.

5.1.3. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Brinkinmäen pohjavesialueella sijaitsee HSY:n omistama Kauklahden pohjavedenottamo, joka on rakennettu ja otettu käyttöön vuonna 1959. Vuodesta 1997 lähtien vedenottamo on toiminut varavedenottamona. Pohjavedenottamolle on rakennettu kaksi siiviläputkikaivoa, joiden syvyys on noin 17 m (kaivojen pohjat tasolla -7,00). Siiviläputkien pituudet kaivoissa ovat 5 m (tasovälillä -1,5... -6,5). Vedenottamorakennus sijaitsee noin 50 m:n etäisyydellä kaivojen koillispuolella.

Kauklahden vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1967 myöntämä vedenottolupa. Vedenottolupa on 700 m³/d normaaleina vuosina ja 400 m³/d kuivina vuosina.

5.1.4. Pohjaveden laatu

Kauklahti

Vuonna 2008 suoritetun koepumppauksen perusteella, käyttöön saatava pohjavesi on hapanta (pH 6,2). Veden happipitoisuus (1,3 – 3,1 mg/l) aleni koepumppauksen edetessä. Koepumppauksen alussa rauta- (0,38 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuudet (0,17 mg/l, suositus 0,05 mg/l) ylittivät talousveden laatusuosituksen mukaiset enimmäispitoisuudet. Koepumppauksen edetessä rauta- ja mangaanipitoisuudet täyttivät laatusuositukset. Koepumppauksen loppuvaiheessa pohjavedessä todettiin pieniä pitoisuuksia tolueenia (0,3 – 0,6 µg/l) ja ksyleeniä (0,4 µg/l). Veden raskasmetallipitoisuudet olivat matalia. Koepumppauksen loppuvaiheessa vedenlaatu täytti happamuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuositukset – ja vaatimukset.

25.2.2015 suoritetun vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on hapanta (pH 6,3), sameaa ja väritöntä. Veden rautapitoisuus (1,7 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ylitti talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Veden mangaanipitoisuus (0,031 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täytti talousveden laatusuosituksen. Veden typpipitoisuudet ovat matalat ja kloridipitoisuus luontaisella tasolla. Veden fluoridipitoisuus (0,078 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti sameutta, happamuutta ja korkeata rautapitoisuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuositukset ja -vaatimukset.

Pohjavesimuodostuma

Koepumppauksen lopetusvaiheessa vedenottamon eteläpuolisesta havaintoputkesta 1145 otetussa vesinäytteessä todettiin pieniä pitoisuuksia VOC-yhdisteitä ja alumiinipitoisuus ylitti talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Vesinäytteessä ei todettu kohonneita raskasmetallipitoisuuksia, merkkejä torjunta-aineista, eikä viitteitä öljy-yhdisteistä.

Koepumppauksen yhteydessä on tutkittu yksityisten talousvesikaivojen K11, K12 ja K13 vedenlaatua. Tutkimusten perusteella kaivojen vesi on hapanta ja sameaa. Kaivovesien kloridipitoisuus on

hieman kohonnut luontaisesta tasosta ja hygieeninen laatu on heikentynyt tai huono koliformisten bakteerien esiintymisen vuoksi. Lisäksi veden rautapitoisuus on ollut paikoin korkea.

5.2. Puolarmetsä 01049 02, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.2.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Puolarmetsän pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin eteläosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 1,72 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 800 m³/d.

Muodostuma rajautuu kalliomäkialueisiin, joiden välisillä painannealueilla esiintyy savikerrostumia, kaakkois- ja länsiosassa hietakerrostumia sekä pohjoisosassa hiekkakerrostumia.

Pohjavesiesiintymä muodostuu Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTieto palvelun perusteella, luode – kaakko –suuntaiseen suureen kallioperän alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen kerrostuneista savenalaisista vettä johtavista hiekka- ja sorakerrostumista. Luode - kaakko –suuntainen heikkousvyöhykkeeseen yhtyy koillinen – lounas – suuntaiseen merkittävään kallioperän paikalliseen heikkousvyöhykkeeseen, jossa sijaitsee Puolarmetsän vedenottamo. Pohjaveden muodostumista tapahtuu pääasiassa ruhjelaaksoa ympäröivillä kallio- ja hiekka-alueilla. Kalliomäkien rinneille kerrostuneiden hiekkakerrostumien kautta pohjavettä kulkeutuu ruhjelaakson savenalaisiin hiekka- ja sorakerrostumiin.

Jaakko Pöyry Infra Oy:n vuonna 2004 tekemien tutkimuksien perusteella, vettä johtavien hiekka – ja sorakerrostumien paksuus on suuren alueellisen heikkousvyöhykkeen alueella 4 – 20 metriä ja niiden päällä esiintyvien savi- ja silttikerroksien paksuus on 4 – 10 metriä. Savi- silttikerroksen alapuoliset vettä johtavat maakerrokset jatkuvat yhtenäisinä luode – kaakko- suuntaisen kallioruhjeen alueella, mutta eivät koilliseen suuntautuvan ruhjeen alueella. Vedenottamon kohdalla hiekka- sorakerroksen paksuus on 20 metriä, ohuentuen koilliseen päin ja laaksopainanteen koillisreunalla noin 4,5 metriä. Pohjavettä virtaa vedenottamon alueelle, luode – kaakko –suuntaiseen laaksopainanteeseen pohjoisesta, koillisesta ja lounaasta. Painanteessa pohjaveden päävirtaussuunta on luoteesta kaakkoon. Savipeitteisessä ruhjelaaksossa pohjavesi on paineellista.

Pohjavesimuodostuma on synkliininen eli ympäristöstään pohjavettä keräävä.

Havaintoputkista tehtyjen pinnanmittauksien perusteella, pohjavedenpinnan korkeusasema on pohjavesialueen pohjoisosassa (730 ja 730) tasolla +7,33...+8,00, keskiosassa (728 ja 729) tasolla +5,75...+6,80 ja eteläosassa (727 ja 1081) tasolla +4,97...+5,09 (pinnanmittaukset on suoritettu 24.9.2014).

Puolarmetsän pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-501.

5.2.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Puolarmetsä

Jaakko Pöyry Infra Oy on suorittanut yhden kuukauden pituisen koepumppauksen pohjaveden muodostumisalueen rajauksen tarkentamiseksi vuonna 2003. Koepumppauksen perusteella pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 800 m³/d. Jatkuvasti käyttöön otettava vedenottomäärä on 400 - 500 m³/d hyvälaatuisen veden varmistamiseksi. Vedenoton vaikutusalue (pohjaveden

alenema 0,13 – 0,25) on noin 1 km vedenottoaikan luoteis- ja kaakkoispuolilla. Pohjavesimuodostuman valuma-alue on kuitenkin kallioperän heikkousvyöhykkeiden ja ympäristöstään keräävän pohjavesiesiintymän vuoksi huomattavasti pohjavesialuerajausta laajempi. Pohjavesialueen rajausta on tarkistettu Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Espoon kaupungin yhteistyönä lokakuussa 2004.

5.2.3. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsee HSY:n omistama Puolarmetsän pohjavedenottamo. Vedenottamo on ollut toiminnassa vuosina 1962 – 1995, jonka jälkeen se on toiminut varavedenottamona. Vedenotto on lopetettu vedessä esiintyneiden korkeiden rauta- ja mangaanipitoisuuksien vuoksi. Rauta- ja mangaanipitoisuuksien kohoaminen on alkanut 1980 –luvun puolivälissä.

Puolarmetsän vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1967 myöntämä vedenottolupa. Vedenottomäärää on rajattu 600 m³/d normaaleina vuosina ja 400 m³/d kuivina vuosina.

5.2.4. Pohjaveden laatu

Puolarmetsä

Koepumppauksen yhteydessä vuonna 2003, vesi on ollut hapanta (pH 6,1 – 6,2) ja vähähappista. Veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ylittivät talousveden laatusuosituksen mukaiset enimmäispitoisuudet. Vedessä ei todettu torjunta-aineita, raskasmetalleja, eikä haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Vedessä ei todettu haitallisia pitoisuuksia uraania, eikä radonia. Vedenlaatu täytti happamuutta, rauta- ja mangaanipitoisuutta lukuun ottamatta talousveden laatuvaatimukset – ja suositukset.

25.2.2015 suoritettua vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on hapanta (pH 6,2), sameaa ja väritöntä. Veden rauta- (1,7 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,31 mg/l, suositus 0,05 mg/l) ylittivät talousveden laatusuosituksien mukaiset enimmäispitoisuudet. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (19 mg/l) on kohonnut luontaisesta tasosta. Veden fluoridipitoisuus (0,27 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieenistä laatua heikensi koliformisten bakteerien (2 mpn/100 ml) esiintyminen. Vedenlaatu ei täyttänyt sameuden, happamuuden, rauta- ja mangaanipitoisuuksien sekä hygieenisen laadun osalta talousveden laatusuosituksia ja -vaatimuksia.

Lokakuussa 2014 HSY:n pohjaveden haitta-ainetutkimuksissa todettiin Puolarmetsän vedenotto-kaivon vedessä VOC-yhdisteistä pentaania 1,2 µg/l.

Pohjavesimuodostuma

Havaintoputkien vedenlaatu on ollut koepumppauksen aikana vuonna 2003 hapanta. Täyttömaa-alueen läheisyydessä pohjavedessä todettiin bariumia 83 µg/l ja kobolttia 10 µg/l (ympäristölaatu-normi 0,4 µg/l), nikkeliä 15 µg/l (ympäristölaatu-normi 10 µg/l) ja sinkkiä 580 µg/l (ympäristölaatu-normi 60 µg/l). Vedenottamon pohjoispuolella sijaitsevalta täyttöalueelta pohjaveden virtaussuunta on kohti vedenottamo.

17.12.2014 suoritettua vesinäytteenoton perusteella **havaintoputki HP724** vesi on hapanta (pH 6,4), sameaa ja väritöntä. Veden rauta- (0,93 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (1,1 mg/l, suositus 0,05 mg/l) ylittivät talousveden laatusuosituksien mukaiset enimmäispitoisuudet. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (34 mg/l) on kohonnut luontaisesta tasosta. Veden fluoridipitoisuus (0,62 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) täytti talousveden laatuvaatimuksen. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Havaintoputken vedenlaatu ei täyttänyt sameuden, happamuuden sekä rauta- ja mangaanipitoisuuksien osalta talousveden laatusuosituksia ja -vaatimuksia.

17.12.2014 suoritetun vesinäytteenoton perusteella **havaintoputki HP730** vesi on hapanta (pH 6,2), sameaa ja väritöntä. Veden rauta- (7,3 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,28 mg/l, suositus 0,05 mg/l) ylittivät talousveden laatusuosituksien mukaiset enimmäispitoisuudet. Vedessä todettiin ammoniumia (0,067 mg/l, laatusuositus <0,50 mg/l). Veden kloridipitoisuus (4 mg/l) on luontaisella tasolla. Veden fluoridipitoisuus (0,74 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) täytti talousveden laatuvaatimuksen. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Havaintoputken vedenlaatu ei täyttänyt sameuden, happamuuden sekä rauta- ja mangaanipitoisuuksien osalta talousveden laatusuosituksia ja vaatimuksia.

5.3. Metsämaa 01049 03, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.3.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Metsämaan pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,81 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 250 m³/d.

Muodostuma rajautuu pääasiassa kalliomäkiin, joiden välisillä alueilla esiintyy moreeni – ja paikoin hietä – ja savikerrostumia.

Pohjavesiesiintymä muodostuu pohjois – etelä –suuntaiseen kalliopainanteeseen kerrostuneista hiekka – ja sorakerrostumista, jotka ovat savi- ja silttikerroksen peittämänä. Pohjavettä muodostuu kalliopainannetta reunustavilla kalliorinteillä, joilla esiintyy moreeni- hietakerrostumia. Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTieto palvelun perusteella, pohjavesialueella ja sen välittömässä läheisyydessä kulkee useita erisuuntaisia alueellisia ja merkittäviä paikallisia kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Pohjaveden päävirtaussuunta on etelä – kaakkoon.

Espoon kaupungin vuonna 20005 tekemien kairauksien perusteella, pohjavesialtaassa maan pintaosan savi- ja silttikerroksen paksuus on noin 5 metriä ja sen alapuolella esiintyvän hiekka- ja sorakerroksen paksuus on 15 metriä eli maakerroksen kokonaispaksuus on maksimissaan 20 metriä. Savi- peitteisen alueen reunaosissa esiintyy maanpinnasta lähtien ohuita vettä johtavia rantahiekkakerrostumia, joissa esiintyy orsivettä. Orsiveden alapuolinen tiivis savikerros erottaa orsiveden varsinaisesta pohjavesimuodostumasta ja orsiveden pinnantaso on selvästi pohjaveden pintaa ylemmällä tasolla. Alueella on havaittu pohjavesi/orsivesikerroksia tasoilla noin +48...+51 ja +54.

Metsämaan pohjavesialueen kemiallinen tila (EU) on luokiteltu huonoksi kloridin esiintymisen vuoksi.

Pohjavesiesiintymä on synkliininen eli ympäristöstään vettä keräävä.

Havaintoputkista tehtyjen pinnanmittauksien perusteella, pohjavedenpinnan korkeusasema on pohjavesialueen luoteisosassa (882) tasolla +55,22 (mittaus suoritettu 15.10.2014), keskiosassa (878) tasolla +45,37 (mittaus suoritettu 2.10.2014) ja eteläosassa (883) tasolla +43,66 (pinnanmittaukset on suoritettu 28.10.2014).

Metsämaan pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-502.

5.3.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Kalajärvi

Vuonna 1970 suoritettua koepumppauksen perusteella, pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 250 – 300 m³/d. Espoon kaupunki on suorittanut heinä-elokuussa vuonna 2005 yhden kauden kestäneen koepumppauksen teholla 400 m³/d, jonka perusteella ei havaittu merkittäviä pohjaveden pinnan muutoksia aikaisempaan verrattuna.

5.3.3. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Metsämaan pohjavesialueella sijaitsee HSY:n omistama Kalajärven vedenottamo. Vedenottamo on aloittanut toimintansa vuonna 1972 ja se on toiminut varavedenottamona 10.9.2012 sulkemisen jälkeen. Vedenottamolta on pumpattu sen käyttöaikana keskimäärin 200 m³/d.

5.3.4. Pohjaveden laatu

Kalajärvi

25.2.2015 suoritettua vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on hapanta (pH 5,8), kirkasta ja väritöntä. Veden rauta- (<0,02 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (<0,01 mg/l, suositus 0,05 mg/l) olivat alle laboratorion määrittämisrajojen. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (24 mg/l) on kohonnut luontaisesta tasosta. Veden fluoridipitoisuus (0,13 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti happamuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuosituksen ja -vaatimukset.

Pohjavesimuodostuma

18.12.2014 suoritettua vesinäytteenoton perusteella **havaintoputki HP878** vesi on hapanta (pH 6,0), sameaa ja väritöntä. Veden rautapitoisuus (3,3 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ylitti talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Veden mangaanipitoisuus (0,026 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täytti talousveden laatusuosituksen. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (2 mg/l) on luontaisella tasolla. Veden fluoridipitoisuus (0,49 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) täytti talousveden laatusuosituksen. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Havaintoputken vedenlaatu täytti sameutta, happamuutta ja rautapitoisuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuosituksen ja -vaatimukset.

18.12.2014 suoritettua vesinäytteenoton perusteella **havaintoputki HP879** vesi on hapanta (pH 5,8), sameaa ja väritöntä. Veden rautapitoisuus (0,84 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ylitti talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Veden mangaanipitoisuus (0,02 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täytti talousveden laatusuosituksen. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (84 mg/l) on korkea tiesuolauksesta johtuen. Veden fluoridipitoisuus (0,05 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Havaintoputken vedenlaatu täytti sameutta, happamuutta ja rautapitoisuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuosituksen ja -vaatimukset.

5.4. Lahnus 01049 04, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.4.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Lahnuksen pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,89 km² ja muodostumisalueen pinta-ala noin 0,11 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 400 m³/d.

Muodostuma rajautuu pääasiassa kalliomäkiin, joiden välisillä alueilla esiintyy savi- ja paikoin hiekka- ja hietakerrostumia.

Pohjavesiesiintymä muodostuu kalliomäkien väliselle alueelle kerrostuneista vettä johtavista hiekka- ja sorakerrostumista, jotka ovat pääasiassa savi- ja silttikerroksen peitossa. Pohjavesialueen eteläosassa on lajittuneita kerroksia hiekkaa, hieno hiekkaa ja silttiä maanpinnasta lähtien. Valtaosa kerrostumista on jo hyödynnetty maa-aineksina. Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geotieteen palvelun perusteella, pohjavesialueen pitkittäis- ja poikittaissuunnassa on useita alueellisia ja paikallisia heikkousvyöhykkeitä. Pohjaveden virtaussuunta on etelästä ja idästä kohti vedenottamoa.

Lahnuksen pohjavesialueen kemiallinen tila (EU) on luokiteltu huonoksi kloridin esiintymisen vuoksi.

Pohjavesiesiintymä on synkliininen eli ympäristöstään vettä keräävä.

Havaintoputkista tehtyjen pinnanmittauksien perusteella, pohjavedenpinnan korkeusasema (N2000) on pohjavesialueen keskiosassa (1402) tasolla +41,20 ja eteläosassa (1401) tasolla +43,93 (pinnanmittaukset on suoritettu 29.9.2014).

Lahnuksen pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-503.

5.4.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Lahnuksen pohjavesialueella sijaitsee HSY:n omistama Lahnuksen vedenottamo. Vedenottamo on suljettu huhtikuussa 2005, jonka jälkeen se on toiminut varavedenottamona. Vedenottamolta on otettu vettä sen toiminta-aikana 50 – 160 m³/d.

5.4.3. Pohjaveden laatu

Lahnus

25.2.2015 suoritettuna vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on hapanta (pH 6,1), kirkasta ja väritöntä. Veden rauta- (0,02 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,039 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täyttivät talousveden laatusuosituksia. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (38 mg/l) on kohonnut luontaisesta tasosta. Veden fluoridipitoisuus (0,05 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti happamuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuosituksia ja -vaatimuksia.

Lokakuussa 2014 HSY:n pohjaveden haitta-ainetutkimuksissa todettiin Lahnuksen vedenottokaivon vedessä torjunta-aineista BAM:a 0,02 µg/l (talousvesiasetuksen mukainen enimmäispitoisuus yksittäisen yhdisteen osalta on 0,1 µg/l).

5.5. Mankki 01049 06, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.5.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Mankin pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin lounaisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,35 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 360 m³/d.

Muodostuma rajautuu pohjoisosaltaan kalliomäkiin ja niiden välissä esiintyviin hiekkakerrostumiin, itäosassa Gumbölenjokeen ja muilta osin savikerrostumiin.

Pohjavesiesiintymä muodostuu kalliomäen rinteille kerrostuneista rantahiekkakerrostumista, jotka jatkuvat kallionpainanteessa savenalaisina. Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geotieteen palvelun perusteella pohjavesialueen kaakkoispuolella kulkee koillinen –lounas –suuntainen erittäin suuri alueellinen kallioperän heikkousvyöhyke ja Mankin pohjavesialueella kulkee saman-suuntainen suuri alueellinen heikkousvyöhyke sekä useita risteäviä alueellisia heikkousvyöhykkeitä.

Mankin pohjavesialueen kemiallinen tila (EU) on luokiteltu huonoksi kloridin esiintymisen vuoksi.

Pohjavesimuodostuma on antiklininen eli ympäristöönsä pohjavettä purkava.

Vuonna 1957 havaintoputki 18a:ssa pohjaveden luontainen vedenpinnan korkeus oli 3,27 syvyydellä maanpinnan tasosta.

Mankin pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-504.

5.5.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Vesto Oy on suorittanut pohjavesialueella 5.1. – 12.1.1957 lyhytaikainen pohjaveden pumppauksen havaintopisteessä 18a (rautaputki, johon on asennettu 12 metrin syvyyteen 50 mm siiviläputki). Muodostuman antoisuudeksi arvioitiin 360 m³/d, joka on mahdollisesti liian suuri pohjavesialueen pinta-alaan nähden. Koepumppauksen aikana vesipinta aleni havaintopisteessä 0,58 metriä. Havaintopisteessä luontainen vedenkorkeus oli tuolloin 3,27 metriä maanpinnasta.

5.5.3. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Mankin pohjavesialueella sijaitsee Espoon kartanon pohjavedenotto. Lähteen tapaisesta pohjavesikaivosta on otettu vettä noin 20 m³/d. Espoon kartano ei ole toistaiseksi liittynyt Espoon kaupungin vesijohtoverkostoon.

5.5.4. Pohjaveden laatu

Espoon kartanon vedenotto

15.12.2014 suoritetun vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on hapanta (pH 6,7), kirkasta ja väritöntä. Veden rauta- (<0,02 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,028 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täyttivät talousveden laatusuositukset. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (94 mg/l) on korkea ja johtuu tiesuolauksesta. Veden fluoridipitoisuus (0,23 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti talousveden laatusuositukset ja -vaatimukset.

5.6. Nupuri 01049 07, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta

5.6.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Nupurin pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin länsiosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,11 km². Pohjavesimuodostuman kokonaisantoisuutta ei ole tutkittu.

Muodostuma rajautuu koillis- ja lounaisosiltaan kallioisiin moreenimäkiin ja niiden välisiin savikerrostumiin sekä kaakkois- ja luoteisosiltaan savikerrostumiin.

Pohjavesiesiintymä sijaitsee kallioisten moreenimäkien välisessä savipeitteisessä laaksossa. Vettä johtavat hiekkakerrostumat ovat kerrostuneet kalliomäkien väliseen painanteeseen savenalaisina kerrostumina. Pohjavesialueen länsipuolella sijaitsevaan Nupurinjärveen on ilmeisesti hydraulinen yhteys. Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTIETO palvelun perusteella, Nupurinjärven kohdalla kulkee pohjois-etelä –suuntainen erittäin suuri alueellinen kallioperän heikkousvyöhyke.

Pohjavesimuodostuma on synklinen eli ympäristöstään pohjavettä keräävä. Rantaimeytymistä tapahtuu Nupurinjärvestä.

Nupurin pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-505.

5.6.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Nupurin pohjavesialueella on aikaisemmin toiminut Turuntien motelli, jolla on ollut samanniminen vedenottamo. Vedenottamon vedenlaatu on ollut hyvä.

Maastokäynnin perusteella asuinalueella on yksityisiä talousvesikaivoja ja alueelle on tulossa kunnallinen vesijohtoverkosto.

5.6.3. Pohjavesialueen luokitus

Nupurin pohjavesialue on poistettu 4.3.2015 kartoituksesta ja luokituksesta. Pohjavesialue ei ole vedenhankinnan kannalta merkittävä. Pohjavesialueella ole enää vedenottamoa ja alueella on vesijohto.

5.7. Kuusikoti 01049 08, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta

5.7.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Kuusikodin pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin länsiosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,27 km². Pohjavesimuodostuman kokonaisantoisuutta ei ole arvioitu.

Muodostuma rajautuu itä- ja eteläosiltaan kalliomäkiin ja niiden välissä esiintyviin moreeni- ja savikerrostumiin sekä muilta osin savikerrostumiin.

Pohjavesiesiintymä on Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTIETO palvelun perusteella erittäin suuren alueellisen kallioperän heikkousvyöhykkeen ruhjelinjalle muodostunut osittain savenalainen muodostuma. Pohjavesimuodostuman irtomaakerrokset ovat kalliomäen rinteille ja painanteisiin kerrostunutta moreenia ja ruhjelaaksoon kerrostuneita savi- ja silttikerrostumia. Pohjavettä muodostuu myös itäpuolella sijaitsevilla kallioalueilla.

Pohjavesialueen länsireuna sijaitsee lähellä Brobacka-jokea. Jokivettä on mahdollista suotautua tulva-aikana paikoin vettä läpäisevien maakerrosten kautta pohjaveteen ja heikentää pohjavesialueen pohjaveden hygieenistä laatua.

Kuusikodin pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-505.

5.7.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Maa ja Vesi Oy on suorittanut pohjavesialueella 24.7. – 19.10.1962 koepumppauksen, jonka perusteella muodostuman antoisuudeksi on arvioitu 300 – 400 m³/d.

5.7.3. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Kuusikodin pohjavesialueella sijaitsevat Kuusikodin ja Nuuksion ulkoilumajan vedenottamot, jotka ovat porakaivoja. Kuusikodin vanha porakaivo (syvyys 120 metriä) ei ole enää käytössä antoisuuden heikentymisen vuoksi. Kesällä 2012 on tehty uusi porakaivo (syvyys 150 metriä) noin 20 metrin etäisyydelle vanhasta porakaivosta.

Kuusikodin vedenottomäärä on ollut keskimäärin 12,5 m³/d. Vedenkäsittelyssä on käytetty karkeasuodatusta.

Kuusikoti liittyy vesijohtoverkostoon vuoden 2015 kuluessa.

5.7.4. Pohjaveden laatu

Kuusikoti

15.12.2014 suoritetun vesinäytteenoton perusteella, hanasta tuleva vesi on emäksistä (pH 7,8), kirkasta ja väritöntä. Veden rauta- (<0,02 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,017 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täyttivät talousveden laatusuosituksat. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (7,2 mg/l) on lähellä luontaista tasoa. Veden fluoridipitoisuus (0,57 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti talousveden laatusuosituksat ja -vaatimukset.

5.7.5. Pohjavesialueen luokitus

Kuusikodin pohjavesialue on poistettu 4.3.2015 kartoituksesta ja luokituksesta. Pohjavesialue ei ole vedenhankinnan kannalta merkittävä ja alueella on vesijohto.

5.8. Kunnarla 01049 09, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.8.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Kunnarlan pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 1,83 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 50 m³/d.

Muodostuma rajautuu länsiosassa kalliomäkiin, eteläosassa Bodomjärveen ja muilta osin Kaisankodin ja Kuckubackan aluetta lukuun ottamatta savikerrostumiin.

Pohjavesiesiintymä muodostuu Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTIEto palvelun perusteella, koillinen - lounas –suuntaiseen kallioperän alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen kerrostuneista hiekkakerrostumista, jotka ovat valtaosin savi- ja silttikerroksen peitossa. Hiekkakerrostuma esiintyy noin 5 metrin syvyydessä maanpinnasta. Pohjavettä kerääntyy itä- ja länsipuolella sijaitsevilta kallioalueilta ja niiden vettä johtavia moreenikerroksia pitkin savenalaiseen pohjavesimuodostumaan. Pohjavesi on paikoin paineellista. Pohjaveden päävirtaussuunta on etelään.

Pohjavesiesiintymä on synklininen eli ympäristöstään vettä keräävä.

Kunnarlan pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-506.

5.8.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Kunnarlan pohjavesialueella sijaitsee Kaisankodin pohjavedenottoamo, joka on otettu käyttöön vuonna 1985. Vedenottamon vesi käsitellään UV-valolla ja lipeällä. Pohjavettä on otettu vedenottamosta keskimäärin 20 – 25 m³/d.

Vedenottamolla on Länsi-Suomen vesioikeuden vedenottolupa vuodelta 1985. Kaisankoti todennäköisesti liittyy vesijohtoverkostoon vuoden 2015 aikana.

Pohjavesialueella sijaitsee myös Pakankylän koulun porakaivo.

5.8.3. Pohjaveden laatu

Kaisankoti

Kaisankodin pohjaveden ottamon vedenlaatu on vuosina 2009 – 2013 ollut hapanta ja happipitoista. Veden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet matalat. Veden hygieeninen laatu on ollut moitteeton.

Pakankylän koulun porakaivo

Pakankylän koulun vesi on vuosina 2008 – 2009 ollut lievästi emäksistä ja nitraattipitoisuus on ollut matala. Veden fluoridipitoisuus (1,9 mg/l) ylittää talousveden laatuvaatimuksen mukaisen enimmäispitoisuuden (1,5 mg/l).

5.9. Mullkärret 01049 11, siirretty E-luokkaan

5.9.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Mullkärretin pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,44 km² ja muodostumisalueen pinta-ala noin 0,35 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 400 m³/d.

Muodostuma rajautuu eteläosiltaan turvekerrostumiin ja muilta osin kalliomäkiin sekä niiden välissä esiintyviin moreenikerrostumiin.

Pohjavesiesiintymä on kallioperän ruhjeeseen muodostunut hiekkavaltainen muodostuma. Pohjavesimuodostuma on synklininen eli ympäristöstään pohjavettä keräävä. Pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsevan lähteen antoisuudeksi on vuonna 1988 mitattu 430 m³/d.

Mullkärretin pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-507.

5.9.2. Pohjavesialueen luokitus

Mullkärretin pohjavesialue on siirretty 4.3.2015 uuteen E –luokkaan. Pohjavesialueella on lähde ja pohjavesialue kuuluu osittain Pirttimäen luonnonsuojelualueeseen ja Nuuksion Natura-alueeseen.

5.10. Luukki 01049 12, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.10.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Luukin pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,65 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 430 m³/d.

Muodostuma rajautuu eteläosaltaan Luukinjärveen ja savikerrostumiin sekä muilta osin kallioalueisiin, joiden välisillä alueilla esiintyy hiekkaa ja karkeaa hietaa sekä paikoin savikerrostumia.

Pohjavesiesiintymän poikki kulkee Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geotietopalvelun perusteella luode-kaakko – suuntaisia ja reunoilla koillis-lounas –suuntaisia kallioperän alueellisia ja paikallisia heikkousvyöhykkeitä. Pohjavesimuodostuma on muodostunut kalliopainanteeseen, jonka pohjoisosassa on kerrostunut vettä hyvin läpäisevää hiekkaa ja länsireunalla kalliorinteillä ja painanteissa esiintyy moreenia. Vettä läpäisevät kerrostumat jatkuvat eteläosassa savenalaisena peitteisenä muodostumana.

Pohjavesimuodostuma on synklinen eli ympäristöstään pohjavettä keräävä muodostuma.

Luukin pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-508.

5.10.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Pohjavesimuodostumassa on tehty lyhytaikainen, noin 2 viikkoa kestänyt koepumppaus, jossa on pumpattu ensin teholla noin 575 m³/d ja 8-9 tunnin jälkeen teholla noin 430 m³/d.

5.10.3. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Luukin pohjavesialueella sijaitsee Luukin ulkoilualan vedenottamo.

5.10.4. Pohjaveden laatu

Luukin ulkoilumajan vedenottamo

18.12.2014 suoritetun vesinäytteenoton perusteella, hanasta tuleva vesi on hapanta (pH 6,3), kirkasta ja väritöntä. Veden rauta- (<0,02 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (<0,01 mg/l, suositus 0,05 mg/l) alittivat laboratorion määrittämisrajat. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (76 mg/l) on korkea. Veden fluoridipitoisuus (0,047 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti happamuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuosituksen ja -vaatimukset.

5.11. Siikajärvi 01049 13, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.11.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Siikajärven pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin länsiosaan. Pohjavesiesiintymä on piste-mäinen kalliopohjavesimuodostuma. Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 140 m³/d.

Pohjavesiesiintymän kallioporakaivo sijaitsee kalliokohouman rinteessä, jossa kallion päällä esiintyy moreenia. Porakaivon itäpuolella esiintyy savikerrostumia.

Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geotieto palvelun perusteella porakaivo sijaitsee loude-kaakko –suuntaisessa merkittävässä paikallisessa kallioperän heikkousvyöhykkeessä, joka yhtyy Siikajärven kohdalla sijaitsevaan ruhjeiseen kalliopainanteeseen, jossa kulkee rinnakkain kaksi koillinen-lounas –suuntaista alueellista kallioperän heikkousvyöhykettä.

Siikajärven pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-509.

5.11.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Kallioporakaivon antoisuudeksi on koepumppauksella todettu 144 m³/d.

5.11.3. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Siikajärven pohjavesialueella sijaitsee Eläkevakuutusyhtiö Ilmarisen porakaivo. Kaivon alkuperäinen syvyys on ollut 44 metriä ja sitä on syvennetty vuonna 1966. Porakaivosta on lopetettu vedenotto vuonna 2011.

Kiinteistöllä ei ole toistaiseksi toimintaa. Uusi toiminnanharjoittaja aloittaa tiettävästi vuonna 2015.

5.11.4. Pohjaveden laatu

Eläkevakuutusyhtiö Ilmarisen porakaivo

Porakaivon vedenlaatu on vuosien 2008 – 2010 analyysitulosten perusteella emäksistä (pH 7,6 – 7,9). Veden sähkönjohtavuus (<30 mS/m) ja nitraattipitoisuudet (<0,5 mg/l) ovat olleet matalia. Kloridipitoisuus (22 mg/l) on analysoitu vuonna 2008 ja se on kohonnut luontaisesti tasosta. Veden happipitoisuutta ei ole analysoitu.

5.12. Velskola 01049 14, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (II-luokka)

5.12.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Velskolan pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,84 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 30 m³/d.

Muodostuma rajautuu länsi- ja itäpuolella kallioalueisiin sekä pohjois- ja eteläosaltaan pehmeikköalueisiin.

Pohjavesiesiintymä on kerrostunut koillinen – lounas –suuntaiseen kallioperän ruhjeeseen. Vettä johtavat hiekkakerrostumat ovat suurelta osin savikerrostumien peitossa. Pohjavesimuodostuma on synklinen eli pohjavettä ympäristöstä keräävä.

Velskolan pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-510.

5.12.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Velskolan pohjavesialueella sijaitsee Velskolan toimintakeskuksen vedenottamot 1 ja 2. Vedenkäsittelynä käytetään UV-lamppua ja monikerrossuodatinta.

5.12.3. Pohjaveden laatu

Velskolan toimintakeskuksen kaivo 2

18.12.2014 suoritettua vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on hapanta (pH 5,9), kirkasta ja väritöntä. Veden rauta- (<0,02 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (<0,01 mg/l, suositus 0,05 mg/l) alittivat laboratorion määrittämisrajojen. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (2 mg/l) on luontaisella tasolla. Veden fluoridipitoisuus (0,076 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti happamuutta lukuun ottamatta talousveden laatusuosituksia ja -vaatimuksia.

5.13. Luukinjärvi 01049 15, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta

5.13.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Luukinjärven pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 0,46 km². Pohjavesimuodostuman antoisuutta ei ole arvioitu.

Muodostuma rajautuu koillis- ja lounaisosiltaan savikerrostumiin sekä muilta osin kallioalueisiin ja niiden välissä esiintyviin savikerrostumiin.

Pohjavesiesiintymä koostuu kalliomäkien väliseen kalliopainanteeseen kerrostuneista hiekka- ja moreenikerrostumista. Vettä läpäisevät hiekkakerrokset ovat paikoin savikerroksen peittämiä. Kallio-
kynnykset jakavat pohjavesiesiintymän useampaan pohjavesialueeseen, jonka vuoksi esiintymän kokonaisantoisuus ei liene merkittävä. Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geotietopalvelun perusteella, pohjavesiesiintymän poikki kulkee useita kallioperän heikkousvyöhykkeitä, jotka yhtyvät Luukinjärven suuntaiseen kallioperän alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen. Pohjaveden päävirtaussuunnaksi on arvioitu koillisesti lounaaseen. Pohjavesialueen koillisosassa pohjavesi virtaa koilliseen.

Havaintoputkista tehtyjen pinnanmittauksien perusteella, pohjavedenpinnan korkeusasema (N2000) on pohjavesialueen luoteisosassa (376) tasolla +45,85 ja keskiosassa (362) tasolla +49,01 (pinnanmittaukset on suoritettu 21.8.2002) ja kaakkoisosassa (GA1) tasolla +44,56 (pinnanmittaukset on suoritettu 19.8.2002).

Luukinjärven pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-511.

5.13.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Luukinjärven pohjavesialueella sijaitsee Lahnuksen koulun kaivo, joka on rakennettu vuonna 1958. Kaivosta on otettu keskimäärin vettä 4 m³/d noin 120 henkilön käyttöön. Kaivon käyttö on lopetettu vuonna 2002 kolibakteerien esiintymisen vuoksi. Lahnuksen koulu ja Shell –huoltoasema ovat liittyneet vesijohtoverkoston.

5.13.3. Pohjaveden laatu

Lahnuksen koulu (kaivo ei käytössä)

25.2.2015 suoritettun vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on hapanta (pH 6,0), sameaa ja väritöntä. Veden rauta- (0,17 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,018 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täyttivät talousveden laatusuosituksen. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (11 mg/l) on kohonnut luontaisesta tasosta. Veden fluoridipitoisuus (0,12 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) on matala. Veden hygieenistä laatua heikensi koliformisten bakteerien (1 mpn/100 ml) esiintyminen. Vedenlaatu täytti sameutta, happamuutta ja hygieenistä laatua lukuun ottamatta talousveden laatusuosituksen ja -vaatimukset.

5.13.4. Pohjavesialueen luokitus

Luukinjärven pohjavesialue on poistettu 4.3.2015 kartoituksesta ja luokituksesta. Pohjavesialue ei ole vedenhankinnan kannalta merkittävä ja alueella on vesijohto.

5.14. Kaitalampi 010 4918, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka)

5.14.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Kaitalampi pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin pohjoisosaan. Pohjavesiesiintymä on pistemäinen kalliopohjavesiesiintymä, jossa sijaitsee Luukin Golf-kentän porakaivo.

Pohjavesiesiintymän kallioporakaivoa länsipuolella esiintyy kallioalueita, joiden välisissä painanteissa esiintyy savea ja itäpuolella esiintyy savikerrostumia.

Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTIETO palvelun perusteella porakaivo sijaitsee pohjois-etelä-suuntaisessa alueellisessa kallioperän heikkousvyöhykkeessä, johon on kerrostunut savea.

Kaitalammen pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-512.

5.14.2. Pohjaveden laatu

SHG-Luukki porakaivo

18.12.2014 suoritettun vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on emäksistä (pH 7,6), sameaa ja värikästä. Veden rautapitoisuus (0,75 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ylitti talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Veden mangaanipitoisuus (<0,01 mg/l, suositus 0,05 mg/l) alitti laboratorion määrittämissä rajat. Vedessä esiintyi ammoniumia (0,034 mg/l, suositus <0,5 mg/l). Veden klori-

dipitoisuus (24 mg/l) on kohonnut luontaisesta tasosta. Veden fluoridipitoisuus (2,4 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) ylitti talousveden laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden. Veden hygieeninen laatu oli huono koliformisten bakteerien (41 mpn/100 ml) ja Escheria coli –bakteerien (1 mpn/100 ml) esiintymisen vuoksi.

Raakavesi käsitellään vedenkäsittelylaitteistolla (kiintoainesuodatin, käänteisosmoosi, veden pehmenin). Käsitelty vesi täyttää talousveden laatusuositukset – ja vaatimukset.

5.15. Järvikylä 01049 51, poistettu kartoituksesta ja luokituksesta

5.15.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Järvikylän pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin länsiosaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 3,2 km² ja muodostumisalueen pinta-ala noin 0,32 km². Pohjavesimuodostuman antoisuudeksi on arvioitu 1200 m³/d.

Muodostuma rajautuu pääasiassa kalliomäkialueisiin, joiden välisissä painanteissa esiintyy savikerrostumia ja pohjoisosassa paikoin hiekkakerrostumia.

Pohjavesiesiintymä on Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTIETo palvelun perusteella, itä – länsi –suuntaiseen kallioperän alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen kerrostunut harju-muodostuma. Harju ulottuu Espoon kartanon pohjoispuolelta Isojärveen saakka lännessä. Pohjavesiesiintymän länsiosassa Loojärven läheisyydessä esiintyy kalliomoreenikumpareita, joiden kautta Mankinjoella voi olla tulva-aikoina yhteys pohjavesimuodostumaan. Pohjavesiesiintymän pohjoisosassa vettä johtavat hiekka- ja moreenikerrostumat ulottuvat maanpinnan tasoon saakka kalliorinteillä. Mankinjoen uoman kalliopainanteessa, vettä hyvin johtavat maakerrokset ovat pääosin savi – ja silttikerrostosten peittäminä.

Maaperäkairauksien perusteella irtomaakerrosten kokonaispaksuus vaihtelee 1 – 30 metrin välillä. Savi- ja silttikerroksen paksuus vaihtelee 1,5 – 15 metrin välillä. Laaksoalueen keskiosissa savi- ja hieskerrostumat ulottuvat 11 metrin syvyyteen, jonka alapuolella esiintyy 10 – 15 metriä hieno hiekkaa, hiekkaa ja soraa. Pohjaveden pinta esiintyy noin 0,5 – 5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjaveden päävirtaussuunta on pohjoisosassa etelään ja Mankinjoen eteläpuolisilla alueilla pohjoiseen. Pohjavettä purkautuu Mankinjokeen. Rantaimetyminen on mahdollista Isojärvestä ja paikoin myös Mankinjoesta. Pohjavesitutkimuksien mukaan, pohjavesialueen itäosassa on havaittu paineellista pohjavettä ja paikoitellen pohjaveden painetaso on maanpinnan tason yläpuolella.

Järvikylän pohjavesialueen kemiallinen tila (EU) on luokiteltu huonoksi kloridin esiintymisen vuoksi.

Pohjavesiesiintymä on synkliininen eli ympäristöstään vettä keräävä.

Havaintoputkista tehtyjen pinnanmittauksien perusteella, pohjavedenpinnan korkeusasema on pohjavesialueen keskiosassa (MV11 484 ja MV12 485) tasolla +13,23...+13,53 (pinnanmittaukset on suoritettu 22.9.2014).

Järvikylän pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-513.

5.15.2. Tutkitut vedenottamopaikat

Järvikylä

Suunnittelukeskus Oy on tehnyt vuonna 1969 koepumppauksen, jonka perusteella itäisen pohjavesialueen antoisuudeksi on arvioitu 1 000 – 1 200 m³/d. Koepumppaus vaikutti pohjaveden pintoihin vain pohjavesialueen itäosassa, jonka perusteella on päätelty pohjaveden virtausta rajoittavien kallio-
kynnysten esiintymisestä. Pohjavesialueen länsiosassa, Mankinjoen eteläpuolella jatkuvaksi antoisuudeksi on arvioitu 300 m³/d.

Länsi-Suomen vesioikeudelta on saatu 1977 vedenottolupa 1 200 m³/d. Vedenottamo ei ole rakennettu ja vedenottolupa on vanhentunut.

5.15.3. Pohjaveden laatu

Järvikylä

Koepumppauksen yhteydessä vuonna 1969 vedenlaatu todettiin hyväksi, mutta veden kloridipitoisuus vaihteli koepumppauksena aikana pumppauspisteestä riippuen välillä 17 – 74 mg/l.

Pohjavesimuodostuma

Jaakko Pöyry Finland Oy:n vuonna 2000 tekemän pohjavesitutkimuksen yhteydessä on tutkittu pohjavesiesiintymän vedenlaatua ja otettu vesinäytteet 25.4.2000. Uudenmaan ELY-keskus on ottanut uudet vesinäytteet 26.6.2008.

Havaintoputki MV4 vesi on neutraalia - emäksistä (pH 7,0 – 5,5), sameaa ja värikästä. Veden rauta- (2,6 – 3,5 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,61 mg/l, suositus <0,05 mg/l) ylittävät talousveden laatusuosituksat. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (3080 – 3680 mg/l) on korkea. Vedessä todettiin AOX-yhdisteitä 32 - 53 µg/l. Veden raskasmetallipitoisuudet täyttivät talousveden laatusuosituksat molemmilla näytteenottokerroilla.

Havaintoputki MV6 vesi on hapanta (pH 6,4 – 6,5), sameaa ja värikästä. Veden rauta- (1,7 – 2,7 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,30 - 0,31 mg/l, suositus <0,05 mg/l) ylittävät talousveden laatusuosituksat. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (220 - 493 mg/l) on korkea. Vedessä todettiin AOX-yhdisteitä 17 - 96 µg/l. Veden raskasmetallipitoisuudet täyttivät talousveden laatusuosituksat molemmilla näytteenottokerroilla.

Järvikylän entisen kaatopaikan eteläpuolella sijaitsevilla havaintoputkissa MV11, MV12 ja MV13 oli vuonna 2000 havaittavissa kaatopaikan vaikutusta ja kaatopaikka on kunnostettu vuonna 2010. Kaatopaikan lähialueen havaintoputkien vedenlaatua on käsitelty kappaleessa 7.10.

5.15.4. Pohjavesialueen luokitus

Pohjavesialue on poistettu 4.3.2015 kartoituksesta ja luokituksesta. Pohjavesialueen hyödyntäminen ei ole teknistaloudellisesti kannattavaa koska pohjavesialueella on tavattu korkeita kloridipitoisuuksia. Korkea kloridipitoisuus on luontaista alkuperää. Järvikylän pohjavesialueelta ei ole saatavissa merkittäviä määriä pohjavettä kohtuullisin investointi- ja käyttökustannuksin todennäköisten veden laatuongelmien vuoksi.

5.16. Kolmiranta 01049 52, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, muutettu pistemäiseksi pohjavesialueeksi

5.16.1. Hydrogeologiset olosuhteet

Kolmirannan pohjavesiesiintymä sijoittuu Espoon kaupungin länsiosaan. Pohjavesialue on kallio-pohjavesimuodostuma ja sen kokonaispinta-ala on noin 0,38 km².

Muodostuma rajautuu pohjoisosassa Kivilampeen ja muilta osin moreenikerrostumiin, jossa tavataan paikoin kallioesiintymiä ja koillispuolella turvekerrostuma.

Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän Helsingin geoTIEto palvelun perusteella, Kivilammen itäpuolella sijaitsee kaksi koillinen-lounas –suuntaista merkittävää kallioperän paikallista heikkousvyöhykettä, joista toinen yhtyy Kivilammen eteläpuolella kulkevaan luode-kaakko –suuntaiseen alueelliseen kallioperän heikkousvyöhykkeeseen. Pohjavesimuodostuman irtomaakerrostumat ovat kalliopainanteisiin kerrostunutta moreenia. Kivilammen ranta-alueella moreenin päällä esiintyy hiekkaa –silttiä. Pohjavesialueen koillisreunalla tiiviin savi-silttikerrostuman päällä esiintyy turvekerrostumia. Pohjavettä purkautuu muodostumasta Kivilampeen.

Kolmirannan pohjavesialue on esitetty piirustuksessa P25618-514.

5.16.2. Vedenottamot ja vedenottojärjestelyt

Kolmirannan pohjavesialueella sijaitsee yksi käytössä oleva Hotelli Lepolammen omistama Lepolammen porakaivo. Porakaivon vesi käsitellään UV-suodatuksella. Kolmirannan toimintakeskus on liittynyt vesijohtoverkostoon.

5.16.3. Pohjaveden laatu

Lepolammen porakaivo

15.12.2014 suoritettun vesinäytteenoton perusteella, raakavesi on emäksistä (pH 8,3), kirkasta ja väritöntä. Veden rauta- (<0,02 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,011 mg/l, suositus 0,05 mg/l) täyttivät talousveden laatusuosituksen. Veden typpipitoisuudet ovat matalat. Veden kloridipitoisuus (2,4 mg/l) on luontaisella tasolla. Veden fluoridipitoisuus (0,99 mg/l, vaatimus <1,5 mg/l) täytti talousveden laatuvaatimukset. Veden hygieeninen laatu on moitteeton. Vedenlaatu täytti talousveden laatusuosituksen ja vaatimukset.

5.16.4. Pohjavesialueen luokitus

Kolmirannan pohjavesialue on muutettu 4.3.2015 pistemäiseksi pohjavesialueeksi. Pohjavesialue ei ole vedenhankinnan kannalta merkittävä ja alueella on vesijohto.

6. SUUNNITTELUALUEIDEN MAANKÄYTTÖ

6.1. Yleistä

Kaavoituksella ja maankäytön suunnittelulla vaikutetaan merkittävästi pohjaveden suojeluun. Pohjaveden laatua vaarantavat toiminnot voidaan kaavoituksella ohjata pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on mm. edistää ympäristönsuojelua ja ympäristöhaittojen ehkäisemistä sekä luonnonvarojen säästeliästä käyttöä. Eriasteisissa kaavoissa voidaan antaa määräyksiä koskien mm. haitallisten ympäristövaikutusten estämistä ja rajoittamista.

6.2. Kaavoitustilanne

Yleiskaavat

Brinkinmäen pohjavesialueen pohjoisosassa on voimassa Espoo keskuspuisto II:n yleiskaava (vahvistettu 17.12.2014).

Puolarmetsän pohjavesialueen pohjoisosassa ja **Mankin** ja **Järvikylän** pohjavesialueilla on voimassa Espoon eteläosien yleiskaava 2030 (vahvistettu 13.10.2008).

Lahnuksen pohjavesialueen itäosassa, **Metsämaan** ja **Luukin** pohjavesialueiden pohjoisosassa, **Nupurin** ja **Velskolan** pohjavesialueiden itäosassa sekä **Kuusikodin**, **Luukinjärven**, **Kolmirannan** ja **Kunnarlan** pohjavesialueilla on voimassa Pohjoisosien yleiskaava/osa 1 (vahvistettu 27.6.1996).

Lahnuksen ja **Luukin** pohjavesialueiden pohjoisosassa ja **Velskolan** pohjavesialueen länsiosassa on voimassa Pohjoisosien yleiskaava/osa 2 (vahvistettu 27.6.1996).

Asemakaavat

Asemakaavoitettuja alueita ovat valtaosa Brinkinmäen pohjavesialueesta, Puolarmetsän pohjavesialueen etelä- ja länsiosat, Metsämaan pohjavesialueen Vihdintien eteläpuoliset alueet, Lahnuksen pohjavesialueen etelä- ja kaakkoisosat, lähes kokonaisuudessaan Nupurin pohjavesialue sekä Kunnarlan pohjavesialueen Kaisankodin alue.

Tiedot Espoon kaupungin kaavoitustilanteesta löytyy osoitteesta:

http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kaavoitus

6.3. Suoja-aluemääräykset

Espoon pohjavesialueilla ei ole vesioikeuden vahvistamia vedenottamoiden suojalualueita.

Espoon pohjavesialueiden rajaukset ovat ohjeellisia suojalueraujauksia, joilla tulee noudattaa kappaleen 8.1 mukaisia suojelukehoituksia.

6.4. Luontokohteet

Brinkinmäen pohjavesialueella sijaitsee Tillinmäen jalopuumetsikkö, joka on luonnonsuojelulain 29 § mukaan suojeltu luontotyyppi. Jalopuumetsikkö on luontaisesti syntynyt, merkittävältä osin jaloista lehtipuista koostuva metsikkö. Jalopuumetsikön pinta-ala on 0,64 hehtaaria. Jalopuumetsikön sijainti on esitetty kartalla 500.

Metsämaan pohjavesialueen pohjoisreunalla sijaitsevat Vestran suot, lehdot ja vanhat metsät – niminen Natura –alue, Tremaskärr – Kringerskärr –niminen luonnonsuojelualue ja Tremaskärren yksityinen luonnonsuojelualue. Suojelualueiden sijainti on esitetty kartalla 502.

Kunnarlan pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsevat Kunnarlan Myllyjärven ja Myllyjärvi Hepolammen yksityiset luonnonsuojelualueet. Suojelualueiden sijainti on esitetty kartalla 506.

Mullkärretin pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee Nuuksion Natura-alue ja Pirttimäen luonnonsuojelualue. Suojelualueiden sijainti on esitetty kartalla 507.

Luukin pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee Nuuksion Natura-alue, Luukkaan aarnialue-niminen luonnonsuojelualue ja Luukin yksityinen luonnonsuojelualue. Suojelualueiden sijainti on esitetty kartalla 508.

Velskolan pohjavesialueen koillisosassa sijaitsee Kaitalammen aarnialueen yksityinen luonnonsuojelualue. Suojelualueiden sijainti on esitetty kartalla 510.

Luukinjärven pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsee Kalajärven kallioiden yksityinen luonnonsuojelualue. Suojelualueiden sijainti on esitetty kartalla 511.

7. POHJAVEDEN LAATUA VAARANTAVAT TEKIJÄT

Brinkinmäen, Puolarmetsän, Metsämaan ja Lepolammen pohjavesialueilla on runsaasti asutusta ja rakennetun alueen osuus on suuri. Mullkärretin pohjavesialueella ei ole asutusta. Muilla pohjavesialueilla asutusta on vähän.

Pohjavesialueilla on yksittäisiä kohteita, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden laadun heikentymistä.

Seuraavissa kappaleissa esitellään pohjavesialueilla todetut riskitoiminnot. Pohjavesiriskien arviointi on esitetty kappaleessa 8.

Kartoitetut pohjavettä vaarantavat riskitoiminnot on esitetty kartoilla 500-514.

7.1. Asutus ja jätevedet

7.1.1. Jätevedet

Haja-asutuksen kiinteistökohtainen jätevedenkäsittely muodostaa riskin pohjavedelle, mikäli jätevedet (myös puhdistetut ja harmaat) pääsevät imeytymään pohjavesialueelle. Myös vuotava tai puutteellisesti huollettu jätevesijärjestelmä sekä maaperäimeytys ovat riski pohjaveden laadulle. Jätevesien pääsy maaperään ja imeytyminen pohjaveteen voi aiheuttaa mm. pohjaveden hygieenisen laadun (bakteerit) heikkenemistä sekä ravinnepitoisuuksien kohoamista.

HSY:n jätevesiviemärointiin on liittynyt noin 97 % Espoon asukkaista. Keskitetyn viemäriverkoston ulkopuolella on Espoossa pääosin asemakaava-alueen ulkopuolella sijaitsevat taajama- ja haja-asutusalueet. Näiden kiinteistöjen jätevedenkäsittely perustuu pääosin kiinteistökohtaisiin jätevedenkäsittelyratkaisuihin. Keskitetyn viemäroinnin ulkopuolella on noin 6500 henkilöä.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry on suorittanut Espoon kaupungin kanssa yhteistyössä vuosina 2012 - 2014 hajajätevesineuvontaa. Vuonna 2013 neuvontaa annettiin Espoon pohjoisosassa sijaitsevassa Röylässä. Neuvonnan perusteella 121:sta kiinteistöstä noin 50 %:lla jäteveden käsittely oli riittävä tai vaatii vähäisiä korjauksia. Noin viidenneksessä kiinteistöistä muodostuva jätevesimäärä on vähäinen. Ikävapautuksen piirissä olevia kiinteistöjä oli 5 %. Neuvonnan perusteella riittämätön jätevedenkäsittelyjärjestelmä oli 23 % kiinteistöistä.

7.1.2. Jätevedenpuhdistamot

Kunnarlan pohjavesialueella sijaitsevalla Kaisankodilla on jätevedenpuhdistamo (**kohde 1**). Jätevedenpuhdistamolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston 11.10.2010 myöntämä ympäristölupa. Puhdistamo on biologis-kemiallinen aktiivilietelaitos. Käsitellyt jätevedet johdetaan kokoojakaivon kautta ojaan ja edelleen Lukbäckeninpuroon, joka laskee Bodom-järveen. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 506.

Kunnarlan pohjavesialueella sijaitsevalla Pakankylän koululla on jätevedenpuhdistamo (**kohde 2**). Jätevedenpuhdistamo on otettu käyttöön vuonna 1991 ja peruskorjattu vuonna 2008. Puhdistamo on biologis-kemiallinen puhdistamo, jossa esikäsittelynä on 3-osainen saostuskaivo ja välppäkaivo. Puhdistamon jätevesilietteet tyhjenetään neljän kuukauden välein. Käsitellyt jätevedet johdetaan purkuputken kautta pelto-ojaan ja edelleen Snettanbäckeniin, joka laskee noin 2 km etäisyydellä Bodom-järveen. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 506.

Luukinjärven pohjavesialueella sijaitsevalla Lahnuksen koululla on jätevedenpuhdistamo (**kohde 3**). Jätevedenpuhdistamo on vuonna 1995 rakennettu maasuodattamo, jossa esikäsittelynä on 3-osainen saostuskaivo. Kaivo käydään tyhjentämässä kolmen kuukauden välein. Puhdistamolle on johdettu jätevettä noin 3 m³/d. Käsitellyt jätevedet johdetaan Vanhan Lahnuksentien itäpuolelle avo-ojaan, josta jätevedet kulkevat Pitkäjärven suuntaan. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 511.

7.1.3. Öljysäiliöt

Öljy imeytyy vettä hyvin läpäisevään maaperään nopeasti. Öljytuotteista pohjavedelle haitallisimpia ovat kevyet öljytuotteet, kuten kevyt polttoöljy, petroli ja bensiini. Nopeimmin pohjaveteen kulkeutuvat vesiliukoiset bensiinin lisäaineet, kuten MTBE ja TAME. Mineraaliöljy vaikuttaa jo pieninä pitoisuuksina pohjaveden laatuun. Öljyn esiintyminen havaitaan juomavedestä yleensä hajua ja makuhaittoina. Pohjaveteen joutunut öljy pysyy muuttumattomana pitkiä aikoja, koska öljyhiilivetyjen luontainen hajoaminen on hidasta kylmässä, vähähappisessa ja -ravinteisessa pohjavesiympäristössä.

Öljysäiliöiden vuototilanteissa pohjavesikerrokseen valunut öljy liikkuu pohjavesivirtauksen mukana ja voi levitä laajalle alueelle. Öljysäiliön vuoto voi olla kertaluonteinen tai vähitellen tapahtuva vuoto, jota on yleensä vaikea havaita. Vaikean havaittavuuden vuoksi päästö voi olla määrällisesti suurempi ja pahempi uhka pohjavedelle kuin kertaluonteinen öljysäiliön rikkoutuminen, joka yleensä havaitaan varsin pian onnettomuushetken jälkeen.

Huonokuntoiset maanalaiset ja maanpäälliset suojaamattomat öljysäiliöt aiheuttavat pohjaveden pilaantumisen riskin. Myös ylitäytöt sekä öljytuotteiden huolimaton varastointi ja käsittely voivat aiheuttaa pohjaveden likaantumista. Öljysäiliöiden vuodot ja muut vahingot huomataan yleensä nopeasti hajun perusteella. Riittävän tilava suoja-allas sekä säännölliset kuntotarkastukset estävät öljyvuodot.

Espoossa on suoritettu kesällä 2013 lämmitysöljysäiliöiden kartoitus, jonka perusteella eri pohjavesialueilla on yhteensä 86 kpl öljysäiliötä jakautuen pohjavesialueittain seuraavasti:

- Brinkinmäki, 2 öljysäiliötä
- Puolarmetsä, 13 öljysäiliötä
- Metsämaa, 19 öljysäiliötä
- Lahnus, 3 öljysäiliötä

- Nupuri, 1 öljysäiliö
- Kuusikoti, 17 öljysäiliötä
- Kunnarla, 10 öljysäiliötä
- Luukki, 3 öljysäiliötä
- Velskola, 1 öljysäiliö
- Luukinjärvi, 5 öljysäiliötä
- Järvikylä, 5 öljysäiliötä
- Kolmiranta, 7 öljysäiliötä

Öljysäiliöiden sijainti on esitetty kartoilla 500 - 514.

Öljysäiliöiden määräaikaistarkistuksista on säädetty KTM:n päätöksessä 344/83 (muutos 1199/1995). Vastuu vuotavasta öljysäiliöstä ja aiheutetusta öljyvahingosta on aina säiliön omistajalla säiliön sijainnista riippumatta.

Kiinteistön omistajien tulee toimittaa maanalaisten öljysäiliöiden tarkastuspöytäkirjat pelastuslaitokselle.

7.1.4. Maalämpö

Valtioneuvoston asetuksella (17.3.2011) on muutettu maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 § ja 63 § siten, että maalämpöjärjestelmien rakentamiseen on tarvittu toimenpidelupa 1.5.2011 alkaen. Uusissa rakennuskohteissa maalämpöjärjestelmien rakentaminen käsitellään rakennusluvan yhteydessä. Maalämpöjärjestelmä voi vaatia myös vesilain mukaisen luvan, mikäli hankkeella voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun tai määrään.

Maalämpökaivojen poraamisesta ja käytöstä aiheutuu riski pohjaveden laadulle, mikäli kaivorakenteita ei tiivistetä riittävän hyvin ja pintavettä pääsee pohjaveteen. Maalämpökaivojen poraaminen voi lisäksi vaikuttaa lähialueen kaivojen veden antoisuuteen ja pahimmillaan aiheuttaa kaivojen kuivumisen.

Vanhemmissa maalämpöjärjestelmissä on käytetty etyleeni- ja propyleeniglykolia tai metanolia, jolloin esim. lämmönkeruujärjestelmän vuodosta aiheutuu riski pohjaveden laadulle. Uudemmissa maalämpöjärjestelmissä käytetään etanolipohjaisia yhdisteitä, jotka ovat ympäristölle vähemmän haitallisia.

Espoon kaupungin Teknisen keskuksen Geotekniikkayksiköstä on saatu tiedot maalämpöjärjestelmistä. Aineiston perusteella pohjavesialueilla on yhteensä 13 kpl energiakaivoja jakautuen pohjavesialueittain seuraavasti:

- Brinkinmäki, 6 energiakaivoa
- Puolarmetsä, 2 energiakaivoa
- Metsämaa, 1 energiakaivo

- Lahnus, 2 energiakaivoa
- Kuusikoti, 1 energiakaivo
- Kunnarla, 1 energiakaivo

Energiakaivojen sijainti on esitetty kartoilla 500 - 514.

7.2. Tienpito ja liikenne

Liikenteestä aiheutuvat pakokaasupäästöt sekä mahdolliset vaarallisten aineiden kuljetukset hyvin läpäisevällä pohjaveden muodostumisalueella aiheuttavat pohjavesien pilaantumisvaaraa. Liikenteen päästöt leviävät kapealle alueelle tien ympäristöön. Niiden kulkeutumista maaperässä ja vaikutusta pohjaveteen ei ole juurikaan tutkittu. Maanteitse kuljetettavat nestemäiset kemikaalit ja helposti veteen liukenevat kiinteät vaaralliset aineet voivat liikenneonnettomuuden sattuessa aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Riskin suuruus riippuu tien sijainnista suhteessa vedenottamoon, ympäröivistä maalajeista ja maahan pääsevän kemikaalin ominaisuuksista.

Tienpidosta aiheutuvia mahdollisia haittoja pohjavedelle ovat veden kloridipitoisuuden nousu talvikauden liukkaudenestossa (NaCl) ja kesäisin sorateiden pölyn sitomisessa (CaCl₂) käytetyn suolan vaikutuksesta. Suolan käytön seurauksena maaperän ja pohjaveden kloridipitoisuus kasvaa, veden syövyttävyys lisääntyy, alkaliteetti pienenee ja pH laskee, jolloin metalleja ja ravinteita liukenee pohjaveteen.

Brinkinmäen pohjavesialueen läpi kulkee Kauklahdenväylä noin 1,0 km pituisella matkalla. Kauklahden väylällä on tiettävästi pohjavesisuojausrakenteet Saunalahdenkadun eteläpuolella ja Harmaaniitynportin pohjoispuolella. Pohjavesialueella on lisäksi muita tieosuuksia noin 2,5 km pituisella matkalla.

Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsee tieosuuksia noin 5,5 km pituisella matkalla. Havaintoputki 726 ja Puolarmetsän vedenottamon vedenlaadussa on havaittavissa kloridin kohoamista todennäköisesti tiesuolauksen johdosta.

Metsämaan pohjavesialueen läpi kulkee Vihdintie noin 0,85 km pituisella matkalla. Vihdintien eteläpuolella sijaitsevan havaintoputki 879 kloridipitoisuus on korkea ja Kalajärven vedenottamon vedenlaadussa on havaittavissa kloridin kohoamista tiesuolauksen vuoksi. Uudenmaan tiepiirin vuonna 2005 laaditun ”Pohjavesiaineiston päivitys ja pohjaveden suojelun toimenpideohjelma” raportin mukaan, pohjavesialueelle on ehdotettu tiesuolauksen vähentämistä ja pohjavesisuojausten rakentamista tienparannustoimenpiteiden yhteydessä.

Lisäksi pohjavesialueella on muita tieosuuksia noin 3,5 km pituisella matkalla.

Lahnuksen pohjavesialueella sijaitsee teitä noin 3,8 km pituisella matkalla. Lahnuksentielle on rakennettu asfalttikaukalo-tyyppinen pohjaveden suojausrakenne. Lahnuksen vedenottamon vedenlaadussa on havaittavissa kloridin kohoamista todennäköisesti tiesuolauksen vuoksi.

Mankin pohjavesialueen läpi kulkee Kauklahdenväylä noin 0,75 km pituisella matkalla ja Kehä III 0,57 km pituisella matkalla. Lisäksi pohjavesialueella on muita tieosuuksia noin 1,0 km pituisella matkalla. Espoonkartanon vedenottamon vedenlaadussa on havaittavissa korkeita kloridipitoisuuksia tiesuolauksen vuoksi.

Nupurin pohjavesialueella sijaitsee teitä noin 0,5 km pituisella matkalla.

Kuusikodin pohjavesialueella sijaitsee teitä noin 1,3 km pituisella matkalla.

Kunnarlan pohjavesialueella sijaitsee teitä noin 4,0 km pituisella matkalla.

Luukin pohjavesialueen läpi kulkee Vihdintie noin 0,85 km pituisella matkalla. Lisäksi pohjavesialueella on muita tieosuuksia noin 0,8 km pituisella matkalla. Luukin ulkoilumajan vedenottamon vedenlaadussa on havaittavissa kloridin kohoamista tiesuolauksen vuoksi.

Velskolan pohjavesialueella sijaitsee teitä noin 1,5 km pituisella matkalla.

Luukinjärven pohjavesialueen läpi kulkee Vihdintie noin 0,33 km pituisella matkalla. Lisäksi pohjavesialueella on muita tieosuuksia noin 1,5 km pituisella matkalla.

Järvikylän pohjavesialueella sijaitsee teitä noin 7,9 km pituisella matkalla. Havaintoputkien vedenlaadussa on havaittavissa kohonneita kloridipitoisuuksia, jotka johtuvat luontaisista olosuhteista.

Kaitalammen pohjavesialueella sijaitsee teitä noin 1,6 km pituisella matkalla.

Vaarallisten yhdisteiden kuljetuksista on Trafín julkaisun ”Vaarallisten aineiden kuljetukset Suomessa 2012” perusteella tilastotietoa Vihdintien osalta, jonka kautta kuljetetaan palavia nesteitä (luokka 3) 0 – 500 tonnia/viikossa. Luokkaan 3 kuuluvat varsinaisten palavien nesteiden lisäksi nestemäiset aineet ja sulassa muodossa olevat kiinteät aineet, joiden leimahduspiste on yli 60 °C ja joita kuljetetaan tai annetaan kuljetettavaksi lämmitettyinä vähintään leimahduspistettään vastaaviin lämpötiloihin. Luokkaan 3 kuuluvat myös epäherkistetyt nestemäiset räjähdysaineet. Myös dieselöljy, kaasuöljy sekä kevyt ja raskas polttoöljy, joiden leimahduspiste on yli 60 °C mutta enintään 100 °C, luokitellaan luokkaan 3.

7.3. Muuntamot ja muuntoasema

Muuntamot aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle lähinnä onnettomuustilanteissa salamaniskun tai muun vioittumisen seurauksena, kun öljyä voi päästä maaperään. Vanhoissa pylväsmuuntamoissa ei ole öljynkeräysaltaita, ja niissä voi olla huomattavia määriä öljyä. Nykyaikaisissa puistomuuntamoissa on öljynkeruuallas, ja mineraaliöljy on korvattu biohajoavalla esterillä, joka on luokiteltu vedelle vaarattomaksi yhdisteeksi.

Espoon pohjavesialueilla on yhteensä 24 kpl pylväsmuuntamoita, joissa ei ole suoja-allasta, jakautuen pohjavesialueittain seuraavasti:

- Brinkinmäki, 2 muuntamo
- Puolarmetsä, 5 muuntamo
- Metsämaa, 2 muuntamo
- Lahnus, 2 muuntamo
- Mankki, 1 muuntamo
- Kuusikoti, 1 muuntamo

- Kunnarla, 2 muuntamo
- Luukki, 2 muuntamo
- Luukinjärvi, 2 muuntamo
- Järvikylä, 3 muuntamo
- Kolmiranta, 2 muuntamo

Pylväsmuuntamoiden sijainti on esitetty kartoilla 500 - 514.

Järvikylän pohjavesialueella sijaitsee ABB Service Oy:n muuntoasema (**kohde 4**). Kohteen sijainti on esitetty liitekartalla 513.

7.4. Vanha maa-ainesten ottotoiminta

Maa-ainesten oton on todettu heikentävän pohjaveden laatua alueilla, joilla ottamisalueiden osuus pohjaveden muodostumisalueen kokonaispinta-alasta on yli 10 %. Pohjaveden laadulle suurin riski aiheutuu ottoalueista, joilla pohjavedenpinnan yläpuolelle jätetty suojakerros on ohut, tai maa-ainestenotto on ulotettu pohjaveden pinnan tasoon. Kaivualueilla sijaitsevilla matalissa pohjavesilammilla veden vaihtuminen on hidasta, minkä seurauksena veden lämpötila kasvaa ja bakteerikasvustot lisääntyvät. Matalat lammet rehevöityvät, ja lampiin muodostuu usein leväkasvustoa.

Pohjavesialueilla ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia.

Lahnuksen pohjavesialueella sijaitsee yksi vanha laaja maa-ainesten ottoalue (**kohde 5**). Aluetta on käytetty läjitys- ja varikkoalueena. Alue on 1990 –luvulla kunnostettu ja täytetty savimailla. Nykyisin alueella kasvaa heinikköä ja pensaita. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 503.

Luukin pohjavesialueella sijaitsee yksi vanha laaja maa-ainesten ottoalue (**kohde 6**), joka on luontaisesti metsittynyt maa-ainesten ottamistoiminnan päätyttyä. Alue on säilynyt siistinä. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 508.

Luukinjärven pohjavesialueella sijaitsee kaksi vanhaa maa-ainesten ottoaluetta. Eteläisempi ottoalue (**kohde 7**) on luontaisesti pajuttunut ja siellä on havaittavissa roskaantumista. Pohjoisempi ottoalue (**kohde 8**) on osittain maisemoitu, mutta aluskasvillisuuden kasvua edistävä pintakerros puuttuu ja aluetta ei ole metsitetty. Pääsy alueelle on estetty lukittavalla puomilla. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla 511.

Järvikylän pohjavesialueella sijaitsee yksi vanha laaja maa-ainesten ottoalue (**kohde 9**), jossa on pohjavesilammikko. Lammikko toimii virkistyskäytössä. Lammessa on kylteillä kielletty eläinten uitaminen. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 513.

7.5. Maatalous

7.5.1. Peltoviljely

Peltoviljelyssä riskiä pohjavesille aiheuttavat lähinnä karjanlannan, keinolannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Peltoviljelyyn liittyviä haitallisia toimintoja ovat lannoitteiden, lietelannan ja kasvin-

suojeluaineiden käyttö, joista voi aiheutua mm. pohjaveden nitraatti-, fosfori- ja kasvinsuojeluainejäämien pitoisuuksien kohoamista. Karjanlannan levityksestä pelloille voi lisäksi aiheutua pohjaveden hygieenisen laadun heikentymistä. Nitraattipitoisuuden kasvu pohjavedessä on todennäköistä, jos lannoitettavan pellon maaperä on vettä hyvin johtavaa tai lannoitteita käytetään viljelykasvien tarpeeseen nähden liikaa. Pohjavesialueilla sijaitsevat lanta- ja virtsasäiliöt, lietelantasäiliöt, tuorerehusäiliöt ja -aumat aiheuttavat riskiä pohjaveden laadulle.

Torjunta-aineina on luvallista käyttää vain Suomessa hyväksyttyjä valmisteita. Torjunta-aineita tulee käyttää asianmukaisesti, noudatettava valmisteen myyntipäällyksessä merkittyjä sitovia määräyksiä mm. varastoinnin osalta. Erityisesti pohjavesialueilla torjunta-aineiden käytössä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Koska osa torjunta-aineista tai niiden hajoamistuotteista on helposti kulkeutuvia, joten niiden käyttö on I- ja II-luokan pohjavesialueilla on kielletty kokonaan tai käyttö on rajoitettua.

Kotieläintalouden ympäristösuojeluohjeen 29.6.2009 mukaan talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee jättää tapauskohtaisesti vähintään 30 - 100 metrin levyinen suojakaista, jolle ei levitetä lantaa tai muita ohjeen tarkoittamia orgaanisia lannoitteita. Mikäli pelto on viettävä, tulee kaivon yläpuolelle jättää vähintään 100 metriä leveä alue, jolle ei levitetä lantaa.

Käytettävissä olevien pohjaveden laadun seurantatuloksien perusteella, maatalouden vaikutusta ei ole havaittavissa pohjaveden laadussa. Pohjavesivaikutuksia rajoittavat peltoalueiden sijoittuminen valtaosin tiivispohjaisille savikkoalueille. Riski lannoitteiden käytöstä aiheutuviin pohjaveden laatumuutoksiin on suurin pohjaveden muodostumisalueella ja muodostumisalueen reunavyöhykkeelle sijoituvilla pelto-osuuksilla.

7.5.2. Hevostallit ja lampolat

Kunnarlan ja **Järvikylän** pohjavesialueilla on hevostiloja ja **Kunnarlan** pohjavesialueella lisäksi lampoloita. Kohteiden sijainnit on esitetty kartoilla 506 ja 513 ja tarkemmat tiedot taulukossa 1.

Tilan tiedot	Pohjavesialue	Eläinten lkm	Lantalatyyppi
Kohde 10	Kunnarla	3 hevosta	Pihattotali, lannan kompostointi ja jaloittelu-alueet pohjavesialueella
Kohde 11	Kunnarla	30 lammasta	Pihatto, lannan varastointitila riittävä
Kohde 12	Kunnarla	40 lammasta	Pihatto, lannan varastointitila riittävä
Kohde 13	Järvikylä	20 hevosta	Lantalan rakenteet puutteelliset
Kohde 14	Järvikylä	6 hevosta	Lannan varastointi siirtolavalla ja luovutus turvalliseen paikkaan
Kohde 15	Järvikylä	9 hevosta	Lantala riittävä, lanta luovutetaan luomuviljelijälle
Kohde 16	Järvikylä	3 hevosta	Lannan varastointi siirtolavalla ja luovutus turvalliseen paikkaan
Kohde 17	Järvikylä	3-6 hevosta	Lannan varastoinnista ja käytöstä ei tietoa

Taulukko 1. Pohjavesialueilla sijaitsevat hevostallit ja lampolat

7.6. Öljytuotteiden säilytys ja käsittely

7.6.1. Jakeluasemat ja autokorjaamot

Puolarmetsän pohjavesialueen lounaispuolella sijaitsee polttonesteen jakeluasema (**kohde 20001283**). Kohteen sijainti on esitetty kartalla 501.

Metsämaan pohjavesialueen länsipuolella sijaitsee Taponen Oy (**kohde 120616**). Kohteessa säilytetään polttonesteitä ja sillä on selvitystarve. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 502.

Mankin pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee polttonesteen jakeluasema ja autokorjaamo (**kohde 120169**). Kohteen sijainti on esitetty kartalla 504.

Nupurin pohjavesialueella on toiminut autokorjaamo (**kohde 10000802**), joka on lopettanut toimintansa. Korjaamokiinteistöllä ei ole arvioitu puhdistustarvetta, eikä kiinteistöllä ole käyttörajoitetta. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 505.

Nupurin pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee ST1 polttonesteen jakeluasema ja autokorjaamo (**kohde 120247**). Kohteen sijainti on esitetty kartalla 505.

Luukinjärven pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee toiminnassa oleva Lahnuksen Shell – polttonesteen jakeluasema (**kohde 120164**). Jakeluasemalla on Espoon kaupungin myöntämä ympäristölupa. Jakeluasemalla on neljä 30 m³ - maanalaista säiliötä (benssiini 95 ja 98, diesel ja polttoöljy). Säiliöt on tarkistettu säännöllisesti.

Jakeluaseman kiinteistöllä sijaitsevan porakaivon vedessä todettiin keväällä 2002 bensiinihiilivetyjä (C₅-C₁₀) ja BTEX –, MTBE- ja TAME –yhdisteitä ja kiinteistön maaperässä todettiin bensiinihiilivetyjä. Myös huoltoaseman kiinteistöltä, pohjaveden virtaussuunnan yläpuolella, noin 1,4 km etäisyydellä lounaassa sijaitsevasta porakaivosta on havaittu MTBE – ja TAME –yhdisteitä. Pilaantuneisuustutkimuksissa todettiin, että jakeluaseman kiinteistöllä esiintyy orsivettä, noin 1,5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Orsiveden on arvioitu purkautuvan pohjoisen ja lännen suunnalla oleville kosteikkoalueille ja edelleen ojastoa pitkin Luukinjärveen. Varsinainen pohjavesikerros sijaitsee saven alapuolisessa hiekka/moreenikerrostumassa ja kallioperässä, syvemmällä esiintyvä pohjavesi ja orsivesi ovat todennäköisesti paikoin yhteydessä toisiinsa.

Huoltoaseman kiinteistön maaperän kunnostustöitä on tehty useassa vaiheessa vuosina 2002 – 2005. Kunnostustoimenpiteet ovat käsittäneet bensiini- ja öljyhiilivedyillä pilaantuneen maaperän kunnostamista in situ –menetelmällä ja massanvaihdoilla. Lisäksi on puhdistettu bensiinihiilivedyillä pilaantunut pohjavettä. Kohteen maaperä on saatu pääosin puhdistettua. Kunnostuksen jälkeen jakeluasema-alueen orsivedessä, jakeluaseman porakaivon vedessä sekä jakeluaseman itäpuolisessa lammessa ja Luukinjärveen johtavassa ojassa on todettu pieniä hiilivetypitoisuuksia. Vuoden 2012 analyysitulosten perusteella, kiinteistöllä sijaitsevan havaintoputki GA1 vedessä on todettu haihtuvista hiilivety-yhdisteistä MTBE:tä 1 – 2 µg/l. Vedessä ei todettu öljy-yhdisteitä. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 511.

7.6.2. Ajoneuvojen säilytys

Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsee Espoon kaupungin Vihertuotanto Eteläinen viherrakentamisen varikkoalue (**kohde 18**), jossa aidatulla alueella hiekkapäälysteisellä alueella säilytetään työkooneita ja polttoainesäiliöitä. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 501.

Kuusikodin pohjavesialueella sijaitsevalla kiinteistöllä säilytetään työkooneita ja kuljetuskalustoa sekä mahdollisesti huolletaan käytössä olevaa kalustoa (**kohde 19**). Kohteen sijainti on esitetty kartalla 505.

Kunnarlan pohjavesialueen itäpuolella sijaitsevat Espoon automuseo (**kohde 20**) ja varastoalue (**kohde 21**), jolla säilytetään vanhoja autoja ja polttoaine- ja kemikaalisäiliöitä. Pohjavesialueen raja

toiminee vedenjakajana, jolloin kiinteistöiltä ei ole virtausyhteyttä pohjavesialueen suuntaan. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla 506.

Järvikylän pohjavesialueella sijaitsevalla kiinteistöllä on koneurakointiliikkeen varastoalue (**kohde 22**). Kiinteistöllä säilytetään työkoneita, öljytynnyreitä ja kemikaalia säiliössä. Varastoalue on aidattu ja lukittu. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 513.

7.6.3. Lämpövoimalat ja lämpökeskukset

Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsevalla Puolarmetsän sairaalalla on käytössä oleva lämpökeskus (**kohde 120273**). Lämpökeskuksella varastoidaan kevyttä polttoöljyä 60 m³. Säiliöt ovat kellarissa betonisissa suoja-altaissa. Alueella on myös suoritettu riskijätteen polttoa ja jätteen läjitystä. Sairaalassa varastoidaan uima-allaskemikaaleista natriumhypokloriittia ja suolahappoa sekä sairaalan apteekissa säilytetään noin 1 m³ palavia nesteitä ja lisäksi varastoidaan happikaasua. Kohteella on selvitystarve ja maankäyttörajoite. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 501.

Metsämaan pohjavesialueen itäpuolella sijaitsee Fortum Power and Heat'in Kalajärven lämpökeskus (**kohde 23**). Kohteessa säilytetään polttoöljyä 50 m³:n maanpäällisessä 2-vaippasäiliössä. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 502.

Kunnarlan pohjavesialueella sijaitsevalla Kaisankodin kiinteistöllä on käytössä oleva lämpökeskus (**kohde 120036**). Lämpökeskuksella on öljysäiliö. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 506.

7.7. Entiset taimi- ja kauppapuutarhat

Entisillä kasvihuonetonteilla pohjavesille aiheuttavat riskiä kasvinviljelyssä käytetyt torjunta-aineiden jäämät ja lämmityksessä käytetty öljy. Ympäristön kannalta torjunta-aineiden tärkeimpiä ominaisuuksia ovat pysyvyys, kulkeutuvuus, kertyvyys ja myrkyllisyys. Suomen olosuhteissa torjunta-aineiden on todettu hajoavan hitaammin kuin kansainvälisissä tutkimuksissa on oletettu. Etelä-Suomessa entisten kauppapuutarhojen alueella tehtyjen tutkimuksien mukaan, maanäytteistä on löytynyt ohjearvoa korkeampia pitoisuuksia DDT:tä, heptaklooria, endosulfaania, lindaania, dieldriiniä, arseenia ja öljyä. Lisäksi tutkimuksissa löytyi raja-arvon ylittäviä pitoisuuksia lyijyä, sinkkiä, kuparia ja elohopeaa.

Brinkinmäen pohjavesialueella sijaitsee kaksi entistä kasvihuonetta, joissa on ollut öljysäiliöt. Kohteessa **120167** ei ole puhdistustarvetta, eikä maankäytön rajoitetta. Kohteessa **120168** on selvitystarve. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla 500.

Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsee kolme entistä kasvihuonealuetta. Kohteessa **120203** ei ole puhdistustarvetta, mutta kiinteistöllä on maa-ainesten käyttörajoite. Kohteissa **200000696** ja **200000696** on ollut öljysäiliöt ja kohteissa on selvitystarve. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla 501.

Nupurin pohjavesialueella on sijainnut entinen kasvihuone (**kohde 200000725**) ja kiinteistöllä on ollut myös lämpökeskus. Maastokäynnin perusteella alueella on tehty maanrakennustöitä ja rakennettu jalkakäytävä, jonka vuoksi toiminnasta ei ole enää mitään merkkejä maastossa. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 505.

Velskolan pohjavesialueella sijaitsee entisiä kasvihuoneita (**kohde 120568**) ja kiinteistöllä on ollut öljysäiliö. Kiinteistöllä on selvitystarve. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 510.

Järvikylän pohjavesialueella sijaitsee kaksi entistä kasvihuonetta. Pohjavesialueen koillisosassa (**kohde 120014**) sijaitsevalla kiinteistöllä on ollut kasvihuoneita ja öljysäiliö. Kiinteistöllä on selvitystarve.

Pohjavesialueen eteläosassa (**kohde 120604**) sijaitsevilla kiinteistöllä on ollut kasvihuoneita ja öljysäiliö. Kiinteistöllä ei ole puhdistustarvetta, mutta sillä on maa-ainesten käyttörajoite. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla 513.

7.8. Golf-kentät

Osittain **Nupurin** pohjavesialueella sijaitsee Nupurinkartanon golf-kenttä (**kohde 24**) ja **Kaitalammen** pohjavesialueen vieressä sijaitsee golf-kenttä (**kohde 25**). Golf-kentän nurmialueiden hoito ja kunnossapito voi aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. Kaitalammen pohjavesialueella, Golf-kentän länsipuolella sijaitsee aidattu ja lukittu työkoneiden, polttoaineiden ja kemikaalisäiliöiden varastoalue (**kohde 25**). Alue on osittain asfaltoitu. Golf-kentän kahvilarakennuksen jätevedet johdetaan umpisäiliöön.

Kohteiden sijainti on esitetty liitekartoilla 505 ja 512.

7.9. Maanläjitys

Brinkinmäen pohjavesialueella sijaitsee kunnostettu Brinkinmäen entinen maankaatopaikka ja Lohja Rudus Oy Ab:n tehdasalue (**kohde 120155**). Nykyisin alueella on rakennettu asuntoja ja muita kiinteistöjä. Maankaatopaikka ja tehdasalue on kunnostettu Uudenmaan ympäristökeskuksen ympäristölupa No YS 658/ 3.5.2006 mukaisesti. Kunnostuksen tarkoituksena on ollut poistaa kiinteistöiltä pilaantunut maa-aines, joka on ylittänyt ympäristöministeriön muistiossa 5/1994 esitetyt ohjeelliset Samase-ohjearvotasot (poikkeuksena arseeni 20 mg/kg ja savisen maaperän sinkkipitoisuus 200 mg/kg).

Maankaatopaikka on ollut käytössä 1960- ja 1970-luvuilla. Maankaatopaikka-alue on vanhaa soranottoaluetta, jonka jätetäyttöjen alapuolinen maaperä on hiekkaa, silttiä ja moreenia. Alueelle oli läjitetty ylijäämämaita, rakennusjätettä ja epäpuhtaita maa-aineksia. Maankaatopaikalla tehtyjen tutkimuksien mukaan on alueella todettu Samasen ohje- ja raja-arvon välissä olevia pitoisuuksia lyijyä, sinkkiä, PCB:tä sekä PAH-yhdisteistä fluoranteenia ja Samasen raja-arvon ylittäviä pitoisuuksia kuparia ja mineraaliöljyä.

Maankaatopaikan pohjavedessä todettiin vuonna 2000 kohonneita kloridi-, kupari-, lyijy-, nikkeli- ja sinkkipitoisuuksia sekä vuonna 2005 kohonneita arseeni-, kloridi-, koboltti-, kromi-, lyijy-, nikkeli-, sinkki- ja vanadiinipitoisuuksia. Maankaatopaikan ympäristön pohjavedessä on todettu vuonna 2000 kohonneita mineraaliöljy-, kromi-, lyijy-, nikkeli- ja sinkkipitoisuuksia sekä vuonna 2005 kohonneita koboltti-, kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuuksia. Lohja Rudus Oy Ab:n ympäristön pohjavedessä todettiin vuonna 1996 kohonnut mineraaliöljypitoisuus ja vuonna 2005 kohonneet koboltti-, lyijy- ja nikkelpitoisuus sekä poikkeuksellisen korkea sinkkipitoisuus (11 000 µg/l).

Maankaatopaikan alueen kunnostaminen Kurttilantien itäpuolella on tehty vuosina 2007 – 2008. Maankaatopaikan alueelta on poistettu pilaantuneet maa-ainekset Samase-ohjearvotasoon saakka. Kunnostuksen yhteydessä alueelta löydettiin kotitalous- ja ongelmajätettä. Lievästi pilaantuneet maa-ainekset (noin 9 600 tonnia) sekä rakennus- ja sekajätteet on viety YTV:n Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen, voimakkaasti pilaantuneet (noin 5 000 tonnia) ja ongelmajätteeksi (noin 6 400 tonnia) luokitellut maa-ainekset Forssan Kiimassuon vastaanottopaikkaan sekä pitoisuudeltaan alle alemman ohjearvon maa-ainekset Espoon kaupungin Kulmakorven maankaatopaikalle tai Niska & Nyyssösen Muijalan maankaatopaikalle Lohjalle. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 500.

Lohja Rudus Oy Ab:n tehdasalueella (**kohde 27**) on toiminut betonielementtitehdas ja myöhemmin valmisbetonitehdas vuoteen 2006 saakka. Betonitehtaan vieressä on ollut läjitysalue, jonka vaikutusta

pohjaveteen on tarkkailtu vuodesta 1994 lähtien. Alueen maaperä on kunnostettu mineraaliöljyn, PAH-yhdisteiden, raskasmetallien ja maaperässä olleiden erilaisten jätejakeiden vuoksi, jotka ovat alueella maankaatopaikan ja betonitehtaan toiminnan seurauksena. Kunnostus on tehty viidessä vaiheessa vuosina 2007 – 2009 ja 2011. Alueelta on poistettu yhteensä 26 160 tonnia pilaantunutta maa-ainesta, josta ongelmajätettä on ollut yhteensä 10 330 tonnia, voimakkaasti pilaantunutta maa-ainesta yhteensä 5 380 tonnia ja lievästi pilaantunutta maa-ainesta yhteensä 10 450 tonnia. Lisäksi alueelta on poistettu erilaisia jätteitä yhteensä 62 410 tonnia ja betonijätettä 670 m³itd.

Kunnostuksen tavoitetasona on ollut SAMASE –ohjearvotaso. Kunnostustavoite saavutettiin luokan ottamatta osa-alueen 3 vanadiinipitoisuuksia (jäännöspitoisuudet ovat kunnostustavoitteen 50 mg/kg ja valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisen kynnsarvon 100 mg/kg välissä). Lisäksi Lohja Ruduksen alueen rajalle on jäänyt kunnostustavoitteen ylittäviä mineraaliöljypitoisuuksia ja kaivualueen pohjoisrajalle, nykyiselle puistoalueelle jäänyt jäterakeita, jonka vuoksi on rakennettu huomio/eristysrakenne.

Lohja Ruduksen kunnostuskohteen sijainti on esitetty kartalla 500.

Mankin pohjavesialueella sijaitsee entinen täyttömaa-alue (**kohde 150148**). Täyttömaalla ei ole ollut puhdistustarvetta, eikä kiinteistöllä ole käyttörajotetta. Maastokäynnin perusteella kiinteistölle on rakennettu omakotitalo, eikä täyttöaluetta ole havaittavissa maastossa. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 505.

7.10. Entiset kaatopaikat

Metsämaan pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee Kalajärven entinen kaatopaikka (**kohde 120618**). Kaatopaikka-alue sijaitsee alueella, jossa kallioperän alueellisen heikkousvyöhykkeen muodostamaan painanteeseen on kerrostunut moreenia – hieno hiekkaa. Suunnittelukeskus Oy on tehnyt kaatopaikan alueella vuonna 2002 maaperän ja pohjaveden perustilaselvityksen. Alueen pohjavedessä todettiin hiilitetrakloridia (21,2 µg/l, ympäristölaatu normi 2 µg/l) ja tetrakloorieteeniä (12,3 µg/l, ympäristölaatu normi tetrakloorieteenin ja trikloorieteenin summapitoisuus 5 µg/l). Valtioneuvoston asetuksessa 341/2009 ympäristölaatu normit ylittyivät molempien osalta selvästi. Näiden yhdisteiden on mahdollista kulkeutua pohjaveden mukana lounaan suuntaan kohti Kalajärveä. Metsämaan pohjavesialueen länsireunalla esiintyvän pohjois-etelä –suuntaisen kalliokynnyksen esiintymisen vuoksi, yhdisteiden kulkeutuminen Metsämaan pohjavesialueelle ei ole mahdollista. Entisen kaatopaikan alueelle on laadittu pilaantuneen maaperän kunnostussuunnitelma, mutta kunnostukselle ei ole haettu toistaiseksi lupaa. Kohteen sijainti on esitetty liitekartalla 502.

Järvikylän pohjavesialueella sijaitsee Hjertbackan suljettu kaatopaikka (**kohde 120048**). Kaatopaikka on toiminut pääasiassa yhdyskuntajätteen kaatopaikkana, mutta jätetäytössä on tavattu myös ongelmajätteenä luokiteltavaa teollisuusjätettä. Maaperätutkimuksien perusteella, jätetäytön alueella on todettu Valtioneuvoston asetuksen (Vna 214/2007) mukaan, alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb ja Zn) ja öljyhiilivetyjä (C₁₀ - C₂₁ ja C₂₂ - C₄₀). Muilta osin jätetäytössä ylittävät myös ylempät ohjearvot ja ongelmajätteen raja-arvot. Jätetäytön ulkopuolisella alueella ei maaperätutkimuksien perusteella havaittu merkittävästi ohjearvojen ylittäviä pitoisuuksia.

Vanhan kaatopaikan läheisyydessä on todettu Jaakko Pöyry Finland Oy:n vuonna 2000 tehdyn pohjavesitutkimuksen (vesinäytteenotto 25.4.2000) ja Uudenmaan ELY-keskuksen tutkimuksen (vesinäytteenotto 26.6.2008) perusteella kohonneita raskasmetallipitoisuuksia ja pieniä pitoisuuksia VOC-yhdisteitä (tetrakloorieteeni, trikloorieteeni, 1,1,1 – trikloorieteeni, trikloorimetani, dikloorimetani, styreeniä, etyylibentseeniä, tolueeniä ja m,p – ksyleeniä). Pohjavesialueen keskiosassa on to-

dettu vuonna 2000 arseenipitoisuuksia (6,8 – 8,5 µg/l), jotka ovat ylittäneet ympäristölaatunormin mukaisen enimmäispitoisuuden 5 µg/l.

Kaatopaikka on kunnostettu syksyllä 2010 Etelä-Suomen Aluehallintoviraston päätöksen mukaisesti rakentamalla jätetäytön päälle tiivis pintakerros. Kaatopaikan kunnostamiseen liittyen, pohjaveden laatua on tarkkailtu ennen kunnostustoimenpiteitä, kunnostuksen aikana ja kunnostuksen jälkeen vuosina 2008 – 2013. Tarkkailutulosten perusteella havaintoputkien MV11, MV12 ja MV13 vedessä ei todettu öljyhiilivetyjä, haihtuvia hiilivety-yhdisteitä, syanidia, kloorifenolia, eikä torjunta-aineita.

Havaintoputki MV11 vesi on keväällä 2000 ja kesällä 2008 ollut hapanta (pH 6,4 – 6,5), sameaa ja värikästä. Veden rauta- (0,48 -0,9 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ja mangaanipitoisuus (0,21 - 0,35 mg/l, suositus <0,05 mg/l) ylittävät talousveden laatusuositukset. Veden typpipitoisuudet ovat matalat ja kloridipitoisuus (17,3 - 23 mg/l) on kohonnut luontaisesta. Vuonna 2000 vedessä todettiin 1,1,1-trikloorieteeniä 0,2 µg/l, o-Ksyleeniä 0,2 µg/l, tetrakloorieteeniä 0,2 µg/l ja trikloorietyleeniä 0,2 µg/l sekä vuonna 2008 AOX-yhdisteitä 21 µg/l ja elohopeaa 0,002 µg/l. Veden raskasmetallipitoisuudet täyttivät talousveden laatusuositukset molemmilla näytteenottokerroilla.

Kaatopaikan kunnostukseen liittyvien pohjavesitutkimusten perusteella havaintoputken vedessä on todettu kerran, vuonna 2010 fenolihdisteitä (19 µg/l).

Havaintoputki MV12 vesi on keväällä 2000 ja kesällä 2008 ollut hapanta (pH 6,3), sameaa ja värikästä. Veden rautapitoisuus (0,088 - 2,0 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ylitti vuonna 2000 ja mangaanipitoisuus (0,057 - 0,54 mg/l, suositus <0,05 mg/l) ylitti molemmilla näytteenottokerroilla talousveden laatusuositukset. Veden typpipitoisuudet ovat matalat ja kloridipitoisuus (104 - 130 mg/l) on korkea. Vuonna 2000 vedessä todettiin etylibentseeniä 0,2 µg/l ja tetrakloorietyleeniä 0,2 µg/l sekä vuonna 2008 AOX-yhdisteitä 20 µg/l. Veden raskasmetallipitoisuudet täyttivät talousveden laatusuositukset molemmilla näytteenottokerroilla.

Havaintoputki MV13 vesi on keväällä 2000 ja kesällä 2008 ollut hapanta (pH 5,6 -6,0), sameaa ja värikästä. Veden rautapitoisuus (0,016 – 2,0 mg/l, suositus <0,2 mg/l) ylitti vuonna 2000 ja mangaanipitoisuus (0,31 - 0,54 mg/l, suositus <0,05 mg/l) ylitti molemmilla näytteenottokerroilla talousveden laatusuositukset. Veden typpipitoisuudet ovat matalat ja kloridipitoisuus (29,1 - 15 mg/l) ovat kohonneet luontaisesta. Vuonna 2000 vedessä todettiin etylibentseeniä 0,2 µg/l ja tetrakloorietyleeniä 0,2 µg/l sekä vuonna 2008 AOX-yhdisteitä 28 µg/l. Veden raskasmetallipitoisuudet täyttivät talousveden laatusuositukset molemmilla näytteenottokerroilla.

Kaatopaikan kunnostukseen liittyvien pohjavesitutkimusten perusteella, havaintoputken vedessä on todettu talousveden laatusuosituksen ylittäviä pitoisuuksia arseenia (19 µg/l, laatuvaatimus <10 µg/l) vuonna 2008, lyijyä (12 µg/l, laatuvaatimus <10 µg/l) vuonna 2009 ja nikkeliä (23 µg/l, laatuvaatimus < 20 µg/l) vuonna 2011.

Kohteen sijainti on esitetty liitekartalla 513.

7.11. Entinen ampumarata

Puolarmetsän pohjavesialueella sijaitsee entinen ampumarata (**kohde 120274**). Kohteessa on kaksi vanhaa ampumarata-aluetta, jotka ovat olleet käytössä vuosina 1953 – 1958 ja 1958 - 1974. Jaakko Pöyry Infra Oy:n 2003 tekemän selvityksen mukaan, alueen pintamaissa on todettu kohonneita lyijypitoisuuksia, enimmillään 2500 mg/kg (Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukainen kynnysarvo on 60 mg/kg, alempi ohjearvo 200 mg/kg ja ylempi ohjearvo 750 mg/kg). Kohteen sijainti on esitetty liitekartalla 501.

7.12. Öljyvahinkokohteet

Puolarmetsän pohjavesialueella on kolmella kiinteistöllä (**kohteet 120040, 120041 ja 120276**) ja pohjavesialueen eteläreunalla yhdellä kiinteistöllä (**kohde 120275**) öljyvahinkojen vuoksi selvitystarve. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla 501.

Metsämaan pohjavesialueella on kuudella kiinteistöllä (**kohteet 120056, 120058, 120059, 120073, 120074 ja 120078**) öljyvahinkojen vuoksi selvitystarve. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla 502.

Lahnuksen pohjavesialueen pohjoisrajalla sijaitsevalla kiinteistöllä (**kohde 10163**) on öljyvahingon vuoksi selvitystarve. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 503.

Siikajärven pohjavesialueella sijaitsevalla kiinteistöllä (**kohde 28**), lämmitysöljysäiliö on vuotanut ke-säkuussa 2014. 20 m³ öljysäiliöstä on vuotanut useita kuutioita polttoöljyä ympäröivään hiekkaiseen maaperään. Maaperä on pilaantunut öljysäiliön kohdalla noin 4,5 metrin syvyyteen maanpinnasta aina kallionpintaan saakka. Öljyä on levinnyt salaojaputkikanaalia myöten ja salaojakaivoissa on havaittu öljyä. Kohteessa on tehty maaperän kunnostusta massanvaihdolla ja öljyisiä vesiä on johdettu 1-luokan öljynerotimen kautta ojaan. Kunnostustoimenpiteitä on suoritettu kiinteistön piha-alueella. Rakennuksien alapuolelle jää pilaantunutta maa-ainesta. Kohteen sijainti on esitetty kartalla 509.

8. POHJAVEDEN LAATURISKIEN ARVIOIMINEN

Pohjavesialueella sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Pohjavesi saattaa likaantua vähitellen, suoraan tai välillisesti alueella sijaitsevan toiminnan seurauksena tai äkillisesti esim. onnettomuuden seurauksena. Pohjavesivahingoilta suojautumisen kannalta ensisijainen tavoite on riskien poistaminen tai riskiä aiheuttavan toiminnan siirtäminen pois pohjavesialueelta. Mikäli toiminnan riskejä ei voida poistaa tai riskiä aiheuttavaa toimintaa siirtää muualle, tulee pohjavesiriskejä pienentää.

Riskien suuruuden arvioinnissa on huomioitu riskien sijoittuminen suhteessa vedenottamoihin, riskialueen maaperän laatu, päästön tyyppi ja todennäköisyys. Riskien merkittävyys pohjaveden kannalta on arvioitu asteikolla **suuri – kohtalainen – pieni - ei riskiä**. Mikäli lähtötietoja on ollut puutteellisesti, ei vaikutuksia ole arvioitu.

8.1. Riskinarviointi pohjavesialueilla

8.1.1. Brinkinmäki

Pohjavesialueen eteläosassa on runsaasti asutusta ja tällä alueella on jätevesiviemäriverkosto. Pohjavesialueella on kaksi öljysäiliötä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Entisten taimi- ja kauppapuutarhojen kiinteistöjen osalta suositellaan selvittettäväksi maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus mahdollisten maankaivutoimenpiteiden tai toiminnan muuttuessa.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni	riski kohtalainen
Öljysäiliöt	riski pieni	riski pieni
Kunnostetut pima-kohteet	riski pieni	riski pieni
Vanhat taimi- ja kauppapuutarhat	riski pieni	riski pieni
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski pieni
Muuntamot	riski pieni	riski pieni

8.1.2. Puolarmetsä

Pohjavesialueen eteläosassa on runsaasti asutusta ja tällä alueella on jätevesiviemäriverkosto. Pohjavesialueella on 13 kpl öljysäiliöitä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Entisten taimi- ja kauppapuutarhojen ja kiinteistöjen osalta, joilla on tapahtunut öljysäiliön vuoto, suositellaan selvitettäväksi maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus mahdollisten maankaivutoimenpiteiden tai toiminnan muuttuessa.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni	riski kohtalainen
Öljysäiliöt ja lämpökeskukset	riski pieni	riski suuri
Entinen ampumarata	riski kohtalainen	riski kohtalainen
Vanhat taimi- ja kauppapuutarhat	riski pieni	riski pieni
Kunnostetut pima-kohteet	riski pieni	riski pieni
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski kohtalainen
Muuntamot	riski pieni	riski pieni

8.1.3. Metsämaa

Pohjavesialueella, Vihdintien eteläpuolella on runsaasti asutusta ja tällä alueella on jätevesiviemäriverkosto. Pohjavesialueella on 19 kpl öljysäiliöitä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Kiinteistöjen osalta, joilla on tapahtunut öljysäiliön vuoto, suositellaan selvitettäväksi maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus mahdollisten maankaivutoimenpiteiden tai toiminnan muuttuessa.

Vihdintien eteläpuolella sijaitsevan havaintoputki 879 ja vedenottamon vedenlaadussa on havaittavissa tiesuolauksen vaikutus. Vihdintien osalta suositellaan pohjavesisuojausten rakentamista Metsämaan pohjavesialueen kohdalla tulevien tienparannustoimenpiteiden yhteydessä.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski kohtalainen	riski kohtalainen
Öljysäiliöt	riski suuri	riski suuri
Kunnostetut pima-kohteet	riski pieni	riski pieni
Tienpito ja tieliikenne	riski suuri	riski suuri
Muuntamot	riski kohtalainen	riski pieni

8.1.4. Lahnus

Pohjavesialueen eteläosassa on runsaasti asutusta ja tällä alueella on jätevesiviemäriverkosto. Pohjavesialueella on kolme öljysäiliötä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Kiinteistöllä, jolla on tapahtunut öljysäiliön vuoto, suositellaan selvitettäväksi maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus mahdollisten maankaivutoimenpiteiden tai toiminnan muuttuessa.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni	riski kohtalainen
Öljysäiliöt	riski pieni	riski kohtalainen
Entinen maa-aineksen ottoalue	ei riskiä	ei riskiä
Kunnostetut pima-kohteet	riski pieni	riski pieni
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski pieni
Muuntamot	riski pieni	riski pieni

8.1.5. Mankki

Pohjavesialueella on jonkin verran asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanha pylväsmuuntamo suositellaan korvattavaksi puistomuuntamolla, joka on varustettu keräysaltaalla.

Vedenottamon vedenlaadussa on havaittavissa teiden suolaaminen. Kehä III ja Kauklahdenväylän osalta vaaditaan pohjavesisuojausien rakentamista tulevien tienrakennustoimenpiteiden yhteydessä.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni	riski pieni
Vanhat täyttöalueet	ei riskiä	ei riskiä
Tienpito ja tieliikenne	riski suuri	riski suuri
Muuntamot	riski pieni	riski pieni

8.1.6. Nupuri

Pohjavesialueella on jonkin verran asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Pohjavesialueella on yksi öljysäiliö.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin.

Pohjavesialue on poistettu pohjavesialueluokituksesta.

Riskikohde	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni
Öljysäiliöt	riski suuri
Golf-kenttä	riski kohtalainen
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni
Vanha autokorjaamo	ei riskiä

8.1.7. Kuusikoti

Pohjavesialueella on tiiviisti asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Pohjavesialueella on 17 kpl öljysäiliöitä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Pohjavesialue on poistettu pohjavesialueluokituksesta.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski kohtalainen	riski kohtalainen
Öljysäiliöt	riski suuri	riski suuri
Autojen säilytys	riski pieni	riski kohtalainen
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski kohtalainen
Muuntamot	riski suuri	riski kohtalainen

8.1.8. Kunnarla

Pohjavesialueella on jonkin verran asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Pohjavesialueella on 10 kpl öljysäiliöitä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni	riski pieni
Öljysäiliöt ja lämpökeskukset	riski pieni	riski kohtalainen
Hevosten pito ja lampolat	riski pieni	riski pieni
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski pieni
Muuntamot	riski pieni	riski pieni

8.1.9. Luukki

Pohjavesialueella on jonkin verran asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Pohjavesialueella on kolme öljysäiliötä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Entinen maa-aineksen ottoalue on luontaisesti metsittynyt. Pohjaveden laadulle aiheutuvan riskin pienentämiseksi vanhalle ottoalueelle johtava tie tulisi mahdollisuuksien mukaan varustaa puomilla tai kulkuesteillä, jotta alueet säilyvät süsteinä.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni	riski pieni
Öljysäiliöt	riski pieni	riski kohtalainen
Vanhat maa-aineksen ottamisalueet	riski pieni	riski pieni
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski kohtalainen
Muuntamot	riski pieni	riski pieni

8.1.10. Siikajärvi

Keskinäinen vakuutusyhtiö Ilmarisen omistamalla kiinteistöllä on tapahtunut kesällä 2014 öljylämmityssäiliön vuoto, joka on edelleen kunnostuksen kohteena. Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin.

Pohjavesialue on muutettu pistemäiseksi pohjavesialueeksi.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski kohtalainen	riski suuri
Öljysäiliöt	riski suuri	riski suuri
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski pieni

8.1.11. Velskola

Pohjavesialueella on jonkin verran asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Yhdellä kiinteistöllä on öljysäiliö. Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin.

Entisen taimi- ja kauppapuutarhan kiinteistön osalta suositellaan selvitetäväksi maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus mahdollisten maankaivutoimenpiteiden tai toiminnan muuttuessa.

Riskikohde	Riski vedenottamoille	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni	riski pieni
Öljysäiliöt	riski pieni	riski pieni
Vanha taimi- ja kauppapuutarha	riski pieni	riski pieni
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski pieni

8.1.12. Luukinjärvi

Pohjavesialueella on jonkin verran asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Pohjavesialueella on 5 kpl öljysäiliötä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Eteläisemmän entisen maa-aineksen ottoalueen osalta suositellaan alueen siistimistä ja vanhalle ottoalueelle johtava tie tulisi mahdollisuuksien mukaan varustaa puomilla tai kulkuesteillä pohjaveden laadulle aiheutuvan riskin pienentämiseksi.

Pohjavesialue on poistettu pohjavesialueluokituksesta.

Riskikohde	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni
Öljysäiliöt	riski pieni
Polttonesteen jakelu	riski kohtalainen
Vanhat maa-aineksen ottamisalueet	riski kohtalainen
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni
Muuntamot	riski pieni

8.1.13. Kaitalampi

Pohjavesialue on pistemäinen pohjavesiesiintymä. Porakaivon raakaveden laatu on huono koliformisten ja Escherichia coli –bakteerien esiintymisen vuoksi, joka viittaa pintavesien pääsyyn kaivoon.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Golf-kenttä	riski pieni	riski kohtalainen
Varastoalue	riski pieni	riski kohtalainen

8.1.14. Järvikylä

Pohjavesialueella on jonkin verran asutusta. Kiinteistöillä on omat kiinteistökohtaiset jätevesijärjestelmät. Pohjavesialueella on 5 kpl öljysäiliöitä.

Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Pohjavesialueella on havaittavissa luontaisesti korkeita kloridipitoisuuksia.

Entisten taimi- ja kauppapuutarhojen kiinteistöjen osalta, suositellaan selvitettyä maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus mahdollisten maankaivutoimenpiteiden tai toiminnan muuttuessa.

Pohjavesialue on poistettu pohjavesialueluokituksesta.

Riskikohde	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski pieni
Öljysäiliöt	riski kohtalainen
Hevosten pito	riski kohtalainen
Vanhat taimi- ja kauppapuutarhat	riski pieni
Entinen kaatopaikka	riski suuri
Tienpito ja tieliikenne	riski kohtalainen
Muuntamot	riski kohtalainen

8.1.15. Kolmiranta

Pohjavesialueella on runsaasti asutusta ja alueella on viemäriverkosto. Pohjavesialueella on 7 kpl öljysäiliöitä. Pohjavesialueesta on tehty pistemäinen pohjavesialue, jolloin riskien määrä pohjavesialueella vähenee. Riskien vähentämiseksi öljylämmityksestä suositellaan siirryttäväksi ympäristöystävällisempiin lämmitysmuotoihin. Vanhat pylväsmuuntamot suositellaan korvattavaksi puistomuuntamoilla, jotka on varustettu keräysaltaalla.

Riskikohde	Riski vedenottamolle	Riski pohjavedelle
Asutus ja jätevedet	riski kohtalainen	riski kohtalainen
Öljysäiliöt	riski suuri	riski suuri
Tienpito ja tieliikenne	riski pieni	riski kohtalainen
Muuntamot	riski kohtalainen	riski kohtalainen

9. SUOJELUTOIMENPITEET

9.1. Uusien toimintojen sijoittaminen

Pohjaveden suojelemiseksi ja vedenoton turvaamiseksi pohjavesialueelle ei tule sijoittaa mm. seuraavia uusia laitoksia tai riskitoimintoja:

- Asuinkiinteistöjä, joita ei liitetä viemäriverkoston toiminta-alueella viemäriverkoston. Haja-asutusalueella viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla jätevedet johdetaan umpisäiliöön tai pohjavesialueen ulkopuolelle. Jätevettä ei saa johtaa maaperään puhdistettunakaan.
- Jäteveden maahan imeytystä.

- Valvomattomia jäteveden pumppaamoita. Pohjavesialueelle sijoittuvat pumppaamot tulee varustaa automaattihälyttimin ja purkuputki tulee pyrkiä johtamaan alueen ulkopuolelle.
- Laitoksia, joissa valmistetaan, käytetään tai varastoidaan kemikaaleja, jotka on mainittu valtioneuvoston päätöksessä n:o 342 (2009) pohjavesien suojelemisesta eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten aineiden aiheuttamalta pilaantumiselta tai toimintoja, joilla arvioidaan olevan riski pohjavedelle.
- Maanalaisia ja suojaamattomia öljysäiliöitä.
- Nestemäisten polttoaineiden jakelupaikkoja ja varastoja, auto- ja konekorjaamoita, autohajottamoita, öljyjohtoja, öljysora- ja asfalttiasemia sekä auto- ja moottoriratoja.
- Hautausmaita, jätteiden, maan tai lumen kaatopaikkoja, eläinjätteiden hautausta, kompostointilaitoksia.
- Taimitarhoja.
- Viljelypalstoja ja siirtolapuutarha-alueita, mikäli viljelytoimintaan liittyvää lannoitus- ja torjunta-aineiden käyttöä ei rajoiteta.
- Golfkenttiä tai niiden laajentamista.
- Uusia karjatiloja tai muita eläinsuojia tai muutoksia ilman ympäristönsuojeluasetuksen (YSA 13§) mukaista maaperäselvitystä ja ympäristölupaa. Asiasta tulee pyytää alueellisen ELY-keskuksen lausunto.
- Turkistarhoja.
- Suolavarastoja.
- Maankaivua ja ojituksia tai kallion louhintaa, joista voi aiheutua pohjaveden likaantumista, haitallista purkautumista tai humuspitoisten pintavesien imeytymistä maaperään.

Lisäksi tulee huomioida:

- Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja viemäriin (Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014 mukaisesti 1.9.2014 lähtien, tätä ennen hyväksytyllä vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella noudatetaan vesihuoltolakia 9.2.2001/119 3. luku 10 § mukaisesti 31.12.2018 saakka).
- Uusia runko- ja siirtoviemäreitä rakennettaessa suositellaan käytettäväksi vedenottamoiden läheisyydessä suojaputkia.
- Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 § ja 63 § mukaan maalämpöjärjestelmien rakentamiseen on tarvittu toimenpidelupa 1.5.2011 alkaen. Uusissa rakennuskohteissa maanlämpöjärjestelmien rakentaminen hyväksytään rakentamisluvan yhteydessä ja voi vaatia myös vesilain mukaisen luvan, mikäli hankkeella voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun tai määrään. Lisäksi niiden sijoittamisessa tulee tapauskohtaisesti ottaa huomioon pohjaveden virtaussuunnat. Energiakaivokentät (10 kaivoa tai enemmän) vaativat aina vesilain mukaisen luvan. Maalämpökaivoja ja -kenttiä ei suositella rakennettavaksi pohjavesialueille.

- Uusia muuntamoita ei tule sijoittaa pohjavesialueelle, ellei niiden rakentaminen edistä pohjaveden suojelua esim. siirtämällä muuntamo kauemmaksi vedenottamosta tai korvaamalla olemassa oleva pylväsmuuntamo ympäristöystävällisemmällä puistomuuntamalla.
- Tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla ei saa käyttää torjunta-ainerekisterissä olevia valmisteita, joilla on pohjavesirajoitus (<http://www.evira.fi>). Pohjavesirajoituksesta on maininta valmistepakkauksen kyljessä.
- Maataloudessa tulee noudattaa valtioneuvoston asetusta no 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY). Tämän ns. nitraattidirektiivin mukaan mm. lannan patterointi pohjavesialueella on kielletty. Pohjavesialueella lietelannan, virtsan, puristerehun sekä jätevesilietteen käyttöä tulee välttää. Maa- ja puutarhataloudessa ei saisi käyttää kasvien satotasoja ja ravinteiden käyttökykyä ylittäviä lannoitemääriä.
- Ympäristöhallinnon ohjeen 1/2009 mukaisesti vedenottamon lähisuojavaähykkeelle ei sijoiteta uusia maa-aineksen ottamisalueita. Ohjeellisella kaukosuojavaähykkeellä suojakerroksen paksuus on vähintään neljä metriä.

Uusien laitosten ja toimintojen sijoittamisessa pohjavesialueelle tulee noudattaa kulloinkin voimassa olevia lakeja ja viranomais määräyksiä. Pohjaveden suojelun kannalta keskeisiä säädöksiä on esitetty liitteessä 1.

9.2. Nykyisiä toimintoja koskevat suojelutoimenpiteet

Pohjavesialueilla todettujen riskitoimintojen haittavaikutusten poistamiseksi tai haittavaikutusten vähentämiseksi ehdotetaan alueille suojelutoimenpiteitä kappaleissa 9.2.1 – 9.2.9 ja kappaleen 13 toimenpideohjelmassa.

9.2.1. Asuinjätevedet

Vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla noudatetaan jätevesien käsittelyssä valtioneuvoston asetusta 209/2011 (ns. hajajätevesiasetus). Asetuksen mukaan olemassa olevat jätevesijärjestelmät on saatettava vastaamaan asetuksen käsittelyvaatimuksia 15.3.2018 mennessä.

Pohjavesialueilla jätevesien imeyttäminen on kielletty. Toimenpiteenä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla tulee kyseeseen käymäläjätevesien johtaminen täyttymishälyttimellä varustettuun umpisäiliöön tai jätevesien johtaminen pohjavesialueen ulkopuolelle. Umpisäiliö tulee tyhjentää säännöllisesti ja tyhjentämisestä tulee pitää kirjaa. Jätevedet tulee toimittaa asianmukaisesti käsiteltäviksi.

Viemäriverkoston toiminta-alueen mahdollisesti laajentuessa, tulee toiminta-alueella sijaitsevien kiinteistöjen liittyä kunnalliseen viemäriverkostoon.

9.2.2. Suojaamattomat öljysäiliöt

KTM:n päätöksen 1199/1995 mukaan pohjavesialueilla sijaitseville tarkastamattomille maanalaisille öljysäiliöille on tullut tehdä KTM:n päätöksen 344/1983 mukaiset tarkastukset 31.12.1997 mennessä. Öljysäiliön omistaja vastaa öljysäiliön säännöllisistä tarkastuksista. Pelastuslaitoksen tulee pitää yllä öljysäiliörekisteriä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä.

Pohjavesialueilla sijaitsevat suojaamattomat öljysäiliöt tulee poistaa tai varustaa suojarakenteilla (suoja-akuori tai katos ja säiliön tilavuutta vastaava suoja-allas sekä ylitäytön estin). Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia maanalaisia säiliöitä, vaan öljysäiliöt sijoitetaan suoja-altaisiin sisätiloihin.

Säiliöiden tarkastamisen toteuttamista määräajassa tulee valvoa ja pelastusviranomaisen tulee olla yhteydessä tarkastusvelvollisuuden laiminlyöneisiin säiliön omistajiin. Ensimmäinen tarkastus on tehtävä 10 vuoden kuluessa käyttöönotosta. Pohjavesialueilla maanalaiset säiliöt tulee tämän jälkeen tarkistaa viiden vuoden välein ja maanpäälliset 10 vuoden välein.

Säiliön omistajan tai haltijan on pääsääntöisesti nostettava käytöstä poistettu maanalainen öljysäiliö. Ennen nostamista säiliö ja putkistot on puhdistutettava asianmukaisesti. Säiliön nostosta on ilmoitettava Espoon ympäristökeskukseen hyvissä ajoin ennen toimenpidettä maaperätarkastusta varten.

Vaihtoehtoisia riskittömiä lämmitysmuotoja tulee suosia.

Siikajärven pohjavesialueella sijaitsevan öljysäiliövuotokohteen (**kohde 28**) porakaivo on talousvesiasetuksen 461/2000 mukainen ympäristöterveyden valvontakohde. Ennen porakaivon uudelleen käyttöönottoa suoritetaan viranomaisnäytteenottoa.

9.2.3. Maalämpö

Maalämmön hyödyntämiseen liittyviä porakaivoja ei pääsääntöisesti saa rakentaa vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille. Pientaloihin voidaan rakentaa yksittäisiä lämpökaivoja, mikäli hankkeesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Useista lämpökaivoista koostuvia maalämpökenttiä ei saa rakentaa pohjavesialueille ilman Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupaa.

Maalämpöjärjestelmien rakentaminen edellyttää toimenpidelupaa ja mahdollisesti myös vesilain mukaista lupaa. Energiakaivoissa ei saa käyttää pohjavedelle tai ympäristölle vaarallisia aineita. Energiakaivojen sijoittaminen pohjavesialueille alle 500 metrin etäisyydelle vedenottamosta ei ole sallittua. Maaperän pilaantuneisuuskohteisiin ei tule rakentaa maalämpöjärjestelmiä.

Energiakaivojen sijoittamisessa tulee huomioida, että riittävä etäisyys mm. yksityisiin talousvesikaivoihin säilyy. Energiakaivojen sijaan suositellaan rakennettavaksi maanpinnan läheisyyteen sijoitettavia maalämpöjärjestelmiä.

9.2.4. Muuntamot

Pohjavesialueilla sijaitsevat vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot tulee korvata puistomuuntamoilla ja varustaa keräysaltaalla.

9.2.5. Tienpito ja liikenne

Mankin pohjavesialueella sijaitsevien Kauklahdenväylän ja Kehä III osalta vaaditaan pohjavesisuojausten rakentamista tulevien tienparantamistoimenpiteiden yhteydessä.

Metsämaan pohjavesialueen kohdalla suositellaan pohjavesisuojausten rakentamista Vihdintielle tulevien tienparantamistoimenpiteiden yhteydessä.

9.2.6. Maatalous

Eläinsuojien merkittäviä laajennuksia tai muutoksia ei tule sallia pohjavesialueille ilman ympäristön-suojeluasetuksen (YSA 13§) mukaista maaperäselvitystä ja ympäristölupaa. Asiasta tulee pyytää Uudenmaan Ely-keskuksen lausunto.

Väkilannoitteiden käyttö pohjavesialueella sijaitsevilla pelloilla tulee minimoida. Peltoviljelyssä tulee lisäksi noudattaa kappaleen 8.1 mukaisia suojelurajoituksia.

Muita kuin orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pohjavesialueella kasvin ravinnetarpeen edellyttämiä määriä. Kaivojen ympärille jätetään aina vähintään 30 - 100 m levyinen suojavyöhyke, jonka leveys määräytyy maaston korkeussuhteista, kaivon rakenteesta ja maalajista. Pellon haltijan tulee selvittää, minkälaisia kaivoja pellon läheisyydessä on.

Lannoitustason alentamiseen, suojakaistojen ja -vyöhykkeiden ylläpitoon, peltojen kevennettyyn muokkaamiseen ja talviaikaisen kasvipeitteisyyden ylläpitämiseen voi hakea maatalouden ympäristötukiohjelman kautta perus- ja lisätoimenpidetukea.

9.2.7. Maa-ainesten ottotoiminta

Maa-ainesten ottolupien myöntämistä pohjavesialueille tulee välttää.

Vanhat maa-ainesten ottamisalueet ovat ainakin osittain luontaisesti maisemoituneet. Suojakerrospaksuudet pohjaveden pintaan ovat vanhoilla maa-ainesten ottamisalueilla yleensä riittämättömiä ja maaperä on hyvin vettä läpäisevää. Vanhoista luontaisesti maisemoituneilla maa-ainesten ottamisalueista aiheutuva riski pohjaveden laadulle on nykyisellään kohtalainen.

Kotitarvekäyttöä varten suoritettavaan maa-ainesten ottoon ei tarvita maa-aineslupaa. Kotitarveotosta tulee tehdä ilmoitus kunnan maa-ainestosta valvovalle viranomaiselle, kun kotitarveottopaikka sijaitsee pohjavesialueella. Ottamispaikat on myös kotitarveotossa sijoitettava ja ainesten ottaminen järjestettävä MAL 3 §:n 4 momentissa säädetyllä tavalla ja huomioitava mahdollinen sijoittuminen pohjavesialueelle. Kotitarveotosta tulee ottajan ilmoittaa valvontaviranomaiselle ottamispaikan sijainnin ja arvioitu ottamisen laajuus silloin, kun ottamisalueesta on otettu tai on tarkoitus ottaa enemmän kuin 500 kiintokuutiometriä maa-aineksia (MAL 23a).

Vanhojen maa-ainesten ottoalueiden siistinä pysymisen varmistamiseksi tulee mahdollisuuksien mukaan maa-ainesten ottamisalueille johtaville teille järjestää lukittavat puomit tai kulkuesteet.

Maa-ainesten ottoa ei saa ulottaa neljää metriä lähemmäs pohjaveden pintaa. Alueiden maisemointi tulee hoitaa siten, että pohjaveden laatu säilyy hyvänä. Uusia maa-ainesten ottolupia tulisi hyväksyä pohjavesialueille ainoastaan, mikäli kyseessä on vanhan soranottoalueen viimeistelystä ja alueen jälkihoitotoimenpiteistä.

9.2.8. Muut riskikohteet

Öljysäiliöiden osalta tulee noudattaa kohdassa 9.2.2 mainittuja suojelutoimenpiteitä.

Pohjavesialueilla sijaitsevien kohdissa 7.7 ja 7.12 mainittujen kiinteistöjen mahdollinen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus tulee selvittää, mikäli kiinteistöjen toimintatarkoitus muuttuu tai kiinteistöllä suoritetaan maankaivutöitä.

9.2.9. Muu säätely

Kunnan ympäristönsuojelumääräykset

Kunnat voivat ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan antaa ympäristönsuojelumääräyksiä, jotka koskevat muita kuin ympäristöluvanvaraisia toimintoja. Ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea koko kuntaa tai tiettyä aluetta, jolla ympäristön pilaantumisvaaraa halutaan erityisesti ehkäistä. Määräyksissä voidaan ottaa kantaa mm. jätevesien johtamiseen, polttoaineiden varastointiin sekä ajoneuvojen ja koneiden pesuun.

Espoon kaupungin ympäristönsuojelumääräykset löytyvät osoitteesta: <http://espoo.fi/ysm>

Ympäristölupamenettely

Ympäristönsuojeluasetuksessa (713/2014) on mainittu toiminnot, joille on haettava ympäristölupa. Jos asetuksessa mainittu toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, on sille haettava ympäristölupa myös silloin, kun toiminta on asetuksessa mainittua vähäisempää. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen on pyydettävä lausunto alueelliselta ELY-keskukselta (YSA 12 §), jos ympäristölupa-asia koskee toiminnan sijoittumista tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella.

Rakennusjärjestys ja rakennustapaohjeet

Espoon kaupungin rakennusjärjestysten määräykset täydentävät maankäyttö- ja rakennuslakia ja -asetusta sekä voimassa olevia kaavoja.

Espoon kaupungin rakennusvalvontakeskus voi antaa alueellisia tai koko kuntaa koskevia rakentamistapaohjeita. Ohjeiden tulee edistää alueen ominaispiirteisiin ja paikallisiin erityisolosuhteisiin sopeutuvaa ja kestävästä rakentamista. Kaavamääräykset ja rakentamistapaohjeet antavat lähtökohdan rakentamisen sopeuttamiseksi kunkin alueen luonteeseen ja ominaispiirteisiin.

9.3. Ohjeita ja suosituksia maankäyttöä ja kaavoitusta varten

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on mm. edistää ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen säästeliästä käyttöä sekä ehkäistä ympäristöhaittoja. Pohjaveden puhtautta vaarantavat toiminnot on kaavoituksella pyrittävä ohjaamaan pois pohjavesialueelta huomioimalla kaavoituksessa seuraavia tekijöitä:

- Pohjavesialueelle ei saa osoittaa pohja-/pintaveden laatua vaarantavia toimintoja.
- Pohjavesialueille ei pääsääntöisesti tule kaavoittaa uusia asuinalueita tai teitä.
- Pohjavedelle riskiä aiheuttavaa uutta teollisuutta ja vaarallisia aineita sisältäviä varastoalueita, kaatopaikkoja, uusia hautausmaita ja/tai ampumarata-alueita ei kaavoiteta pohjavesialueille.
- Pohjavesialueella rakennettaessa on tarvittaessa pyydettävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen lausunto.

10. VEDENOTTAMOIDEN POHJAVESITARKKAILU

Varavedenottamoiden veden laatua on tarkkailtu HSY:n valvontatutkimusohjelman (5.11.2010) mukaisesti.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry on laatimassa HSY:n vedenottamoiden käyttötarkkailuohjelmien päivitystä Espoon, Helsingin ja Vantaan kaupunkien alueella vuoden 2015 kuluessa.

Käyttötarkkailupäivityksessä on ehdotettu analysoitavaksi varavedenottokaivoista vähintään pH, sähkönjohtavuus, liennut happi, nitraatti-, nitriitti- ja ammoniumtyppi, liennut rauta, kloridi, sulfaatti, CODMn ja indikaattoribakteerit.

Raakavesinäytteestä on ehdotettu määritettäväksi CODMn:n lisäksi valikoiduilla näytteenottokerroilla myös liennut orgaaninen hiili (DOC).

Metallien osalta on ehdotettu määritettäväksi Fe, Mn, Al, As, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Ni, Zn ja Pb sekä lisäksi on ehdotettu sisällytettäväksi seuraavat metallit: Ca, Mg, K ja Na (kuuluvat pyydettäessä MetropoliLab Oy:n analyysivalikoimaan).

Lahnuksen vedenottokaivosta on ehdotettu määritettäväksi torjunta-aineet kerran vuodessa.

Puolarmetsän vedenottokaivosta on ehdotettu määritettäväksi VOC-yhdisteet (laaja paketti) kerran vuodessa.

11. TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA

Pohjavesialueella tapahtuneesta öljy- tai kemikaalivahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen (112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus hälyttää pelastusviranomaiset paikalle, jotka edelleen kutsuvat paikalle terveystoimenpiteet ja ympäristönsuojeluviranomaiset sekä vesilaitoksen vastuuhenkilön paikalle.

Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan vahingon sattuessa välittömistä torjuntatoimenpiteistä vastaa Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos ja torjuntatoimenpiteitä johtaa päivystävä pelastusviranomainen. Torjuntatoimenpiteissä tarvittavaa kalustoa on pelastuslaitoksella.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet:

- Liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet.
- Mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon.
- Nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle.
- Likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä.

- Mikäli haitallista ainetta epäillään päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
- Tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkostoon sulkemalla vaarassa oleva vedenotto. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottoilta.

Kattava tietopaketti vesihuollon tarpeisiin on koottu Ympäristöoppaaseen 128, Vesihuollon erityislanteet ja niihin varautuminen. Ympäristöministeriön julkaisusarjaan kuuluva opas löytyy Helsingin yliopiston ylläpitämästä digitaalisesta HELDA -arkistosta osoitteesta: <https://helda.helsinki.fi> hakusanalla ympäristöopas 128.

12. SUOJELUSUUNNITELMAN TOTEUTTAMINEN

Suojelusuunnitelmassa ehdotettujen toimenpiteiden toteuttamista valvomaan ja kehittämään ehdotetaan koottavaksi seurantaryhmä. Seurantaryhmän koollekutsujana toimii Espoon ympäristökeskus. Seurantaryhmä kokoontuu tarvittaessa päivittämään tiedot pohjavesialueilla toteutetuista suojelutoimenpiteistä, riskitoimintojen muutoksista sekä pohjaveden suojelua koskevista lakimuutoksista ja tutkimuksista.

Seurantaryhmään on hyvä koota Espoon kaupungin, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen ja Uudenmaan ELY-keskuksen edustajia.

13. TOIMENPIDEOHJELMA, VASTUUTAHOT JA VALVONTA

Alla olevaan taulukkoon on koottu tärkeimmät suojelutoimenpiteet Espoon pohjavesialueilla. Toimenpiteitä on käsitelty tarkemmin luvussa 9.

Toimenpidesuositus	Vastuutaho	Valvonta	Toteutus-aikataulu
ÖLJYSÄILIÖT			
Suojaamattomien maanalaisten öljysäiliöiden poistaminen	Kiinteistön omistaja	Pelastuslaitos	2015 -
Öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	Kiinteistön omistaja	Pelastuslaitos	2015 -
ASUTUKSEN JÄTEVEDET			
Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien uudistaminen	Kiinteistön omistaja	Espoon kaupunki	15.3.2018
MUUNTAMOT			

Toimenpidesuositus	Vastuutaho	Valvonta	Toteutus-aikataulu
Vanhojen muuntamoiden korvaaminen puistomuuntamoilla ja keräysal- tailla	Fortum Oy		2015 -
TIENPITO JA LIIKENNE			
Mankin pohjavesialueella Kauklah- denväylä ja Kehä III:n ja Metsämaan pohjavesialueella Vihdintien tulevien rakentamistoimenpiteiden yhteydessä ehdotetaan rakennettavaksi pohja- vesisuojauskset	Liikennevirasto	Uudenmaan ELY-keskus/ Liikenne	2015 -
MUUT TOIMENPITEET			
Entiset taimi-kauppapuutarhojen ja kiinteistöjen, joilla on tapahtunut öljy- vuoto, osalta ehdotetaan maankaivu- toimenpiteiden yhteydessä selvitettä- väksi maaperän ja pohjaveden pilaan- tuneisuus	Kiinteistön omistaja	Espoon kau- punki	2015 -

Pohjaveden suojelun kannalta keskeisiä säädöksiä:

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

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1995 » 1211/1995 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1995/19951211> (4.7.2008)

Finlex » Lainsäädäntö » Ajantasainen lainsäädäntö » 1985 » 15.4.1985/314 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1985/19850314> (4.7.2008)

- Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20091673> (29.12.2009)

- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakelu-
asemalla 415/1998

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1998 » 415/1998 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1998/19980415> (4.7.2008)

ALUEIDEN KÄYTÖN SUUNNITTELU:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki

Finlex » Lainsäädäntö » Ajantasainen lainsäädäntö » 1999 » 5.2.1999/132 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132> (4.7.2008)

KEMIKAALIT:

- Kemikaalilaki 744/1989

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1989 » 744/1989 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1989/19890744> (4.7.2008)

Valtioneuvoston päätös pohjavesien suojelemisesta eräiden ympäristölle tai terveydelle vaarallisten aineiden aiheuttamalta pilaantumiselta 364/1994 on kumottu ja korvattu uudella Valtioneuvoston asetuksella vesienhoidon järjestämisestä, muutos (341/2009, 20.5.2009).

- Pohjaveden hyvän kemiallisen tilan arviointiin käytettävät ympäristölaatunormit

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2009 » 341/2009

Valtioneuvoston asetus ympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista, muutos (342/2009, 20.5.2009)

- pohjaveden päästökielto tiettyjen aineiden ja aineryhmien osalta

Finlex » Lainsäädäntö » Ajantasainen lainsäädäntö » 2009 » 342/2009

- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1999 » 59/1999 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990059> (4.7.2008)

- Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 13.3.2002/194

Finlex » Lainsäädäntö » Ajantasainen lainsäädäntö » 2002 » 13.3.2002/194 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020194> (4.7.2008)

- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös vaarallisten aineiden luettelosta 1059/1999

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2005 » 509/2005 tai

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050509> (4.7.2008)

JÄTEVEDET:

- Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolilla alueilla (209/2011) ja (343/2015)

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2011 » 209/2011
Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2015 » 343/2015

MAAPERÄ:

- Ympäristönsuojelulain maaperän pilaamiskielto (YSL 7§)

Finlex » Lainsäädäntö » Ajantasainen lainsäädäntö » 2014 » 527/2014 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527> (24.6.2014)

Lisää linkkejä muihin maaperän suojelua koskeviin säädöksiin löytyy:

www.ymparisto.fi > Lainsäädäntö > Ympäristönsuojelu > Maaperänsuojelulainsäädäntö

MAATALOUS:

- Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY)

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2000 » 931/2000 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000931> (4.7.2008)

- Maa- ja metsätalousministeriön päätös eläinjätteen käsittelystä 634/1994

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1994 » 634/1994 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940634> (4.7.2008)

- Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007-2013

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2007 » 366/2007 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070366> (4.7.2008)

- Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuista

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2007 » 503/2007 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070503> (4.7.2008)

- Laki kasvinsuojeluaineista

MMM:n asetuksen "Kasvinsuojeluaineiden myyntipäällykseen tehtävistä merkinnöistä, nro 58/07" liitteessä I määrätään kasvinsuojeluaineiden myyntipäällysten vakiolausekkeista. Vakiolauseke SPe2 käsittelee vedenhankintakäyttöön tarkoitettuja pohjavesialueita.

Tietoa pohjavesialueille soveltuvista kasvinsuojeluaineista löytyy Elintarviketurvallisuusviraston (Evira) sivuilta: <http://www.evira.fi>

MAA-AINESTEN OTTO:

- Maa-ainelaki 555/1981 ja sen muutokset 463/1997, 495/2000 ja 468/2005 sekä asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005

Finlex » Lainsäädäntö » Ajantasainen lainsäädäntö » 1981 » 24.7.1981/555
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555> (4.7.2008)

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2005 » 926/2005 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050926> (4.7.2008)

LIIKENNE:

- Maastoliikennelaki 1710/1995

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1995 » 1710/1995 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1995/19951710> (4.7.2008)

VESIHUOLTO:

- Vesihuoltolaki 119/2001

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2001 » 119/2001 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010119> (4.7.2008)

TALOUSVESI:

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2000 » 461/2000 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000461> (4.7.2008)

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta 442/2014

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2014 » 442/2014 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140442> (2.6.2014)

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 2001 » 401/2001 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010401> (4.7.2008)

YMPÄRISTÖN- JA TERVEYDENSUOJELU:

- Terveydensuojelulaki 763/1994 ja terveydensuojeluasetus 1280/1994

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1994 » 763/1994 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940763>

Finlex » Lainsäädäntö » Säädökset alkuperäisinä » 1994 » 1280/1994 tai
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19941280>

Pohjavesitutkimusten tulokset on esitetty seuraavissa työn lähtöaineistona olleissa tutkimusraporteissa:

Espoon kaupunki, Kalajärven pohjavesiselvitys 2005. Tekninen keskus 3/2005, Geotekniikkayksikkö 0501/GT. 12.1.2006.

FCG Planeko Oy. Koepumppaus Kauklahden pohjavedenottamolla. 26.8.2008.

Jaakko Pöyry Infra, Maa ja Vesi. Järvikylän pohjavesitutkimus, Kirkkonummen kunta. 28.9.2000.

Jaakko Pöyry Infra, Maa ja Vesi. Puolanmetsän pohjavesiselvitys, Espoon kaupunki. 3.3.2004.

Maa ja Vesi Oy. Arvioitu antoisuus 300 – 400 m³/d 24.7 – 19.10.1962. 10.10.1962.

Suunnittelukeskus Oy. Pohjavesitutkimus (Espoo). 13.2.1970.

Vesto Oy, Vesiteknillinen insinööritoimisto Oy. Kauklahden rakennussuunnitelma-alueen pohjavesitutkimus. 6.2.1957.

Vesto Oy. Kauklahden rakennussuunnitelma-alueen pohjavesitutkimus. 9.12.1957.

Vesto Oy. Koepumppaus Kauklahden rakennussuunnitelma-alueella (21.9. – 22.11.1957). 22.11.1957.

Edellä mainitun pohjavesitutkimusaineiston lisäksi suojelusuunnitelmaa laadittaessa ovat olleet käytettävissä seuraavat lähtötiedot ja asiakirjat:

Espoon kaupunki. Espoon kaupungin ympäristönsuojelumääräykset. 1.3.2014.

Espoon kaupunki. Espoon vesihuollon kehittämissuunnitelma 2013 – 2022. 17.6.2013.

Espoon kaupunki. Puolarmetsän terveysasema, jätelain 54§ mukainen tarkastus. Tarkastusmuistio, 16.3.2007.

Espoon kaupunki. Puolarmetsän sairaala, ympäristötarkastus. Tarkastusmuistio, 18.6.2007.

Espoon kaupunki, tekninen keskus/Geotekniikkayksikkö, maalämpökaivot.

Espoon kaupunki, tekninen keskus/Geotekniikkayksikkö, havaintoputkikortit.

Espoon kaupunki, Ympäristökeskus, Lahnuksen koulun jätevedenpuhdistamon ympäristötarkastus, tarkastuspöytäkirja, 20.12.2011.

Espoon kaupunki, Ympäristökeskus, Lämmitysöljysäiliön vuoto, tarkastuspöytäkirja, 24.6.2014.

Espoon kaupunki, Ympäristökeskus, Pakankylän koulun jätevedenpuhdistamon ympäristötarkastus, tarkastuspöytäkirja, 20.12.2011.

FCG Planeko Oy. Brinkinmäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. 19.11.2008.

Golder Associates Oy. Seurantareportti 5, Shell Lahnus. 26.3.2007.

Maa ja Vesi Oy. Kaisankodin pohjavedenottamon tarkkailuohjelma. Kaisa Kallion kans.Lahjasäätiö. 30.8.1984.

Maa ja Vesi Oy. Kaisankodin vesihuoltoselvitys. Kaisa Kallion kans.Lahjasäätiö. 16.6.1982.

Maa ja Vesi Oy. Koepumppaus (n. 2 viikkoa, ensin 400 litraa/minuutti ja 8-9 tunnin jälkeen 300 litraa/minuutti). 1.1.1966.

Maa ja Vesi Oy. Ottamon ympäristön kaivotutkimus. Kaisa Kallion kans.Lahjasäätiö. 4.9.1984.

Maa ja Vesi Oy. Vesiasetuksen 69 § mukainen selvitys Kaisankodin vedenoton lupahakemukseen. 10.12.1984.

Ramboll Finland Oy. Brinkinmäen entinen maankaatopaikka, Lupa-alue nro YS 568 3.5.2006, Yhteenvetoraportti. 10.9.2014.

Ramboll Finland Oy. Brinkinmäki, Espoo. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen loppuraportti. Kunnostuksen osa-alue 1. 9.6.2009.

Ramboll Finland Oy. Brinkinmäki, Espoo. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen loppuraportin täydennys. Osa-alue 1 kunnostuksen jatko. 19.3.2010.

Ramboll Finland Oy. Brinkinmäki, Espoo. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen loppuraportti. Kunnostuksen osa-alue 2. 17.2.2009.

Ramboll Finland Oy. Brinkinmäki, Espoo. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen loppuraportti. Kunnostuksen osa-alue 3. 24.2.2009.

Ramboll Finland Oy. Brinkinmäen entinen maankaatopaikka, Espoo. Pilaantuneen maaperän kunnostuksen loppuraportti. Kunnostuksen vaihe 3. 22.6.2011.

Ramboll Finland Oy. Brinkinmäen entinen täyttöalue. Vuositarkkailuraportit vuosilta 2008 – 2011.

Ramboll Finland Oy. Muistio Kiinteistö Oy Espoon Siikajärventie 88 – 90, öljyvahinko. 27.6.2011.

Suunnittelukeskus Oy. Lahnuksen Klaukkalan maantien 1324 tienvarsisuojaus suunnittelu.

Suunnittelukeskus Oy, Pohjavesien riskikartoitus Kalajärven – Lahnuksen alueella. 29.11.2002.

Suunnittelukeskus Oy. Suoja-alue tutkimus ja suoja-alue suunnitelma n:o 5050, Metsämaan pohjavedenotto. 10.3.1969.

Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri. Pohjavesiaineiston päivitys ja pohjaveden suojelun toimenpideohjelma. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 1/2005.

Trafin julkaisu 20/2013. Vaarallisten aineiden kuljetukset Suomessa vuonna 2012. 11.11.2013.

Uudenmaan ELY-keskus, Pilaantuneen alueen kunnostus Brinkinmäen entisellä kaatopaikalla, loppuraporttien (5 kpl) tarkistaminen, Kurttilantie, Espoo. Lausunto UDELY/657/07.00/2010. 25.10.2011.

Uudenmaan ELY-keskus, Espoon pohjavesialueiden kuntakansio.

Vantaajoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Haitallisten aineiden esiintyminen pitoisuuksien kartoitus pääkaupunkiseudun pohjavesialueilla. Kommenttiversion 16.1.2015.

Vantaajoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Hajajätevesineuvontaa Espoossa 2013. 16.8.2013.

Vantaajoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. HSY:n toimialueen pohjavesialueiden käyttömahdollisuus pääkaupunkiseudun vedenhankinnassa. Selvitystyön loppuraportti. 26.2.2014.

Ympäristöhallinnon Hertta- ja Oiva-tietokannat.

Vedenottamoiden vedenlaatutulokset vuosilta 2009 – 2012.

Vedenottamoiden ja havaintoputkien vedenlaatutulokset 15. 17.12.2014 ja 25.2.2015.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1405451
Pvm: 23.12.2014

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 HelsinkiTilauksen nimi: **Talousvesinäytteet, Espoon suojeleusuunnitelman pohjavesianalyysit**

Näytetunnus		14TV 0458	14TV 0459				
Näytteen nimi		HP726	HP730				
Ottopäivä		17.12.2014	17.12.2014				
Näytteen saapumispäivä		17.12.2014	17.12.2014				
Näytteen aloituspäivä		18.12.2014	18.12.2014				
Näytteen valmistuspäivä		22.12.2014	22.12.2014				
Määrittelykset							
pH		6.4	6.2				SFS 3021:1979 (Novalab 079)*
Koliformiset bakteerit	MPN/100 ml	0	0				ISO 9308-- 2:2012*
Escherichia coli	MPN/100 ml	0	0				ISO 9308-- 2:2012*
Suolistoperäiset enterokokit	pmy/100 ml	0	0				SFS EN ISO 7899-2:2000*
Rauta (Fe)	mg/l	0,93	7,3				Novalab 067*
Mangaani (Mn)	mg/l	1,1	0,28				Novalab 067*
Kloridi (Cl-)	mg/l	34	4.0				IC*
Fluoridi (F-)	mg/l	0.62	0.74				IC*
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	0.90	2.1				SFS 3036:1981 (Novalab 036)*
Ammonium (NH4)	mg/l	<0.029	0.067				Novalab 086*
Nitriitti (NO2)	mg/l	0.0099	<0.007				SFS-EN ISO 13395:1997*
Nitraatti (NO3)	mg/l	0.33	<0.032				SFS-EN ISO 13395:1997*
Sameus	NTU	26.1	14.0				SFS-EN ISO 7027 (2000)
Väriluku (suodatettu)	mg Pt/l	<5	<5				SFS-EN ISO 7887:1995
Haju		Ei vierasta hajua	Lievä rikkivedyn				ETS 1969

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1405451
Pvm: 23.12.2014



FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Talousvesinäytteet, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

		14TV 0458 HP726	14TV 0459 HP730 haju				
Maku		Ei vierasta makua	Ei vierasta makua				ETS 1969

Novalab Oy

Matti Mäkelä
Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu maija.aittola@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1405413
Pvm: 23.12.2014

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 HelsinkiTilauksen nimi: **Talousvesinäytteet, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

Näytetunnus		14TV 0453	14TV 0454	14TV 0455			
Näytteen nimi		Mankki vo.	Kuusikoti keittiönha- na	Kolmiranta Lepo, vo			
Näytteen saapumispäivä		15.12.2014	15.12.2014	15.12.2014			
Näytteen aloituspäivä		16.12.2014	16.12.2014	16.12.2014			
Näytteen valmistuspäivä		22.12.2014	22.12.2014	22.12.2014			
Määritykset							
pH		6.7	7.8	8.3			SFS 3021:1979 (Novalab 079)*
Koliformiset bakteerit	MPN/100 ml	0	0	0			ISO 9308-- 2:2012*
Escherichia coli	MPN/100 ml	0	0	0			ISO 9308-- 2:2012*
Suolistoperäiset enterokokit	pmy/100 ml	0	0	0			SFS EN ISO 7899-2:2000*
Rauta (Fe)	mg/l	<0,02	<0,02	< 0.02			Novalab 067*
Mangaani (Mn)	mg/l	0,028	0,017	0,011			Novalab 067*
Kloridi (Cl-)	mg/l	94	7.2	2.4			IC*
Fluoridi (F-)	mg/l	0.23	0.57	0.99			IC*
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	0.64	<0.5	<0.5			SFS 3036:1981 (Novalab 036)*
Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0.029	<0.029	<0.029			Novalab 086*
Nitriitti (NO ₂)	mg/l	0.017	<0.007	<0.007			SFS-EN ISO 13395:1997*
Nitraatti (NO ₃)	mg/l	3.0	0.06	<0.032			SFS-EN ISO 13395:1997*
Sameus	NTU	0.25	0.28	0.076			SFS-EN ISO 7027 (2000)
Väriluku	mg Pt/l	<5	<5	<5			SFS-EN ISO 7887:1995
Haju		Ei vierasta	Ei vierasta	Ei vierasta			ETS 1969

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittauserävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1405413
Pvm: 23.12.2014



FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Talousvesinäytteet, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

		14TV 0453 Mankki vo.	14TV 0454 Kuusikoti keittiönha- na	14TV 0455 Kolmiranta Lepo, vo			
		hajua	hajua	hajua			
Maku		Ei vierasta makua	Ei vierasta makua	Ei vierasta makua			ETS 1969

Novalab Oy

Matti Mäkelä
Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu maija.aittola@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1405478
Pvm: 16.1.2015

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 HelsinkiTilauksen nimi: **Talousvesi, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

Näytetunnus		14TV 0463	14TV 0464				
Näytteen nimi		HP878	HP879				
Ottopäivä		18.12.2014	18.12.2014				
Näytteen saapumispäivä		18.12.2014	18.12.2014				
Näytteen aloituspäivä		19.12.2014	19.12.2014				
Määritykset							
Veden lämpötila	°C	6.5	8.0				
pH		6.0	5.8				SFS 3021:1979 (Novalab 079)*
Koliformiset bakteerit	MPN/100 ml	0	0				ISO 9308-- 2:2012*
Escherichia coli	MPN/100 ml	0	0				ISO 9308-- 2:2012*
Suolistoperäiset enterokokit	pmy/100 ml	0	0				SFS EN ISO 7899-2:2000*
Rauta (Fe)	mg/l	3,3	0,84				Novalab 067*
Mangaani (Mn)	mg/l	0,026	0,0205				Novalab 067*
Kloridi (Cl-)	mg/l	2.0	84				IC*
Fluoridi (F-)	mg/l	0.49	0.050				IC*
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	0.66	0.57				SFS 3036:1981 (Novalab 036)*
Ammonium (NH4)	mg/l	<0.029	<0.029				Novalab 086*
Nitriitti (NO2)	mg/l	<0.007	<0.007				SFS-EN ISO 13395:1997*
Nitraatti (NO3)	mg/l	0.21	0.86				SFS-EN ISO 13395:1997 (Novalab 094)*
Sameus	NTU	110	23.85				SFS-EN ISO 7027 (2000)
Väriluku (suodatettu)	mg Pt/l	<5	<5				SFS-EN ISO 7887:1995

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1405478
Pvm: 16.1.2015



FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 Helsinki

Tilauksen nimi: **Talousvesi, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

		14TV 0463 HP878	14TV 0464 HP879				
Haju		Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua				ETS 1969
Maku		-	-				ETS 1969
Ulkonäkö		Harmaa ja samea	sameahko				ETS 1969

Novalab Oy

Martina Metzler
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Makua ei tehty, koska vesi ei ollut talousveden näköistä.

Jakelu maija.aittola@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1405477
Pvm: 16.1.2015

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 HelsinkiTilauksen nimi: **Talousvesi, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

Näytetunnus		14TV 0460	14TV 0461	14TV 0462			
Ottopaikka		SHG- Luuk- ki Kaita- lampi	Luukin ul- koilumaja yleinen WC	Velskolan toimintar. kaivo 2			
Näytteen nimi		LAHNUS	HKI	VEL			
Näytteen ottaja		J. Rinne	J. Rinne	J. Rinne			
Näytteen saapumispäivä		18.12.2014	18.12.2014	18.12.2014			
Näytteen aloituspäivä		19.12.2014	19.12.2014	19.12.2014			
Näytteen valmistuspäivä		16.01.2015	16.01.2015	16.01.2015			
Määritykset							
Veden lämpötila	°C	9.0	8.5	8.0			
pH		7.6	6.3	5.9			SFS 3021:1979 (Novalab 079)*
Koliformiset bakteerit	MPN/100 ml	41	0	0			ISO 9308-- 2:2012*
Escherichia coli	MPN/100 ml	1	0	0			ISO 9308-- 2:2012*
Suolistoperäiset enterokokit	pmy/100 ml	0	0	0			SFS EN ISO 7899-2:2000*
Rauta (Fe)	mg/l	0,75	<0,02	< 0.02			Novalab 067*
Mangaani (Mn)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01			Novalab 067*
Kloridi (Cl-)	mg/l	24	76	2.0			IC*
Fluoridi (F-)	mg/l	2.4	0.047	0.076			IC*
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	3.4	<0.5	<0.5			SFS 3036:1981 (Novalab 036)*
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0.034	<0.029	<0.029			Novalab 086*
Nitriitti (NO ₂)	mg/l	<0.007	<0.007	<0.007			SFS-EN ISO 13395:1997*
Nitraatti (NO ₃)	mg/l	2.0	0.76	3.1			SFS-EN ISO 13395:1997 (Novalab

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1405477
Pvm: 16.1.2015

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 HelsinkiTilauksen nimi: **Talousvesi, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

		14TV 0460 LAHNUS	14TV 0461 HKI	14TV 0462 VEL			
							094)*
Sameus	NTU	9.7	0.14	0.16			SFS-EN ISO 7027 (2000)
Väriluku	mg Pt/l		<5	<5			SFS-EN ISO 7887:1995
Väriluku (suodatettu)	mg Pt/l	25					SFS-EN ISO 7887:1995
Haju		Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua			ETS 1969
Maku		-	-	-			ETS 1969
Ulkonäkö		kirkas, kellertävä	kirkas, väritön	kirkas, väritön			ETS 1969

Novalab OyMartina Metzler
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Makua ei tehty, koska vesi ei ollut talousveden näköistä ja näytteissä E. coli -bakteeria.**Jakelu** maija.aittola@fcg.fi

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1500625
Pvm: 11.3.2015

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 HelsinkiTilauksen nimi: **Talousvesinäytteet, Espoon suojeleusuunnitelman pohjavesianalyysit**

Näytetunnus		15TV 0063	15TV 0064	15TV 0065	15TV 0066	15TV 0067	
Näytteen nimi		Lahnuksen koulu	Lahnuksen v.o.	Metsä- maan v.o.	Kauklah- den v.o.	Puolarmet- sän v.o.	
Näytteen ottaja		Juhani Rinne	Juhani Rinne	Juhani Rinne	Juhani Rinne	Juhani Rinne	
Ottopäivä		25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	
Näytteen saapumispäivä		25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	
Näytteen aloituspäivä		25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	25.02.2015	
Näytteen valmistuspäivä		06.03.2015	06.03.2015	06.03.2015	06.03.2015	06.03.2015	
Määrittelykset							
pH		6.0	6.1	5.8	6.3	6.2	SFS 3021:1979 (Novalab 079)*
Koliformiset bakteerit	MPN/100 ml	1	0	0	0	2	ISO 9308-- 2:2012*
Escherichia coli	MPN/100 ml	0	0	0	0	0	ISO 9308-- 2:2012*
Suolistoperäiset enterokokit	pmy/100 ml	0	0	0	0	0	SFS EN ISO 7899-2:2000*
Rauta (Fe)	mg/l	0.17	0.020	< 0.02	1.7	1.7	Novalab 067*
Mangaani (Mn)	mg/l	0.018	0.039	< 0.01	0.031	0.31	Novalab 067*
Kloridi (Cl-)	mg/l	11	38	24	4.0	19	SFS-EN ISO 10304-- 1:2009 (Novalab 097)*
Fluoridi (F-)	mg/l	0.12	0.050	0.13	0.078	0.27	SFS-EN ISO 10304-- 1:2009 (Novalab 097)*
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	<0.50	0.98	<0.50	<0.50	1.1	SFS 3036:1981 (Novalab 036)*
Ammonium (NH ₄)	mg/l	<0.029	<0.029	<0.029	<0.029	<0.029	Novalab 086*

*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1500625
Pvm: 11.3.2015

FCG Suunnittelu ja Tekniikka

Osmontie 34
00610 HelsinkiTilauksen nimi: **Talousvesinäytteet, Espoon suojelusuunnitelman pohjavesianalyysit**

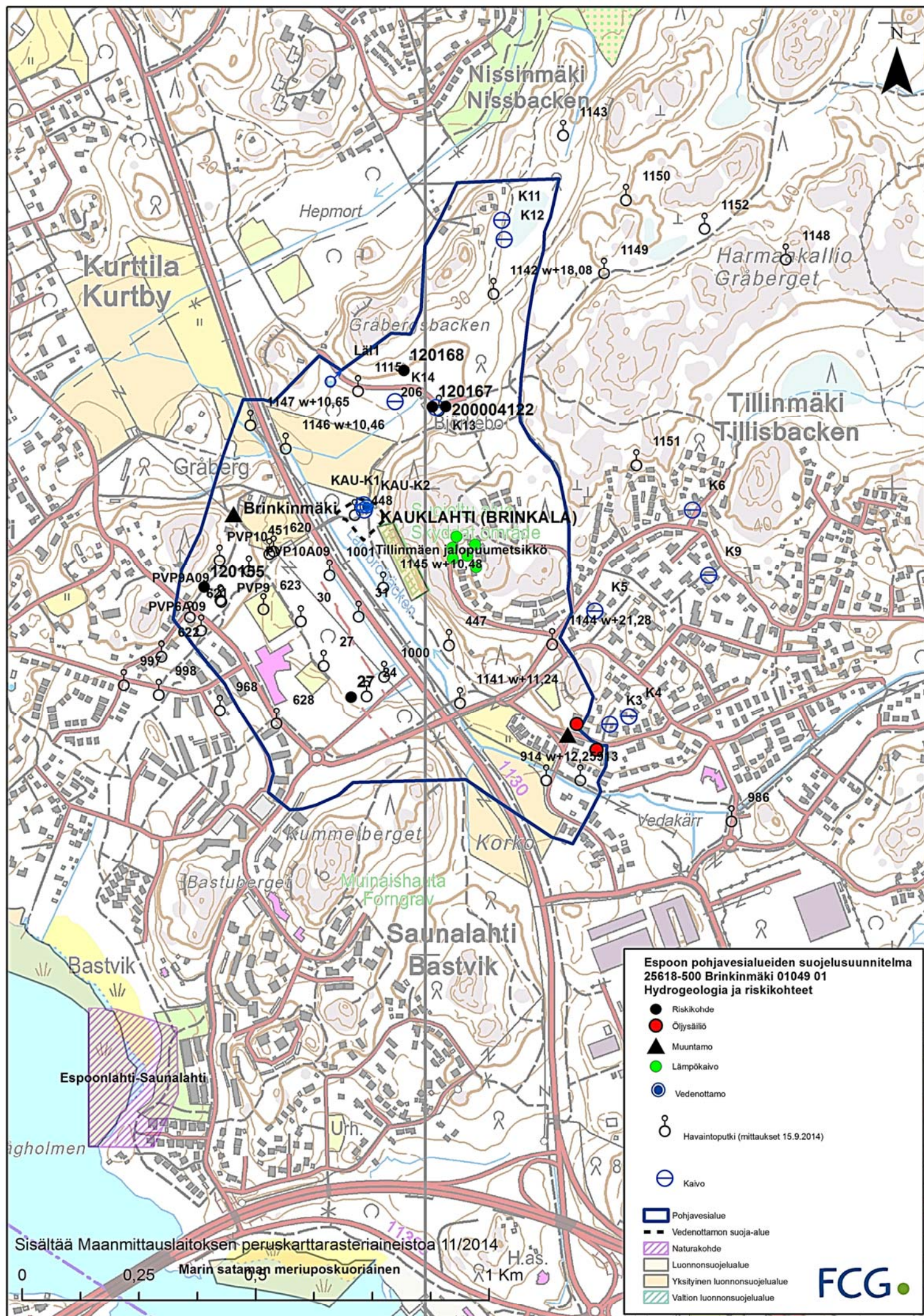
		15TV 0063 Lahnuksen koulu	15TV 0064 Lahnuksen v.o.	15TV 0065 Metsä- maan v.o.	15TV 0066 Kauklah- den v.o.	15TV 0067 Puolarmet- sän v.o.	
Nitriitti (NO ₂)	mg/l	<0.007	<0.007	<0.007	0.010	0.043	SFS-EN ISO 13395:1997*
Nitraatti (NO ₃)	mg/l	9.8	9.4	2.4	0.38	0.14	SFS-EN ISO 13395:1997 (Novalab 094)*
Sameus	NTU	2.5	0.23	0.084	15.0	15.6	SFS-EN ISO 7027 (2000)
Väriluku	mg Pt/l	5	5	<5			SFS-EN ISO 7887:1995
Väriluku (suodatettu)	mg Pt/l				<5	<5	SFS-EN ISO 7887:1995
Haju		Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	Ei vierasta hajua	ETS 1969
Maku			Ei vierasta makua	Ei vierasta makua			ETS 1969

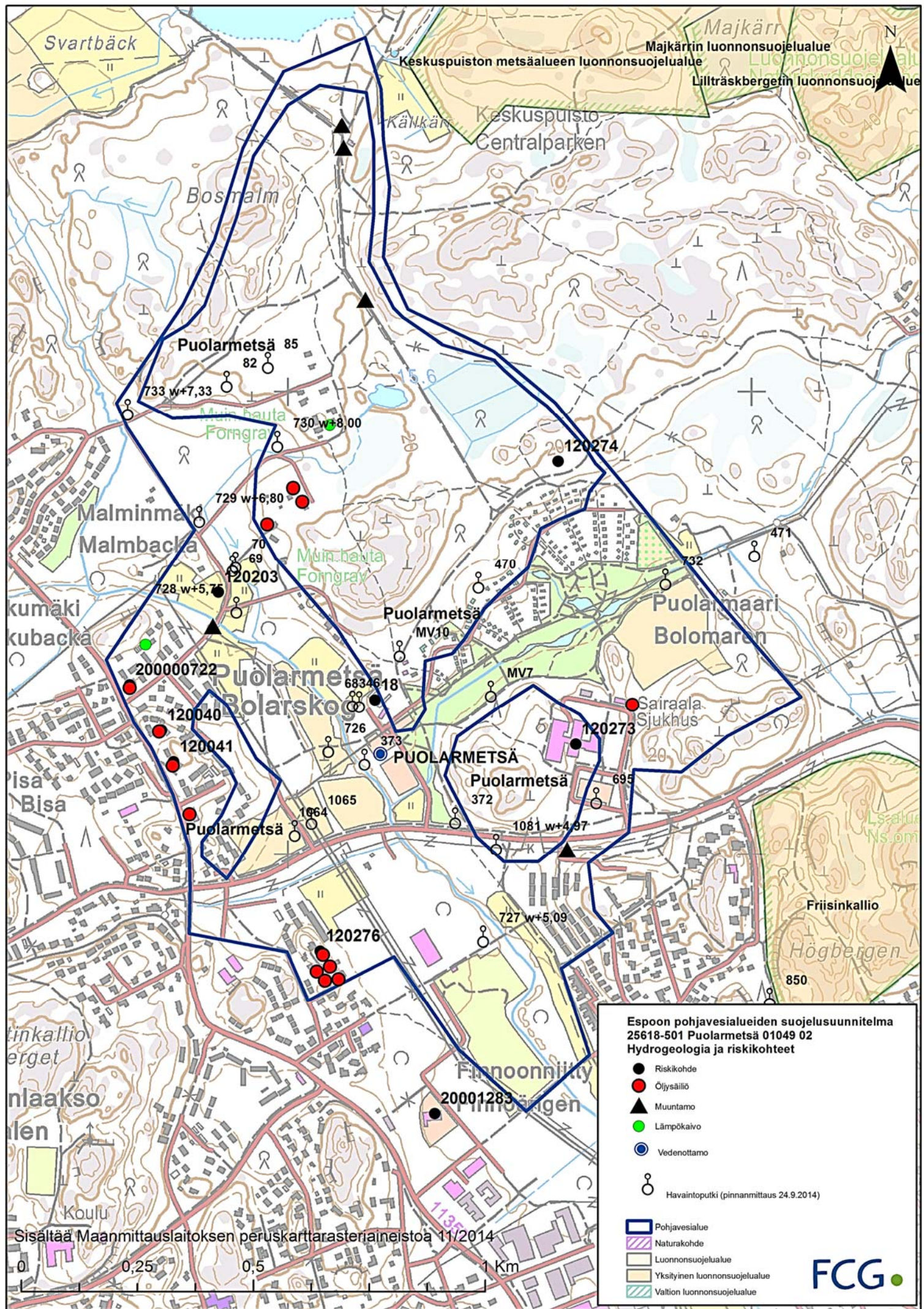
Novalab OyMartina Metzler
Kemisti

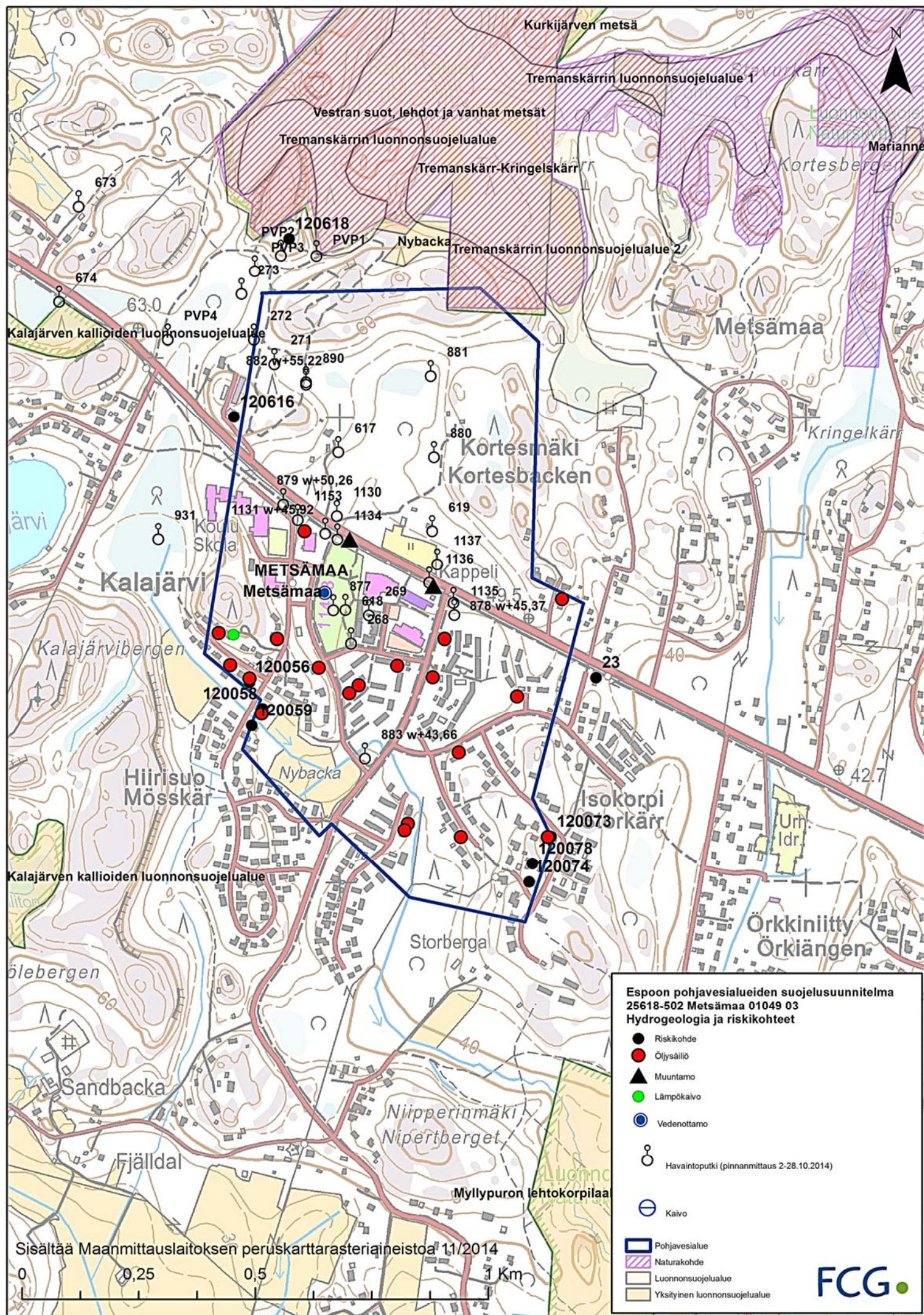
Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

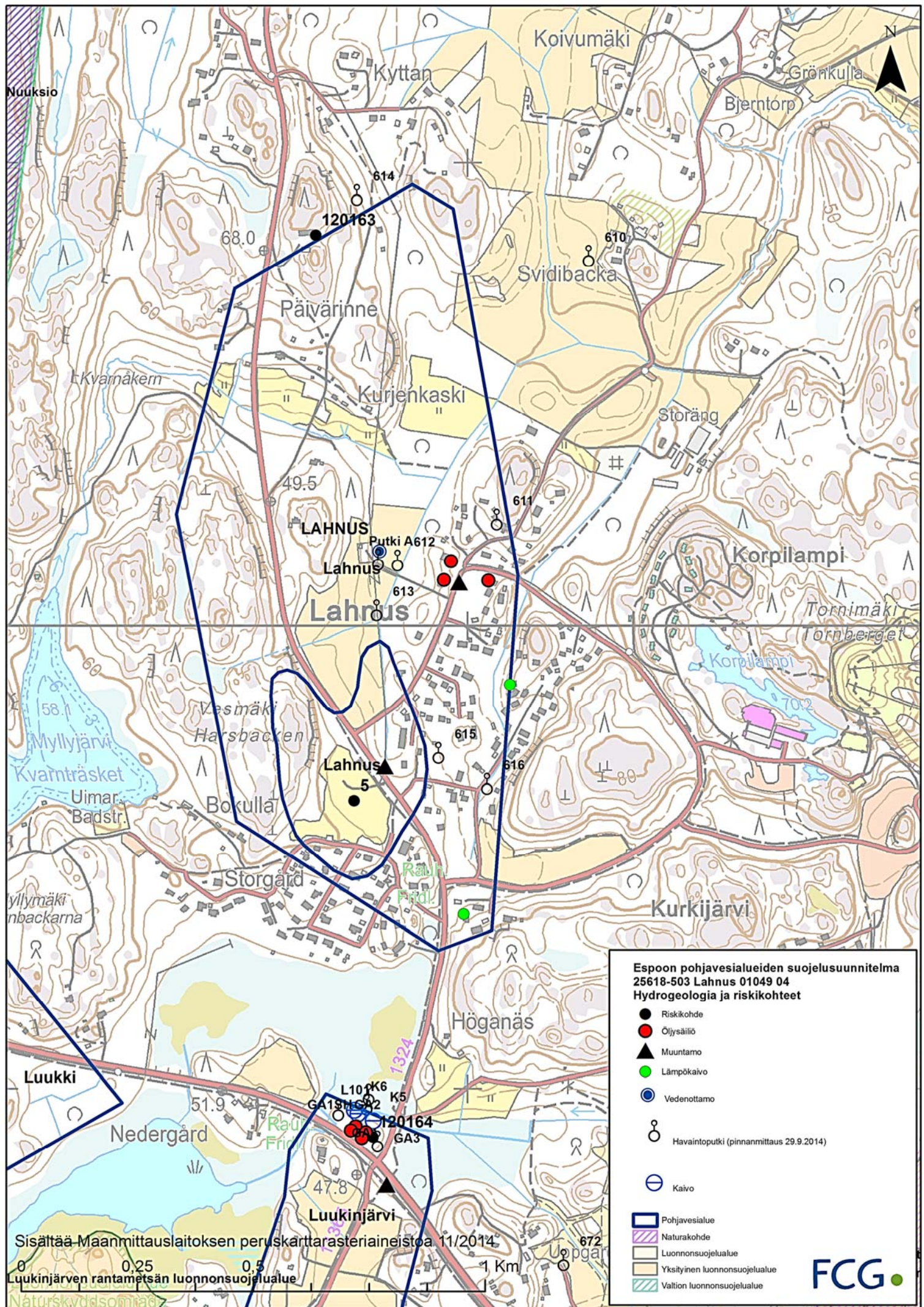
Lisätiedot Vesinäytteitä 15TV0063 (Lahnuksen koulu), 15TV0066 (Kauklahden v.o.) ja 15TV0067 (Puolarmetsän v.o.) ei maistettu niiden sisältämän sakan ja bakteerien takia.**Jakelu** maija.aittola@fcg.fi

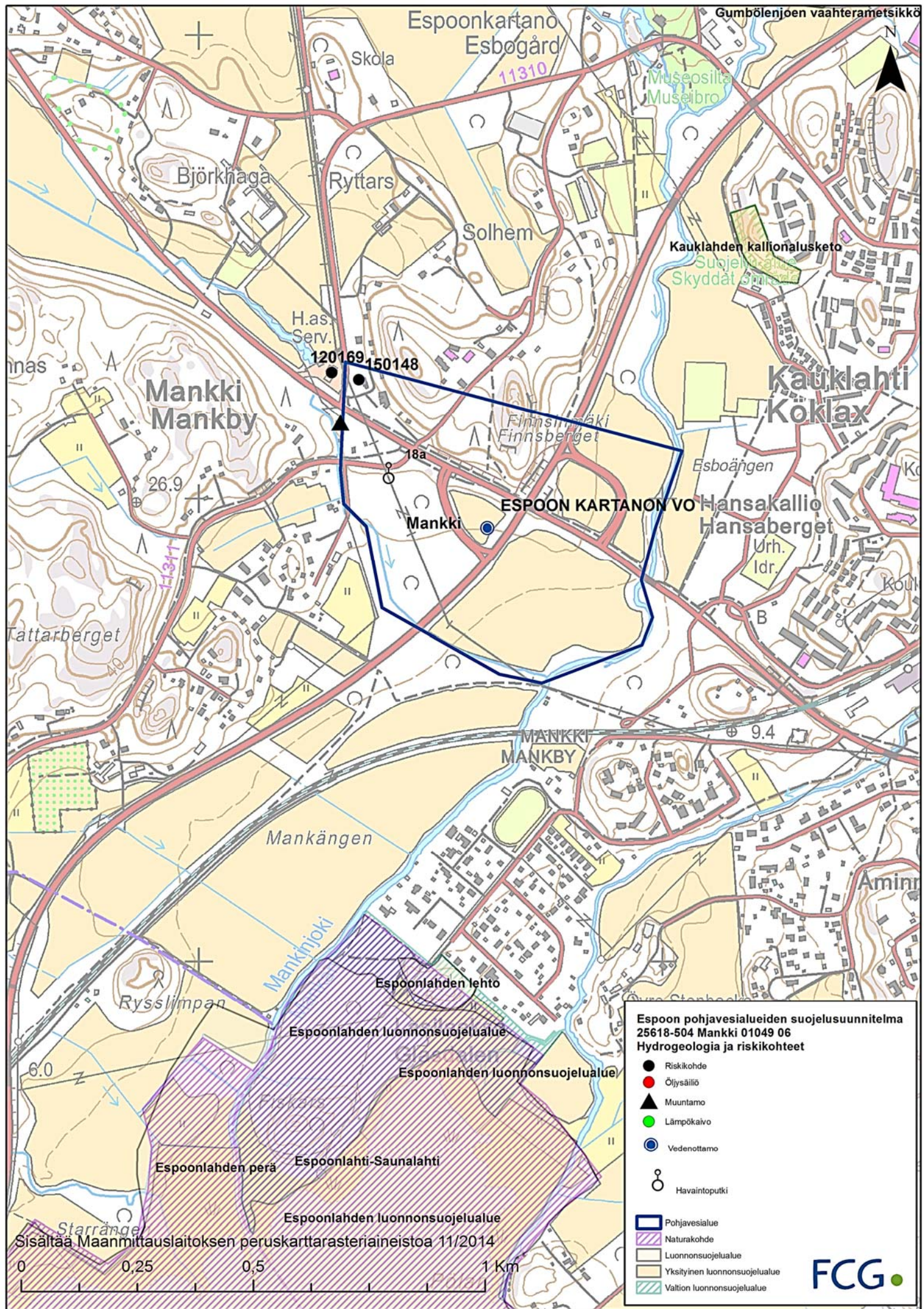
*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä.

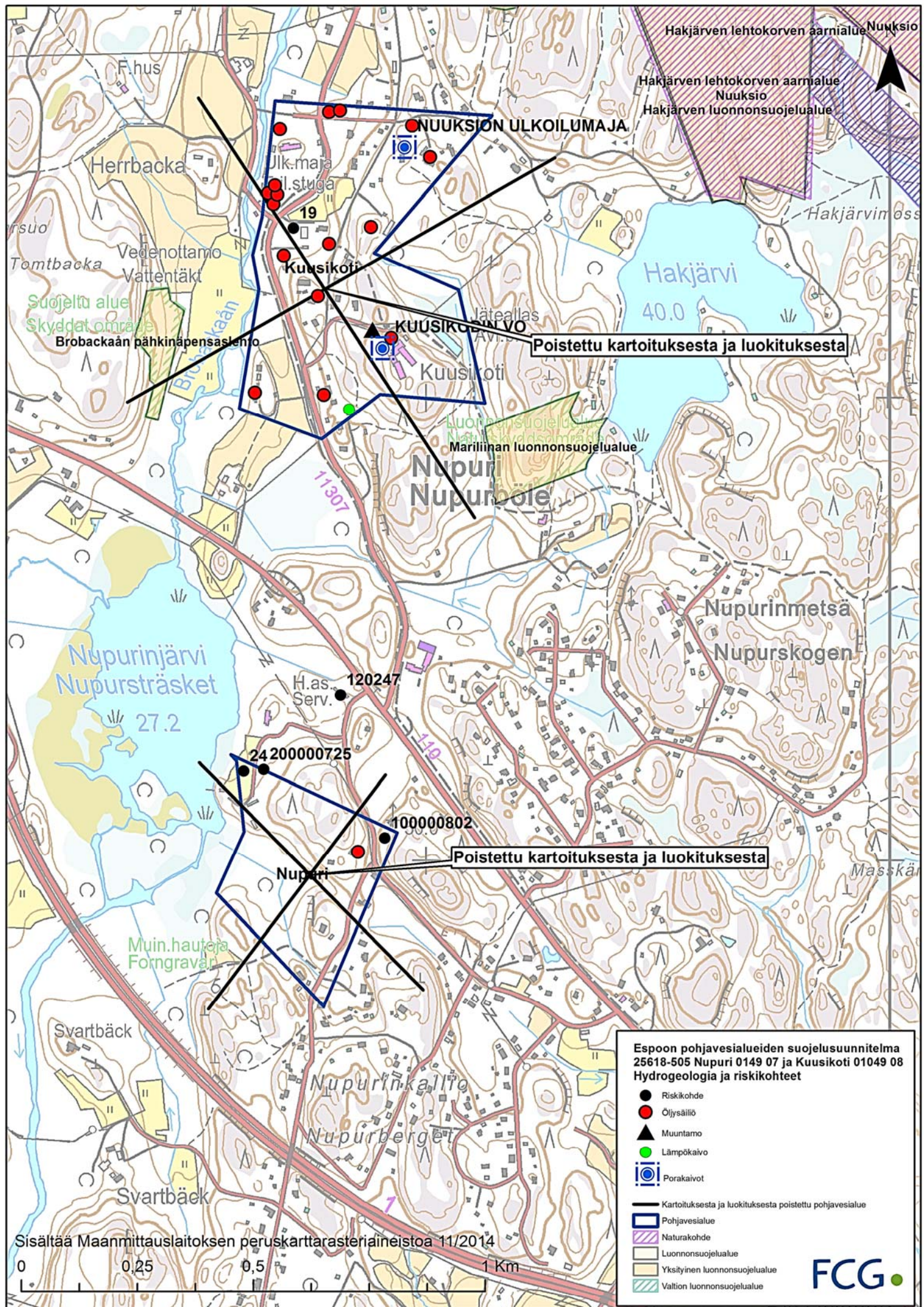


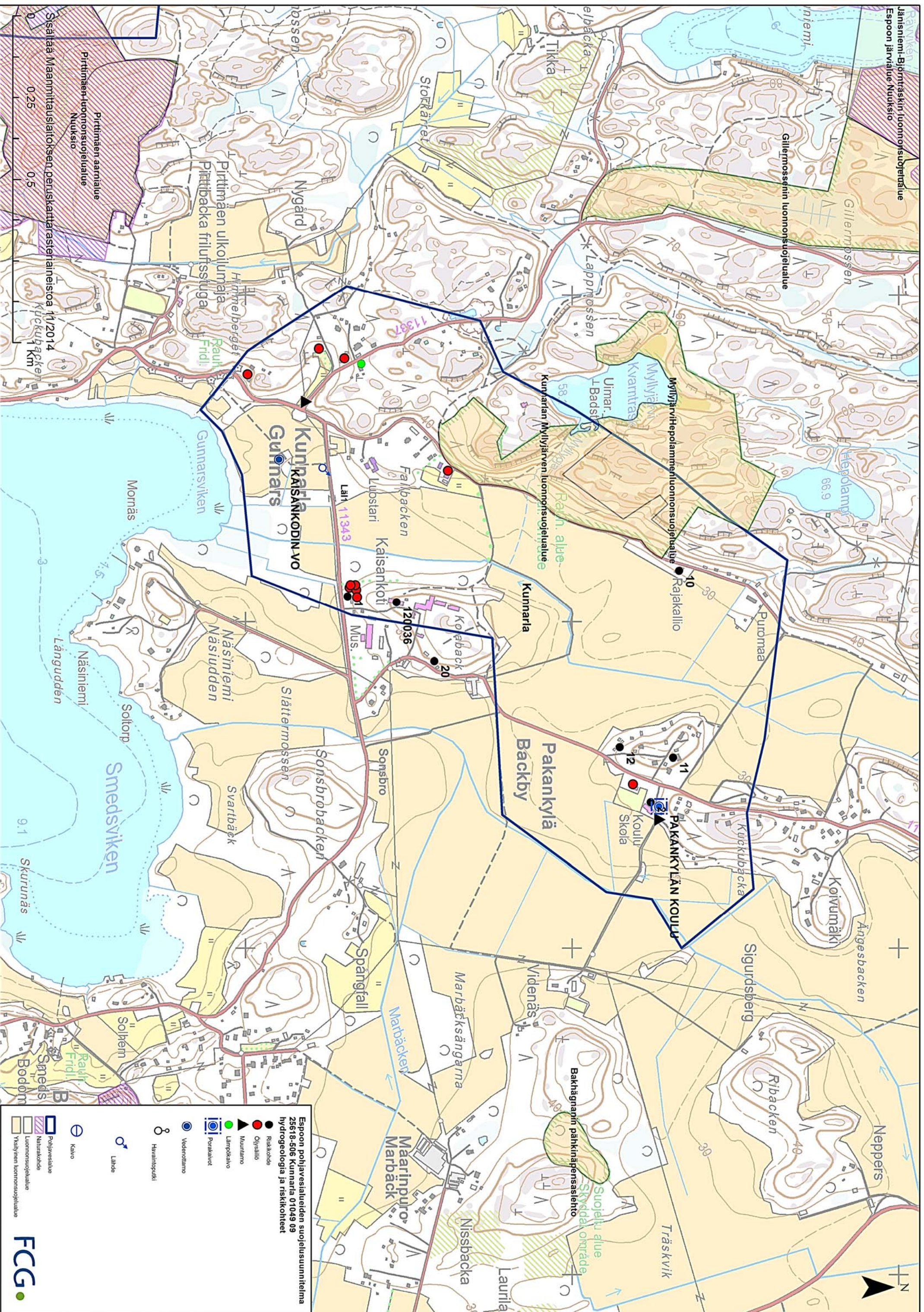


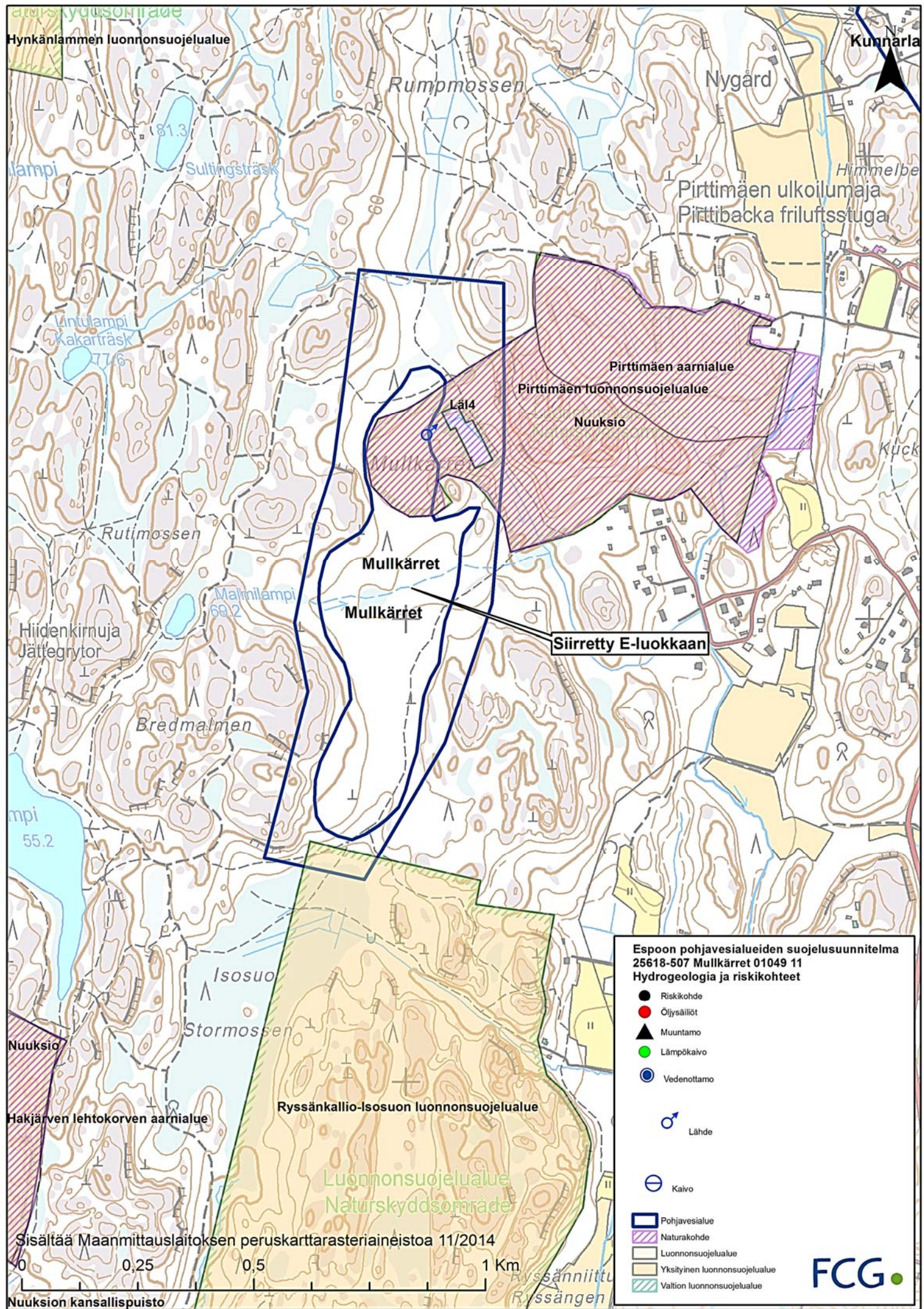


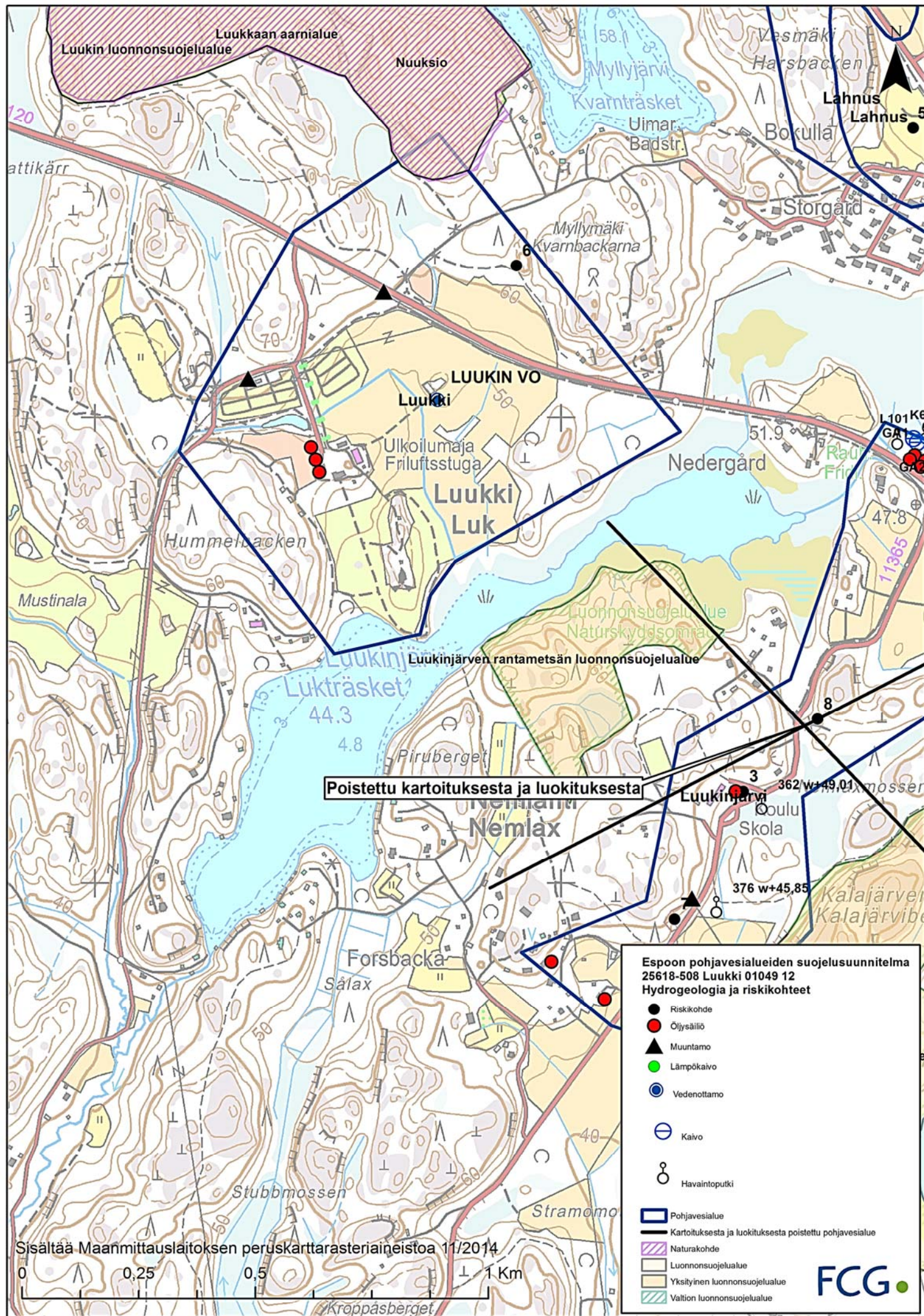


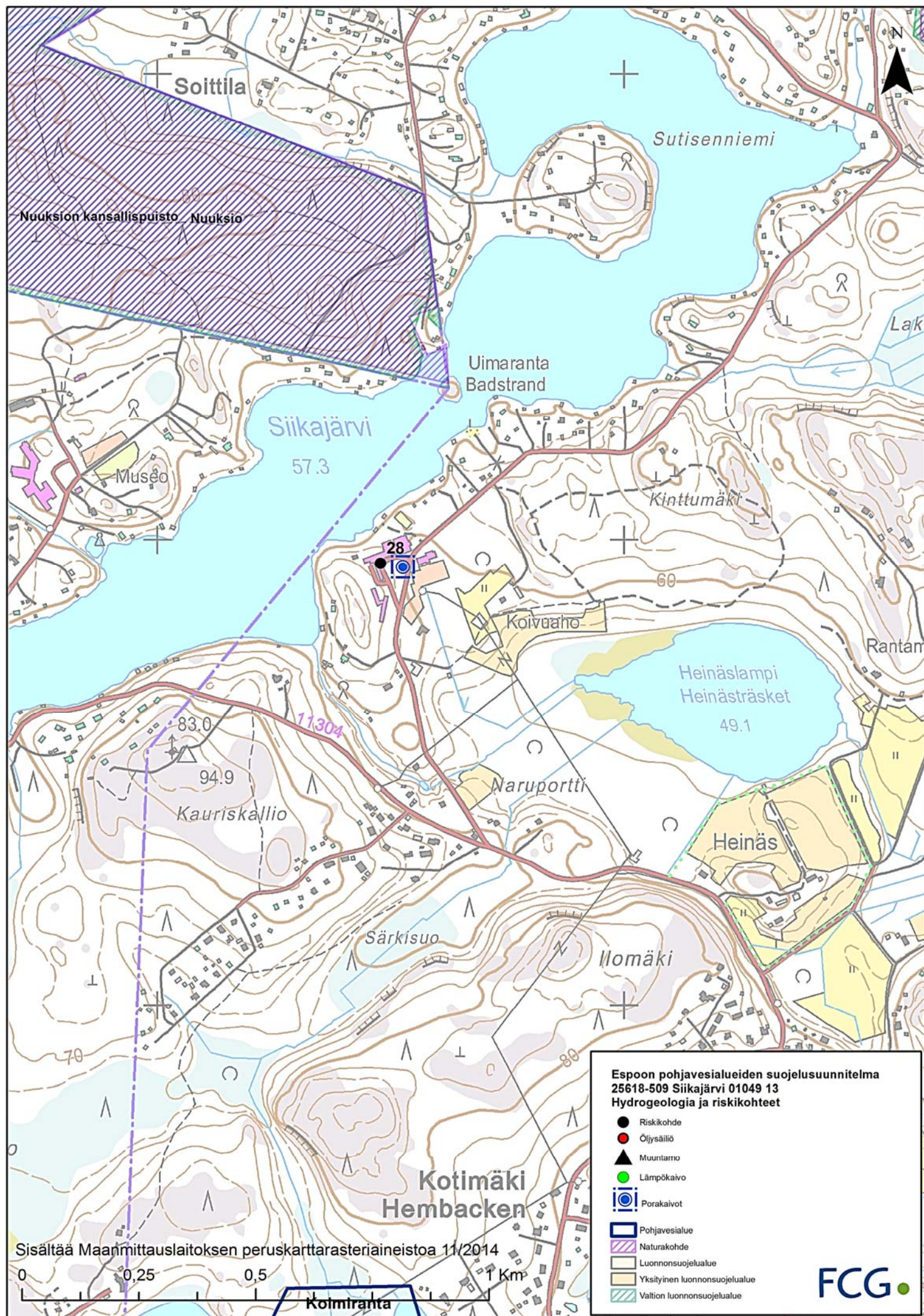


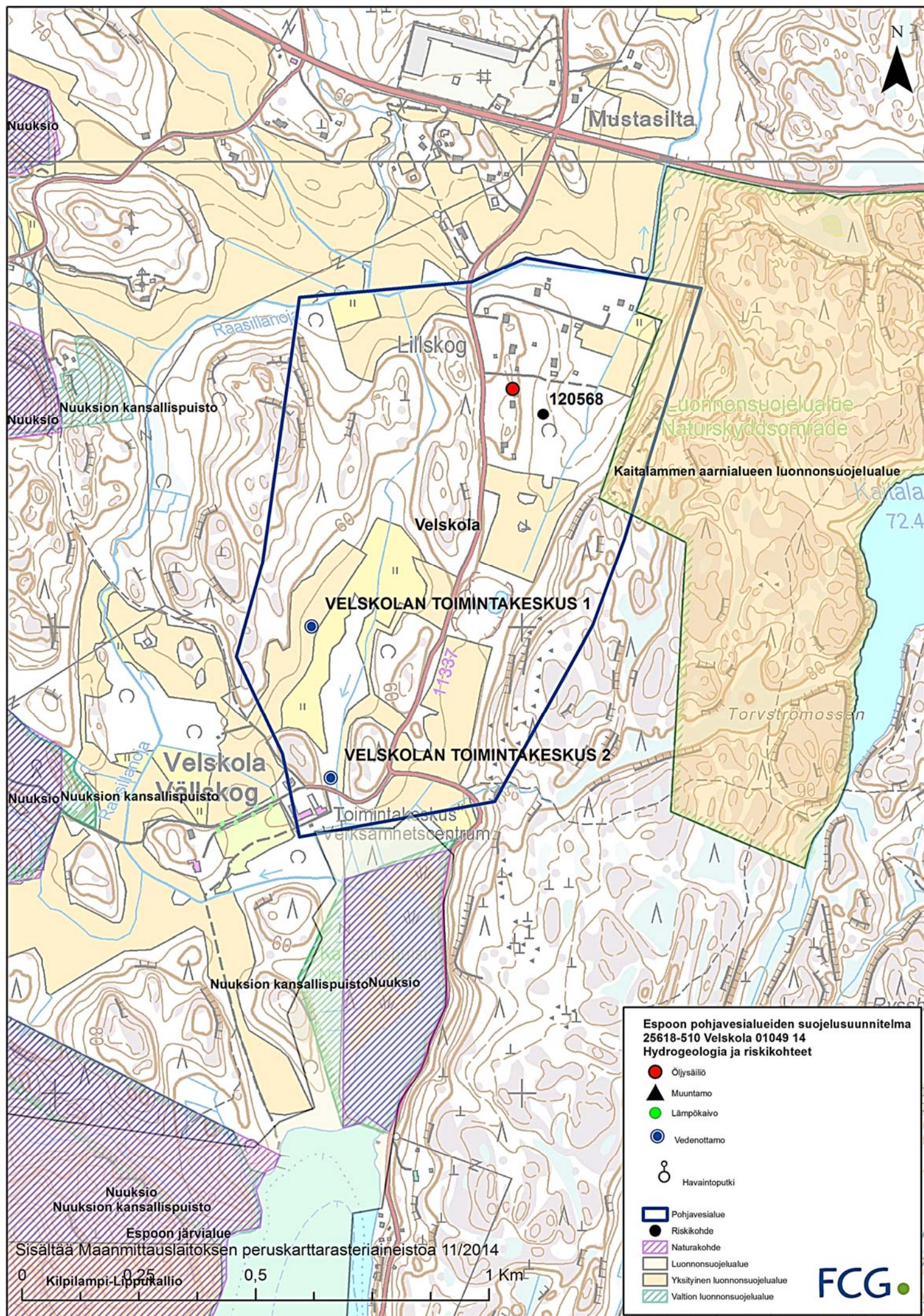


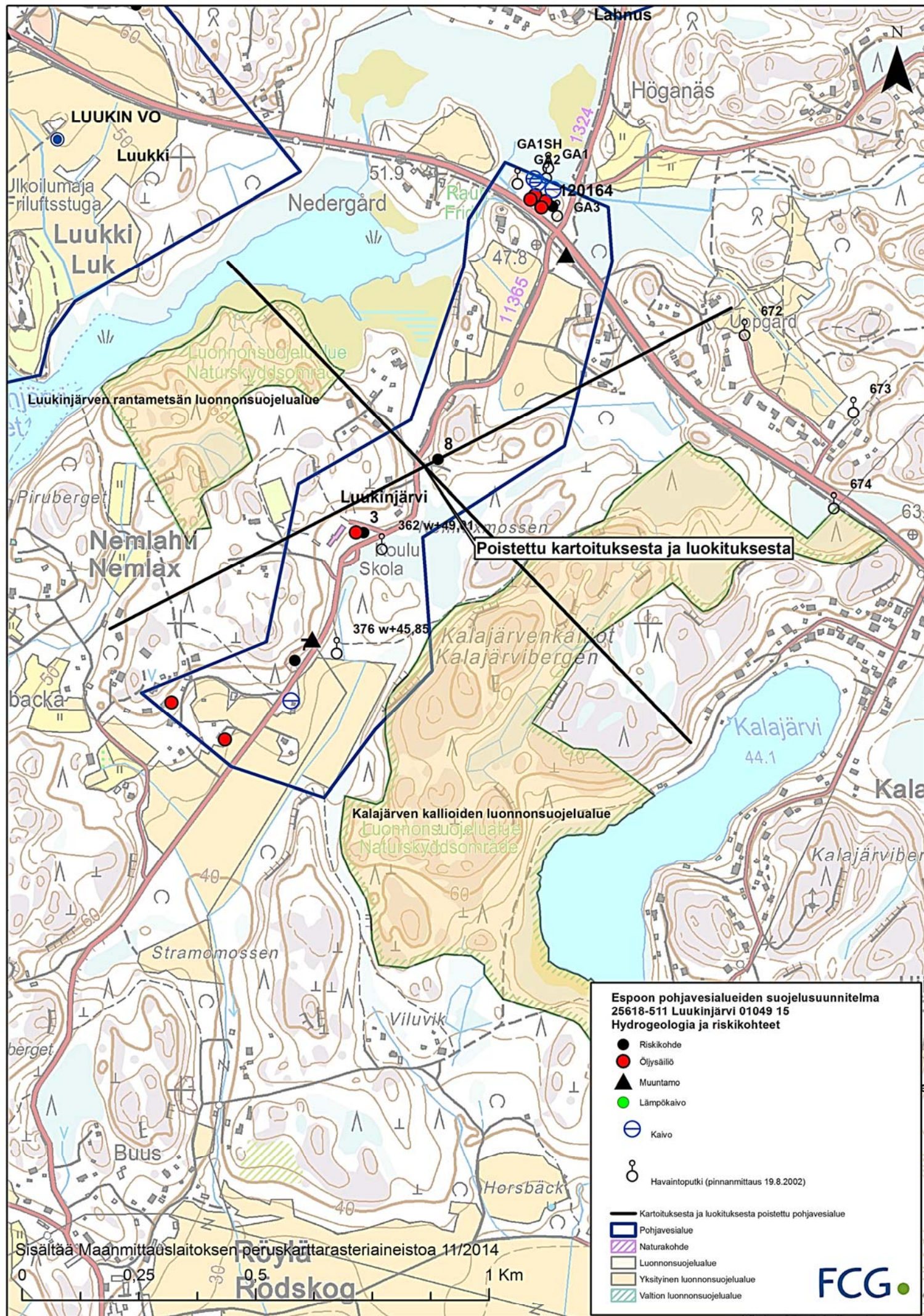


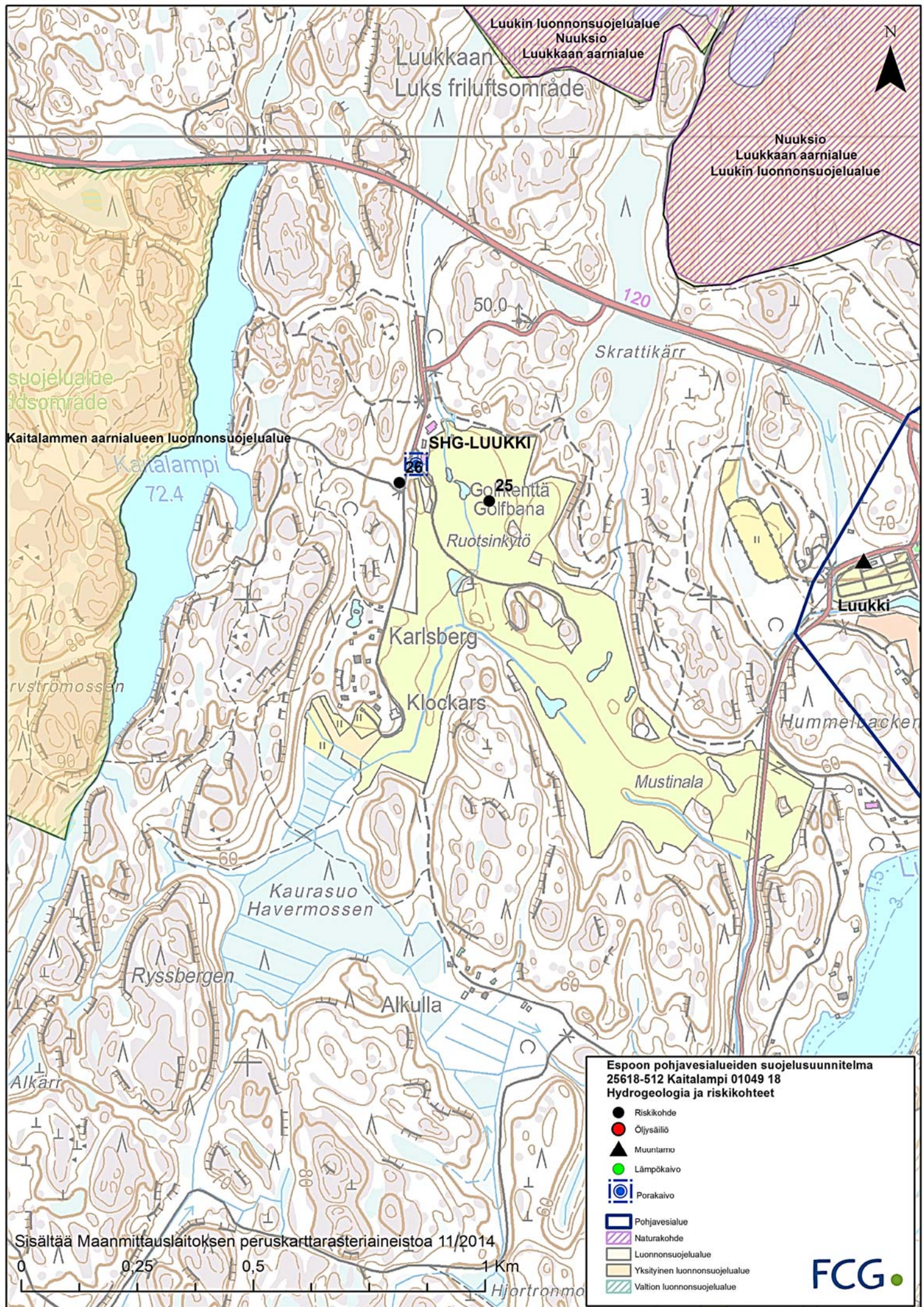


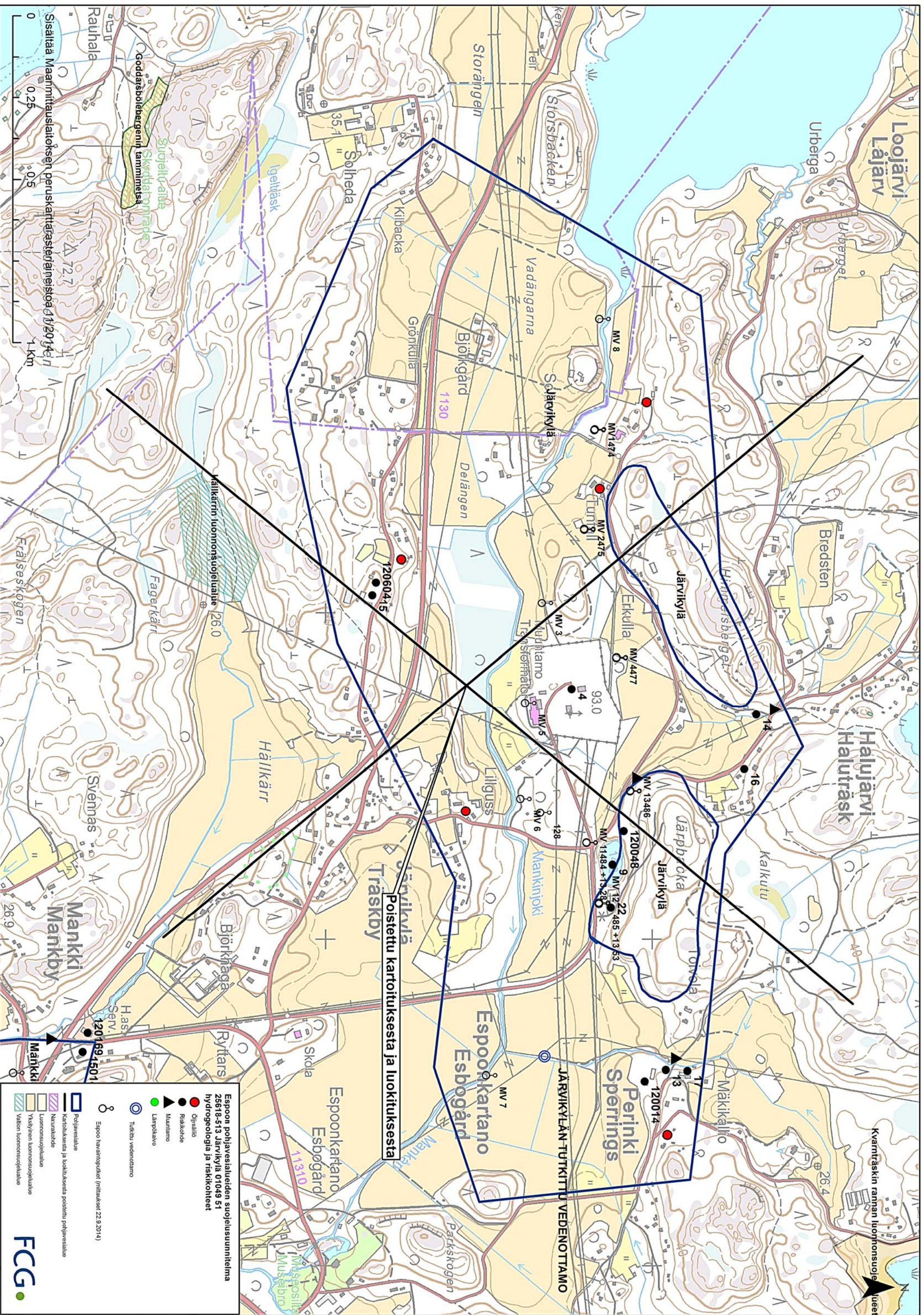


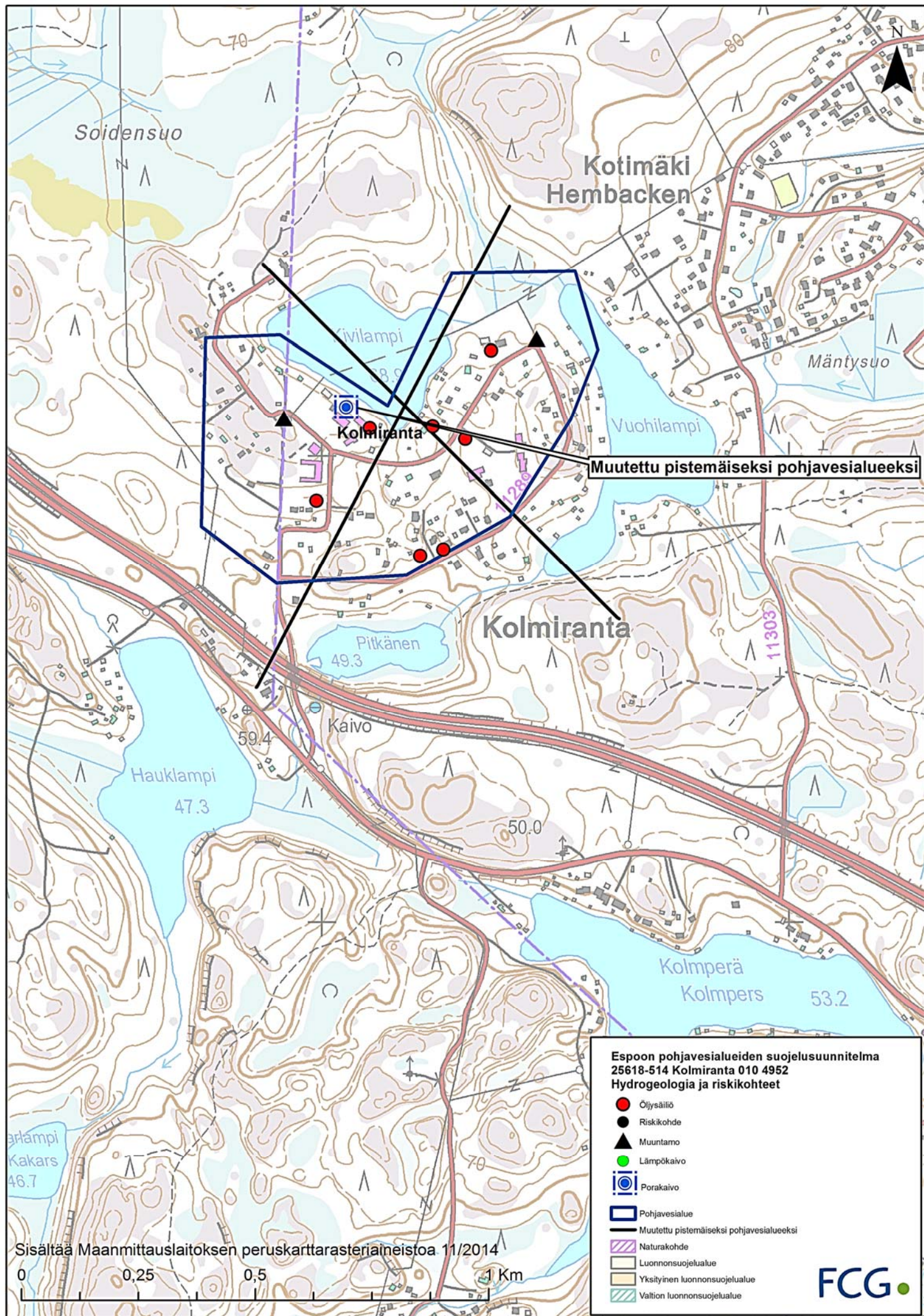












Espoon ympäristökeskuksen monistesarja

- 2/00 Hannusjärvi, rakennetun ympäristön vaikutukset järven tilaan sekä ehdotus vaikutusten vähentämiseksi ja tulevien paineiden ennaltaehkäisemiseksi
- 3/00 Espoon Luukinjärven ja Kalajärven kunnostussuunnitelmat
- 4/00 Kaitalahden yleistilan ja rehevöitymisen selvitys kesällä 1999
- 5/00 KOVA, kokonaisvaikutteinen ympäristökasvatusprojekti varhaiskasvattajille
- 1/01 Villa Elfvikin ympäristön lammikoiden vesieläimistö ja kasvisto kesä-syyskuussa 2000
- 1/02 Bockarmossenin luontoselvitys
- 1/06 Espoon Kalajärven kääpäselvitys (virkakäyttöön)
- 2/06 Espoon arvokkaat geologiset kohteet 2006
- 3/06 Espoon pilaantuneet maa-alueet
- 4/06 Espoon Pitkälän kunnostus, arvio kunnostustoimien vaikutuksesta
- 5/06 Espoon Pitkälän ja Lippajärven kunnostussuunnitelma
- 6/06 Espoon kaupungin valmiussuunnitelma koskien varautumista liikenteen aiheuttaman typpidioksidipitoisuuden kohoamiseen
- 7/06 Espoon keskuspuiston liito-orava- ja kääpäinventoinnit 2006 (virkakäyttöön)
- 8/06 Viitasammakon inventointi Espoossa keväällä 2006 (virkakäyttöön)
- 9/06 Espoon meluntorjuntaselvitys 2006
- 1/07 Matalajärven kuormitusselvitys
- 2/07 Ilmastomuutos ja siihen varautuminen Espoossa
- 3/07 Matalajärven valuma-alueen toimintojen tarkastelu ja toimenpide-ehdotukset kuormituksen vähentämiseksi
- 1/08 Ulkoinen ravinnekuormitus ja pohjasedimentistä vapautuvat ravinteet Espoon Matalajärvessä
- 2/08 Haja-asutuksen jätevedenkäsittelyn haasteet Espoossa
- 3/08 Luontotalot koulujen ympäristökasvatuksen tukena - tarkastelussa Harakan luontokeskus ja Villa Elfvikin luontotalo
- 4/08 Espoon kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelma vuosille 2008-2016
- 5/08 Espoonjoen suojelusuunnitelma
- 1/10 Matalajärven kunnostuskertomus 2008-2009
- 2/10 Matalajärven kunnostustyösuunnitelma 2010-2012, Natura-arviointi
- 3/10 Matalajärvi–Grundträsk – Vesikasvillisuuden inventointi 2010. Vertailu vuosiin 1961 ja 1997. Järven tilan muutokset.
- 1/11 Espoon ilmastostrategian toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi
- 2/11 Espoon uhanalaiset ja silmälläpidettävät eläimet ja kasvit: julkaisun toinen päivitys 2011
- 3/11 Espoon haitallisten vieraskasvilajien kartoitus 2011
- 1/12 Elävät virtavedet – Espoon luonnon rikkaus
- 2/12 Espoon ja Kauniaisten kaupunkien ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys 2012
- 1/13 Espoon ja Kauniaisten kaupunkien ympäristömeludirektiivin mukainen meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013-2017
- 2/13 Bergö-Ramsö luonnonsuojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelma
- 3/13 Liito-oravaseuranta 2013 – Hirvisuo, Miilukorpi, Vesirattaanmäki
- 4/13 Esiselvitys liito-oravan suojelua koskevan yhteistyön edellytyksistä ja mahdollisuuksista Espoossa
- 1/14 Espoon luontopolkuseelvitys 2013
- 2/14 Espoolaisten ympäristöasenteet ja ympäristökäyttäytyminen
- 3/14 Tärkeät lähimetsät - Espoon koulu- ja päiväkotimetsäselvitys 2013
- 4/14 Espoon kaupungin ilmastotoimien priorisointi

Julkaisuja voi kysyä Espoon ympäristökeskuksesta
puh. 09 8162 4832, ymparisto@espoo.fi
www.espoo.fi/ymparisto/julkaisut

Espoon kaupungin painatuspalvelut 2015

