

Tilaaaja
Rudus Oy

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
28.9.2011

Viite
82132620

RENKOMÄEN MAA-AINESOTTOALUE

POHJAVESISELVITYS JA MAA-AINESOTON

POHJAVESIVAIKUTUSTEN ARVIOINTI



**RENKOMÄEN MAA-AINESOTTOALUE
POHJAVESISELVITYS JA MAA-AINESOTON
POHJAVESIVAIKUTUSTEN ARVIOINTI**

Päivämäärä **28.9.2011**
Laatija **Pekka Onnila**
Hyväksyjä **Jarmo Koljonen**

Viite 82132620

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	TEHDYT TUTKIMUKSET	2
2.1	Lähtöaineistojen kokoaminen	2
2.2	Maastotarkastelu	2
2.3	Pohjaveden havaintoputkien asennus	2
2.4	Pohjaveden havaintoputkien mittaukset	2
2.5	Kaivokartoitus	2
2.6	Geofysikaaliset tutkimukset	2
2.7	Mallinnus ja visualisointi	2
3.	POHJAVESIOLOSUhteET JA AIKAISEMMAt TUTKIMUKSET	3
3.1	Maaperä	3
3.2	Kallioperän topografia	3
3.3	Pohjaveden virtausolosuhteet	3
3.4	Renkomäen vedenottamo	3
4.	TUTKIMUSTULOKSET	5
4.1	Maaperä	5
4.2	Kallioperän korkokuva	5
4.3	Pohjaveden pinnankorkeus ja virtausolosuhteet	5
4.4	Lähdekartoitus	5
4.5	Kaivokartoitus	8
4.6	Yhteenveto	8
5.	POHJAVEDEN LAATU RENKOMÄEN ALUEELLA	9
5.1	Pohjaveden laadun tarkkailu	9
5.2	Tulosten tarkastelu	13
6.	MAA-AINESOTON POHJAVESIVAIKUTUKSET	14
6.1	Yleistä	14
6.2	Maa-ainesototoiminnan pohjavesiriskit ja riskienhallinta	14
7.	RENKOMÄEN MAA-AINESOTTOALUEEN POHJAVESIVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	15
7.1	Vaikutukset alueen pohjavesivarojen hyödyntämiseen	15
7.2	Vaikutukset yksityiskaivoihin ja lähteisiin	15
7.3	Pohjaveden laatuun ja määrään kohdistuvat riskit	16
8.	MAA-AINESOTON POHJAVESIVAIKUTUSTEN ARVIOINTI ERI HANKEVAIHTOEHDOSsA	16
8.1	Vaihtoehto 0 (VE0): Nykyisen luvan mukainen noin 700 000 m ³ ltr:n vuotuinen ottotoiminta nykyisen luvan mukaisella alueella	16
8.2	Vaihtoehto 1 (VE1): hanke toteutetaan, laajennus pohjoiseen	17
8.3	Vaihtoehto 2 (VE2): hanke toteutetaan, laajennus pohjoiseen ja alaspäin	17
8.4	Vaihtoehto + (VE+): vanhojen soraomttujen maisemointi	18
8.5	Vaihtoehto 0a (VE0a): otto on päättynyt 30.6.2017 nykyisellä alueella, laajennusvaihtoehtot eivät toteudu ja Lahden seudun maa-aineshuolto hoidetaan hajautetusti	18
8.6	Vaihtoehto 0b (VE0b): nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa on maa-aineksia ottamatta 30.6.2017 jälkeen	18

9.	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	19
10.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	19
	LÄHTEET	21

LIITTEET

1	Havaintopistekortit (P1, HP2, HP3, HP4, HP5)
2	Maaperäkartta
3	Tutkimusraportti (Geofysikaaliset kallionpintaselvitykset Lahden Renkomäen alueella, Geologian tutkimuskeskus, 24.5.2011)
4.1...2	Rakennemalli

PIIRUSTUKSET

1	Yleiskartta	1:100 000
2	Hydrogeologinen kartta	1:10 000
3	Havainnekuva, leikkaus A-A'	
4	Havainnekuva, leikkaus B-B'	

1. JOHDANTO

Lahden Renkomäessä sijaitsevaa maa-ainesottoaluetta on suunniteltu laajennettavaksi nykyisen maa-aineslupan päättymisen jälkeen. Rudus Oy:llä ja Lahden kaupungilla on alueella maa-ainesottolupa, joka ulottuu vuoteen 2017 saakka sekä toistaiseksi voimassaoleva lupa murskaukselle. Renkomäen maa-ainesoton laajentamisesta on laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus (Groundia Oy 2010), jonka Rudus Oy sekä Lahden kaupungin valtuuttamana Lahden Seudun Kuntateknikka Oy ovat toimittaneet 7.6.2010 Hämeen ELY-keskukseen. Hämeen ELY-keskuksen Ympäristö ja luonnonvarat –vastuualue on toiminut YVA-menettelyssä yhteysviranomaisena ja antanut arviointiselostuksesta lausunnon 16.9.2010.

Hämeen ELY-keskuksen antamassa lausunnossa mm. pohjavesiolosuhteiden selvitys sekä hankkeen pohjavesivaikutusten arviointi on todettu puutteelliseksi. Keskeisimpänä tekemättä jätetyistä seikoista pidettiin alueen geofysikaalisia lisätutkimuksia hankkeen pohjavesiolojen selvittämiseksi ja niihin pohjautuvia hankkeen pohjavesivaikutusten ja pohjavesiin kohdistuvien riskien ja niiden seurausten sekä pohjavesivarojen hyödyntämiseen kohdistuvia arviointeja. Selvitetäviä asioita ovat:

- selvitys muodostuman geologisesta rakenteesta, valuma-aluejaosta ja vedenhankintamahdollisuuksista
- maa-ainesten ottamisen vaikutus pohjaveden laatuun
- yksityiskaivojen ja lähteiden kartoitus sekä vaikutusten arviointi niihin
- hankkeen vaikutukset alueen pohjavesivarojen hyödyntämiseen
- ympäristöönnettomuuksien seuraukset
- pohjaveden laatuun ja määrään kohdistuvat riskit ja pohjaveden suojelun kannalta paras vaihtoehto
- selvitys siitä, kuinka suuri osa pohjaveden muodostumisalueesta on turvallista ottaa soranottokäyttöön

Arvioinnin puutteiden vuoksi ELY-keskus on pitänyt arviointia riittämättömänä ja edellyttänyt täydentämään arviointia joko kokonaan uudeksi arviointiselostukseksi tai selkeäksi täydennykset sisältäväksi lisäraportiksi.

Arviointiselostuksen täydennyksessä on edellytetty käsittelemään ainakin seuraavat vaihtoehdot:

- Vertailuvaihtoehtona ja nykytilan kuvauksena nykyisen luvan mukainen noin 700 000 m³ltr:n vuotuinen ottotoiminta nykyisen luvan mukaisella alueella.
- Laajennusvaihtoehdot VE1 ja VE2, kumpikin ottomäärältään ilman mahdollista 30.6.2017 nykyisestä luvasta ottamatta olevaa maa-ainesmäärää.
- VE+ sisällöltään kuten nyt, mutta hankekuvausta on tarkennettava niin, että vaihtoehdon vaikutukset voidaan arvioida.
- Toteuttamatta jättämisen vaihtoehtona tilanne, jossa otto on päättynyt 30.6.2017 nykyisellä alueella, laajennusvaihtoehdot eivät toteudu ja Lahden seudun maa-aineshuolto hoidetaan hajautetusti.
- Jos nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa on maa-aineksia ottamatta 30.6.2017 jälkeen, on käsiteltävä tämän ottomäärän mukainen nykyistä ottoaluetta koskeva vaihtoehto. Tällä vaihtoehdolla voidaan katsoa vietävän läpi YVA-menettely, jota uuden luvan myöntäminen nykyisen ottoalueen ottamatta jäävien maa-ainesten otolle mahdollisesti edellyttää.

Renkomäen maa-ainesoton kehittämisen ympäristövaikutusten arvioinnin täydentämiseksi käynnistettiin tammikuussa 2011 täydentävän pohjavesiselvityksen laatiminen.

Pohjavesiolosuhteiden selvityksen sekä pohjavesivaikutusten arvioinnin on toteuttanut Ramboll Finland Oy, jossa työstä ovat vastanneet seuraavat henkilöt:

- ryhmäpäällikkö Jarmo Koljonen (projektipäällikkö)
- hydrogeologi Pekka Onnila
- hydrogeologi Tero Taipale
- hydrogeologi Maija Jylhä-Ollila

Renkomäen alueella tehdyistä geofysikaalisista tutkimuksista vastasi Geologian tutkimuskeskus.

2. TEHDYT TUTKIMUKSET

2.1 Lähtöaineistojen kokoaminen

Työ aloitettiin kokoamalla yhteen Renkomäen aluetta koskevat aikaisemmat tutkimus- ja tarkkailutulokset. Lahti Aqua Oy:ltä saatiin käyttöön mm. Renkomäen alueella aiemmin tehtyjen geofysikaalisten tutkimusten tulokset. Lahden seudun ympäristöpalveluista saatiin käyttöön Renkomäen maa-ainesottoalueen pohjaveden laadun seurantatulokset.

2.2 Maastotarkastelu

Alueella tehtiin maastotarkastelu 1.2.2011, jonka yhteydessä määriteltiin alueelle asennettavien uusien pohjaveden havaintoputkien asennuspaikat sekä tehtiin lähdevirtaamahavainnot. Havainnot tehtiin pitkän pakkasjakson aikana, jolloin alueella ei ollut pintavaluntaa.

2.3 Pohjaveden havaintoputkien asennus

Renkomäen maa-ainesottoalueen ympäristössä tehtiin maaperäkairaukset ja pohjaveden havaintoputkien asennus viidessä pisteessä (P1, HP2, HP3, HP4, HP5). Pisteessä P1 ei todettu pohjavettä, eikä tähän pisteeseen asennettu havaintoputkea. Kairaukset tehtiin raskaalla porauskalustolla. Jokaisessa pisteessä kallio varmistettiin kolmen metrin kallioporauksella. Pohjaveden havaintoputket (PEH, Ø 60 mm) varustettiin lukittavilla suojaputkilla. Tutkimuspisteiden kairauksiedot sekä tiedot asennetuista havaintoputkista on esitetty raportin liitteenä nro 1.

2.4 Pohjaveden havaintoputkien mittaukset

Renkomäen alueelle asennettujen uusien havaintoputkien sekä alueen vanhojen havaintoputkien sijainti ja korkeustaso mitattiin tarkkuus-GPS:n avulla. Samassa yhteydessä mitattiin pohjaveden pinnankorkeus.

2.5 Kaivokartoitus

Renkomäen maa-ainesottoalueen ympäristössä tehtiin kaivokartoitus alueella olevien yksityiskaivojen selvittämiseksi. Kartoituksen yhteydessä mitattiin kaivojen sijainti, korkeustaso sekä pohjaveden pinnankorkeus.

2.6 Geofysikaaliset tutkimukset

Renkomäen alueen kalliopinnan korkokuva selvitettiin painovoimamittausten avulla. Painovoimamittausten toteutuksesta ja mittausaineiston tulkinnasta vastasi Geologian tutkimuskeskus. Painovoimatutkimusten referenssipisteinä käytettiin alueelle tämän tutkimuksen yhteydessä tehtyjä kairauksia sekä alueen aikaisempia kallioon asti ulottuneita kairauspisteitä. Painovoimamittausten tulokset sekä niiden perusteella laadittu kalliopintamalli on raportin liitteenä nro 3.

2.7 Mallinnus ja visualisointi

Pohjaveden pinnankorkeutta ja virtausolosuhteita sekä maaperän kerrosrakennetta havainnollistettiin 3D-rakennemallilla (*Visual ModFlow*) sekä poikkileikkauskuvilla, jotka laadittiin aikaisempien tutkimustietojen sekä tämän työn yhteydessä tehtyjen kairausten ja painovoimamittausten perusteella. Rakennemalli on liitteenä nro 4 ja poikkileikkauskuvat piirustuksissa nro 3 ja 4.

3. POHJAVESIOLOSUHTEET JA AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

3.1 Maaperä

Renkomäki on I Salpausselän reunamuodostuman eteläpuolelle sijoittuva erillinen reunadelta, jossa esiintyy lajittuneita hiekka- ja sorakerrostumia kymmenien metrien paksuudelta. Alueella on harjoitettu maa-ainesototoimintaa 1960-luvulta lähtien (kuva 2). Renkomäen pohjoissivulla reunadeltaan liittyy pitkittäisharjumuodostuma, joka on selvimmin havaittavissa Venetsian kohdalla olevana harjuselänteinä, joka liittyy osana Vesijärven ja Launeen väliseen kallioruhjeeseen kerrostuneeseen harjujaksoon. Tämä harjujakso jatkuu Renkomäen eteläpuolella kohti Orimattilaa. Vesijärveltä Launeelle suuntautuva pitkittäisharju samoin kuin Renkomäen eteläpuolinen alue on suurelta osin savi- ja silttikerrostumien peitossa (kuva 1) ja maastossa erottuvia harjukumpareita on havaittavissa ainoastaan paikoin. Alueen maaperäkartta on raportin liitteenä nro 2.



Kuva 1. Renkomäen eteläreuna rajoittuu savipeltoihin.

3.2 Kallioperän topografia

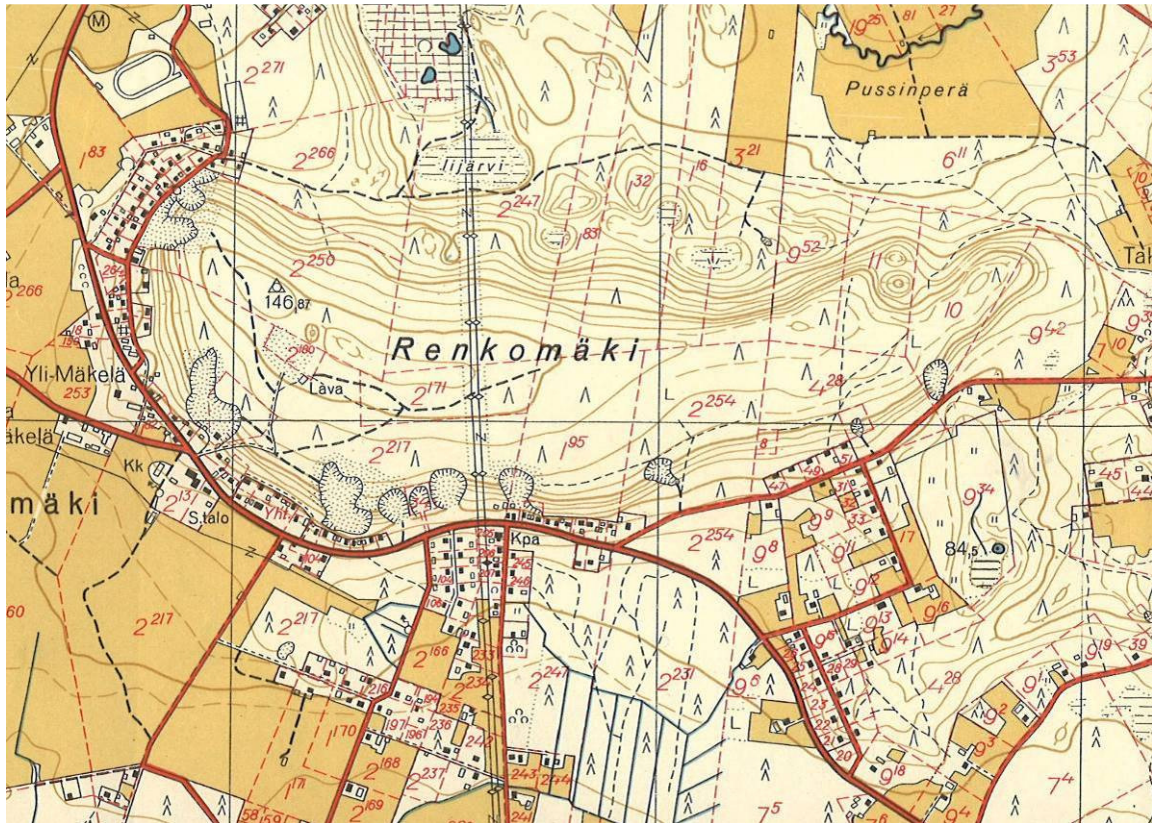
Renkomäen maa-ainesottoalueella aiemmin tehtyjen painovoimatutkimusten (Geologian tutkimuskeskus 2003) perusteella kalliopinta esiintyy syvimmällään maa-ainesottoalueella noin tasolla +45 (havaintopisteen SP1/07 kohdalla). Maanpintaan kohoavat kalliopaljastumat esiintyvät maa-ainesottoalueen ulkopuolella Renkomäen etelä- ja itäpuolella (liite 2).

3.3 Pohjaveden virtausolosuhteet

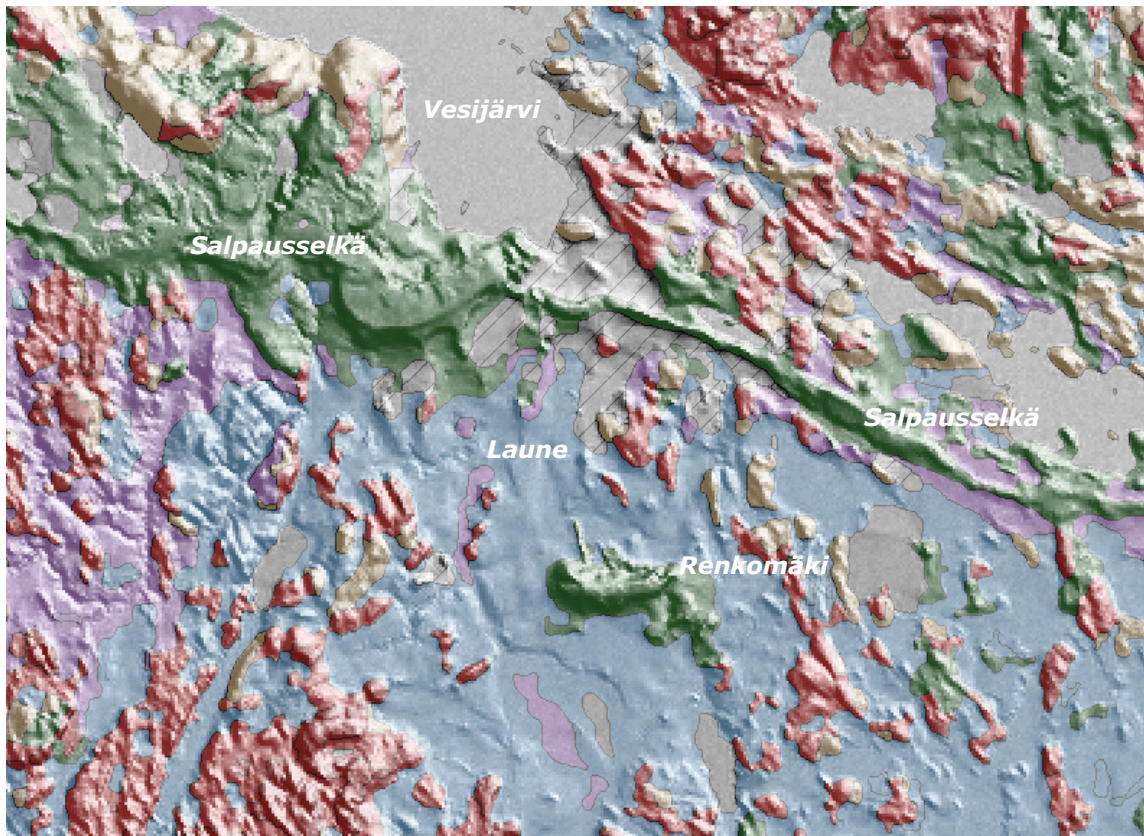
Renkomäen maa-ainesottoalue sijaitsee Renkomäen (0439802) I-luokan pohjavesialueella. Pohjavesialueen pinta-ala on 6,19 km², josta pohjaveden muodostumisaluetta on 3,45 km². Pohjaveden virtaus suuntautuu maa-ainesottoalueella pohjoiseen – luoteeseen kohti Renkomäen vedenottamo.

3.4 Renkomäen vedenottamo

Lahti Aqua Oy:n Renkomäen vedenottamolla on lupa 2500 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2010 vedenottamolta otettiin keskimäärin 1824 m³/d. Renkomäen vedenottamolta johdetaan vettä mm. Hartwallin tehtaal.



Kuva 2. Renkomäen alueella on harjoitettu maa-ainesototoimintaa 1960-luvulta lähtien (peruskartta nro 3111 02, Maanmittaushallitus, 1963 © Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/11).



Kuva 3. Maaperä- ja korkokuvamalli. Renkomäen reunadelta sijoittuu I Salpausselän eteläpuolelle Vesijärveltä Launeelle suuntautuvan kallioruhjeen kohdalle (GTK Active Map Explorer, © Geologian tutkimuskeskus, © Maanmittaustoimisto).

4. TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Maaperä

Tämän tutkimuksen yhteydessä Renkomäen alueella tehtiin maaperäkairauksia viidessä pisteessä. Pisteessä P1 todettiin hiekkaa noin 17 metrin paksuudelta. Hiekkakerrosten välissä esiintyy lisäksi myös kivisempiä välikerroksia. Kallio todettiin noin 17 metrin syvyydessä pohjavedenpinnan yläpuolella. Pisteessä HP2 maanpintaosassa esiintyy savea noin 5 metrin paksuudelta. Tämän alapuolella esiintyy hiekkaa ja soraa noin 20 metrin paksuudelta. Kallion päällä esiintyy noin 5 metrin paksuudelta moreenia. Kallio todettiin noin 31 metrin syvyydessä. Paksummat maakerrokset todettiin pisteessä HP3, jossa esiintyi hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa yli 40 metrin paksuudelta. Pisteessä HP4 maanpintaosassa esiintyy savea noin 7 metrin paksuudelta. Tämän alapuolella esiintyy hiekaista silttiä noin 20 metrin syvyyteen asti. Pinnan savi ja silttikerrosten alapuolella esiintyy hyvin vettä johtavaa soraa ja moreenia yhteensä noin 10 metrin paksuudelta. Kairauksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella pohjavesi on tällä kohdoin voimakkaasti paineellista. Kallio todettiin pisteessä HP4 noin 29 metrin syvyydessä. Pisteessä HP5 maanpintaosassa esiintyy noin 16 metrin paksuudelta savea. Savikerrosten alapuolella kallion päällä esiintyy noin 3 metrin paksuudelta soraista hiekkaa ja moreenia.

4.2 Kallioperän korkokuva

Painovoimamittausten tulosten perusteella Renkomäen pohjoispuolelle Venetsian alueelle sijoittuu kalliopainanne, joka jatkuu lähes pohjois-eteläsuuntaisena Renkomäen maa-ainesottoalueelle. Venetsian länsipuolelle sijoittuu luode-kaakko –suuntainen kalliopainanne, joka jatkuu kohti Paskurinojaa. Renkomäen koillisreunalle Pussinperän alueelle sijoittuu myös yhtenäisempi kalliopainanne. Renkomäen kaakkoisreunalla Tarolan ja Arometsän alueella sijaitsee kaksi kalliopainannetta.

Renkomäen kohdalla kallionpinta on korkeimmillaan Renkomäen länsiosassa urheilukentän läheisyydessä. Kalliopinta kohoaa ylös myös Renkomäen itäosassa Kirnusupan läheisyydessä.

4.3 Pohjaveden pinnankorkeus ja virtausolosuhteet

Pohjaveden virtaus suuntautuu Renkomäen maa-ainesottoalueelta pohjoiseen – luoteeseen kohti Renkomäen vedenottamoa. Renkomäen vedenottamon arvioitu valuma-alue on esitetty piirustuksessa nro 2. Valuma-alueen etelä- ja länsireuna noudattelevat Renkomäen reunadeltan reunaa. Idässä valuma-alueen arvioitu reuna sijoittuu Kirnusupan läheisyyteen. Valuma-alueen pohjoisreuna sijoittuu Vartio-ojan eteläpuolelle.

Pohjaveden pinnankorkeus esiintyy Renkomäen maa-ainesottoalueella keskimäärin noin tasolla +73 m. Renkomäen vedenottamon itäpuolella purkautuu pohjavettä, joka virtaa edelleen Vartio-ojaan (kuva 5). Renkomäkeen liittyvän pitkittäisharjun kohdalla harjukerrokset ovat osittain savi- ja silttikerrosten peitossa ja tällä alueella esiintyy paineellista pohjavettä (mm. havaintoputki HP4).

4.4 Lähdekartoitus

Renkomäen alueen lähteitä on kartoitettu Lahden kaupungin EU-projektin "Vesi – elämän lähde" yhteydessä vuonna 1999. Tätä kartoitus on päivitetty vuonna 2005 (Lahden kaupunki 2005), jolloin aiemmin kartoitettujen lähteiden nykytila tarkistettiin ja lähteiden sijainti paikannettiin GPS:n avulla. Alueella aiemmin tehtyjä lähdekartoituksia täydennettiin tämän selvityksen yhteydessä tehdyllä lähdevirtaamahavainnoinnilla.

Pääosa Renkomäen alueella muodostuvasta pohjavedestä purkautuu Renkomäen vedenottamon läheisyyteen sijoittuvalta lähdealueelta. Ennen Renkomäen vedenottamon perustamista pohjavesi on purkautunut vedenottamon itäpuoliselle lähde-/kosteikkoalueelle. Renkomäen vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1966. Vuoden 1960 ilmakuvasa (kuva 4) on havaittavissa vedenottamoalueen itäpuolinen kosteikko. Vedenottamon käyttöönoton jälkeen alue on kuivunut (ilmakuvat vuosilta 1986 ja 2008). Vedenotosta huolimatta pohjavettä purkautuu edelleen vedenottamon itäpuolella (kuva 5). Vedenottamon läheisyydessä sijaitsevilla yksityistonteilla sijaitsee rengastettuja lähteitä (Lahden kaupunki 2005).



Kuva 4. Renkomäen vedenottamo on perustettu Renkomäen lähdealueen reunalle. Vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1966. Vedenottamon käyttöönoton jälkeen vedenottamon itäpuolinen kosteikko on kuivunut (© Lahden maankäyttö, Maanmittauslaitos).

Renkomäen eteläpuolella pohjavettä purkautuu Kuusiniityn alueella sijaitsevasta *Renkomäen lähteestä* (kuva 6). Purkautuvan pohjaveden määrä on vähäinen (arvio $<50 \text{ m}^3/\text{d}$, 1.2.2011). Lahden lähteet –kartoituksessa on mainittu myös Renkomäen maa-ainesottoalueen kaakkoispuolella noin kilometrin päässä Tarolan alueella sijaitseva *Ämmäläntien lähde*, joka on rengastettu lähde. Muita lähteitä alueella tehdyissä kartoituksissa ei ole havaittu.



Kuva 5. Renkomäen vedenottamon itäpuolella purkautuu pohjavettä, joka virtaa edelleen Vartio-ojaan.



Kuva 6. Renkomäen eteläpuolella pohjavettä purkautuu ns. Renkomäen lähteestä.

4.5 Kaivokartoitus

Renkomäen alue on liitetty kunnalliseen vesijohtoverkkoon, eikä alueella ole käytössä olevia talousvesikaivoja. Alueella sijaitsevat yksityiskaivot on useissa kiinteistöissä tukittu vesijohtoverkkoon liittämisen yhteydessä. Kartoitetut yksityiskaivot, joista voitiin mitata vedenpinnankorkeus, on esitetty piirustuksessa nro 2. Osa kaivoista on orsivesikaivoja, joiden vedenpinta on selvästi alueen pohjaveden pinnantasoa korkeammalla.

4.6 Yhteenveto

Renkomäki on jäätikön reunalle kerrostunut ns. reunadelta, jonka maa-aines on hiekka- ja soravaltaista (kuva 7). Deltamuodostumaan liittyy pohjoisessa Venetsian – Iijärven kohdalla pitkittäisharju, joka on kerrostunut kallioruhjeeseen. Tällä kohdin pohjaveden pinnan alapuolisten harjukerrostumien paksuudeksi todettiin kairauksissa noin 40 metriä. Renkomäen maa-ainesottoalueen kohdalla pohjavedenpinnan yläpuolisten irtomaakerrosten paksuus on ollut alun perin noin 70 metrin luokkaa.

Renkomäen maa-ainesottoalueelta pohjavesi virtaa pohjoiseen kohti pitkittäisharjumuodostumaa, jonka reunalla sijaitsee Renkomäen vedenottamo. Renkomäen vedenottamon itäpuolinen kosteikko-/lähdealue on vedenoton myötä kuivunut, mutta vedenotosta huolimatta pohjavettä purkautuu edelleen alueelta. Pitkittäisharju on osittain vettä pidättävien savi- ja silttikerrostumien peitossa, mistä johtuen alueella esiintyy paineellista pohjavettä.

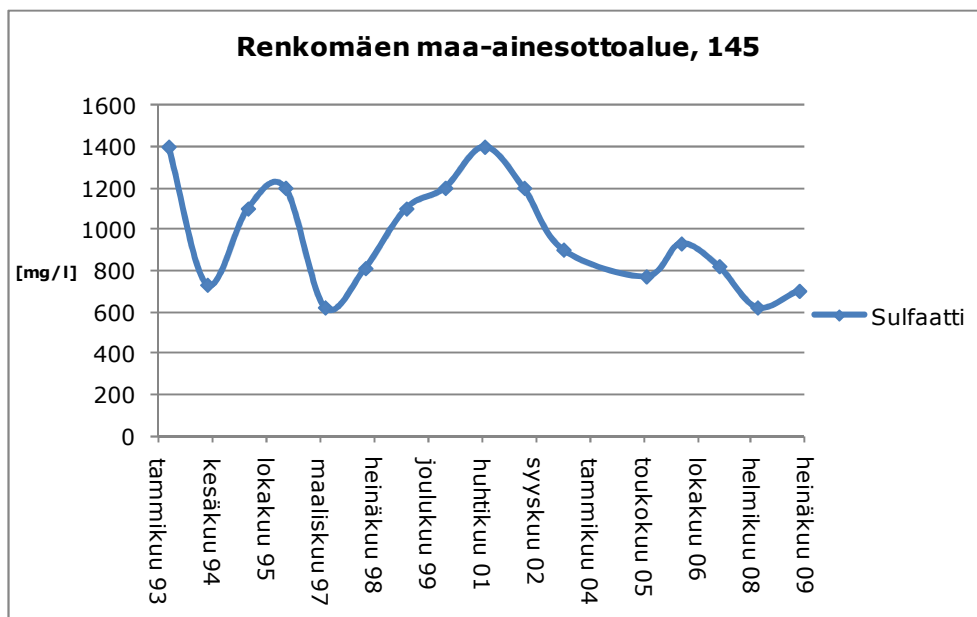


Kuva 7. Renkomäen reunadeltan ns. foreset -osan vaihtelevia hiekka- ja sorakerroksia.

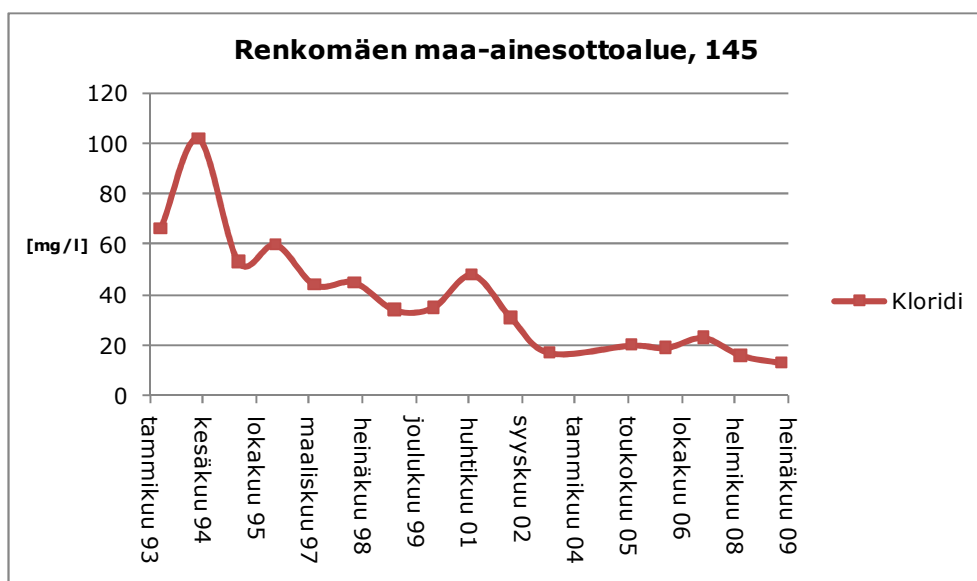
5. POHJAVEDEN LAATU RENKOMÄEN ALUEELLA

5.1 Pohjaveden laadun tarkkailu

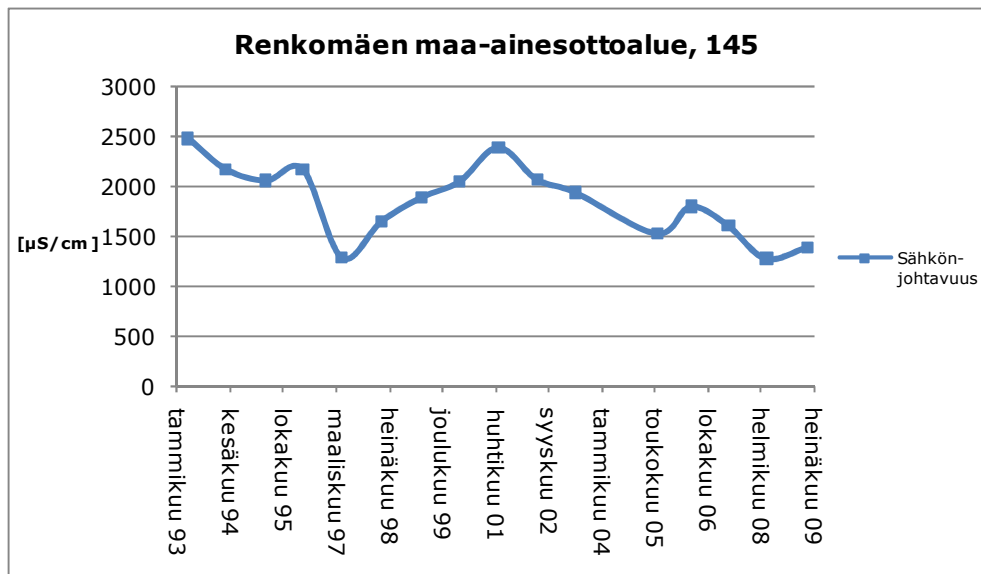
Pohjaveden laatua on tarkkailtu Renkomäen alueella säännöllisesti noin 20 vuoden ajan. Tarkkailtavissa laatuominaisuuksissa sekä näytteenottotiheydessä on esiintynyt vaihtelua tarkkailun aikana. Seuraavissa kuvaajissa on esitetty pohjaveden laadun kehitys sulfaatti- ja kloridipitoisuuksien ja sähkönjohtavuuden osalta Renkomäen maa-ainesottoalueella sijaitsevilla havaintoputkissa 145 ja 146 sekä Renkomäen vedenottamalla (143). Yhteenveto on koottu vuosien 1993 – 2009 kevään tarkkailunäytteenottojen analyysituloksista.



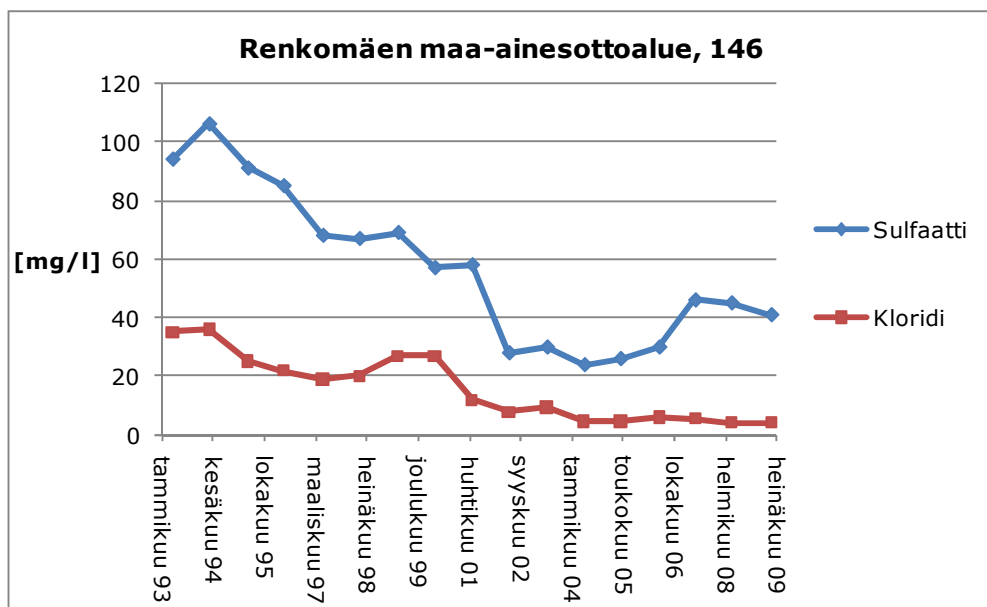
Kuva 8. Pohjaveden sulfaattipitoisuuden kehitys Renkomäen maa-ainesottoalueen havaintoputkessa 145.



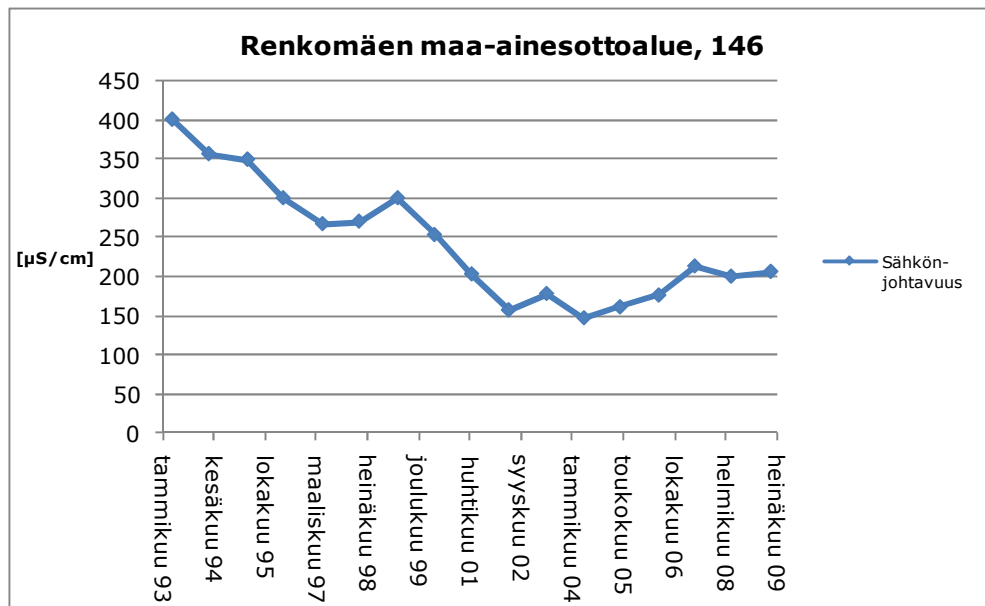
Kuva 9. Pohjaveden kloridipitoisuuden kehitys Renkomäen maa-ainesottoalueen havaintoputkessa 145.



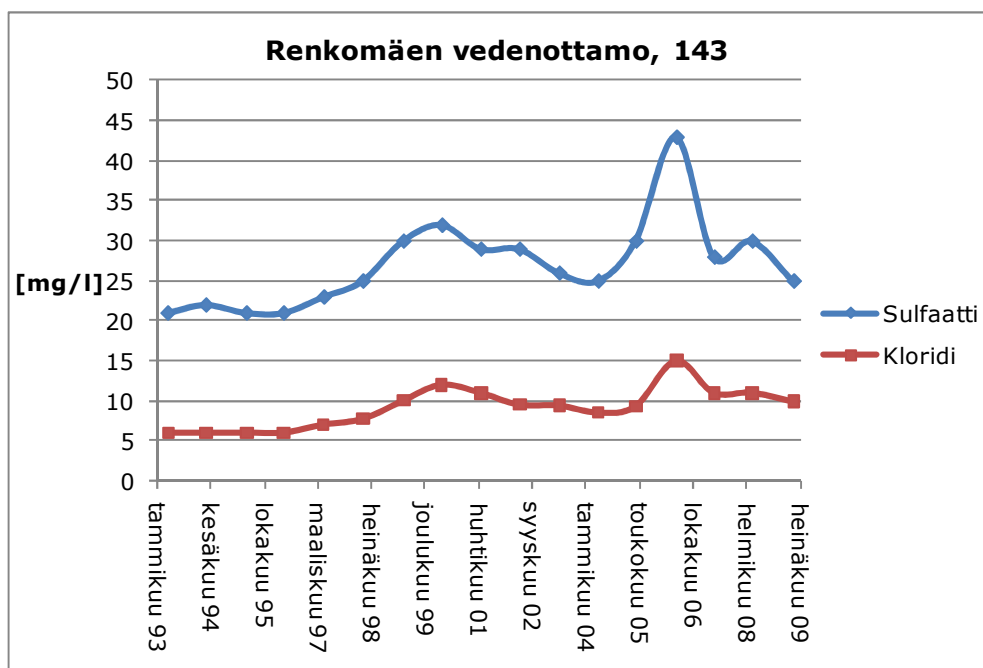
Kuva 10. Pohjaveden sähkönjohtavuusarvon kehitys Renkomäen maa-ainesottoalueen havaintoputkessa 145.



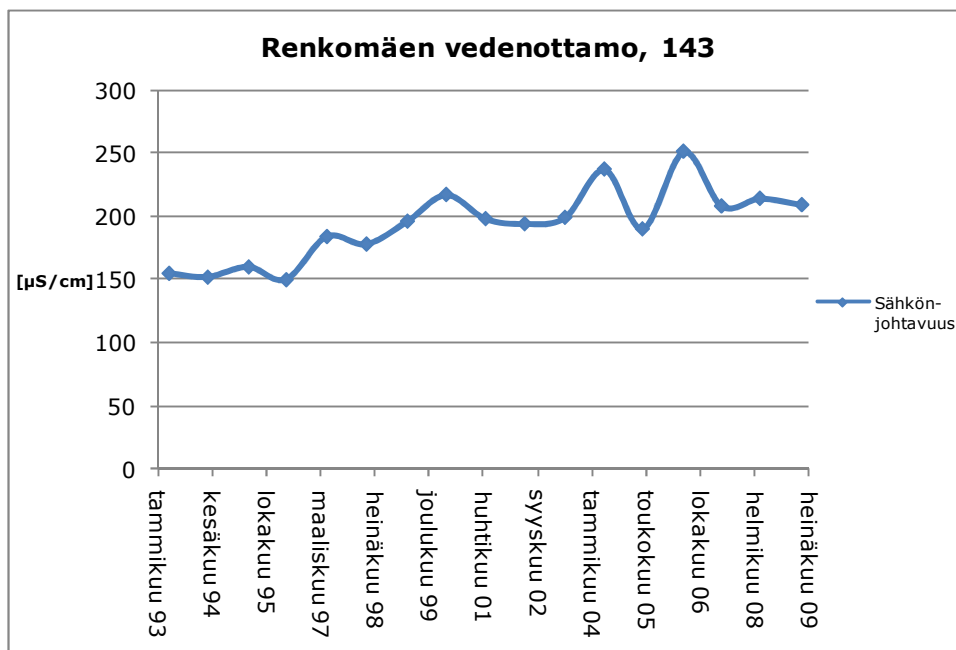
Kuva 11. Pohjaveden sulfaatti- ja kloridipitoisuuden kehitys Renkomäen maa-ainesottoalueen havaintoputkessa 146.



Kuva 12. Pohjaveden sähkönjohtavuusarvon kehitys Renkomäen maa-ainesottoalueen havaintoputkessa 146.



Kuva 13. Pohjaveden sulfaatti- ja kloridipitoisuuden kehitys Renkomäen vedenottamolla.



Kuva 14. Pohjaveden sähkönjohtavuusarvon kehitys Renkomäen vedenottamolla.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty pohjaveden kloridi-, sulfaatti-, kalsium-, magnesium- ja natriumpitoisuudet sekä pH-arvo keväällä otetuissa tarkkailunäytteissä vuosina 2001 - 2009 Renkomäen vedenottamolla (143) sekä havaintoputkissa 145 ja 146. Lisäksi on esitetty tarkkailuun vuonna 2003 otetun uuden havaintoputken G1/03 analyysitulokset.

Taulukko 1. Yhteenveto Renkomäen vedenottamon kevään tarkkailunäytteiden tuloksista vuosina 2001 – 2009.

143		10.5.01	6.5.02	12.5.03	10.5.04	27.4.05	10.5.06	27.4.07	15.4.08	7.5.09
pH		7	6.9	6.9	6.8	6.9	7.1	6.9	7.1	7.0
Kloridi	mg/l	11	9.5	9.4	8.5	9.3	15	11	11	9.9
Sulfaatti	mg/l	29	29	26	25	30	43	28	30	25
Kalsium	mg/l	15	16	17	17	17	20	16	16	15
Magnesium	mg/l	8.1	7.7	8.1	8	7.9	10	8.8	9	8.2
Natrium	mg/l	7.4	6.8	7.4	7.9	6.4	10	8.5	9.1	8.2

Taulukko 2. Yhteenveto havaintoputken 145 kevään tarkkailunäytteiden tuloksista vuosina 2001 – 2009.

145		15.5.00	15.5.01	15.5.02	15.5.03	20.6.05	10.5.06	27.4.07	15.4.08	7.5.09
pH		7	7.2	7.1	7.3	7.3	7.3	7.1	7.3	7.2
Kloridi	mg/l	35	48	31	17	20	19	23	16	13
Sulfaatti	mg/l	1200	1400	1200	900	770	930	820	620	700
Kalsium	mg/l	320	280	250	230	170	220	180	160	140
Magnesium	mg/l	180	170	150	130	93	120	83	67	74
Natrium	mg/l	64	74	64	62	50	57	45	33	39

Taulukko 3. Yhteenveto havaintoputken 146 kevään tarkkailunäytteiden tuloksista vuosina 2001 – 2009.

146		10.5.01	6.5.02	12.5.03	10.5.04	27.4.05	10.5.06	27.4.07	15.4.08	7.5.09
pH		7.4	7.3	7.4	7.2	7.2	7.3	7.3	7.4	7.4
Kloridi	mg/l	12	7.9	9.5	4.6	4.6	6	5.5	4.1	4.2
Sulfaatti	mg/l	58	28	30	24	26	30	46	45	41
Kalsium	mg/l	15	13	14	11	15	14	19	16	15
Magnesium	mg/l	8.4	6.5	7.5	5.5	7.4	7.8	9.7	9.6	8.9
Natrium	mg/l	4.8	4.5	4.7	4.1	4.1	4.9	5.6	5.4	5.3

Taulukko 4. Yhteenveto havaintoputken G1/03 kevään tarkkailunäytteiden tuloksista vuosina 2003 – 2009.

G1/03		10.11.03	19.8.04	10.5.04	27.4.05	10.5.06	27.4.07	15.4.08	7.5.09
pH		7.3	7.5	7.4	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5
Kloridi	mg/l	7.4	2	4.9	5.5	6.7	6.2	3.6	6.9
Sulfaatti	mg/l	30	32	74	62	49	84	39	67
Kalsium	mg/l	14	12	22	22	17	23	15	21
Magnesium	mg/l	7.1	5.4	9.6	9.3	8.2	11	6.8	9.3
Natrium	mg/l	4.8	4.8	6	4.9	5.3	6.6	5.3	6.0

5.2 Tulosten tarkastelu

Pohjaveden laatu havaintoputkessa 145 poikkeaa selvästi muista tarkkailupisteistä. Pohjaveden sulfaattipitoisuus on epätavallisen korkea. Sulfaattipitoisuus on keskimäärin vaihdellut välillä 600...1400 mg/l. Pohjaveden sulfaattipitoisuus pisteessä 145 on ollut korkeimmillaan noin 1400 mg/l. 2000-luvun alun jälkeen sulfaattipitoisuudessa on havaittavissa laskeva kehitys, pitoisuudet ovat laskeneet noin 600 mg/l:n tasolle. Sulfaatin lisäksi pisteessä 145 on todettu kohonneita seleenipitoisuuksia. Seleenin on kemiallisilta ominaisuuksiltaan rikin kaltainen, minkä vuoksi seleeni voi korvata rikkiä epäorgaanisissa ja orgaanisissa yhdisteissä.

Pisteessä 146 sulfaattipitoisuus on vaihdellut keskimäärin välillä 20...100 mg/l. Pisteessä 146 sulfaattipitoisuudessa on myös havaittavissa laskeva kehitys. Renkomäen vedenottamalla pitoisuudet ovat olleet keskimäärin tasolla 20...30 mg/l. Vuoden 2006 sulfaattipitoisuus ylitti 40 mg/l, joka poikkeaa keskimääräisestä tasosta.

Pohjaveden keskimääräinen sulfaattipitoisuus Suomessa on 10 - 15 mg/l:n luokkaa (Lahermo et al. 2002). Maa-ainesottoalueilla esiintyy korkeampia sulfaattipitoisuuksia, pitoisuudet ovat tyypillisesti tasolla 10...40 mg/l (Hatva et al. 1993, Laurila 2009). Luontaisesti korkeita sulfaattipitoisuuksia Suomessa tavataan rannikkoalueilla, joilla esiintyy ns. sulfidisavia. Sulfidisavat ovat kerrostuneet jääkauden jälkeen Litorina-mereen, joka on Itämeren varhaisvaihe. Renkomäki on kerrostunut jääkauden sulamisvaiheessa Fennoskandian mannerjäätikön edustalle patoutuneeseen makeavetiseen Baltian jääjärveen. Litorina-merivaiheen aikana Renkomäen alue oli merenpinnan yläpuolella, eikä Renkomäen maa-ainesottoalueella pohjavedessä tavattavat korkeat sulfaattipitoisuudet siten voi olla peräisin Litorina-meren aikaisista sedimenteistä.

Renkomäen maa-ainesottoalueella sijaitsee betonituotetehtas, joka on aloittanut toimintansa 1960-luvulla. Betonituotetehtaalla syntyneet pesulietteet ja betonautojen pesuvedet on imeytetty suoraan maaperään 1970-luvulle asti (Laurila 2009). Tehdyissä tutkimuksissa pesuvesien on todettu sisältävän kohonneita sulfaatti-, kloridi-, natrium- ja kalsiumpitoisuuksia (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1996). Pesuvesien imeytys maaperään on siten osaltaan voinut vaikuttaa alueen pohjaveden laatuun. Betonitehtaan läheisyydessä sijaitsevassa havaintopisteessä SP1/07 edellä mainittujen laatuominaisuuksien pitoisuudet ovat kuitenkin selvästi alhaisempia kuin pisteessä 145. Kohonneiden sulfaattipitoisuuksien alkuperää ei voida nykyisten tutkimustulosten perusteella varmuudella osoittaa, mutta niiden alkuperä saattaa liittyä alueen aikaisempaan toimintaan.

Kloridipitoisuus havaintoputkessa 145 on 1990-luvun alkupuolella ollut korkeimmillaan noin 100 mg/l, tämän jälkeen pitoisuudet ovat kuitenkin laskeneet. Pohjaveden sähkönjohtavuusarvon kehitys noudattelee sulfaatti- ja kloridipitoisuuksien kehitystä. Suolan käyttö pölynsidonnassa lopetettiin Renkomäen maa-ainesottoalueella vuonna 1993 (Laurila 2009). Tämän jälkeen kloridipitoisuudessa on havaittavissa laskeva suuntaus pisteissä 145 ja 146. Renkomäen vedenottamalla kloridipitoisuus on sen sijaan lievästi kohonnut 1990-luvun lopulta lähtien. Talousveden laatusuosituksen mukainen enimmäispitoisuus kloridille on 250 mg/l. Vesijohtomateriaalien syöpymisen ehkäisemiseksi pitoisuuden tulisi kuitenkin olla alle 25 mg/l. Viimeisimpien tarkkailutulosten perusteella pohjaveden kloridipitoisuudet alittavat 25 mg/l kaikissa tarkkailupisteissä (taulukot 1 - 4).

Sulfaatti- ja kloridipitoisuuksien lisäksi pohjaveden natrium-, kalsium- ja magnesiumpitoisuudet ovat kohonneita pisteessä 145 muihin tarkkailupisteisiin nähden. Pohjaveden natriumpitoisuudet pisteessä 145 ovat 2000-luvulla vaihdelleet keskimäärin välillä 30...70 mg/l. Kalsiumpitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 140...320 mg/l ja magnesiumpitoisuudet välillä 70...180 mg/l. Kalsiumin ja magnesiumin pitoisuudet ovat Suomen pohjavesissä tyypillisesti alhaisia. Pohjaveden keskimääräinen kalsiumpitoisuus Suomessa on noin 15 mg/l ja magnesiumpitoisuus noin 4 mg/l (Lahermo et al. 2002). Korkeampia kalsium- ja magnesiumpitoisuuksia esiintyy lähinnä alueilla, joiden maaperässä ja kallioperässä esiintyy kalkkikiveä. Pohjaveden natriumpitoisuudet ovat Suomessa luontaisesti alhaisia keskimääräisen pitoisuuden ollessa noin 7 mg/l. Kohonneet natriumpitoisuudet ovat tavallisesti peräisin tiesuolauksesta. Pohjaveden kloridi-, sulfaatti-, kalsium-, magnesium- ja natriumpitoisuudet sekä pH-arvo ovat samaa tasoa havaintoputkissa 146 ja G1/03.

Pohjaveden pH-arvot ovat lievästi emäksisiä havaintoputkissa 145, 146 ja G1/03. Renkomäen vedenottamalla veden pH-arvo on lähellä neutraalia.

Renkomäen pohjaveden laadun tarkkailutulosten perusteella pohjaveden laatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 461/2000) lukuun ottamatta pisteen 145 sulfaattipitoisuutta, joka ylittää selvästi laatusuosituksen mukaisen enimmäispitoisuuden 250 mg/l.

6. MAA-AINESOTON POHJAVESIVAIKUTUKSET

6.1 Yleistä

Maa-ainesoton yhteydessä puut, kasvillisuus ja maannoskerros poistetaan, minkä seurauksena haihdunta pienenee ja pohjaveden muodostuminen lisääntyy. Maa-ainesottoalueilla sadannan vaikutus tyypillisesti vaikuttaa nopeammin pohjaveden pinnankorkeuteen luonnontilaiseen harjumaastoon verrattuna, minkä seurauksena pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelut ovat voimakkaampia luonnontilaisiin olosuhteisiin verrattuna. Merkittävä osa pohjavedeksi imeytyvän veden laatumuutoksista tapahtuu maannoskerroksessa. Maannoskerroksen poistamisen seurauksena voi siten aiheutua muutoksia myös pohjaveden laatuun. Maa-ainesoton on pitkäaikaisseurantatutkimuksissa todettu vaikuttavan pohjaveden laatuun mm. kohonneina sulfaattipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuusarvoina. Maa-ainesoton seurauksena pohjaveden happamuus voi lisääntyä, mikä puolestaan voi vaikuttaa mm. metallien liukoisuuteen. Mikäli maa-ainestenotto ulottuu lähelle pohjaveden pintaa, kasvaa riski myös pohjaveden bakteriologisille muutoksille.

6.2 Maa-ainesottotoiminnan pohjavesiriskit ja riskienhallinta

Maa-ainesten otossa käytetään pyöräkuormaajia ja/tai kaivinkoneita. Otettava maa-aines siirretään murskausasemalle, seulonta-asemalle tai läjitysalueelle. Laitteiden ja koneiden sijainti vaihtelee alueella ottotoiminnan mukaan. Murskaus- ja seulontalaitteistot pyritään sijoittamaan mahdollisimman lähelle luiskan reunaa. Renkomäen maa-ainesottoalueella toimivat pyöräkuormaajat säilytetään varastorakennuksessa, jossa on tiivis betonilattia. Päivystyskonetta varten ottoalueella on lisäksi seisontapaikka, johon on tehty tiivistyskalvosta (kumi) valuma-allas koneen alapuolelle.

Renkomäen maa-ainesottoalueella toimivan murskaimen energialähteenä on sähkö. Seulalaitteiston energialähteenä on kevyt polttoöljy. Alueella toimivat maansiirtokoneet ja -ajoneuvot ovat dieselkäyttöisiä. Työkoneiden polttoaine varastoidaan maa-ainesottoalueen eteläreunalla sijaitsevassa lukitussa varastorakennuksessa, jossa on tiivis betonilattia. Hallissa on yksi tilavuudeltaan 10 m³ säiliö. Samassa tilassa säilytetään ajoittain kahta tilavuudeltaan 3 m³ säiliötä, jotka normaalisti liikkuvat seulakoneiden mukana työkohteissa eri puolilla Suomea. Säilytyksen aikana säiliöissä ei tavallisesti ole polttoainetta. Edellä mainittujen lisäksi hallissa voi yhtä aikaa olla pyöräkuormaajien polttoainesäiliö, jonka tilavuus on maksimissaan 5 m³. Hallin tankkauspaikka on varustettu öljynerotuskaivolla, jossa on sähköinen hälytín. Öljynerotuskaivo on "umpikaivo" ja se käydään tyhjentämässä tarpeen mukaan. Koska tila on katettu, kaivoon kerääntyy vähäisesti vettä.

Vuonna 2010 Renkomäen maa-ainesottoalueella koneseulonnan polttoainekulutuksen kokonaismäärä oli 18 578 litraa. Pyöräkuormaajien polttoaineen kulutus seulonnassa ja myyntikuormauksessa vuonna 2010 oli 162 517 litraa. Murskan syötössä ja varastoinnissa polttoaineen kulutus vuonna 2010 oli 46 000 litraa.

Maa-ainesottotoiminnasta aiheutuva päästöriski liittyy lähinnä onnettomuus- tai vahinkotilanteeseen, jonka seurauksena tapahtuisi öljyvuoto. Alueella toimiva murskain on sähkökäyttöinen, joten päästöriski liittyy seulalaitteistoon ja alueella liikkuviin maansiirtoajoneuvoihin. Mahdollinen vuoto voisi tapahtua esimerkiksi maansiirtoajoneuvon polttoainesäiliön tai hydraulikkaletkun vaurioitumisen seurauksena. Edellä kuvattujen onnettomuus-/vahinkotilanteiden todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää pienenä ja onnettomuusriskiä vähäisempänä pohjavesialueen muuhun liikenteeseen verrattuna. Seulalaitteiston ja maa-ainesottoalueella liikkuvien maansiirtoajoneuvojen polttoainetankit ovat suuruudeltaan noin 300 – 400 litraa. Näistä aiheutuvaa päästöriskiä voidaan pitää vähäisenä. Ottotoiminnasta aiheutuva päästöriski on siten pieni.

Mahdollisessa päästötilanteessa maahan joutuessaan öljy pidättyy maa-ainekseen ja sen kulkeutuminen pohjaveteen voidaan estää nopeilla torjuntatoimenpiteillä. Mahdollinen päästö havaitaan heti ja se voidaan puhdistaa välittömästi maa-ainesottoalueen maansiirtokalustolla. Näin toimimalla mahdollisesta onnettomuudesta ei aiheudu haitallisia pohjavesivaikutuksia.

7. RENKOMÄEN MAA-AINESOTTOALUEEN POHJAVESIVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.1 Vaikutukset alueen pohjavesivarojen hyödyntämiseen

Renkomäen pohjavesialueella muodostuvasta pohjavedestä pääosa on otettavissa käyttöön Renkomäen vedenottamolta. Pitkäaikaisten pohjaveden laadun seurantatietojen perusteella maa-ainesottotoiminta ei ole vaikuttanut haitallisesti Renkomäen vedenottamoon.

Renkomäen maa-ainesottoalueen itäpuolelle sijoittuu erillinen pienialaisempi valuma-alue, jossa muodostuu arviolta noin 200 m³/d pohjavettä. Renkomäen itäosan merkitys vedenhankinnan kannalta on siten vähäinen. Maa-ainesottotoiminnalla ei ole vaikutusta Renkomäen itäosan pohjavesivarojen hyödyntämiseen.

Renkomäen maa-ainesottoalueen eteläpuolella muodostuvan pohjaveden määrä on pieni, eikä alue sen vuoksi ole hyödynnettävissä yhdyskunnan vedenhankintaan.

7.2 Vaikutukset yksityiskaivoihin ja lähteisiin

Renkomäen alue on liitetty kunnalliseen vesijohtoverkkoon. Alueen yksityiskaivot eivät ole talousvesikäytössä. Maa-ainesottoalueen eteläreunalla sijaitsevat yksityiskaivot sijoittuvat pohjaveden virtaussuuntaan nähden maa-ainesottoalueen yläpuolelle. Maa-ainesottoalueen länsireunalla sijaitsevat yksityiskaivot ovat orsivesikaivoja. Maa-ainesottotoiminnasta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia yksityiskaivoihin.

Renkomäen maa-ainesottoalueella muodostuva pohjavesi purkautuu Renkomäen vedenottamon alueelle sijoittuvalta kosteikko-/lähdealueelta. Lähdealueelle perustettu Renkomäen vedenottamo on otettu käyttöön 1960-luvulla. Maa-ainesottotoiminnasta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia lähteisiin.

7.3 Pohjaveden laatuun ja määrään kohdistuvat riskit

Renkomäen maa-ainesottoalueen nykyisen luvan mukainen toiminta-alue on lähes kokonaan avoinna olevaa ottoaluetta. Itäosaan sijoittuva laajennusosa on luonnontilaista, jossa kasvillisuutta ja maanpintakerrosta ei ole poistettu. Sen pinta-alan osuus koko maa-ainesottoalueen pinta-alasta on kuitenkin pieni. Maa-ainesottotoiminnasta ei aiheudu pohjaveden määrään kohdistuvia riskejä.

Maa-ainesottoalueelta on hyvä hydraulinen yhteys Renkomäen vedenottamon lähdealueelle. Pohjaveden pinnankorkeudessa ei maa-ainesottoalueella ole esiintynyt merkittävää vaihtelua tarkkailun aikana. Maa-ainesottoalueen pohjaveden pinnankorkeus määräytyy Renkomäen vedenottamon lähdealueen pinnantason perusteella.

Renkomäen vedenottamon arvioidun valuma-alueen pinta-ala on noin 185 ha. Renkomäen maa-ainesottoalueen nykyisen luvan mukainen pinta-ala on 71,2 ha. Tällä hetkellä avoimena olevan ottoalueen pinta-ala on noin 40 ha, joka vastaa noin 20 % arvioidun valuma-alueen pinta-alasta. Ottoalueen länsiosan reunat ovat maisemoitu. Ympäristöministeriön julkaisussa "Maa-ainesten kestävä käyttö" (2009) esitettyjen tavoitteiden mukaan vedenottamoiden kaukosuojavyöhykkeillä jälkihoitamattomien ottamisalueiden yhteispinta-ala ei saisi olla alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet huomioon ottaen yli 10 - 20 % suoja-alueesta. Renkomäen vedenottamolla ei ole vesioikeuden määräämää suoja-aluetta. Renkomäen maa-ainesottoalueen voidaan katsoa sijoittuvan Renkomäen vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle. Tällä hetkellä avoinna olevan ottoalueen pinta-ala on suosituksen mukaisen tavoitepinta-alan ylärajalla. Pohjaveden laadun seurantatulosten perusteella maa-ainesotosta ei ole todettu aiheutuneen haitallisia vaikutuksia Renkomäen vedenottamolle. Ottotoiminnan vaiheistamisella ja ottotoiminnan aikaisella jälkihoidolla voidaan minimoida avoinna olevan ottoalueen pinta-ala.

Renkomäen maa-ainesottoalueella on tarkkailtu pohjaveden laatua säännöllisesti lähes 20 vuoden ajan, jonka aikana ottotoiminta on edennyt laajemmalle alueelle. Pohjaveden sulfaattipitoisuuksissa ei tarkkailupisteissä 145 ja 146 ole tarkkailun aikana todettu nousevaa kehitystä. 2000-luvun alusta lähtien sulfaattipitoisuuksissa on näissä pisteissä havaittavissa laskeva kehitys. Renkomäen vedenottamolla sulfaattipitoisuus on vastaavalla ajanjaksolla kohonnut lievästi. Sulfaattipitoisuuden vaihtelu noudattelee Renkomäen vedenottamolla kloridipitoisuuden vaihtelua. Renkomäen maa-ainesottoalueen ja vedenottamon välille sijoittuu Lahdenväylä, jonka parantaminen moottoritieksi valmistui 1990-luvun lopussa. Pohjaveden sulfaatti- ja kloridipitoisuuksien vaihtelu Renkomäen vedenottamolla voi siten liittyä tien rakentamiseen ja käyttöön.

8. MAA-AINESOTON POHJAVESIVAIKUTUSTEN ARVIOINTI ERI HANKEVAIHTOEHDOLLA

8.1 Vaihtoehto 0 (VE0): Nykyisen luvan mukainen noin 700 000 m³ltr:n vuotuinen ottotoiminta nykyisen luvan mukaisella alueella

Vaihtoehto 0 kuvaa tilannetta, jossa toiminta Renkomäen maa-ainesottoalueella päättyy 30.6.2017 nykyisen luvan päättyessä. Renkomäen maa-ainesottoalueen nykyisen luvan mukainen pinta-ala on 71,2 ha. Luvan mukainen ottomäärä on 19,3 milj. m³ltr. Maa-ainesottoalueen vuotuinen ottomäärä on noin 700 000 m³ltr. Maa-ainesluvan mukainen alin ottotaso on +83...85 m. Maa-ainesotto toteutetaan vaihtoehdossa sektoreittain kohti itää. Ottotoiminta ja varastokentät sijoittuvat noin 50 hehtaarin alueelle ja sen länsipuolisen alueen reunat pyritään maisemoimaan oton edetessä. Sähkölínjan länsipuolisen alueen reunat on jo maisemoitu.

Pohjaveden pinnankorkeus esiintyy Renkomäen maa-ainesottoalueella noin tasolla +73 m. Nykyisen luvan mukaisella ottotasolla pohjavedenpinnan yläpuolelle jää siten vähintään 10 metrin paksuinen suojakerros. Renkomäen maa-ainesottoalue sijoittuu lähimmillään noin 300 metrin päähän Renkomäen vedenottamon kaivoista. Renkomäen vedenottamolla ei ole vesioikeuden määräämää suoja-aluetta. Renkomäen maa-ainesottoalueen voidaan katsoa sijoittuvan Renkomäen vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle. Ympäristöministeriön julkaisussa "Maa-ainesten kestävä käyttö" (2009) vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä sijaitseville maa-ainesottoalueille pohjaveden suojakerrospaksuuden tavoitteeksi on asetettu 4 metriä.

Renkomäen maa-ainesottoalueen nykyisen luvan mukaisen maa-ainesottotoiminnan ei katsota vaarantavan pohjaveden laatua alueella. Nykyisen luvan mukainen pohjaveden suojakerrospaksuus on noin 2,5-kertainen ohjeelliseen suojakerrospaksuuteen nähden. Renkomäen maa-ainesottoalueen pohjavesitarkkailun tulosten perusteella maa-ainesottotoiminnasta ei ole aiheutunut haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun. Suolan käyttö pölynsidonnassa lopetettiin Renkomäen maa-ainesottoalueella vuonna 1993. Tämän jälkeen kloridipitoisuudessa on havaittavissa laskeva suuntaus maa-ainesottoalueen pohjaveden havaintopisteissä. Havaintoputkessa 145 todettujen talousveden laatusuosituksen ylittävien sulfaattipitoisuuksien ei voida osoittaa aiheutuneen maa-ainesotosta.

8.2 Vaihtoehto 1 (VE1): hanke toteutetaan, laajennus pohjoiseen

Vaihtoehdossa 1 maa-ainesottoaluetta laajennetaan pohjoiseen noin 4,3 hehtaarin suuruiselle alueelle, jolloin kokonaisottomäärä kasvaisi noin 3,3 milj. m³ktr. Maa-ainesotto toteutettaisiin nykyisen maa-ainesluvan ottotason mukaisesti tasolle +83...85 m. Maa-ainesotto toteutettaisiin vaihtoehdossa 1 nykyisen luvan mukaisen oton jälkeen sektoreittain kohti pohjoista. Nykyisen ottoluvan mukaisen toiminnan päättyessä pyritään tämän alueen reunat maisemoimaan alueen itä- ja eteläpäästä.

Renkomäen maa-ainesottoalueen nykyisen luvan mukaisen toiminta-alueen pohjoissivulla sijaitseva laajennusalue sijoittuu lähimmillään noin 400 metrin päähän Renkomäen vedenottamon kaivoista. Etäisyys kasvaa itään päin siirryttäessä.

Laajennusalueen pinta-ala (4,3 ha) on noin 6 prosenttia nykyisen luvan mukaisesta toiminta-alueesta (71,2 ha) ja noin 2 prosenttia Renkomäen vedenottamon arvioidun valuma-alueen pinta-alasta (185 ha). Laajennusalueen osuus koko maa-ainesottoalueen pinta-alan nähden on siten vähäinen. Näin ollen maa-ainesottoalueen laajennuksesta ei katsota aiheutuvan määrällisiä tai laadullisia muutoksia alueen pohjaveden nykytilaan nähden.

8.3 Vaihtoehto 2 (VE2): hanke toteutetaan, laajennus pohjoiseen ja alaspäin

Vaihtoehdossa 2 maa-ainesottoa laajennetaan nykyisen ottoalueen pohjoispuolelle. Lisäksi ottotasoa lasketaan tasolle +78 m. Ottoalue laajenisi tällöin noin 4,3 hehtaaria vaihtoehdon 1 tavoin. Kokonaisottomäärä kasvaisi tällöin 5,6 milj. m³ktr. Maa-ainesotto etenee vaihtoehdossa 2 laajennusalueen oton jälkeen pohjatasolle, josta otto etenee sektoreittain myöhemmin määriteltyn suuntaan. Ottoalueen reunat ja oton edetessä myös pohjataso pyritään maisemoimaan vaihteittain.

Maa-ainesten ottotaso syvenee tässä vaihtoehdossa nykytilanteeseen nähden 5 – 7 metriä, jolloin maa-ainesotto ulottuu lähimmillään noin 5 metrin päähän pohjaveden pinnantasosta. Vedenottamon kaukosuojavyöhykkeille asetettu pohjaveden suojakerrospaksuuden tavoite 4 metriä täyttyy. Maa-ainesottoalueen lounaisreunalla kalliopinta kohoaa pohjavedenpinnan ja ottotasojen (VE0, VE1, VE2) yläpuolelle noin tasolle +80...90 m.

Alennettaessa maa-ainesottoa tasolle +78 m vajovesikerroksen paksuus pienenee noin puoleen nykytilanteesta ja sadevesien imeytyminen pohjavedeksi siten nopeutuu mutta määrä ei lisäännä. Tyypillisesti maa-ainesoton vaikutukset voidaan havaita pohjaveden laadussa mm. kohonneina sulfaattipitoisuuksina. Maa-ainesottoalueilla sulfaattipitoisuudet ovat keskimäärin noin tasolla 10...40 mg/l (Hatva et al. 1993, Laurila 2009). Renkomäen maa-ainesottoalueella esiintyy tätä tasoa korkeampia pohjaveden sulfaattipitoisuuksia. Etenkin havaintopisteen 145 sulfaattipitoisuudet ovat kuitenkin niin korkeita, etteivät ne voi olla maa-ainesottotoiminnasta peräisin. Tätä käsitystä tulevat osaltaan myös kalsiumin, magnesiumin ja natriumin pitoisuudet, jotka ovat selvästi maa-ainesottoalueiden tyypillistä tasoa korkeammalla sekä paksu (yli 10 m) pohjaveden yläpuolinen suojakerros, joka ehkäisee maa-ainesottotoiminnan laadullisia pohjavesivaikutuksia. Pohjaveden laadun seurantuloksissa sulfaattipitoisuuksissa on havaittavissa laskeva suuntaus, vaikka ottoalue on samaan aikaan laajentunut.

Maa-ainesoton laadullisten pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin yksittäinen tekijä on maannoskerroksen poistaminen. Koska maa-ainesottoalue on laajennusaluetta lukuun ottamatta avoinna olevaa ottoaluetta, jossa ottotoiminta on jatkunut jo useamman vuosikymmenen ajan, ei ottotason syventämisestä ole odotettavissa vaikutuksia pohjaveden laatuun.

Pohjavedenpinnan yläpuolisen suojakerroksen paksuuden pienentyessä mahdollisten onnettomuus- ja vahinkotilanteiden seurauksena maahan joutuvat haitta-aineet voivat kulkeutua helpommin pohjaveteen. Maa-ainesottotoiminnasta aiheutuvaa päästöriskiä voidaan kuitenkin pitää vähäisenä (kts. kpl 6.2). Suunniteltu 5 metrin suojakerrospaksuus on tavanomainen maa-ainesottoalueiden suojakerrospaksuus.

8.4 Vaihtoehto + (VE+): vanhojen soraomonttujen maisemointi

Minkä tahansa kolmen päävaihtoehtoon lisänä vaihtoehtossa VE+ toteutetaan vanhojen soraomonttujen maisemointi erillisenä hankkeena. Hankkeen toteutumisaikataulusta tai tarkemmista toteutumissuunnitelmista ei ole vielä tietoa, koska alueet eivät ole kokonaisuudessaan Lahden kaupungin tai Rudus Oy:n omistuksessa. Maisemointia ei tulla toteuttamaan ottotoiminnan aikana.

Nykyisen toiminta-alueen ulkoreunan läheisyydessä sijaitsevien maisemoimattomien sorakuoppien pinta-alan osuus koko maa-ainesottoalueen sekä pohjavesialueen pinta-alasta on hyvin vähäinen ja näin ollen niiden pohjavesivaikutukset kokonaisuuden kannalta ovat vähäisiä. Jälkihoitotoimenpiteet ja maannoskerroksen palauttaminen edistävät alueen pohjaveden suojelua.

8.5 Vaihtoehto 0a (VE0a): otto on päättynyt 30.6.2017 nykyisellä alueella, laajennusvaihtoehdot eivät toteudu ja Lahden seudun maa-aineshuolto hoidetaan hajautetusti

Mikäli maa-ainesotto Renkomäessä päättyy 30.6.2017 nykyisellä alueella ja laajennusvaihtoehdot eivät toteudu, edellyttää Lahden seudun maa-aineshuolto tällöin muiden olemassa olevien ottoalueiden laajentamista ja/tai uusien ottoalueiden avaamista. Koska Renkomäen alueella on ollut maa-ainesottotoimintaa 1960-luvulta lähtien ja maa-ainesotto on kohdistunut pinta-alaltaan laajalle alueelle, voidaan ottotoiminnan keskittämistä Renkomäen alueelle pitää pohjaveden suojelun kannalta edullisempänä vaihtoehtona kuin maa-ainesoton hajauttamista useille ottoalueille. Maa-ainesoton valvonta ja vaikutusten tarkkailu on tällöin tehokkaammin toteutettavissa kuin hajautetussa vaihtoehtossa. Renkomäen alueen pohjavesiolosuhteet tunnetaan hyvin ja alueella on käytössä pitkä pohjaveden laadun seuranta-aineisto, joita uusien avattavien ottoalueiden osalta ei ole vastaavassa laajuudessa käytössä.

8.6 Vaihtoehto 0b (VE0b): nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa on maa-aineksia ottamatta 30.6.2017 jälkeen

Jos nykyisen luvan mukaisessa ottotoiminnassa on maa-aineksia ottamatta 30.6.2017 jälkeen, edellyttää ottamatta jäävien maa-ainesten otto uuden maa-ainesluvan myöntämistä alueelle. Tämä vaihtoehto on pohjavesivaikutuksiltaan verrattavissa vaihtoehtoon 0 (VE0). Maa-ainesottotoiminnan laajuus tässä vaihtoehtossa riippuu jäljelle jäävän maa-ainesmäärän suuruudesta sekä ottotoiminnan pituudesta ja vuosittaisesta ottomäärästä.

9. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Renkomäen maa-ainesoton hankevaihtoehtoina ovat toiminta nykyisen luvan mukaisella alueella (VE0), maa-ainesottoalueen laajentaminen (VE1) sekä maa-ainesottoalueen laajentaminen ja ottotason syventäminen (VE2). Näiden päävaihtoehtojen lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu tilannetta, jossa ottotoiminta päättyy Renkomäessä ja Lahden alueen maa-aineshuolto toteutetaan hajautetusti. Lisäksi on tarkasteltu tilannetta, jossa Renkomäen nykyisen maa-aineslupan päättyessä alueella on edelleen maa-aineksia ottamatta.

Renkomäen maa-ainesottoalueen laajennusosan pinta-ala on noin 6 prosenttia nykyisen toiminta-alueen pinta-alasta. Näin ollen alueen laajentamisesta ei katsota aiheutuvan merkittäviä pohjavesivaikutuksia alueen nykyisen toimintaan nähden ja siten vaihtoehtoja VE0 ja VE1 voidaan pitää vaikutuksiltaan hyvin samankaltaisina.

Vaihtoehdossa VE2 ottotasoa syvennetään nykytilanteeseen nähden noin 5 – 7 metriä, jolloin maa-ainesotto ulottuu lähimmillään noin 5 metrin päähän pohjaveden pinnantasosta. Nykytilanteessa pohjaveden yläpuolinen suojakerrospaksuus on yli 10 metriä. Koska ottotason syventäminen toteutetaan pääosin jo avoinna olevalla ottoalueella, jossa maa-ainesottoa on ollut jo useamman vuosikymmenen ajan, ei ottotason syventämisestä ole odotettavissa merkittäviä laadullisia vaikutuksia pohjaveteen. Pohjaveden laadun seurantatulosten perusteella maa-ainesottotoiminnasta ei ole aiheutunut haitallisia vaikutuksia Renkomäen vedenottamolle. Pohjavedenpinnan yläpuolisen suojakerroksen paksuuden pienentyessä mahdollisten onnettomuus- ja vahinkotilanteiden seurauksena maahan joutuvat haitta-aineet voivat kulkeutua helpommin pohjaveteen. Maa-ainesottotoiminnasta aiheutuvaa päästöriskiä voidaan kuitenkin pitää vähäisenä. Suunniteltu 5 metrin suojakerrospaksuus on tavanomainen maa-ainesottoalueiden suojakerrospaksuus. Teknisillä suojarakenteilla, onnettomuustilanteisiin varautumisella ja nopeilla torjuntatoimenpiteillä voidaan ehkäistä toiminnasta aiheutuvat pohjaveden laatuun kohdistuvat riskit.

Renkomäen maa-ainesottoalueella on harjoitettu soranottoa jo useamman vuosikymmenen ajan. Ottotoiminnasta ei ole aiheutunut haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesivarojen hyödyntämiseen. Näin ollen ottotoiminnan keskittämistä (VE0, VE1, VE2) voidaan pitää pohjaveden suojelun kannalta parempana vaihtoehtona hajautettuun vaihtoehtoon (VE0a) nähden. Tällä tavoin voidaan välttää kokonaan uusien ottoalueiden avaaminen. Keskitettyssä vaihtoehdossa maa-ainesoton valvonta ja vaikutusten tarkkailu voidaan toteuttaa hajautettua vaihtoehtoa tehokkaammin.

10. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lahden Renkomäessä sijaitsevaa maa-ainesottoaluetta on suunniteltu laajennettavaksi nykyisen maa-aineslupan päättymisen jälkeen. Rudus Oy:llä ja Lahden kaupungilla on alueella maa-ainesottolupa, joka ulottuu vuoteen 2017 saakka sekä toistaiseksi voimassaoleva lupa murskaukselle. Renkomäen maa-ainesoton laajentamisesta on laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus. Hämeen ELY-keskuksen Ympäristö ja luonnonvarat –vastuualue on toiminut YVA-menettelyssä yhteysviranomaisena ja antanut arviointiselostuksesta lausunnon 16.9.2010. Hämeen ELY-keskuksen antamassa lausunnossa mm. pohjavesiolosuhteiden selvitys sekä hankkeen pohjavesivaikutusten arviointi on todettu puutteelliseksi. Keskeisimpänä tekemättä jätetyistä seikoista pidettiin alueen geofysikaalisia lisätutkimuksia hankkeen pohjavesiolojen selvittämiseksi ja niihin pohjautuvia hankkeen pohjavesivaikutusten ja pohjavesiin kohdistuvien riskien ja niiden seurausten sekä pohjavesivarojen hyödyntämiseen kohdistuvia arviointeja. Renkomäen maa-ainesoton kehittämisen ympäristövaikutusten arvioinnin täydentämiseksi toteutettiin vuonna 2011 täydentävä pohjavesiselvitys ja pohjavesivaikutusten arviointi.

Renkomäen maa-ainesottoalue sijaitsee Renkomäen (0439802) I-luokan pohjavesialueella. Maa-ainesottoalueen pohjoispuolella sijaitsee Lahti Aqua Oy:n Renkomäen vedenottamo, josta johdetaan vettä mm. Hartwallin tehtaalte. Renkomäen maa-ainesottoalue sijoittuu lähimmillään noin 300 metrin päähän Renkomäen vedenottamon kaivoista. Tehtyjen tutkimusten perusteella Renkomäen maa-ainesottoalueen nykyinen toiminta-alue sekä suunniteltu laajennusalue sijoittuvat Renkomäen vedenottamon valuma-alueelle.

Renkomäen maa-ainesoton hankevaihtoehtoina ovat toiminta nykyisen luvan mukaisella alueella (VE0), maa-ainesottoalueen laajentaminen (VE1) sekä maa-ainesottoalueen laajentaminen ja ottotason syventäminen (VE2). Näiden päävaihtoehtojen lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu tilannetta, jossa ottotoiminta päättyy Renkomäessä ja Lahden alueen maa-aineshuolto toteutetaan hajautetusti. Lisäksi on tarkasteltu tilannetta, jossa Renkomäen nykyisen maa-ainesluvan päättyessä alueella on edelleen maa-aineksia ottamatta.

Pohjaveden suojelunäkökohtien voidaan katsoa toteutuvan riittävällä tavalla jokaisessa hankevaihtoehdossa. Pohjaveden yläpuoliselle suojakerrospaksuudelle asetetut vähimmäistavoitteet täyttyvät kaikissa vaihtoehdoissa. Maa-ainesoton laadullisten pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin yksittäinen tekijä on maannoskerroksen poistaminen. Renkomäessä on harjoitettu maa-ainesottotoimintaa useamman vuosikymmenen ajan ja kasvillisuus sekä maannoskerros on poistettu suurimmalta osalta maa-ainesottoalueesta. Avoinna oleva maa-ainesalue ei muutu merkittävästi ottotoiminnan laajennuksen yhteydessä. Ottotoiminnan vaiheistamisella ja ottotoiminnan aikaisella jälkihoidolla voidaan minimoida avoinna olevan ottoalueen pinta-ala.

Nykytilanteessa avoinna olevan maa-ainesottoalueen pinta-ala muodostaa merkittävän osan Renkomäen vedenottamon valuma-alueesta. Renkomäen maa-ainesottoalueella on toteutettu säännöllistä pohjaveden laadun seurantaa lähes 20 vuoden ajan. Pohjaveden laadun seurantatulosten perusteella maa-ainesottotoiminnasta ei ole aiheutunut haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesivarojen hyödyntämiseen. Suunnitelluista hankevaihtoehdoista ei siten arvioida aiheutuvan haitallisia pohjavesivaikutuksia.

Hollolassa 28. päivänä syyskuuta 2011

RAMBOLL FINLAND OY



Jarmo Koljonen
ryhmäpäällikkö



Pekka Onnila
hydrogeologi

LÄHTEET

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, 1996. Renkomäen pohjaveden laatututkimus, Lohja A-Betoni Oy.

Geologian tutkimuskeskus, 1988. Renkomäki, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3111 02.

Geologian tutkimuskeskus, 2003. Renkomäen kallionpintaselvitykset painovoimamittauksia käyttäen.

Groundia Oy, 2010. Renkomäen maa-ainesalueen kehittäminen, Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Hatva, T., Hyyppä, J., Ikäheimo, J., Penttinen, H. & Sandborg, M., 1993. Soranoton vaikutus pohjaveteen. Raportti V: Soranotto ja pohjaveden suojelu.

Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. & Suomela, P., 2002. Tuhat kaivoa – Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 155.

Laurila, J., 2009. Maa-ainesten oton vaikutukset pohjaveteen ja vaikutusten seuranta.

Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009.

Verkkolähteet:

Lahden karttapalvelu, <http://kartta.lahti.fi>, 15.7.2011

GTK Active Map Explorer, <http://geomaps2.gtk.fi/activemap/>, 18.7.2011

OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu, <http://wwwp2.ymparisto.fi>, 18.7.2011