

5 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT

5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot on muodostettu toiminnan realististen toteutamisvaihtoehtojen pohjalta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ns. nolla-vaihtoehtona, eli tapahtuvien muutosten vertailuvaihtoehtona, on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jolloin alueelle ei myönnetä uusia lupia eikä toiminta alueella jatku.

Vaihtoehto 1 käsittää tehtyjen maa-ainesten ottosuunnitelmien mukaisen soranoton ja otetun maa-aineksen jatkokäsittelyn. Sen mukaisesti soranottohanke toteutetaan koko Asemankulman alueella, sillä mikäli hankkeen jokin osa-alue ei toteudu, ei koko hanketta toteuteta.

Vaihtoehto 2 sisältää soranoton vaihtoehdon 1 mukaisesti sekä alueen poikki kulkevan Karkkila-Läyliäinen tien (134) laskemisen nykytasostaan suunniteltujen ottoalueiden pohjan tasolle.

5.2 Vaihtoehto 0 (VE0): Hanketta ei toteuteta

Suunnitellun hankkeen nollavaihtoehto (VE0) eli toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että Asemankulman alueen maa-aineksia ei hyödynnetä. Soranotto- tai murskaustoiminta ei jatku alueella eikä uusia lupia Asemankulman alueelle myönnetä. Alueet, joilta on aikaisempina vuosina otettu maa-aineksia jo päättäneiden lupien mukaisesti, jälkihoidetaan, maisemoidaan ja palautetaan metsätalouskäyttöön kuten suunnitelmissa ja lupaehtoisissa on kerrottu.

5.3 Vaihtoehto 1 (VE1): Soranottotoiminta toteutetaan tehtyjen maa-ainesten ottosuunnitelmien mukaisesti

Ottamistoiminta toteutetaan koko Asemankulman ottoalueella (55 ha), joka sisältää kiinteistöt Tapiola 7:62, Vaskijärven sora-alue 7:73, Sorakolmio 7:102, Vuoteenmäen sora 7:104, Santasyrjä 7:105 ja Saarenmaa 7:107. Maa-ainesten otto ja jatkojalostustoiminta toteutetaan nyt tehtyjen ottosuunnitelmien mukaisesti pohjaveden yläpuolisena maa-ainesten ottona. Kaivettavan maa-aineksen määrä on Rudus Oy:n, Destia Oy:n, Morenia Oy:n sekä Espoon Sora Oy:n omistamilla tiloilla yhteensä noin 4,9 milj. m³ktr. Alueen muut toiminnot ovat kohdassa 4.4 esitetyn mukaiset. Kuvassa 15 on esitetty Asemankulman ottoalueen lopputilanne vaihtoehdon VE1 mukaisessa toteutuksessa.



Kuva 15. Asemankulman ottoalueen lopputilanne vaihtoehdossa VE1.

5.4 Vaihtoehto 2 (VE2): Seututien 134 (Läyliäistentie) laskeminen kulkemaan Asemankulman kohdalla suunniteltujen soranottoalueiden pohjan tasoon

Ottamistoiminta toteutetaan suunnitelmien mukaan koko Asemankulman alueella ja alueen halki kulkeva seututie 134 (Läyliäistentie) lasketaan ottoalueen kohdalla kulkemaan pohjan tasossa. Tällöin kokonaisottoalue on noin 62 ha. Rudus Oy on suunnitellut alimmaksi otto-

tasokseen +135 m mpy, Morenia Oy +130,5 m mpy, Destia Oy +134,5 m mpy ja Espoon Sora Oy +136,5 m mpy. Tie kulkee nykyään ottoalueen kohdalla tasolla +140...+147,5 m mpy ja se laskettaisiin kulkemaan tasolle +134,5...+136,5 m mpy. Varsinainen tien linjauksen suunnittelu ei kuulu YVA-hankkeeseen, vaan tässä vaiheessa asiaa käsitellään vain ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta. Kokonaismassavaranto olisi noin 6 milj. m³ ktr. Kuvassa 16 on esitetty Asemankulman ottoalueen lopputilanne vaihtoehdon VE2 mukaisessa toteutuksessa.



Kuva 16. Asemankulman ottoalueen lopputilanne vaihtoehdossa VE2.

5.5 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa varsinaisten vaihtoehtojen 1 ja 2 (VE1 ja VE2) vaikutuksia verrataan ns. nollavaihtoehtoon (VE0), jossa alueelle ei myönnetä uusia ympäristölupia tai maa-ainesten ottolupia.

Osalla nyt suunnitteilla olevasta hankealueesta on suoritettu sinne aikaisemmin myönnettyjen maa-ainesten ottolupien rajoissa soranottoa. Muutoin alueella kasvaa pääasiassa talousmetsää. Vanhat soranottoalueet on jätetty maisemoimatta ja alue on siksi epäyhtenäinen. 0-vaihtoehdossa hankealueen vanhat sorakuopat maisemoitaisiin ja kokonaismassavaranto jätettäisiin hyödyntämättä.

Soranoton toteutuessa hankealue saadaan maisemaltaan yhtenäisemmäksi. Toiminnan lopuessa alue jälkihoidetaan, maisemoidaan ja palautetaan metsätalouskäyttöön. Ottotoiminnan vaikutukset kuvataan vaihtoehdoittain ja havainnollisesti siten, että kunkin tarkasteltavan vaikutuksen osalta voidaan ymmärtää vaikutuksen suuruudet sekä vaihtoehtojen väliset erot.

6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

6.1 Ennen YVA-menettelyä tehdyt selvitykset

Hankealueella on tehty lukuisia soranottotoimintaan liittyviä selvityksiä ja tutkimuksia. Hankkeen suunnittelua, ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristön nykytilan arviointia varten ovat olleet käytössä seuraavat tutkimukset:

Luonto:

- Karkkilan kaupungin maisemaselvitys 19.10.1998, jossa arvioitiin mm. kaupungin alueilla sijaitsevia mahdollisia luonnonsuojelualueita ja eri alueiden sopivuutta maa-ainesten ottoon. Asemankulman soranottoalue Vaskijärven kylässä oli merkitty selvityksessä maa-ainesten ottoon soveltuvaksi alueeksi kunnostamattomien soranottoalueiden ja silloisten suurten maa-ainesten ottolupien vuoksi. (Karkkilan kaupunki 1998)
- Luonto- ja maisemaselvitys, Karkkilan Santalansuon maa-ainestenottoalue, Morenia Oy, 5.10.2007 (Ojala 2007).
- Vaskijärven maa-ainesten ottosuunnitelman luontoselvitys, Lohja Rudus Oy Ab, 12.1.2007 (Järvinen 2007).

Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alueelle on lisäksi laadittu pohjaveden tarkkailuohjelma 26.3.2007.

Maaperä:

- Maatutkaluotauksia, joilla on selvitetty pohjaveden korkeutta, kallioperän korkeustasoja sekä maa-ainesten laatua, on tehty tilalle Tapiola 7:62 vuonna 2006 Morenia Oy:n toimesta.
- Maaperäkairauksia Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alueella vuonna 2005.
- Seisminen refraktioluotaus sekä maaperäkairauksia Rudus Oy:n Vaskijärvi II-alueella 1980-luvulla.

6.2 YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset

YVA-menettelyn aikana hankealueella tehtiin ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi lisäselvityksiä ja tutkimuksia. Alueen nykytilan kartoittamisessa ja hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavia selvityksiä:

- Biologitoimisto Vihervaara Oy, Asemankulman vesilakikohteiden selvitys 19.6.2008
- Envimetria Oy, alueen kaivojen ja pohjavesiputkien kartoittaminen 4.2.2008
- FT, hydrogeologian dosentti Kirsti Korkka-Niemi, pohjavesivaikutusten arviointi

Biologitoimisto Vihervaara Oy selvitti maastotarkastuksessa 12.6.2008 Asemankulman alueen vesilakikohteita eli vesilain tarkoittamia luonnontilaisia lähteitä, puroja, noroja, lampia tai järviä. Tarkastuksessa hankealueelta ei löytynyt merkittäviä luontoarvoja omaavia vesilakikohteita. (Vihervaara 2008)

Envimetria Oy kartoitti kaikki lähialueen kaivot ja pohjavesiputket maastokäynnillä 4.2.2009. Kaivoista ja putkista mitattiin vesipinnat, maanpinta sekä putken pään tai kaivon kannen korkeus. Mitatuille pisteille laadittiin kaivo- ja putkikortit.

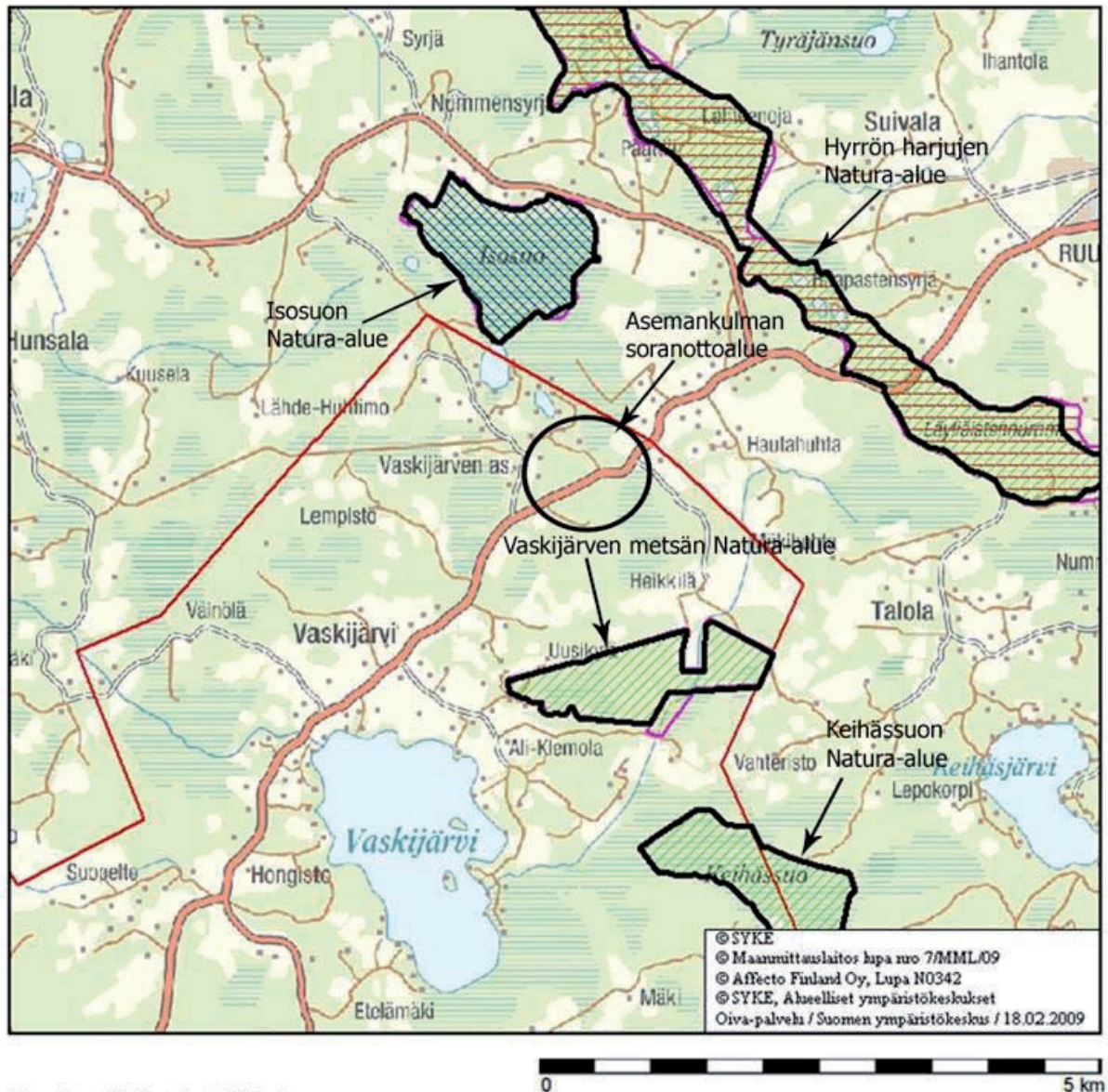
Turun yliopiston Geologian laitoksen pohjavesigeologian ja pohjavesien laadun asiantuntija Kirsti Korkka-Niemi arvioi Asemankulman alueen pohjaveden nykytilaa, soranottohankkeen vaikutuksia alueen pohjaveteen, sen virtauksiin ja määrään sekä keinoja pohjavesivaikutusten vähentämiseksi.

6.3 Sijainti, topografia ja maisema

Soranotto- ja maa-ainesten jalostustoiminta-alue sijaitsee haja-asutusalueella, Karkkilan kaupungin (224) Vaskijärven kylässä (411) Asemankulman alueella. Karkkilan kaupunki sijaitsee noin 10 km ottoalueen lounaispuolella ja Lopen kunnan rajalle on matkaa noin 350 m ottoalueesta itään. Läyliäisten taajama sijaitsee noin 5 km suunnitellusta ottoalueesta itään.

Asemankulman alueen maisema on soranottotoiminnan muovaamaa harjumaisemaa ja alue sijoittuu harju- ja jäätikkökerrostuma-alueelle. Soranottoalueen ympäristö on pinnanmuodoltaan melko vaihtelevaa ja kuuluu suurelta osin deltamuodostuman alueeseen ja harjujaksoon. Maanpinnan korkeus vaihtelee soranottoalueella ja lähiympäristössä välillä +117...+150 m mpy. Asemankulman alue sekä sitä ympäröivät metsät ovat pääasiassa mäntyvaltaisia metsätalousmetsiä. Alueella kulkee hiekkateiden verkosto, jonka varrella on sekä vakituista että loma-asutusta. Hankealue rajautuu useasta kohdin asuintiloihin.

Lähimmät luonnonsuojelualueet tai luonnonsuojeluohjelmien kohteet ovat Natura 2000-ohjelmaan kuuluvat Vaskijärven metsän Natura-alue (SCI, FI0100048), joka sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä Asemankulman soranottoalueen eteläpuolella, ja alle kilometrin päässä alueen pohjoispuolella sijaitseva Lopen Isosuo (SCI, FI0327004), joka kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan. Lisäksi vajaan kolmen kilometrin etäisyydellä itään/koilliseen ottoalueesta sijaitsee harjunsuojeluohjelmaan ja Natura 2000-alueisiin kuuluva harjujakso Hyrrön harjut. Kilometrin etäisyydellä ottoalueesta koilliseen on myös kivikautinen asuinpaikka. Kauppana etelässä sijaitsee Keihässuon Natura-alue. Suojelualueet on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Asemankulman soranottoalueen lähimmät luonnonsuojelualueet.

6.4 Maa- ja kallioperä

Asemankulman soranottoalue kuuluu II Salpausselän reunamuodostumaan, kohtaan, missä hiekkaa ja soraa sisältävä luode-kaakko-suuntainen syöttöharju yhtyy deltamaiseen laajentumaan, jonka aines hienonee reunoille päin. Alueella on suppia ja muita jään reuna-asealle tyypillisiä muodostumia. (Korkka-Niemi 2009).

Suunnitellun kaivalueen pohjoisreunalla on suppajono, joka jakaa alueen kahteen ainekseltaan erityyppiseen osaan: pohjoispuoliseen harju-suppamaastoon ja eteläpuoliseen deltamuodostumaan. Supan pohjan alimmat tasot ovat +137.0 m mpy alapuolella. Vuonteenmäen pohjoispuoleiset osat ovat noin tasolla +142.0 ja keskiosat tasolla +148.0.

Suunnitellun ottoalueen koillisosan suoalueilla maanpinta on puolestaan tason +131.0 alapuolella. (Korkka-Niemi 2009).

Pohjoisosa (suppien ja vanhan rautatien välinen alue) on pääosin keskikarkeaa hiekkaa, mutta muodostumassa on myös hienoa hiekkaa ja silttiä sisältäviä kerroksia. Eteläosa (suppien ja tien nro 134 välinen alue) on lähinnä soraista hiekkaa ja muodostuman keskiosassa on karkea, kivinen harjuydin. Alueen länsiosassa on hiekkavaltaisempia kerroksia. (Korkka-Niemi 2009).

Suuri osa alueesta on vanhaa maisemoimatonta soranottoaluetta, josta on monin paikoin kuorittu pintamaa ja raivattu puusto. Maaperä on pintamaiden poiston vuoksi erittäin eroosioaltis. Aluskasvillisuudelle ei ole monin paikoin tarjoutunut suotuisia kasvuolosuhteita.

Alueelle 1980-luvulla tehtyjen maaperäkairausten ja Vaskijärvi II-alueelle tehdyn seismisen refraktioliutauksen mukaan Vuonteenmäen alue on ainekseltaan hiekkavaltaista ja kalliopinta on tasolla noin +110...+131 m mpy. Kallion pinta nousee kaakosta luoteeseen päin siirryttäessä ja on mahdollista, että kalliopinta nousee alueen pohjoisosassa suunnitellun ototason korkeuteen. Etelämpänä, muodostuman deltaosassa tehdyissä maatulvakuutauksissa ei ole saatu havaintoja kallion pinnasta. Tutkimusten jälkeen Vaskijärvi II-alueella ei ole ollut merkittävää maa-ainesten ottotoimintaa. (Korkka-Niemi 2009).

6.5 Pintavedet ja lähteet

Ottoalueen pohjoispuolella sijaitsee kolme pientä vesistöaluetta, joista lähin on Vaskijärvi II-alueelta noin 50 metrin päässä sijaitseva Levoilammi. Muilta ottoalueilta matkaa Levoilammelle on noin 400 metriä. Levoilammi kuuluu Koirajoen valuma-alueeseen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Levoilammin takana noin 200 metrin päässä Vaskijärvi II-alueelta ja noin 700 metrin päässä muusta ottoalueesta sijaitsee Säynäislammi ja Pikku-
lammi. Säynäislammi kuuluu Hunsalanjoen vesistöalueeseen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Noin 2,1 kilometrin päässä soranottoalueelta sijaitsee myös suurempi Vaskijärvi, joka kuuluu Vaskijoen vesistöalueeseen. Levoilammin vesipinta on karttatarkastelun perusteella tasolla +132,6 m mpy, Säynäislammen vesipinta tasolla +133,8 m mpy ja Vaskijärven vesipinta tasolla +104,3 m mpy. Säynäislammen vesipinta tasolla +133,8 m mpy.

Leivoinlammin rannassa, noin 20 m rannasta, on kaivo. Sen vesipinta ja lammen pinta olivat 16.2.2009 suoritetuissa mittauksissa melkein samat lammen pinnan ollessa 7 cm kaivon vesipintaa korkeammalla. Alueella olevan pohjavesiputken (putki 1, ks. kuva 20) vesipinta on puolestaan 1,06 m Leivoinlammen vesipintaa alempana. Tämä osoittaisi, että soranottoalueen pohjoispuolen lammet ovat suppalampia, joiden vesipinnat ovat hieman korkeammalla

kuin alueen pohjavesipinnat. Pintavesi ja pohjavesi lienevät kuitenkin yhteydessä toisiinsa heikosti vettä johtavien supan pohja- ja reunavyöhykkeen hienoainessedimenttien läpi tihkumalla. (Korkka-Niemi 2009).

Soranottoalueen lähellä sijaitsee neljä suoaluetta, Sorttasuo, Santalansuo, Välikorpi sekä Isosuo. Näistä Sorttasuo, Santalansuo ja Välikorpi sijaitsevat soranottoalueen välittömässä läheisyydessä ja ne ovat ojitettuja soita. Isosuo on suurelta osin suojeltu luonnontilainen suo. Soranottoalueen kaakkoispuolella sijaitsevalta Sorttasuon alueelta vedet laskevat etelään aluksi pitkin Sorttasuonojaa, joka muuttuu Saavajokeksi ja laskee lopulta Vaskijärven kaakkoisosaan. Soranottoalueen lounaispuolella sijaitsevan Santalansuon vedet purkautuvat alueelta samaa reittiä. Alueen luoteispuolella sijaitsevasta Välikorven suosta vedet puolestaan purkautuvat alueelta lounaaseen vievää Tuomenojaa pitkin, joka yhtyy Vaskijärven pohjoispäässä sen laskujokeen Vaskijokeen.

Asemanseudun pohjavesialue on ympäristöön vettä purkava pohjavesialue, josta vesi purkautuu pääasiassa läheisille Santalansuon ja Sorttasuon alueille. Pohjavesialueen reunoilla vesi tihkuu paikoitellen myös lähteinä ympäröivään maastoon. Lähteitä on ainakin yksi hankealueen itäreunalla ja yksi länsireunalla. Lähdealue ei kuitenkaan ulotu soranottoalueelle saakka eivätkä hankealueen läheisyydessä olevat lähteet ole luonnontilaisia.

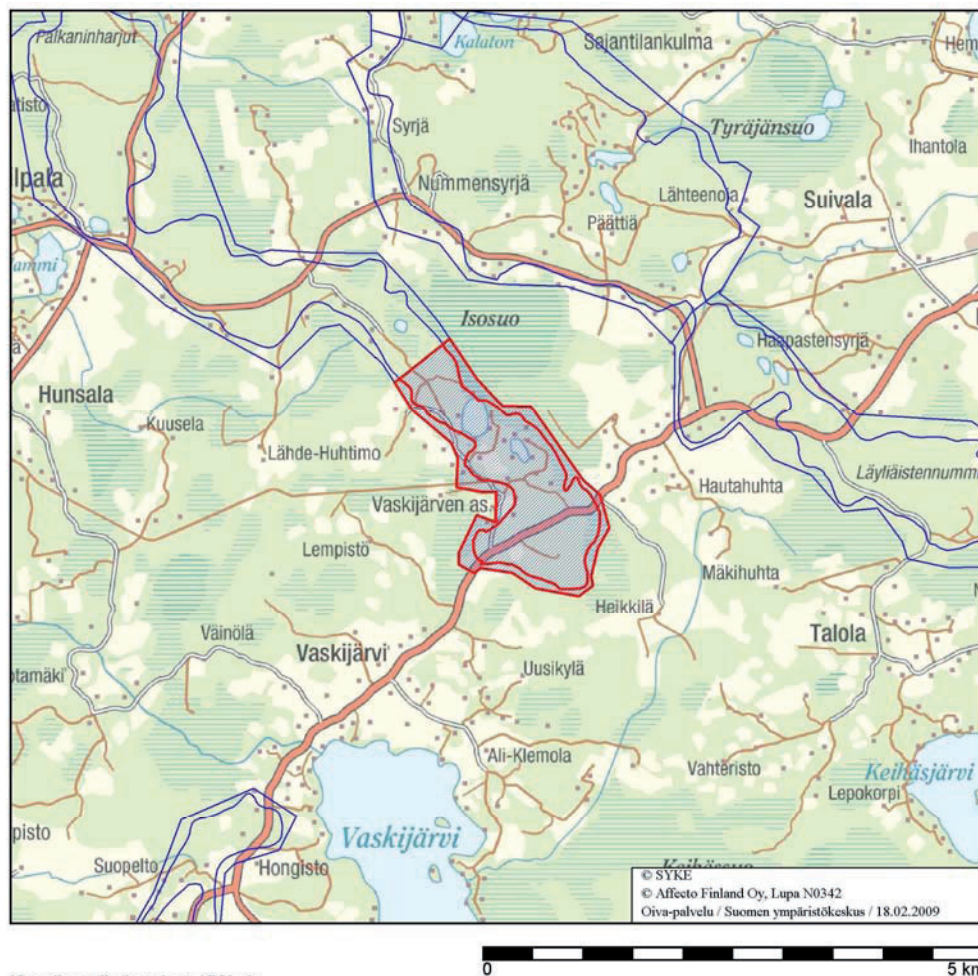
Soranottoalueelta ei kulkeudu pintavesiä läheisiin vesistöihin tai ojiin ja sade- ja sulamisvedet imeytyvät alueen maaperään. Kuvassa 18 on esitetty alueen lammet, järvet sekä joet ja ojat virtaussuuntineen.



Kuva 18. Asemankulman soranottoalueen läheisyydessä sijaitsevat lammet, järvet sekä joet ja ojat virtaussuuntineen. © Maanmittauslaitos 2008

6.6 Pohjavesi

Alue sijaitsee Asemanseutu-nimisellä II-luokan veden hankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ja pohjaveden varsinaisella muodostumisalueella (tunnus 0122451). Asemanseudun pohjavesialue on esitetty kuvassa 19. Pohjavesialue on kokonaispinta-alaltaan noin 2,54 km² ja muodostumisalueen pinta-ala on noin 1,86 km². Pohjavesialueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä noin 1 100 m³/d. (Britschgi & Gustafsson 1996). Pohjavesi purkautuu pääasiassa ympäröiville Santalansuon ja Sorttasuon alueille ja pohjavesialueen reunoille paikoin myös lähteinä. Asemanseudun pohjavesialueella ei ole yhdyskuntien vedenottoa, mutta alueen asukkaat saavat talousvetensä omista pohjavesikaivoista, joista suurin osa on porakaivoja. Pohjavesialue jatkuu luoteeseen päin mentäessä Pilpalan II-luokan pohjavesialueena (tunnus 0443312). Alueelle on suositeltu Karkkilan kaupungin 19.10.1998 tehdyssä maisemaselvityksessä 3–4 metrin vahvuista suojakerrosta pohjaveteen ja Rudus Oy:lle myönnettyssä maa-ainesten ottoluvassa on lupaehdoissa vaadittu jätettävän vähintään 4 metrin vahvuinen suojakerros pohjaveden ylimmän pinnan yläpuolelle.

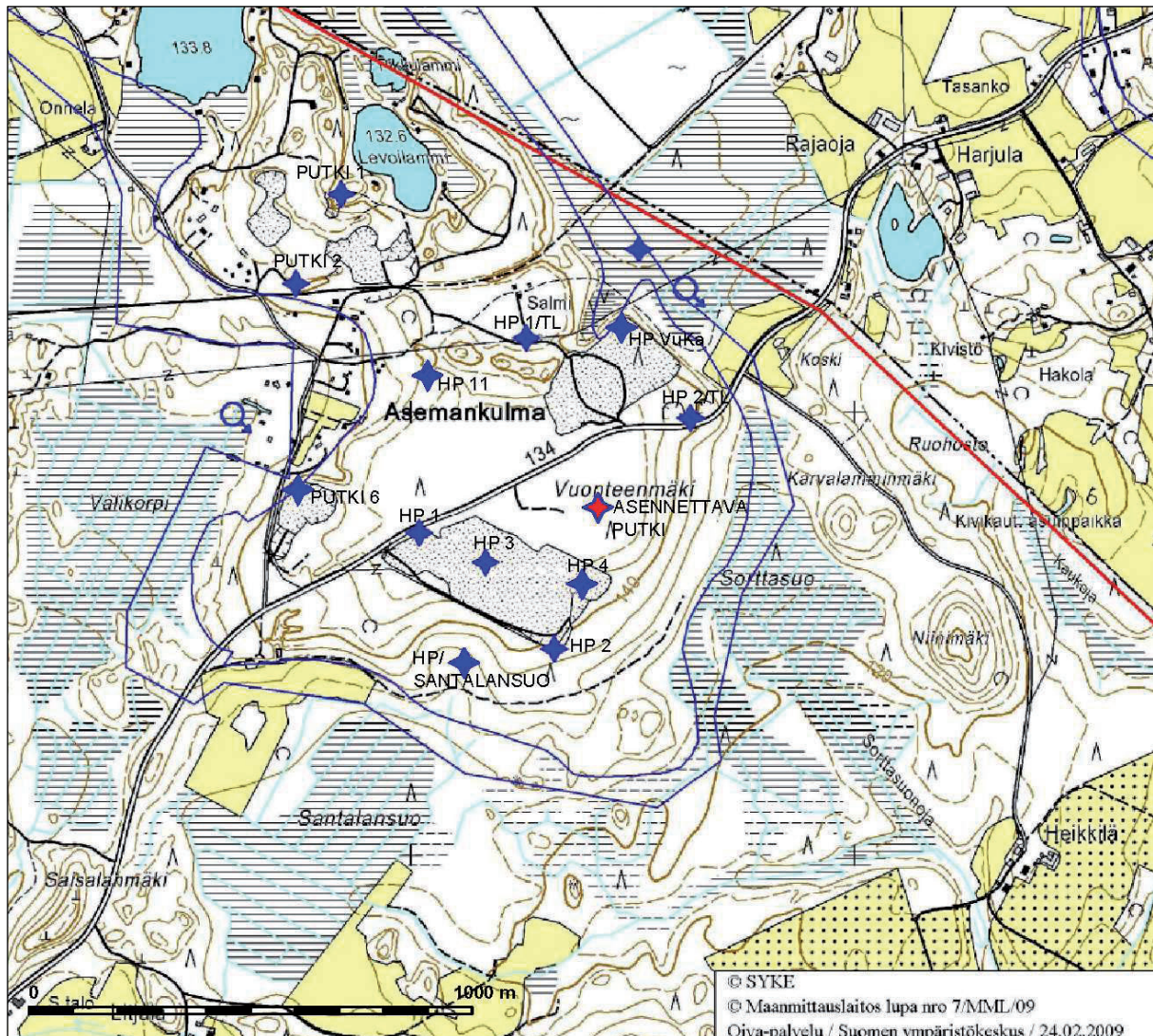


Kuva 19. Asemanseudun II-luokan pohjavesialue.

Pohjaveden pinnan korkeutta ja laatua seurataan soranottoalueen ja sen lähiympäristön kai-voista sekä havaintoputkista. Asemankulman alueella on yhteensä 12 pohjavesiputkea. Putkista neljä sijaitsee Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alueella ja kaksi Vaskijärvi II-alueella, kolme Destia Oy:n omistamalla alueella, yksi Morenia Oy:n omistamilla alueilla, yksi Espoon Sora Oy:n alueella ja yksi ottoalueen ulkopuolella (kuva 20). Havaintoputkista tutkitaan näytteiden avulla pohjaveden laatua ja mitataan pohjaveden pinnan tasoa. Pohjaveden pinta on ollut koko alueella korkeimmillaan tasolla +131,78 m mpy ja alimmillaan +124,27 m mpy aikajaksolla 1993–2005. Pohjaveden korkeus vaihtelee alueella nousten kaakosta/etelästä luoteeseen/pohjoiseen mennessä. Pohjavesi virtaa alueen pohjoisosista eteläosiin päin.

Soranottoalueen pohjaveden laatu on pääosin täyttänyt hyvälle talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset. Ongelmia on havaittu raudan, mangaanin ja sameuden määrissä Rudus Oy:n ja Morenia Oy:n alueilla sijaitsevien pohjavesiputkien näytteissä.

Kuvaan 20 on merkitty kaikkien pohjavesiputkien sijainti Asemankulman alueella. Rudus Oy:n soranottoalueelle Vaskijärvi I rakennetaan uusi pohjavesiputki soranoton siirtyessä toiseen vaiheeseen. Uudesta putkesta tarkkaillaan ottotoiminnan vaikutuksia pohjaveteen mittaamalla pohjaveden pinnankorkeutta ja tarkkailemalla pohjaveden laatua. Uuden putken suunniteltu asennuspaikka on myös esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Nykyiset Asemankulman alueella sijaitsevat pohjavesiputket on merkitty karttaan sinisellä ja ottotoiminnan edetessä Rudus Oy:n alueelle asennettava uusi pohjavesiputki on merkitty karttaan punaisella. Asemanseudun pohjavesialue on rajattu karttaan sinisellä viivalla.

6.7 Luonto

Asemankulmanalue on osa deltamuodostumaa ja luode-kaakko-suuntaista harjujaksoa. Harjujakso ei kuulu arvokkaisiin harjualueisiin tai arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. Harjujaksoa ja deltamuodostumaa ympäröivä maasto on suovaltaista ja korkeus vaihtelee Vuonteenmäen laen tasosta +150 m mpy ympäröivien suoalueiden tasoon +123 m mpy. Alueella ei ole tehty havaintoja harvinaisista tai uhanalaisista eläin- tai kasvilajeista aikaisempien maa-ainesten ottosuunnitelmien tai lupaprosessien yhteydessä. Myöskään törmäpääskyjen pesiä ei ole havaittu rintauksissa. Metsät ovat pääosin tavanomaisia kuivahkon ja tuoreen kankaan mäntyvaltaisia sekametsiä ja ympäröivät metsät metsätalouskäytössä olevia metsiä.

Luontoselvitykset

Luontoselvitykset on tehty sekä Morenia Oy:n omistamalle tilalle Tapiola 7:62 (Ojala 2007) että Rudus Oy:n omistaman tilan Saarenmaa 7:107 ympäristöön (Järvinen 2007). Morenia Oy:n suunnitelma-alueelle 5.10.2007 tehdyssä luontoselvityksessä ei havaittu alueella erityisiä luontoarvoja tai suojeltavia kohteita. Ottoalueen luontoarvot ovat tavanomaiset ja luonnolosuhteet koostuvat pääasiassa lehtipuutaimikosta, avohakkuualasta sekä istutetusta männiköstä. Lisäksi alueella kasvaa sekametsää ja kasvatusmetsäkuusikkoa. Rudus Oy:n alueen ympäristöön tehtiin luontoselvitys 12.1.2007, jossa ei myöskään löytynyt arvokkaita luontokohteita, vaan suunnittelualueen luonto oli selvityksen mukaan suurelta osin metsähakkuun ja maa-ainestenoton muovaamaa. Alueen ainoa luonnontilainen kohde oli sen eteläosan mäntymetsä. Lisäksi koko hankealueella ja sen lähiympäristössä tehtiin vesilain mukaisten kohteiden selvitys 12.6.2008, jossa ei havaittu merkittäviä vesilain mukaan suojelua vaativia kohteita.

Selvityksissä pyrittiin kartoittamaan selvitysalueella ja sen välittömässä ympäristössä olevia mahdollisia luontoarvoja. Selvitysten tulosten perusteella arvioitiin luontovaikutusten toteutumisen todennäköisyyttä, laajuutta ja merkittävyttä maa-aineslain edellyttämällä tavalla. Luontoselvitykset perustuivat maastokäynteihin ja asiantuntija-arviointeihin. Maastokäynneillä selvitettiin alueen nykytila ja arvioitiin hankkeen vaikutuksia vallitseviin olosuhteisiin. Asiantuntija-arvioiden apuna käytettiin Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietokantaa sekä Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarttaa ja muuta karttamateriaalia. Selvitysten tavoitteena oli havainnollistaa alueen mahdolliset luontoarvot ja suojeltavat lajit. Erityisesti selvityksissä tutkittiin luonnonsuojelulain nojalla suojeltavia sekä luonto- ja lintudirektiivien lajeja, muita suojelun arvoisia lajeja, luonnonsuojelulain 25 § mukaisia luontotyyppejä, metsälain mukaisia tärkeitä elinympäristöjä sekä vesilain mukaan suojeltavia kohteita.

Tilat Tapiola (7:62) ja Saarenmaa (7:107) rajautuvat pohjoisessa Karkkila-Läyliäinen seututiehen, jonka pohjoispuolella on Espoon Sora Oy:n ja Destia Oy:n soranottoalueita, etelässä ojitettuihin soihin ja lännessä peltoon, jossa menee koko ottoalueen läntinen raja. Koillis-/itäpuolella Vaskijärvi I-alue rajautuu avohakkuualueeseen, joka näkyy kuvassa 21. Kuvassa 22 näkyy ottoalueen lännessä rajaava pelto sekä sen reunassa kulkeva hiekkatie.



Kuva 21. Koillisreunastaan Vuonteenmäelle sijoittuva hankealue rajautuu avohakkuualueeseen ja hoidettuun talousmetsään (kuvattu 29.5.2008).

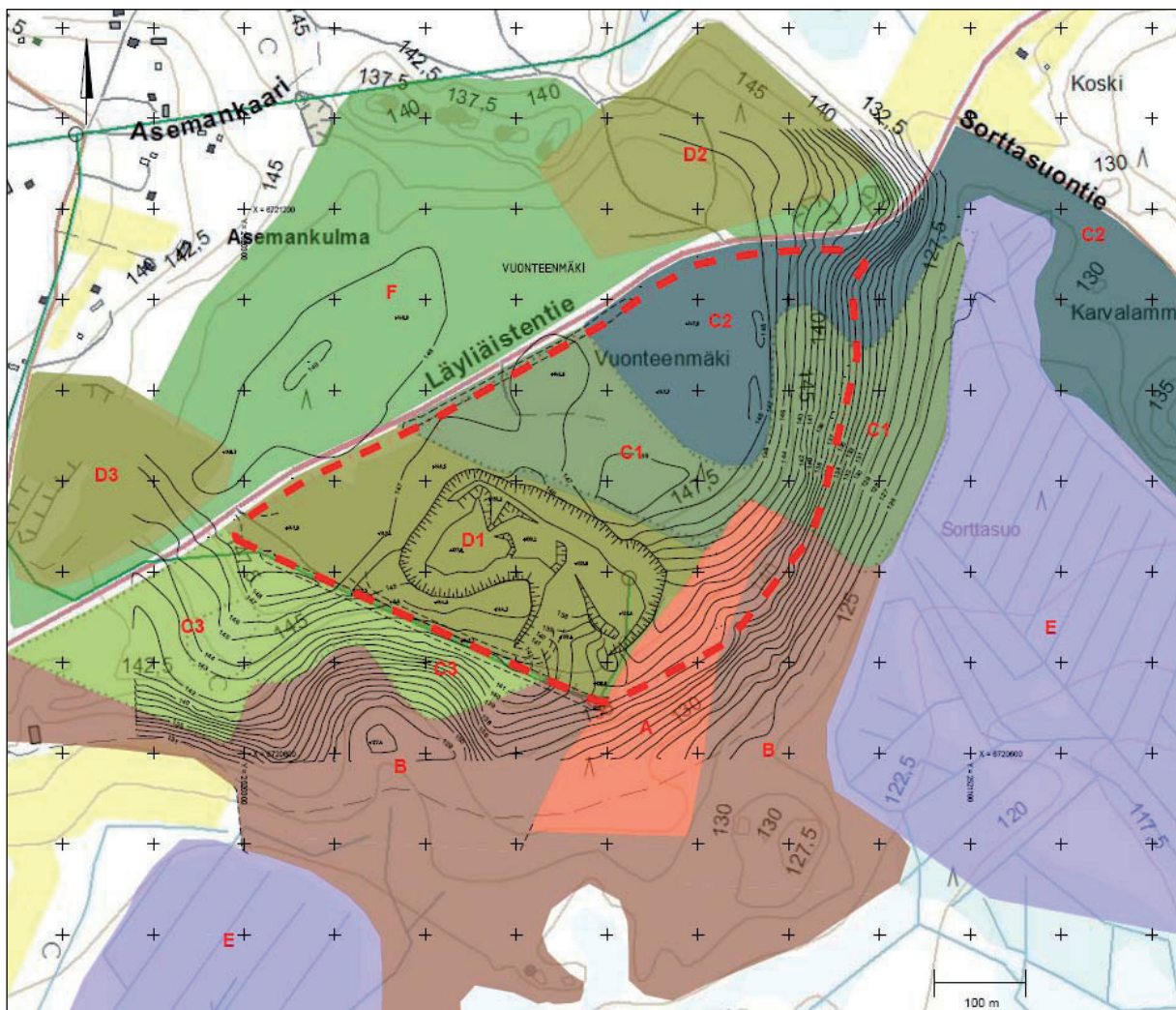


Kuva 22. Suunnitelma-alue rajautuu eteläpuolella peltoon sekä sen reunametsiin. Kuva Morenia Oy:n omistaman tilan länsirajalta (kuvattu 29.5.2008).

Luontoselvitysten tulokset

Rudus Oy:n suunnitelma-alueelleen teettämä luontoselvitys kattoi myös muut ympäröivät ottoalueet. Kuvassa 23 on esitetty Rudus Oy:n alueen luontoselvityksessä kartoitetut luontotyypit. Luontoselvitysten mukaan alueilla ei ole uhanalaisia, luontodirektiivin liitteen IV(a) tai

lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja, minkä vuoksi alueille suunnitelluilla toiminnoilla ei ole merkittäviä vaikutuksia luontoon eikä hankkeelle ole näin luonnonsuojellisia esteitä. Suunnitelma-alueilla harjoitetaan intensiivistä metsätaloutta, jonka vuoksi siellä ei myöskään ole em. eliölajeille soveliaista elinympäristöä. Ainoa luonnontilainen kohde oli Rudus Oy:n omistaman tilan eteläosassa oleva mäntymetsä, jota ei kuitenkaan ole sisällytetty luonnonsuojelu-, metsä- tai vesilain mukaisiin suojeltaviin metsätyppeihin eikä aluetta ole millään tasolla rajattu luonnonsuojelualueeksi. Ottosuunnitelmien mukaa noin kaksi hehtaaria (37 %) kyseisestä alueesta häviää. Vaikutusta voidaan pitää lievänä luonnonsuojelun ja kohteen luotoarvon kannalta.

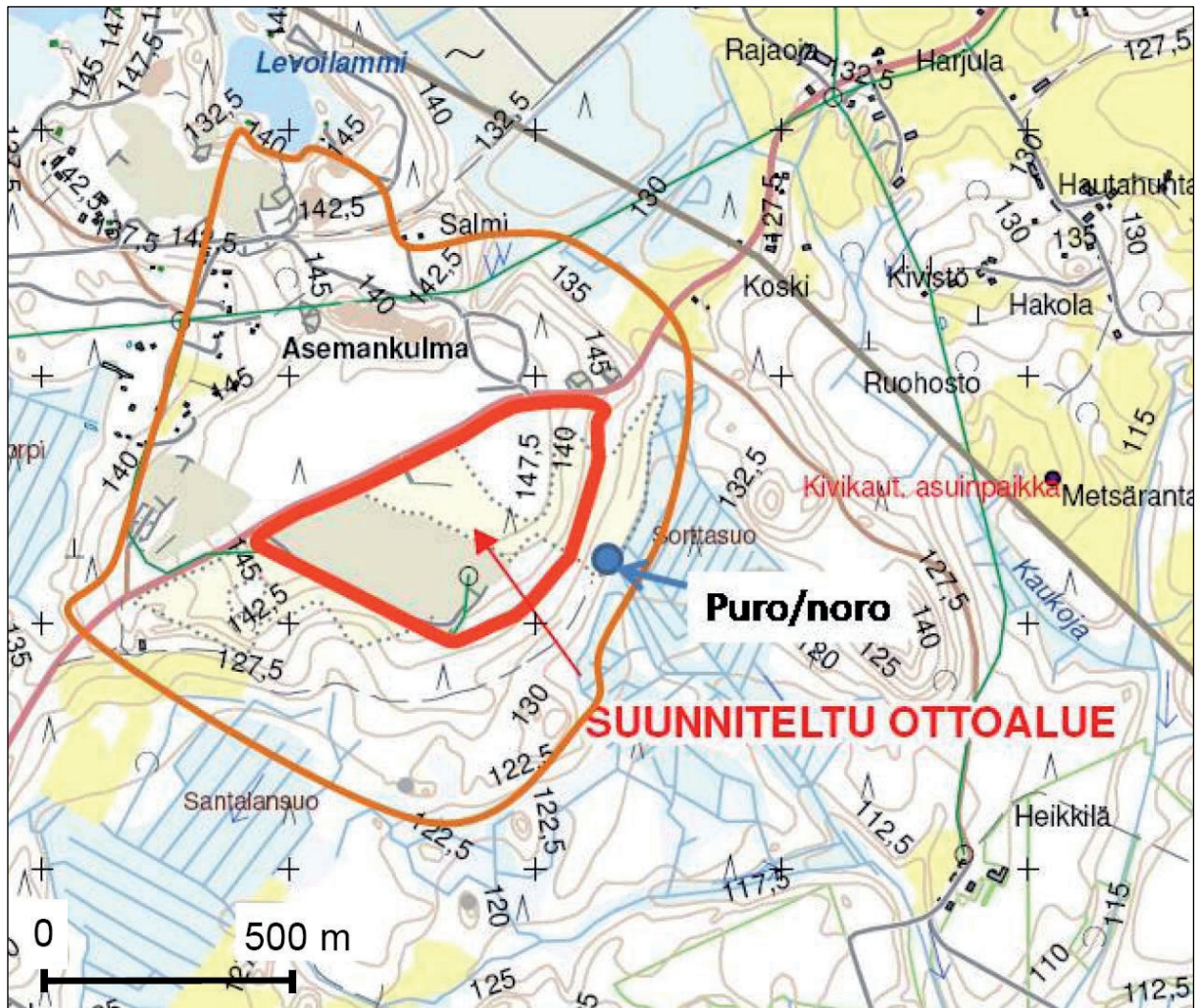


Kuva 23. Rudus Oy:n alueen ympäristöön tehdyn luontoselvityksen mukaiset luontotyytit. Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alue on merkitty punaisella katkoviivalla. A = luonnontilainen tai sen kaltainen mäntymetsä, B = nuori kuivahko kangasmetsä, C1 = läntinen hakkuualue, C2 = itäinen hakkuualue, avohakkuu, C3 = sukkession alkuvaiheessa oleva sekametsä, D = maanaineksen ottoalue, ei maisemoitu, E = ojitetut suoalueet ja F = talousmetsä (Järvinen 2007).

Toiminnan aiheuttama pöly voi vaikuttaa jonkin verran kielteisesti ympäristön puuston kasvuun, koska pölyn on todettu tunkeutuvan lehtien ja neulasten huokosiin soranottoalueiden välittömässä lähiympäristössä. Vaikutus on kuitenkin lievä alueilla, joilla ei ole luonnontilaista metsää. Rudus Oy:n suunnitelma-alueen eteläosan luonnontilaisen metsän kasvu on jo luonnostaan erittäin hidasta. Myöskään läheisiin Natura-alueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia niiden sijaitessa riittävällä etäisyydellä hankealueesta (vähintään kilometrin etäisyydellä).

Biologitoimisto Vihervaaara Oy:n tekemän vesilakikohteiden selvityksen mukaan alueella ei ole luonnontilaisia puroja, noroja, lähteitä, lampia tai järviä. Alueen itäosassa on selvityksen mukaan luonnontilaisen kaltaisena noin 15 m laskeva noro, joka päättyy uudehkoon avo-ojaan (kuva 24). Alueen puusto on kuitenkin harvennettua ja alueelle ulottuu ojitusta, mikä vähentää kohteen luontoarvoa. Vesilain määrittelemien kohteiden tulee olla luonnontilaisia eikä luonnontilaisen kaltainen kohde riitä täyttämään määritelmää. Alueen läheisyydessä sijaitsevat Sorttasuo ja Santalansuo ovat voimakkaasti ojitettuja ja Asemankulman alueen metsät voimakkaasti hakattuja. Destia Oy:n suunnittelualueen pohjoispuolella tilan Salmi risteyksessä on luonnontilainen, luontoarvoiltaan melko merkittävä avosuo, jonka keskellä on kaksi umpeenkasvanutta lamparetta. Lampareita ei kuitenkaan voi pitää vesilain tarkoittamina lampina, niiden umpeen kasvamisen vuoksi. Muita merkittäviä vesilakikohteita ei selvityksessä löytynyt. (Vihervaaara 2008)

1. vaihemaakuntakaavan luonnoksessa koko hankealue on osoitettu kaavamerkinnällä "alue, jonka kiviainekset soveltuvat ottotoimintaan". Merkinnällä osoitetaan kaavassa maakunnan kiviainestuotannon kannalta merkittäviä kiviainesvaroja eikä hanke siten ole ristiriidassa maankuntakaavan kanssa.



Kuva 24. Vesiläköhteiden selvitysalue ja alueelta löydetty luonnontilan kaltainen puro/noro (Vihervaara 2008).

6.8 Yhdyskuntarakenne, asutus ja elinolot

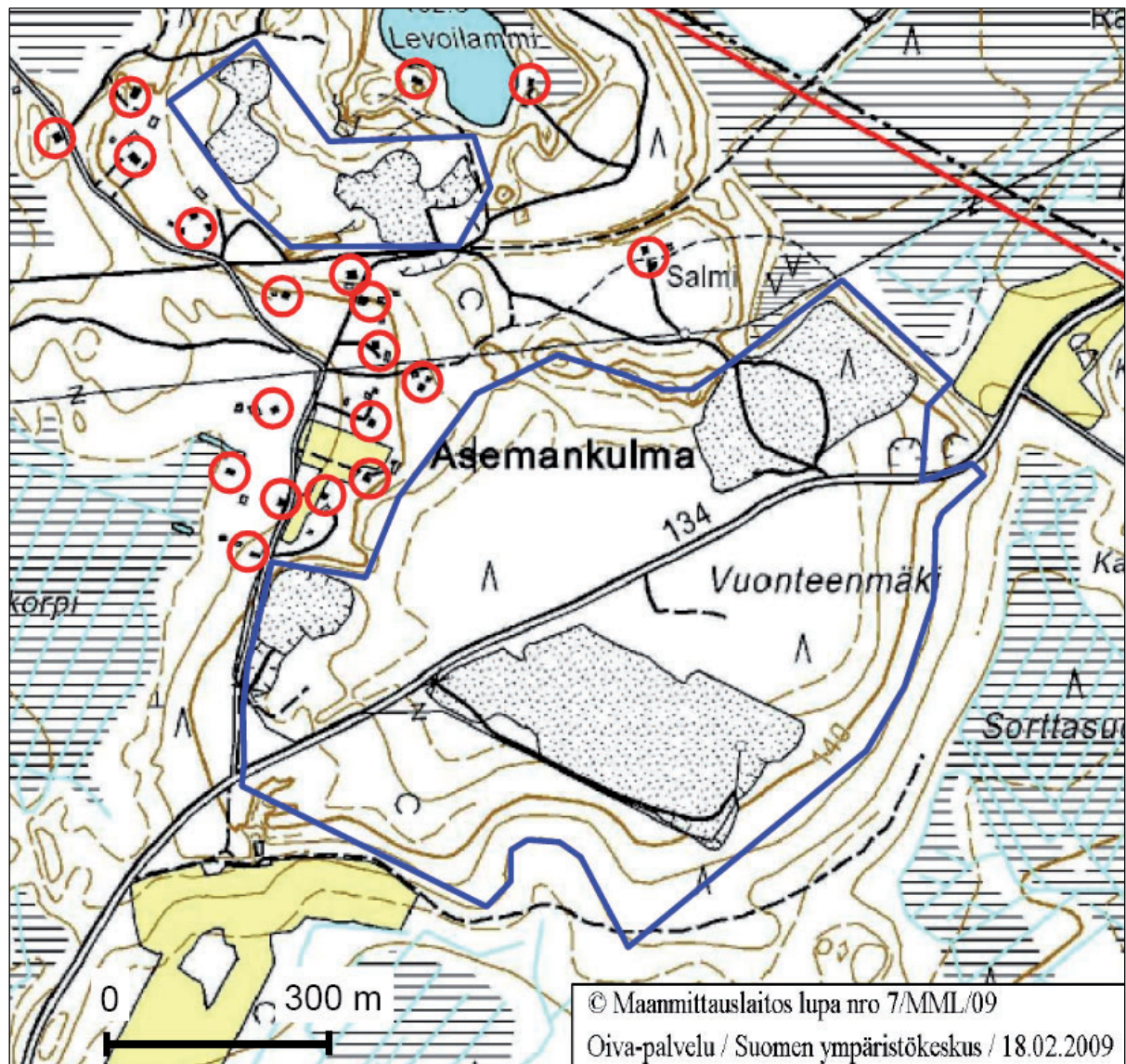
Asemankulman soranottoalue sijaitsee Vaskijärven kylässä (411) Karkkila-Läyliäinen-tien (seututie 134) varrella. Alueen koillispuolella noin 700 metrin etäisyydellä sijaitsee turvetuotantoalue. Lähimmät asuinrakennukset Asemankulman soranottoalueelta sijaitsevat sen länsipuolella kulkevan Säynäslammintien varrella. Kaikki läheiset asuinrakennukset sijaitsevat alle 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta soranottoalueesta, valtaosa korkeintaan 100 metrin etäisyydellä ja useasta kohdin hankealue rajautuu asuinkiinteistöihin.

Destia Oy:n alueen lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt sijaitsevat välittömästi tilan pohjois- ja länsirajojen tuntumassa. Lähin asuinkiinteistö suunnitellusta ottoalueesta sijaitsee noin 10 metrin etäisyydellä alueen länsirajan läheisyydessä. Ottotoimintaa ei kuitenkaan uloteta tilan pohjoisrajaan saakka, jolloin tilan pohjois- ja länsirajojen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin asuin- ja lomakiinteistöihin on suunnitellulta ottoalueelta matkaa noin 100 m.

Espoon Sora Oy:n omistamalta alueelta lähimmät asuin- ja lomakiinteistöt sijaitsevat heti tilan länsisivun rajaavan Säynäislammintien toisella puolella noin 10 metrin päässä suunnitellusta ottoalueesta. Tilan pohjoispuolella lähin asuinkiinteistö sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä ottoalueesta.

Morenia Oy:n suunnitelma-alueelta ja Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alueen suunnitelluilta soranottoalueilta on matkaa pohjoisessa Säynäislammintien varrella sijaitseviin lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin noin 300 m. Rudus Oy:n Vaskijärvi II-alueella lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 40 metrin etäisyydellä alueen lounaisrajasta. Alueen etelärajasta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 50 metrin etäisyydellä.

Lähin merkittävä liikenneväylä Asemankulman alueella on alueen poikki kulkeva Läyliäistentie (seututie 134). Asutuksen sijoittuminen alueen ympäristöön on nähtävissä kuvassa 25.



Kuva 25. Lähimmät häiriintyvät kohteet on ympyröity karttakuvaan punaisella ja Asemankulman soranottoalueet on rajattu likimääräisesti sinisellä viivalla.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan toiminnan aiheuttamat vaikutukset ja niistä johtuvat muutokset alueen elinoloihin ja nykyisiin olosuhteisiin. Vaikutusten arviointimenetelmät ja haitallisten vaikutusten vähentäminen kuvataan kappaleessa 8. Tässä hankkeessa käytävissä oleva aineisto on esitetty kappaleessa 6.1 ja lähdeluettelossa.

7.1 Tarkastelualueen raja

Ympäristövaikutusten arviointi kohdistettiin soranottoalueen lähialueelle (mm. melu- ja pölyvaikutus), liikenneväylille ja niiden vaikutusalueelle (soranottoa liittyvän liikenteen ympäristövaikutukset) sekä tarpeellisessa laajuudessa myös lähivaikutusalueen ulkopuolella jo olemassa oleviin häiriintyneisiin kohteisiin (asuinkiinteistöt, luonnonsuojelualueet, taajamat, jne.). Vesistövaikutusten arviointi kohdistettiin pohjavesialueeseen, jolla soranottoalue sijaitsee. Lähi-, pohjavesi- ja tieliikenteen vaikutusalueiden rajaukset on esitetty kuvassa 26.



Kuva 26. Lähi- ja pohjavesivaikutusalueiden sekä liikenteen vaikutusalueen raja.

© Maanmittauslaitos 2008

7.2 Toiminnan vaiheet

Arvioinnissa selvitetään hankkeen ympäristövaikutukset koko elinkaaren ajalta. Hankkeen keskeiset vaiheet ovat soranottoa ja maa-aineksen jalostus: soranotto, käsittely, varastointi ja kuljetus alueen ulkopuolelle sekä 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. YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeeseen sen koko elinkaaren aikana 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:

- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset maaperään
- vaikutukset pohjaveteen
- aiheuttama melu
- aiheuttama pölyäminen
- aiheuttamat maankäytön ja maiseman muutokset
- aiheuttama muutos liikennemäärissä ja siitä aiheutuvat vaikutukset

8 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS

8.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Soranottotoiminnalla ei ole vaikutuksia maa- tai kallioperään itse ottamisalueen ulkopuolella. Vaihtoehdossa 0 (VE0) ottoalueen rajausta säilyy tähän mennessä otettujen alueiden mukaisena eikä ottamista jatketa alueella. Vaihtoehtojen 1 (VE1) ja vaihtoehtojen 2 (VE2) mukainen soranottoalueen rajausta sisältää noin 44 ha uusia ottoalueita, jotka eivät kuitenkaan ole suurimmalta osalta luonnontilaisia, vaan voimakkaan metsänhoidon ja maa-ainestenoton muovaamia. Maa-ainesten kokonaisottomäärä on vaihtoehdossa 1 noin 4,9 milj.m³ltr ja vaihtoehdossa 2 noin 6 milj. m³ltr. Vaihtoehtojen 0 toteutuessa jää merkittävä määrä maa-aineksia hyödyntämättä.

8.2 Vaikutukset pintavesiin

8.2.1 Yleistä

Laaja soranottohanke muuttaa alueen kasvipeitettä ja topografiaa sekä vesien kertymistä ja imeytymistä. Asemankulman soranottoalueelta ei tule pintavesivirtauksia alueen ulkopuolelle, vaan sadevedet imeytyvät maaperään ja maakerrosten läpi edelleen pohjavedeksi. Pintavesivirtausten osalta vaihtoehtojen 1 ja 2 mukainen toiminta ei lisää pintavesivaikutuksia verrattuna vaihtoehtoon 0. Vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisen toiminnan seurauksena vettä pidättävät ja sitä suodattavat maakerrokset kuitenkin vähenevät, jolloin tulevasta sadannasta pohjavedeksi päätyvän veden osuus kasvaa verrattuna vaihtoehtoon 0.

Alueella ei ole viemärintiä eikä prosesseissa muodostu jätevesiä. Sosiaalityöjen jätevedet johdetaan tarvittaessa umpisäiliöön, joka tyhjennetään säännöllisin väliajoin. Tiestä ja murskattavia ja seulottavia materiaaleja kastellaan tarvittaessa. Kasteluvesi tuodaan paikalle säiliössä ja mahdollisuuksien mukaan käytetään alueelle tulevaa sadevettä kasteluun. Kasteluvesi imeytyy maaperään.

8.2.2 Pintavesivaikutusten arviointi

Soranottoalueen läheisyydessä sijaitsevan Säynäislammin veden laatua on tarkkailtu vuosina 1994, 2006 ja 2008. Tarkkailupisteestä on otettu kaksi näytettä maaliskuussa ja heinäkuussa 1994, helmikuussa ja elokuussa vuonna 2006 sekä heinäkuussa vuonna 2008. Vaskijärven vedenlaatua on tarkkailtu vuodesta 1964 asti ja viimeisimmät havainnot ovat vuodelta 2007. Läheisistä Levoinlammista tai Pikkulammista ei ole saatavilla vedenlaadun tarkkailutietoja. Kuitenkin ainakin Levoinlammi on todennäköisesti suppalammi, jonka vesi on yhteydessä

pohjaveteen heikosti vettä johtavien supan pohja- ja reunavyöhykkeen hienoainessedimentin läpi tihkumalla (Korkka-Niemi 20009).

Säynäislammin veden pH on ollut lievästi hapan koko tarkkailujakson ajan. Sen sijaan lammien kokonaisfosforin määrä, sameuden, väriluvun sekä typpipitoisuuden arvot ovat kasvaneet huomattavasti vuodesta 1994 vuoteen 2006. Kohonneet arvot johtuvat todennäköisesti humuksesta. Myös alueen itäreunan pohjavesiputkessa (VuKa) on havaittu sameaa, muta- maista ja turpeen hajuista vettä, joka osoittaa, että pohjavesi ja suovesi ovat yhteydessä toisiinsa (Korkka-Niemi 2009). Säynäislammikin on todennäköisesti suppalampi, jonka vesi on yhteydessä alueen pohjaveteen. Sen vuoksi 2000-luvulla Lopen Isosuon reunassa alkanut turvetuotantotoiminta on voinut osaltaan vaikuttaa järven vedenlaatuun.

Vaskijärven pH on ollut koko tarkkailujakson neutraali tai lievästi hapan. Sähkönjohtavuus, typpi- ja fosforipitoisuudet ovat olleet normaaleja ja tyypillisiä runsashumuksisille järville. Sen vedenlaadussa ei ole ollut havaittavissa suuria muutoksia vaan vedenlaatu on säilynyt suunnilleen samana koko 2000-luvun ajan. Ympäristöhallinnon vesistöjen käyttökelpoisuusluokituksessa Vaskijärvi on merkitty vedenlaadultaan hyväksi. Sekä Säynäislammin että Vaskijärven vesistötarkkailua hoitaa Uudenmaan ympäristökeskus. (Ympäristöhallinto 2008)

Vaihtoehtoon 1 (VE1) mukaisella ottoalueella kertyy teoreettisesti vettä noin 352 000 m³ vuodessa (toiminta-alueen pinta-ala noin 55 ha ja vuotuinen keskimääräinen sadanta on noin 640 mm) ja vaihtoehtoon 2 (VE2) mukaisella ottoalueella noin 397 000 m³ (toiminta-alueen pinta-ala noin 62 ha). Vedestä osa kuitenkin haihtuu ja loppu imeytyy maaperään. Koska koko soranottoalue on hiekka- ja sorakerrostumista koostuvaa harjualuetta, sade- tai sula- misvedet 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 kaivualueen pohjalle, josta se kuitenkin imeytyy myöhemmin hiekkaiseen maaperään.

8.3 Vaikutukset pohjavesiin

8.3.1 Yleistä

Pohjavesialue

Suunnitelma-alue sijaitsee Asemankulman II luokan pohjavesialueella, jonka kokonaispinta-ala on 2,54 km² ja pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala(vettä hyvin johtava pintamaa) 1,86 km². Alueelle saatu laskennallinen antoisuus on 1 300 m³/d, kun imeytymiskertoimena

on käytetty arvoa 0,4 ja keskimääräisenä sademääränä n. 640 mm vuodessa. Pohjavesialuekortissa (Hertta-tietokanta 19.3.2009) on muodostuvan pohjaveden määräksi arvioitu 1 100 m³/d. Asemankulman pohjavesialue on veden hankintaan soveltuva ja ympäristöönsä vettä purkava, jolloin alueen reunoilla on lähteitä/tihkupintoja/soistumia, joissa pohjavesi purkautuu maanpinnalle. Tästä syystä pohjavesialueella tarvittaisiin useita vedenottopisteitä, jotta pohjavettä saataisiin 1 300 m³/d. Karkkilan kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelman (30.01.2004) mukaan aluetta ei kuitenkaan lähiaikoina tarvita vesihuollon tarpeisiin. Asemanseudun pohjavesialueella ei ole yhdyskuntien vedenottamoita, eikä pohjavesialueelle ole tehty pohjavesialueen suojelusuunnitelmaa. (Korkka-Niemi 2009).

Asemankulman pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee Lopen kunnan alueella Pilpalan II luokan pohjavesialue (0443312). Pilpala sijaitsee pitkittäisharjujaksossa, jossa Riihimäen alueen pohjavesien suojelusuunnitelman mukaan pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjoiseen. Pilpala on suurelta osin luonnonvarainen pohjavesialue, jossa muodostuu runsaasti pohjavettä. Riihimäen seudun haja-asutusalueen vesihuollon kehittämissuunnitelman (2003) mukaan Pilpalan aluetta ei ole kaavailtu tulevaisuuden vesihuollon tarpeisiin. Molemmat pohjavesialueet (Asemankulma ja Pilpala) ovat tällä hetkellä järjestäytyneen vesihuollon kannalta vähämerkityksellisiä, mutta ne ovat vedenhankintaan soveltuvia ja niillä on merkitystä paikallisessa, yksittäistalouksien vedenhankinnassa. (Korkka-Niemi 2009).

Pohjaveden pinta on Pilpalan alueella matalammalla kuin Asemankulman pohjoisosissa. Pilpalan ja asemankulman pohjavesialueiden väliin on merkitty pohjavesialueita erottava vedenjakaja (Hertta-tietokanta, Suomen ympäristökeskus 20.03.2009), eikä Asemankulmalla tapahtuva maa-aineksen ottotoiminta näin ollen vaikuta Pilpalan alueen pohjaveden tilaan. (Korkka-Niemi 2009).

Pohjaveden pinnan korkeus

Asemankulman alueella on yhteensä 11 pohjavesiputkea, joista on mitattu pinnankorkeuksia osittain jo vuodesta 1994 lähtien. Pohjavedenpinnan korkeus vaihtelee ottoalueella välillä noin +125...+131 m mpy ja se on pysynyt melko tasaisena koko tarkkailujakson ajan. Tarkkailun tuloksissa on kuitenkin havaittavissa vuosien 2002-2003 kuivuus kaikissa tarkkailluissa pohjavesiputkissa. Pohjaveden pinta laskee etelään ja kaakkoon päin mentäessä. Alueella on myös runsaasti talousvesikaivoja, joista osa on porakaivoja ja osa rengaskaivoja. Jotkut kaivonomistajat ovat havainneet kaivojen ajoittaista kuivumista/veden vähyyttä, mikä selittyy luontaisella pohjaveden pinnan vaihtelulla ja kaivojen pienellä varastotilavuudella. (Korkka-Niemi 2009).

Pohjaveden laatu

Pohjaveden laatua on tutkittu vuosina 1996-2006 (HP1 ja 2 rengaskaivoa) ja 2003-2008 (HP4, HPVuKa ja HP/Santalansuo, ks. Taulukko 1). Vesi on havaintoputkessa HP1 ollut vuosina 1996-2006 ajoittain hapanta, sameaa ja värillistä, mutta muutoin se on täyttänyt talousvedelle asetetut kemialliset laatusuosituksia. Suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevasta putkesta HPVuKa on kerran vuodessa (2003-2008) tehty veden laatuanalyysi, jonka mukaan vesi on ollut melko rautapitoista ja sameaa, mutamaisen ja turpeisen hajuista ja pH on välillä ollut alhainen (taulukko 1). Tämä osoittaa, että pohjavesiputken vesi ja ympäristön orgaanista ainesta runsaasti sisältävä suovesi ovat yhteydessä toisiinsa. (Korkka-Niemi 2009).

Vuonna 2006 Vaskijärvi I-alueen putkesta 1 on analysoitu hiilivetypitoisuuksia (C11-C39). Vedessä ei ollut määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia öljyjä eikä rasvoja (Novalab Oy). Putkesta 4 on otettu vesinäyte 27.2.2007 ja putkesta HP/Santalansuo, joka on asennettu 12.3.2007 (Morenia Oy) on analysoitu vesi huhtikuussa 2007 ja huhtikuussa 2008 (taulukko 1). Vesi oli molemmissa putkissa hapekasta, hajutonta ja mautonta ja täytti yksityiskaivoille asetetut talousveden kemialliset laatusuosituksia lukuun ottamatta mangaania, rautaa ja sameutta (STM 401/2001). Mangaanin, raudan ja sameuden pitoisuuksien aiheuttama haitta veden käyttöön on vain teknis-esteettinen. Vesinäytteissä ei havaittu öljyhiilivetyjä. (Korkka-Niemi 2009).

Taulukko 1. Veden laatumäärittysten tulokset putkista HP4, VuKa ja HP/Santalansuo otetuista näytteistä.

Mitattu muuttuja	HP4 26.3.2007	HP VuKa 16.12.2003	HP VuKa 04/2008	HP/Santalansuo 04/2007	HP/Santalansuo 04/2008
pH (6,5-9,5)		7	4,5	6,7	6,5
Sähkönjohtavuus mS/m		7,9	24,8	78	87
Kokonaiskovuus mmol/l	0,26			0,21	0,27
Happi mg/l	10,7	1,1	2,3	12,3	10,8
Kloridi (<100 mg/l) mg/l	2,9	3,5	1,1	2,4	2,2
Sulfaatti (<250 mg/l) mg/l	15	18	92	13	14
Ammonium tyypinä µg/l		11		<10	<10
Nitraatti tyypinä NO ₃ µg/l		200		930	
Nitriitti tyypinä NO ₂ µg/l		5		<2	
Kalsium mg/l					
Mangaani (<100 µg/l) µg/l	200	1300	360	<30	300
Rauta(<400 µg/l) µg/l	660	3600	13000	<25	8900
Orgaaninen kokonaishiili (TOC) mg/l		1,8			
Kem. hapenkulutus, CODMn (< 5 mgO ₂ /l) mgO ₂ /l	<1		1,9	<1	<1
Sameus (<1) FNU	9,1	520	6,7	44	47

Haju	ei hajua	maan ja turpeen	Lievä vieras	ei hajua	ei hajua
Maku	ei makua		Selvä vieras	ei makua	ei makua
Ulkonäkö	hiem. samea	sameaa ja tummaa	k.v.	samea	samea
Hiilidioksidi mg/l	3,5	17			
Öljyhiilivedyt (=mineraaliöljyt, summa) mg/l	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05
C4-C10 mg/l	<0,05				
C11-C23 mg/l	<0,05				
C24-C39 mg/l	<0,05				
MTBE mg/l	<0,003				
TAME mg/l	<0,003				
bentseeni mg/l	<0,001				
ksyleeni mg/l	<0,003				
et.bentseeni mg/l	<0,003				

8.3.2 Pohjavesivaikutusten arviointi

Vaikutukset pohjavesipintoihin ja virtausolosuhteisiin

Vaihtoehdossa 0 (VE0) nykyisiä kaivualueita ei laajenneta eikä ottotoiminta jatku alueella. Kaikki vielä jälkihoitamattomat ottoalueet jälkihoidetaan ja metsitetään. Tällöin pohjaveden virtausolosuhteissa ei tapahdu muutoksia ja mahdollisesti muuttuneet pohjavesipinnat palautuvat luonnontilaiselle tasolle, mikä voi olla hieman nykyistä alhaisempi. (Korkka-Niemi 2009).

Vaihtoehdoissa 1 (VE1) ja 2 (VE2) kaivualueita laajennetaan tehtyjen suunnitelmien mukaan ja eri tiloilla tapahtuva kaivu sovitetaan yhteen toistensa kanssa. Ottamisalueen pinta-ala on VE1:ssä noin 55 ha, joka on noin 22 % koko pohjavesialueen pinta-alasta ja noin 30 % pohjaveden muodostumisalueen pinta-alasta. VE2:ssä ottoalueen pinta-ala on noin 62 ha, joka on 24 % koko pohjavesialueen ja 33 % pohjaveden muodostumisalueen pinta-alasta. Alin ottotaso vaihtelee eri osa-alueilla +130,5...+136,5 m mpy siten, että pohjaveden päälle jätetään vähintään 4 metrin suojaava maakerros. (Korkka-Niemi 2009).

VE1:ssä ja VE2:ssä kaivualueiden pinta-ala lisääntyy huomattavasti verrattuna VE0:aan, mikä voi aiheuttaa jossain määrin pohjaveden määrän lisääntymistä. Tämä voi puolestaan lisätä pohjaveden purkautumista muodostelman reuna-alueilla ja etenkin suunnitelma-alueen kaakkoisreunalla. Tästä johtuen pohjaveden virtausolosuhteissa voi tapahtua pieniä paikallisia muutoksia. Läheisten rengaskaivojen vesipintoihin kaivutoiminta ei kuitenkaan tule vaikuttamaan niitä laskevasti, koska pohjaveden virtaus tapahtuu kaivoista suunnitellulle ottoalueelle päin. (Korkka-Niemi 2009).

Paljaan sorapinnan alapuolella vajoveden määrä voi olla n. 10-15 % suurempi kuin luonnontilaisilla alueilla. Mikäli VE1:n mukainen koko 55 ha ottoalue olisi yhtä aikaa jälkihoitamaton soranottoalue, lisääntyisi imeytyvän vajoveden määrä noin 45 ha:n alueella noin 25 mm/m²/vuosi (sadanta 640 mm/vuosi, imeytymiskerroin 0,4 ja huokoisuus 30 %). Tämä vastaa vuodessa noin 8 cm pohjaveden pinnan nousua koko alueella tai todennäköisemmin pohjaveden virtauksen kasvamista sen purkautumisalueilla. (Korkka-Niemi 2009).

Vaskijärvi II alueella alin suunniteltu ottotaso on +135 m mpy, mikä tarkoittaa, että pohjaveden pinnan yläpuolelle jää vähemmän kuin 4 m suojakerros. Vuosina 1998-2002 pohjaveden pinta havaintoputkessa putki 1 on ylittänyt korkeimmillaan tason +131,5 m mpy. Mikäli pohjaveden pinta nousee alueella kaivutoiminnan aikana, tasolle +135 m mpy kaivaminen tarkoittaa ennemminkin kolmen kuin neljän metrin suojakerrospaksuutta pohjaveden pinnan yläpuolelle. Myös Morenian suunnittelema alin ottotaso + 130,5 m mpy voi olla alueen pohjoisosassa liian alhainen neljän metrin suojakerroksen jättämisestä ajatellen. (Korkka-Niemi 2009).

Vaikutukset pohjaveden laatuun

Veden laatu voi muuttua soranoton seurauksena, sillä maannoksen poistaminen lisää pohjaveden likaantumisherkkyyttä selvästi. Suurin muutos pohjaveden laatuun tapahtuu kun luontainen humuskerros poistetaan. Jos ottamisalue käsittää 10 – 30 % muodostumisalueen yhteispinta-alasta, on pohjavedessä pitkällä aikavälillä odotettavissa laadullisia muutoksia. (Korkka-Niemi 2009).

Suunnitelma-alueella on nykytilassa useita jälkihoitamattomia soranottoalueita, jotka ovat herkkiä pohjaveden likaantumiselle. Vaihtoehdon VE0 mukaan nämä alueet jälkihoidetaan, kun nykyinen luvanvarainen otto on päättynyt. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kaivualueen kokonaispinta-alan kasvun ja suojakerroksen ohentumisen seurauksena toiminnasta aiheutuvat pohjaveden laatu muutokset ovat mahdollisia. Kaivun laajeneminen pidentää toimintojen kestoaikaa ja sitä kautta myös aikaa, jolloin pohjavesi voi likaantua. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan uudelleen tie, joka kulkee suunnitellun soranottoalueen poikki ja tien pinta lasketaan lähelle soranoton jälkeistä maanpintaa. Pohjaveden pinnan päälle jäävän suojaavan maakerroksen paksuudella on vaikutusta pohjaveden laatuun. Mitä syvemmällä maanpinnasta pohjavesi on, sitä tasalaatuisempaa se on ja suodattavan maakerroksen vähentyessä ulottuvat vajovedessä luonnontilaiseen alueeseen verrattuna tapahtuneet muutokset myös pohjaveteen. (Korkka-Niemi 2009).

Vaihtoehdossa VE2 tien laskeminen lähelle pohjaveden pintaa suurentaa pohjaveden likaantumiseriskiä etenkin vahinkotapauksissa, mutta todennäköisesti parantaa ajoturvallisuutta ja sitä kautta vähentää onnettomuusriskiä ko. tieosuudella. Uuden tien rakentamisen yhteydessä on mahdollista tierakenneratkaisuilla vähentää mahdollisten lika-aineiden pääsyä pohjaveteen. Oikein tehty jälkihoito palauttaa pohjaveden laadun lähes luonnontilaisen kaltaiseksi. Alueen jälkihoidolla ja sen vaiheistamisella siten, että mahdollisimman pieni osa alueesta on kerrallaan jälkihoitamatta, on suuri merkitys pohjavesialueen veden laatuun. Pohjaveden likaantumisvaara syntyy lähinnä alueella varastoitavien ja käsiteltävien poltto- ja voiteluaineiden ja hydraulikkaöljyjen riskistä päästä maaperään ja pohjaveteen. Myös toiminnan aikainen pölynsidonta voi vaikuttaa pohjaveden laatuun. Riski on kuitenkin vähäinen, mikäli toimitaan annettujen ohjeiden mukaisesti. (Korkka-Niemi 2009).

8.3.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Pohjavedenpinnan korkeutta on mitattu ottoalueella osittain jo vuodesta 1994 saakka. Pohjaveden pinta vaihtelee ottoalueella välillä noin +125...+131 m mpy ja se on pysynyt melko tasaisena koko tarkkailujakson ajan. Alueella on myös runsaasti talousvesikaivoja, joista osa on porakaivoja ja osa rengaskaivoja. Pohjaveden laatu alueella on pääasiassa täyttänyt talousvedelle asetetut laatuvaatimukset. Raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat olleet koholla, mutta niiden aiheuttama haitta pohjaveden käytölle talousvetenä on ollut lähinnä teknisesti esteettinen.

Alueella on myös runsaasti talousvesikaivoja, joista osa on porakaivoja ja osa rengaskaivoja. VE0:n mukainen toiminta alueella ei vaikuta pohjaveden virtaussuuntaan, mutta jälkihoitamattomien alueiden metsitys ja maisemointi voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen sitä alentavasti. VE1:ssä ja VE2:ssä kaivun alueen pinta-ala kasvaa huomattavasti, jolloin pohjaveden määrä alueella saattaa jossain määrin kasvaa ja pohjaveden pinta nousta kaivun aikana. Alueen kaivot kuitenkin sijaitsevat pohjaveden nykyisessä virtaussuunnassa pääosin siten, että pohjavesi virtaa kaivoista ottoalueelle päin. Näin ollen VE1:n ja VE2:n mukainen toiminta alueella ei merkittävästi vaikuta kaivojen vesipintoihin. Lähinnä kaivutoiminta saattaa lisätä suunnitelma-alueen kaakkoispuolella purkautuvan pohjaveden määrää. Lisäksi joitakin pieniä muutoksia saattaa ilmetä pohjaveden virtaussuunnassa, mutta ne ovat paikallisia eivätkä vaikuta merkittävästi alueen pohjavesioloihin.

Pohjaveden pinnan mahdollisesta noususta johtuen Morenia Oy:n ja Rudus Oy:n alimmat ottotasot saattavat olla liian alhaisia, jolloin pohjaveden päälle ei jää riittävän paksua suojaavaa maakerrosta. Maakerroksen paksuus pohjaveden pinnan yläpuolella tulisi olla vähintään neljä metriä.

Pohjaveden laatu alueella voi muuttua VE1:n ja VE2:n mukaisen toiminnan seurauksena, sillä kaivun laajeneminen pidentää aikaa jolloin pohjavesi voi likaantua. Maannoksen poistaminen soranoton yhteydessä lisää selvästi pohjaveden likaantumisherkkyttä. Tämän vuoksi VE0:ssa pohjaveden likaantumisherkkyys puolestaan vähenee, kun alueen avoimet sora-kuopat maisemoidaan. Kaivualueen jälkihoito palauttaa sekä pohjaveden laadun että sen pinnan korkeuden lähes luonnontilaisen kaltaiseksi.

8.3.4 Pohjavesivaikutusten vähentäminen ja ehkäiseminen

I ja II luokan pohjavesialueilla, joille ei ole määritelty vedenottoaikoja, tulee pohjaveden pinnan yläpuolelle jättää 3-4 m suojaava maakerros. Alin kaivussyvyys 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. Rudus Oy:n alueella Vaskijärvi II tulisi neljän metrin suojakerroksen varmistamiseksi nostaa alin kaivutaso esitetyin +135 m mpy:lta tasolle + 135,5 m mpy. Myös Morenia Oy:n suunnitelma-alueella, sen pohjoisosassa, tulisi alinta ottotasoa nostaa tasolta + 130,5 m mpy tasolle + 131 m mpy tai varmistaa pohjaveden pinta uudella havaintoputkella alueen pohjoisosassa. (Korkka-Niemi 2009).

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 varastoinnissa maa-aineksenottosuunnitelmien mukaisia varotoimenpiteitä ja mahdollisuuksien mukaan keskittää öljytuotteiden käsittely mahdollisimman pienelle, pohjavesisuojaatulle alueelle. (Korkka-Niemi 2009).

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 pintamaat on poistettu, mutta kasvukerrosta ei vielä ole rakennettu, koko ottotoiminta huomioiden on kerrallaan enintään 30 % pohjavesialueen pinta-alasta tai enintään 20 % muodostumisalueen pinta-alasta. Asemankulman alueella ottotoiminta on maa-ainesten ottosuunnitelmissa vaiheistettu osa-alueittain 5-15 vuoden ajalle. Huomioiden suunnitelmien mukainen otto- ja jälkihoitoaika, ohjeellinen avoimelle toiminta-alueelle annettu enimmäispinta-alatavoite toteutuu suunnittelualueella. (Korkka-Niemi 2009).

Vaihtoehdossa VE2 uuden tien rakentamisen yhteydessä on mahdollista rakentaa tieosuudelle pohjavesisuojausta, mikä vähentäisi tieltä mahdollisesti kulkeutuvien lika-aineiden pääsyä pohjaveteen etenkin mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Pohjaveden pinnan korkeuksia ja pohjaveden laatua tarkkaillaan alueella ja reagoidaan mahdollisiin pinnan ja laadun vaihteluihin. Vaskijärvi II alueelle olisi suositeltavaa asentaa uusi pohjavesiputki, josta voisi sekä mitata pohjaveden pinnan korkeutta että ottaa vesinäytteitä pohjaveden laadun analysointia varten. Samalla voisi varmistaa kallion pinnan aseman ko. pisteessä. (Korkka-Niemi 2009).

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 ympäröivät 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 (PM₁₀) 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 työkoneiden pakokaasuista. Liikenteen pakokaasupäästöt on arvioitu 50 kilometrin matkalta. Liikenteestä aiheutuvat pölypäästöt ovat marginaalisia muun toiminnan pölypäästöihin verrattuna eikä niitä ole siten arvioitu laskennallisesti. Pölyn yhteisvaikutuksia on arvioitu toimijakohtaisesti.

8.4.2 Ilmaan kohdistuvien päästöjen vertailuarvot

Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996) kokonaisleijumalle (TSP eli leijuvan pölyn kokonaismassakonsentraatiolle) ovat $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuorokausiarvo) ja $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosikeskiarvo). Valtioneuvoston asetuksen (VNa 711/2001) mukainen raja-arvo hengitettävälle hiukkasille (PM_{10}) on vuorokausikeskiarvona $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pienhiukkasille ($\text{PM}_{2.5}$) ei Suomessa ole asetettu ohjetai raja-arvoja.

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

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.

Kaasumaisille päästöille asetetut raja-arvot ovat voimassa ajoneuvo- ja työkonelkohtaisesti 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 ottotoiminnan 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.

Leijuman mallintaminen

Pölyn leviämisen mallintamiseen on olemassa useita mallinnusohjelmia, joista tunnetuin on US EPA:n kehittämä ns. FDM-malli. Asemankulman soranottotoiminnoissa muodostuvan pölyn leviämisen mallintamiseen FDM-mallilla ei ole riittävästi lähtöaineistoa. Pölyn leviämistä (leijumaa) on mallinnettu TA Luft 1974/1983 mukaisilla laimennuskertoimilla. Laimennuskertoimen on valittu olettamalla ilmakehän virtaus stabiiliksi (luokka 1 eli ns. Pasquill-luokka F). Mallinnusalueen maanpinta on oletettu tasaiseksi. Laimennuskertoimen arvo on kääntäen verrannollinen tuulen nopeuteen, eli tuulen nopeuden kaksinkertaistuessa leijuvan pölyn pitoisuudet puolittuvat (Neste Oil Oyj 2006). Toiminnassa muodostuvan pölypäästön suuruus

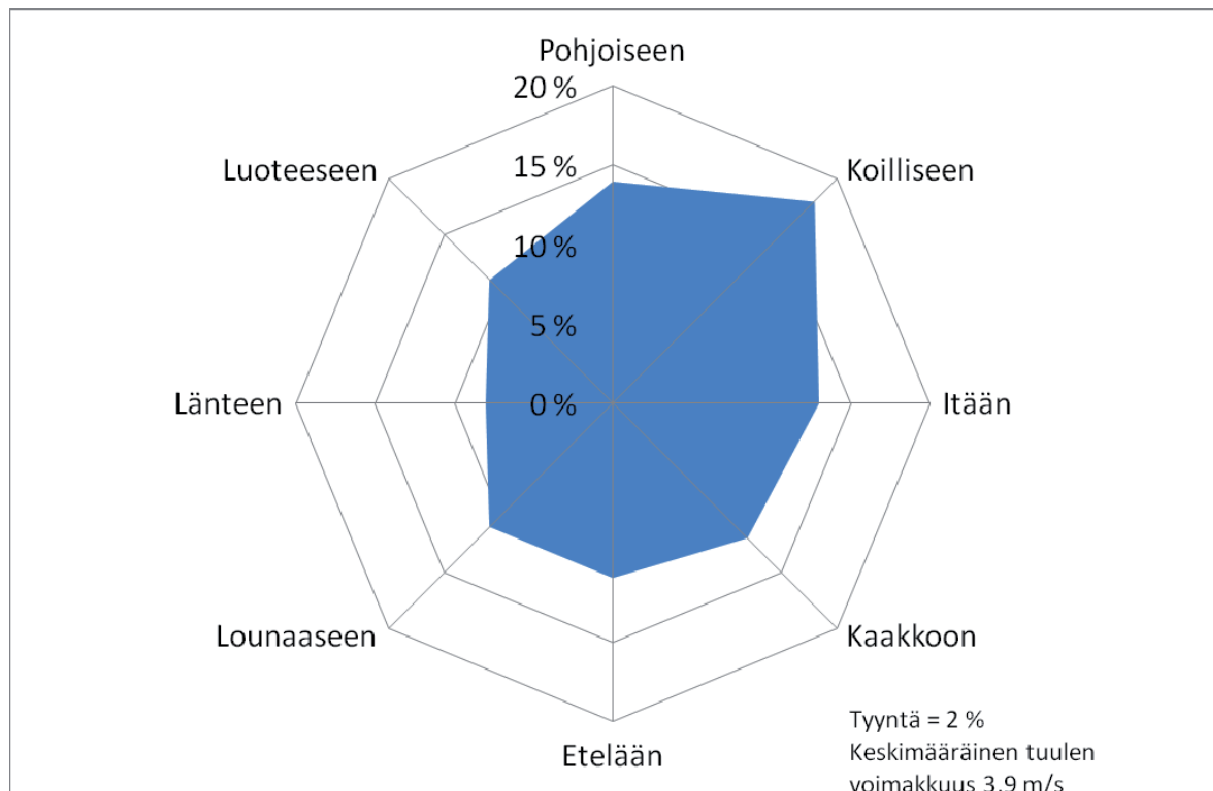
on arvioitu Rudus Oy:n Kuopion Hepomäen louhokselle tehtyjen hiukkaspitoisuusmittausten pohjalta (Saari & Pesonen 2007). Laimennuskertoimet on laskettu eri etäisyyksille kolmella eri tuulen nopeudella; heikko tuuli 1 m/s, keskituuli 3,9 m/s (Drebs ym. 2002) ja voimakas tuuli 10 m/s. Laimennuskertoimet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Laimennuskertoimet eri etäisyyksillä ja tuulen voimakkuuksilla

Etäisyys lähteestä	Laimennuskerroin, tuuli 1 m/s	Laimennuskerroin, tuuli 3,9 m/s	Laimennuskerroin, tuuli 10 m/s
50 m	0,600	0,154	0,060
100 m	0,300	0,077	0,030
200 m	0,150	0,038	0,015
500 m	0,060	0,015	0,006
1000 m	0,030	0,008	0,003
2000 m	0,015	0,004	0,002

Mallinnuksessa on arvioitu pölyä syntyvän eniten murskauksesta ja "päästölähteiksi" on valittu Rudus Oy:n ja Destia Oy:n murskaamojen sijainnit eri ottovaiheissa. Soran käsittelytoiminnasta syntyvän pölyn hengitettävän partikkelikoon (PM_{10}) pitoisuudeksi on laskennallisesti arvioitu $23 \mu g/m^3$ Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alueella ja $51 \mu g/m^3$ Destia Oy:n alueella. Mallintaminen on tehty ns. maksimitilanteessa, jolloin kummatkin murskaamot toimisivat yhtä aikaa maksimiteholla. Murskauksen ja seulonnan toiminta-aika koostuu yleensä useasta lyhyemmästä toimintajaksosta, joten todellisuudessa päästöt ovat pienemmät suurimman osan ajasta. Pölypäästön pitoisuus on arvioitu Rudus Oy:n Hepomäen louhinta-alueella saatujen tulosten perusteella ja niissä on huomioitu myös muut alueen toiminnot (Saari & Pesonen 2007). Hepomäen mittaustuloksiin on vaikuttanut Rudus Oy:n louhintatoiminnan lisäksi Skanska Asfaltti Oy:n asfalttiasema sekä raskas liikenne.

Kokonaispölyn (TSP) leviämistä ei ole mallinnettu erikseen, koska nykyisen tutkimustiedon pohjalta pölyn terveysvaikutusten kannalta kriittinen partikkelikokoluokka on alle $10 \mu m$ (PM_{10}). Lisäksi soranottotoiminnassa muodostuvan kokonaispölyn suurimmat partikkelijakeet laskeutuvat pääosin ottoalueelle tai sen välittömään läheisyyteen etäisyydelle, jolla ei ole asutusta tai muita häiriintyviä kohteita. Kuvassa 27 on esitetty Helsinki-Vantaan lentoaseman 30 vuoden prosentuaalista tuulensuuntajakaumaa kuvaava käännteinen tuuliruusu (suunnat joihin tuulee). Tuulijakaumaa hyödynnetään pölyn leviämisen arvioinnissa.



Kuva 27. Käänteinen tuuliruuus (tuulijakauma %), Helsinki-Vantaan lentoasema 1971–2000 (Drebs ym. 2002).

Kaasumaisten päästöjen laskenta

Työkoneista muodostuvien kaasumaisten päästöjen määrät on arvioitu Neste Oil Oyj:n *”Raskaan polttoöljyn käyttöoppaan”* (2006) päästökerrointen ja työkoneiden yleisten ominaiskultusarvojen pohjalta suunniteltujen soran ottomääriin nähden. Tuotteiden kuljetuksista aiheutuvat kaasumaiset päästöt on arvioitu VTT:n yksikköpäästöjen (VTT 2006) ja liikennemäärien perusteella.

8.4.4 Pölyn leviäminen

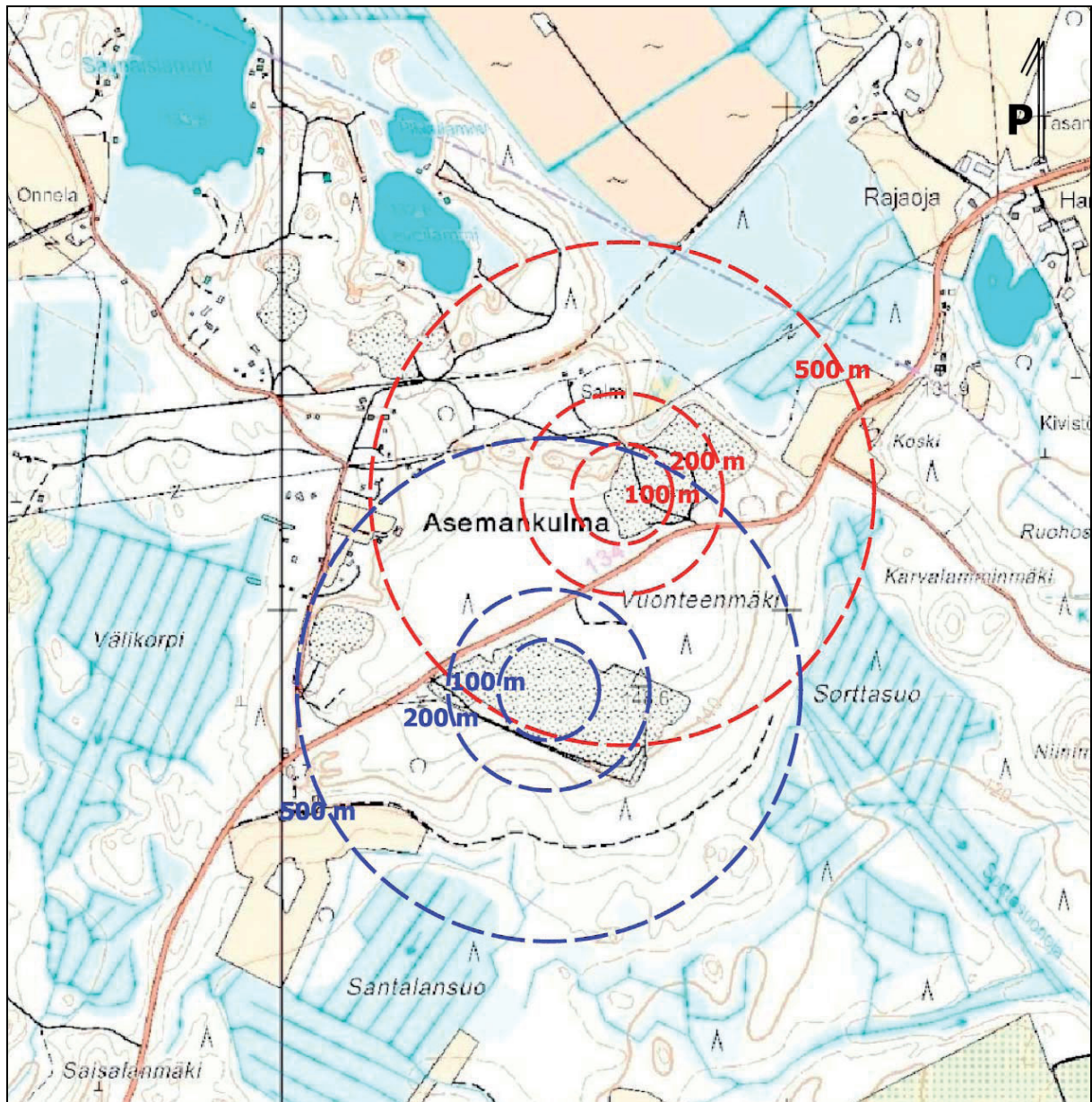
Taulukossa 3 on esitetty ottotoiminnasta aiheutuva pölyn PM_{10} -pitoisuuden lisäys luontaiseen taustapitoisuuteen eri etäisyydellä Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alueesta. Taulukossa 4 on esitetty vastaavat pitoisuuden lisäykset eri etäisyydellä Destia Oy:n alueesta. Kuvissa 28 ja 29 olevissa pölyn leviämismalleissa on havainnollistettu etäisyyksiä pöylähteisiin (murskaamoihin) ottotoiminnan eri vaiheissa.

Taulukko 3. Hengitettävän PM₁₀ partikkelikoon pölypitoisuudet (ottotoiminnasta aiheutuva lisäys taustapitoisuuksiin) eri etäisyyksillä Rudus Oy:n Vaskijärvi I-alueesta vaihtoehdossa 1 (VE1) ja 2 (VE2) eri tuulen nopeuksilla. Keskimääräinen tuulen nopeus on pääkaupunkiseudulla 3,9 m/s.

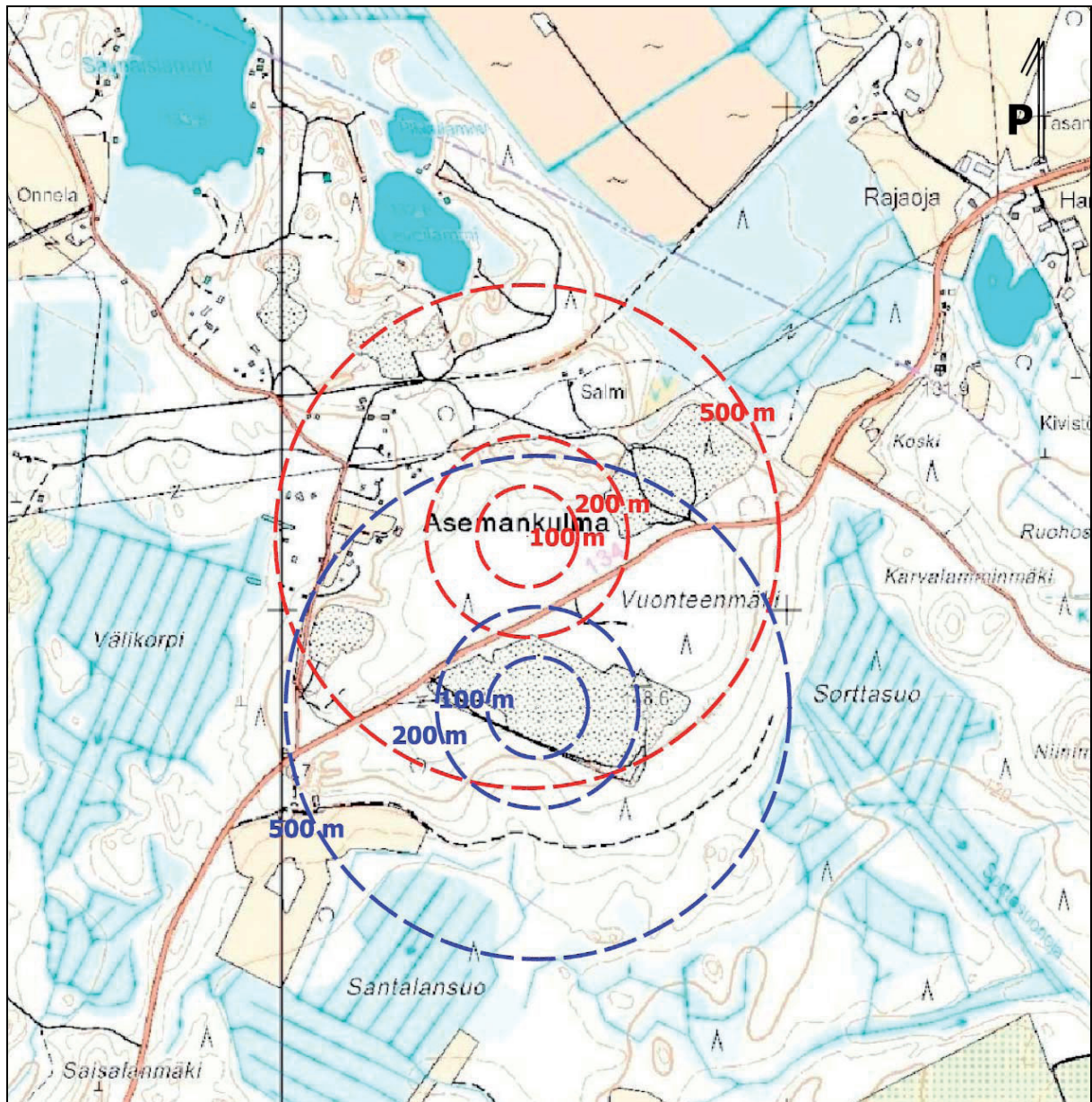
Etäisyys lähteestä	PM ₁₀ [µg/m ³], tuulen nopeus 1,0 m/s	PM ₁₀ [µg/m ³], tuulen nopeus 3,9 m/s	PM ₁₀ [µg/m ³], tuulen nopeus 10,0 m/s
0 m	23	23	23
100 m	7	2	1
200 m	3	1	0
500 m	1	0	0
1000 m	1	0	0

Taulukko 4. Hengitettävän PM₁₀ partikkelikoon pölypitoisuudet (ottotoiminnasta aiheutuva lisäys taustapitoisuuksiin) eri etäisyyksillä Destia Oy:n alueesta vaihtoehdossa 1 (VE1) ja 2 (VE2) eri tuulen nopeuksilla. Keskimääräinen tuulen nopeus on pääkaupunkiseudulla 3,9 m/s.

Etäisyys lähteestä	PM ₁₀ [µg/m ³], tuulen nopeus 1,0 m/s	PM ₁₀ [µg/m ³], tuulen nopeus 3,9 m/s	PM ₁₀ [µg/m ³], tuulen nopeus 10,0 m/s
0 m	51	51	51
100 m	15	4	2
200 m	8	2	1
500 m	3	1	0
1000 m	2	0	0



Kuva 28. Etäisyydet Rudus Oy:n ja Destia Oy:n murskaamoilta, hengitettävän pölyn (PM_{10}) leviäminen vaihtoehtojen 1 ja 2 alkuvaiheessa (vrt. taulukko 2 ja 3).



Kuva 29. Etäisyydet Rudus Oy:n ja Destia Oy:n murskaamoilta, hengitettävän pölyn (PM₁₀) leviäminen vaihtoehtojen 1 ja 2 loppuvaiheessa (vrt. taulukko 2 ja 3).

Vaskijärvi I ja Destia Oy:n alueiden pölyn yhteisvaikutukset asutukseen nähden ovat maksimaaliset etelä-kaakkoistuulella. Pääkaupunkiseudulla tuulee kaakosta 11 % ajasta, joten myös ottoalueilta tulevien pölyjen yhteisvaikutuksia on Säynäslammintien varren asuintaloissa 11 % vuodesta. Muuna aikana pölyvaikutukset ovat laskennallista arvoa pienemmät. Destia Oy:n aluetta lähinnä sijaitsevilla asuintaloilla on maksimaaliset pölyvaikutukset soranoton loppuvaiheessa, kun Destia Oy:n murskaamo tuodaan lähemmäs länsireunaa. Tällöin pitoisuudet ovat lähimmissä häiriintyvissä kohteissa noin 9 µg/m³ (kaakkoistuuli, 1 m/s), kun huomioidaan eri toimijoiden yhteisvaikutukset.

Yhteisvaikutukset voidaan kuitenkin huomata poikkeuksellisten sääolosuhteiden aikana, jos kummatkin toimijat työskentelevät alueella yhtä aikaa. Yhtäaikainen, maksimaalinen toiminta alueilla on kuitenkin hyvin poikkeuksellista, sillä kummatkin toimivat alueella urakkaluonteisesti tarpeen mukaan. Ajoittain, poikkeuksellisten sääolosuhteiden (hiljaisen myötätuulen) vallitessa, voi lähiasutuksen ympäristöön esim. murskauksen ja kuormauksen jälkeen kulkeutua pölyä, joka on silmin nähden havaittavissa. Mikäli tuulet murskausalueella ovat pitempiä aikoja (esim. useita päiviä) kohti lähimpiä asuinkiinteistöjä, voi pölylaskeumasta muodostua esteettistä haittaa esimerkiksi ikkunalaudoille tai kuivamassa oleville pyykeille.

Tielaitoksen "Asfalttiasemien ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelu 1994" -oppaan mukaan soran B-luokan murskauslaitoksen suojaetäisyys on 150 metriä lähimpään häiriintyvään kohteeseen. Murskaamoita ei suositella sijoitettavaksi tätä lähemmäksi asutusta, vaikka pitoisuudet olisivat edellä tehtyjen laskelmien tai mittauksen perusteella pienemmät kuin mitä ilmanlaadun ohjearvot ovat.

8.4.5 Kaasumaiset päästöt

Työkoneista muodostuvat kaasumaiset (polttoaineperäiset) päästöt on laskettu alueella toimivien työkoneiden ominaispäästöjen ja käsiteltävien materiaaalivirtojen mukaan keskimääräisille ja maksimaalisille tuotantomäärille. Laskennan lähtöarvot on esitetty taulukossa 5 ja 6.

Taulukko 5. Tuotantomäärät eri vaihtoehdoissa.

Tuotanto	Yksikkö	VE1/VE2
Kaivettava määrä (keskim.)	m ³ ktr/vuosi	450 000
Kaivettava määrä (max)	m ³ ktr /vuosi	600 000
Kaivettava määrä (max)	m ³ ktr /päivä	6 000
Murskattava määrä (keskim.)	tonnia/vuosi	300 000
Murskattava määrä (max)	tonnia/vuosi	1 000 000
Murskattava määrä (max)	tonnia/päivä	10 000

Taulukko 6. Kaasumaisten päästöjen arvioinnissa käytettyjä lähtöarvoja (Destia Oy 2006, Neste Oil Oy 2006).

Ominaiskulutusarvot (kevyt polttoöljy):	Päästökertoimet (kevyt polttoöljy):
Kiviaineksen ajo syöttimeen 0,20 litraa/tonni	(Pien)hiukkaset 15 mg/MJ
Murskaus ja seulonta 0,4 litraa/tonni	SO ₂ 49 mg/MJ
Lastaus 0,12 litraa/tonni	NO _x 150 mg/MJ
Varastointi 0,10 litraa/tonni	CO ₂ 74,1 g/MJ

Taulukossa 7 on esitetty työkoneista muodostuvat kaasumaiset päästöt, kun maa-aineksen murskaus tehdään polttoainekäyttöisellä Lokotrack-laitteistolla. Työkoneiden polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä (lämpöarvo 42,5 MJ/kg). Vuosittainen työpäivien määrä on 45–100 päivää ja työpäivän kesto on 16 h (2 tv).

Taulukko 7. Työkoneiden polttoaineperäiset päästöt vaihtoehdossa 1 ja 2 (VE1/VE2), kun murskaus tehdään polttoainekäyttöisellä Lokotrack-laitteistolla.

Päästö	Keskim. vuosipäästö [t/a]	Suurin vuosipäästö [t/a]	Suurin vrk- päästö [kg/d]	Suurin tuntipäästö [kg/h]
Hiukkaset	0,2	0,6	5,5	0,3
SO ₂	0,8	1,8	18,0	1,1
NO _x	2,4	5,5	55,1	3,4
CO ₂	1 190	2 721	26 210	1 701

SO₂ = rikkidioksidi, NO_x = typen oksidit ja CO₂ = hiilidioksidi.

Murskauslaitteistona voidaan käyttää myös sähkökäyttöistä laitteistoa, jonka sähkönkulutus on noin 2 GWh vuodessa. Taulukossa 8 on esitetty työkoneista muodostuvat kaasumaiset päästöt, kun maa-aineksen murskaus tehdään sähkökäyttöisellä murskauslaitteistolla.

Taulukko 8. Työkoneiden polttoaineperäiset päästöt vaihtoehdossa 1 ja 2 (VE1/VE2), kun murskaus tehdään sähkökäyttöisellä murskauslaitteistolla.

Päästö	Keskim. vuosipäästö [t/a]	Suurin vuosipäästö [t/a]	Suurin vrk- päästö [kg/d]	Suurin tuntipäästö [kg/h]
Hiukkaset	0,1	0,2	1,7	0,1
SO ₂	0,4	0,5	5,5	0,3
NO _x	1,3	1,7	16,8	1,1
CO ₂	624	831	8 314	520

SO₂ = rikkidioksidi, NO_x = typen oksidit ja CO₂ = hiilidioksidi.

Tuotteiden kuljetuksista aiheutuvat polttoaineperäiset päästöt on laskettu LIPASTO:n yksikköpäästöjen (VTT 2006) ja liikennemäärien perusteella. Liikennemäärät eri tieosuuksilla on kuvattu kappaleessa 8.9. Taulukossa 9 on esitetty liikenteestä aiheutuvien päästöjen määrät, kun kuljetusmatka on keskimäärin 50 km.

Taulukko 9. Liikenteen yksikköpäästöt henkilöautoille sekä tyhjille ja täysille (kuorma 40 t) raskaille ajoneuvoille sekä polttoaineperäiset vuosipäästöt vaihtoehdossa 1 ja 2 (VE1/2).

Päästö	Yksikköpäästö [g/km]			VE0	VE1/VE2	
	Henkilöauto	Tyhjä	Täysi	[t/a]	[t/a]	kasvu VE0:sta [%]
SO ₂	0,0062	0,0085	0,013	0,44	0,46	4 %
N ₂ O	0,026	0,026	0,035	1,77	1,81	3 %
CH ₄	0,039	0,010	0,011	2,44	2,45	0,7 %
Hiukkaset	0,047	0,051	0,080	3,26	3,36	3 %
HC	0,77	0,10	0,11	47,5	47,6	0,4 %
NO _x	1,2	6,2	9,3	120	132	10 %
CO	6,1	0,15	0,22	372	372	0,1 %
CO ₂	165	892	1354	16 846	18 648	11 %

SO₂ = rikkidioksidi, N₂O = typpioksiduuli, CH₄ = metaani, HC = kokonaishiilivedyt (sis. metaani), NO_x = typen oksidit, CO = hiilimonoksidi ja CO₂ = hiilidioksidi.

Liikenteestä aiheutuvat vuosipäästöt kasvavat 0–11 %, kun keskimääräinen kuljetusmatka on 50 kilometriä. Painottamatta mitään yksittäistä päästökompontenttia vuosipäästöt kasvavat keskimäärin noin 4 %. Suurin kasvu vuosipäästöissä on Läyliäistentiellellä (134) Karkkilan ja Asemakulman välillä, jossa liikennemäärät kasvavat 10–13 %. Liikenteen polttoaineperäisistä vuosipäästöistä kasvaa eniten hiilidioksidi- ja typpioksidipäästöt.

8.4.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Toiminnasta aiheutuvista ilmaan kohdistuvista päästöistä merkittävin on kiviainesperäinen mineraalipöly, jota syntyy maa-aineksen käsittelystä ja liikennöinnistä murskepintaisilla alueille. Toiminnan pölypäästöjen leviäminen ympäristöön on arvioitu laskennallisesti ja lähtötiedot on saatu Rudus Oy:n Kuopion Hepomäen louhoksilla tehdyistä hiukkasmittauksista. Lähtötietoina on käytetty mittaustulosten tuntiarvoja.

Tulosten perusteella vaihtoehdossa 1 (VE1) ja 2 (VE2) Asemakulman soranotto toiminnan eri toimijoiden yhteenlaskettu PM₁₀-hiukkasten pitoisuuslisäys taustapitoisuuksiin lähimmillä asuinalueilla (Säynäislammi) on noin 6–9 µg/m³ kaakkoistuulella (1 m/s). Pääkaupunkiseudun keskimääräinen tuulen voimakkuus (30 v.) on 3,9 m/s. Vastaavalla tuulella pitoisuuslisäys em. alueella on ainoastaan noin 1–2 µg/m³. Alueen vallitseva tuulen suunta on lounaasta koilliseen (yli 18 % ajasta). Mallintaminen on tehty ns. maksimitilanteessa, jolloin sekä Rudus Oy:n että Destia Oy:n murskaamot toimisivat yhtä aikaa maksimiteholla. Murskauksen toiminta-aika koostuu yleensä useasta lyhyemmästä toimintajaksosta, joten todellisuudessa päästöt ovat pienemmät suurimman osan ajasta.

Tehdyn tutkimuksen perusteella Asemankulman soranottotoiminnasta ei aiheudu ympäristön asuinalueille sellaisia PM₁₀-pölypitoisuuksia, joilla voisi olla asukkaiden terveydelle haitallisia vaikutuksia. Saatujen tulosten ja arvioitujen keskimääräisten taustapitoisuuksien ei yhteenlaskettuna arvioida ylittävän VNp:n mukaisia vuorokautisia raja-arvoja. Laskennan lähtöarvoissa ja tuloksissa on huomioitu ottotoiminnan ja työkoneiden aiheuttamat päästöt.

Ajoittain, poikkeuksellisten sääolosuhteiden vallitessa, voi lähiasutuksen ympäristöön esim. murskauksen ja lastauksen jälkeen kulkeutua pölyä, joka on silmin nähden havaittavissa. Mikäli tuulet louhosalueella ovat pitempiä aikoja (esim. useita päiviä) kohti lähimpiä asuin-kiinteistöjä, voi pölylaskeumasta muodostua esteettistä haittaa esimerkiksi ikkunalaudoille tai kuivamassa oleville pyykeille.

Työkoneista ja kuljetuksista aiheutuu vaihtoehdossa 1 ja 2 (VE1/VE2) hiukkasia 0,4 t/a, rikidioksidia 0,8 t/a, typen oksideja 14,8 t/a ja hiilidioksidia 2 992 t/a. Liikenteestä aiheutuvat vuosipäästöt kasvavat painottamatta mitään yksittäistä päästökomponenttia keskimäärin noin 4 %. Liikenteen pakokaasupäästöjen kasvu sekä ottoalueilla toimivien kalustojen aiheuttamat pakokaasupäästöt eivät aiheuta vaihtoehdossa 1 ja 2 havaittavissa tai mitattavissa olevia ympäristö- tai terveysvaikutuksia vaikutusalueella verrattuna vaihtoehtoon 0. Kuljetusten käyttämät tiet ovat pääasiassa asfaltoituja, joten liikenteestä aiheutuvat pölypäästöt ovat marginaalisia muun toiminnan pölypäästöihin verrattuna, eikä niitä ole siten arvioitu laskennallisesti.

8.4.7 Vaikutusten vähentäminen

Osalla alueesta seulontaa harjoitetaan hyvin kausiluontoisesti ja lyhyen aikaa kerrallaan. Eniten pölyämistä aiheuttavat toiminnot pyritään sijoittamaan kaivantojen rintausten ja maanainekasojen suojaan, jolloin pölyn leviäminen ympäristöön saadaan minimoitua. Lisäksi alueelle johtavaa työmaatiestöä ja varastokasoja kastellaan tarvittaessa pölyämisen estämiseksi. Toiminnasta aiheutuvia kaasumaisia päästöjä ehkäistään käyttämällä nykyaikaista ja huollettua laite- sekä konekanta.

8.5 Toiminnassa syntyvä melu ja sen vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa mallinnettiin toiminnassa muodostuvan melun leviämistä Asemankulman soranottoalueella. Mallinnuksessa huomioitiin työkoneiden ja liikenteen aiheuttama melu. Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt asiat melumallinnuksesta on huomioitu jäljempänä kuvatuin menetelmin.