

suotavaa, koska aiemmin istutetut ovat hävinneet rinteiltä lähes kokonaan. (Hansi & Uola 2004)

Luontoarvokohteita voidaan tietoisesti muodostaa soranottoalueille jälkihoidon yhteydessä. Näin voidaan parantaa lukuisten harvinaisten ja uhanalaisten lajien selviytymistä maassamme. Lupamääräyksiä on mahdollista muuttaa (MAL 16§) siten, että tärkeät elinympäristöt jätetään jälkihoitamatta tai ne kunnostetaan luonto- tai opastuskohteiksi. Monissa sorakuopissa on harvinaistuvan törmäpääskyn yhdyskuntia. Ottotoimintojen aikana pääskyjen asuttamat törmät voidaan mahdollisuuksien mukaan säästää ja niitä voidaan myös kunnostaa törmäpääskyjen elinolojen turvaamiseksi. Myös muiden harvinaisten ja uhanalaisten eliölajistojen elinmahdollisuuksia voidaan parantaa luomalla esimerkiksi paahderinteitä ottamisalueille. Paahderinteen perustaminen sopii sekä virkistyskäyttöön että metsätalouteen suunnitelluille alueille. Näiden kohteiden muodostamisessa on kuitenkin huomioitava, että tärkeintä Renkomäen soranottoalueen jälkihoidossa on pohjaveden suojelun järjestäminen mahdollisimman kattavasti. (Alapassi ym. 2009)

Renkomäen soranottoalue soveltuisi tulevaisuudessa parhaiten ulkoilu- ja urheilurakentamiseen. Alueen virkistysreittiverkostoa voitaisiin laajentaa ja lisätä valaistusta osalle reiteistä. Alueelle voitaisiin muodostaa sopivat olosuhteet törmäpääskyjen pesimäpaikoille

ja paahderinteille, millä saavutettaisiin myös pienemmät jälkihoitokustannukset. Soveltuva paikka voisi olla soranottoalueen pohjois- ja itärinne. Suunnittelussa täytyy kuitenkin huomioida maisemanäkökohdat ohitustieltä (VT4) Renkomäen eteläpuolelta. Renkomäen soranottoalueen jälkihoidon ja maisemoinnin tarkempi suunnittelu on yhtenä tehtävänä pohjaveden suojelu- ja maisemointisuunnitelma -ryhmällä, joka myöhemmin laatii yksityiskohtaisen pohjaveden suojelu- ja maisemointisuunnitelman (kts. luku 8.14).



Kuva 4-5. Maisemoitua lounaisrinnettä.

5 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT

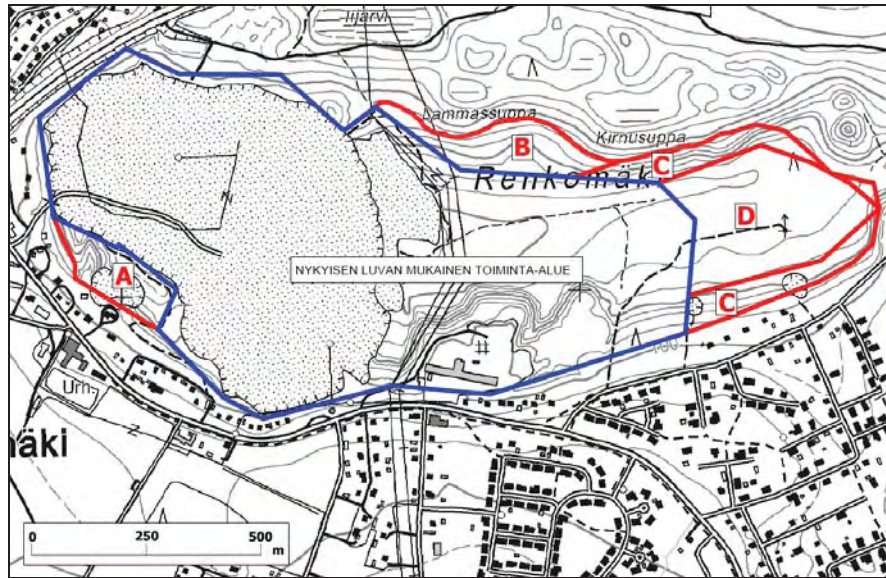
5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot on muodostettu realististen toiminnan toteuttamisvaihtoehtojen pohjalta. Nykyinen maa-ainesten ottolupa on voimassa 30.6.2017 saakka. Renkomäen muodostuma sisältää luvan mukaisten alueiden lisäksi merkittävät soravarat alueen pohjois- ja itäpuolella sekä nykyisen ottoalueen pohjaveden pinnan yläpuolella. Näitä kaikkia realistisia laajentumissuuntia tarkasteltiin YVA-prosessin aikana. Rudus Oy:n ja Lahden kaupungin tiivis yhteistyö on mahdollistanut keskitetyn, tehokkaan maa-ainesten oton alueella. Toimintaa halutaan jatkaa myös luvan päättymisen jälkeen laajentamalla aluetta ja/tai alentamalla ottotasoja. Laajentaminen on perusteltua kestävän kehityksen näkökulmasta, kun vanhojen soranottoalueiden soravarat pystytään hyödyntämään mahdollisimman tarkasti, eikä ympäristövaikutuksia leviä siten monen uuden ja todennäköisesti pienemmän alueen ympärille.

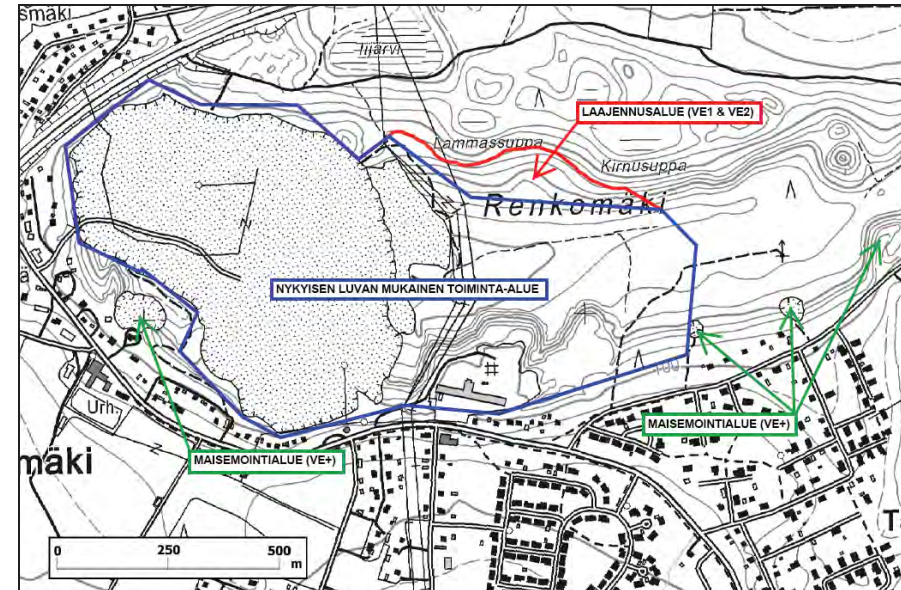
Ympäristövaikutusten arviointityön aikana vaihtoehtojen rajoituksia muutettiin siten, että hankealueen itäpään osa-alueet C ja D jätettiin

ottoalueen suunnitelmista pois luontoon ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi (vrt. kuvat 5-1 ja 5-2). Osa-alue D olisi lisäksi ollut teknisesti hankala toteuttaa. Vanhat sora-ainekset, joihin kuuluu myös alue A, päätettiin myös jättää ottamistoiminnan ulkopuolelle ja ne tullaan mahdollisesti maisemoimaan erillisenä hankkeena.

Ympäristövaikutukset arvioidaan kolmesta päävaihtoehtosta ja yhdestä lisävaihtoehtosta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on ns. nollavaihtoehtona laajennushankkeen toteuttamatta jättäminen. Hanke (VE1, VE2 tai VE+) on mahdollista toteuttaa kun ympäristövaikutusten arviointi on valmis ja luvat ovat lainvoimaiset.



Kuva 5-1. YVA-ohjelman mukaiset laajennusvaihtoehdot. Vaihtoehdon 0 mukainen alue on rajattu sinisellä ja laajennusalueet A–D punaisella. Alueet C–D jätetty pois arvioinnista.

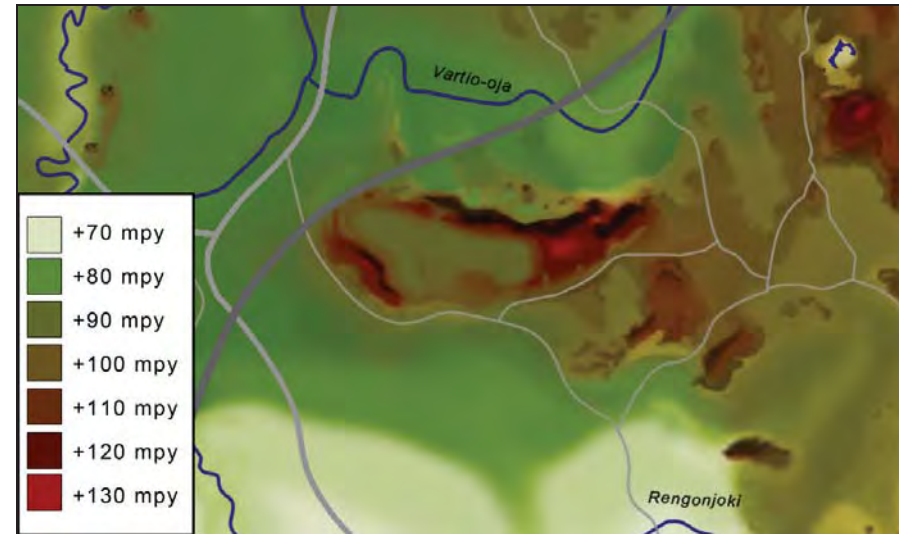


Kuva 5-2. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehtojen rajaukset. Vaihtoehdon 0 mukainen alue on rajattu sinisellä ja laajennusalue (VE1 ja VE2) punaisella. Lisävaihtoehdon VE+ alueet on osoitettu vihreillä nuolilla.

5.2 Vaihtoehto 0 (VE0): Hanketta ei toteuteta

Vaihtoehdon 0 tarkoituksena on toimia vertailuvaihtoehtona muille toteuttamisvaihtoehdoille ja kuvata tilannetta, missä toiminta päättyy 30.6.2017 nykyisen luvan mukaisesti. Nollavaihtoehdossa oletetaan, että kaikki luvan mukaiset 19,3 milj. m³ltr soravarat saadaan hyödynnettyä 71,2 ha alueelta (kuvassa 5-2 sinisellä rajattu alue). Kokonaisottomäärästä on jäljellä noin 5,6 milj. m³ltr. Alin ottotaso on +83...85 m mpy.

Soranotto etenee vaihtoehdossa 0 sektoreittain kohti itää. Murskauskalvos sijaitsee ottorintaman läheisyydessä ja sen eteläpuolelle on jätetty kaarimainen sorarinta, joka vähentää pöly- ja meluvaiikutuksia lounaaseen, etelään ja kaakkoon. Rudus Betonituote Oy:n tehdas ja sen tarvitsema varastokenttä jää hieman korkeammalle tasolle. Ottotoiminta ja varastokentät sijoittuvat noin 50 hehtaarin alueelle ja sen länsipuolisen alueen reunat pyritään maisemoimaan oton edetessä. Sähkölínjan länsipuolisen alueen reunat on jo maisemoitu. Vaihtoehdon 0 mukaisen toteutuksen lopputilanteen topografia on esitetty kuvassa 5-3.



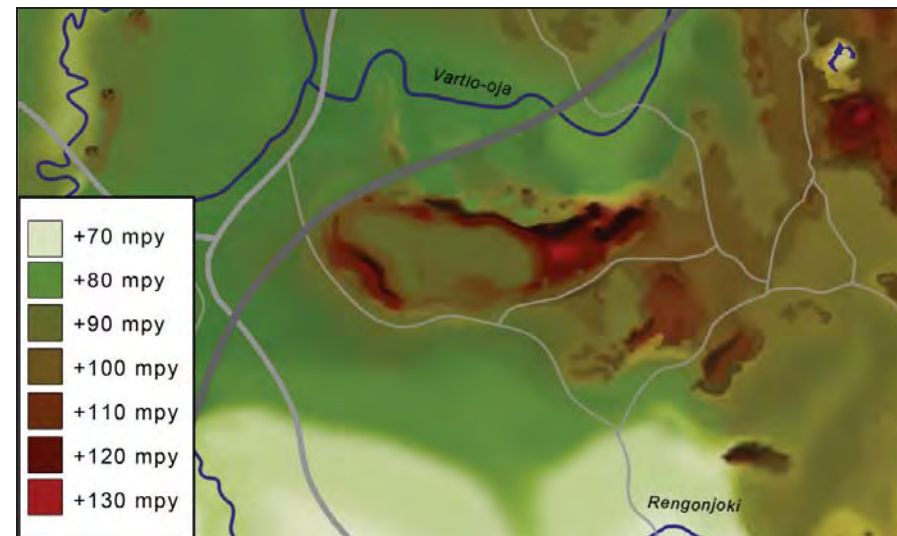
Kuva 5-3. Renkomäen soranottoalueen lopputilanne vaihtoehdossa 0.

5.3 Vaihtoehto 1 (VE1): Hanke toteutetaan, laajennus pohjoiseen

Vaihtoehdossa 1 laajennushanke toteutetaan alueen pohjoispuolella (kuvassa 5-2 punaisella rajattu alue). Ottoalue laajenisi noin 4,3 hehtaaria. Kokonaisottomäärä kasvaisi 3,3 milj. m³ktr eli vaihtoehdon 1 mukainen kokonaisottomäärä olisi 8,9 milj. m³ktr. Ottotoiminta tulisi jatkumaan arviolta vuoteen 2022 saakka. Ylin ottotaso alueen pohjoispuolella tulisi kulkemaan samassa tasossa kuin nykyisellä ottoalueella, jolloin alueiden maisemointi tulisi olemaan yhtenäisen näköinen.

Soranotto etenee vaihtoehdossa 1 nykyisen luvan mukaisen oton jälkeen sektoreittain kohti pohjoista. Soraa otetaan suunnitelmallisesti niistä kohdista, joissa on sillä hetkellä markkinoiden tarvitsemaa sormateriaalia. Murskauslaitos sijaitsee ottorintaman läheisyydessä ja sen eteläpuolelle jätetään vastaava sorarinta kuin vaihtoehdossa 0. Ottotoiminta ja varastokentät sijoittuvat vastaavan kokoiselle alueelle kuin vaihtoehdossa 0.

Kun nykyisen ottoluvan mukainen toiminta on päättynyt, pyritään tämän alueen reunat maisemoimaan alueen itä- ja eteläpäästä. Seuraavaksi maisemoidaan laajennusalueen reunat ja viimeiseksi ottoalueen pohja. Vaihtoehdon 1 mukaisen toteutuksen lopputilanteen topografia on esitetty kuvassa 5-4.

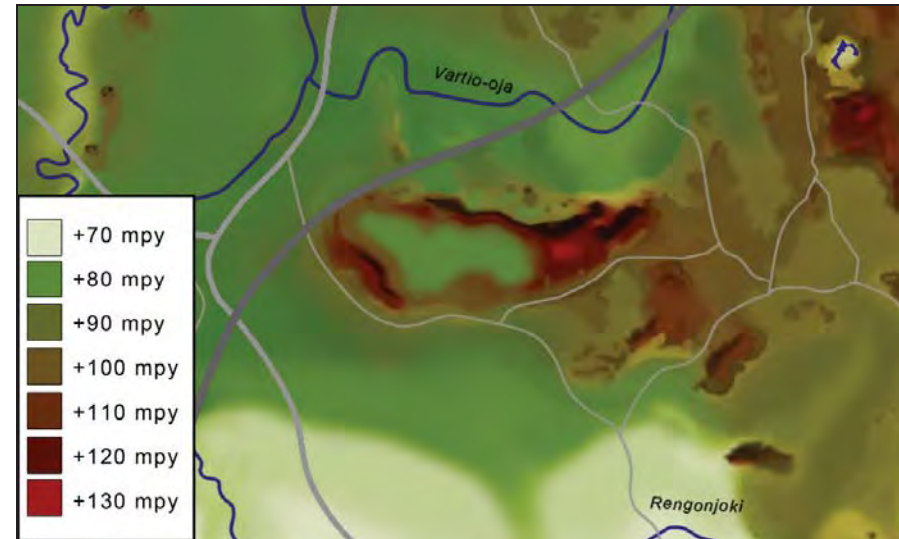


Kuva 5-4. Renkomäen soranottoalueen lopputilanne vaihtoehdossa 1.

5.4 Vaihtoehto 2 (VE2): Hanke toteutetaan, laajennus pohjoiseen ja alaspäin

Vaihtoehdossa 2 laajennushanke toteutetaan alueen pohjoispuolella (kuvassa 5-2 punaisella rajattu alue). Lisäksi ottotasoja lasketaan tasoon +78 m mpy. Ottoalue laajenisi noin 4,3 hehtaaria, kuten vaihtoehdossa 1. Kokonaisottomäärä kasvaisi 5,6 milj. m³ltr eli vaihtoehdon 2 mukainen kokonaisottomäärä olisi 11,2 milj. m³ltr. Ottotoiminta tulisi jatkumaan arviolta vuoteen 2025 saakka. Ylin ottotaso alueen pohjoispuolella tulisi kulkemaan samassa tasossa kuin nykyisellä ottoalueella, jolloin alueiden maisemointi tulisi olemaan yhtenäisen näköinen.

Soranotto etenee vaihtoehdossa 2 laajennusalueen oton jälkeen pohjatasolle, josta otto etenee sektoreittain myöhemmin määritellyyn suuntaan. Murskauslaitos sijaitsee ottorintaman läheisyydessä samoin kuin vaihtoehdossa 0 ja 1. Ottotoiminta ja varastokentät sijoittuvat vastaavan kokoiselle alueelle kuin vaihtoehdossa 0 ja 1. Ottoalueen reunat ja oton edetessä myös pohjataso pyritään maisemoimaan vaiheittain. Vaihtoehdon 2 mukaisen toteutuksen lopputilanteen topografia on esitetty kuvassa 5-5.



Kuva 5-5. Renkomäen soranottoalueen lopputilanne vaihtoehdossa 2.

5.5 Vaihtoehto + (VE+): Vanhojen soraomonttujen maisemointi

Minkä tahansa kolmen päävaihtoehdon lisänä vaihtoehdossa VE+ toteutetaan vanhojen soraomonttujen maisemointi erillisenä hankkeena. Hankkeen toteutumisaikataulusta tai tarkemmista toteutus-suunnitelmista ei ole vielä tietoa, koska alueet eivät ole kokonaisuudessaan Lahden kaupungin tai Rudus Oy:n omistuksessa. Maisemointia ei tulla toteuttamaan ottotoiminnan aikana, joten eri vaihtoehtojilla ei ole kumuloituvia ympäristövaikutuksia. Maisemoinnin toteutusta tullaan tarkastelemaan ja tarkemmat suunnitelmat tullaan tekemään Renkomäki-ryhmästä erillisessä pohjaveden suojelu- ja maisemointisuunnitelma -ryhmässä, jossa on edustajia sekä hankkeesta vastaavilta, että kaupungilta ja Lahti Aqua Oy:ltä (kts. luku 8.14).

Koska alueet ovat pieniä, toiminta lyhytaikaista ja hanke tullaan toteuttamaan soraomonttotoiminnasta tapahtuvana erillisenä hankkeena, ei vaihtoehdon VE+ osalta ole tarkasteltu kuin tärkeintä eli maisemallista vaikutusta. Muut ympäristövaikutukset tulevat olemaan todennäköisesti pienempiä tai positiivisempia kuin soraomonttotoiminnasta aiheutuvat vaikutukset.

5.6 Vaihtoehtojen vertailu

Luvussa 9 ja yhteenvetotaulukossa 9-1 on vertailtu hankkeen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia arviointimenettelystä annetun lain mukaisesti seuraavien vaikutusten perusteella:

- a) vaikutukset ihmisiin
- b) vaikutukset luontoon
- c) vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen
- d) vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset on kuvattu vaihtoehtojain ja havainnollisesti siten, että kunkin tarkasteltavan vaikutuksen osalta voidaan ymmärtää vaikutuksen suuruudet sekä vaihtoehtojen väliset erot.

6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Rudus Oy:n ja Lahden kaupungin Renkomäen soranottoalue sijaitsee noin seitsemän kilometriä Lahden kaupungin eteläpuolella Renkomäen asutusalueen välittömässä läheisyydessä. Ottoalueen länsi-pohjoispuolelta kulkee Lahden ohitustie (valtatie 4). Alueelta on matkaa Orimattilan keskusta noin 15 kilometriä.

6.1 Tehdyt selvitykset

Renkomäen soranottoalueella on tehty useita ympäristöselvityksiä ja hankkeesta on saatavilla kattavasti lähtömateriaalia. Selvitykset ovat pohjana ympäristövaikutusten arvioinnille ja ympäristölupahakemuksille. Renkomäen alueelle on tehty muun muassa seuraavat selvitykset:

- Renkomäen maisemaselvitys (Pelkonen 2010)
- Renkomäen maa-ainesalueen kehittäminen: arvio pesimälinnustosta (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, Vauhkonen 2010)
- Kasvillisuusselvitys Renkomäen soranottoalueen maisemoiduilla rinteillä, LV Lahti Vesi Oy (Helsingin yliopisto, Ympäristötekniikan laitos, Hansi & Uola 2004)

- Renkomäen alueen pohjaveden laatu vuosina 1993–2003, LV Lahti Vesi Oy (Helsingin yliopisto, Ympäristötekniikan laitos, Uola 2004)
- Renkomäen kallionpintaselvitykset painovoimamittauksia käyttäen (Geologian tutkimuskeskus, Valli 2003)
- Maa-ainesten otto- ja ympäristölupahakemukset sekä niiden päätökset (ks. luku 3.2)

Lahden ja Päijät-Hämeen alueelle on lisäksi tehty muun muassa seuraavat selvitykset, joita voidaan hyödyntää ympäristövaikutusten arviointityössä:

- Lahden ekologinen verkosto ja sen merkitys kaupungissa esiintyville nisäkkäille (Helsingin yliopisto, Ympäristöekologian laitos, Peltonen 2008)
- Lahden kaupungin kehittymisen vaikutus alueensa pohjavesien laatuun (Helsingin yliopisto, ympäristöekologian laitos, Ristola 2008)
- Renkomäen osayleiskaava-alueen luonto ja maisema 2007 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, Ympäristösuunnittelu OK, 2007)
- Liikenteen ja pistelähteiden typenoksidi- ja PM10-päästöjen leviäminen Lahdessa vuosina 2003 ja 2020 (Päijät-Hämeen

- liitto, Lahden kaupunki, Enwin Oy, Tamminen & Tamminen 2006)
- Päijät-Hämeen ekologinen verkosto (Päijät-Hämeen liitto, Väre 2006)
 - Päijät-Hämeen maisemaselvitys (Lahden ammattikorkeakoulu, Aarreaara ym. 2006)
 - Päijät-Hämeen rakennettu kulttuuriympäristö (Päijät-Hämeen liitto, Wager 2006)
 - Lahden kaupungin liito-oravakarttoitus (Lahden kaupunki, Valvonta- ja ympäristökeskus, Mäkinen 2005)
 - Lahden lepakot (Lahden kaupunki, Valvonta- ja ympäristökeskus, Erkinaro 2005)
 - Lahden lähteet (Lahden kaupunki, Valvonta- ja ympäristökeskus 2005)
 - Liikennemeluselitys, keskustan ulkopuoliset alueet (Lahden kaupunki, meluntorjuntatyöryhmä 2004)
 - Päijät-Hämeen uhanalaiset ja silmälläpidettävät putkilokasvit (Hämeen ympäristökeskus, Vauhkonen 2003)
 - Lahden luonto, biologian ja maantieteen opetuskohteet (Lahden kaupunki, Valvonta- ja ympäristökeskus 2000)
 - Päijät-Hämeen perinnemaisemat (Hämeen ympäristökeskus, Hovi 2000)

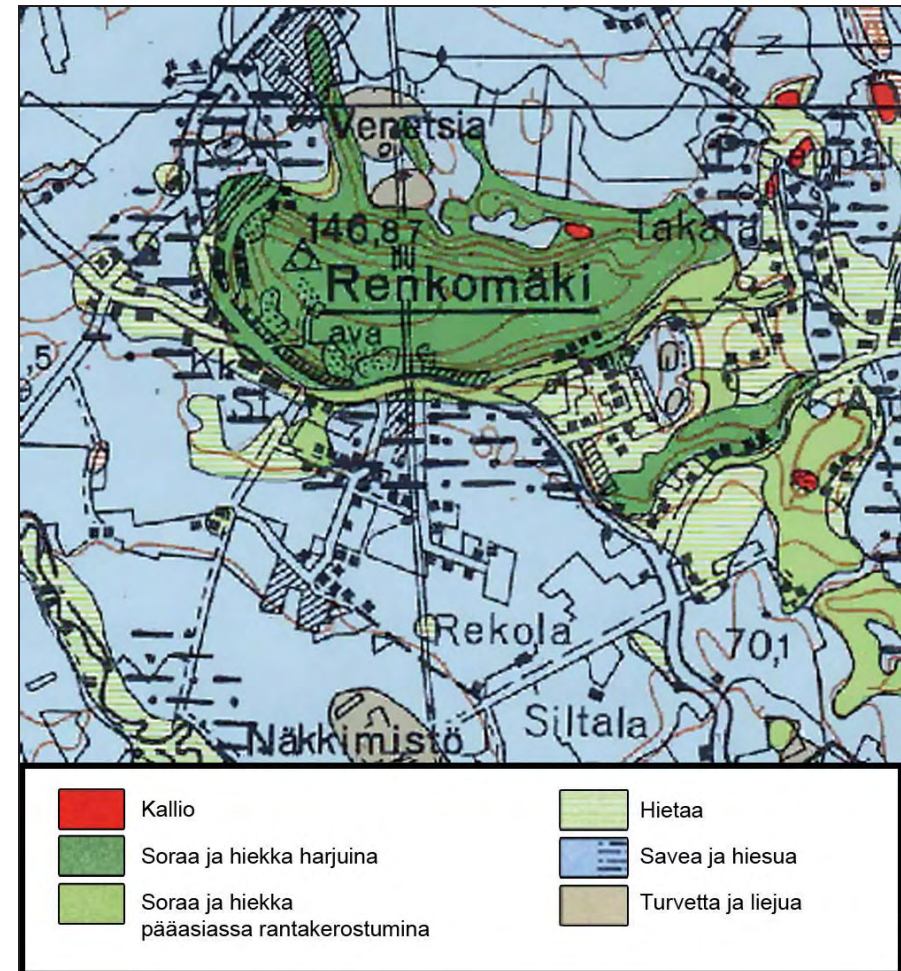
- Lahden lintuatlas 1998–1999 (Lahden kaupunki, Valvonta- ja ympäristökeskus, Saikko & Loikkanen 1999)
- Päijät-Hämeen luonto (Päijät-Hämeen liitto, Kolunen 1993)
- Harjukasvien ja edustavan harjukasvillisuuden inventointi Hämeen läänissä (Hämeen lääninhallitus, Heikkinen & Toivonen 1989)
- Lahden yleiskaava, yleiskaavan tarkistus ja täydennys, perusselvitykset, maisema- ja ympäristöanalyysi (Lahden kaupunkisuunnitteluvirasto, kaavoitusosasto 1984)

Tehtyjen ympäristöselvitysten keskeisiä tuloksia on esitetty luvuissa 6 ja 8.

6.2 Maa- ja kallioperä

Renkomäen harjumuodostuma on Salpausselästä erillään oleva, itä-länsisuunnassa noin 2,5 kilometriä pitkä ja leveimmillään noin kilometrin leveä, jyrkkärintainen reunamoreanimuodostuma. Renkomäen lakialueet ovat noin +135 m mpy, kun eteläpuolella olevat peltotasangot jäävät noin +70...80 m mpy tasoon. Harjun aines on valtaosin hyvin vettä johtavaa hiekkaista soraa, paikoin myös runsaasti kivistä soraa (kuva 6-1).

Geologian tutkimuskeskus on selvittänyt alueen kallionpinnan tasoa painovoimamittausten avulla. Soranottoalueen länsiosassa kallio-pinta on tasolla +50...90 m mpy. Korkeimmillaan kallion pinta on alueen etelä-lounaisosassa, jossa se on tullut esille soranoton yhteydessä. (Valli 2003) Kallioperä on nykyisellä ottoalueella suurelta osin alempana kuin pohjaveden pinnantaso (+73 m mpy) ja samalla yleisesti yli 10 metriä syvemmällä kuin nykyisen luvan mukainen ottotaso, joten kallionlouhintaa ei tarvita. Kallioperä on pääasiassa graniittia.



Kuva 6-1. Renkomäen alueen maaperä.

6.3 Pintavedet

Suunnittelualue sijaitsee Porvoonjoen valuma-alueella. Soranottoalueen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittäviä avoimia vesistöalueita, kuten järviä, lampia tai jokia. Alueen pohjoispuolella on liijärvi, joka on luonnontilaisen kaltainen suo. Ottoalueelta on matkaa Porvoonjokeen noin 1,5 kilometriä. Alueen pohjoispuolelta noin 700 metrin etäisyydellä virtaa Vartio-oja, joka laskee Porvoonjokeen. Lisäksi alueen kaakkoispuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä virtaa Rengonjoki, joka laskee myös Porvoonjokeen. Renkomäki sijoittuu näiden jokien pienvaluma-alueiden vedenjakajalle.

Soranottoalueelta ei kulkeudu pintavesiä läheisiin vesistöihin tai ojiin, vaan sade- ja sulamisvedet imeytyvät alueen maaperään. Kuvasessa 6-2 on esitetty alueen vesistöt ja valuma-alueet.



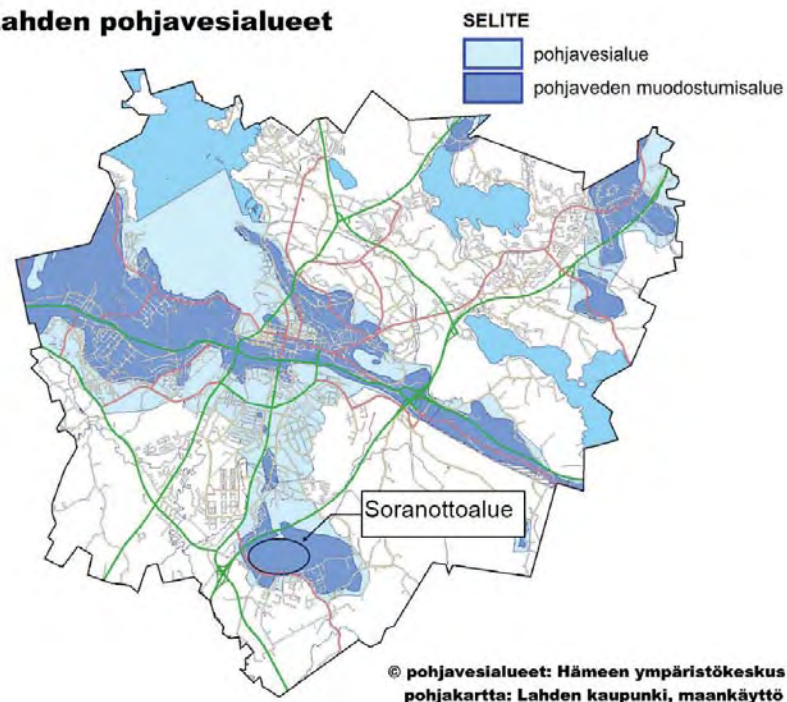
Kuva 6-2. Porvoonjoen valuma-alueen Renkomäen alueelle sijoittuvat pienvaluma-alueet (sininen katkoviiva) ja alueen vesistöt (Ympäristöhallinto 2009).

6.4 Pohjavesi ja lähteet

Suunnittelualue sijaitsee kokonaisuudessaan Renkomäen pohjavesialueella ja pohjaveden muodostumisalueella, josta pumpataan vettä Lahden kaupungin ja Hartwallin tuotantolaitoksen tarpeisiin. Renkomäen pohjavesialue (0439802) kuuluu I-luokkaan eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Lahden pohjavesialueet on esitetty kuvassa 6-3. Renkomäen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,19 km², josta nykyisen luvan mukaista ottoaluetta on noin 11,5 %, ja muodostumisalueen pinta-ala 3,45 km², josta nykyisen luvan mukaista ottoaluetta on noin 20,6 %. Toiminta-aluetta on noin 51 ha, joka on noin 8 % pohjavesialueen pinta-alasta. Pohjavesialueen antoisuus on 2 500 m³/vrk. (Hämeen ympäristökeskus 2009)

Renkomäen vedenottamo sijaitsee vajaan kilometrin päässä soranottoalueesta valtatie 4 pohjoispuolella. Vedenottamolta pumpataan vuosittain noin 80–90 % vesioikeuden myöntämän luvan mukaisesta enimmäismäärästä, joka vastaa myös pohjavesialueen antoisuutta. Pohjaveden virtaussuunta on tehtyjen tutkimusten perusteella ottoalueella idästä länteen ja ottoalueen länsiosassa etelästä pohjoiseen kohti vedenottamoa. Pohjaveden korkeus on koko Renkomäen pohjavesialueella keskimäärin +73 m mpy tasolla.

Lahden pohjavesialueet



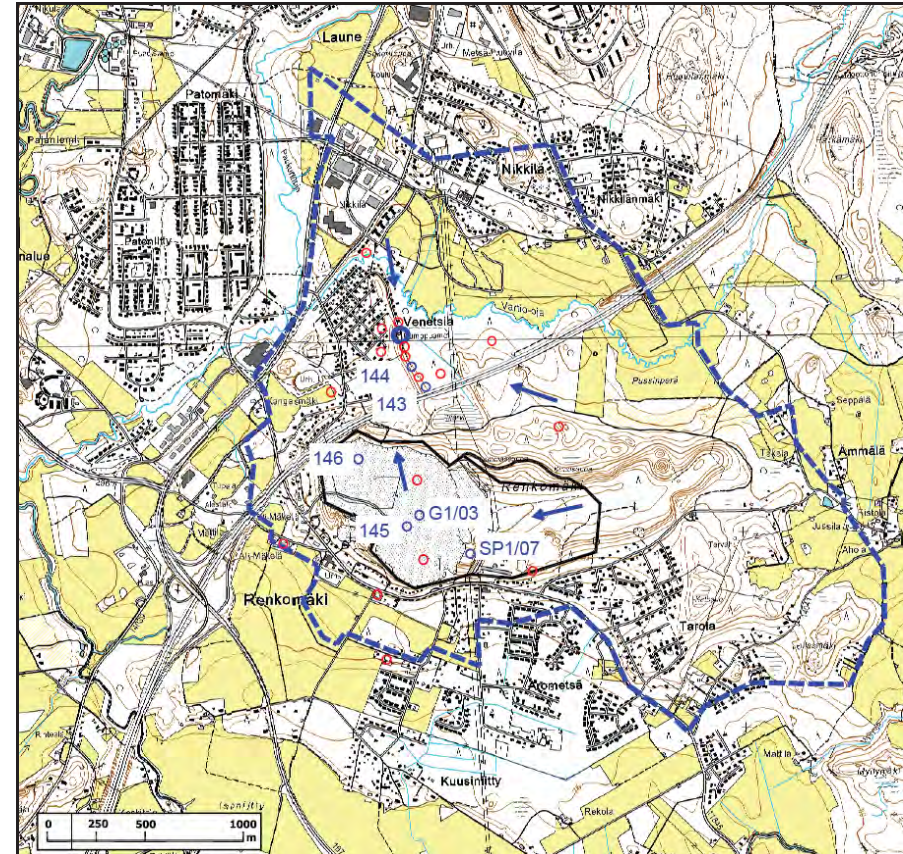
Kuva 6-3. Lahden pohjavesikartta (Lahden kaupunki 2010a).

Renkomäen pohjavesialueella on neljä havaintopistettä (143–146), joista on seurattu pohjaveden laatua säännöllisesti vuodesta 1993. Myöhemmin tarkkailuohjelmaan on otettu mukaan piste G1 (vuonna 2003) ja piste SP1 (vuonna 2007). Alueella on lisäksi 12 havaintoputkea ja viisi kaivoa, joista on mitattu pääsääntöisesti pohjaveden korkeutta tai tutkittu pohjaveden laatua muutamia kertoja tarkkailu-

jakson aikana. Renkomäen pohjavesialue havaintopisteineen on esitetty kuvassa 6-4.

Havaintopisteistä tarkkaillaan pohjaveden laatua noin 75 eri parametrin avulla. Tarkkailuohjelmaan kuuluu muun muassa bakteereja, pH, sähkönjohtokyky, alkaliniteetti, fluoridi, happi, hiilidioksidi, kokonaiskovuus, syanidi, orgaaninen hiili, ammonium, kloridi, nitraatti, nitriitti, sulfaatti, metalleja, fenoleita, liuottimia, polyaromaattisia hiilivetyjä, öljyjä sekä pestisidejä.

Renkomäen pohjaveden laatu on yleisesti ottaen korkealaatuista ja se täyttää sosiaali- ja terveysministeriön talousvedelle asettamat vaatimukset. Pohjaveden tarkkailutulosten perusteella Renkomäen pumppaamon käyttövesi on luokiteltu erinomaiseksi ja kaivovesi on ollut laadultaan hyvää, vaikkakin veden sulfaatti- ja seleeniarvot ovat olleet korkeat havaintopisteessä 145. (Uola 2004) Tulosten perusteella muun muassa sulfaattipitoisuuksissa on havaittavissa selvää laskua 2000-luvun vaihteen lukemista, joten veden laatu näyttäisi olevan parantumassa.



Kuva 6-4. Renkomäen soranottoalueen, Renkomäen pohjavesialueen (sininen katkoviiva), pohjaveden pumppaamon (sininen iso ympyrä) ja havaintopisteiden likimääräiset sijainnit. Sinisillä ympyröillä on merkitty ne pisteet, joista pohjaveden laatua tarkkaillaan säännöllisesti. Punaisilla ympyröillä on merkitty ne pisteet, joista tarkkailaan pääsääntöisesti pohjaveden korkeutta. Nuolet kuvaavat pohjaveden virtaussuuntia.

Renkomäen pohjavesialue on ympäristöön pohjavettä purkava, joten alueen ympäriltä löytyy useita lähteitä. Suurin osa lähteistä on vedenottamon läheisyydessä, Nikkilän asuinalueen yksityistonteilla, olevia rengastettuja lähteitä. Myös vedenottamo on lähdepohjainen. Pohjavesialueen kaakkoispuolella on Ämmäläntien rengastettu lähde. Lisäksi alueen eteläpuolella reilun kilometrin päässä ottoalueelta sijaitsee luonnontilainen Renkomäen lähde. Lähde on melko vuolas ja sen pohjasta purkautuu selkeästi vettä. (Lahden kaupunki 2005)

Renkomäen pohjavesialue on nimetty riskipohjavesialueeksi Hämeen ympäristökeskuksen vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuoteen 2015. Suurimmat riskit ovat maa-ainesten otto sekä liikenne ja tienpito. Pääasiallinen pohjaveden tilaa heikentävä aine on sulfaatti. Kemiallisen tilan arvioinnissa todettiin, että pilaavilla aineilla ei ole vaikutusta vedenhankintaan tai pintavesiin ja maaekosysteemeihin. Pohjaveden laadun olennainen muuttuminen ja soveltuvuus vedenhankintaan (YSL 1:8) arvioitiin heikentyneeksi, mutta pohjaveden tila kuitenkin hyväksi. Ohjelman mukaan maa-aineslain mukaista ottoalueiden tilan ja ympäristöriskien seuranta tulee tehostaa. Alueet tulee siistiä ja maisemoida tai kunnostaa. Renkomäen alueelle esitettiin kunnostussuunnitelman laatimista ja pohjavesialueen kunnostusta. (Hämeen ympäristökeskus 2009)

Lahden pohjavesien suojelusuunnitelma on vuodelta 1996 ja se on hyväksytty sekä ympäristölautakunnassa että kaupunginhallituksessa. Suojelusuunnitelma on osittain vanhentunut, joten Hollolan, Lahden ja Nastolan alueille on alettu laatia yhteistä seudullista pohjaveden suojelusuunnitelmaa. Seudullisen pohjaveden suojelusuunnitelman on tarkoitus valmistua vuoden 2011 loppuun mennessä. Renkomäen soranottoalueen mahdollisessa tulevassa lupaprosessissa tulee huomioida sekä Hämeen ympäristökeskuksen vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 että nyt tehtävä seudullinen pohjaveden suojelusuunnitelma.

6.5 Ilman laatu

Lahden kaupungin ilmanlaatua seurataan jatkuvatoimisesti viidellä eri mittausasemalla. Ilmanlaadun tarkkailu toteutetaan Lahden kaupungin ja alueen ilmapäästöjen vuoksi ympäristölupavelvollisten laitosten tekemän yhteistarkkailusopimuksen mukaisesti. Suurin osa ilman epäpuhtauksista on peräisin energiantuotannosta ja liikenteestä. Typpidioksidi, pöly- ja otsonipitoisuudet kohoavat Lahdessa ajoittain ohje- ja tavoitearvoja ylittävälle tasolle (VNa 711/2001, VNp 480/1996 ja VNa 783/2003). Pölypitoisuudet vaihtelevat vuosittain kevään säätilanteiden vaihdellessa. Samat arvot ovat ylittyneet

useasti myös edellisvuosina. Vuonna 2009 on ollut kolme ylitystä otsonin kahdeksan tunnin keskiarvosta.

Lahdessa on ilmapäästöjen vuoksi ympäristölupavelvollisia laitoksia yhteensä 31 kappaletta, joista Renkomäen läheisyydessä ei ole muita kuin Rudus Oy:n murskausasema. Sekä liikenteen että ympäristölupavelvollisten laitosten päästöt ovat pienentyneet 1990-luvun alusta usean parametrin osalta, mutta kasvihuonekaasujen kokonaismäärä on laskelmien mukaan kasvanut. (Lahden kaupunki 2010a)

Lahdessa ilman hiukkaspitoisuuksia mitataan kahdesta, Launeen ja torin, havaintopisteestä. Uusimman raportin (2008) mukaan hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet olivat korkeita keväällä, kun talven aikana jauhautunut hiekoitushiekka ja asfaltti nousivat ilmaan. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoylitys mitattiin helmikuussa torilla ja huhtikuussa Launeella. Raja-arvon numeroarvon ($50 \mu g/m^3$) ylittäviä vuorokausiarvoja oli torilla 7 kpl ja Launeella 12 kpl (kalenterivuodessa saa olla 35 ylitystä). (Lahden kaupunki 2010a)

6.6 Luonto

Renkomäen harju on jyrkkärintainen reunamoreenimuodostuma. Se ei kuulu arvokkaiisiin harjualueisiin tai moreenimuodostumiin. Miekkiö-Renkomäki-Ämmälä osayleiskaavatyön yhteydessä Renkomäen harjulla, alueen itäosassa, oleva suppa-alue on arvioitu arvokkaaksi geologiseksi muodostumaksi (ge-1 kuvassa 3-4). Itäosassa kulkee myös noin kahden kilometrin pituinen luontopolku, joka kertoo Renkomäen harjubiotopista. Lisäksi alueen pohjoispuolella oleva Iijärvi (luo-1/2) on arvioitu arvokkaaksi luontokohteeksi. Iijärvi on edustava luonnontilaisen kaltainen suo, jollaisia on säilynyt Lahden kaupungin alueella hyvin vähän. (Lahden kaupunki 2000)

Aiemmissa selvityksissä ei ole tehty havaintoja harvinaisista tai uhanalaisista eläin- tai kasvilajeista (Erkinaro 2005, Heikkinen & Toivonen 1989, Kolunen 1993, Mäkinen 2005, Saikko & Loikkanen 1999, Vauhkonen 2003, Ympäristösuunnittelu Enviro Oy & Ympäristösuunnittelu OK 2007). Asukaspalautteiden perusteella alueella on kasvanut kangasvuokkoja, mutta sen levinneisyydestä tai nykytilasta ei ole havaintoja. Renkomäen alueella vuonna 2009 tehdyn linnustoselvityksen perusteella laajennusalueet C ja D sekä mahdollisesti osa laajennusalueesta B ovat potentiaalisia pesimäalueita myös useille huomionarvoisille lintulajeille.

Huomionarvoisista lajeista on melko vähän havaintotietoja Renkomäeltä. Suuri osa havainnoista on tehty tarkasteltujen laajennusalueiden ulkopuolelta. Otto- tai laajennusalueilla on tavattu ainakin seuraavia lajeja: ampuhaukka (*Falco columbarius*, uhanalainen, vaarantunut VU, lintudirektiivin liitteen I laji), kanahaukka (*Accipiter gentilis*), kivitasku (*Oenanthe oenanthe*, silmälläpidettävä NT), palokärki (*Dryocopus martius*, lintudirektiivin liitteen I laji), tuulihaukka (*Falco tinnunculus*, silmälläpidettävä NT, alueellisesti uhanalainen RT), törmäpääsky (*Riparia riparia*) ja varpushaukka (*Accipiter nisus*). Osa lajeista suosii maa-ainesten ottoalueita pesimäalueinaan, joten niiden esiintyminen Renkomäen ottoalueella on hyvin todennäköistä. Esimerkiksi ottoalueiden maisemointi haittaa törmäpääskyn pesintää ja se on muuttanut monia pitkä-aikaisia pesimäpaikkoja törmäpääskylle sopimattomiksi. (Vauhkonen 2010)

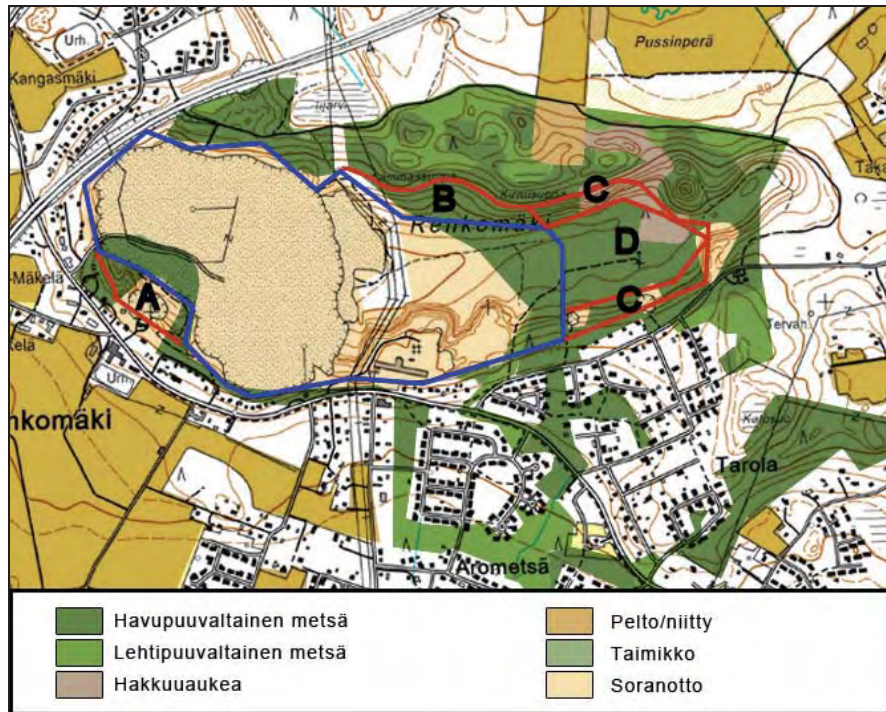
Alueen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita. Noin kolmen kilometrin etäisyydellä alueen itäpuolella on Linnais-tensuon Natura 2000-alue (FI0324001), joka kuuluu myös soiden-suojeluohjelmaan. Noin viiden kilometrin etäisyydellä alueen luoteispuolella on lisäksi Komolankallio-Pationkallion (KAO040223) kallioalue, Luhdanjoen luonnonsuojelualue (YSA045103) sekä Tik-kakallion luonnonsuojelualueet (YSA043632 ja YSA045153).

Renkomäki on Päijät-Hämeen ekologisen verkoston kannalta kriittisellä alueella, jossa eläinten kulkureittejä katkaisevat merkittävästi liikenneväylät ja asutusalueet. Alue ei sijaitse maakunnallisella luonnon ydinalueella tai viheryhteystarvealueella. (Peltonen 2008, Väre 2006)

Renkomäen harju on lähes kokonaan kuivaa kangasmetsää. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisella laajennusalueella ei ole luonnontilaisia tai sen kaltaisia metsiä, vaan kaikki metsäalueet ovat talouskäytössä. Seuraavassa on kerrottu tarkemmin YVA-ohjelman mukaisten laajennusvaihtoehtojen tarkastelualueiden kasvillisuudesta. Kuvas-
sa 6-5 on esitetty Renkomäen eri alueiden kasvillisuuden pääpiirteet kaupungin omistamilla mailla.

6.6.1 Tarkastelualueet (YVA-ohjelman mukaiset laajennusalueet)

Tarkastelualueella A kasvaa pääasiassa puustoltaan varttunutta ja mäntyvaltaista kuivahkoa kangasmetsää. Puustoa on ottoalueiden välissä melko kapealti. Tarkastelualueen länsi- ja eteläpuolella on asutusta.



Kuva 6-5. Renkomäen eri alueiden kasvillisuus Lahden kaupungin omistamilla mailla. YVA-ohjelman mukaiset laajennusalueet (tarkastelualueet) on merkitty punaisella ja nykyinen ottoalue sinisellä.

Tarkastelualueen B länsipäässä on voimajohtoauea. Sen itäpuolella Renkomäen pohjoisrinteellä kasvaa 50–60-vuotiasta kuusikkoa ja männikköä sekä pieni kuvio noin 40-vuotiasta männikköä. Tarkastelualueen itäosa on kaksijaksoista männikköä, jossa vallitseva jakso on noin 40-vuotiasta ja ylispuusto lähes satavuotiasta. Kasvillisuus vaihtelee kuivahkosta tuoreeseen kankaaseen.

Tarkastelualue C:llä kasvaa Renkomäen pohjoisrinteellä noin 50-vuotiasta kuusikkoa. Alueelle ulottuu hieman myös satavuotiasta kuusikkoa. Sen länsipuolella kasvaa kaksijaksoista männikköä, jossa vallitseva jakso on alle 30-vuotiasta ja ylispuusto lähes satavuotiasta. Kasvillisuus vaihtelee kuivahkosta tuoreeseen kankaaseen. Tarkastelualueen itäpäässä on pienellä alalla lähes 50-vuotiasta männikköä sekä kaksijaksoista männikköä, jossa vallitseva jakso on yli 80-vuotiasta ja alikasvos noin 20-vuotiasta. Kasvillisuus on kuivahkoa kangasta. Tarkastelualue C:n eteläosa on enimmäkseen noin 80-vuotiasta tuoreen kankaan kuusikkoa. Alueen pohjoisreunalle ulottuu kapealta männikköä, jonka puusto on noin satavuotiasta. Männikkö on kuivahkoa kangasmetsää.

Tarkastelualue D:n keski- ja eteläosassa on laajahko kuvio noin satavuotiasta männikköä sekä lisäksi noin 80-vuotiasta kuusikkoa. Kasvillisuus vaihtelee kuivahkosta tuoreeseen kankaaseen. Tarkastelualueen itäpäässä on pienellä alalla lähes 50-vuotiasta männikköä sekä kaksijaksoista männikköä, jossa vallitseva jakso on yli 80-vuotiasta ja alikasvos noin 20-vuotiasta. Kasvillisuus on kuivahkoa kangasta. Tarkastelualue D:n pohjoisosassa kasvaa lähes 50-vuotiasta männikköä sekä kaksijaksoista männikköä, jossa vallitseva jakso on yli 20-vuotiasta ja ylispuusto lähes 100-vuotiasta. Alueen luoteiskulmassa on pienellä alalla 40–50-vuotiasta männikköä.

Kasvillisuus on koko tarkastelualueen pohjoisosassa kuivahkoa kangasta.

6.7 Maisema

Renkomäki on peltojen ja asutusalueiden ympäröimä harju valtatie 4 varrella. Se kuuluu maakunnalliseen Porvoonjoen viljelysseudun maisematyyppiin. Harju hallitsee maisemaa useilta ilmansuunnilta. Alue ei kuulu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin tai kulttuuriympäristöihin. (Aarrevaara ym. 2006)

Alueen itäpuolella on Ämmälän kyläkeskuksen kulttuuriympäristö ja eteläpuolella Porvoonjoen maakunnallisia maisema-alueita. Myös Renkomäen kulttuurimaisema ottoalueen eteläpuolella on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi osayleiskaavatyön yhteydessä (Hollolan kunta ja Lahden kaupunki 2008).

Harju näkyy etenkin etelästä moottoritietä pitkin saavuttaessa kohti Lahtea (kuva 6-6). Sen hallitsevin elementti on eteläpuolella oleva yksityisen soranottoalueen jyrkkä hiekkaseinä. Myös Rudus Oy:n ja Lahden kaupungin soranottoalueen korkeimmat kohdat, josta puusto on poistettu, näkyvät sekä etelään että pohjoiseen.

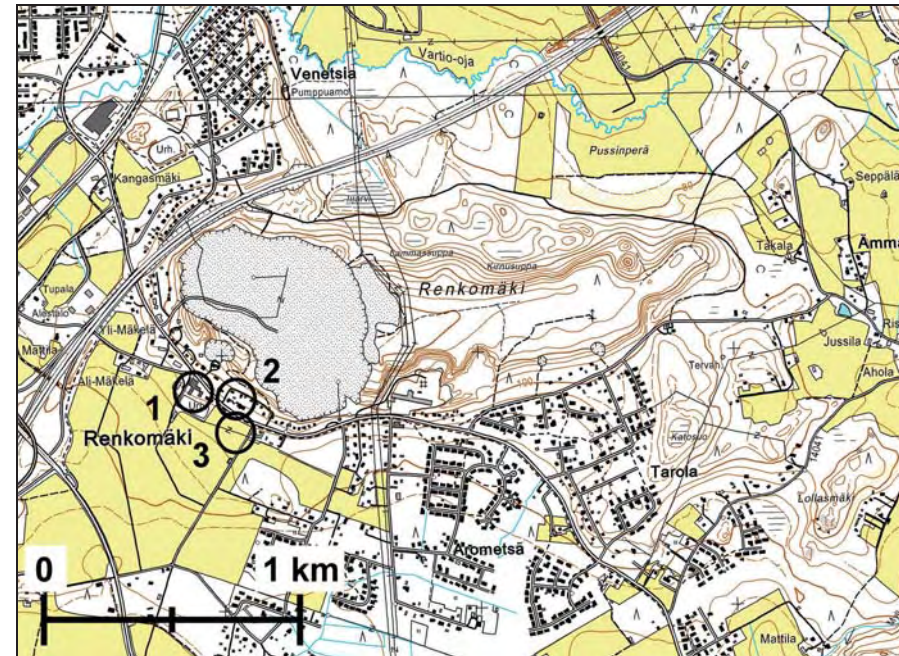


Kuva 6-6. Näkymä Ohitustieltä (VT4) pohjoiseen (kuvattu 17.6.2009).

6.8 Asutus ja yhdyskunta

Vuonna 2008 Lahdessa oli 100 080 asukasta ja 51 978 asutokuntaa. Vastaavasti Renkomäessä oli 2006 asukasta ja 644 asutokuntaa. Lahden muuttoliike oli +0,5 % alueen asukkaista. Myös Renkomäkeen muutti enemmän ihmisiä kuin sieltä muutti pois, sillä nettomuutos oli +0,3 %. Renkomäessä asuu enemmän alle 18 ja 30–45-vuotiaita kuin keskimäärin Lahdessa. (Lahden kaupunki 2010b)

Ottamisalueen ympäristön asutus ulottuu suhteellisen lähelle ottoaluetta. Lähimmät asunnot ovat alueen eteläpuolella Orimattilankadun ja Tarolankadun varressa. Renkomäen asutusalueella, soranottoalueen eteläpuolella, on muun muassa koulu, kirjasto, seurakuntatalo, VPK:n asema, asukasyhdistyksen tilat ja yritystoimintaa. Alueelle rakennettiin vuonna 2006 uusi päiväkotivain noin 200 metrin etäisyydelle ottoalueen rajasta. Alueen asukkaille järjestetään lähes vuosittain asukastilaisuuksia ja toiminnasta tiedotetaan aktiivisesti. Kuvassa 6-7 on esitetty Renkomäen soranottoalueen ja lähimpien häiriintyvien kohteiden sijainnit.



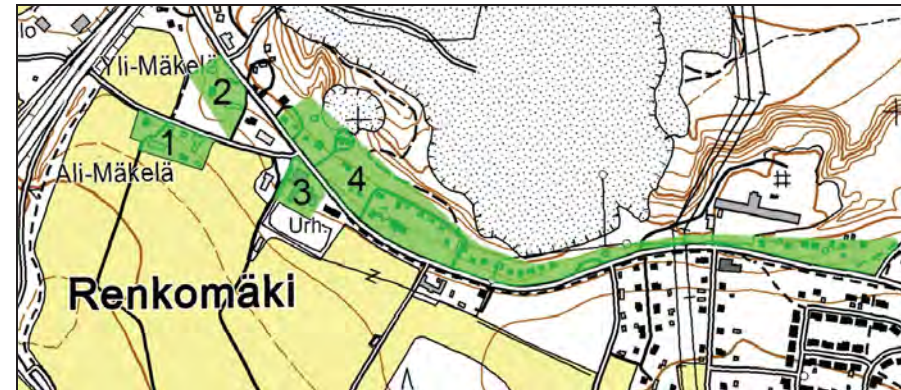
Kuva 6-7. Renkomäen soranottoalue, lähimpien häiriintyvien kohteiden ja lähimpien asuinrakennusten likimääräiset sijainnit. Lähialueella sijaitsee Renkomäen koulu ja kirjasto (1), Renkomäen seurakuntakoti (2) sekä Renkomäen päiväkotivain neuvola (3).

6.9 Kulttuuriperintökohteet

Renkomäen suunnitelma-alueella ei ole kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai muinaismuistoja. Lähin muinaisjäänös sijaitsee Renkomäen Simolassa, joka on noin kilometrin etäisyydellä ottoalueesta. Simolasta on löydetty historiallinen työ- ja valmistuspaikka. Ämmälässä noin 1,5 kilometrin etäisyydellä ottoalueelta sijaitsee useita kivikautisia asuinpaikkoja (muun muassa Mattila, Myllyoja, Myllymäki ja Uusitalo) sekä historiallinen työ- ja valmistuspaikka. Myös Porvoonjoen varrella, noin 1,5 kilometriä ottoalueesta länteen, sijaitsee kivikautisia asuinpaikkoja (Ristola, Kangasmäki, Renkomäki W ja Hangasmäki).

Ristolasta on löydetty yksi Suomen vanhimmista tunnetuista kivikautisista asuinpaikoista. Asuinpaikan iäksi on arvioitu noin 10 400 vuotta. Se on sijainnut silloisen Ancyclusjärven rannalla, 73 metriä nykyistä merenpinnan tasoa korkeammalla.

Renkomäen soranottoalueen läheisyydessä sijaitsee neljä Lahden kulttuurihistoriallisesti arvokkaaksi arvioitua kohdetta (kuva 6-8). Lisäksi Yli-Mäkelä on arvioitu Porvoonjoen yläjuoksun kulttuurihistoriallisesti arvokkaaksi kohteeksi Lahden, Hollolan ja Orimattilan alueella. (Lahden kaupunki 2009)



Kuva 6-8. Arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet. 1. Ali-Mäkelä, 2. Yli-Mäkelä, 3. Renkomäen koulu, 4. Tienvarsimiljö.

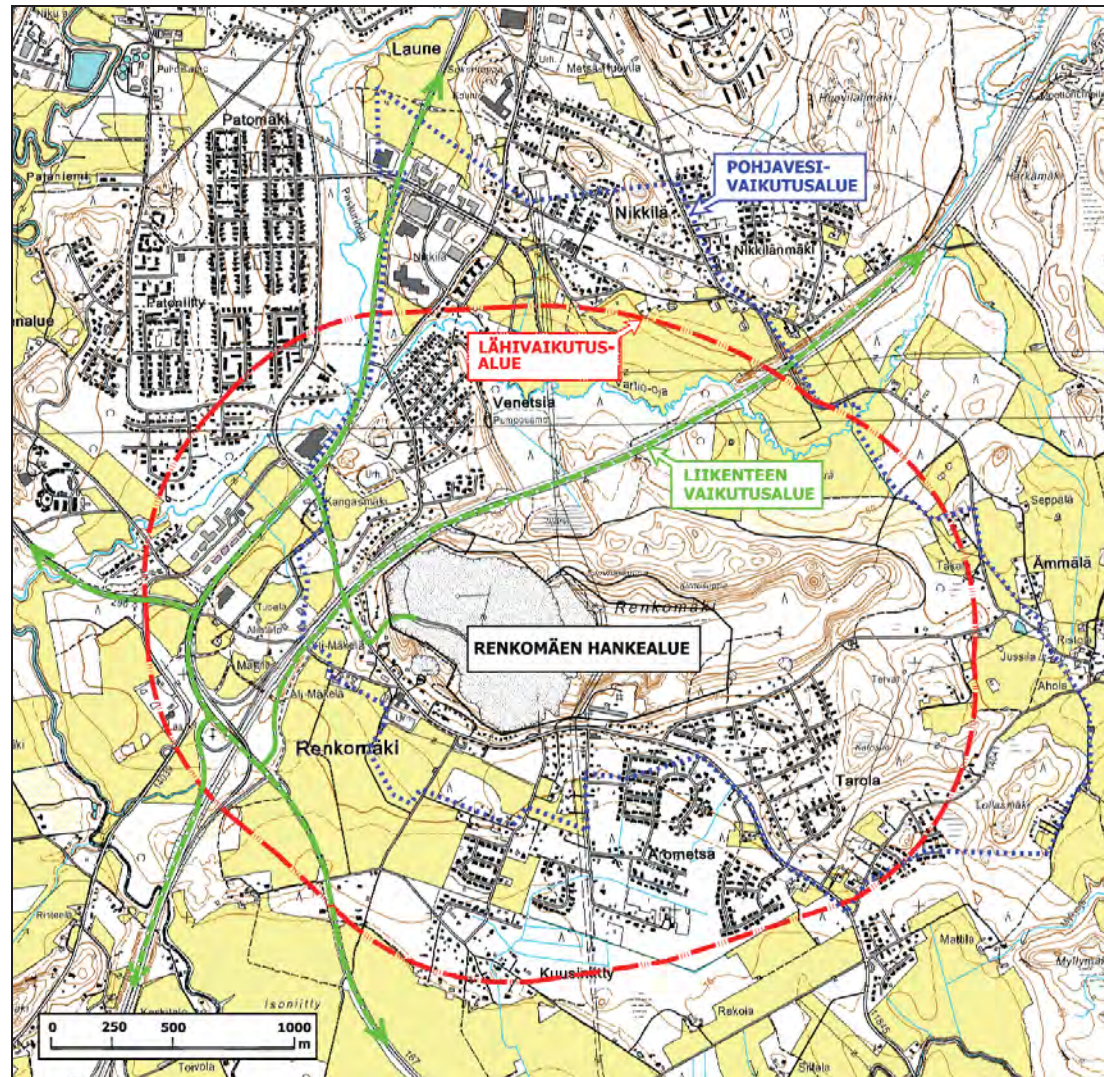
7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan toiminnan aiheuttamat vaikutukset ja niistä johtuvat muutokset alueen nykyisiin olosuhteisiin. Vaikutusten arviointimenetelmät ja haitallisten vaikutusten vähentäminen kuvataan tulosten yhteydessä luvussa 8. Tässä hankkeessa käytettävissä oleva aineisto on esitetty luvussa 6.1 sekä lähdeluettelossa.

7.1 Tarkastelualueen raja

Vaikutusalueen raja tehtiin kunkin arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Esimerkiksi melu- ja pölyvaikutusten arviointi rajattiin kokemuseräisesti ottoalueen lähivaikutusalueelle, joka on arviolta noin yhden kilometrin säteellä ottoalueesta sijaitseva alue. Rajauksessa huomioitiin erityisen häiriintyvät kohteet, kuten olemassa olevat tai suunnitellut asuinkiinteistöt, taajamat ja luonnonsuojelualueet.

Vesistövaikutusten arvioinnissa arviointi rajattiin Renkomäen pohja-vesialueelle ja pintavesien osalta ottoalueen lähivaikutusalueelle. Liikenteelliset vaikutukset ja liikenteen ympäristövaikutukset arvioitiin toimintaan liittyviltä liikenneväyliltä (Simolankatu, Orimattilankatu, Uudenmaankatu, Uusi Orimattilantie ja valtatie 4). Liikenteen ympäristövaikutukset, kuten pöly ja melu, arvioitiin em. liikenneväylien lähiympäristössä. Maisemavaikutukset arvioitiin kaikista kriittisistä näkymistä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualueen muodostivat lähiympäristön ja liikenteen vaikutusalueen asukkaat. Vaikutusalueen rajaukset on esitetty kuvassa 7-1.



Kuva 7-1. Lähi- ja pohjavesivaikutusalueen sekä liikenteen vaikutusalueen rajaukset. Lähivaikutusalue ulottuu 1 km etäisyydelle ottoalueen reunoista. Tieliikenteen vaikutusalue käsittää liikenneväylät sekä niiden lähialueet.

7.2 Toiminnan vaiheet

Renkomäen soranottoalueelta on otettu maa-aineksia 1960-luvulta lähtien ja sen nykyinen maa-ainesten ottolupa on voimassa 30.6.2017 saakka. Arvioinnissa on selvitetty soranoton laajennuksen ympäristövaikutukset hankkeen koko elinkaarelta eli nykypäivästä toiminnan lopettamiseen asti. Hankkeen keskeisimmät vaiheet ovat:

- Soranottotoiminta ja maa-aineksen jalostaminen: soranotto, käsittely, varastointi ja kuljetus alueen ulkopuolelle
- Toiminnan lopettaminen: ottoalueen jälkihoito ja tilan seuranta tai mahdollinen käyttö

7.3 Arvioinnin kohdistaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu suunnitellun toiminnan vaikutukset ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutuksia ei arvioitu jo tapahtuneesta toiminnasta, mutta soranoton mahdolliset aiemmat vaikutukset näkyvät muun muassa pohjaveden laadussa.

YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arvioinnissa erityisen tarkastelun kohteena ovat olleet toiminnan aiheuttamat muutokset maisemassa. Lisäksi erityisen tarkastelun kohteena on ollut

- vaikutukset pohjavesiin
- aiheuttama melu ja pölyäminen
- ihmisiin kohdistuvat vaikutukset
- sekä luonnonvarojen hyödyntäminen kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti

8 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS

8.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Soranottotoiminnalla ei ole vaikutuksia maa- tai kallioperään itse ottamisalueen ulkopuolella. Vaihtoehdossa 0 ottoalueen raja-
us säilyy nykyisen ottoluvan mukaisena. Vaihtoehdon 1 ja vaihtoehdon 2 mukainen soranottoalueen raja-
us sisältää noin 4,3 ha uusia ottoal-
ueita. Maa-ainesten kokonaisottomäärä on vaihtoehdossa 0 noin 5,6 milj. m³ ktr, vaihtoehdossa 1 noin 8,9 milj. m³ ktr ja vaihtoehdossa 2 noin 11,2 milj. m³ ktr. Vaihtoehdon 0 ja 1 toteutuessa jää merkittävä määrä maa-aineksia hyödyntämättä ja vastaava määrä maa-ainesta joudutaan ottamaan muualta Lahden talousalueelta.

8.2 Vaikutukset pintavesiin

8.2.1 Yleistä

Laaja soranottohanke muuttaa alueen kasvipeitettä ja topografiaa sekä vesien kertymistä ja imeytymistä. Renkomäen soranottoalueelta ei tule pintavesivirtauksia alueen ulkopuolelle, vaan sadevedet

imeytyvät maaperään ja maakerrosten läpi edelleen pohjavedeksi. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 soranottoalueen pinta-ala kasvaa 4,3 hehtaaria verrattuna vaihtoehtoon 0. Pintavesivirtausten osalta vaihtoehdon 2 mukainen toiminta ei lisää pintavesivaikutuksia verrattuna vaihtoehtoon 1. Vaihtoehdon 2 mukaisen toiminnan seurauksena vettä pidättävät ja sitä suodattavat maakerrokset kuitenkin vähenevät, jolloin tulevasta sadannasta pohjavedeksi päätyvän veden osuus kasvaa verrattuna vaihtoehtoon 0 ja 1.

Alueella on kunnallinen viemärinti, johon johdetaan toimistorakennuksen sosiaalitilojen jätevedet. Vaakarakennuksessa on umpisäiliö, joka tyhjennetään ja huolletaan säännöllisesti. Tiestöä sekä murskattavia ja seulottavia materiaaleja kastellaan tarvittaessa. Kasteluvesi pumpataan pohjavedestä ja se imeytyy murskekasoihin sekä maaperään.

8.2.2 Pintavesivaikutusten arviointi

Vaihtoehdon 0 mukaisella ottoalueella kertyy teoreettisesti vettä noin 451 000 m³ vuodessa (toiminta-alueen pinta-ala noin 71,2 ha ja vuotuinen keskimääräinen sadanta on noin 633 mm) sekä vaihtoehdon 1 ja 2 mukaisella ottoalueella noin 478 000 m³ (toiminta-alueen pinta-ala noin 75,5 ha). Sadevedestä osa haihtuu ja loppu imeytyy maaperään. Koska koko soranottoalue on hiekka- ja sora-

kerrostumista koostuvaa harjualuetta, sade- tai sulamisvedet eivät kulkeudu alueen ulkopuolelle pintavaluntana, vaan imeytyvät maaperään. Toiminta ottoalueella ei myöskään aiheuta pintavesikuormitusta lähiympäristön vesistöille tai vaikuta merkittävästi niiden vedenlaatuun. Rankkasateen aikana alueelta saattaa valua sen ulkopuolelle vesinoroja, mutta suurin osa sadevedestä valuu kaivualueen luiskia pitkin kaivantojen pohjalle. Rankkasateella vesi saattaa lammikoitua ottoalueen pohjalle, josta se kuitenkin imeytyy myöhemmin huokoiseen maaperään.

8.3 Vaikutukset pohjaveteen

8.3.1 Yleistä

Suunnittelualue sijaitsee kokonaisuudessaan Renkomäen pohjavesialueella ja pohjaveden muodostumisalueella, josta pumpataan vettä Lahden kaupungin ja Hartwallin tuotantolaitoksen tarpeisiin. Renkomäen pohjavesialue (0439802) kuuluu I-luokkaan eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Renkomäen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 6,19 km², josta nykyisen luvan mukaista ottoaluetta on noin 11,5 %, ja muodostumisalueen pinta-ala 3,45 km², josta nykyisen luvan mukaista ottoaluetta on noin 20,6 %. Toiminta-aluetta on noin 51 ha, joka on noin 8 % pohjavesialueen

pinta-alasta. Alueelle saatu laskennallinen antoisuus on 2 400 m³/vrk, kun imeytymiskertoimena on käytetty arvoa 0,4 ja keskimääräisenä sademääränä 633 mm vuodessa (keskiarvo vuosilta 1971–2000, Lahti Laune). Pohjavesialuekortissa on muodostuvan pohjaveden määräksi arvioitu 2 500 m³/vrk.

8.3.2 Pohjaveden laatu

Havaintopisteistä tarkkaillaan pohjaveden laatua noin 75 eri parametrin avulla. Tarkkailuohjelmaan kuuluu muun muassa bakteereja, pH, sähkönjohtokyky, alkaliniteetti, fluoridi, happi, hiilidioksidi, kokonaiskovuus, syanidi, orgaaninen hiili, ammonium, kloridi, nitraatti, nitriitti, sulfaatti, metalleja, fenoleita, liuottimia, polyaromaattisia hiilivetyjä, öljyjä sekä pestisidejä. Kaivoista 143 ja 144 sekä pohjavesiputkista 145 ja 146 on pohjaveden laatua tarkkailtu vuodesta 1993 saakka (pisteen 144 tarkkailu on päättynyt vuonna 2005). Myöhemmin tarkkailuohjelmaan on otettu mukaan piste G1 (vuonna 2003) ja piste SP1 (vuonna 2007). Alueella on lisäksi useita pohjavesiputkia ja -kaivoja, joista pohjaveden laatua ja korkeutta tarkkaillaan satunnaisemmin. Pisteet on esitetty kuvassa 6-4. Taulukossa 8-1 on esitetty tarkkailutulosten vaihteluväli vuosilta 1993–2008 sulfaatin, kloridin ja sähkönjohtavuuden osalta sekä talousveden laatusuosituksen kyseisten parametrien osalta (STM 461/2000).

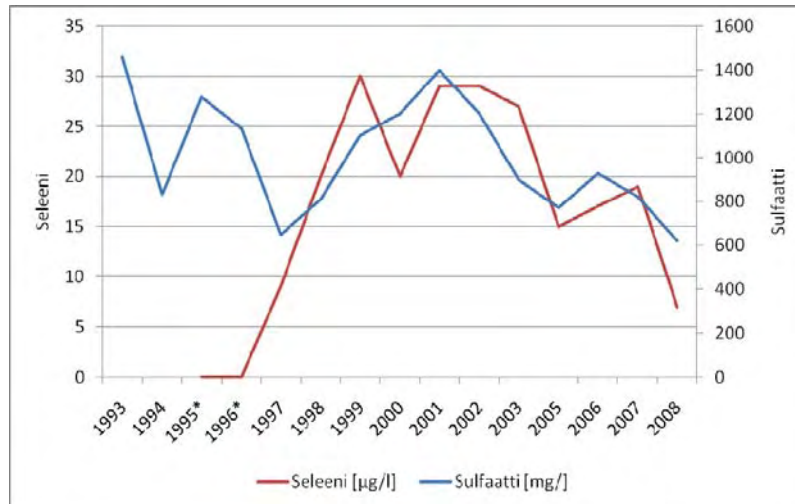
Taulukko 8-1. Pohjaveden laadun tarkkailutulosten vaihteluväli vuosilta 1993–2008.

Tarkkailupiste	Sulfaatti [mg/l]	Kloridi [mg/l]	Sähkönjohtavuus [mS/m]
143	19–43	6–15	14–25
144	21–40	8–17	15–29
145	400–1600	16–102	121–250
146	24–106	4–38	15–40
Suositus	<150*/250	<25*/250	<250

* vesijohtomateriaalien syöpmisen ehkäisemiseksi

Tulosten mukaan pitoisuudet ovat olleet putkissa 143 ja 144 koko tarkastelujakson lähes samalla tasolla. Putkessa 145 on ollut laskevia pitoisuuksia vuodesta 2001 lähtien ja putkessa 146 vuodesta 1994 lähtien. Havaintoputkessa 145 on ollut korkeita veden sulfaattipitoisuuksia koko tarkkailujakson ajan. Korkeat pitoisuudet voivat johtua monesta eri tekijästä. Muissa havaintopisteissä sulfaattipitoisuudet ovat olleet selvästi pienemmät ja ne ovat alittaneet talousvedelle asetetut suositusrajat. Korkean sulfaattipitoisuuden syyksi on epäilty alueella olevan betonitehtaan päästöjä tai maa-ainestenottoa. Näiden vaikutus on kuitenkin epätodennäköinen, koska betonitehtaan ja pisteen 145 välille on asennettu vuonna 2007 uusi pohjaveden havaintoputki (SP1), jossa sulfaattipitoisuudet ovat olleet selvästi alhaisemmat (22–24 mg/l). Myös 2003 asennetussa putkessa (G1) sulfaattipitoisuudet ovat olleet 30–80 mg/l luokkaa.

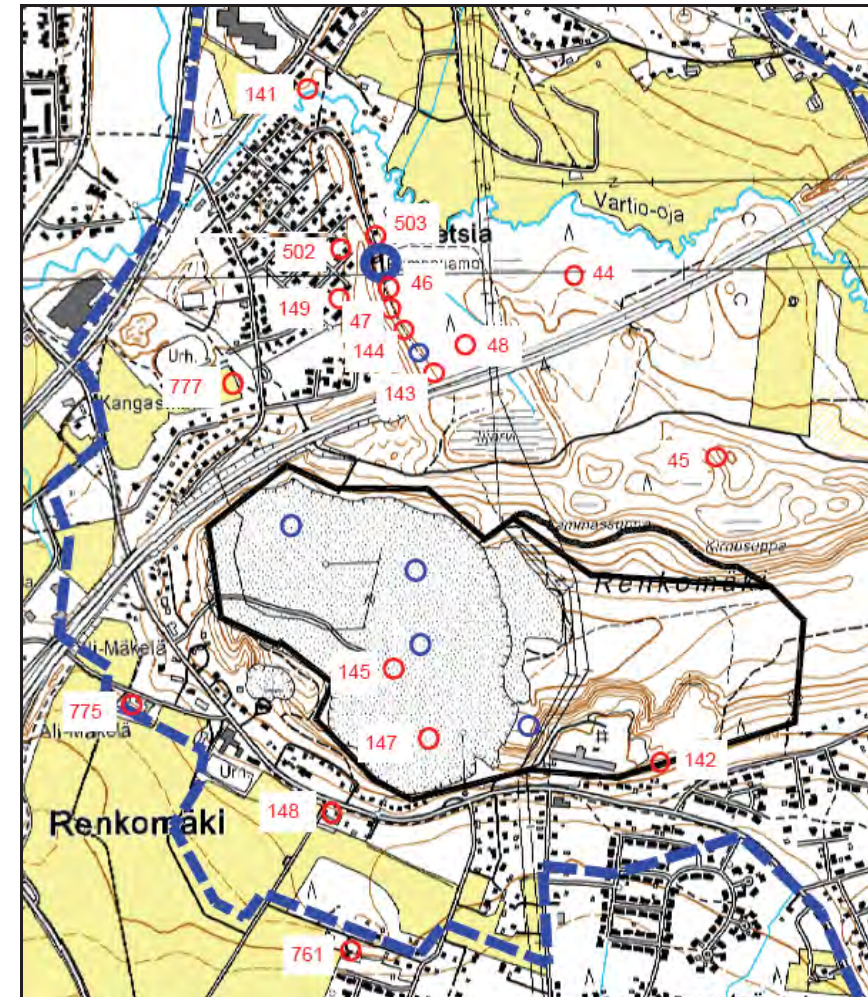
Havaintoputkessa 145 on ollut myös muiden parametrien osalta laatuvaatimusten ja -suositusten ylityksiä. Vedessä on ollut korkeita alumiini-, mangaani-, rauta-, seleeni- ja sameusarvoja useana vuotena. Tulosten perusteella muun muassa sulfaattipitoisuuksissa on havaittavissa selvää laskua 2000-luvun vaihteen lukemista, joten veden laatu näyttäisi olevan parantumassa (kuva 8-1). Muissa soranottoalueen tarkkailupisteissä on ollut vain yksittäisiä laatusuosituksen ylityksiä ja esimerkiksi seleenin arvot ovat olleet koko tarkkailujakson alle määritysrajan. Renkomäen vedenottamon pohjaveden laatu on yleisesti ottaen korkealaatuista ja se täyttää sosiaali- ja terveysministeriön talousvedelle asettamat vaatimukset. Pohjaveden tarkkailutulosten perusteella käyttövesi on luokiteltu erinomaiseksi ja kaivovesi on ollut laadultaan hyvää. Putken 145 vedessä olevat laatuongelmat ovat siten vain paikallisia johtuen esimerkiksi maaperästä tai putkessa olevista epäpuhtauksista, eikä niiden ole todettu vaikuttavan Renkomäen pohjaveden laatuun laajemmalla alueella.



Kuva 8-1. Havaintoputken 145 seleeni- ja sulfaattipitoisuudet. Vuonna 2004 ei ole otettu näytettä. Seleenin tarkkailu aloitettiin vuonna 1995. * Seleenin arvot alle määritysrajan (<5 µg/l).

8.3.3 Pohjaveden korkeus

Pohjaveden virtaussuunta on tehtyjen tutkimusten perusteella ottoalueella idästä länteen ja ottoalueen länsiosassa etelästä pohjoiseen kohti vedenottamoa (kuva 6-4). Pohjaveden korkeus on koko Renkomäen pohjavesialueella keskimäärin +73 m mpy tasolla. Pohjaveden korkeutta tarkkaillaan säännöllisesti lähes 20 pisteestä pohjavesialueella. Taulukossa 8-2 on esitetty säännöllisesti tarkkailtujen pisteiden (kuva 8-2) pohjaveden korkeuden vaihteluväli ja keskiarvo vuosilta 1999–2008.



Kuva 8-2. Renkomäen pohjaveden korkeuden tarkkailupisteet (punaiset ympyrät) ja pohjaveden pumppaamon (sininen iso ympyrä). Siniset ympyrät kuvaavat pohjavesiputkia tai -kaivoja, joista pohjaveden korkeutta mitataan epäsäännöllisemmin tai niistä tarkkaillaan vain pohjaveden laatua.

Taulukko 8-2. Pohjaveden korkeus vuosina 1999–2008 (kesä- / heinäkuu) [m mpy].

Tarkkailupiste	Min	Max	Keskiarvo
Pohjoispuoli			
Putki 141	72,9	yli mittauspisteen	paineellinen
Kaivo 503	73,0	73,5	73,2
Kaivo 502	72,4	73,2	72,8
Putki 46	71,9	73,7	73,0
Putki 149	72,9	73,9	73,3
Putki 47	72,5	73,1	72,8
Putki 44	72,5	73,2	72,9
Vedenottamon kaivo 144	72,4	73,0	72,8
Putki 48	70,5	71,6	71,0
Kaivo 777	72,3	73,1	72,8
Vedenottamon kaivo 143	70,5	yli mittauspisteen	paineellinen
Putki 45	71,2	73,3	72,6
Soranottoalue			
Putki 145	71,9	73,2	72,7
Putki 147	72,9	73,4	73,2
Putki 142	73,0	73,3	73,1
Eteläpuoli			
Kaivo 775	73,8	74,6	74,2
Putki 148	73,3	74,3	73,8
Kaivo 761	72,8	73,5	73,2

8.3.4 Vaihtoehtojen vertailu

Renkomäen vedenottamon pohjaveden laatu on yleisesti ottaen korkealaatuista ja se täyttää sosiaali- ja terveysministeriön talousvedelle asettamat vaatimukset. Putken 145 vedessä olevat laatuongelmat ovat todennäköisesti vain paikallisia, eikä niiden ole todettu vaikuttavan Renkomäen pohjaveden laatuun laajemmalla alueella. Soranottoalueella pohjaveden pinnankorkeus on vaihdellut välillä +71,2–73,4 m mpy. Lahden yleiskaavassa on kielletty maa-ainesten otto viisi (5) metriä lähempänä pohjaveden ylintä pintaa.

Vaihtoehtoon 0 mukainen ottoalue on noin 71,2 ha, joka on noin 11,5 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 20,6 % muodostumisalueen pinta-alasta. Toiminta-aluetta on noin 51 ha, joka on noin 8 % pohjavesialueen pinta-alasta. Nykyisen luvan mukainen alin ottotaso on +83...85 m mpy, jolloin pohjaveden päällä on noin 10–12 metriä suojakerrosta. Vaihtoehtoon 0 mukaisesti ottotoiminta loppuisi alueella 30.6.2017 ja alue maisemoitaisiin.

Vaihtoehtoon 1 ja 2 mukainen ottoalue on noin 75,5 ha, joka on noin 12,2 % pohjavesialueen pinta-alasta ja 21,9 % muodostumisalueen pinta-alasta. Vaihtoehtoon 1 ja 2 mukainen ottotoiminta tulisi jatkumaan noin 5–8 vuotta pidempään kuin vaihtoehtossa 0. Ottoalueen

laajentuessa olisi tärkeää, ettei kerralla auki pidettävän toiminta-alueen pinta-ala kasvaisi nykyisestä.

Paljaan sorapinnan alapuolella vajoveden määrä voi olla noin 10–15 % suurempi kuin luonnontilaisilla alueilla. Tämä johtuu pääasiassa puuston ja muun kasvillisuuden poistamisesta ja siten haihdunnan pienentymisestä. Imeytyvän vajoveden määrä lisääntyisi noin 25–38 mm/m²/vuosi (sadanta 633 mm/vuosi, imeytymiskerroin 0,4 ja huokoisuus 30 %). Jos koko ottoalue olisi yhtä aikaa jälkihoitamaton soranottoaluetta, lisääntyisi vajovesi vaihtoehdon 0 alueella 49–74 m³/vrk sekä vaihtoehtojen 1 ja 2 alueella 52–79 m³/vrk. Vaihtoehtoon 0 verrattuna vaihtoehtoissa 1 ja 2 lisäys olisi noin 0,1–0,2 % koko pohjavesialueen antoisuudesta. Vajoveden lisääntyminen joko nostaisi pohjaveden pintaa alueella tai todennäköisemmin kasvat- taisi pohjaveden virtausta sen purkautumisalueilla.

Vaihtoehdossa 2 ottotaso laskettaisiin +78 metriin, jolloin pohjave- den päällä oleva suojakerros pienenesi noin viiteen metriin. Suoja- kerroksen pienentyessä pohjaveden laadun tarkkailu korostuu. Otto- tason laskemisella ei pitäisi olla merkittävää vaikutusta pohjoispuo- lella olevaan Iijärveen, koska se on tasolla +77 m mpy.

Renkomäen maa-ainesten oton ja pohjaveden käytön yhteensovit- tamiseksi on perustettu Renkomäki-ryhmästä erillinen pohjaveden

suoja- ja maisemointisuunnitelma -ryhmä, joka tekee kyseisen suunnitelman rungon sekä määrittää sen tavoitteet ja reunaehdot siten, että myöhemmin laaditaan yksityiskohtainen pohjaveden suo- jelu- ja maisemointisuunnitelma. Ryhmässä on mukana edustajia sekä hankkeesta vastaavilta, että kaupungilta ja Lahti Aqua Oy:ltä. Suunnitelmasta tulee käymään ilmi tarkemmat tiedot pohjavesialu- eesta, arvio soranoton pohjavesivaikutuksista sekä ehdotus suoja- kerroksen paksuudeksi. Suunnitelmassa tarkastellaan myös alueen jälkihoitoa ja soranoton jälkeistä käyttöä sekä määritellään aikataulu maisemoinnin toteutukselle (kts. luku 8.14).

8.3.5 Pohjavesivaikutusten vähentäminen ja ehkäisemi- nen

Pohjavesialueelle sijoittuvaan laajamittaiseen ja pitkäkestoiseen kaivutoimintaan liittyy aina pohjaveden pilaantumisriski, joka johtuu ensisijaisesti kaivu- ja kuljetuskaluston käytöstä ja säilytyksestä sekä öljytuotteiden varastoinnista. Pilaantumisriskin minimoimiseksi on ensiarvoisen tärkeää noudattaa öljytuotteiden käytössä ja varas- toinnissa maa-aineksenotto-suunnitelmien mukaisia varotoimenpi- teitä ja mahdollisuuksien mukaan keskittää öljytuotteiden käsittely mahdollisimman pienelle, pohjavesisuojatulle alueelle. (Hatva ym. 1993) Pohjaveden pinnan korkeuksia ja pohjaveden laatua

tarkkaillaan alueella vuosittain, jolloin mahdollisiin pinnan ja laadun vaihteluihin voidaan reagoida.

Ympäristöhallinnon ohjeen ”Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten” (1/2009) mukaan pohjaveden ottamon suoja-alueelle tulee pohjaveden pinnan yläpuolelle jättää vähintään 3–6 m suojaava maakerros. Kaukosuojavyöhykkeellä, jolla Renkomäen soranottoalue voidaan olettaa olevan, tulisi suojakerrospaksuuden olla vähintään neljä (4) metriä. Alin kaivusvyvyys tulee määrittää aina pohjavesiputkista mitattujen korkeimpien pohjaveden pintatietojen perusteella. Kaivutoiminnan aikaisen mahdollisen pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, jolloin suojakerros tulisi olla vähintään neljä metriä. Soranottoalueella mitattu korkein pohjaveden pinnankorkeus on ollut +73,4 m mpy kesällä 2008, joka oli hyvin sateinen kesä, joten suojakerros tulee olemaan myös vaihtoehdossa 2 yli neljä metriä.

Kaivutoiminnasta mahdollisesti aiheutuvia pohjaveden määrän ja laadun muutoksia voidaan vähentää vaiheistuksen ja työnaikaisten jälkihoitotoimenpiteiden avulla. Tällöin ottamistoiminnan vaikutukset pohjavesiesiintymän kokonaisantoisuuteen ja purkautuvan pohjaveden kokonaismäärään sekä pohjaveden laatuun ovat vähäisiä. Ottamistoiminta tulisi pyrkiä vaiheistamaan siten että aluetta, jolta pin-

tamaat on poistettu, mutta kasvukerrosta ei vielä ole rakennettu, koko ottotoiminta huomioiden on kerrallaan enintään 20–30 % pohjavesialueen pinta-alasta. (Alapassi ym. 2009) Tällä hetkellä Renkomäen toiminta-alue on noin 51 ha, joka on noin 8 % pohjavesialueen pinta-alasta. Vaihtoehdon 1 ja 2 mukaisen ottoalueen toteutuessa ottoalue olisi enintään 12 % pohjavesialueen pinta-alasta, mutta koko alue ei olisi kerralla toiminta-alueena.

8.4 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

8.4.1 Yleistä

Soran käsittely (murskaus/seulonta) sekä liikennöinti alueella aiheuttavat pölyämistä. Toiminnan merkittävin pölypäästölähde on murskaus, jossa pölyä syntyy lähes jokaisesta työvaiheesta. Merkittävin pölyä irrottava tekijä on tuuli, joka voi irrottaa pölyä varastokasoista. Kuivana aikana pölyä saattaa irrota myös sorakuormasta ja ajoneuvojen pyörien mukana maasta. Ajoneuvon nopeus vaikuttaa irtoavan pölyn määrään.

Suurimmat pistemäiset pölylähteet ovat jälkimurskain ja seulastot, joissa käsiteltävä kiviaines on hienojakoisinta. Murskaus- ja seulontalaitokset sijoitetaan alimmalle ottamistasolle ja siten, että ympäröi-

vät maastonmuodot, pintamaan ja tuotteiden varastokasat estävät pölyn leviämistä. Siirrettävä murskauslaitos mahdollistaa murskauksen lähellä rintausta, jolloin seinämä estää pölyn leviämistä. Lämpimänä vuodenaikana pölyämistä vähennetään lisäksi murskattavaa ainesta kastelemalla.

Pölypäästöjen suuruutta ja merkittävyyttä voidaan arvioida pölyn leijuman ja laskeuman avulla. Laskeuman merkitystä pidetään nykyään vähäisenä arvioitaessa pölyn terveysvaikutuksia, joten tärkeämpää on arvioida leijuvan pölyn (PM_{10}) määrää ja leviämistä.

Kaasumaisten päästöjen (räjäytys- ja pakokaasut) vaikutukset eivät ole niin konkreettisia kuin pölypäästöjen, koska niillä ei ole selkeitä paikallisia vaikutuksia, vaan vaikutukset ovat alueellisia tai globaaleja. Ottotoiminnan merkittävimmät kaasumaiset päästöt muodostuvat kuorma-autojen ja työkonoiden pakokaasuista. Liikenteen pakokaasupäästöt on arvioitu 9 kilometrin matkalta. Maa-aineskuljetuksista aiheutuvat pölypäästöt ovat marginaalisia muun toiminnan ja liikenteen pölypäästöihin verrattuna eikä niitä ole siten arvioitu laskennallisesti.

8.4.2 Ilmaan kohdistuvien päästöjen vertailuarvot

Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996) kokonaisleijumalle (TSP eli leijuvan pölyn kokonaismassakonsentraatiolle) ovat $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste) ja $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosikeskiarvo). Ohjearvo hengitettäville hiukkasille (PM_{10}) on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo). Ohjearvot eivät ole luonteeltaan sitovia, vaan ne on tarkoitettu ohjeiksi viranomaisille. Suomessa ei ole voimassa olevia laskeumaa koskevia ohjearvoja. Ilmansuojelulaki kumosi voimaan tullessaan (1982) lääkintöhallituksen yleiskirjeen N:o 1664 (v. 1978), jossa kokonaislaskeuman enimmäissuositus oli $10 \text{ g}/\text{m}^2/\text{kk}$. Laskeuman määrä kuvaa lähinnä viihtyvyyshaittaa.

Valtioneuvoston asetuksen (VNa 711/2001) mukainen raja-arvo hengitettäville hiukkasille (PM_{10}) on vuorokausikeskiarvona $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jonka saa ylittää 35 kertaa kalenterivuodessa. Kalenterivuoden keskiarvon tulisi olla alle $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pienhiukkasille ($PM_{2.5}$) ei Suomessa ole asetettu ohje- tai raja-arvoja.

Kivipölyä koskevia työhygieenisii ohjearvoja on annettu sosiaali- ja terveysministeriön julkaisussa ”HTP-arvot 2000”. Epäorgaanisen pölyn kahdeksan tunnin vaikutusajalle arvioitu, haitalliseksi tunnettu keskipitoisuus (HTP_{8h}) on $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kaasumaisille päästöille asetetut raja-arvot ovat voimassa ajoneuvo- ja työkonelaitteiden voimassa olevan lainsäädännön pohjalta. Ottotoiminnassa ei aseteta kokonaispäästörajoja kaasumaisten päästöjen osalta.

8.4.3 Päästöjen ja leviämisen arviointi

Soranottotoiminnasta muodostuvan pölyn määrää ja leviämistä on arvioitu laskennallisesti muissa vastaavissa maa-ainesten ottohankkeissa tehtyjen pölyn leviämisselvitysten pohjalta sekä muun otto-toiminnan pölyvaikutuksia koskevan kirjallisuuden pohjalta (esim. Aatos 2003). Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon herkkien kohteiden, kuten asutuksen tai luontoarvoltaan arvokkaiden alueiden sijainnit. Työkoneista ja kuljetuksista aiheutuvat kaasumaiset päästöt on arvioitu ominaispäästöjen ja työsuoritteiden avulla.

8.4.3 1 Leijuman mallintaminen

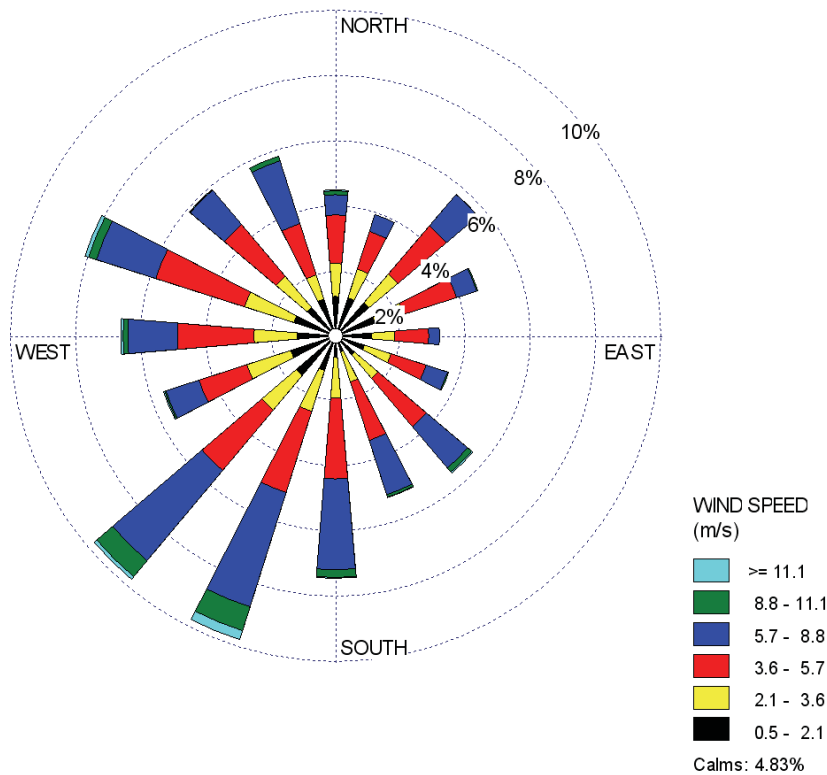
Leviämismallilaskennat suoritettiin EPA:n leviämismallikokoelmaan ISC-AERMOD kuuluvalla Industrial Source Complex Short Term (ISCST3) leviämismallilla. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan myötätuuleen Gaussin jakauman mukaisesti pysty- ja vaakasuunnassa. Vaaka- ja

pystysuunnan standardipoikkeamat (concentration profiles) kasvavat, kun etäisyys lähteestä kasvaa. Pitoisuuksien leviämisen laskennassa huomioidaan myös maaston korkeuserot.

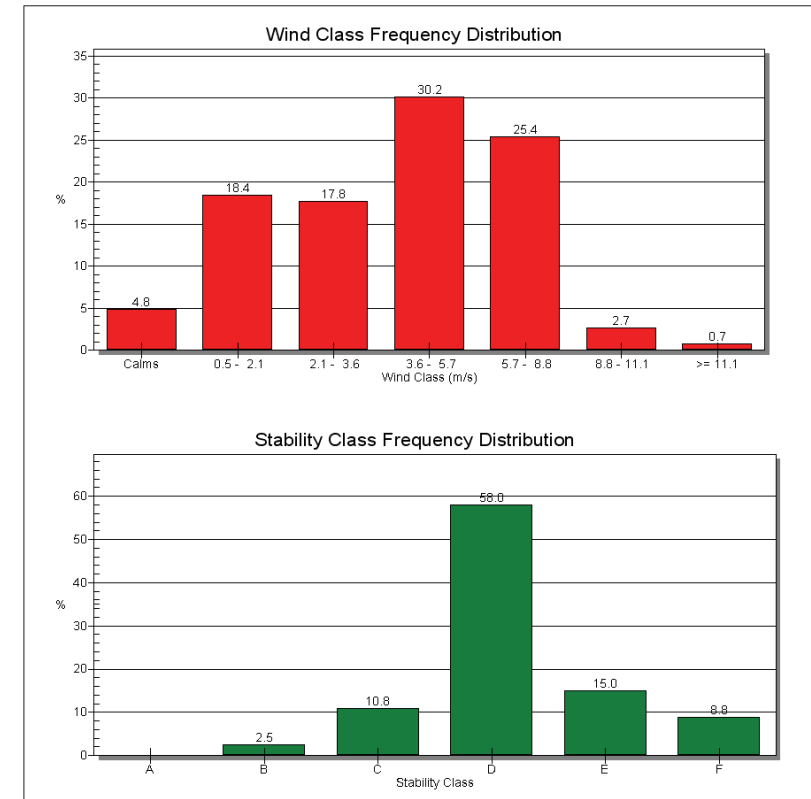
Laskentamalli laskee epäpuhtauspitoisuuksien tuntiarvoja oletuksella, että meteorologinen tilanne (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisuus, pilvien korkeus) pysyy vakiona kunkin tunnin ajan. Laskenta etenee tunnin aika-askeleella, kunnes koko vuoden pituinen säätietojen aikasarja on käyty läpi.

Leviämismallilla arvioitiin päästöjen leviäminen toiminta-alueen lähiympäristöön alueelle (2.3 x 1.7 km) noin 440 tarkastelupisteeseen ja pitoisuudet normitettiin olosuhteisiin 20 °C ja 101.3 kPa.

Leviämislaskennassa käytettiin Helsinki-Vantaan lentosääaseman sääaineistoa vuodelta 2007 (kuvat 8-3 ja 8-4). Tällä ajanjaksolla lounaan ja länsi-luoteen väliset ovat olleet vallitsevia.



Kuva 8-3. Helsinki-Vantaan lentosääaseman sääaineiston tuulen suuntien jakauma vuonna 2007.



Kuva 8-4. Helsinki-Vantaan lentosääaseman sääaineiston tuulen nopeuksien ja stabiilisuusluokkien jakaumat vuodelta 2007.

Ilmakehän sääoloja kuvaamaan on kehitetty stabilisuusluokkia, joilla tiettytyypiset ilmakehän sääolot voidaan sijoittaa omiin luokkiinsa. Karkeasti jako voidaan tehdä kolmeen eri luokkaan: epästabiili (labiili), neutraali ja stabiili. Labiilissa tilanteessa sekoittuminen on voimakasta ja stabiilissa sekoittuminen on vähäistä. Jakoa on tihennetty niin, että luokkia on kuusi (A,B,C,D,E ja F). Ilmakehän stabiilisuusluokka riippuu mm. seuraavista seikoista:

- staattinen stabiilisuus (ilmakehän lämpötilan muuttuminen pystysuorassa suunnassa).
- lämpösäteilyn aiheuttama turbulenssi (maanpinnalla lämmenneen ilman nouseminen ylöspäin).
- mekaaninen turbulenssi (riippuu tuulen nopeudesta (kuva 3) ja maanpinnan epätasaisuudesta, rakennuksista, puista yms.).

Luokat A-C ovat epästabiileja (labiili) luokkia. A on näistä voimakkaimmin epästabiili ja esiintyy kevyen tuulen ja voimakkaan sekä kohtalaisen säteilyn aikana, tyypillisesti aurinkoisena kesäpäivänä, jolloin lämmin maanpinta aiheuttaa pyörteitä ilmavirtaan. D on neutraali luokka, joka esiintyy pilvisellä säällä sekä päivällä, että yöllä, kesällä ja talvella. Neutraalissa tilanteessa päästöviuhka leviää ja sekoittuu ilmakehään suhteellisen tasaisena viuhkana. E ja F ovat stabiileja luokkia, joita esiintyy pääasiassa yöllä kevyen tuulen ja lähes selkeän sään vallitessa. Pakkaspäivät ja pilvettömät yöt ovat

tyypillisiä stabiileille sekoittumistilanteille. Neutraalit olosuhteet ovat tilastollisesti tavanomaisimmat. Lähinnä kirkkaina kesäpäivinä esiintyvät labiilit leviämisluokat A ja B ovat suhteellisen harvinaisia.

Renkomäen toiminnan aiheuttamia pölypäästöjä ei ole selvitetty mittauksin, joten laskennassa käytetyt päästömäärät arvioitiin kirjallisuuden ja muualla tehtyjen mittausten perusteella. Päästömäärät arvioitiin Rudus Oy:n Haarumäen murskaus- ja louhinta-alueella sekä Nilsin Kinahmissa tehtyjen leijuvan pölyn seurantamittausten perusteella. Mallilaskennassa käytetyt lähtöarvot on esitetty taulukossa 8-3.

Taulukko 8-3. Renkomäen maa-ainesalueen soran käsittelyn pölypäästöjen leviämislaskelmissa käytetyt lähtötiedot.

Toiminta-aika	Arkisin 7.00–21.00
Päästöalueen koko [m ²]	20
Päästö määrä TSP / PM ₁₀ [g/s]	1,8 / 0,5
PM ₁₀ -fraktion osuus [%]	30
Päästölähteen korkeus maanpinnasta [m]	2,5

8.4.3.2 Kaasumaisten päästöjen laskenta

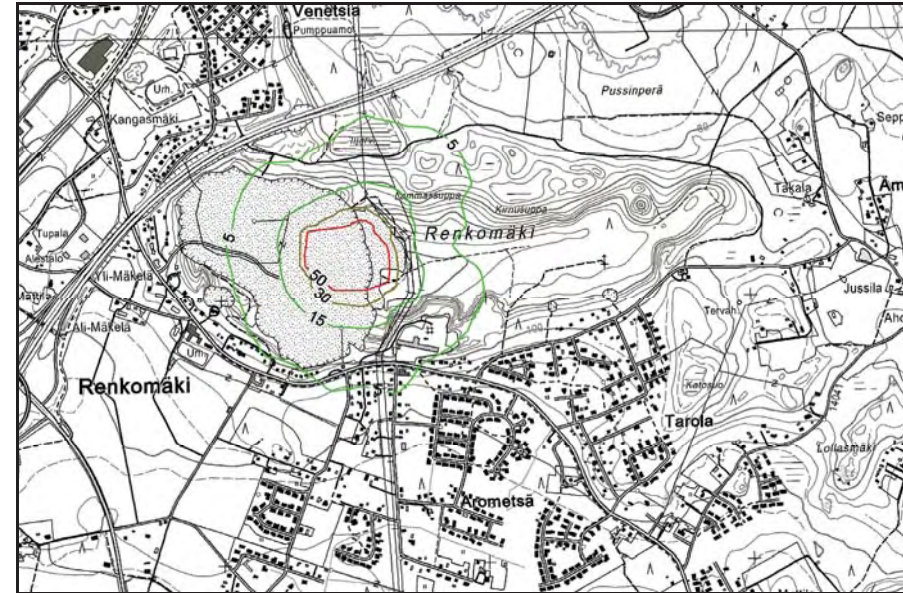
Työkoneista ja tuotteiden kuljetuksista muodostuvien kaasumaisten päästöjen määrät on arvioitu VTT:n yksikköpäästöjen (VTT 2010), liikennemäärien ja työkoneiden yleisten ominaiskulutusarvojen pohjalta suunniteltujen soran ottomääriin nähden.

8.4.4 Toiminnasta aiheutuvan pölyn leviäminen

Kuvissa 8-5...8-13 on esitetty toiminnasta aiheutuvan pölyn leviämisen mallinnustulokset karttapohjilla. Kuvissa esitetyt luvut ovat toiminnasta aiheutuvia pitoisuuslisiä eli niissä ei ole mukana taustapitoisuuksia. Lukuja ei voi verrata suoraan ohje- ja raja-arvoihin, mutta niiden ylittymistä tai muuten korkeita arvoja kuvaava pitoisuus on esitetty kuvissa punaisella.

Toiminnan aiheuttaman pölypäästön muodostumiskorkeus on suhteellisen matala (2,5 metriä) ja toiminta sijaitsee tarkastelukohteita matalammalla, joten ohjearvoihin verrattavat pitoisuudet rajoittuivat laskennan perusteella toiminta-alueella tai sen välittömään läheisyyteen. Vallitsevat tuulen suunnat ja maanpinnanmuodot vaikuttavat eniten pitoisuusprofiiliin.

8.4.4.1 TSP-pitoisuuksien vuosikeskiarvot



Kuva 8-5. Nykytilanteen TSP-pitoisuuksien vuosikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Renkomäen maa-ainesalueen sora-alueella ja lähiympäristössä.