



VANTAA



Kaivovesitutkimus Vanha Porvoontien – Laurintien -alue

Projektiyhteenveto
2014

Vantaan ympäristökeskuksessa tehdään kaivovesitutkimuksia tarkoituksena selvittää kunnallisen vesijohtoverkoston ulkopuolisten asuinalueiden kaivoveden laatua ja sen riittävyttä. Vuoden 2014 tutkimuskohteeksi valittiin Itä-Vantaalla sijaitseva asuinalue, tarkemmin Laurintiellä, Mesitiellä, Hunajakujalla, Simakujalla ja Vahakujalla olevat taloudet sekä aluerajauksen sisälle sijoittuvat Vanhan Porvoontien taloudet. Talousvesikaivojen valvonnassa noudatetaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (401/2001).

Tutkimuksen kohteet ja suoritus

Tutkimus toteutettiin kesä-heinäkuussa 2014. Kohdealueen noin 30 talouteen jaettiin kirje, jossa pyydettiin tutkimuksesta kiinnostuneita ilmoittautumaan tutkimukseen. Kirjeen mukana toimitettiin kyselylomake, jolla pyrittiin mm. selvittämään asukkaiden mielipiteitä veden riittävydestä. Määräaikaan mennessä ilmoittautui 12 taloutta. Vesinäytteet haettiin kesä- ja heinäkuun aikana. Näytteet otettiin talon sisällä olevasta vesihanasta, mahdollisen vedenkäsittelyn jälkeen. Näytteet tutkittiin MetropoliLabissa Helsingissä.

Kaikille tutkimuksessa mukana olleille talouksille lähetettiin veden tutkimustodistus, tietoa yleisimmistä kaivovesistä tehtävistä analyyseistä ja niiden vaikutuksista sekä tarvittaessa kaivon desinfiointiohje.

Alla olevassa kuvassa on rajattuna tutkimusalue ja sen alapuolella olevassa taulukossa on esitetty tutkimuksessa mukana olleiden talouksien jakautuminen alueella.

Kuva 1: Tutkimusalue



Taulukko 1: Tutkimukseen osallistuneet taloudet

	taloudet kpl	porakaivot- kpl	rengaskaivot- kpl
Hunajakuja	8	4	4
Laurintie	2	0	2
Simakuja	1	1	0
Vanha Porvoontie	1	0	1
Mesitie	0	0	0
Vahakuja	0	0	0
yhteensä	12	5	7

Kaivovesien tutkimukset

Tutkimuksella oli tarkoitus saada yleiskuva alueella käytettävän veden laadusta sekä ympäröivän toiminnan mahdollisista vaikutuksista kaivovesien laatuun. Tutkimus sisälsi sekä mikrobiologisia ja kemiallisia analyysejä että aistinvaraisen arvion. Kemiallisissa analyyseissä oli mukana myös laatu-parametreja, joilla on vaikutusta veden korroosio-ominaisuuksiin ja sitä kautta käytettävän talousveden laatuun. Porakaivoista määritettiin lisäksi fluoridi, arseeni, uraani ja radon, joiden esiintyminen kaivovesissä on nimenomaan tyypillistä porakaivoissa.

Vesianalyysit

Mikrobiologinen tutkimus

Mikrobiologiseen tutkimukseen kuului koliformisten bakteerien ja Escherichia coli -bakteerin esiintymisen määrittäminen. Koliformisten bakteerien esiintyminen kuvastaa veden yleistä likaantumista, esimerkiksi pintavesien joutuessa pohjaveteen. Escherichia coli -bakteerit puolestaan viittaavat veden ulosteperäiseen saastumiseen kuten jätevesien kulkeutumiseen kaivoon. Talousvesikaivojen vedessä koliformisia bakteereja tulee olla vähemmän kuin 100 pmy/100 ml. E.coli -bakteereja ei talousvedessä saa esiintyä.

Sameus

Veden sameus johtuu usein savesta tai raudasta, eikä sillä sinänsä ole terveydellisiä haittavaikutuksia. Kaivoveden sameus voi olla osoituksena pintavesien pääsystä kaivoon. Sameudelle on asetettu laatusuositus alle 1 FNU, aistinvaraisesti sameus on havaittavissa 4 - 5 FNU:n pitoisuudessa.

Väri

Veden väri johtuu yleisesti värillisistä orgaanisista yhdisteistä, joita voi tulla pintavesien päästessä kaivoon. Maaperästä voi myös liueta veteen rautaa tai mangaania, millä on vaikutusta veden väriin. Väriluvulla ei ole suoraa terveydellistä vaikutusta. Väriin suositusraja-arvo on 5 mg Pt/l.

pH

Rengaskaivojen vesi on Suomessa yleensä hapan (pH alle 7) ja porakaivojen emäksistä (pH yli 7). Laatusuosituksen tavoitetaso pH:lle on 6,5 - 9,5. Vesi ei saa olla kuitenkaan haitallisessa määrin syövyttävää eikä haitallisessa määrin kalkkisaostumia lisäävää, joten käytännössä tulee pyrkiä pH-arvoon 7,0 - 8,8.

Sähkönjohtavuus

Veden sähkönjohtavuus kuvaa veteen liuenneiden mineraalisuolojen määrää. Sähkönjohtavuuden avulla ei voida arvioida veden terveydellisiä vaikutuksia. Laatusuositus sähkönjohtavuudelle on alle 2500 µS/cm, mutta korroosio-ongelmien välttämiseksi on kuitenkin pyrittävä pienempään sähkönjohtavuuteen.

KMnO₄-luku

Kaliumpermanganaattiluku kertoo kaivovedessä olevasta orgaanisesta maa-aineksesta, humuksesta. Humus sinällään ei ole terveydellinen haitta-tekijä, mutta se osoittaa pintavesien pääsyä kaivoon ja värjää vettä ruskeaksi. KMnO₄-luku kuuluu laatusuosituksiin ja sille on asetettu raja-arvo 20 mg/l. Kaivovedelle hyvä arvo on kuitenkin alle 5 mg/l.

Nitraatti, nitriitti ja ammonium

Typpiyhdisteitä on kallioperässä erittäin vähän. Nitraattia, nitriittiä ja ammoniumia tulee kaivoveteen yleensä lannoitteista, mutta myös jätevesien vaikutus voi näkyä pitoisuuksien kohoamisena. Nitriitin esiintyminen talousvedessä on merkinä bakteeritoiminnasta esimerkiksi vesijohdoissa. Nitraatti ja nitriitti voivat aiheuttaa terveyshaittaa. Nitraatin aiheuttamat terveysriskit kohdistuvat imeväisikäisiin lapsiin, joilla nitraatista muodostuva nitriitti voi aiheuttaa häiriöitä punasolujen happiaineenvaihduntaan. Ruuansulatuselimistössä muodostuvan nitriitin epäillään myös aiheuttavan mahalaukun ja virtsarakon syöpää. Näiden terveydellisten syiden perusteella nitraatille on asetettu laatuvaatimuksissa raja-arvo 50 mg/l ja nitriitille 0,5 mg/l. Ammoniumin ei ole todettu aiheuttavan terveyshaittaa,

mutta suurina pitoisuuksina se voi aiheuttaa pistävää hajua ja makua veteen. Ammoniumin laatusuositusraja-arvo on 0,5 mg/l.

Kovuus

Veden kovuus aiheutuu pääasiassa veteen liuenneesta kalsiumista ja magnesiumista. Korkea kovuus lisää kalkin saostumista putkistoon, mistä syystä pH:n on oltava sitä alempi, mitä korkeampi talousveden kovuus on. Liian alhainen veden kovuus on eräs putkistojen korroosioon vaikuttava tekijä. Kovuudelle ei ole asetettu raja-arvoa. Hyvässä vedessä kovuus on välillä 0,5 – 1,0 mmol/l.

Rauta ja mangaani

Rauta ja mangaania esiintyy yleisesti Suomen maaperässä. Pohjavesissä ne esiintyvät yleensä yhdessä, rautaa kuitenkin huomattavasti enemmän. Raudan ja mangaanin haittavaikutuksia on pidetty lähinnä teknisinä ja esteettisinä eli ne aiheuttavat pyykin ja saniteettikalusteiden värjäytymistä, pahaa makua veteen ja saostumia putkistoon. Syksyllä 2013 julkaistiin uutta tutkimustietoa mangaanin terveysvaikutuksista, minkä mukaan juomaveden mangaani on yhteydessä lasten oppimis- ja käyttäytymishäiriöihin, hienomotoriseen kömpelyyteen ja alentuneeseen älykkyydosamäärään. Vaikutukset on todettu 1 – 12-vuotiailla lapsilla, kun juomaveden mangaanipitoisuus ylittää 100 µg/l. Raudan suositusraja-arvo on 400 µg/l ja mangaanin 100 µg/l.

Fluoridi

Fluoridia esiintyy erityisesti rapakivialueilla ja porakaivovesissä myös rapakivialueiden ulkopuolella. Fluoridi on ihmiselle välttämätön hivenaine, mutta liiallisissa määrin terveydelle haitallinen aiheuttaen hammaskiilteen muodostumishäiriöitä ja lisäten luun murtumisherkkyyttä. Korkeat fluoridipitoisuudet ovat haitallisia erityisesti lapsille, mutta aikuisenkaan ei pitäisi käyttää vuosikausia vettä, jonka fluoridipitoisuus on yli 2 mg/l. Fluoridille asetettu laatuvaatimusraja on 1,5 mg/l.

Arseeni

Arseenia voi tulla kaivoveteen maa- ja kallioperästä. Korkeimmat pitoisuudet on todettu porakaivovedessä. Arseeni on karsinogeeninen aine. Arseenin laatuvaatimusraja on 10 µg/l.

Radon ja uraani

Radioaktiivisiin aineisiin kuuluvat radon ja uraani ovat peräisin maa- ja kallioperän kiviaineksesta. Radonia sisältävä vesi lisää juotuna säteilyannosta mahalaukulle. Veden korkea uraanipitoisuus vahingoittaa munuaisia ja luustoa. Radonia ja uraania esiintyy erityisesti porakaivovesissä. Yksityistalouden kaivoveden radonpitoisuudelle on asetettu raja-arvo 1000 Bq/l ja uraanille 30 µg/l.

Aistinvarainen tutkimus

Talousvedessä todettu vieras haju ja poikkeava ulkonäkö merkitsevät yleensä jonkinlaista häiriötä veden laadussa. Hajua voivat aiheuttaa mm. jätevedet, orgaaniset aineet, rauta, mangaani, ammonium sekä pohjaveden heikon happitilanteen seurauksena syntyvä rikkivety. Talousveden hajulle on annettu tavoitetaso "ei selvää vierasta hajua". Ulkonäölle ei ole talousvesiasetuksessa määritelty tavoitetasoa.

Vesitulokset

Tutkimuksessa mukana olleesta 12 kaivosta kaksi (17 %) täytti tutkituilta ominaisuuksiltaan kaikki talousvesiasetuksen mukaiset laatuvaatimukset ja -suositukset. Laatuvaatimukset täytti 10 kaivoa ja -suositukset kolme kaivoa.

Alla olevassa taulukossa on koottuna kaivovesistä tehty analyysit, niiden raja-arvot, kaivojen lukumäärä, joista kyseinen analyysi tehtiin, laatuvaatimukset/-suositukset täyttävien kaivojen lukumäärä sekä pienin ja suurin todettu arvo. Laatuvaatimukset on merkitty taulukkoon lihavoitavalla. Porakaivoista tehtiin kaikki alla olevat analyysit, rengaskaivoista muut paitsi ei arseenia, fluoridia, radonia ja uraania.

Taulukko 2: Laatuvaatimukset ja -suositukset täyttävät kaivot analyysikohtaisesti

	raja-arvo	kai- vojen määrä kpl	täytti vaati- mukset kpl	täytti vaati- mukset %	pie- nin arvo	suu- rin arvo
koliformiset bakteerit	100 pmy/100ml	12	11	92	0	110
E.coli -bakteeri	0 pmy/100ml	12	11	92	0	20
sameus	1 FNU	12	9	75	0,18	23
väri	5 mg Pt/l	12	8	67	<2,5	24
pH	6,5 - 9,5	12	10	83	5,9	9,1
sähkönjohtavuus	alle 2500 µS/cm	12	12	100	44,6	424
KMnO ₄ -luku	20 mg/l	12	11	92	<2	21
ammonium	0,5 mg/l	12	12	100	<0,01	0,068
nitraatti	50 mg/l	12	12	100	<0,5	5,8
nitriitti	0,5 mg/l	12	12	100	<0,01	<0,01
kokonaisko- vuus ¹⁾		12	12	100	0,4	1,5
mangaani	100 µg/l	12	11	92	<3	370
rauta	400 µg/l	12	11	92	<15	670
arseeni	10 µg/l	5	5	100	0,1	0,9
fluoridi	1,5 mg/l	5	4	80	0,4	1,9
radon	1000 Bq/l	5	4	80	60	4600
uraani ²⁾	30 µg/l	5	5	100	1,6	8,9
haju	ei selvää vierasta hajua	12	7	58		
ulkonäkö ³⁾		12	10	83		

1) kovuudelle ei ole talousvesiasetuksessa määritelty raja-arvoa

2) WHO:n ohjeellinen raja-arvo

3) ulkonäölle ei ole talousvesiasetuksessa määritelty tavoitetasoa, laboratorion lausunnossa "kirkas / väritön / opalisoiva"

Ylitykset

Raja-arvojen ylityksiä todettiin 10 kaivon vedessä. Ylityksiä oli mikrobiologisissa tutkimuksissa, sameudessa, värisä, pH:ssa, KMnO₄-luvussa, mangaanissa, raudassa, fluoridissa, radonissa ja hajussa. Osassa kaivoista todettiin myös poikkeavaa veden ulkonäössä (samea, kellertävä). Laatuvaatimusylityksiä oli kahdessa kaivovedessä ja laatusuositusylityksiä yhdeksässä kaivovedessä.

Alla olevassa taulukossa on koottuna raja-arvot ylittävät analyysit ja ylitysten määrä pora- ja rengaskaivoissa eriteltynä. Laatuvaatimukset on merkitty taulukkoon lihavoinnilla.

Taulukko 3: Raja-arvojen ylitykset

	yhteensä	porakaivo	rengaskaivo
Kaivojen määrä ¹⁾	12	5	7
koliformiset bakteerit	1	0	1
E.coli -bakteeri	1	0	1
sameus	3	0	3
väri	4	1	3
pH	2	0	2
KMnO ₄ -luku	1	0	1
mangaani	1	1	0
rauta	1	0	1
fluoridi	1	1	-
radon	1	1	-
haju	5	1	4
ulkonäkö	2	0	1

1) tutkimuksessa mukana olleiden kaivojen yhteismäärä

Kaivoveden riittävyys

Kotitalouksiin lähetettävällä kyselylomakkeella selvitettiin mm. veden riittävyttä. Kyselyn palautti kaikki 12 taloutta. Vastanneista 10 ilmoitti veden riittävyyden olevan hyvä ja kahden mielestä riittävyys oli kohtalainen. Kukaan ei vastannut riittävyyden olevan huono.

Johtopäätökset

Kattavan kuvan saamista koko tutkimusalueen kaivoveden laadusta vaikeuttaa tutkimukseen osallistuvien kotitalouksien vähäinen määrä sekä niiden epätasainen jakautuminen tutkimusalueen sisällä. Kaikkiaan näytteitä otettiin 12, ja suurin osa niistä (75 %) alueen eteläosasta. Itä- ja pohjoisosasta saatiin vain muutama näyte.

Tutkittujen kaivovesien osalta alueen kaivoveden laatua voidaan pitää korkeintaan tyydyttävänä, sillä puolet tutkituista kaivovesistä ei soveltunut juomavedeksi tai oli laadultaan heikkoa. Juomavedeksi soveltumattomissa kaivovesissä oli joko korkea mikrobi-, radon- tai fluoridipitoisuus ja heikkolaatuisissa korkea rauta- tai mangaanipitoisuus. Yhdessä näytteessä laatua heikensi viemärimäinen haju. Kokonaisuutta arvioitaessa on huomioitavaa, että vaikka raja-arvojen ylitykset olivat yksittäisiä, niin esimerkiksi fluoridipitoisuus oli korkea useammassa kaivovedessä, mikä kuvastaa kallioperän korkeaa fluoridipitoisuutta. Radonin ja fluoridin lisäksi porakaivovesissä tyypillisemmin esiintyvää arseenia ja uraania ei kaivovesissä todettu kuin pieniä määriä.

Tutkimus toi esille seikkoja, jotka mahdollistavat kaivovesien likaantuneen pintavesistä. Koliformisia bakteereja todettiin jonkin verran yli puolessa vesissä, yhdessä myös ulosteperäistä saastumista osoittavia E.coli -bakteereja. Lisäksi osassa kaivoista vesi oli sameaa, väriluku ja humuksen määrää osoittava KMnO₄-luku oli kohonnut ja vedessä todettiin poikkeava tunkainen tai viemärimäinen haju.

Veden korroosio-ominaisuuksiin vaikuttaa useat eri tekijät ja niiden keskinäiset suhteet. Pehmeä, lievästi hapan vesi aiheuttaa korroosioita ja syövyttää metallisia vesijohtoja. Tutkituista vesistä lähes kaikki luokiteltiin

kovuudeltaan pehmeiksi, ainoastaan muutama oli keskikovaa. Kun lisäksi rengaskaivovedet osoittautuivat happamiksi, on mahdollista myös korroosion heikentävän veden laatua. Veden korkean pH:n ja korkean kovuuden yhteisvaikutuksena voi putkistoon saostua kalkkia. Tällaisia kaivovesiä ei kuitenkaan tutkimuksessa todettu.

Kyselyn perusteella veden riittävydessä ei ole ollut ongelmaa. Kahdestatoista taloudesta kymmenen (83 %) ilmoitti veden riittävyyden olevan hyvä ja kaksi (17 %) kohtalaisen. Jos vesi tilapäisesti oli loppunut, syynä siihen on ollut veden normaalia runsaampi käyttö.

Kuten edellä mainittiin, tutkimus kohdistui vain pienelle alueelle Vanhan Porvoontien – Laurintien asuinalueella, joten tutkimuksen perusteella voidaan tehdä vain karkea yleistys koko alueen kaivoveden laadusta. Huolimatta vähäisestä näytemäärästä, tutkimus toi kuitenkin esille maa- ja kallioperästä johtuvia kaivoveden laatuun vaikuttavia ja veden laatua mahdollisesti heikentäviä tekijöitä, joista osan voidaan katsoa aiheuttavan pitkäaikaisessa juomavesikäytössä terveyshaittaa (radon, fluoridi).

Tutkimuksen myötä asukkaat saivat tietoa kaivovetensä laadusta ja arvion sen soveltuvuudesta talousvesikäyttöön. Veden tutkimustodistuksen mukana jaettiin tietoa kaivovedestä tehtävistä yleisimmistä analyyseistä sekä niiden mahdollista vaikutuksista ihmisen terveyteen ja/tai mahdollisista esteettisistä ja teknisistä haitoista. Niille talouksille, joiden käyttämä vesi ei täyttänyt talousvesiasetuksen laatuvaatimuksia tai laatusuositusarvo oli korkea, annettiin ohjeistusta kaivoveden kuntoon saattamiseksi.



Vantaa

Vantaan kaupunki
Maankäytön, rakentamisen ja ympäristön toimiala
Ympäristökeskus
Ympäristöterveys
Pakkalankuja 5
01510 Vantaa
Puhelin 09 83911*