Vastaanottaja
Pohjois-Pohjanmaan Liitto

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
28.3.2014

Viite
82141907/1510009494 POSKI-projekti

POHJOIS-POHJANMAAN LIITTO

POHJAVESIEN SUOJELUN JA KIVIAINESHUOLLON YHTEENSOVITTAMINEN

POHJOIS-POHJANMAAN ALUEELLA (POSKI-PROJEKTI) –VAIHE 1

POHJAVESINÄYTTEENOTTO

RAMBOLL

POHJOIS-POHJANMAAN LIITTO – POSKI-PROJEKTI - POHJAVESINÄYTTEENOTTO

Laatijat	Krista Kilpi, Jari Heiskari, Pekka Haaranen, Tomi Jutila, Johanna Korkiakoski
Tarkastaja	Jari Heiskari
Hyväksyjä	Helena Vikstedt, Pohjois-Pohjanmaan liitto

Viite 82141907/1510009494

Ramboll
Kiviharjuntie 11
90220 OULU
P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	SÄÄTILA	2
3.	POHJAVESIPUTKET	3
3.1	YLEISTÄ	3
3.2	POHJAVESIPUTKIEN ASENNUS	4
3.3	NÄYTTEENOTTO JA KENTTÄHAVAINNOT	4
4.	ANALYYSITULOKSET	5
4.1	YLEISTÄ	5
4.2	KÄYTETYT VERTAILUARVOT	5
4.3	HAILUOTO	6
4.4	II	8
4.5	MUHOS	11
4.6	OULU	13
4.7	PUDASJÄRVI	17
4.8	SIIKALATVA	28
4.9	TYRNÄVÄ	30
4.10	UTAJÄRVI	32
5.	YHTEENVETO	36

LIITTEET

LIITE 1. POHJAVESIPUTKIEN PERUSTIEDOT

LIITE 2. POHJAVESIPUTKIEN MITTAUS- JA ASENNUS-KORTTI

LIITE 3. KENTTÄHAVAINNOT

LIITE 4. LABORATORIOANALYYSIEN MENETELMÄSTANDARDIT, MÄÄRITYSRAJAT JA MITTAUSEPÄVARMUUDET

LIITE 5. ANALYYSITULOKSET

1. JOHDANTO

Pohjaveden suojelun- ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen eli POSKI-projekti on vuonna 1994 alkanut valtakunnallinen tutkimus- ja kehittämishanke, joka toteutetaan Pohjois-Pohjanmaalla vaiheittain. Ensimmäisen vaiheen aikana vuosina 2011-2014 toimenpiteet kohdistuvat Oulun, Raahen, Oulunkaaren ja Siikalatvan seutukuntien alueelle (Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2013).

Hankkeen yhteydessä kerätään kattavasti tietoa maaperämuodostumista, kallioalueista sekä suojelukohteista. Erityishuomiota kiinnitetään vesihuoltoa varten tarvittavien pohjavesialueiden selvittämiseen. Maastossa tutkimuksia tehdään maatutkaluotauksilla ja kairaamalla. Kairaukset, joihin kysytään aina maanomistajan lupa, on aloitettu hankealueella vuonna 2011. Kairauksien yhteydessä otetaan maaperästä näytteitä sekä asennetaan pohjavesiputkia. Näistä pohjavesiputkista näytteenottajat hakevat vesinäytteitä, joista tutkitaan pohjaveden laatua. Näytteenotto on suoritettu toukokuun 2013 ja helmikuun 2014 välisenä aikana (Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2013).

Hankealueella on aloitettu lisäksi luonto- ja maisemainventointi, jonka tarkoituksena on kartoittaa luonto- ja maisema-arvoiltaan merkittäviä alueita. Inventoinnista saatuja tuloksia käytetään hyväksi luokittelussa maa-ainesten ottoon soveltuvista tai soveltumattomista alueista (Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2013).

Tavoitteena POSKI-projektissa on turvata hyvän ja laadukkaan pohjaveden saanti vesilaitoksille yhdyskuntien vesihuoltoa varten. Projektin myötä halutaan myös taata laadukkaan maa- ja kiviaineksen saanti yhdyskuntarakentamiseen maakunnissa luokittelemalla maa- ja kallioperämuodostumat POSKI-luokituksen mukaisesti maa-aineksen ottoon soveltuviksi, osittain soveltuviksi tai maanottoon soveltumattomiksi alueiksi (Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2013).

Projektin tuloksista hyötyvät niin kunnat, vesilaitokset, yrittäjät kuin viranomaisetkin. Tuloksia tullaan käyttämään seutu- ja maakuntakaavoituksessa sekä maa-aineksen oton sijoittamisen ohjauksessa (Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2013).

2. SÄÄTILA

Sademäärä ja lämpötilatiedot ovat Ilmatieteenlaitoksen Siikajoen Revonlahden havaintoasemalta, joka sijaitsee noin 40 km Oulusta lounaaseen.

Pitkäaikaiskeskiarvoihin 1981 - 2010 verrattuna touko-, elo- ja syyskuu olivat Revonlahden havaintoasemalla vähäsateisempia vuonna 2013, mutta kesä- ja heinäkuussa sekä loka-joulukuussa satoi enemmän kuin vertailujaksolla (Kuva 2-1).

Kuva 2-1. Sademäärä 2013 ja 1981 - 2010 Siikajoen Revonlahden havaintoasemalla.

Keskilämpötilojen osalta touko-, kesä-, elo-joulukuu olivat pitkäaikaiskeskiarvoja lämpimämpiä, mutta heinäkuussa 2013 oli 0,5 °C kylmempää kuin vertailujaksolla 1981 – 2010 (Kuva 2-2).

Kuva 2-2. Keskilämpötila 2013 ja 1981-2010 Siikajoen Revonlahden havaintoasemalla.

3. POHJAVESIPUTKET

3.1 YLEISTÄ

POSKI-projektin aikana pohjavesiputkia asennettiin kahdeksan kunnan alueelle (Hailuoto 2 kpl, Ii 8 kpl, Muhos 4 kpl, Oulu 9 kpl, Pudasjärvi 49 kpl, Siikalatva 3 kpl, Tyrnävä 5 kpl, Utajärvi 15 kpl) yhteensä 95 kappaletta 49 pohjavesialueelle. Lisäksi asennettiin kolme pohjavesiputkea luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle. Oheisessa kuvassa on esitetty pohjavesiputkien sijainti (Kuva 3-1). Liitteessä 1 on esitetty pohjavesiputkien perustiedot.

Kuva 3-1. Pohjavesiputkien sijainti.

3.2 POHJAVESIPUTKIEN ASENNUS

Pohjavesiputket on asennettu Destia Oy:n toimesta porakonekairakalustolla 23.5.2012 – 18.12.2013 välisenä aikana.

Pohjavesiputkien materiaali on polyeteeni (PEH) ja putken ulkohalkaisija 60 mm. Kairauksen aikana tehtyjen maalaji- pohjavesihavaintojen perusteella putken siiviläosuus on asennettu vettä johtavaan kerrokseen. Siivilän rako on 0,3 mm. Vettä johtavan kerroksen yläpuolella pohjavesiputki (nousuputki) on umpinaista putkea.

Pohjavesiputkien sijainti on määritetty yhtenäiskoordinaatistojärjestelmässä (KKJ) ja maanpinnan korko sekä putken yläpään korko N60 korkeusjärjestelmässä. Liitteessä 2 on esitetty yksi pohjavesiputkien mittaus- ja asennuskortti.

Kolme pohjavesiputkea sijaitsee luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolella. Pudasjärven Ruottisenharju ja Oulun Marjuharju ovat pohjavesiluokituksesta poistuneita alueita, mutta haluttiin tarkistaa veden laadun kannalta. Pudasjärven Matalavaara on mukana pohjaveden laadun tarkastamiseksi.

3.3 NÄYTTEENOTTO JA KENTTÄHAVAINNOT

Pohjavesinäytteet otettiin uppopumpulla tai imupumpulla riippuen vedenpinnan korkeudesta. Imupumppua käytettiin jos vedenpinnan taso oli alle 6 m putken päästä, muutoin käytettiin uppopumppua.

Joidenkin loppukesällä asennettujen pohjavesiputkien siiviläosuuksia ei oltu saatu kohdalleen suhteessa pohjaveden pinnan tasoon, joten kokoomanäytteet pumpattiin siivilän ylätason mukaan, eikä pohjaveden pinnan tason mukaan. Tämän vuoksi osa kokoomanäytteistä otettiin uppopumpulla, vaikka pohjaveden pinnan taso oli alle 6 metriä putken päästä mitattuna. Samasta syystä myös osa ensimmäisistä kerrosnäytteistä korvattiin kokoomanäytteellä jos kerrosnäytteen näytteenottosyvyys oli yhden metrin sisällä kokoomanäytteen ottosyvyydestä.

Kerrosnäytteiden näytteenottosyvyydet ilmoitettiin maanpinnan tasosta laskettuna, joten pumppu laskettiin syvyysvälin keskikohtaan. Esimerkiksi jos kerrosnäytteen näytteenottosyvyys oli 12-14 metriä, laskettiin pumppu 13:n metriin, eli 14:n metriin putken pään tasosta mitattuna

Imupumppuna käytettiin Hondan WX15 bensakäyttöistä pumppua ja uppopumppuina käytettiin SS-Hurricane sekä MP-1 Grundfos merkkisiä pohjavesipumppuja. Grundfosia käytettiin ainoastaan Tyrnävän Isokangas 1 pohjavesiputkella muita putkia suuremman nostokorkeuden takia.

Pumppaus suoritettiin putkikorttiin merkittyjen tietojen perusteella. Jokaisesta putkesta otettiin kokoomanäyte, jonka lisäksi otettiin eri syvyystasoilta kerrosnäytteitä 1 – 5 kpl. Kokoomanäytteistä analysoitiin laboratoriossa laaja vesianalyysi (26 määritystä) ja kerrosnäytteistä suppea vesianalyysi (13 määritystä). Näytteet otettiin laboratorion ohjeiden mukaisiin näytteenottoastioihin. Suppeaan vesianalyysiin kuuluivat sameus, väriluku, alkaliniteetti, pH, sähkönjohtavuus, happipitoisuus, hapen kyllästysprosentti, COD_{Mn}, kokonaistyppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, mangaani ja rauta. Laajaan vesianalyysiin kuuluivat suppean vesianalyysin sisältämien analyysien lisäksi nitraattityppi, nitriittityppi, kloridi, kovuus (Ca + Mg), hiilidioksidi, alumiini, arseeni, kadmium, kromi, kupari, lyijy, nikkeli ja sinkki.

Näytteenottotilanteessa putkesta mitattiin pohjaveden pinnan korkeus sekä pohjan syvyys. Pumppausaika kokooma- ja kerrosnäytteillä vaihteli 35 - 90 min ja oli keskimäärin 60 min. Kenttähavaintoihin merkittiin pohjaveden pinnan korkeus, pohjan syvyys, lämpötila, pumppaussyvyys, pumppausaika, pumppausnopeus, pumpuntyyppi, sameus sekä mahdollisia muita havaintoja.

Sameutta mitattiin Hanna HI-93703C sameusmittarilla, jonka tarkkuus oli ± 0.5 FTU tai ± 5 % riippuen siitä kumpi oli suurempi. Näytteenotossa sameus pyrittiin saamaan alle 1 FTU:n. Tähän

kirkkauteen oli vaikea päästä 60 min pumppauksen jälkeen. Asiakkaan kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen päätettiin, että pumppausta suoritettiin niin kauan, että sameus olisi alle 10 FTU tai 60 min, jonka jälkeen näytteet otettiin riippumatta sameudesta. Osassa näytepisteistä vesinäytteet jäivätkin sameudeltaan yli 10 FTU 60 min pumppauksen jälkeen.

Maastossa näytteistä suodatettiin metallit sekä kestävöitiin happinäytteet. Näytteenoton jälkeen näytepullot säilytettiin viileässä ja lähettiin saman päivän aikana laboratorioon analysoitavaksi. Näytteenottajina toimivat Pekka Haaranen, Tomi Jutila, Jari Heiskari sekä Mika Kallo.

Pohjavesiputkien kenttähavainnot on esitetty liitteessä 3.

4. ANALYYSITULOKSET

4.1 YLEISTÄ

POSKI-projektin pohjavesinäytteet analysoitiin Ramboll Analyticsin laboratoriossa, joka on FINAS-in akkreditoima testauslaboratorio T039 (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 ja ISO 9001:2000), jonka kaikki keskeiset analyysit on akkreditoitu.

Ramboll Analyticsin käyttämät analyysimenetelmät pohjautuvat kansainvälisiin menetelmästandardeihin (SFS-ISO, EN, CEN, NEN, ASTM, EPA, DIN, Nordtest). Kaikki menetelmät ovat validoituja ja säännöllisen laaduntarkkailun piirissä. Laboratorio on myös Elintarvikeviraston hyväksymä laboratorio.

POSKI-projektin pohjavesinäytteille suoritetut analyysit, niiden menetelmästandardit, määritysrajat ja mittausepävarmuudet ovat esitetty liitteessä 4.

4.2 KÄYTETYT VERTAILUARVOT

Pohjavesiputkista otettujen näytteiden analyysituloksia verrattiin sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetukseen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) sekä valtioneuvoston asetukseen vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta (VNa 341/2009), jossa on annettu pohjaveden ympäristönlaatunormit. Näistä asetuksista löytyy osittain samoja parametrejä, mutta esimerkiksi metallien suurimmat sallitut pitoisuudet ovat Valtioneuvoston asetuksessa pienemmät kuin sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa.

Pohjavesinäytteiden analyysitulosten vertailu sosiaali- ja terveysministeriön- ja valtioneuvoston asetuksen suurimpiin sallittuihin pitoisuuksiin tehtiin niiden parametrien osalta, jotka pohjavesinäytteistä oli analysoitu. Pitoisuusvertailut on esitetty liitteessä 5.

4.3 HAILUOTO

Hailuodossa otettiin kahdelta pohjavesialueelta yhteensä 5 vesinäytettä. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-1).

Kuva 4-1. Hailuodon pohjavesiputkien sijainti.

Huikunkangas

Huikunkankaan alueella kairaussyvyys oli 16,0 m. Maalaji alueella oli hiekkaa.

Huikunkankaan pohjavesiputkesta otettiin kolme näytettä: kokoomanäyte sekä kerrosnäytteet syvyystasoilta 8-10 m ja 11-13 m.

Huikunkankaan kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset raudan ja mangaanin sekä sameuden osalta. Lisäksi syvyystasolta 8-10 m otetussa kerrosnäytteessä pH oli alle STM:n asetuksen sallitun vaihteluvälin. Kokooma- ja kerrosnäytteiden tulokset olivat keskenään samansuuntaisia.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Huikunkankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kaisto-Isokangas

Kaisto-Isokankaan alueella kairaussyvyys oli 16,0 m. Maalaji alueella oli hiekkaa.

Kaisto-Isokankaan pohjavesiputkesta otettiin kaksi näytettä: kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 9-11 m.

Kaisto-Isokankaan molemmat näytteet ylittivät raudan ja mangaanin sekä sameuden osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Nikkelin osalta ylittyi kokoomanäytteessä VNa:n ympäristönlaatunormi. Kokooma- ja kerrosnäytteen tulokset olivat keskenään samansuuntaisia.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Kaisto-Isokankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

4.4 II

Iissä otettiin viideltä pohjavesialueelta yhteensä 11 vesinäytettä. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 4-2 ja Kuva 4-3).

Kuva 4-2. Iin pohjavesiputkien sijainti.

Kuva 4-3. Lähikuvat Iin pohjavesiputkien sijainnista.

<u>Keelaharju</u>

Keelaharjun alueella kairaussyvyys oli 12,0-23,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa ja moreenia. Putken 0913 alueella hiekkakerroksen alla oli soraa ja kiviä.

Keelaharjusta otettiin näyte kolmesta pohjavesiputkesta. Putkista 0913, 3413 ja 5013 otettiin kokoomanäyte touko- ja elokuussa 2013. Putkesta 0913 otettiin kokoomanäytteen lisäksi kerrosnäyte syvyystasolta 7-9 m. Helmikuussa 2014 putkesta 5013 otettiin lisäksi kerrosnäyte syvyydeltä 17-18m.

Keelaharjun kaikki näytteet ylittivät sameuden osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kokoomanäytteet putkista 3413 ja 5013 ja kerrosnäyte 17-18 m putkesta 5013 ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset raudan ja mangaanin osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Keelaharjun pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kurjenkangas
Kurjenkankaan alueella kairaussyvyys oli 15,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa ja soraa. Kallio oli 11,8-15,0 m syvyydessä.

Kurjenkankaalta otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 10-11 m. Sekä kokoomaettä kerrosnäyte ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja mangaanin sekä raudan osalta. Lisäksi molempien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksen sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Kurjenkankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Lamminkangas
Lamminkankaan alueella kairaussyvyys oli 23,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli soraa, hiekkaista soraa ja harmaata silttiä.

Lamminkankaan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte. Kokoomanäyte ylitti sameuden osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset, mutta täytti muiden tutkittujen parametrien osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Vesisuonkangas
Vesisuonkankaan alueella kairaussyvyys oli 8,6-11,2 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa. Syvemmälle mentäessä maalaji muuttui soraksi tai hiekkaiseksi soraksi. Putken 4013 alueella oli hiekkakerros ennen kalliota. Kallio oli 5,6-11,2 m syvyydessä.

Vesisuonkankaalta otettiin kahdesta putkesta kokoomanäyte. Molemmat kokoomanäytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja mangaanin sekä raudan osalta. Lisäksi molemmissa kokoomanäytteissä pH oli alle STM:n asetuksen sallitun vaihteluvälin. Putkessa 4013 kloridipitoisuus jäi hieman alle VNa:n ympäristölaatunormipitoisuuden.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Vesisuonkankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Veskanharju
Veskanharjun alueella kairaussyvyys oli 13,4 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli soramoreenia. Syvemmälle mentäessä maalaji muuttui harmaaksi moreeniksi. Kallio oli 10,4-13,4 m syvyydessä.

Veskanharjun pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte. Kokoomanäyte ylitti sameuden ja mangaanin sekä raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Veskanharjun pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

4.5 MUHOS

Muhoksella otettiin Lamunkankaan pohjavesialueelta yhteensä 3 vesinäytettä. Suunnitelmissa oli ottaa näytteet myös Kattilanpalon pohjavesiputkista, mutta putkien antoisuus oli erittäin huono, joten niistä ei saatu näytteitä. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-4).

Kuva 4-4. Muhoksen pohjavesiputkien sijainti.

Kattilanpalo

Kattilanpalon alueella kairaussyvyys oli 15,6-21,5 m. Pinnalla oli humuskerros ja humuskerroksen alapuolella hiekkaa. Putken 4613 pohjalla oli silttiä syvyydessä 10,8-15,6 m.

Kattilanpalon pohjavesiputkista ei saatu näytteitä, sillä putkien antoisuus oli erittäin huono.

Lamunkangas

Lamunkankaan alueella kairaussyvyys oli 25,0 m. Pinnalla oli humuskerros ja sen alapuolella hiekkaa.

Lamunkankaalta otettiin kolme näytettä: kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 15-18 m ja 19-22 m.

Lamunkankaan kaikki näytteet ylittivät sameuden, COD_{Mn}:n, mangaanin ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi molempien kerrosnäytteiden pH oli alle STM:n asetuksen sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Lamunkankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

4.6 OULU

Oulussa otettiin viideltä pohjavesialueelta yhteensä 15 vesinäytettä. Suunnitelmissa oli ottaa näyte myös Pilpakankaan pohjavesiputkesta, mutta putkessa oli erittäin huono antoisuus, joten siitä ei saatu näytettä. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 4-5 ja Kuva 4-6).

Kuva 4-5. Oulun pohjavesiputkien sijainti.

Kuva 4-6. Lähikuva Oulun pohjavesiputkien sijainnista.

<u>Huhkajakangas</u>
Huhkajakankaan alueella kairaussyvyys oli 13,0-14,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa, soraa ja moreenia. Kallio oli 13,0-14,0 m syvyydessä.

Huhkajakankaalta otettiin näytteitä kolmesta pohjavesiputkesta. Putkesta 0613 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasolta 9-11 m ja 11-13 m.

Pohjavesiputken 0613 kaikki näytteet ylittivät sameuden, mangaanin ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksen salliman vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0613 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Huhkajakankaan pohjavesiputkesta 0713 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasolta 10-12 m ja 12-14 m.

Pohjavesiputken 0713 kaikki näytteet ylittivät sameuden ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Kokoomanäyte ja syvyystasolta 10-12 m otettu kerros-

näyte ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset mangaanin osalta. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksen salliman vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0713 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Huhkajakankaan pohjavesiputkesta 0813 otettiin kokoomanäyte ja yksi kerrosnäyte syvyystasolta 11-13 m.

Pohjavesiputken 0813 kokooma- ja kerrosnäyte ylittivät sameuden, mangaanin ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0813 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kettukangas
Kettukankaan alueella kairaussyvyys oli 18,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa ja silttistä moreenia.

Kettukankaalta otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta, mutta muiden tutkittujen parametrien osalta Kettukankaan pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Konttikangas
Konttikankaan alueella kairaussyvyys oli 21,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa.

Konttikankaan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte, joka ylitti sameuden ja mangaanin osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi näytteen pH oli alle STM:n asetuksen salliman vaihteluvälin. Valtioneuvoston asetuksen mukainen ympäristönlaatunormi ylittyi kadmiumin osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Konttikankaan pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Marjuharju
Marjuharjun alueella kairaussyvyys oli 24,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli soramoreenia ja soraa. Pohjan lähellä sora muuttui hiekaksi. Kallio oli 20,8-24,0 m syvyydessä.

Marjuharjun pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 15-17 m ja 18-20 m.

Kaikissa Marjuharjun pohjavesinäytteissä pH oli hieman alle STM:n asetuksen salliman vaihteluvälin. Lisäksi syvyystasolta 18-20 m otettu kerrosnäyte ylitti hyvin niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Marjuharjun pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pilpakangas
Pilpakankaan alueella kairaussyvyys oli 15,0 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa ja syvemmällä silttistä moreenia.

Pilpakankaan pohjavesiputkesta ei saatu näytettä, sillä putkessa oli erittäin huono antoisuus.

Uumanselkä

Uumanselän alueella kairaussyvyys oli 13,2-15,8 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekkaa, soraa ja moreenia. Kallio oli 10,2-15,8 m syvyydessä.

Uumanselästä otettiin näytteitä kahdesta pohjavesiputkesta. Sekä putkesta 3613 että putkesta 3513 otettiin kokoomanäytteet.

Pohjavesiputken 3613 kokoomanäyte ylitti niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kokoomanäytteen pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin, mutta muiden tutkittujen parametrien osalta pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputken 3513 kokoomanäyte ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset mangaanin ja raudan osalta, mutta muiden tutkittujen parametrien osalta pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

4.7 PUDASJÄRVI

Pudasjärvellä otettiin 22 pohjavesialueelta yhteensä 88 vesinäytettä. Suunnitelmissa oli ottaa näytteet myös Kongasselän pohjavesiputkesta 0413 ja Kanervan pohjavesiputkesta 0312, mutta putkissa oli niin vähän vettä, ettei näytteitä saatu otettua. Palovaaran pohjavesiputken 1113 asennus epäonnistui, joten siitä ei myöskään otettu näytettä. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 4-7, Kuva 4-8 ja Kuva 4-9).

Kuva 4-7. Pudasjärven pohjavesiputkien sijainti.

Kuva 4-8. Lähikuva Pudasjärven pohjavesiputkien sijainnista.

Kuva 4-9. Lähikuva Pudasjärven pohjavesiputkien sijainnista.

<u>Aittovaara</u>
Aittovaaran alueella kairaussyvyys oli 18,0 m. Pinnalla oli sorakerros, jonka alapuolella vuorottelivat hiekka- ja kivikerrokset. Syvyydessä 4,9-18,0 m maalaji oli hiekkaa.

Aittovaaran pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 16-18 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja mangaanin osalta. Lisäksi molempien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Aittovaaran pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

<u>Hylkilampi</u>
Hylkilammen alueella kairaussyvyys oli 23,6 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella vaihtelivat hiekka- ja kivikerrokset.

Hylkilammen pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 11-15 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Hylkilammen pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Jäkäläkangas

Jäkäläkankaan alueella kairaussyvyys oli 12,4-20,0 m. Putken 1813 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekka-, sora- ja moreenikerroksia. Kallio oli 9,0-12,4 m syvyydessä. Putken 1913 alueella maalaji oli hiekkaa pinnalta 14,8 m syvyyteen saakka. Sen alapuolella oli soramoreenia. Kallio oli 19,6-20,0 m syvyydessä.

Jäkäläkankaalta otettiin näytteitä kahdesta pohjavesiputkesta.

Pohjavesiputkesta 1913 otettiin kokoomanäyte ja yksi kerrosnäyte syvyystasolta 14-16 m. Molemmat näytteet ylittivät vain hieman STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi molempien näytteiden pH oli selvästi alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1913 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 1813 otettiin kokoomanäyte ja yksi kerrosnäyte syvyystasolta 9-12 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1813 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kiviharju

Kiviharjun alueella kairaussyvyys oli 16,6-28,9 m. Putken 1212 alueella oli pinnalla hiekkamoreenia, jonka alla oli kivikerros. Hieman syvemmällä oli hiekkamoreenia ja hienoa hiekkaa. Rapautunut kallio oli 15,8-19,4 m syvyydessä ja ehjä kallio 19,4-20,4 m syvyydessä. Putken 1312 alueella oli pinnalla kiviä, joiden alla oli hiekkaa. Kallio oli 13,6-16,6 m syvyydessä. Putken 1412 alueella oli hienoa hiekkaa pinnalta 25,5 m syvyyteen asti. Hiekkakerroksen alapuolella oli mahdollisesti moreenia ja kallio 25,9-28,9 syvyydessä.

Kiviharjusta otettiin näytteitä kolmesta pohjavesiputkesta.

Putkesta 1212 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin, raudan, alumiinin ja nikkelin osalta. Lisäksi VNa:n ympäristönlaatunormi ylittyi kromin, kuparin, lyijyn ja nikkelin osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1212 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kiviharjun pohjavesiputkesta 1312 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 9-11 m ja 11-13 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1312 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kiviharjun pohjavesiputkesta 1412 otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 10-15 m ja 11-13 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1412 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Koiraharju
Koiraharjun alueella kairaussyvyys oli 11,7 m. Pinnalla oli sorakerros, jonka alapuolella oli karkeaa hiekkaa ja moreenia. Kallio oli 11,7 m syvyydessä.

Koiraharjun pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 5-7 m ja 7-9 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta. Lisäksi kokoomanäytteen ja syvyystasolta 5-7 m otetun kerrosnäytteen pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Koiraharjun pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kongasselkä
Kongasselälle asennettiin kaksi putkea, joista toinen asennettiin maaliskuussa 2013 ja toinen joulukuussa 2013. Kongasselän alueella kairaussyvyys oli 14,40-17,50 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli moreenia, soramoreenia ja soraa. Kallio oli 14,4-17,50 m syvyydessä.

Kongasselän pohjavesiputkista otettiin kokoomanäytteet. STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja mangaanin osalta ylittyivät putken 0513 osalta. Putken PVP1 osalta laatuvaatimukset ja –suositukset ylittyivät vain sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Kongasselän pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kongasvaara
Kongasvaaran alueella kairaussyvyys oli 12,6-35,60 m. Putken 1012 alueella pinnalla oli moreenia, jonka alapuolella oli kiviä ja soramoreenia. Syvemmälle mentäessä maalaji oli hiekkaista soramoreenia ja soraa. Putken 1112 alueella pinnalla oli moreenia, jonka alapuolella hiekkainen sora- ja hiekkakerros vaihtelivat. PVP1:n alueella pinnalla oli moreenia ja soraa 0-9 m. Syvyystasolla 9-12 m hiekka, silttikerros 12-13 m syvyydellä ja soraa 13-17 m. Kallio todettiin 17 m syvyydellä. PVP2:n alueella oli sora- ja hiekkakerroksia tasaisesti aina 34 m asti, jonka jälkeen oli lohkareista soramoreenia tai kalliota.

Kongasvaarasta otettiin näytteitä neljästä pohjavesiputkesta. Kolmesta putkesta otettiin kokoomanäyte. Putkesta PVP2 otettiin kokoomanäyte ja neljä kerrosnäytettä.

Pohjavesiputkesta 1112 otetussa kokoomanäytteessä ylittyivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1112 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 1012 otetussa kokoomanäytteessä ylittyivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1012 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta PVP1 otetussa kokoomanäytteessä ylittyivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Pohjavesiputkesta PVP2 otetussa kokoomanäytteessä ylittyivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja mangaanin osalta. Kerrosnäytteissä 20-22 m ja 35-36 m pH oli 6,4, ollen alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin (6,5-9,5).

Korentokangas
Korentokankaan alueella kairaussyvyys oli 30,0 m. Alueen maalaji oli hienoa hiekkaa pinnalta 30,0 m:n syvyyteen asti.

Korentokankaan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 22-26 m ja 26-30 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Korentokankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Laattaikko
Laattaikon alueelle asennettiin yksi pohjavesiputki, jonka kairaussyvyys oli 17,50 m. Pinnalla oli sorakerros 0-1,5 m, jonka jälkeen hienoa hiekkaa syvyydelle 8 m. Hienohiekkakerroksen alla oli soraa 15 m saakka, jonka jälkeen alkoi kallio.

Laattaikkon pohjavesiputkesta yritettiin ottaa kokoomanäytettä 12 m mutta tuottoisuus tällä syvyydellä oli niin huonoa, ettei vettä saatu pumpattua. Kokoomanäyte otettiin kerrosnäytteen syvyydestä 13-15m, jossa pumppaus teho oli 4-5 l/min. Kokoomanäyte ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin osalta.

Matalavaara
Matalavaaran alueella kairaussyvyys oli 15,4 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli moreenia ja soraa. Kallio oli 12,4-15,4 m syvyydessä.

Matalavaaran pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte, jonka pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Matalavaaran pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Naiskangas-Kollaja
Naiskangas-Kollajan alueella kairaussyvyys oli 16,4-28,0 m. Putken 2413 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli sora- ja hiekkakerroksia. Lähellä putken pohjaa maalaji oli moreenia. Putken 2513 alueella oli pinnalla humuskerros, jonka alapuolella oli moreenia ja soraa. Syvyydessä 2,0-8,2 m oli silttikerros, jonka alapuolella maalaji oli moreenia ja soraa. Putken 2613 alueella oli pinnalla humuskerros, jonka alapuolella oli soraa, moreenia ja hiekkaa. Kallio oli 13,0-16,4 m syvyydessä. Putken 2713 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli soraa ja hiekkaa. Lähellä putken pohjaa maalaji oli moreenia. Putken 2813 alueella maalaji oli soraa ja hiekkaa. Lähellä putken pohjaa maalaji oli moreenia.

Naiskangas-Kollajan alueelta otettiin näytteitä viidestä pohjavesiputkesta.

Pohjavesiputkesta 2413 otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 17-19 m, 19,5-21 m ja 21-22,9 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2413 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 2513 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 14-16 m ja 18,5-20 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja raudan osalta. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2513 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Naiskangas-Kollajan pohjavesiputkesta 2613 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2613 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Naiskangas-Kollajan pohjavesiputkesta 2713 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2713 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Naiskangas-Kollajan pohjavesiputkesta 2813 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin, raudan ja alumiinin osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2813 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Nuorunka

Nuorungan alueella kairaussyvyys oli 21,2 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella vuorottelivat hiekka- ja sorakerrokset. Kallio oli 21,2 m syvyydessä.

Nuorungan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 9,6-12,6 m ja 16,6-18,6 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja raudan osalta. Lisäksi syvyystasolta 16,6-18,6 m otetun kerrosnäytteen pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Nuorungan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Palovaara

Palovaaran alueella kairaussyvyys oli 18 -27,0 m. Putken 1213 alueella oli pinnalla humuskerros, jonka alapuolella olivat sora- ja hiekkakerrokset. Syvyydessä 7,4-8,0 m oli kivikerros, jonka alapuolella oli jälleen hiekkaa. Putken 1313 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella vaihtelivat sora-, moreeni- ja hiekkakerrokset. Kallio oli 22,4-25,4 m syvyydessä. Putken 1113 alueella maalajit koostuivat hiekan ja soran kerroksista. PVP1 alueella oli niin ikään soran ja hiekan kerroksia. Putket 1113, 1213 ja 1313 asennettiin kesäkuussa 2013. Putki PVP1 asennettiin joulukuussa 2013.

Palovaarasta otettiin näytteitä neljästä pohjavesiputkesta, joista kolmesta saatiin näyte. Putkista 1213 ja 1313 otettiin näytteet kesällä 2013. Putkista 1113 ja PVP1 otettiin näytteet talvella 2014. PVP1 ei saatu näytettä niukan tuottavuuden takia.

Pohjavesiputkesta 1313 otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 13-16 m, 16-18 m ja 18-20 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1313 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 1213 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 18-22 m ja 22-26 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1213 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 1113 otettiin kokoomanäyte. Kokoomanäyte ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Pelttari

Pelttarin alueella kairaussyvyys oli 12,0-15,0 m. Putken 0712 alueella maalaji oli kivistä soraa pinnalta 3,0 m:n syvyyteen asti, jonka alapuolella vaihtelivat sora- ja hiekkakerrokset. Putken 0812 alueella maalajeina vaihtelivat soramoreeni ja hiekka pinnalta 8,2 m:n syvyyteen saakka. Sen alapuolella oli kivikerros, jonka alapuolella vaihtelivat hiekka- ja sorakerrokset.

Pelttarista otettiin näytteitä kahdesta pohjavesiputkesta.

Pohjavesiputkesta 0712 otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 9-11 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kerrosnäyte ylitti raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0712 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 0812 otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 12-14 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0812 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pikkukylä

Pikkukylän alueella kairaussyvyys oli 30,0 m. Pinnalta 5,8 m:n syvyyteen maalaji oli hienoa hiekkaa, jonka alapuolella vaihtelivat sora- ja hiekkakerrokset. Lähellä pohjaa maalaji vaihtui soramoreeniksi.

Pikkukylän pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte, joka ylitti hieman STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Pikkukankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pyöriämaa-Jyskylampi

Pyöriämaa-Jyskylammen alueella kairaussyvyys oli 4,2-26,6 m. Putkien 2913 ja 3012 alueella maalaji oli soraa pinnalta 1,2 m syvyyteen saakka. Sen alapuolella oli savikerros. Savikerroksen alapuolella vaihtelivat hiekka-, siltti- ja sorakerrokset. Kallio oli 21,4-26,0 m syvyydessä putken 2913 alueella. Putken 3013 alueella maalaji oli soraa 1,2 metrin syvyyteen saakka, jonka alapuolella oli savikerros 2,0 metrin syvyyteen saakka. Savikerroksen alla oli hiekkaa, silttiä ja soraa 4,2 m kairaussyvyyteen saakka. Putken 3113 alueella oli pinnalla humuskerros, jonka alapuolella vuorottelivat hiekka- ja sorakerrokset. Kallio oli 12,6-15,6 m syvyydessä. Putken 3213 alueella maalaji oli pääasiassa hiekkaa ja soraa. Lähellä putken pohjaa maalaji oli moreenia.

Pyöriämaa-Jyskylammen alueelta otettiin näytteitä neljästä pohjavesiputkesta.

Pohjavesiputkesta 2913 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2913 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 3013 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi näytteen pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 3013 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pyöriämaa-Jyskylammen pohjavesiputkesta 3113 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi näytteen pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 3113 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 3213 otettiin kokoomanäyte ja yksi kerrosnäyte syvyystasolta 20,5-22 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja –suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 3213 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Riepukangas

Riepukankaan alueella kairaussyvyys oli 25,6 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli soraa tai hiekkaista soraa. Kallio oli syvyydessä 22,6-25,6 m.

Riepukankaan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 18-22 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Riepukankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Ruotoharju

Ruotoharjun alueella kairaussyvyys oli 18,8-20,0 m. Putken 0512 alueella pinnalta 1,5 m:n syvyyteen oli hiekkamoreenia, jonka alapuolella oli kivikerros. Kivikerroksen alapuolella vaihtelivat hiekka- ja sorakerrokset. Putken 0612 alueella pinnalta 5,0 m:n syvyyteen saakka maalaji oli soraa, jonka alapuolella vaihtelivat soraiset ja hiekkaiset moreenikerrostumat. Moreenikerrosten välissä syvyydellä 9,6-11,6 m oli hieno hiekkakerros. Kallio oli 15,8-18,8 m syvyydessä.

Ruotoharjun pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 16-18 m ja 18-20 m. Kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Ruotoharjun pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Ruottisenharju

Ruottisenharjun alueella kairaussyvyys oli 20,0 m. Pinnalta 3,2 m:n syvyyteen saakka maalaji oli moreenia, jonka alapuolella oli kivikerros. Kivikerroksen alapuolella oli hiekkaa, silttistä hiekkaa ja soramoreenia. Kallio oli 17,0-20,0 m syvyydessä.

Ruottisenharjun pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Kokoomanäytteen pH oli myös alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Ruottisenharjun pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Sadinselkä

Sadinselän alueella kairaussyvyys oli 14,8-17,6 m. Putken 2113 alueella pinnalla oli humuskerros, joka alapuolella vuorottelivat hiekka- ja sorakerrokset. Putken 2213 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella olivat siltti- ja savikerrokset. Syvemmälle mentäessä maalajit olivat hiekkaa, moreenia ja hiekkaista soraa. Kallio oli 14,6-17,6 m syvyydessä.

Sadinselän alueelta otettiin pohjavesinäytteitä kahdesta putkesta.

Pohjavesiputkesta 2213 otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 13-15 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kokoomanäyte ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2213 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputkesta 2113 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kokoomanäytteen pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 2113 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Saunakangas
Saunakankaan alueella kairaussyvyys oli 17,4 m. Pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli sora- ja hiekkakerroksia. Lähellä putken pohjaa maalaji oli moreenia.

Saunakankaan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 13,5-15 m. Molemmat näytteet ylittivät niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi molempien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Saunakankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Taipaleenharju
Taipaleenharjun alueella kairaussyvyys oli 11,5-12,0 m. Maalaji molempien putkien alueella oli soraa, joka syvemmälle mentäessä muuttui soramoreeniksi. Putken 1612 alueella sora sisälsi hienoainesta, joka sai soran näyttämään ”ruosteiselta ja likaiselta”.

Taipaleenharjusta otettiin näytteitä kahdesta pohjavesiputkesta. Putkesta 1712 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 7-9 m ja 9-11 m.

Pohjavesiputken 1712 kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja mangaanin osalta. Kaikkien näytteiden pH oli myös alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin. Lisäksi kokoomanäytteessä ylittyi valtioneuvoston asetuksen mukainen ympäristönlaatunormin kloridin osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1712 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Taipaleenharjun pohjavesiputkesta 1612 otettiin kokoomanäyte ja yksi kerrosnäyte syvyystasolta 10-11 m. Sekä kokooma- että kerrosnäyte ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi molempien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin. Myös kokoomanäytteen kloridipitoisuus oli VNa:n ympäristönlaatunormin mukaisen maksimipitoisuuden rajalla.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1612 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Tyrninkangas
Tyrninkankaan alueella kairaussyvyys oli 25,0 m. Maalaji lähellä pintaa oli hiekkaa ja syvemmälle mentäessä soramoreenia.

Tyrninkankaan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja kerrosnäyte syvyystasolta 18-20 m. Molemmat näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja raudan osalta. Lisäksi kerrosnäytteen pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Tyrninkankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Vellisenharju

Vellisenharjun alueella kairaussyvyys oli 8,8-21,4 m. Putken 1513 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli hiekka- ja sorakerroksia. Lähellä putken pohjaa maalaji oli moreenia. Kallio oli 18,4-21,4 m syvyydessä. Putken 1613 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella oli soramoreenia ja moreenia. 2,6-4,0 m syvyydessä oli silttikerros. Kallio oli 4,0-8,8 m syvyydessä. Putken 1713 alueella pinnalla oli humuskerros, jonka alapuolella vuorottelivat hiekkainen sora, hiekka, soramoreeni ja sora. Lähellä putken pohjaa maalaji oli moreenia.

Vellisenharjusta otettiin näytteitä kolmesta pohjavesiputkesta.

Pohjavesiputkesta 1513 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 11-13 m ja 14-16 m. Kaikki näytteet ylittivät niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1513 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Vellisenharjun pohjavesiputkesta 1613 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi näytteen pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1613 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.
Vellisenharjun pohjavesiputkesta 1713 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi näytteen pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1713 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

4.8 SIIKALATVA

Siikalatvalla otettiin kolmelta pohjavesialueelta yhteensä kolme vesinäytettä. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-10).

Kuva 4-10. Siikalatvan pohjavesiputkien sijainti.

Kivikangas
Kivikankaan alueella kairaussyvyys oli 9,0 m. Alueen maalajit olivat soraa ja soramoreenia. Kallio oli 5,80-9,0 m syvyydessä.

Kivikankaan pohjavesiputkesta otettiin yksi kokoomanäyte, joka ylitti sameuden, mangaanin ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kokoomanäytteen pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Kivikankaan pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Luukula
Luukulan alueella kairaussyvyys oli 8,50 m. Alueen maalaji oli pääosin soraa. Kallio oli 5,50-8,50 m syvyydessä.

Luukulan pohjavesiputkesta otettiin yksi kokoomanäyte, joka ylitti sameuden, mangaanin ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Kivikankaan pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Tyninkangas
Tyninkankaan alueella kairaussyvyys oli 10,0 m. Lähellä pintaa oli hiekkaa ja hieman syvemmällä savea ja soramoreenia. Kallio todettiin 6,3-10,0 m syvyydellä.

Tyninkankaan pohjavesiputkesta otettiin yksi kokoomanäyte, joka ylitti sameuden osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kokoomanäytteen pH oli alle STM:n asetuksen salliman vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Tyninkankaan pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

4.9 TYRNÄVÄ

Tyrnävällä otettiin kolmelta pohjavesialueelta yhteensä 19 vesinäytettä. Suunnitelmissa oli ottaa näyte myös Ylimurron pohjavesiputkesta, mutta näytteessä oli niin paljon kiintoainesta 1,5 h pumppausajan jälkeenkin että edustavan näytteen ottaminen ei ollut mahdollista. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-11).

Kuva 4-11. Tyrnävän pohjavesiputkien sijainti.

Isokangas

Isokankaan alueella kairaussyvyys oli 44,0-60,0 m. Maalajit alueella olivat lähinnä hiekkaa ja hiekkaista moreenia tai hiekkaista soraa. Isokankaan pohjavesiputkessa 2 kallio oli 41,0-44,0 m syvyydessä.

Isokankaan alueelta otettiin vesinäytteitä kahdesta pohjavesiputkesta: Isokangas 1:stä ja Isokangas 2:sta. Isokangas 1:stä otettiin kokoomanäyte ja viisi kerrosnäytettä syvyystasoilta 20-30 m, 30-40 m, 40-45 m, 45-50 m ja 50-55m.

Isokangas 1:n kaikki näytteet ylittivät sameuden, mangaanin ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kaikki kerrosnäytteet ylittivät COD_{Mn}:n osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Isokangas 2:sta otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 10-15 m, 15-20 m ja 20-25m.

Isokangas 2:n kaikki näytteet ylittivät sameuden, COD_{Mn}:n, mangaanin ja raudan osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kokoomanäyte ylitti alumiinin osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Isokangas 1:n ja Isokangas 2:n pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Polvenkangas

Polvenkankaan alueella kairaussyvyys oli 60,0 m. Maalajit alueella olivat hiekkaa ja hiekkaista silttiä. Lähellä pohjaa oli hiekkaista moreenia.

Polvenkankaalta otettiin kokoomanäyte ja neljä kerrosnäytettä syvyystasoilta 6-11 m, 11-20 m, 20-30 m ja 30-38 m.

Polvenkankaan kaikki näytteet ylittivät sameuden osalta osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Polvenkankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pyrrinkangas

Pyrrinkankaan alueella kairaussyvyys oli 58,0 m. Maalaji alueella oli pääosin hiekkaa ja lähellä pohjaa oli hiekkaista moreenia. Kallio oli 55,0-58,0 m syvyydessä.

Pyrrinkankaalta otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 25-30 m, 30-37 m ja 37-43 m.

Pyrrinkankaan kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta. Lisäksi kokoomanäytteessä ylittyi alumiinin osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset ja kerrosnäytteessä 30-37 m pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Pyrrinkankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

4.10 UTAJÄRVI

Utajärvellä otettiin seitsemältä pohjavesialueelta yhteensä 40 vesinäytettä. Suunnitelmissa oli ottaa näyte myös Kulperinkankaan pohjavesiputkesta, mutta putken antoisuus oli erittäin huono, joten siitä ei saatu näytettä. Pohjavesiputkien sijainti on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 4-12 ja Kuva 4-13).

Kuva 4-12. Utajärven pohjavesiputkien sijainti.

Kuva 4-13. Lähikuva Utajärven pohjavesiputkien sijainnista.

<u>Ahmaskoski</u>

Ahmaskosken alueella putkien kairaussyvyys oli 11,0-19,5 m. Pinnan lähellä oli soraa tai hiekkaista soraa ja hieman syvemmällä kivistä ja hiekkaista soramoreenia. Lähempänä pohjaa oli hiekkaa ja soramoreenia. Putken 0212 päässä 18,5-19,5 m syvyydessä oli mahdollisesti kalliota.

Ahmaskoskelta otettiin näytteitä kahdesta pohjavesiputkesta. Putkesta 0112 otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 4-6 m, 6-8 m ja 8-9,5 m.

Pohjavesiputken 0112 kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0112 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Ahmaskosken pohjavesiputkesta 0212 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 9,6-11,6 m ja 11,6-13,6 m.

Pohjavesiputken 0212 kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0212 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Hietaselkä
Hietaselän alueella kairaussyvyys oli 10,0 m. Maalaji alueella oli kivistä soraa ja kalliota 7,0-10,0 m syvyydessä.

Hietaselän pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte, joka ylitti niukasti sameuden osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi näytteen pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Hietaselän pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Isokangas
Isokankaan alueella putkien kairaussyvyys vaihteli 14,0-20,0 m välillä. Pinnan lähellä oli hiekkaa tai hiekkaista soraa ja hieman syvemmällä hiekkaa, soraa ja soramoreenia. Putken 0712 alueella syvyydellä 3,0-6,2 m oli savista silttiä ja kiviä. Lähellä pohjaa oli hiekkaa, soraa ja moreenia. Putkien 0512, 0612 ja 0712 päissä syvyydessä 11-19,5 m oli kalliota.

Isokankaalta otettiin näytteitä viidestä pohjavesiputkesta. Putkesta 0312 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 8-10 m ja 12-14 m.

Isokankaan pohjavesiputken 0312 kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin. Lisäksi kokoomanäyte ja 8-10 m syvyystasolta otettu kerrosnäyte ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset mangaanin ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0312 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Isokankaan pohjavesiputkesta 0412 otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 9,6-11,6 m, 11,6-13,6 m ja 14,5-18,7 m.

Pohjavesiputken 0412 kaikki näytteet ylittivät niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0412 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Isokankaan pohjavesiputkesta 0512 otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 9-11 m, 11-13 m ja 13-15 m.

Pohjavesiputken 0512 kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0512 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Isokankaan pohjavesiputkesta 0612 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 9-10 m ja 13,5-15,5 m.

Pohjavesiputken 0612 kaikki näytteet ylittivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja raudan osalta. Molemmat kerrosnäytteet ylittivät mangaanin osalta

STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Lisäksi kaikkien näytteiden pH oli hieman alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0612 pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Isokankaan pohjavesiputkesta 0712 otettiin kokoomanäyte, joka ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden ja raudan osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0712 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Kulperinkangas
Kulperinkankaan alueella kairaussyvyys oli 10,0 m. Pinnalla oli hiekkaista soraa ja syvemmälle mentäessä soramoreenia.

Kulperinkankaan pohjavesiputkesta ei saatu näytettä, sillä putken antoisuus oli erittäin huono.

Murtokangas
Murtokankaan alueella kairaussyvyys oli 20,0 m. Pinnalla oli soraa ja syvemmällä hiekkaista soraa.

Murtokankaan pohjavesiputkesta otettiin kokoomanäyte ja neljä kerrosnäytettä syvyystasoilta 8-10 m, 10-12 m, 14-16 m ja 17-19 m.

Murtokankaan kaikki näytteet ylittivät niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta Murtokankaan pohjavesinäytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Piltonkangas
Piltonkankaan alueella putkien kairaussyvyys oli 20,0-21,0 m. Putken 0912 alueella oli erittäin kivistä soraa pinnasta 20,0 m syvyyteen saakka. Putken 1012 alueella lähellä maanpintaa maalaji oli hiekkaa ja syvemmälle mentäessä moreenia. Putken 1112 alueella oli pinnalla hienoa hiekkaa ja hieman syvemmällä silttiä, silttistä hiekkaa ja hiekkaa. Kallio oli 18,4-21,0 m syvyydessä ja ennen sitä maalaji oli erittäin tiukkaa moreenia.

Piltonkankaalta otettiin näytteitä kolmesta pohjavesiputkesta. Putkesta 0912 otettiin kokoomanäyte ja kolme kerrosnäytettä syvyystasoilta 10-12 m, 14-16 m ja 18-20 m.

Pohjavesiputken 0912 kaikki näytteet ylittivät sameuden osalta hyvin niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 0912 näytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Piltonkankaan pohjavesiputkesta 1012 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 14-16 m ja 16-18 m.

Pohjavesiputken 1012 kaikki näytteet ylittivät sameuden osalta STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1012 näytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Piltonkankaan pohjavesiputkesta 1112 otettiin kokoomanäyte ja kaksi kerrosnäytettä syvyystasoilta 12-14 m ja 14-16 m.

Pohjavesiputken 1112 kaikki näytteet ylittivät sameuden osalta hyvin niukasti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1112 näytteet täyttivät STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Uunivaara
Uunivaaran alueella kairaussyvyys oli 10,0 m. Alueen maalajit olivat pääasiassa hiekkamoreenia, mutta putken 1312 alueella oli myös silttistä hiekkamoreenia ja hienoa hiekkaa.

Uunivaarasta otettiin näytteitä kahdesta pohjavesiputkesta. Sekä putkesta 1412 että putkesta 1312 otettiin kokoomanäytteet.

Pohjavesiputken 1412 kokoomanäytteen pH oli alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin, mutta muiden tutkittujen parametrien osalta pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

Pohjavesiputken 1312 kokoomanäyte ylitti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, raudan ja alumiinin osalta. Lisäksi ylittyi VNa:n mukainen ympäristönlaatunormi sinkin osalta.

Muiden tutkittujen parametrien osalta putken 1312 pohjavesinäyte täytti STM:n asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sekä VNa:n mukaiset ympäristönlaatunormit.

5. YHTEENVETO

Suurimmassa osassa tutkituista pohjavesinäytteistä ylittyi Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset sameuden, mangaanin ja raudan osalta. Joissakin näytteissä ylittyi niukasti vain sameus tai pH oli niukasti alle STM:n asetuksessa sallitun vaihteluvälin.

LÄHTEET

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2013. Pohjois-Pohjanmaan liiton Internet-sivut.

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

VNA 341/2009. Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta.

LIITE 1. POHJAVESIPUTKIEN PERUS-TIEDOT

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek. Kotipaikka Espoo

Kunta (putkien lukumäärä)	Putki nro	Pohjavesialue	Koordinaatit x	Koordinaatit y	Maanpinnan korkeus m / N60	Putken yläpään korkeus m / N60
Hailuoto (2)	[1] 1	Huikunkangas	7217942	3407689	7,79	8,59
	[1] 1	Kaisto-Isokangas	7216632	3389044	11,24	12,04
Ii (8)	0913	Keelaharju	7263818	3437680	63,80	64,90
	3413	Keelaharju	7263946	3438346	73,83	74,83
	5013	Keelaharju	7264097	3437511	71,14	72,14
	4813	Kurjenkangas	7280826	3426169	53,40	54,40
	4113	Lamminkangas	7276916	3455399	107,18	108,08
	3913	Vesisuonkangas	7266352	3430302	23,99	24,99
	4013	Vesisuonkangas	7265002	3431050	26,56	27,56
	4213	Veskanharju	7291193	3441859	94,91	95,91
Muhos (4)	4413	Kattilanpalo	7183989	3460467	44,90	45,90
	4513	Kattilanpalo	7184471	3459979	41,34	42,34
	4613	Kattilanpalo	7185757	3459974	35,85	36,85
	4313	Lamunkangas	7178374	3458811	74,25	75,65
Oulu (9)	0613	Huhkajakangas	7262425	3450422	70,31	71,71
	0713	Huhkajakangas	7262541	3450885	73,25	74,25
	0813	Huhkajakangas	7262691	3451434	74,71	75,71
	4913	Kettukangas	7272662	3458415	96,23	97,23
	3713	Konttikangas	7207014	3474856	91,85	93,25
	3813	Marjuharju	7209349	3475225	99,61	100,86
	4713	Pilpakangas	7209119	3440432	38,22	39,32
	3513	Uumanselkä	7214320	3470432	84,37	85,27
	3613	Uumanselkä	7214684	3469664	84,96	85,86
Pudasjärvi (49)	[15] 1512	Aittovaara	7236829	3490731	126,62	127,62
	0113	Hylkilampi	7294123	3516154	150,31	151,31
	1813	Jäkäläkangas	7261578	3469927	120,24	121,04
	1913	Jäkäläkangas	7261824	3468986	118,15	119,05
	[3] 0312	Kanerva	7257479	3518838	133,26	134,26
	[12] 1212	Kiviharju	7238253	3500927	134,03	135,03
	[13] 1312	Kiviharju	7238778	3500297	131,50	132,50
	[14] 1412	Kiviharju	7237809	3499764	131,81	133,01
	1812	Koiraharju	7270544	3507695	126,34	127,34
	PVP1	Kongasselkä	7243654	3498006	129,47	130,17
	0413	Kongasselkä	7243911	3497063	129,06	129,96
	0513	Kongasselkä	7243721	3497702	129,61	130,91
	[16] PVP1	Kongasvaara itä	7241546	3503295	132,80	133,70
	PVP2	Kongasvaara länsi	7242270	3501874	124,91	125,61
	[10] 1012	Kongasvaara	7241804	3503618	135,51	136,51
	[11] 1112	Kongasvaara	7242126	3502220	127,20	128,20
	[4] 0412	Korentokangas	7257940	3517559	139,53	140,53
	[16] PVP1	Laattaikko	7236884	3492095	129,68	130,68
	1413	Matalavaara	7268892	3482984	125,13	126,13
	2413	Naiskangas-Kollaja	7248637	3482726	119,90	121,00
	2513	Naiskangas-Kollaja	7247586	3482839	117,37	118,17
	2613	Naiskangas-Kollaja	7245634	3482885	117,35	118,25
	2713	Naiskangas-Kollaja	7244786	3482939	122,51	123,41
	2813	Naiskangas-Kollaja	7243822	3483074	122,19	123,09
	0213	Nuorunka	7293243	3515659	150,09	151,49
	[16] PVP1	Palovaara	7270113	3488039	140,25	141,05
	1113	Palovaara	7269714	3488112	148,44	149,44
	1213	Palovaara	7269178	3488271	144,89	146,09
	1313	Palovaara	7269827	3487039	140,41	141,41
	[7] 0712	Pelttari	7239212	3524403	130,09	131,09
	[8] 0812	Pelttari	7239250	3524909	132,96	133,96
	0112	Pikkukylä	7280943	3536300	253,77	254,77
	2913	Pyöriämaa-Jyskylampi	7256019	3473130	119,79	120,99
	3013	Pyöriämaa-Jyskylampi	7256021	3473130	119,67	120,67

Kunta	Putki nro	Pohjavesialue	Koordinaatit		Maanpinnan korkeus	Putken yläpään korkeus
(putkien lukumäärä)			x	y	m / N60	m / N60
Pudasjärvi (49)	3113	Pyöriämaa-Jyskylampi	7255792	3473930	114,05	115,05
	3213	Pyöriämaa-Jyskylampi	7255477	3475472	112,33	113,33
	2313	Riepukangas	7244780	3476376	109,87	111,27
	5) 0512	Ruotoharju	7253728	3534275	181,16	182,16
	6) 0612	Ruotoharju	7252741	3534638	159,31	160,31
	9) 0912	Ruottisenharju	7237188	3509423	124,86	125,86
	2113	Sadinselkä	7253405	3477345	114,52	115,72
	2213	Sadinselkä	7252377	3478210	118,23	119,23
	2013	Saunakangas	7259800	3466761	120,03	120,93
	1612	Taipaleenharju	7242375	3492422	116,30	117,30
	1712	Taipaleenharju	7242821	3491311	113,98	114,98
	2) 0212	Tyrninkangas	7279676	3533828	229,45	230,45
	1513	Vellisenharju	7259075	3487209	114,26	115,06
	1613	Vellisenharju	7261184	3485984	116,49	117,79
	1713	Vellisenharju	7262082	3485447	117,09	117,99
Siikalatva (3)	1) 1	Kivikangas	7151347	3455096	91,65	92,45
	1) 1	Luukula	7144568	3460385	106,06	107,06
	1) 1	Tyninkangas	7152500	3452543	90,44	91,24
Tyrnävä (5)	1) 1	Isokangas 1	7191887	3438529	21,22	22,32
	2	Isokangas 2	7191545	3440231	26,07	26,87
	1) 1	Polvenkangas	7188015	3443046	30,59	31,59
	1) 1	Pyrrinkangas	7183643	3446850	41,30	42,30
	1) 1	Ylimurto	7192622	3438352	20,97	21,97
Utajärvi (15)	0112	Ahmaskoski	7171970	3480349	102,07	103,07
	2) 0212	Ahmaskoski	7171683	3480406	107,03	108,03
	12) 1212	Hietaselkä	7213436	3496082	126,05	127,05
	3) 0312	Isokangas	7180531	3477838	88,88	89,88
	4) 0412	Isokangas	7180090	3478783	92,23	93,23
	5) 0512	Isokangas	7179127	3480444	99,86	100,86
	6) 0612	Isokangas	7178344	3481619	103,88	104,88
	7) 0712	Isokangas	7176604	3485289	111,97	112,97
	15) 1512	Kulperinkangas	7192031	3501986	146,13	147,13
	8) 0812	Murtokangas	7169280	3482818	112,66	113,66
	9) 0912	Piltonkangas	7197923	3488774	116,88	117,88
	10) 1012	Piltonkangas	7197639	3489225	121,73	122,73
	11) 1112	Piltonkangas	7197428	3489390	118,74	119,74
	13) 1312	Uunivaara	7192719	3509809	151,13	152,13
	14) 1412	Uunivaara	7193203	3510218	152,73	153,73

1) Putken nro 1 on sama kuin putkilla Kivikangas, Luukula, Tyrninkangas (Siikalatva), Isokangas, Polvenkangas, Pyrrinkankaat (Tyrnävä), Huikunkangas, Kaisto-Isokangas (Hailuoto) Ylimurto(Tyrnävä)

2) Putken nro 0212 on sama kuin putkilla Tyninkangas (Pudasjärvi) ja Ahmaskoski (Utajärvi)
3) Putken nro 0312 on sama kuin putkilla Kanerva (Pudasjärvi) ja Isokangas (Utajärvi)
4) Putken nro 0412 on sama kuin putkilla Korentokangas (Pudasjärvi) ja Isokangas (Utajärvi)
5) Putken nro 0512 on sama kuin putkilla Ruotoharju (Pudasjärvi) ja Isokangas (Utajärvi)
6) Putken nro 0612 on sama kuin putkilla Ruotoharju (Pudasjärvi) ja Isokangas (Utajärvi)
7) Putken nro 0712 on sama kuin putkilla Pelttari (Pudasjärvi) ja Isokangas (Utajärvi)
8) Putken nro 0812 on sama kuin putkilla Pelttari (Pudasjärvi) ja Murtokangas (Utajärvi)
9) Putken nro 0912 on sama kuin putkilla Ruottisenharju (Pudasjärvi) ja Piltonkangas (Utajärvi)
10) Putken nro 1012 on sama kuin putkilla Kongasvaara (Pudasjärvi) ja Piltonkangas (Utajärvi)
11) Putken nro 1112 on sama kuin putkilla Kongasvaara (Pudasjärvi) ja Piltonkangas 1112 (Utajärvi)
12) Putken nro 1212 on sama kuin putkilla Kiviharju (Pudasjärvi) ja Hietaselkä 1212 (Utajärvi)
13) Putken nro 1312 on sama kuin putkilla Kiviharju (Pudasjärvi) ja Uunivaara (Utajärvi)
14) Putken nro 1412 on sama kuin putkilla Kiviharju (Pudasjärvi) ja Uunivaara (Utajärvi)
15) Putken nro 1512 on sama kuin Aitovaara (Pudasjärvi) ja Kulperinkangas (Utajärvi)
16) Putken tunnus PVP1 on sama kuin Laattaikko (Pudasjärvi) Palovaara (Pudasjärvi) ja Kongasvaara Itä (Pudasjärvi)

LIITE 2. POHJAVESIPUTKIEN MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek. Kotipaikka Espoo

MITTAUS- JA ASENNUSKORTTI 2013

Projekti:	Poski-projekti	**Kairakone:**	206393 GM200
Putken numero:	Veskanharju 4213	**Asentaja:**	Heikki Jokela
Asiakkaan viite:	Helena Vikstedt	**Puhelin:**	050 4320551
Puhelin:	040 6854015	**Asennus päivä:**	17.8.13

Koordinaatit:		
	X:	7291193,246
	Y:	3441858,956
	Z:	94,908
Koordinaattijärjestelmä:		

HAVAINNOT

Pvm.	Syvyys putken-päästä	Pohjavesi-pinnan taso	Huom.
17.8.13	6,99	88,92	
	Wmax =	88,92	
	Wmin =	88,92	

TASOTIEDOT JA RAKENNE

Putken yläpään taso:	95,91
Siivilän alapään taso:	87,91
Putkimateriaali:	PEH
Putken halkaisija, mm:	60,00
Siivilän rako, mm:	0,03
Vandaaliputken materiaali:	Fe 89
Jatkoputken pituus:	7,00
Siivilän pituus:	1,00
Kokonaispituus:	8,00

Putki maanpinnasta:	1,00
Jatkoputken pituus:	7,0
Siivilän pituus:	1,0

Maalajit

Syvyys [m]	Maalaji
0-6,2	SrMr
6,2-7,0	Sr
7,0-10,4	Mr (harmaa)
10,4-13,4	Ka

Maalajit ovat aistinvaraisia

Lisäosat	Kyllä (X)
Routapanta	X
Vandaaliputki	X
Lukko	X
Suodatinsukka	
Valurautakaivo	

Huomautukset

Putken yläpään korko 95,908
Korkeustaso N60

Vesinäytteet:
Kokoomanäyte

Toimivuustesti

1min		95,91
3min		95,91
5min		95,91
10min		95,91

LIITE 3. KENTTÄHAVAINNOT

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek. Kotipaikka Espoo

Kunta	Alue	Näytetunnus	Pvm	Veden syvyys putken päästä (m)	Putken pohja putken päästä (m)	Lämpötila	Pumppu-tyyppi	Pumppaus-nopeus (l/min)	Pumppausaika (min)	Huomiot
Hailuoto	Huikunkangas	HU1 kok.	3.7.2013	4,78	17,02	5,5	uppo	6-7	65	Huono antoisuus, ei imua
		HU1 8-10	3.7.2013			6,2	uppo	6-7	65	Erittäin hienoa ainesta seassa, huono antoisuus, ei imua
		HU1 11-13	3.7.2013			6,6	uppo	4	65	Erittäin hienoa ainesta seassa, huono antoisuus, ei imua
	Kaisto-Isokangas	KI1 kok.	3.7.2013	3,08	16,84	5,5	uppo	5-6	75	Imu ei onnistunut, huono antoisuus max. (6-7 l/min)
		KI1 9-11	3.7.2013			5,5	uppo	5-6	60	Toista kerrosnäytettä ei otettu, koska sameus liian korkea (<100 NTU)
Ii	Keelaharju	5013 kok.	12.9.2013	9,30	20,80	4,9	uppo	4	60	
		5013 17-18	10.2.2014	9,08	20,85	4,3	uppo	5	60	Näyte otettiin eriin aikaan kokoomanäytteen kanssa
		3413 kok.	12.9.2313	9,15	22,80	4,3	uppo	4	60	
		0913 kok.	23.5.2013	2,89	9,94	4,3	uppo	9	40	Kirkas, kokooma otettu uppopumpulla
		0913 7-9m	23.5.2013			4,3	uppo	9	60	Kirkas
	Kurjenkangas	4813 kok.	10.9.2013	3,65	12,95	4,8	uppo	5	60	Näyte uppopumpulla kokoomanäytteen syvyyden vuoksi (7 m)
		4813 10-11	10.9.2013			4,9	uppo	5	60	
	Lamminkangas	4113	5.9.2013	11,60	15,90	4,9	uppo	5	60	
	Vesisuonkangas	3913 kok.	10.9.2013	3,50	6,55	4,6	uppo	5	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		4013 kok.	10.9.2013	4,70	9,55	5,2	uppo	5	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
	Veskanharju	4213	5.9.2013	7,07	8,00	4,8	uppo	5	60	
Muhos	Kattilanpalo	4413	19.9.2013	15,02	15,50	ei saatu näytettä				Putkessa erittäin huono antoisuus, vesi loppui kesken
		4513	19.9.2013	10,75	15,85	ei saatu näytettä				Putkessa erittäin huono antoisuus, vesi loppui kesken
		4613	19.9.2013	5,35	11,85	ei saatu näytettä				Putkessa erittäin huono antoisuus, vesi loppui kesken
	Lamunkangas	4313 kok.	19.9.2013	4,85	21,90	5,4	uppo	3	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		4313 15-18	19.9.2013			5,5	uppo	3	60	
		4313 19-22	19.9.2013			6,0	uppo	3	60	
Oulu	Huhkajakangas	0613 kok.	9.7.2013	5,05	15,00	4,1	uppo	10	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		0613 9-11	9.7.2013			4,2	uppo	7	60	
		0613 11-13	9.7.2013			4,2	uppo	7	60	
		0713 kok.	11.7.2013	7,69	14,90	4,7	uppo	10	40	Kokoomanäyte=1. kerrosnäyte, ei imupumppausta
		0713 10-12	11.7.2013			5,1	uppo	10	60	
		0713 12-14	11.7.2013			5,2	uppo	7	60	
		0813 kok.	11.7.2013	9,70	14,10	6,2	uppo	7	60	Ei imupumppausta
		0813 11-13	11.7.2013			5,6	uppo	7	60	samalla kerrosnäyte 9-11
	Kettukangas	4913 kok.	16.9.2013	6,33	10,90	4,8	uppo	4	60	
	Konttikangas	3713 kok.	2.10.2013	4,68	15,98	4,5	uppo	3-4	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
	Marjuharju	3813 kok.	25.9.2013	11,65	21,90	4,7	uppo	3	60	
		3813 15-17	25.9.2013			4,8	uppo	3	60	
		3813 18-20	25.9.2013			4,6	uppo	3	60	
	Pilpakangas	4713	11.9.2013	4,6	11,90	ei saatu näytettä				Putkessa erittäin huono antoisuus, vesi loppui kesken
	Uumanselkä	3613 kok.	20.8.2013	7,10	9,90	4,8	uppo	5	60	
		3513 kok.	20.8.2013	3,23	12,90	4,8	imu	100	60	
Pudasjärvi	Aittovaara	1512 kok.	18.7.2013	13,07	18,15	5,5	uppo	5	60	
		1512 16-18	18.7.2013			5,4	uppo	5	60	
	Hylkilampi	0113 7-11 kok.	22.8.2013	7,10	19,65	4,2	uppo	7	60	samalla kerrosnäyte 7-11
		0113 11-15	22.8.2013			4,2	uppo	7	60	
	Jäkäläkangas	1913 kok.	6.8.2013	7,45	19,9	6,9	uppo	5	60	
		1913 14-16	6.8.2013			6,8	uppo	5	60	
		1813 kok.	6.8.2013	5,43	12,99	4,9	uppo	7	60	Koitettiin imupumppausta, antoisuus ei riittänyt
		1813 9-12	6.8.2013			4,8	uppo	7	60	
	Kiviharju	1212 kok.	18.7.2013	5,55	16,70	6,5	uppo	1	60	*) Metalleja ei suodatettu., todella niukka antoisuus: 1 l/min
		1312 kok.	17.7.2013	5,20	14,90	4,8	uppo	7	60	Ei imupumppausta, niukka antoisuus
		1312 9-11	17.7.2013			4,9	uppo	7	60	
		1312 11-13	17.7.2013			4,9	uppo	7	60	
		1412 kok.	17.7.2013	6,90	26,65	5,0	uppo	5	60	
		1412 10-15	17.7.2013			5,1	uppo	5	60	
		1412 15-20	17.7.2013			5,0	uppo	5	60	
		1412 20-25	17.7.2013			5,0	uppo	5	60	
	Koiraharju	1812 kok.	25.7.2013	2,05	9,95	4,8	uppo	10	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		1812 5-7	25.7.2013			4,8	uppo	10	60	
		1812 7-9	25.7.2013			4,8	uppo	10	60	
	Kongasvaara	PVP1 kok	8.1.2014	13.90	18.80	4,8	uppo	1	60	Veden tuotto hyvin niukkaa pump.teho 1-2l/min jos suurempi niin vedenpinta laski
	Kongasselkä	0513	30.7.2013	11,99		4,2	uppo	2-3	60	pumppaussyvyys 14 m, antoisuus vain noin 2-3 l/min, ei raudan makua
	Kongasvaara	1112 kok.	22.7.2013	9,85	12,70	6,1	uppo	5	60	
		1012 kok.	9.10.2013	15,43	16,50	4,7	uppo	1	60	Veden pinta alhaalla ei saatu kaikkia näytteitä
	Kongasvaara	PVP2 kok 13m	9.1.2014	8.59	35.25	4,1	uppo	4-5	60	Alussa sameaa, kirkastui hieman mutta jäi kellertäväksi.
		PVP2 15-17	9.1.2014			4,1	uppo	5	60	Kirkastui loppuun
		PVP2 20-22	9.1.2014			4,2	uppo	5	60	Kirkastui loppuun
		PVP2 26-28	9.1.2014			4,3	uppo	5	60	Kirkastui loppuun
		PVP2 35-36	9.1.2014			4,5	uppo	5	60	Kirkastui loppuun. Näyte otettiin 35m syvyydeltä koska pohjan taso oli 35,25m

Kunta	Alue	Näytetunnus	Pvm	Veden syvyys putken päästä (m)	Putken pohja putken päästä (m)	Lämpötila	Pumppu-tyyppi	Pumppaus-nopeus (l/min)	Pumppausaika (min)	Huomiot
Pudasjärvi	Kongasselkä	PVP1	27.1.2014	11,03	17,55	4,1	uppo	5	60	27.1 käytiin uudelleen putkella jolloin saatiin näyte (13.1 Käytiin putkella pakkasta oli -20 vesijäätyi letkuun --> Ei saatu näytettä)
	Korentokangas	0412 kok.	22.7.2013	15,57	30,65	5,7	uppo	5	60	
		0412 22-26	22.7.2013			5,4	uppo	5	60	
		0412 26-30	22.7.2013			5,5	uppo	5	60	
	Laattaikko	Laattaikko kok	8.1.2014	8,53	17,32	4,3	uppo	4-5	60	12m yritettiin ottaa kokoomanäyte, vettä ei tullut tässä syvyydessä tarpeeksi--> kokooma otettettiin syvyydeltä 13-15 kerrosnäytteen kanssa.
	Matalavaara	1413 kok.	15.8.2013	9,94	13,75	4,5	uppo	10	60	
	Naiskangas-Kollaja	2513 kok.	7.8.2013	11,2	20,95	5,7	uppo	7	60	
		2513 14-16	7.8.2013			5,4	uppo	7	60	
		2513 18,5-20	7.8.2013			5,1	uppo	7	60	
		2413 kok.	8.8.2013	13,96	23,98	5,7	uppo	5	60	
		2413 17-19	8.8.2013			8,3	uppo	5	60	
		2413 19,5-21	8.8.2013			6,3	uppo	5	60	
		2413 21-22,90	8.8.2013			7,0	uppo	5	60	
		2613 kok.	5.8.2013	8,35	13,65	5,4	uppo	5	80	
		2713 kok.	21.8.2013	15,12	25,70	4,9	uppo	5	60	
		2813 kok.	16.9.2013	13,65	24,90	4,8	uppo	4	60	*) Metalleja ei suodatettu
	Nuorunka	0213 6,6-9,6 kok.	22.8.2013	6,10	21,90	4,1	uppo	7	60	samalla kerrosnäyte 6,6-9,6
		0213 9,6-12,6	22.8.2013			4,1	uppo	7	60	
		0213 16,6-18,6	22.8.2013			4,1	uppo	7	60	
	Palovaara	1313 kok.	15.8.2013	8,40	20,9	5,3	uppo	5	60	
		1313 13-16	15.8.2013			5,2	uppo	5	60	
		1313 16-18	15.8.2013			5,2	uppo	5	60	
		1313 18-20	15.8.2013			5,0	uppo	5	60	
		1213 kok.	21.8.2013	13,50	25,9	5,2	uppo	5	60	
		1213 18-22	21.8.2013			5,1	uppo	5	60	
		1213 22-26	21.8.2013			4,9	uppo	5	60	
		1113 kok	27.1.2014	16,64	25,5	4,5	uppo	5	60	kirkas näyte
		PVP1	27.1.2014	9,65	17,6		uppo			Ei tuottoa
	Pelttari	0712 kok.	23.7.2013	6,15	13,90	5,2	uppo	7	60	
		0712 9-11	23.7.2013			5,3	uppo	7	60	
		0812 kok.	23.7.2013	8,95	14,70	7,2	uppo	5	60	
		0812 12-14	23.7.2013			6,3	uppo	5	60	
	Pikkukylä	0112 kok.	24.7.2013	23,35	30,70	5,5	uppo	7	60	
	Pyöriämaa-Jyskylampi	2913 kok.	26.9.2013	10,85	26,90	4,7	uppo	4	60	
		3013 kok.	26.9.2013	3,25	4,15	8,0	uppo	4	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		3113 kok.	26.9.2013	9,03	13,95	4,7	uppo	4	60	
		3213 kok.	26.9.2013	12,15	22,9	4,8	uppo	4	60	
		3213 20,5-22	26.9.2013			4,6	uppo	4	60	
	Riepukangas	2313 kok.	1.8.2013	11,27	23,90	6,6	uppo	5	60	
		2313 18-22	1.8.2013			6,5	uppo	5	60	
	Ruotoharju	0612	23.7.2013	12,23	14,90	ei saatu näytettä				Putki tukossa n. 2 m kohdalta, ei näytettä, mitta oli todella ruosteessa
		0512 kok.	25.7.2013	11,85	21,60	6,9	uppo	7	60	
		0512 16-18	25.7.2013			5,9	uppo	7	60	
		0512 18-20	25.7.2013			5,8	uppo	7	60	
	Ruottisenharju	0912 kok.	18.7.2013	7,25	17,75	4,6	uppo	7	60	
	Sadinselkä	2213 kok.	5.8.2013	8,43	15,95	5,7	uppo	10	60	
		2213 13-15	5.8.2013			5,3	uppo	7	60	
		2113 kok.	5.8.2013	10,63	15,94	5,8	uppo	5	60	
	Saunakangas	2013kok.	14.8.2013	11,95	15,95	7,0	uppo	5	60	
		SAU 13,5-15	14.8.2013			7,9	uppo	5	60	
	Taipaleenharju	1712 kok.	16.7.2013	4,5	11,8	4,6	uppo	7	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		1712 7-9	16.7.2013			5,2	uppo	7	60	
		1712 9-11	16.7.2013			4,5	uppo	7	60	
		1612 kok.	16.7.2013	7,55	11,70	6,3	uppo	7	60	Samalla kerrosnäyte
		1612 10-11	16.7.2013			6,2	uppo	7	60	
	Tyrninkangas	0212 kok	24.7.2013	13,32	23,80	6,0	uppo	7	60	Ruosteista alussa-> kirkastu
		0212 18-20	24.7.2013			6,4	uppo	7	60	
	Vellisenharju	1513 kok.	19.8.2013	2,12	16,90	5,1	imu	30	60	
		1513 11-13	19.8.2013			5,2	uppo	7	60	
		1513 14-16	19.8.2013			5,2	uppo	7	60	
		1613	14.8.2013	4,57	7,55	5,5	uppo	10	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		1713 kok 8-10	16.9.2013	5,43	11,95	4,9	uppo	4	60	samalla kerrosnäyte 8-10
Siikalatva	Kivikangas	K1	1.7.2013	2,20	9,30	5,0	uppo	10	60	Antoisuus ei riittänyt imupumpulle, alussa todella ruosteinen näyte
	Luukula	Luukula 1 kok.	17.6.2013	4,26	8,93	4,7	uppo	10	90	kok. ja kerrosnäyte samassa, huono antoisuus, ei imupumppausta
	Tyninkangas	T1	1.7.2013	2,47	10	5,8	uppo	10	60	Huono antoisuus, ei riittänyt imupumpulle

Kunta	Alue	Näytetunnus	Pvm	Veden syvyys putken päästä (m)	Putken pohja putken päästä (m)	Lämpötila	Pumppu-tyyppi	Pumppaus-nopeus (l/min)	Pumppausaika (min)	Huomiot
Tyrnävä	Isokangas 1	ISO1 kok.	12.8.2013	3,25	58,05	4,1	imu	25	60	Pumpattiin kolmella eri pumpulla imupumppu, SS Hurrikaani ja Grundfos
		ISO1 20-30	12.8.2013			4,8	uppo	5	60	
		ISO1 30-40	12.8.2013			4,7	uppo	5	60	
		ISO1 40-45	12.8.2013			4,6	uppo	5	60	
		ISO1 45-50	12.8.2013			5,9	uppo	5	60	*) Metalleja ei suodatettu
		ISO1 50-55	12.8.2013			6,0	uppo	5	60	
	Isokangas 2	ISO2 kok.	11.9.2013	3,90	39,00	5,0	uppo	3	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut *) Metalleja ei suodatettu, putken pohjalla liejua
		ISO2 10-15	11.9.2013			5,1	uppo	3	60	*) Metalleja ei suodatettu, vesi ruskehtavaa, haisee pahalle
		ISO2 15-20	11.9.2013			5,1	uppo	3	60	*) Metalleja ei suodatettu, vesi ruskehtavaa, haisee pahalle
		ISO2 20-25	11.9.2013			4,8	uppo	3	60	*) Metalleja ei suodatettu., vesi ruskehtavaa, haisee pahalle
	Polvenkangas 1	Pol1 kok.	15.7.2013	2,5	37,25	6,0	uppo	10	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		Pol1 6-11	15.7.2013			5,9	uppo	10	60	
		Pol1 11-20	15.7.2013			6,0	uppo	10	60	
		Pol1 20-30	15.7.2013			6,0	uppo	7	60	
		Pol1 30-38	15.7.2013			6,0	uppo	7	60	
	Pyrrinkangas	Pyr kok.	30.7.2013	2,70	54,60	5,4	uppo	7	60	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut *) Metalleja ei suodatettu
		Pyr 25-30	30.7.2013			5,1	uppo	7	60	*) Metalleja ei suodatettu
		Pyr 30-37	30.7.2013			5,2	uppo	7	60	*) Metalleja ei suodatettu
		Pyr 37-43	30.7.2013			5,2	uppo	7	60	
	Ylimurto	1	7.1.2014	3,22	~41			6	95	Pohjalla liejua vesi sameaa/harmaata Ei saatu näytettä! Liikaa kiintoainesta.
Utajärvi	Ahmaskoski	0112 kok.	13.6.2013	4,62	10,41	4,0	imu	100	60	
		0112 4-6	13.6.2013			4,1	uppo	6	60	
		0112 6-8	13.6.2013			4,2	uppo	6	60	
		0112 8-9,5	13.6.2013			4,2	uppo	6	60	
		0212 7,6-9,6	13.6.2013	7,10	19,70	5,2	uppo	7	70	kokooma otettu uppopumpulla kerrosnäytteen 7,6-9,6 yhteydessä
		0212 9,6-11,6	13.6.2013			5,0	uppo	7	60	
		0212 11,6-13,6	13.6.2013			5,2	uppo	4	50	
	Hietaselkä	1212 kok.	26.8.2013	5,86	9,25	6,5	uppo	5	60	
	Isokangas	0312 kok.	28.5.2013	3,93	20,22	5,5	imu	100	90	
		0312 8-10	28.5.2013			5,8	uppo	10	90	
		0312 12-14	28.5.2013			5,6	uppo	3	60	
		0412 kok.	5.6.2013	4,57	19,51	4,5	imu	100	45	
		0412 9,6-11,6	5.6.2013			5,0	uppo	10	60	
		0412 11,6-13,6	5.6.2013			5,1	uppo	10	40	
		0412 14,5-18,7	5.6.2013			4,9	uppo	8	65	
		0512 kok.	5.6.2013	7,05	18,85	4,9	uppo	10	70	
		0512 9-11	5.6.2013			4,9	uppo	10	60	
		0512 11-13	5.6.2013			4,9	uppo	8	35	
		0512 13-15	5.6.2013			5,1	uppo	4	35	
		0612 kok.	12.6.2013	3,22	17,51	4,9	uppo	6	60	Antoisuus ei riittänyt imupumpulle
		0612 9-10	12.6.2013			5,1	uppo	6	70	
		0612 13,5-15,5	12.6.2013			5,1	uppo	6	60	
		0712 kok.	12.6.2013	4,28	12,02	6,1	uppo	2	80	Huono antoisuus
	Kulperinkangas	1512	26.8.2013	3,15	9,27		ei saatu näytettä			Todella niukka antoisuus
	Murtokangas	0812 kok.	18.6.2013	6,53	19,70	5,2	uppo	10	60	
		0812 8-10	18.6.2013			5,5	uppo	10	50	
		0812 10-12	18.6.2013			5,5	uppo	10	60	
		0812 14-16	18.6.2013			5,2	uppo	10	60	
		0812 17-19	18.6.2013			5,1	uppo	10	60	
	Piltonkangas	1112 kok.	4.7.2013	9,00	17,50	6,8	uppo	5	50	Vesi syvällä -> ei imupumppausta, näytteet kirkkaita, samalla kerrosnäyte
		1112 12-14	4.7.2013			7,8	uppo	3	50	
		1112 14-16	4.7.2013			6,8	uppo	3	60	
		0912 kok.	4.7.2013	7,65	21,30	5,8	uppo	5	45	Vesi syvällä -> ei imupumppausta, näytteet todella kirkkaita
		0912 10-12	4.7.2013			5,1	uppo	5	50	
		0912 14-16	4.7.2013			5,2	uppo	5	30	
		0912 18-20	4.7.2013			4,9	uppo	5	30	
		1012 kok.	4.7.2013	12,60	20,60	6,6	uppo	4	60	Vesi syvällä -> ei imupumppausta
		1012 14-16	4.7.2013			5,7	uppo	4	60	
		1012 16-18	4.7.2013			5,5	uppo	3	60	
	Uunivaara	1412	2.7.2013	2,05	10,25	5,1	uppo	3	40	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut
		1312	2.7.2013	5,25	10,20	6,0	uppo	3	68	Huono antoisuus, imupumppaus ei onnistunut

*) metallien suodatus ei onnistunut suodattimen tukkeentumisen vuoksi.

LIITE 4. LABORATORIOANALYYSIEN MENETELMÄSTANDARDIT, MÄÄRITYS-RAJAT JA MITTAUSEPÄVARMUUDET

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek. Kotipaikka Espoo

POSKI-Projekti
82141907 **MENETELMÄTIEDOT**

6.11.2013
päivitetty

Analyysi	Menetelmä	Menetelmäkuvaus	Määritysraja	Mittausepävarmuus	Akkreditointi
Alkaliteetti	SFS-EN ISO 9963-1	Alkaliteetti määritetään titraamalla suolahapolla näyte potentiometrisesti pH–arvoon 4,5 ja tarvittaessa lisäksi pH–arvoon 4,2 (näytteet, joiden alkaliteettiarvo on matala). Päätepiste 4,5 vastaa likipitäen vetyionin ja vetykarbonaatin ekvivalenttipistettä.	13 % (>0,4 mmol/l) 15 % (0,1-0,4 mmol/l) 35 % (<0,1 mmol/l)	0,020 mmol/l	KYLLÄ
Kemiallinen hapenkulutus COD_{Mn}	SFS 3036	Näytettä kuumennetaan vesihauteessa rikkihapon ja kaliumpermanganaattiliuoksen kanssa. Näyte titrataan natriumtiosulfaattiliuoksella.	0,5 mgO2/l	20 % (>2 mgO2/l) 25 % (<2 mgO2/l)	KYLLÄ
Väriluku	SFS-EN ISO 7887	Näytteen kellertävänruskeaa väriä verrataan visuaalisesti lasisiin väristandardeihin alueella 0 - 70 mg/l Pt. Joissakin tapauksissa voimakkaanväriset vesinäytteet on tarpeen laimentaa ennen värin määritystä.	5 mg/l Pt	20 %	KYLLÄ
Happi, liukoinen	SFS-EN 25813	Näyte kestävöidään välittömästi näytteenoton jälkeen. Veteen liuennut happi määritetään jodometrisesti natriumtiosulfaattiliuoksella titraamalla.	0,2 mg O2/l	10 % (>2 mg/l) 20 % (<2 mg/l)	KYLLÄ
Hapen kyllästysaste	SFS-EN 25813	Määritetään laskennallisesti hapen määrästä.	0,10 %	15 %	EI
Sameus	SFS-EN ISO 7027	Näytteen sameus määritetään nefelometrisesti aallonpituudella 890 nm.	0,20 FTU	10 % (>10 FTU) 15 % (<10 FTU)	KYLLÄ
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888	Sähkönjohtavuus määritetään johtokykymittarilla, johon on liitetty johtokykykenno ja lämpötila-anturi.	0,1 mS/m	10 % (jätevedet) 5 % (muut vedet)	KYLLÄ
pH	ISO 10523, SFS 3021	Näytteen pH-arvo määritetään lämpötilakompensoidun pH-elektrodin avulla.	-	± 0,2 yks. 4 %	KYLLÄ
Kokonaisfosfori	SFS-EN ISO 6878	Epäorgaaniset fosfaattikompleksiyhdisteet ja orgaanisesti sitoutunut fosfori muutetaan ortofosfaatiksi peroksodisulfaattihajotuksella happamissa olosuhteissa autoklaavissa. Ortofosfaatti muodostaa molybdaatin ja kolmiarvoisen antimonin kanssa antimoni-12-fosforimolybdeenihappoa. Askorbiinihappo pelkistää sen siniseksi kolloidiseksi kompleksiyhdisteeksi. Kompleksiyhdisteen absorbanssi, joka mitataan spetrofotometrisesti aallonpituudella 889 nm, on verrannollinen ortofosfaattipitoisuuteen.	2 µg/l	11 % (>25 µg/l) 15 % (<25 µg/l)	KYLLÄ
Fosfaattifosfori	kumottu SFS 3025	Liuoksessa, joka on rikkihapon suhteen noin 0,2 M, ortofosfaatti muodostaa molybdaatin ja kolmiarvoisen antimonin kanssa antimoni-12-fosforimolybdeenihappoa. Askorbiinihappo pelkistää sen siniseksi kolloidiseksi kompleksiyhdisteeksi. Kompleksiyhdisteen absorbanssi, joka mitataan 892 nm aallonpituudella, on verrannollinen ortofosfaattipitoisuuteen.	2 µg/l	8 % (>50 µg/l) 15 % (<50 µg/l)	KYLLÄ
Nitriittityppi	SFS-EN ISO 13395	Määritys FIA-laitteella (RA2035): Nitraatti pelkistetään nitriitiksi kadmiumpylvään avulla. Nitriitti reagoi happamassa liuoksessa (pH 1,5…2) sulfaniiliamidin kanssa muodostaen diatsoyhdisteen. Tämä edelleen reagoi aromaattisen amiinin [N-(1-naftyyli)etyleenidiamiini] kanssa muodostaen vaaleanpunaisen värin. Fotometrinen mittaus tehdään 540 nm aallonpituudella. Pelkistinpylvästä käytettäessä saadaan nitraatti- ja nitriittitypen summan pitoisuus. Nitriittipitoisuus määritetään ilman kadmiumpylvästä.	jätevedet 100 µg/l muut vedet 4 µg/l	20 % (>50 µg/l) 25 % (<50 µg/l)	KYLLÄ

POSKI-Projekti
82141907 **MENETELMÄTIEDOT**

6.11.2013
päivitetty

Analyysi	Menetelmä	Menetelmäkuvaus	Määritysraja	Mittausepävarmuus	Akkreditointi
Nitraattityppi	SFS-EN ISO 10304-1	Määritys ionikromatografisesti (RA2018): Anionit erotetaan IC:llä käyttäen anionikolonnia ja osoitetaan johtokyvyn mittauksella. Eluentin johtokyky lasketaan suppressorilla matalammaksi ennen detektointia, jolloin saavutetaan tasaisempi ja pienempi taustakohina.	jätevedet 100 µg/l muut vedet 2 µg/l	11 % (>10 µg/l) 20 % (<10 µg/l)	KYLLÄ
Kokonaistyppi	SFS-EN ISO 11905-1	RA2004: Peroksidisulfaatti hapettaa epäorgaaniset ja orgaaniset typpiyhdisteet nitraatiksi alkalisissa olosuhteissa autoklaavissa. Nitraatti pelkistetään nitriitiksi kadmiumpylvään avulla. Nitriitti reagoi happamassa liuoksessa (pH 1,5…2) sulfaniiliamidin kanssa muodostaen diatsoyhdisteen. Tämä edelleen reagoi aromaattisen amiinin [N-(1-naftyyli)etyleenidiamiini] kanssa muodostaen vaaleanpunaisen värin. Fotometrinen mittaus tehdään 540 nm aallonpituudella.	50 µg/l	25 % (50-70 µg/l) 15 % (70-250 µg/l) 12 % (>250 µg/l)	KYLLÄ
Kloridi	SFS-EN ISO 10304-1	Anionit erotetaan IC:llä käyttäen anionikolonnia ja osoitetaan johtokyvyn mittauksella. Eluentin johtokyky lasketaan suppressorilla matalammaksi ennen detektointia, jolloin saavutetaan tasaisempi ja pienempi taustakohina.	0,5 mg/l	20 % (>5,0 mg/l) 25 % (<5,0 mg/l)	KYLLÄ
Kovuus	sisäinen menetelmä (SFS 3003, muunneltu)	Kalsiumin ja magnesiumin summa. Alkuaineet analysoidaan ICP-MS -tekniikalla. Ks. Metallit	0,005 mmol/l	25 %	KYLLÄ
Hiilidioksidi	Standard Methods 406	Vapaa hiilidioksidi reagoi natriumkarbonaatin tai natriumhydroksidin kanssa muodostaen natriumbikarbonaattia. Reaktion loppukohta voidaan indikoida potentiometrisesti tai käyttäen fenolftaleiinia indikaattorina. Fenolftaleiini muodostaa vaaleanpunaisen värin ekvivalentti pH:ssa 8,3.	1,0 mg/l	10 %	EI
Alumiini	SFS-EN ISO 17294-2	Alkuaineet analysoidaan ICP-MS -tekniikalla. Määritysmenetelmä perustuu SFS-EN ISO 17294-2 -standardiin. Tarvittaessa näytteet käsitellään autoklaavihajotuksella (typpihappo: SFS-EN ISO 15587-2) tai mikroaaltohajotuksella (kuningasvesi: SFS-EN ISO 15587-1).	10 µg/l	20 % (>200 µg/l) 25 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Arseeni	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	1 µg/l	15 % (>200 µg/l) 20 % (<20 µg/l)	KYLLÄ
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	0,1 µg/l	15 % (>200 µg/l) 20 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Kromi	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	1 µg/l	15 % (>200 µg/l) 20 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Kupari	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	1 µg/l	15 % (>200 µg/l) 25 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	0,5 µg/l	15 % (>200 µg/l) 20 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Mangaani	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	2 µg/l	20 % (>200 µg/l) 20 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Nikkeli	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	1 µg/l	15 % (>200 µg/l) 25 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Rauta	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	10 µg/l	20 % (>200 µg/l) 30 % (<200 µg/l)	KYLLÄ
Sinkki	SFS-EN ISO 17294-2	ks. edellä	5 µg/l	20 % (>200 µg/l) 25 % (<200 µg/l)	KYLLÄ

LIITE 5. ANALYYSITULOKSET

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek. Kotipaikka
Espoo

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	Näytenro	Näytteen nimi	Ottopäivä	Näytteenotto-syvyys Kenttät. m	Virtaama Kenttät. l/min	Lämpötila Kenttät. °C	Sameus RA2024 NTU	Väriluku RA2014 mg Pt/l	pH RA2000	Sähkönjohtavuus RA2013 µS/cm	Alkaliteetti RA2001 mmol/l	Happipitoisuus (O2) RA2002 mg/l	Hapen kyllästysprosentti RA2002 %	Hiilidioksidi (CO2), vapaa RA2015 mg/l	Hiilidioksidi (CO2), syövyttävä RA2017 mg/l
STM 461/2000 laatuvaatimus															
STM 461/2000 laatusuositus							< 1 NTU		6,5 - 9,5	< 2 500					
Pohjaveden ympäristönlaatunormit Vna 341/2009															
Hailuoto															
Huikukangas	13TP01611	HU 1 kok.	3.7.2013	5,5		5,5	30	90	6,5	57	0,19	<0,2	<2	25	24
	13TP01612	HU 1 8-10	3.7.2013	9		6,2	51	130	6,4	56	0,19	0,2	<2		
	13TP01613	HU 1 11-13	3.7.2013	12		6,6	55	150	6,5	58	0,21	<0,2	<2		
Kaisto-Isokangas	13TP01609	KI 1 kok.	3.7.2013	5		5,5	36	100	6,6	81	0,35	0,2	<2	21	20
	13TP01610	KI 1 9-11	3.7.2013	10		5,5	59	125	6,7	82	0,39	<0,2	<2		
Ii															
Keelaharju	13TP01086	0913 kok.	23.5.2013			4,3	3,1	<5	6,7	62	0,44	8,2	63	18	17
	13TP01087	0913 7-9m	23.5.2013	7-9		4,3	3,4	5	6,7	63	0,44	9,5	73		
	13TP02378	3413 kok.	12.9.2013	21	4	4,3	140	300	6,6	96	0,9	0,2	<2	42	39
	13TP02377	5013 kok.	12.9.2013	20	4	4,9	66	100	6,6	95	0,88	5,6	44	45	42
	14TP00150	5013 17-18	10.2.2014	18	5	4,3	23	40	6,5	110	1	0,3	2		
Kurjenkangas	13TP02274	4813 kok.	10.9.2013	7	51	4,8	11	60	6,4	50	0,4	0,3	2	37	34
	13TP02275	4813 10-11	10.9.2013	11	51	4,9	21	80	6,4	53	0,42	0,3	2		
Lamminkangas	13TP02190	4113 kok.	5.9.2013	15		4,9	150	100	7,4	56	0,52	11,3	88	3,2	3,2
Vesisuonkangas	13TP02276	3913 kok.	10.9.2013	6	51	4,6	3,0	30	6,3	120	0,56	1,3	10	52	46
	13TP02277	4013 kok.	10.9.2013	7	51	5,2	14	20	6,4	130	0,38	1,9	15	36	32
Veskanharju	13TP02189	4213 kok.	5.9.2013	7,6		4,8	9,3	65	6,5	100	0,99	<0,2	<2	69	56
Muhos															
Lamunkangas	13TP02501	4313 kok	19.9.2013	12	4	5,4	81	550	6,5	99	1,1	0,3	2	61	49
	13TP02502	4313 15-18	19.9.2013	18	4	5,5	57	500	6,4	110	1,1	<0,2	<2		
	13TP02503	4313 19-22	19.9.2013	22	4	6,0	36	500	6,4	99	1	<0,2	<2		
Oulu															
Huhkajakangas	13TP01635	0613 kok.	9.7.2013	8		4,1	3,9	7,5	6,0	20	0,11	9,7	74	29	28
	13TP01636	0613 9-11	9.7.2013	11		4,2	4,4	10	6,0	21	0,12	10,1	77		
	13TP01637	0613 11-13	9.7.2013	13		4,2	3,3	7,5	6,0	21	0,12	7,7	59		
	13TP01666	0713 kok.	11.7.2013	9		4,7	3,4	7,5	6,0	32	0,19	5,3	41	36	34
	13TP01667	0713 10-12	11.7.2013	12		5,1	4,2	7,5	6,1	36	0,21	4,1	32		
	13TP01668	0713 12-14	11.7.2013	14		5,2	3,5	5	6,1	37	0,21	4,5	35		
	13TP01669	0813 kok.	11.7.2013	11		6,2	30	50	6,7	84	0,74	2,3	19	45	39
	13TP01670	0813 11-13	11.7.2013	13		5,6	11	20	6,7	86	0,75	0,2	<2		
Kettukangas	13TP02401	4913 kok.	16.9.2013	9		4,8	75	100	7,6	100	0,93	10	78	5,9	5,8
Konttikangas	13TP02654	3713 kok	2.10.2013	12-14	3-4	4,5	6,3	<5	6,2	71	0,21	4,6	36	37	34
Marjuharju	13TP02590	3813 kok	25.9.2013	14	3	4,7	1	<5	6,4	53	0,28	9,8	76	28	26
	13TP02591	3813 15-17	25.9.2013	17	3	4,8	0,95	<5	6,4	52	0,28	8,9	69		
	13TP02592	3813 18-20	25.9.2013	22	3	4,6	1,5	<5	6,4	52	0,29	9,2	71		
Uumanselkä	13TP01997	3613 kok.	20.8.2013	9		4,8	5,4	15	5,9	21	0,10	2,3	18	49	44
	13TP01998	3513 kok.	20.8.2013	5		4,8	0,64	7,5	6,6	49	0,27	4,1	32	28	26

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	CODMn RA2012 mg/l	Kloridi (Cl) RA2018 mg/l	Typpi (N), kokonais- RA2004 mg/l	Nitraattityppi (NO3-N) RA2018 mg/l	Nitraattityppi (NO3-N) RA2035 mg/l	Nitriittityppi (NO2-N) RA2035 mg/l	Fosfori (P), kokonais- RA2008 mg/l	Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais- RA2010 mg/l	Kovuus (Ca + Mg) RA3004 mmol/l	Alumiini (Al) RA3000 µg/l	Arseeni (As) RA3000 µg/l	Kadmium (Cd) RA3000 µg/l	Kromi (Cr) RA3000 µg/l	Kupari (Cu) RA3000 µg/l	Lyijy (Pb) RA3000 µg/l	Mangaani (Mn) RA3000 µg/l	Nikkeli (Ni) RA3000 µg/l	Rauta (Fe) RA3000 µg/l	Sinkki (Zn) RA3000 µg/l
				11	11	0,15					10	5	50	2000	10		20		
	5	250 huom!)								200						50		200	
		25									5	0,4	10	20	5		10		60
Hailuoto																			
Huikukangas	2,2	1,4	0,1	<0,25		<0,002	0,14	0,14	0,076	15	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	55	<1,0	12000	<5,0
	2,5		0,097				0,15	0,15								53		11000	
	3,4		0,12				0,16	0,16								58		12000	
Kaisto-Isokangas	1,4	1,1	<0,050	<0,25		<0,002	0,046	0,046	0,25	20	2,4	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	270	12	6200	11
	1,7		<0,050				0,071	0,071								320		6100	
Ii																			
Keelaharju	<0,50	1,8		<0,25		<0,002	0,007	0,005	0,22	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	21	<5,0
	<0,50						0,009	0,008								2,7		37	
	2,8	2,7	0,130		<0,004	<0,002	0,07	0,057	0,30	77	<1,0	<0,10	1,1	<1,0	<0,50	210	<1,0	6800	<5,0
	1,4	1,1	0,079		0,013	<0,002	0,17	0,099	0,34	35	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	180	2,5	600	<5,0
	1,6		0,11				0,1	0,085								230		5200	
Kurjenkangas	4,8	1,2	0,15		<0,004	<0,002	0,026	20	0,094	130	<1,0	<0,10	1,8	<1,0	<0,50	230	<1,0	5700	<5,0
	4,9		0,15				0,030	22								250		6300	
Lamminkangas	0,94	0,63	<0,050		0,034	<0,002	0,14	0,12	0,28	56	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	28	<1,0	91	<5,0
Vesisuonkangas	4,6	15	0,11		0,016	<0,002	0,014	13	0,37	150	<1,0	<0,10	2,5	1,1	<0,50	180	2,1	3900	<5,0
	1,9	22	0,080		0,032	<0,002	0,014	10	0,34	26	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	180	4,1	4100	<5,0
Veskanharju	4,2	0,75	0,10		<0,004	<0,002	0,18	0,18	0,27	17	<1,0	<0,10	1,5	1,3	<0,50	420	2,4	13000	<5,0
Muhos																			
Lamunkangas	7,1	1,2	0,310		<0,004	<0,002	0,20	0,19	0,24	11	2,8	<0,10	1,6	<1,0	<0,50	350	1,9	17000	<5,0
	6,9		0,310				0,18	0,18								360		16000	
	7,4		0,320				0,18	0,18								370		17000	
Oulu																			
Huhkajakangas	1,0	<0,50	0,15	<0,25		<0,002	0,008	0,008	0,043	54	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	70	1,7	840	<5,0
	1,1		0,14				0,011	0,011								63		1200	
	1,3		0,14				0,009	0,009								52		1200	
	<0,50	0,96	0,25	<0,25		<0,002	0,003	0,003	0,09	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	67	2	500	<5,0
	<0,50		0,25				0,007	0,007								71		670	
	<0,50		0,30				0,01	0,01								37		290	
	1,9	1,0	0,13		0,024	<0,002	0,14	0,14	0,24	16	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	270	1,4	6200	<5,0
	1,8		0,13				0,12	0,11								270		6700	
Kettukangas	0,74	<0,50	0,480		0,44	0,006	0,023	0,023	0,37	16	<1,0	0,11	<1,0	<1,0	<0,50	42	<1,0	42	<5,0
Konttikangas	0,54	3,5	<0,050		<0,004	0,003	0,015	0,010	0,20	<10	<1,0	0,52	<1,0	<1,0	<0,50	100	8,1	150	7,8
Marjuharju	<0,50	1,8	0,36		0,35	0,003	0,008	0,007	0,16	<10	<1,0	0,13	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	3,1	<10	6,7
	<0,50		0,36				0,009	0,008								1,6		<10	
	<0,50		0,32				0,009	0,008								1,3		<10	
Uumanselkä	1,8	1,2	0,074		0,041	<0,002	0,016	0,014	0,044	97	<1,0	0,13	<1,0	1,9	<0,50	39	1,8	66	11
	1,7	2,6	0,11		<0,004	<0,002	0,04	0,04	0,10	15	1,7	<0,10	<1,0	2,1	<0,50	53	6,0	2800	22

huom!) vesijohtomateriaalin syöpymisen ehkäisemiseksi < 25

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	Näytenro	Näytteen nimi	Ottopäivä	Näytteenotto-syvyys Kenttät. m	Virtaama Kenttät. l/min	Lämpötila Kenttät. °C	Esikäsittely, dekantointi (epäorg. analyysit)	Sameus RA2024 NTU	Väriluku RA2014 mg Pt/l	Väriluku, suodatettu RA2014 mg Pt/l	pH RA2000	Sähkönjohtavuus RA2013 µS/cm	Alkaliteetti RA2001 mmol/l	Happipitoisuus (O2) RA2002 mg/l	Hapen kyllästysprosentti RA2002 %	Hiilidioksidi (CO2), vapaa RA2015 mg/l	Hiilidioksidi (CO2), syövyttävä RA2017 mg/l
STM 461/2000 laatuvaatimus																	
STM 461/2000 laatusuositus								< 1 NTU			6,5 - 9,5	< 2 500					
Pohjaveden ympäristönlaatunormit Vna 341/2009																	
Pudasjärvi																	
Aittovaara	13TP01733	1512 kok.	18.7.2013	15		5,5	ok	25	30		6,2	27	0,20	11,1	88	17	17
	13TP01734	1512 16-18	18.7.2013	18		5,4	ok	156	150		6,4	30	0,23	13	103		
Hylkilampi	13TP02042	0113 kok.	22.8.2013	11		4,2		77	100		6,8	82	0,77	1,5	12	30	26
	13TP02043	0113 11-15	22.8.2013	15		4,2		140	130		6,8	78	0,72	0,3	2		
Jäkäläkangas	13TP01833	1913 kok	6.8.2013	12		6,9		3,6	<5		5,5	12	0,035	12,6	104	18	18
	13TP01834	1913 14-16	6.8.2013	16		6,8		1,3	<5		5,5	15	0,069	8,7	71		
	13TP01835	1813 kok	6.8.2013	7		4,9		5,1	15		7,0	46	0,35	3,0	23	6,1	6,1
	13TP01836	1813 9-12	6.8.2013	12		4,8		4,6	7,5		7,0	46	0,34	3,3	26		
Kiviharju	13TP01715	1312 kok.	17.7.2013	7		4,8		13	10		6,8	25	0,2	13,1	102	7,5	7,5
	13TP01716	1312 9-11	17.7.2013	11		4,9		24	15		6,8	25	0,19	12,3	96		
	13TP01717	1312 11-13	17.7.2013	13		4,9		34	25		6,8	24	0,19	14,2	111		
	13TP01718	1412 kok.	17.7.2013	9		5		14	10		6,8	32	0,26	11,5	90	9,5	9,5
	13TP01719	1412 10-15	17.7.2013	15		5,1		41	40		6,8	32	0,25	11,6	91		
	13TP01720	1412 15-20	17.7.2013	20		5		110	75		6,8	32	0,26	13,1	103		
	13TP01721	1412 20-25	17.7.2013	25		5		61	50		6,8	32	0,25	11,7	92		
	13TP01735	1212 kok	18.7.2013	8		6,5	ok	865	500		7,2	64	0,62	3,9	32	11	11
Koiraharju	13TP01776	1812 kok.	25.7.2013	4		4,8		6,9	30		6,4	69	0,61	2,2	17	63	54
	13TP01777	1812 5-7	25.7.2013	7		4,8		9,2	35		6,4	67	0,60	2,6	20		
	13TP01778	1812 7-9	25.7.2013	9		4,8		8,4	35		6,5	68	0,60	2,6	20		
Kongasselkä	13TP01804	0513 kok.	30.7.2013	14		4,2		7,4	15		6,8	77	0,71	7,6	58	24	21
	14TP00088	PVP1 kok	27.1.2014	16	5	4,1		3,1	5		6,8	83	0,79	7,4	57	28	25
Kongasvaara	13TP01754	1112 kok	22.7.2013			6,1		70	50		6,7	51	0,37	11,8	95	18	17
	13TP02726	1012 kok	9.10.2013	16	1	4,7		170		5	6,6	52	0,40	10,2	79	18	17
Kongasvaara LÄN	14TP00016	PVP2 kok	9.1.2014	13	5	4,1		59	100		6,5	50	0,34	8,6	66	21	20
	14TP00017	PVP2 15-17	9.1.2014	17	5	4,1		4,5	<5		6,5	50	0,33	8,6	66		
	14TP00018	PVP2 22-22	9.1.2014	22	5	4,2		23	15		6,4	50	0,34	8,5	65		
	14TP00019	PVP2 26-28	9.1.2014	28	5	4,3		37	30		6,5	50	0,36	8,3	64		
	14TP00020	PVP2 35-36	9.1.2014	35	5	4,5		48	75		6,4	50	0,36	8,4	65		
Kongasvaara ITÄ	14TP00015	PVP1 kok	8.1.2014	15	1	4,8		75		<5	6,9	47	0,32	10,3	80	8,7	8,7
Korentokangas	13TP01755	0412 kok	22.7.2013			5,7		93	200		6,7	66	0,61	1,7	14	28	25
	13TP01756	0412 22-26	22.7.2013			5,4		130	200		6,7	67	0,62	1,6	13		
	13TP01757	0412 26-30	22.7.2013			5,5		33	100		6,7	71	0,66	1,6	13		
Matalavaara	13TP01955	1413 kok	15.8.2013	12		4,5		0,87	<5		6,4	27	0,18	12,4	96	14	14
Naiskangas-	13TP01859	2413 kok	8.8.2013	15		5,7		12	20		6,9	56	0,45	15,6	124	13	13
Kollaja	13TP01860	2413 17-19	8.8.2013	19		8,3		72	75		6,9	57	0,46	14,5	123		
	13TP01861	2413 19,5-21	8.8.2013	21		6,3		15	20		6,9	56	0,45	16,3	132		
	13TP01862	2413 21-22,9	8.8.2013	22,9		7,0		17	20		6,9	55	0,44	15,5	128		
	13TP01848	2513 kok	7.8.2013	13		5,7		24	130		6,3	52	0,37	0,3	2	44	40
	13TP01849	2513 14-16	7.8.2013	16		5,4		35	100		6,3	51	0,36	0,3	2		
	13TP01850	2513 18,5-20	7.8.2013	20		5,1		18	100		6,3	51	0,36	0,3	2		
	13TP01829	2613 kok	5.8.2013	12		5,4		20	25		6,5	44	0,39	9,7	77	7,1	7,1
	13TP02025	2713 kok.	21.8.2013	17		4,9		17		5	6,8	72	0,68	0,9	7	30	27
	13TP02403	2813 kok.	16.9.2013	18		4,8		412	450		6,9	32	0,25	17,3	135	8,2	8,2
Nuorunka	13TP02039	0213 kok.	22.8.2013	9,6		4,1		8,8	30		6,6	35	0,25	0,3	2	26	24
	13TP02040	0213 9,6-12,6	22.8.2013	12,6		4,1		15	40		6,5	44	0,38	5,2	40		
	13TP02041	0213 16,6-18,6	22.8.2013	18,6		4,1		33	55		6,3	27	0,20	6,5	50		
Pikkukylä	13TP01772	0112 kok.	24.7.2013			5,5		4,6	<5		6,5	28	0,22	11	87	15	15

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	CODMn	Kloridi (Cl)	Typpi (N), kokonais-	Nitraattityppi (NO3-N)	Nitriittityppi (NO2-N)	Fosfori (P), kokonais-	Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	Kovuus (Ca + Mg)	Alumiini (Al)	Arseeni (As)	Kadmium (Cd)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Mangaani (Mn)	Nikkeli (Ni)	Rauta (Fe)	Sinkki (Zn)
	RA2012	RA2018	RA2004	RA2035	RA2035	RA2008	RA2010	RA3004	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
				11	0,15					10	5	50	2000	10		20		
	5	250 huom!)							200						50		200	
		25								5	0,4	10	20	5		10		60
Pudasjärvi		huom!) vesijohtomateriaalin syöpymisen ehkäisemiseksi < 25																
Aittovaara	<0,50	<0,50	0,065	0,053	<0,002	0,03	0,023	0,08	59	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	1,9	57	2,6	90	<5,0
	<0,50		0,070			0,084	0,074								64		120	
Hylkilampi	1,8	3,0	0,063	<0,004	<0,002	0,16	0,15	0,21	42	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	180	<1,0	6000	6,9
	2,6		0,090			0,18	0,16								180		6100	
Jäkäläkangas	0,54	<0,50	0,310	0,31	<0,002	0,006	0,003	0,024	61	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	3,4	<1,0	<10	<5,0
	<0,50		0,250			0,002	0,002								8,9		<10	
	<0,50	0,54	<0,050	0,025	<0,002	0,009	0,008	0,15	53	<1,0	<0,10	<1,0	4,3	<0,50	30	<1,0	310	43
	<0,50		<0,050			0,009	0,008								26		230	
Kiviharju	<0,50	<0,50	0,11	0,091	<0,002	0,019	0,016	0,063	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	4	<1,0	<10	<5,0
	<0,50		0,10			0,03	0,022								5		<10	
	<0,50		0,099			0,031	0,023								4,9		<10	
	<0,50	<0,50	0,073	0,063	<0,002	0,032	0,028	0,081	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	<10	<5,0
	<0,50		0,080			0,054	0,042								<2,0		18	
	<0,50		0,073			0,13	0,12								<2,0		25	
	<0,50		0,072			0,071	0,055								<2,0		19	
	2	<0,50	0,063	0,034	<0,002	0,43	0,35	0,38	5000	1,1	0,1	23	35	6	260	26	11000	40
Koiraharju	2,9	1,9	0,068	0,024	<0,002	0,014	0,010	0,25	17	<1,0	<0,10	<1,0	1,7	<0,50	130	3,5	1600	<5,0
	2,7		0,320			0,019	0,015								130		1800	
	2,9		0,071			0,017	0,013								150		1900	
Kongasselkä	<0,50	2,6	<0,050	0,043	<0,002	0,023	0,019	0,23	10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	61	1,9	82	<5,0
	<0,50	0,75	<0,050	0,037	0,002	0,018	0,016	0,26	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	12	1,5	16	<5,0
Kongasvaara	<0,50	1,7	0,47	0,47	<0,002	0,05	0,034	0,13	50	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	33	3,3	110	<5,0
	2,0	<0,50	0,095	0,052	0,003	0,11	0,10	0,12	110	<1,0	<0,10	1,3	<1,0	<0,50	89	5,2	400	<5,0
Kongasvaara LÄNS	<0,50	2,4		0,18	<0,002	0,11	0,08	0,16	13	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	53	1,2	81	<5,0
	<0,50					0,028	0,02								29		35	
	<0,50					0,055	0,05								37		58	
	<0,50					0,081	0,06								40		72	
	<0,50					0,094	0,08								42		94	
Kongasvaara ITÄ	0,67	0,8		0,096	0,003	0,066	0,04	0,12	31	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	35	1,1	49	<5,0
Korentokangas	0,93	1,7	0,10	0,017	<0,002	0,11	0,098	0,18	34	<1,0	<0,10	1,4	4,3	<0,50	130	2,7	3400	8,5
	1,2		0,11			0,11	0,11								140		3600	
	1,4		0,11			0,083	0,078								140		3800	
Matalavaara	<0,50	<0,50	<0,050	0,038	<0,002	0,017	0,017	0,076	<10	<1,0	<0,10	<1,0	1,1	<0,50	17	1,2	34	<5,0
Naiskangas-	<0,50	1,4	<0,050	0,039	0,003	0,009	0,008	0,17	26	<1,0	<0,10	<1,0	1,2	<0,50	33	2,3	68	<5,0
Kollaja	<0,50		0,060			0,042	0,032								35		68	
	<0,50		0,059			0,014	0,010								26		53	
	<0,50		<0,050			0,010	0,010								28		51	
	4,4	3,8	<0,050	<0,004	<0,002	0,023	0,023	0,14	66	<1,0	<0,10	2,9	1,8	<0,50	44	3,8	4000	<5,0
	4,3		<0,050			0,025	0,025								43		4000	
	4,2		<0,050			0,022	0,022								41		4000	
	<0,50	2,4	<0,050	0,013	<0,002	0,026	0,02	0,14	11	<1,0	<0,10	<1,0	1,8	<0,50	15	1,5	29	<5,0
	1,0	2,8	0,083	0,011	<0,002	0,089	0,089	0,20	<10	<1,0	<0,10	<1,0	1,1	<0,50	160	2,4	4600	5,6
	1,1	0,52	0,110	0,084	0,003	0,14	0,130	0,10	1100	<1,0	<0,10	8,6	2,9	1,8	51	6,1	1600	<5,0
Nuorunka	1,1	2,6	0,066	0,01	<0,002	0,053	0,051	0,071	43	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	42	<1,0	4300	<5,0
	1,5		0,075			0,064	0,060								49		5300	
	1,2		0,065			0,084	0,075								29		3300	
Pikkukylä	<0,50	1,4	<0,050	0,047	<0,002	0,016	0,016	0,096	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	16	<5,0

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	Näytenro	Näytteen nimi	Ottopäivä	Näytteenotto-syvyys	Virtaama	Lämpötila	Esikäsittely,	Sameus	Väriluku	Väriluku, suodatettu	pH	Sähkönjohtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyllästys-prosentti	Hiilidioksidi (CO2), vapaa	Hiilidioksidi (CO2), syövyttävä
				Kenttät.	Kenttät.	Kenttät.	dekantointi	RA2024	RA2014	RA2014	RA2000	RA2013	RA2001	RA2002	RA2002	RA2015	RA2017
				m	l/min	°C	(epäorg. analyysit)	NTU	mg Pt/l	mg Pt/l		µS/cm	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l
STM 461/2000 laatuvaatimus																	
STM 461/2000 laatusuositus								< 1 NTU			6,5 - 9,5	< 2 500					
Pohjaveden ympäristönlaatunormit Vna 341/2009																	
Pudasjärvi																	
Palovaara	13TP01951	1313 kok	15.8.2013	12,5		5,3		20	15		6,2	48	0,38	6,9	54	41	37
	13TP01952	1313 13-16	15.8.2013	16		5,2		17	30		6,2	55	0,45	5,8	46		
	13TP01953	1313 16-18	15.8.2013	18		5,2		6,0	15		6,3	57	0,53	5,4	42		
	13TP01954	1313 18-20	15.8.2013	20		5,0		4,8	20		6,3	71	0,69	3,3	26		
	13TP02022	1213 kok.	21.8.2013	12		5,2		18		<5	6,8	27	0,22	14,6	115	8,3	8,3
	13TP02023	1213 18-22	21.8.2013	22		5,1		12		<5	6,8	27	0,20	<0,2	<2		
	13TP02024	1213 22-26	21.8.2013	25		4,9		6,2	5		6,8	27	0,22	15,2	119		
Palovaara	14TP00087	1113 kok	27.1.2014	20	5	4,5		45	50		6,8	30	0,23	13	100	7	7
Pelttari	13TP01760	0712 kok.	23.7.2013			5,2		5,8	7,5		6,5	28	0,20	12,6	99	13	13
	13TP01761	0712 9-11	23.7.2013			5,3		14	10		6,6	28	0,21	13	103		
	13TP01762	0812 kok.	23.7.2013			7,2	ok	62	40		6,6	46	0,33	2,8	23	15	15
	13TP01763	0812 12-14	23.7.2013			6,3	ok	35	40		6,8	48	0,35	1,7	14		
Pyöriämaa-Jyskylampi	13TP02601	2913 kok	26.9.2013	14	4	4,7		11	10		6,6	35	0,24	13,6	106	13	13
	13TP02602	3013 kok	26.9.2013	3,9	4	8		87	38		6,0	15	0,063	11	93	14	14
	13TP02603	3113 kok	26.9.2013	12	4	4,7		15	20		6,4	59	0,55	6,5	51	33	30
	13TP02604	3213 kok	26.9.2013	16	4	4,8		13	10		6,5	39	0,29	12,9	100	16	16
	13TP02605	3213 20,5-22	26.9.2013	22	4	4,6		16	15		6,5	39	0,30	13,5	105		
Riepukangas	13TP01818	2313 kok	1.8.2013	14		6,6	ok	330		10	6,7	39	0,31	7,6	62	15	15
	13TP01819	2313 18-22	1.8.2013	22		6,5	ok	140		10	6,5	120	1,20	0,4	3		
Ruotoharju	13TP01773	0512 kok.	25.7.2013	14		6,9		48		<5	6,7	26	0,20	13	107	9,8	9,8
	13TP01774	0512 16-18	25.7.2013	18		5,9		26		<5	6,7	26	0,20	13,1	105		
	13TP01775	0512 18-20	25.7.2013	22		5,8		16		<5	6,7	26	0,20	12,8	102		
Ruottisenharju	13TP01736	0912 kok	18.7.2013	9		4,6		13	15		6,1	37	0,24	12,7	98	27	25
Sadinselkä	13TP01826	2213 kok	5.8.2013	11		5,7		24	25		6,6	41	0,33	10,1	81	17	17
	13TP01827	2213 13-15	5.8.2013	15		5,3	ok	100	125		6,9	38	0,28	9,6	76		
	13TP01828	2113 kok	5.8.2013	13		5,8		3,7	<5		6,4	27	0,19	10,9	87	16	16
Saunakangas	13TP01916	SAU kok.	14.8.2013	13		7,0		4,7	<5		6,3	22	0,17	10,7	88	19	17
	13TP01917	SAU 13,5-15	14.8.2013	15		7,9		6,7	<5		6,2	22	0,16	11,3	95		
Taipaleenharju	13TP01696	1712 kok.	16.7.2013	6		4,6		3	<5		6,0	200	0,26	11,8	91	43	39
	13TP01697	1712 7-9	16.7.2013	9		5,2		2,8	<5		6,0	230	0,25	10,4	82		
	13TP01698	1712 9-11	16.7.2013	11		4,5		3,6	<5		6,0	220	0,25	10,6	82		
	13TP01699	1612 kok.	16.7.2013	10		6,3		13	15		6,3	170	0,57	12	97	53	46
	13TP01700	1612 10-11	16.7.2013	11		6,2		25	25		6,3	180	0,56	11,4	92		
Tyrninkangas	13TP01770	0212 kok.	24.7.2013			6,0		62	100		6,5	51	0,45	2,3	18	33	29
	13TP01771	0212 18-20	24.7.2013			6,4		42	100		6,4	50	0,45	2,8	23		
Vellisenharju	13TP01918	1613 kok.	14.8.2013	6		5,5		19	25		6,4	24	0,19	11,5	91	17	17
	13TP01992	1513 kok.	19.8.2013	5		5,1		4,6	<5		6,4	33	0,23	11,6	91	17	17
	13TP01993	1513 11-13	19.8.2013	13		5,2		2,4	<5		6,4	34	0,25	10,8	85		
	13TP01994	1513 14-16	19.8.2013	16		5,2		1,5	<5		6,4	33	0,23	10,8	85		
	13TP02402	1713 kok.	16.9.2013	10		4,9		12	7,5		6,2	24	0,14	11,9	93	14	14
Laattaikko	14TP00014	PVP1 13-15 kok	8.1.2014	15	4	4,3		52		<5	6,9	49	0,34	13,8	106	8,4	8,4

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	CODMn	Kloridi (Cl)	Typpi (N), kokonais-	Nitraattityppi (NO3-N)	Nitraattityppi (NO3-N)	Nitriittityppi (NO2-N)	Fosfori (P), kokonais-	Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	Kovuus (Ca + Mg)	Alumiini (Al)	Arseeni (As)	Kadmium (Cd)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Mangaani (Mn)	Nikkeli (Ni)	Rauta (Fe)	Sinkki (Zn)
	RA2012	RA2018	RA2004	RA2018	RA2035	RA2035	RA2008	RA2010	RA3004	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
				11	11	0,15					10	5	50	2000	10		20		
	5	250 huom!)								200						50		200	
		25									5	0,4	10	20	5		10		60
Pudasjärvi		huom!) vesijohtomateriaalin syöpymisen ehkäisemiseksi < 25																	
Palovaara	0,86	2,5	<0,050		0,021	<0,002	0,046	0,038	0,13	12	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	55	1,3	1800	<5,0
	1,4		0,059				0,063	0,055								69		3800	
	1,6		0,063				0,052	0,052								61		4400	
	2,5		0,092				0,088	0,087								76		7300	
	0,69	<0,50	<0,050		0,017	<0,002	0,019	0,014	0,068	13	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	15	<1,0	13	<5,0
	<0,50		<0,050				0,014	0,013								13		<10	
	<0,50		<0,050				0,015	0,013								13		<10	
Palovaara	<0,50	<0,50	0,068		0,07	<0,002	0,026	0,017	0,072	28	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	17	1,3	43	<5,0
Pelttari	<0,50	1,3	<0,050		0,021	<0,002	0,015	0,015	0,08	11	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	17	<5,0
	<0,50		<0,050				0,027	0,022								5,5		320	
	1,0	1,5	<0,050		<0,004	<0,002	0,063	0,059	0,13	41	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	160	4,4	820	<5,0
	<0,50		<0,050				0,029	0,017								140		1000	
Pyöriämaa-	<0,50	0,75	<0,050		0,047	0,003	0,018	0,014	0,089	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	8,8	<1,0	18	<5,0
Jyskylampi	0,84	<0,50	<0,050		0,004	0,003	0,077	0,073	0,029	16	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	10	<5,0
	<0,50	0,72	0,076		0,077	0,003	0,037	0,032	0,18	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	5,4	1,1	44	<5,0
	<0,50	0,75	<0,050		0,038	<0,002	0,011	0,011	0,11	14	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	45	2,2	33	<5,0
	<0,50		<0,050				0,018	0,014								42		27	
Riepukangas	0,96	3,6	<0,050		0,014	<0,002	0,18	0,18	0,10	35	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	54	2	210	7,6
	4,7		0,310				0,14	0,14								240		14000	
Ruotoharju	0,65	1,2	<0,050		0,016	<0,002	0,037	0,015	0,075	11	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	4,1	1,5	25	<5,0
	<0,50		<0,050				0,023	0,012								4,1		20	
	<0,50		<0,050				0,018	0,009								4,6		21	
Ruottisenharju	<0,50	0,57	<0,050		0,045	<0,002	0,018	0,018	0,11	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	2,5	1,8	27	<5,0
Sadinselkä	0,54	2,3	<0,050		0,013	<0,002	0,027	0,027	0,10	11	<1,0	<0,10	<1,0	<5,0	<0,50	13	1,2	27	<5,0
	0,69		0,058				0,055	0,014								60		3900	
	<0,50	1,2	<0,050		0,023	<0,002	0,014	0,012	0,062	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<5,0	<0,50	4,8	<1,0	<10	<5,0
Saunakangas	<0,50	0,76	0,060		0,056	<0,002	0,012	0,011	0,068	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	21	<1,0	18	<5,0
	<0,50		0,054				0,022	0,022								20		16	
Taipaleenharju	<0,50	45	0,40		0,34	<0,002	0,009	0,009	0,42	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	250	8,8	12	<5,0
	<0,50		0,49				0,011	0,011								230		27	
	<0,50		0,46				0,01	0,01								220		20	
	<0,50	25	1,90		1,9	<0,002	0,042	0,028	0,6	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	13	1,4	<10	<5,0
	0,5		1,90				0,058	0,032								17		17	
Tyrninkangas	0,78	1,5	<0,050		0,021	<0,002	0,14	0,13	0,17	13	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	15	1,1	1600	<5,0
	0,55		<0,050				0,074	0,069								16		1500	
Vellisenharju	<0,50	0,62	0,090		0,078	<0,002	0,039	0,035	0,075	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	2,4	<1,0	14	<5,0
	<0,50	0,87	<0,050		<0,004	<0,002	0,011	0,010	0,089	61	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	11	<1,0	120	<5,0
	<0,50		<0,050				0,014	0,014								13		110	
	<0,50		<0,050				0,007	0,006								14		67	
	<0,50	0,58	0,220		0,21	<0,002	0,009	0,008	0,053	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	13	<1,0	<10	<5,0
Laattaikko	<0,50	0,74			0,043	<0,002	0,09	0,055	0,15	16	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	130	1,3	87	<5,0

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	Näytenro	Näytteen nimi	Ottopäivä	Näytteenotto-syvyys Kenttät. m	Lämpötila Kenttät. °C	Esikäsittely, suodatus	Esikäsittely, dekantointi (epäorg. analyysit)	Sameus RA2024 NTU	Väriluku RA2014 mg Pt/l	Väriluku, suodatettu RA2014 mg Pt/l	pH RA2000	Sähkön-johtavuus RA2013 µS/cm	Alkaliteetti RA2001 mmol/l	Happipitoisuus (O2) RA2002 mg/l	Hapen kyllästys-prosentti RA2002 %	Hiilidioksidi (CO2), vapaa RA2015 mg/l	Hiilidioksidi (CO2), syövyttävä RA2017 mg/l
STM 461/2000 laatuvaatimus																	
STM 461/2000 laatusuositus								< 1 NTU			6,5 - 9,5	< 2 500					
Pohjaveden ympäristönlaatunormit Vna 341/2009																	
Siikalatva																	
Kivikangas	13TP01581	K1 kok.	1.7.2013	4	5,0			**9,2**	20		**6,4**	53	0,31	6,9	54	37	34
Luukula	13TP01423	Luukula 1 kok	17.6.2013	6	4,7			**21**	40		6,5	44	0,23	0,2	<2	19	18
Tyninkangas	13TP01580	T1 kok.	1.7.2013	5	5,8			**3,9**	5		**6,1**	14	0,092	10,8	86	18	<1.0
Tyrnävä																	
Isokangas1	13TP01888	ISO1 kok	12.8.2013	5	4,1			**14**	100		7,4	190	1,8	0,9	7	18	12
	13TP01889	ISO1 20-30	12.8.2013	30	4,8			**95**	160		7,3	220	1,9	0,2	<2		
	13TP01890	ISO1 30-40	12.8.2013	40	4,7			**30**	140		7,3	210	1,9	0,3	2		
	13TP01891	ISO1 40-45	12.8.2013	45	4,6			**24**	140		7,3	210	1,9	0,5	4		
	13TP01892	ISO1 45-50	12.8.2013	50	5,9	ok	ok	**100**	200		7,3	220	1,9	<0,2	<2		
	13TP01893	ISO1 50-55	12.8.2013	55	6,0	ok		**160**	250		7,2	220	1,9	<0,2	<2		
Isokangas2	13TP02283	ISO2 kok	11.9.2013	9	5,0			**75**	700		6,5	210	1,9	<0,2	<2	66	48
	13TP02284	ISO2 10-15	11.9.2013	15	5,1			**78**	700		6,5	210	1,9	<0,2	<2		
	13TP02285	ISO2 15-20	11.9.2013	20	5,1			**36**	400		6,6	230	2,1	<0,2	<2		
	13TP02286	ISO2 20-25	11.9.2013	25	4,8			**34**	400		6,6	230	2,1	<0,2	<2		
Polvenkangas	13TP01684	Pol1 kok.	15.7.2013	5	6,0			**14**	<5		**5,5**	47	0,066	8,3	67	33	<1,0
	13TP01685	Pol1 6-11	15.7.2013	11	5,9		ok	**54**	20		**5,7**	49	0,07	8	64		
	13TP01686	Pol1 11-20	15.7.2013	20	6,0		ok	**130**	80		**5,8**	54	0,092	8,4	67		
	13TP01687	Pol1 20-30	15.7.2013	30	6,0		ok	**11**	5		**5,5**	49	0,047	8,3	67		
	13TP01688	Pol1 30-38	15.7.2013	35	6,0			**3,6**	<5		**5,5**	48	0,045	8,2	66		
Pyrrinkangas	13TP01800	Pyr kok	30.7.2013	5	5,4			**95**		<5	6,5	78	2,6	<0,2	<2	47	30
	13TP01801	Pyr 25-30	30.7.2013	30	5,1			**40**		7,5	6,5	89	0,8	<0,2	<2		
	13TP01802	Pyr 30-37	30.7.2013	37	5,2			**37**		<5	**6,4**	93	0,85	<0,2	<2		
	13TP01803	Pyr 37-43	30.7.2013	43	5,2			**32**		<5	6,5	91	0,81	0,5	4		

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	CODMn	Kloridi (Cl)	Typpi (N), kokonais-	Typpi (N), kokonais-	Nitraattityppi (NO3-N)	Nitraattityppi (NO3-N)	Nitriittityppi (NO2-N)	Fosfori (P), kokonais-	Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	Kovuus (Ca + Mg)	Alumiini (Al)	Arseeni (As)	Kadmium (Cd)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Mangaani (Mn)	Nikkeli (Ni)	Rauta (Fe)	Sinkki (Zn)
	RA2012	RA2018	RA2003	RA2004	RA2018	RA2035	RA2035	RA2008	RA2010	RA3004	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
					11	11	0,15					10	5	50	2000	10		20		
	5	250 huom!)									200						50		200	
		25										5	0,4	10	20	5		10		60
Siikalatva																				
Kivikangas	<0,50	2,8		<0,050	<0,25		<0,002	0,029	0,026	0,13	11	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	**54**	<1,0	**280**	<5,0
Luukula	1,5	1,2	0,16		<0,25		0,003	0,028	0,027	0,11	45	3,3	<0,10	<1,0	1,2	<0,50	**150**	6,4	**3200**	<5,0
Tyninkangas	<0,50	<0,50		<0,050	<0,25		<0,002	0,011	0,008	0,035	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	3,7	<1,0	<10	<5,0
Tyrnävä																				
Isokangas1	3,9	2,2		0,380		<0,004	<0,002	0,35	0,350	0,87	130	<1,0	<0,10	<1,0	3,4	0,61	**500**	<1,0	**3400**	<5,0
	6,2			0,510				0,47	0,440								**630**		**5000**	
	5,5			0,490				0,40	0,400								**610**		**4800**	
	5,3			0,500				0,42	0,420								**600**		**4900**	
	8,3			0,520				0,37	0,360								**630**		**480**	
	8,8			0,520				0,72	0,720								**590**		**340**	
Isokangas2	**15**	4,0		2,3	<0,25		0,003	0,49	0,46	0,69	**1100**	<1,0	<0,10	3,4	<1,0	0,94	**460**	1,2	**23000**	2,6
	16			3,8				0,56	0,47								**440**		**23000**	
	16			5,5				0,63	0,63								**430**		**22000**	
	17			5,5				0,67	0,67								**420**		**21000**	
Polvenkangas	0,78	8,1		0,058		0,021	<0,002	0,025	0,020	0,13	180	<1,0	<0,10	<1,0	3,3	0,67	20	1,3	12	<5,0
	1,0			0,067				0,032	0,030								35		23	
	2,1			0,073				0,083	0,060								34		38	
	0,74			<0,050				0,009	0,008								20		19	
	0,68			0,06				0,013	0,013								22		16	
Pyrrinkangas	2,0	2,6		0,079		<0,004	<0,002	0,17	0,16	0,26	**360**	<1,0	<0,10	<5,0	<1,0	3,9	**370**	<1,0	**16000**	<5,0
	3,4			0,130				0,13	0,13								**390**		**18000**	
	4,9			0,170				0,15	0,15								**390**		**20000**	
	4,0			0,160				0,14	0,14								**390**		**19000**	

huom!) vesijohtomateriaalin syöpymisen ehkäisemiseksi < 25

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	Näytenro	Näytteen nimi	Ottopäivä	Näytteenotto-syvyys	Lämpötila	Esikäsittely,	Sameus	Väriluku	Väriluku, suodatettu	pH	Sähkön-johtavuus	Alkaliteetti	Happipitoisuus (O2)	Hapen kyllästys-prosentti	Hiilidioksidi (CO2), vapaa	Hiilidioksidi (CO2), syövyttävä	CODMn
				Kenttät.	Kenttät.	dekantointi	RA2024	RA2014	RA2014	RA2000	RA2013	RA2001	RA2002	RA2002	RA2015	RA2017	RA2012
				m	°C	(epäorg. analyysit)	NTU	mg Pt/l	mg Pt/l		µS/cm	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l
STM 461/2000 laatuvaatimus																	
STM 461/2000 laatusuositus							< 1 NTU			6,5 - 9,5	< 2 500						5
Pohjaveden ympäristönlaatunormit Vna 341/2009																	
Utajärvi																	
Ahmaskoski	13TP01382	0112 kok	13.6.2013	6	4		**2**	<5		**6,4**	55	0,44	7,1	54	31	28	<0,50
	13TP01383	0112 4-6	13.6.2013	4-6	4,1		**11**	7,5		**6,4**	57	0,45	6,6	50			<0,50
	13TP01384	0112 6-8	13.6.2013	6-8	4,2		**17**	10		**6,4**	64	0,54	5,8	44			<0,50
	13TP01385	0112 8-9,5	13.6.2013	8-9,5	4,2		**8,7**	7,5		**6,4**	62	0,53	5,9	45			<0,50
	13TP01386	0212 7,6-9,6, kok	13.6.2013	6,5	5,2		**33**	100		6,7	110	0,91	<0,2	<2	50	42	2,2
	13TP01387	0212 9,6-11,6	13.6.2013	9,6-11,6	5		**7,9**	50		6,7	110	0,93	<0,2	<2			2,2
	13TP01388	0212 11,6-13,6	13.6.2013	11,6-13,6	5,2		**6,2**	80		6,7	110	0,71	<0,2	<2			2,1
Hietaselkä	13TP02048	1212 kok.	26.8.2013	8	6,5		**4,4**	<5		**6,2**	20	0,14	10,8	88	15	15	<0,50
Isokangas	13TP01196	0312 kok.	28.5.2013	5,5	5,5		**4**	10		**6,1**	42	0,27	2,6	21	49	44	1
	13TP01197	0312 8-10	28.5.2013	8-10	5,8		**6,1**	25		**6,0**	38	0,24	1,4	11			0,8
	13TP01198	0312 12-14	28.5.2013	12-14	5,6		**3,9**	10		**6,0**	35	0,22	4	32			1,2
	13TP01269	0412 kok.	5.6.2013	5,5	4,5		**2,4**	<5		**6,4**	22	0,15	11,4	88	5,3	5,3	<0,50
	13TP01270	0412 9,6-11,6	5.6.2013	9,6-11,6	5		**6,3**	<5		**6,4**	26	0,18	14,2	111			<0,50
	13TP01271	0412 11,6-13,6	5.6.2013	11,6-13,6	5,1		**4,4**	<5		**6,4**	26	0,18	12,4	97			<0,50
	13TP01272	0412 14,5-18,7	5.6.2013	14,5-18,7	4,9		**5,2**	<5		**6,4**	25	0,18	11	86			<0,50
	13TP01273	0512 kok.	5.6.2013	8	4,9		**12**	<5		6,6	23	0,18	12,2	95	4	4	<0,50
	13TP01274	0512 9-11	5.6.2013	9-11	4,9	ok	**16**		<5	6,6	23	0,19	12,1	95			<0,50
	13TP01275	0512 11-13	5.6.2013	11-13	4,9	ok	**53**		<5	6,6	24	0,19	11,7	91			<0,50
	13TP01276	0512 13-15	5.6.2013	13-15	5,1	ok	**29**		<5	6,6	25	0,2	14,1	111			<0,50
	13TP01340	0612 kok.	12.6.2013	6	4,9		**16**	20		**6,3**	45	0,22	8,4	66	19	18	<0,50
	13TP01341	0612 9-10	12.6.2013	9-10	5,1		**23**	15		**6,4**	52	0,26	6,9	54			<0,50
	13TP01342	0612 13,5-15,5	12.6.2013	13,5-15,5	5,1		**13**	15		**6,4**	57	0,27	6,1	48			0,54
	13TP01343	0712 kok	12.6.2013	6,6	6,1		**110**	75		6,8	54	0,29	5,7	46	11	11	0,8
Murtokangas	13TP01438	0812 kok	18.6.2013	8	5,2		**3,2**	<5		6,8	28	0,22	12,5	98	9,6	9,6	<0,50
	13TP01439	0812 8-10	18.6.2013	8-10	5,5		**2,9**	<5		6,8	29	0,24	12,1	96			<0,50
	13TP01440	0812 10-12	18.6.2013	10-12	5,5		**3,9**	5		6,8	32	0,27	12,3	98			<0,50
	13TP01441	0812 14-16	18.6.2013	14-16	5,2		**5,9**	7,5		6,8	41	0,34	10,4	82			<0,50
	13TP01442	0812 17-19	18.6.2013	17-19	5,1		**6,2**	<5		6,8	38	0,32	10,8	85			<0,50
Piltonkangas	13TP01616	1112 kok.	4.7.2013	12	6,8		**2,8**	<5		6,6	24	0,17	11,6	95	11	11	<0,50
	13TP01617	1112 12-14	4.7.2013	12	7,8		**1,8**	<5		6,5	24	0,16	11,1	93			<0,50
	13TP01618	1112 16-14	4.7.2013	16	6,8		**2,7**	<5		6,5	25	0,17	13,1	107			<0,50
	13TP01619	1012 kok.	4.7.2013	14	6,6		**23**	7,5		6,9	23	0,19	12,5	102	6	6	<0,50
	13TP01620	1012 14-16	4.7.2013	16	5,7		**19**	5		6,9	23	0,2	12,3	98			<0,50
	13TP01621	1012 16-18	4.7.2013	18	5,5		**16**	<5		6,9	23	0,19	12,3	98			<0,50
	13TP01622	0912 kok.	4.7.2013	10	5,8		**1,6**	<5		6,6	44	0,22	8,4	67	13	13	<0,50
	13TP01623	0912 10-12	4.7.2013	12	5,1		**1,6**	<5		6,5	48	0,24	7,3	57			<0,50
	13TP01624	0912 14-16	4.7.2013	16	5,2		**1,7**	<5		6,6	49	0,24	8,7	68			<0,50
	13TP01625	0912 18-20	4.7.2013	20	4,9		**2**	<5		6,7	52	0,22	3,8	30			<0,50
Uunivaara	13TP01593	1412 kok.	2.7.2013	5	5,1		0,65	<5		**5,9**	11	0,074	16,1	126	24	<1.0	<0,50
	13TP01594	1312 kok.	2.7.2013	8	6	ok	**32**	10		6,7	20	0,15	12,2	98	18	18	<0,50

Kunta ja tutkimuskohde/ pohjavesialue	Kloridi (Cl)	Typpi (N), kokonais-	Typpi (N), kokonais-	Nitraattityppi (NO3-N)	Nitraattityppi (NO3-N)	Nitriittityppi (NO2-N)	Fosfori (P), kokonais-	Fosfaattifosfori (PO4-P), kokonais-	Kovuus (Ca + Mg)	Alumiini (Al)	Arseeni (As)	Kadmium (Cd)	Kromi (Cr)	Kupari (Cu)	Lyijy (Pb)	Mangaani (Mn)	Nikkeli (Ni)	Rauta (Fe)	Sinkki (Zn)
	RA2018	RA2003	RA2004	RA2018	RA2035	RA2035	RA2008	RA2010	RA3004	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000	RA3000
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
				11	11	0,15					10	5	50	2000	10		20		
	250 huom!)									200						50		200	
	25										5	0,4	10	20	5		10		60
Utajärvi																			
Ahmaskoski	0,89		<0,050	<0,25		<0,002	0,018	0,015	0,17	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	2,9	<1,0	<10	<5,0
			<0,050				0,03	0,024								4		17	
			<0,050				0,042	0,034								3,9		23	
			<0,050				0,035	0,033								4		22	
	5,9	0,13		<0,25		<0,002	0,17	0,17	0,29	20	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	**210**	<1,0	**9800**	<5,0
		0,14					0,15	0,15								**210**		**9600**	
		0,14					0,15	0,15								**200**		**9100**	
Hietaselkä	<0,50		<0,050		0,005	<0,002	0,015	0,015	0,055	<10	<1,0	<0,10	<1,0	2,5	<0,50	3,5	<1,0	27	8,4
Isokangas	1,2			<0,25		<0,002	0,023	0,022	0,13	27	<1,0	<0,10	<1,0	1	<0,50	**60**	1,3	**1200**	5,4
							0,015	0,013								**51**		**710**	
							0,015	0,014								**29**		70	
	0,55		0,077	<0,25		<0,002	0,019	0,015	0,066	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	21	<5,0
			0,085				0,019	0,019								<2,0		10	
			0,12				0,019	0,017								<2,0		<10	
			0,082				0,018	0,018								2,9		<10	
	0,51		<0,050	<0,25		<0,002	0,024	0,017	0,068	15	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	16	<5,0
			<0,050				0,06	0,02								2,5		20	
			<0,050				0,062	0,052								3,8		23	
			<0,050				0,051	0,03								<2,0		20	
	3,2		<0,050	<0,25		<0,002	0,013	0,013	0,1	15	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	48	7,4	**1200**	<5,0
			<0,050				0,023	0,017								**72**		**2000**	
			<0,050				0,009	0,009								**71**		**2400**	
	4,9	0,11		<0,25		<0,002	0,072	0,062	0,16	92	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	14	1	**280**	<5,0
Murtokangas	<0,50		<0,050	<0,25		<0,002	0,022	0,022	0,09	<10	<1,0	<0,10	<1,0	7,8	<0,50	14	2,8	28	11
			<0,050				0,021	0,021								9,8		17	
			<0,050				0,023	0,021								12		19	
			<0,050				0,023	0,017								13		46	
			<0,050				0,022	0,017								13		50	
Piltonkangas	0,51		0,058	<0,25		<0,002	0,023	0,022	0,061	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	<1,0	53	<5,0
			0,058				0,018	0,018								<2,0		13	
			<0,050				0,019	0,018								<2,0		<10	
	0,52		<0,050	<0,25		<0,002	0,033	0,033	0,059	11	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	3,1	<1,0	20	<5,0
			<0,050				0,031	0,031								3,1		14	
			<0,050				0,027	0,027								3,3		20	
	0,84		0,1	<0,25		<0,002	0,013	0,013	0,13	<10	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	<2,0	1,6	<10	<5,0
			0,13				0,014	0,014								<2,0		<10	
			0,12				0,013	0,013								<2,0		<10	
			<0,050				0,015	0,015								13		36	
Uunivaara	<0,50		<0,050	<0,25		<0,002	0,002	<0,002	0,022	18	<1,0	<0,10	<1,0	<1,0	<0,50	4,4	<1,0	<10	<5,0
	<0,50		<0,050	<0,25		<0,002	0,022	0,019	0,052	**250**	<1,0	<0,10	1,1	<1,0	<0,50	29	4,7	**300**	**83**

huom!) vesijohtomateriaalin syöpymisen ehkäisemiseksi < 25