

Päivämäärä 28/11/2013

Uudenmaan ELY-Keskus  
Liikenne- ja infrastruktuurivastuualue

VAHTERISTON KALLIOALUE, HÄMEENKOSKI

Ramboll  
Säterinkatu 6  
PL 25  
02601 ESPOO

KAIVO- JA LÄHDEKARTOITUS SEKÄ PINTAVESI TUTKIMUS  
Syksy 2013

P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
www.ramboll.fi

## YLEISTÄ

ELY-keskuksen maa-ainesten ottoalueella Hämeenkosken kunnassa Etolan kylässä Vahteristossa suoritettiin kaivokartoitus lokakuussa 2013. Alueen maa-ainesten ottolupa ja ympäristölupa on umpeutunut vuonna 2012. Ottotoiminta tulee vielä alueella jatkumaan ja syksyllä 2013 on laadittu uusi maa-ainesten ottosuunnitelma, jolla haetaan uutta maa-ainesten ottolupaa. Tähän liittyen on ottoalueen lähialueella olevat kaivot kartoitettu.

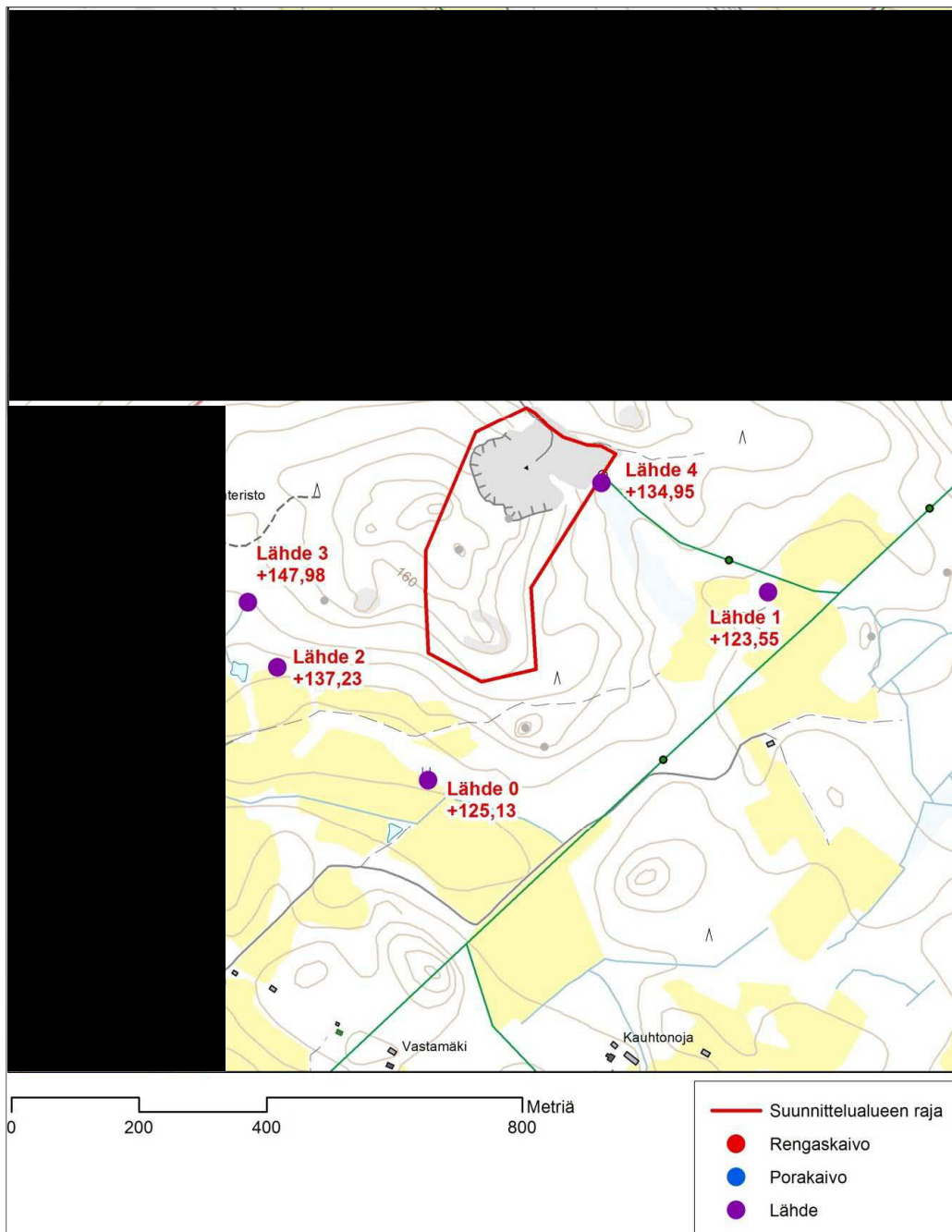
Kaivokartoituksen suoritti Ramboll Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuurivastuualueen toimeksiannosta. Rambollista kaivokartoituksesta ovat vastanneet projektipäälliköt Erja Vallila ja Oscar Lindfors. ELY-keskuksen yhteyshenkilönä on ollut Merja Rajala.

## TUTKITUT KAIVOT, OJAT JA LÄHTEET

Karttatarkastelulla selvitettiin noin 600 m säteellä maa-ainesten ottoalueelta sijaitsevat talot ja potentiaaliset kaivot. Kiinteistönomistajiin oltiin yhteydessä puhelimitse ja sovittiin jatkotoimenpiteistä. Puhelinhaastattelujen perusteella selvisi, että kartoitettavia kaivoja oli yhteensä kuusi kappaletta, joista viisi oli rengaskaivoja ja yksi porakaivo. Porakaivosta [REDACTED] saa talousvetensä yhteensä kuusi taloutta, rengaskaivot ovat kiinteistökohtaisia. Kartoitetut kohteet on esitetty taulukossa 1.

Koska kallioalueen eteläpuolella kiinteistön RN:o [REDACTED] omistajan mukaan oli muitakin lähteitä kuin yksi jo tiedossa oleva (maastokarttaan merkitty), suoritettiin näidenkin kartoitus ja tutkimus. Lähteitä oli yhteensä viisi kappaletta. Samalla otettiin myös pintavesinäyte ottoalueen itäpuolesta olevasta ojasta/lähteestä, johon louhinta-alueen hulevedet ohjautuvat.

Kaivokartoituksen/lähdekartoituksen maastotyöt suoritettiin 30.10.2013. Kaivojen taso-koordinaatit ja korkeustaso määritettiin tarkkuus gps-laitteella. Kaivojen halkaisijat mitattiin ja havainnointiin kaivon kunto. Kaivojen syvyys sekä vedenpinnan taso mitattiin rengaskaivoista. Havaintojen, haastattelutietojen ja mittaustulosten perusteella laadittiin kaivokortit. Kaivokortit kohdekohtaisine tietoineen on esitetty raportin liitteenä 1. Vesinäytteitä otettiin yhdestä rengaskaivosta [REDACTED] ja kahdesta lähteestä/ojasta, josta toinen oli Lähde 0 alueen eteläpuolella ja toinen Lähde 4 ottoalueen itäpuolella, johon louhoksen hulevedet ohjautuvat. Tutkitut kaivot ja lähteet sekä suunnittelualue on esitetty kartalla kuvassa 1.



Kuva 1. Kartoitetut kohteet

Taulukko 1. Kartoitettujen kohteiden tunnuksset ja pohjavedenpinnan havaintotietoja

Tunnus	Tyyppi	pv-taso (mpy)	Vesinäyte
	Rengaskaivo	+121,53	kyllä
	Rengaskaivo	+116,02	ei
	Rengaskaivo	+116,16	ei
	Rengaskaivo	+107,07	ei
	Porakaivo	ei voi mitata	ei
	Rengaskaivo	+121,24	ei
Lähde 0	Lähde	+125,13	kyllä
Lähde 1	Lähde	+123,55	ei
Lähde 2	Lähde	+137,23	ei
Lähde 3	Lähde	+147,98	ei
Lähde 4	Lähde	+134,95	kyllä

## TUTKIMUSTULOKSET

### *Pohjaveden taso ja virtaus*

Vahteriston alueen pohjaveden pinnankorkeuksia on esitetty taulukossa 1. Pohjaveden pinnankorkeus seuraa Vahteriston alueella pääosin maanpinnanmuotoja. Vahteriston kallioalue ohjaa pohjaveden virtausta. Pohjaveden virtaus suuntautuu Vahteriston mäki-alueelta kohti ympäröiviä alavia maa-alueita. Pohjaveden päävirtaussuunnat suunnitellun ottoalueen läheisyydessä ovat länsi-kaakko ja lounas. Vahteriston mäen luoteisrinteiltä pohjaveden virtaus suuntautuu luoteeseen kohti Pääjärveä.

Vahteriston mäen ympärillä on useita lähteitä, joissa purkautuu merkittävä osa mäen alueelle muodostuvasta pohjavedestä.

### *Pohjaveden laatu*

Pohjaveden laatua tutkittiin ottamalla vesinäytteet kolmesta eri näytepisteestä (kaivo [REDACTED], lähde 0 ja lähde 4). Rengaskaivosta otetussa vesinäytteessä kolimuotoisten bakteerien määrä (1 400 mpn/100 ml) ylitti laatusuosituksen (100 mpn/100 ml). Kohonnut kolimuotoisten bakteerien määrä voi johtua pintavesien kulkeutumisesta kaivoon. Samoin näytteen sameus ja väriluku ylittivät laatusuositukset. Muiden analysoitujen parametrien osalta pitoisuudet olivat talousvedelle asetettujen laatuvaatimuksien ja –suositusten mukaisia. Vesinäytteen happipitoisuus oli hyvä ja veteen liuenneiden aineiden kokonaismäärää kuvaava sähkönjohtavuus oli pohjavesille tyypillisellä tasolla. Vedessä olevan orgaanisen aineksen määrä on hieman koholla, johon viittaa näytteen kemiallisen hapenkulutuksen lievästi kohonnut arvo.

Lähteistä otetuissa näytteissä sameus ja väriluku ylittivät talousvedelle asetetut laatusuositukset. Erityisesti Lähde 4:ssä sameuteen voi vaikuttaa muiden pintavaluntavesien kulkeutuminen ojaan, johon lähde purkautuu. Lähde 0:sta otetussa vesinäytteessä kemiallinen hapenkulutus ylitti myös talousveden laatusuosituksen. Myös tähän

voi osaltaan vaikuttaa pintavesien kulkeutuminen lähteeseen ja lähteessä oleva kasvillisuus.

Lähteessä 4 mitattiin noin kaksinkertainen sähkönjohtavuus muihin näytteisiin verrattuna. Samassa näytepisteessä mitattiin myös muita havaintopisteitä korkeampi ammoniumtyypen pitoisuus. Sen sijaan nitraatin pitoisuus oli muita havaintopisteitä alhaisempi.

Vesinäytteiden tutkimustodistus on esitetty liitteenä 2.

### Lähteet

Vahteriston kallioalueen läheisyydessä on viisi erillistä kohtaa (lähdettä), joissa pohjavesi purkautuu maanpinnalle. Kyseisten lähteiden pohjaveden purkautumistasot ja kartoitusajankohtana tehdyt ylivirtaamamittaukset on esitetty taulukossa 2.

Tunnus	pv-taso (mpy)	Ylivirtaama (m <sup>3</sup> /d) 30.10.2013
Lähde 0	+125,13	70
Lähde 1	+123,55	1
Lähde 2	+137,23	0
Lähde 3	+147,98	1,5
Lähde 4	+134,95	165

Lähteen 0 muodostumisalue on karttatarkastelun perusteella arviolta noin 10-14 ha. Muodostumisalueen pinta-alan, keskisadannan (650 mm/a) ja maaperäolosuhteiden (hiekkamoreeni ja kallio) perusteella lähteen keskimääräinen virtaama olisi noin 50-75 m<sup>3</sup>/d. Tämä vastaa likimain lähteestä mitattua virtaamaa (70 m<sup>3</sup>/d).

Lisäksi lähteessä 4 mitattiin erittäin suuri virtaama, noin 165 m<sup>3</sup>/d. Karttatarkastelun perusteella lähteen muodostumisalue on noin 4-7 ha. Tämän perusteella lähteen keskivirtaama olisi noin 20-35 m<sup>3</sup>/d. Lähteestä syksyllä 2013 mitattu virtaama ylittää moninkertaisesti lähteen teoreettisen virtaaman. Lähde sijoittuu kenttähavaintojen perusteella ojaan, johon kulkeutuu myös ottoalueen pintavaluntaa. Merkittävän osan mittaushetkellä mitatusta virtaamasta arvioidaan johtuvan ojaan kulkeutuneesta pintavalunnasta.

Muissa Vahteriston alueen lähteissä mitattiin huomattavasti pienempiä virtaamia. Kartoituksen yhteydessä saatujen haastattelutietojen perusteella lähde 2 voi kuivua kokonaan ja lähteen 3 ylivirtaama tyrehtyy kuivina kausina.

Suunniteltu ottoalue sijoittuu lähteiden 0 ja 4 muodostumisalueille. Lähteen 0 muodostumisalueella ottoalue vastaa noin 10 % muodostumisalueen kokonaispinta-alasta. Ottoalueen kohdalla maapeitteiden paksuudet ovat ohuita ja kallio on paikoitellen maanpinnassa. Näillä alueilla pohjaveden imeytyminen on vähäisempää, kuin ympäröivillä hiekkamoreenialueilla. Osa kallioalueelle satavasta vedestä imeytyy kuitenkin pohjavedeksi kulkeutuessaan ympäröiville moreenialueille. Ottoalueen vaikutus lähteen 0 virtaamaan on arviolta noin 10 % lähteen kokonaisvirtaamasta.

Lähteen 4 kohdalla suuri osa ojan ylivirtaamasta on nykyisen ottoalueen ja sen lähiympäristön pintavesivaluntaa. Ottotoiminta saattaa lisätä kyseisen ojan virtaamaa, mikäli ojaan ohjataan suunnitellun ottoalueen hulevedet.

Ottotoiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta lähteiden 1, 2 ja 3 virtaamiin, sillä ottotoiminta ei sijoitu lähteiden valuma-alueille.

#### YHTEENVETO

Vahteriston kalliolouhinta-alueen läheisyydessä, noin 600 m säteellä ottoalueesta, on kaivokartoituksen mukaan viisi rengaskaivoa. Näistä yksi [REDACTED] on vain satunnaiskäytössä ja yhtä [REDACTED] käytetään lähinnä saunavetenä. Muiden kaivojen [REDACTED] vettä käytetään jatkuvasti talousvetenä, kaivon [REDACTED] vettä käytetään myös tuotannossa (mm. marjojen jalostus). Porakaivosta [REDACTED] saa talousvetensä yhteensä kuusi taloutta [REDACTED]. Kaikkien tutkittujen kaivojen vedenlaatu ja antoisuus on pääosin hyvällä tasolla omistajilta saatujen tietojen perusteella. Kaivoissa [REDACTED] saattaa antoisuus olla heikompaa kuivina kausina, vesi ei kuitenkaan ole loppunut. Kaivossa [REDACTED] on ylivirtaamaa vaikka vettä käytetään paljon, kesällä arv. 4 m<sup>3</sup>/vrk.

Tutkittujen vesinäytteiden laatu vastaa melko tyypillistä pohjavettä. Lievästi kohonneet sameus ja väriluku eivät aiheuta terveyshaittaa. Lisäksi kaikissa vesinäytteissä oli lievästi koholla oleva kemiallisen hapenkulutuksen arvo, joka viittaa hieman kohonneeseen orgaanisen aineksen määrään vesinäytteessä. Kaivossa [REDACTED] todettiin selkeästi kohonnut kolimuotoisten bakteerien määrä, joka voi johtua pintavesien kulkeutumisesta kaivoon.

Vahteriston kalliomäki toimii pohjaveden virtauksia ohjaavana selänteenä. Pohjavedet virtaavat lähes maanpinnanmuotoja seuraten kohti mäkeä ympäröiviä laaksoja. Suurin osa mäen alueella muodostuvasta pohjavedestä purkautuu mäen ympärillä olevista lähteistä. Merkittävä pohjaveden purkautumispaikka on Lähde 0. Lisäksi lähteessä 4 purkautuu pohjavesiä suoraan ojaan.

Ramboll Finland Oy  
28.11.2013

Tero Taipale  
FM, hydrogeologi

Oscar Lindfors  
FM, geologi

#### LIITTEET

Liite 1 Kaivokortit  
Liite 2 Vesinäytteiden tutkimustodistus