

10 Liikennevaikutukset

Pitkäkalliolle suunniteltuihin hankkeisiin liittyy valmiiden tuotteiden kuljettamisesta käyttökohteisiin sekä muualta käsiteltäväksi tuotavien materiaalien tuomisesta alueelle johtuvaa raskasta ajoneuvoliikennettä. Liikenne voi vaikuttaa suoraan ihmisten terveyteen tai muuhun viihtyvyyteen esimerkiksi kuljetuksista johtuvat pölyämisen tai tärinän kautta sekä välillisesti mahdollisten liikennemäärien lisääntymisen kautta liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen hanke- ja lähi-alueella. Lisäksi kuljetusreittien tiestöön kohdistuu lisääntyntä rasitusta.

Destian ja Toivosen Soran suunniteltujen hankkeiden liikennevaikutukset on arvioitu suunnitellulta louhosalueelta pohjoiseen kulkevalla reitillä Tampereen läntiselle kehätielle asti ja kaakon suuntaan valtatielle 3 (kuva 65). Tämän jälkeen hankkeen synnyttämän liikenteen vaikutuksia ei voi erottaa valtateiden liikenteen kokonaisvaikutuksista.



Kuva 65. Arvioidut kuljetusreitit hankkealueelta (sininen raja) valtatielle 3 (punainen). Taustakartta © Maanmittauslaitos, 2015.

Arviossa huomioitiin liikenteen vaikutus liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen, erityisesti kevyen liikenteen osalta sekä kuljetusreittien varrella sijaitsevien herkkien kohteiden näkökulmasta. Kuljetusten osuutta muissa vaikutuslajeissa, kuten pöly ja melu, on käsitelty näitä koskevissa osioissa.

10.1 Aineisto ja arviointimenetelmät

Destian ja Toivosen Soran Pitkäkalliolle suunnitteleminen hankkeiden liikennevaikutuksia arvioitiin vertaamalla hankkeiden toteuttamisen (VE1) aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen (VE0).

Arvioinnissa laskettiin hankkeen toimintojen aiheuttamat liikennemäärät, käytetyt kuljetusreitit, liikenteen rakenne sekä liikenteen ajallinen ja alueellinen kohdistuminen. Toiminnan laajenemisesta aiheutuvan liikenteen vaikutuksia arvioitiin suhteessa käytettyjen tieosuuksien nykyiseen liikenteeseen. Erityisesti tarkasteltiin vaikutuksia liikenneturvallisuuteen sekä jalankulkuun ja pyöräilyyn.

Liikenteen määrää arvioitiin hankkeissa käsiteltävien vuotuisten kiviainesmäärien ja vastaanotettujen ylijäämämaiden ja kierrätysainesten määrien perusteella. Arvioinnin pohjana käytettiin Liikenneviraston Tierekisterin tietoja alueella nykyisin tapahtuvan toiminnan liikennemääristä sekä ajallisesta (vuodenaika, viikko ja päivä) jakautumisesta.

Pitkäkallion hankkeen aiheuttaman liikenteen vaikutuskohde on kuljetusreittien varrella asuvat sekä teitä erityisesti jalan ja pyörällä käyttävät ihmiset. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit luokiteltiin taulukon 24 mukaisesti liikenteen määrän ja jakauman, liikenneverkon ominaisuuksien (kevyen liikenteen väylät, nopeusrajoitukset, liittymät, jne.) sekä ympäröivän maankäytön, kuten asutuksen määrän sekä häiriintyvien kohteiden kuten koulujen ja päiväkotien sijainnin perusteella.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa vaikutusten suuruusluokan arviointi (taulukko 25) perustuu raskaan liikenteen määrän muutokseen vaihtoehtojen VE0 ja VE1 välillä sekä vaikutuksiin

liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen. Koska liikennemäärien ei oleteta vähenevän alueella, muutos arvioitiin lähtökohtaisesti neutraaliksi tai negatiiviseksi.

Taulukko 24. Muutoksen/vaikutusten kohteen herkkyysskriteerit liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella on paljon raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat suuret. Alueella ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita. Liikenneväylien palvelutaso ei reagoi herkästi liikennemäärien kasvuun eikä turvallisuustaso laske	Alueella on vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaiset. Alueella on jonkin verran häiriintyviä kohteita. Liikenneväylien palvelutaso reagoi jonkin verran liikennemäärien kasvuun. Väylien turvallisuustaso laskee jonkin verran.	Alueella on vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Alueella on kohtalaisesti herkkiä häiriintyviä kohteita. Liikenneväylien palvelutaso reagoi kohtalaisesti liikennemäärien kasvuun. Väylien turvallisuustaso laskee.	Alueella ei ole raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Alueella on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita. Liikenneväylien palvelutaso reagoi voimakkaasti liikennemäärien kasvuun. Väylien turvallisuustaso laskee.

Taulukko 25. Kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Liikenteelliset olosuhteet eivät muuta nykyisestä	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on vähäistä. Liikenneturvallisuus, koettu turvallisuus, liikenteen sujuvuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät vähäisissä määrin tai ei lainkaan.	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuuden ja koetun turvallisuuden heikentyminen vähentää jalankulun ja pyöräilyn mukavuutta. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät kohtalaisesti.	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on suurta. Liikenneturvallisuus ja koettu liikenneturvallisuus heikentyvät vähentäen jalan ja pyöräilyn tehtyjä matkoja. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät kohtalaisesti. Liikenteen sujuvuus ja palvelutaso heikentyvät jonkin verran väylillä ja liittymissä.	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on suurta. Liikenneturvallisuus ja koettu liikenneturvallisuus heikentyvät vähentäen jalan ja pyöräilyn tehtyjä matkoja. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät merkittävästi. Liikenteen sujuvuus ja palvelutaso heikentyvät voimakkaasti väylillä ja liittymissä

10.2 Nykytilanne

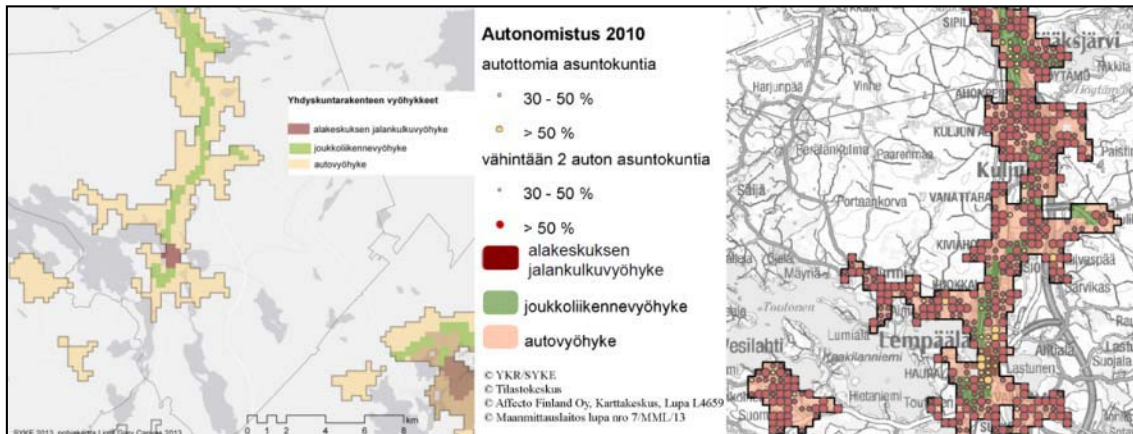
Pitkäkallion hankealue sijaitsee Pirkkalantien varrella (tienro 3003), joka on yleinen yhdystie Lempäälän keskustasta Pirkkalaan ja Tampere-Pirkkala lentoasemalle.

Lempäälän asukkaiden liikkumistottumuksia ja ajoneuvoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn määriä selvitettiin 2012 osana Tampereen kaupunkiseudulla ja Pirkanmaan eteläisissä kunnissa tehtyä laajaa liikennetutkimusta. Tutkimusten tulosten perusteella Lempäälässä asuvat tekivät päivittäin noin 62 000 erilaista matkaa, joiden keskipituus oli 3,1 km. Matkoista 23 % oli työ- ja työasiointimatkoja, 27 % ostos- ja asiointimatkoja, 12 % koulu- ja opiskelumatkoja, 14 % hui- ja harrastematkoja ja 24 % muita matkoja (kyyditsemis-, vierailu-, ulkoilu- ja muut matkat). Kaikista matkoista 70 % tehtiin henkilöautolla, 20 % jalan tai pyörällä ja 6 % joukkoliikenteellä.

Lempäälän liikennettä kuvaa henkilöauton keskeisyys kulkuvälineenä sekä joukkoliikenteen vähäinen osuus liikkumisessa. Henkilöauto oli merkittävä kulkuväline kaikenlaisilla matkoilla ja sen asema korostui etenkin työmatkoilla, joista 82 % sekä ostosmatkoilla, joista 80 % tehtiin henkilö-

autolla. 6–14 -vuotiaiden matkoista 38 % tehtiin polkupyörällä, 34 % henkilöautolla, 15 % kävelen ja 4 % joukkoliikenteellä.

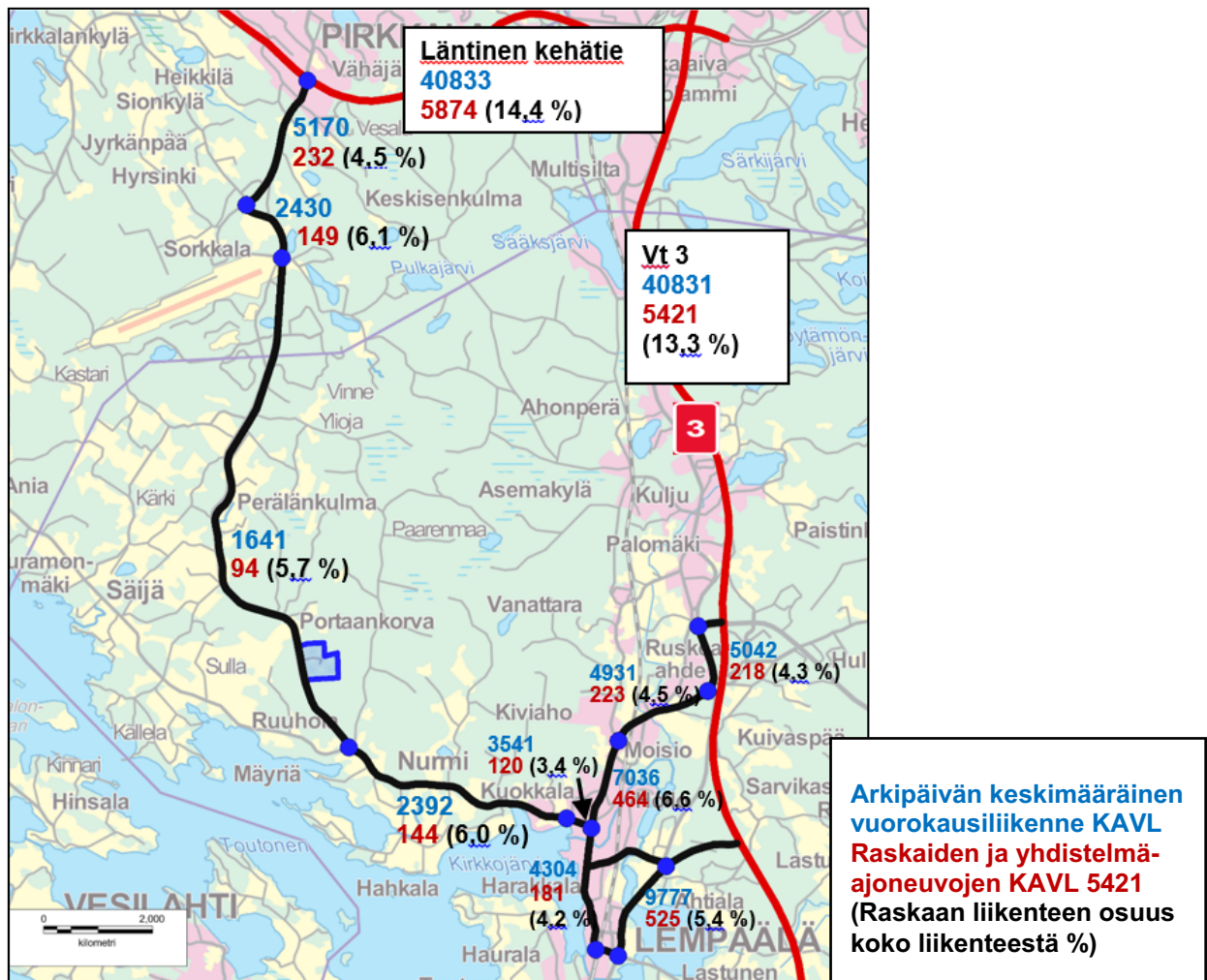
Myös yhdyskuntarakenne vaikuttaa päivittäiseen liikkumistarpeeseen ja mahdollisuuksiin käyttää eri kulkutapoja. Tutkimuksessa Lempäälän taajama-alueet jaettiin jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeisiin mm. keskustaetäisyyden ja joukkoliikenteen palvelutason perusteella.



Kuva 66. Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet (vasemmalla) ja autonomistus vyöhykkeillä (Tampereen kaupunkiseudun ja Pirkanmaan liikennetutkimus 2012).

Autovyöhykkeillä asuvilla henkilöauton osuus matkoista oli yli 70 %. Joukkoliikennevyöhykkeellä henkilöauton osuus on pienempi, ja vastaavasti joukkoliikenteen osuus suurempi kuin autovyöhykkeellä. Lempäälässä on paljon kahden auton talouksia, erityisesti alhaisen aluetehokkuuden autovyöhykkeillä. Keskustan jalankulkuvyöhykkeellä paikoin yli puolet kotitalouksista on autottomia, mikä näkyy suurina joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuksina.

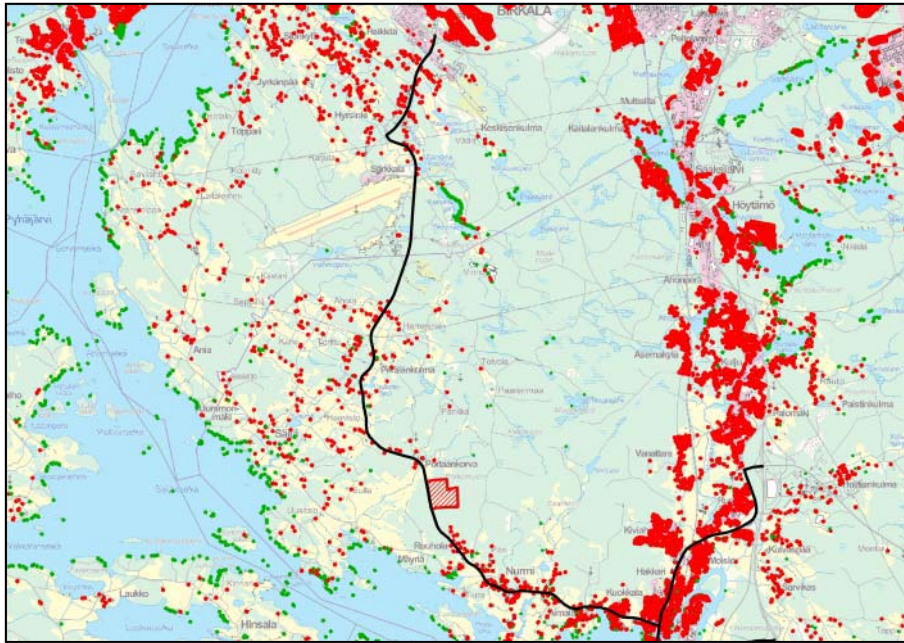
Pitkäkalliolle suunniteltujen hankkeiden kuljetusreittien nykyiset liikennemäärät on esitetty kuvassa 67. Pirkkalantie ei ole hankealueen ohittavalla osuudella kovinkaan vilkkaasti liikennöity tie, mutta liikennemäärät kasvavat taajama-alueella sekä valtatie 3:a ja läntistä kehätietä lähestyttäessä. Raskaan liikenteen määrä vaihtelee noin 4–6 prosentin välillä.



Kuva 67. Nykyiset liikennemäärät eri tieosuuksilla. Liikennetiedot © Liikennevirasto, 2015. Taus-takartta © MML, 2015.

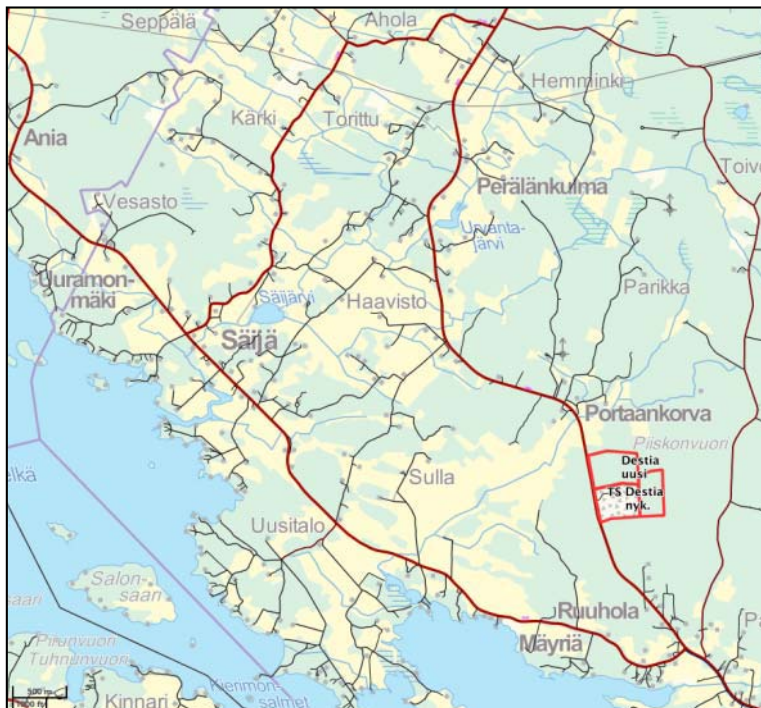
Pirkkalantien kaltaisten ns. yhdysteiden liikennemäärien kehityksestä on tehty arvioita maakun-nan tasolla. Pirkanmaan yhdystieverkon liikennemäärien arvioidaan kasvavan noin 1,1–1,2 -kertaiseksi vuosien 2010–2040 välillä (Tiehallinto 2005, Pirkanmaan liikennejärjestelmäsuunni-telma 2012). Yleisesti väestön keskittyminen kasvukeskuksiin, lisääntyvä matkailu ja muu pit-känmatkan liikenne tulee lisäämään pääteiden liikennettä muiden tieluokkien kustannuksella (Tiehallinto 2005).

Kuljetusreitin varrella sijaitseva asutus on esitetty kuvassa 68. Tiheämpää asutusta on Lempää-län taajama-alueella sekä lentoaseman ja Pirkkalan välisillä tieosuuksilla, välillä Nurmi-lentoasema asutus on harvempaa. Tieosuudella Vanhan rantatien risteuksen ja lentoaseman välillä voidaan arvioida karttatarkastelun perusteella noin 60–70 asuinrakennuksen sijaitsevan siten, että Pirkkalantie on niiden pääasiallisesti käyttämä reitti.



Kuva 68. Asutus kuljetusreitin (musta viiva) varrella. Punainen piste = asuinrakennus, vihreä = lomarakennus. Maanmittauslaitoksen maastotietokanta, © MML, 2015.

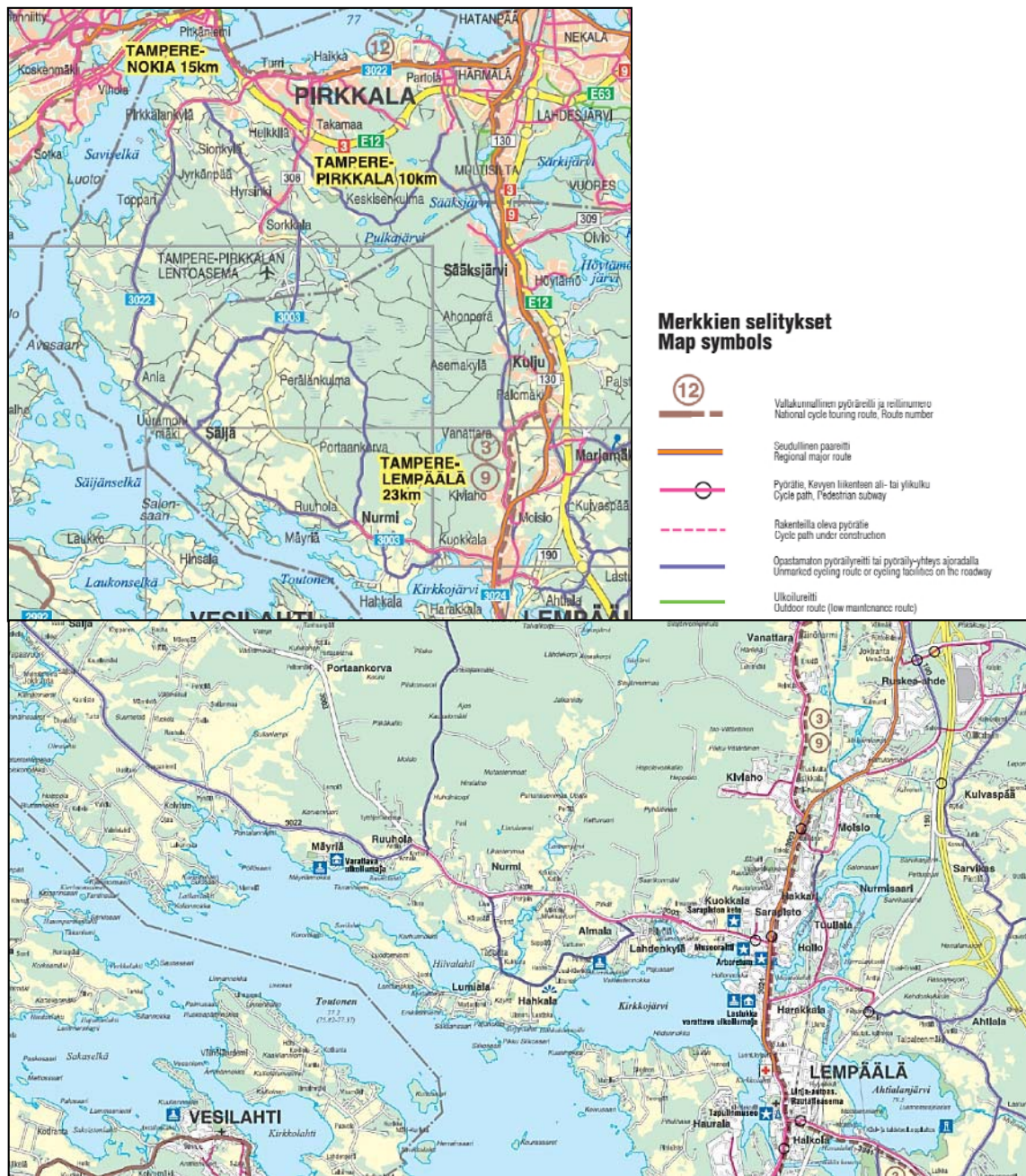
Säijän ympäristössä asuvilla on käytössään kattava pikkuteiden verkosto (kuva 69), joten kulkureitiksi voidaan matkan kohteesta riippuen valita useista reittivaihtoehdoista. Lempäälän ja Pirkkalan välillä Pirkkanlantien reittivaihtoehtoina ovat myös Vanhan rantatien–Säijärventien reitti sekä Paarentien reitti.



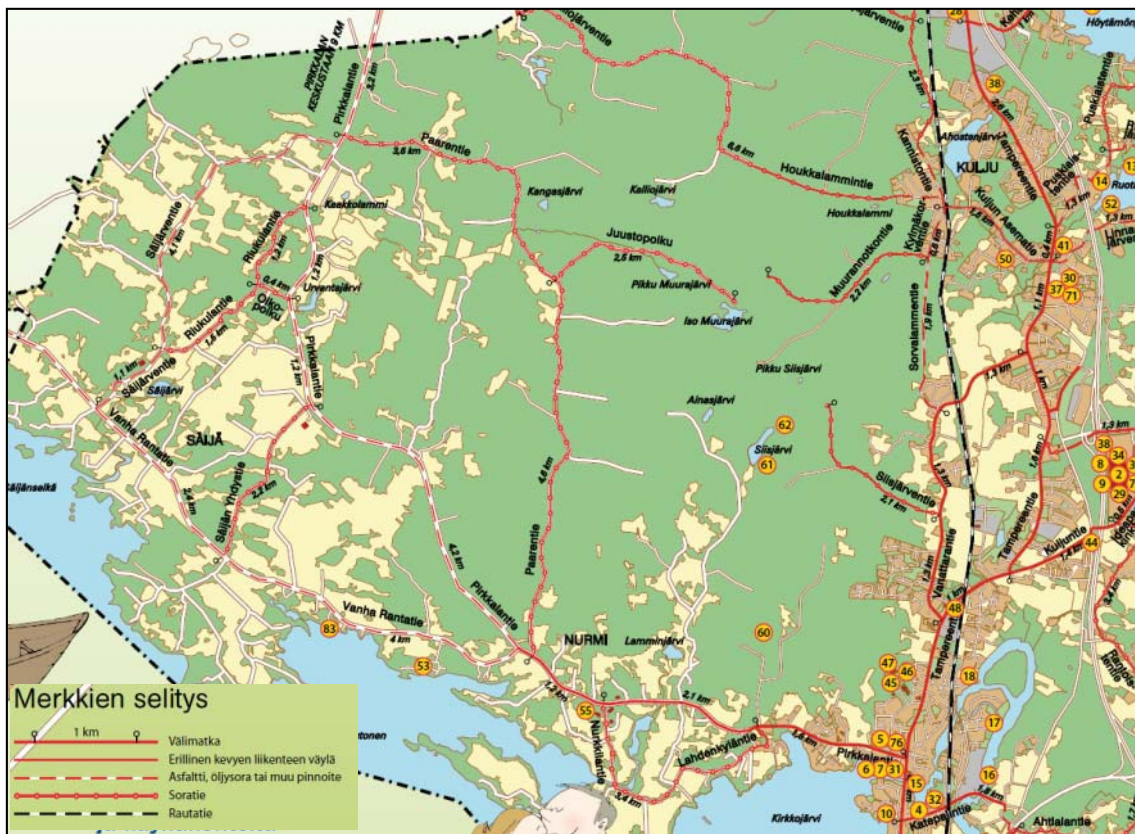
Kuva 69. Tieyhteydet Säijän ympäristössä. Taustakartta © MML, 2015.

Vuoden 2012 (Saastamoinen ym. 2013) liikennetutkimuksessa pyöräilyn ja jalankulun osalta laskettiin liikennemääriä Lempäälän keskustassa Kirkkopolulla ja Valkeakoskentiellä. Pitkäkallion kuljetusreittien tieosuuksien osalta kevyen liikenteen liikennemääristä ei ole yksityiskohtaista tietoa.

Tampereen seudun pyöräilykartassa seudullinen pääreitti Lempäälästä Tampereelle kulkee Kuljun ja Säaksjärven kautta (kuva 70). Pirkkalan ja Lempäälän välillä suositellaan pyöräilemään Vanhan rantatien kautta tai Säijärventien tai Paarentien kautta.



Kuva 70. Tampereen seudun pyöräilyreitit.



Kuva 71. Lempäälän pyöräilykartta.

Lempäälän pyöräilykartassa Pirkkalan ja Lempäälän välillä voi valita useista reiteistä (kuva 71). Pirkkalantien varrella ei kartassa ole mainittuja nähtävyyksiä tai virkistyspaikkoja.

Pirkkalantien heikko tilanne kevyen liikenteen käyttömahdollisuuksien osalta koskettaa erityisesti Pirkkalantietä päivittäiseen työ-, koulu- ja asiointiliikkumiseen käyttäviä, tien varrella asuvia ihmisiä. Vapaa-ajan liikkumiseen voidaan käyttää vaihtoehtoisia reittejä.

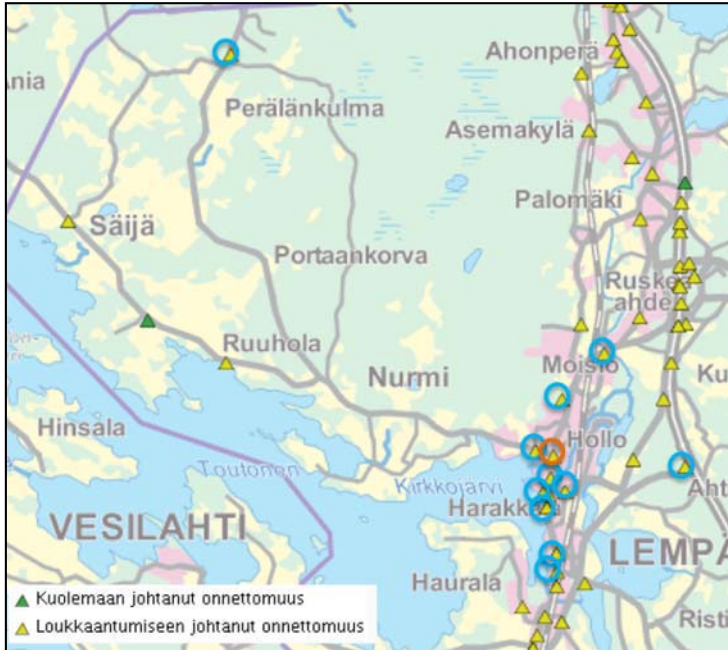
10.2.1 Liikenneturvallisuus ja tien kunto

Arvioitujen reittiosuuksien yhteispituus on noin 30 kilometriä. Tästä liikenneturvallisuuden kannalta ongelmallisin osuus on 11,5 kilometrin pituinen matka Pirkkalantiellä välillä Vanhan rantatien risteys–Lentoasemantien risteys. Tällä osuudella ei ole muista osuuksista poiketen erillistä kevyen liikenteen väylää. Tieosuutta ei myöskään ole valaistu, lukuun ottamatta reilun 2 kilometrin osuutta Säijän koululta pohjoiseen. Lisäksi kyseinen tieosuus on tarkastelluista reittiosuuksista kapein, leveydeltään 7,5 metriä. Liikenneviraston tierekisterin mukaan osuuden piennarleveys on 50 cm molemmin puolin tietä, mutta käytännössä turvallinen alue jalankulkuun tai pyöräilyyn ei ole näin leveä.

Muilta osin kuljetusreitit kulkevat etupäässä taajama-alueella, jossa liikenneturvallisuuden taso on merkittävästi parempi. Kevyen liikenteen turvallisuutta lisäävät kevyen liikenteen väylät, alennetut nopeakajotukset sekä muut huomiomerkinnot ja ajonopeuksia hidastavat toimenpiteet herkkien kohteiden läheisyydessä.

Arvioidut kuljetusreitit eivät ole kovinkaan onnettomuusalttiita. Reitillä tapahtui poliisin tietoon tulleita henkilö- tai omaisuusvahinkoon johtaneita tieliikenneonnettomuuksia 12 kappaletta vuosina 2011–2013 (kuva 72), kuolemantapauksia ei ollut yhtään. Yleisin onnettomuustyyppi oli riste-

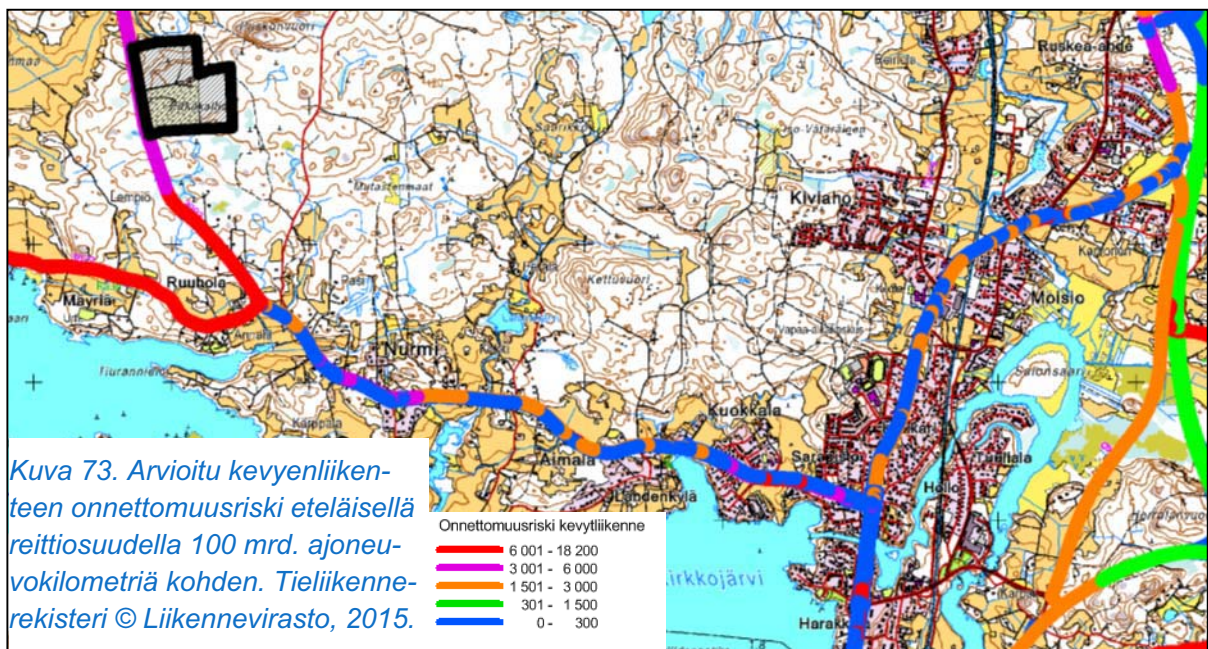
ysonnettomuus (5), joista neljä oli henkilö- tai pakettiauton ja moottoripyörän tai mopon välinen. Yksi onnettomuus Pirkkalantien ja Tampereentien risteyksessä (kuvassa 4 oranssilla ympyröity) tapahtui raskaan ajoneuvon (linja- tai kuorma-auto) ja moottoripyörän välillä. Muita onnettomuustyyppisiä olivat tieltä suistuminen (3), suoraan ajettaessa tapahtuneet yhteenajot (2), jalankulkija-onnettomuus (1) ja muu onnettomuus (1). Yleisimmin onnettomuuksien osapuolina olivat henkilö-auto ja mopo/moottoripyörä (7).



Kuva 72. Tieliikenneonnettomuudet vuosina 2011–2013. Hankkeen kuljetusreitillä tapahtuneet onnettomuudet ympyröity (12 kpl). (Tilastokeskus)

Lempäälässä on tapahtunut tilastollisesti enemmän loukkaantumiseen johtaneita liikenneonnettomuuksia kuin Pirkanmaalla ja valtakunnan tasolla keskimäärin. Tähän on vaikuttanut etenkin Helsinki–Tampere -moottoritie (vt 3), jonka osuus onnettomuuksista on kolmannes (Sito 2013).

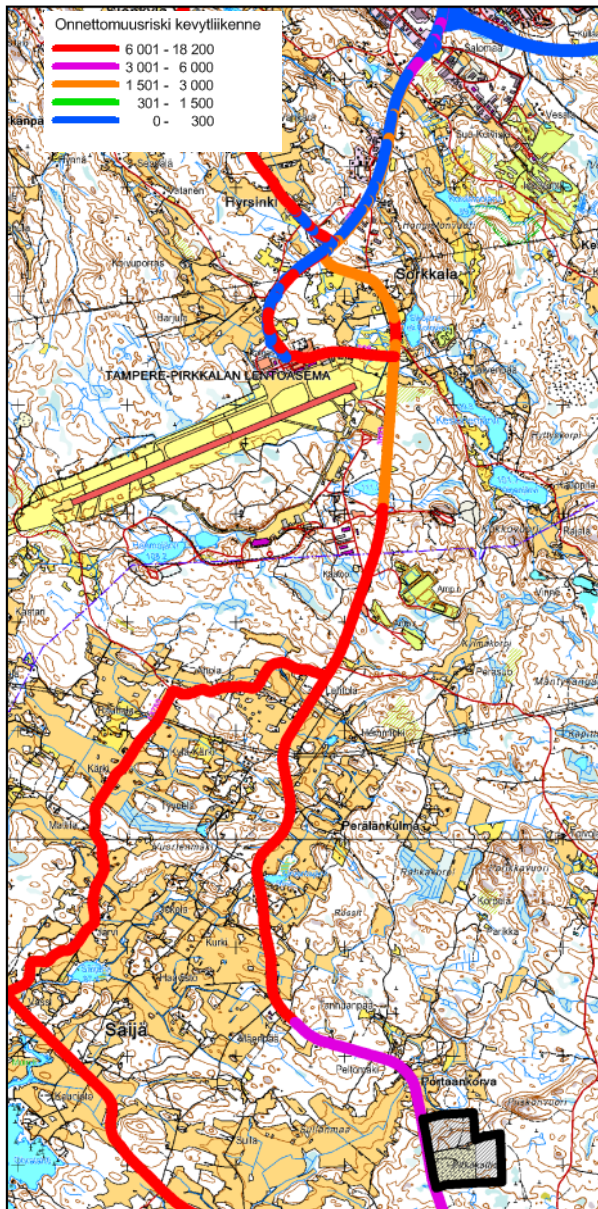
Kuokkalan, Hakkarin ja Herralan osayleiskaavan liikenneselvityksen (Sito Oy 2013) mukaan kaava-alueella tapahtui vuosina 2006–2010 yhteensä 44 maantieonnettomuutta, joista 20 johti loukkaantumiseen. Onnettomuusluokista eniten tapahtui yksittäisonnettomuuksia (30 %) ja risteysalueiden kääntymis-, risteämis-, ja peräänajo-onnettomuuksia (36 %). Ongelmallisia risteyskohtia olivat Pirkkalantien ja Tampereentien risteys (tähän



Kuva 73. Arvioitu kevyenliikenteen onnettomuusriski eteläisellä reittiosuudella 100 mrd. ajoneuvokilometriä kohden. Tieliikenne-rekisteri © Liikennevirasto, 2015.

tehty uusi kiertoliittymä 2014) sekä Tampereentien ja Katepalintien sekä Katepalintien ja Turun tien risteykset.

Kuljetusreittien turvallisuutta voidaan kuvata VTT:n ylläpitämän TARVA-ohjelman tietojen kautta. Ohjelma yhdistää tietoja tieympäristöön liittyvistä muuttujista (esim. tien leveys, nopeusrajoitus, valaistus) Liikenneviraston liikennemäärätietoihin ja onnettomuustilastoihin. Alla on arvio Pitkäkalliolta etelään (kuva 73) ja pohjoiseen (kuva 74) suuntautuvien kuljetusreittien onnettomuusriskejä kevyen liikenteen osalta.



Kuva 74. Arvioitu kevyenliikenteen onnettomuusriski pohjoisella reittiosuudella 100 mrd. ajoneuvokilometriä kohden. Tieliikennerekisteri © Liikennevirasto, 2015.

Hankealueelta etelään kulkevan reitin onnettomuusriski on alhainen, alentavina tekijöinä mm. kattava kevyen liikenteen verkosto ja alennetut nopeusrajoitukset.

Pohjoiseen suuntautuvalla osuudella onnettomuusriski on suurempi. Suhteellisen vähäisistä liikennemääristä huolimatta tieosuuden ominaisuudet, kuten kapeus ja valaistuksen puute nostavat onnettomuusriskiä. Tien leveyden vaikutuksen voi havaita esimerkiksi lentoasema edeltävällä osuudella, jossa tien kokonaisleveys on 16,5 metriä ja piennarleveys on 1,5 metriä, mikä pienentää onnettomuusriskiä huomattavasti.

Autoliikenteen arvioitu onnettomuusriski muuttuu edellä esitettyjä kevyen liikenteen karttoja, onnettomuusriski on korkeampi samoilla tieosuuksilla. Yleisesti ottaen kuljetusreiteillä onnettomuuden riski on korkeampi Pirkkalan tiellä Vanhan rantatien risteys ja lentoaseman välisellä osuudella, mutta riski ei ole realisoitunut tapahtuneiksi onnettomuuksiksi. Tilastoidut onnettomuudet eivät kuitenkaan sisällä vähältä piti -tilanteita eivätkä pienet onnettomuustilastot poista sitä tosiasiaa, että alueen asukkaat kokevat tieosuuden liikenneturvallisuuden erittäin heikoksi.

Kiviainesten kuljetusreitit kulkevat yleisiä maanteitä pitkin, jotka ovat asfalttipäällysteisiä. Pirkkanmaan tienpidon ja liikenteen suunnitelmassa 2015–2019 ei ole esitetty parannustoimenpiteitä tässä arvioiduille tieosuuksille.

Pirkanmaan ELY-keskuksen tienpidon asiantuntijan mukaan (sähköpostitiedustelu) kuljetusreittien päällysteet ovat pääosin suhteellisen hyväkuntoisia. Useilla reitin osuuksilla on lähivuosina kuitenkin tarvetta eriasteisille paikkaustoille.

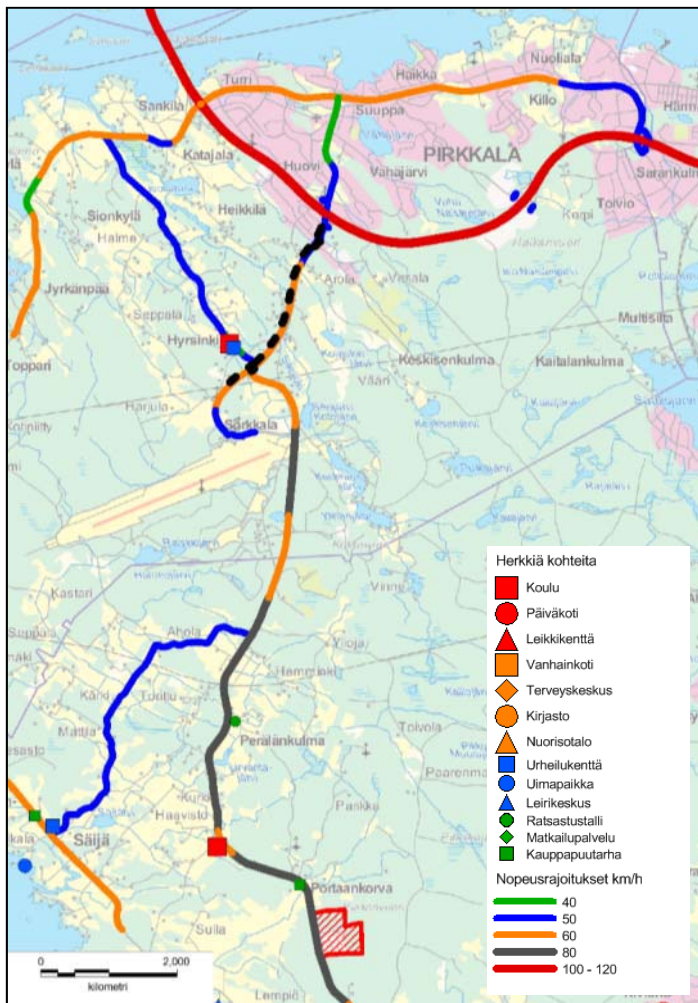
Pirkkalan ja Lempäälän välinen maantien 3003 taajama-alueen läpi kulkevalle osuudelle (Tampereentie–Kuljuntie) on tehty useita toimenpiteitä 2000-luvulla, kuten reunapainuman korjauksia (2013) ja valupaikkoja (2015). Vanhin päällysteosuus on välillä Nurmi–Lentoasema (Pirkkalantie), jolla on pari huonokuntoista osuutta. Arvion mukaan osalle tietä on tehtävä parannuksia seuraavan 5 vuoden aikana, mutta tarve ei ole aivan akuutti.

Maantie 308 (Lentoasemantie) Pirkkalan ja lentoaseman välillä on pääosin hyvässä kunnossa. Tiellä on tehty REM-pintausta vuonna 2007 ja osalle tietä urapaikkauksia 2013. Lähivuosina voi olla tarvetta lyhyille urapaikkauksille, suuremmille toimenpiteille noin 5 vuoden kuluttua.

Maantiestä 3024 (Tampereentie) osa on siirtynyt kunnan ylläpidettäväksi. Tieosuus on pääosin hyvässä kunnossa, osin joudutaan tekemään urapaikkauksia noin 3–4 vuoden päästä.

10.2.2 Reittikuvaukset

Kiviaineskuljetukset Pitkäkalliolta tapahtuvat päällystettyjä yleisiä teitä pitkin hankealueelta pohjoisen tai etelän suuntaan. Kuljetusreittien varrella on liikenneturvallisuuden kannalta herempiä osuuksia, kuten koulujen ja päiväkotien sekä virkistys-, ulkoilu- ja leikkipaikkojen kohtia. Reittien varrella on myös muuta raskasta liikennettä aiheuttavaa toimintaa, tuotantoteollisuutta ja logistiikkapalveluita, etenkin Lempäälän taajama-alueella sekä Pirkkalan lentoaseman ja Längskärin kehätien välillä.



Kuvassa 75 on esitetty kuljetusreitti hankealueelta pohjoisen suuntaan. Kuvaan on merkitty reitin nopeusrajoitukset, kevyen liikenteen väylät sekä herkätkohteet.

Hankealueelta Tampereen läntiselle kehätielle on 12,5 kilometriä. Tieosuus Pitkäkalliosta Lentoasemantien risteykseen (10 km) on päällystetty pehmeällä asfalttibetonilla. Päällystetyt on tehty 1994, jonka jälkeen on tehty satunnaisia urapaikkauksia. Tien leveys on 7,5 m ja piennarleveydet 50 cm. Tien loppuosalla Petkelejärven kohdalla eteenpäin päällyste on uusittu kokonaan. Tällä osuudella Varikontien risteykseen asti piennarleveys on yli 2 metriä molemmilla puolilla tietä, tämän jälkeen piennar jatkuu erittäin kapeana Lentoasemantielle asti.

Kuva 75. Pohjoinen kuljetusreitti: nopeusrajoitukset, kevyen liikenteen väylät (musta katkoviiva) ja herkätkohteet. Liikennetiedot © Liikennevirasto, 2015. Taustakartta © MML, 2015.

Lentoasemantien osuus on päällystetty asfalttibetonilla ja sillä on kevyen liikenteen väylä, nopeusrajoitus 60 km/h.



Etenkin Säjän koulun kohdalla (kuva 76) Pirkkalantie koetaan erittäin turvattomaksi. Kevyen liikenteen väylän ja valaistuksen puuttuminen, tien ja pientareiden kapeus sekä korkea ajonopeus (koulun kohdalla 60 km/h) tekevät tieosuudesta ongelmallisen etenkin jalan ja polkupyörällä liikkuville koululaisille.



*Taustakartta ©
MML, 2015.*

Pitkäkalliolta etelään lähdettäessä kuljetusreitti kulkee hankealueelta Pirkkalantietä Kuokkalan kiertoliittymään 6,6 km. Reitillä jalankulkijat ja pyöräilijät joutuvat käyttämään kapeahkoa piennarta Vanhan rantatien risteykseen asti, jonka jälkeen alkaa viherkaistaleella ajoradasta erotettu kevyen liikenteen väylä. Tieosuus ohittaa aivan tien vieressä sijaitsevan Nurmen koulun ja päiväkodin (kuva 78) sekä lähempänä kiertoliittymää Kuokkalan koulun ja Kuokkalankulman päiväkodin (kuvat 79). Näillä kohdilla ajoneuvoliikennettä on hidastettu ajoratakorotuksin ("töyssyt") sekä nopeusrajoituksella 40 km/h. Molempien koulujen kohdalla kevyenliikenteen väylä on koulun puolella, eikä tietä tarvitse ylittää.



Kuva 78. Ilmakuva
Nurmen koulun ja päiväkodin kohdalta.
Taustakartta © Google
Maps 2015.

Kuva 79. Ilmakuva
Kuokkalan koulun ja
Kuokkalankulman kohdalta.
Taustakartta ©
Google Maps, 2015.

Kuokkalan kiertoliittymä on Liikenneviraston luokituksen mukaan ns. suuri kiertoliittymä (keskustan halkaisija > 9 m) ja se on rakennettu vuonna 2014 parantamaan liittymän liikenneturvallisuutta ja sujuvoittamaan liikennettä. Liittymän länsi- ja pohjoispuolella kevyt liikenne on ohjattu alikulun kautta.



Kiertoliittymästä valtatielle

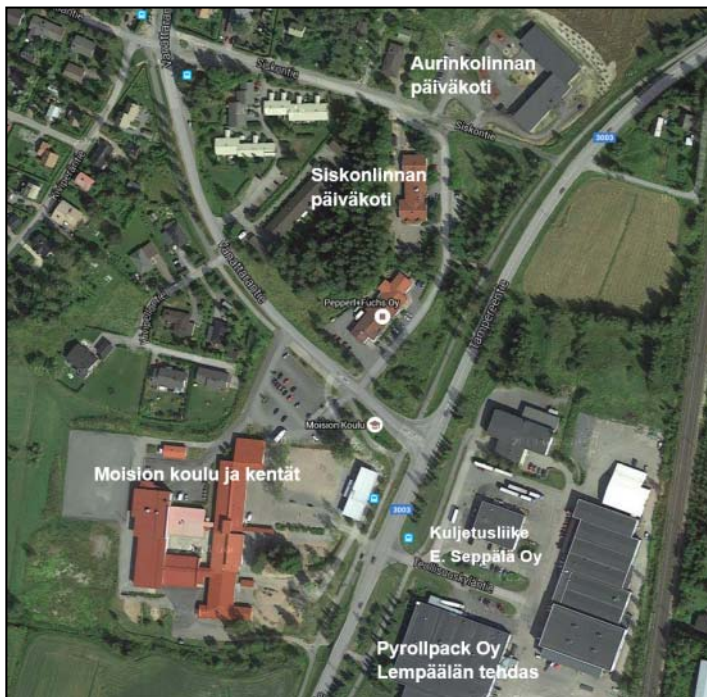
3 todennäköisin reitti on Tampereentie (etelään) – Katepalintie – Turuntie -reitti (3,8 km). Kuljetuskohteesta riippuen jonkin verran liikennettä voi suuntautua Kuokkalan kiertoliittymästä pohjoiseen reittiä Tampereentie – Kuljuntie – Helsingintie (5,2 km).

Kuokkalan liittymästä etelään Tampereentietä Katepalintien kiertoliittymään asti kaksiajorataisen molemmin puolin on viherkaistaleella erotettu kevyen liikenteen väylä. Katepalintiellä kevyen liikenteen väylä on toisella puolella tietä, osin viherkaistaleella osin korotetulla kiveyksellä ajoradasta erotettuna. Katepalintien alussa sijaitsevat Kaislan päiväkoti, lasten liikennepuisto sekä van-



Kuva 80. Ilmakuva Katepalintieltä. Taustakartta © Google Maps, 2015.

huksille, vammaisille ja mielenterveyskuntoutujille asumis- ja tukipalveluja tarjoava Ehtookoto (kuva 80). Näiden kohdalla nopeusrajoitus on 40 km/h, muuten Katepalintiellä 60 km/h. Turuntielä ei ole erillistä kevyenliikenteen väylää, molemmin puolin tietä piennarleveys on yli 2 m, nopeus-



Kuva 81. Ilmakuva Moision koulun kohdalta. Taustakartta © Google Maps, 2015.

rajoitus 80 km/h.

Kuokkalan kiertoliittymästä pohjoiseen reitti kulkee kaksiajorataisena tienä, jonka varrella on leveällä viherkaistalla erotettu kevyenliikenteen väylä osin tien oikealla, osin vasemmalla puolella Ideaparkintien risteykseen asti. Tämän jälkeen tien toisella puolella jatkuu 1,5–2,0 metriä leveä piennaralue Helsingintielle asti. Tieosuus ohittaa Moision koulun ja urheilukentät sekä Aurinkolinnan ja Siskonlinnan päivä-

kodit (kuva 81).

10.3 Vaikutukset VE0

Jos Destian ja Toivosen Soran suunniteltuja hankkeita ei toteuteta, kuljetusreittien liikennemäärät pysyvät hankealueen kiviaineskuljetusten osalta nykyisellä tasolla ainakin vuoteen 2022 asti, jonka jälkeen kuljetukset loppuvat Destian osalta.

Pirkkalantie on yhdystie Lempäälästä Pirkkalaan ja Tampere-Pirkkala lentoasemalle, jonka käyttöä kiviaineskuljetuksiin tai ylipäättään raskaan liikenteen osalta ei ole rajoitettu. Yleisötilaisuudessa, asukaskyselyssä ja YVA-ohjelmasta kerätyistä mielipiteissä saadun palautteen kautta esille nostetut, ongelmalliseksi koetut liikenneturvallisuuskulmat tulevat säilymään tässä arvioitujen hankkeiden toteuttamisesta riippumatta.

Kiviainesten kysynnän on arvioitu kasvavan eteläisellä Pirkanmaalla. Myös kierrätyskiviainesten käsittelyn tai ylijäämämaiden sijoitusalueille on tarvetta Tampereen kaupunkiseudulla. Hankkeiden toteuttamatta jättäminen Pitkäkalliolla kohdistaa painetta vastaavien toimintojen toteuttamiseen muilla alueilla, jotka voivat olla joko kauempana tai lähempänä kiviaineksen tarvitsijoita ja liikenteellisesti paremmassa tai huonommassa paikassa kuin tämä.

10.4 Vaikutukset VE1

Vaihtoehdossa VE1 sekä Destia että Toivosen Sora toteuttavat suunnitellut hankkeensa omassa aikataulussaan. Arvioinnin lähtökohta on, että hankkeiden yhteinen toiminta-aika on noin 10 vuotta (2016/2017–2026/2027), jolloin kuljetuksia on molemmilta hankealueilta. Tämän jälkeen Destia jatkaa kiviainestuoantaa ja -kuljetuksia arviolta vuoteen 2036/2037 asti.

Hankkeiden eteneminen ja niiden aiheuttamat liikennevaikutukset riippuvat kiviainesten kysynnästä Tampereen kaupunkiseudulla. Kuljetusajankohtien vuosittaista jakautumista ja mahdollisia kuljetushuippuja on mahdollista arvioida vain likimääräisesti ja niihin liittyy suurta epävarmuutta. Kiviainesten markkina- ja kilpailutilanteen perusteella on todennäköisempää, että Pitkäkallion toimijoiden kuljetukset lomittuvat pääosin eriaikaisiksi. Seuraavassa on laskettu hankkeiden tuotantomääriin perustuva arvio hankkeiden aiheuttamasta raskaasta liikenteestä sekä sen ajallista jakautumisesta.

10.4.1 Liikennemääräarvio

Pitkäkalliolle suunnitelluissa hankkeissa kiviaineskuljetuksia tehdään ympäri vuoden ja ne ajoittuvat arkipäiviin maanantaista perjantaihin kello 7.00–22.00 väliseen aikaan. Kuljetukset tapahtuvat kuorma-autoilla 20–40 tonnin kuormissa. Lisäksi alueella työskentelevän henkilöstön työmatkoista syntyy jonkin verran henkilöautoliikennettä. Liikenne tapahtuu yleisiä teitä pitkin, joten 10–20 auton päivittäinen henkilöliikenne on jätetty vaikutusarvioinnin ulkopuolelle sen vähäisen merkittävyyden vuoksi. Ajoneuvomäärät on laskettu tasaisesti jakaantuneena 250 vuosittaiselle toimintapäivälle vuodessa.

Vaihtoehdossa VE0 Destia jatkaa toimintaa alueella nykyisten lupaehtojen mukaisesti ja kuljetukset sisältyvät kuljetusreittien nykyisiin liikennemääriin.

Vaihtoehdossa VE1 liikennemäärät on arvioitu siten, että Destian Pitkäkallion alueella tuottaman kiviaineksen kuljetukset sisältyvät nykyisiin liikennemääriin. Lisäystä liikenteeseen tuottavat Toivosen Soran tuotanto sekä molempien toimijoiden muualta tuottavat materiaalit. Taulukossa 1 on laskettu nämä liikennemäärät keskimääräisten vuotuisten tuotanto- ja käsittelymäärien perusteel-

la olettaen, että ne toteutuisivat joka vuosi. Käytännössä oman tuotannon ja muualta tuotavien materiaalien määrät lomittuvat siten, että välillä murskataan ja kuljetetaan alueelta louhittavaa kiviainesta ja välillä vastaanotetaan ja käsitellään muualta tuotavaa ainesta. Samoin puhtaan kaivumaan vastaanotto vaihtelee riippuen loppusijoitettavaksi tarjotun materiaalin määrästä sekä loppusijoitukseen valmiin alueen koosta.

Destia ja Toivosen Sora kilpailevat samoista alueen kiviainestoimituksista ja vuotuinen tuotanto vaihtelee suuresti markkinatilanteen mukaan. Taulukossa 26 on esitetty ennuste liikenteen **enimmäismäärästä** erityisen hyvässä markkinatilanteessa, jossa molemmat toimijat saavuttavat arvioidun keskimääräisen vuosituotantomäärän kaikkien materiaalien osalta. Kiviainesten tarvetta määrittelevät lähiseudun tie- ja maanrakennusurakat, toimijoiden määrä ei lisää aineiden kysyntää, eivätkä keskimääräisetkään vuosituotantomäärät toteudu joka vuosi. Hankesuunnitelmissa arvioidut maksimituotantomäärät eivät tule vuositasolla toteutumaan yhtäaikaaisesti kaikkien materiaalien osalta, vaan ne kuvaavat vuosittaista vaihtelua käsiteltyjen kiviainesten välillä lupakauden aikana.

Liikennemääräarvion pohjana on käytetty keskimääräistä 30 tonnin kuormakokoa. Arviossa on laskettu erikseen alueelle saapuvat (muualta tuotavat materiaalit loppusijoitukseen tai kierrätykseen) sekä lähtevät (alueelta louhittu kiviaines sekä kierrätysmateriaalit) kuormat. Arviolta 15 % kuljetuksista tapahtuu kaksisuuntaisena eli saapuva kuljetus ottaa kuorman mukaan myös toiseen suuntaan. Loput kuljetuksista kulkevat toisen ajosuunnan tyhjänä.

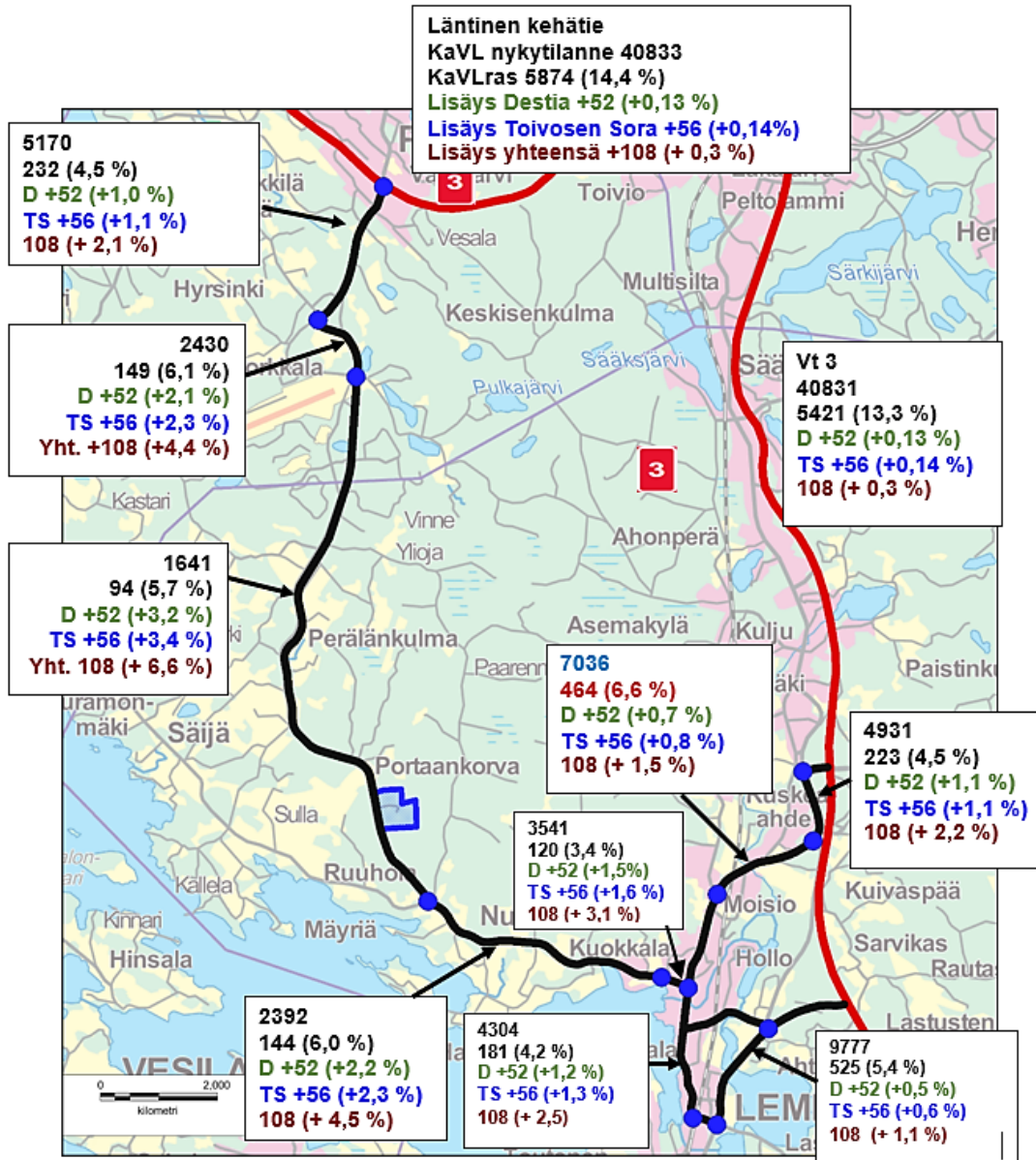
Taulukko 26. Tuotantomäärin perustuva arvio kuljetusajojen määrästä vuodessa.

	Destia		Toivosen Sora	
	Tulevat (tn)	Lähtevät (tn)	Tulevat (tn)	Lähtevät (tn)
Pitkäkalliolta louhittava aines		Sis. nykyiseen liikenteeseen		300000
Muulta tuotava louhe	100000	100000	25000	25000
Puhdas kaivumaa	100000		100000	
Kierrätysmateriaalit (asfaltti, tiili, betoni)	60000	60000		
Yhteensä tn	260000	160000	125000	325000
Kuormia (30 tn)	8667	5333	4167	10833
Ajoja (1,85/kuorma)	25900		27750	
Päivässä (250 pv/vuosi)	104		111	

Enimmillään liikenteen lisäys on Destian osalta keskimäärin 104 ajoa/päivä ja Toivosen Soran 111 ajoa/päivä, yhteenlaskettuna 215 ajoa/päivä. Yhteenlaskettu ajomäärien enimmäislisäys toteutuu ainoastaan vuosina, jolloin toimijat pääsevät keskimääräisiin vuosituotantomääriin kaikkien käsiteltävien materiaalien osalta ja suorittavat kuljetuksia samaan aikaan. Kuljetusten lomittuessa eriaikaisiksi enimmäislisäys liikennemääriin on kunkin toimijan oman osuuden verran.

Käytetty kuljetusreitti riippuu kiviainesten käyttökohteiden sijainnista. Nämä eivät ole etukäteen tiedossa, joten yhteenlaskettu ajomäärä on jaettu puoliksi eteläisen ja pohjoisen tieosuuden kesken, Destia 52, Toivosen Soran 56 ja yhteensä 108 ajoa/reitti/päivä.

Kuvassa 82 on esitetty laskennallisesti suurimpien kuljetusmäärien vaikutusta reittien nykyisiin liikennemääriin sekä raskaan liikenteen osuuksiin. Kuljetuksista valtaosa tehdään arkivuorokausina, jolloin reitin liikennemäärät ovat suurempia, joten vertailu on tehty arkiliikenteen liikennemääriin.



Kuva 82. Liikennemäärien vaikutus nykytilaan (VE0) tieosuuksittain. Tietiedot © Liikennevirasto, 2015. Taustakartta © MML, 2015.

Merkkien selitykset:

Arkipäivän keskimääräinen arkivuorokausiliikenne KAVL nykytilanne (VE0)

Raskaiden ja yhdistelmäajoneuvojen KAVLras nykytilanne (VE0)

(Raskaan liikenteen osuus koko liikenteestä %)

Lisäys VE1 Destia (+ lisäys % kokonaisliikenteeseen)

Lisäys VE1 Toivosen Sora (+ lisäys % kokonaisliikenteeseen)

Lisäys VE1 KAVL YHTEENSÄ (+ lisäys % kokonaisliikenteeseen)

10.4.2 Ajallinen jakautuminen

Kuljetusten ajallista jakaantumista on arvioitu Destian viimevuosien kiviainesten myyntitilastojen (myynnin prosentuaalinen jakautuminen kuukausitasolla) sekä Liikenneviraston liikennetietojen (liikennemäärien huipputunnit/viikot) perusteella.

Taulukossa 27 on esitetty ajojen vaihtelua kuukausittain. Laskennassa taulukon 3 kokonaisajojen määrä on suhteutettu nykytoiminnan toteutuneisiin kuljetusten jakautumiseen. Päivittäiset kuljetusmäärät on laskettu 250 vuotuisen toimintapäivän mukaan ja tuntikohtainen ajomäärä jakamalla päivittäiset ajot tasan 15 tunnille (klo 7.00–22.00) Luvuissa on huomioitu se, että kuorma-autot saapuvat ja lähtevät jompaankumpaan suuntaan hankealueelta, joten ajomäärät on jaettu kahdella. Täten luvut kuvaavat joko pohjoisen tai etelän suuntaan lähteville reittiosuuksille kohdistuvaa liikennettä.

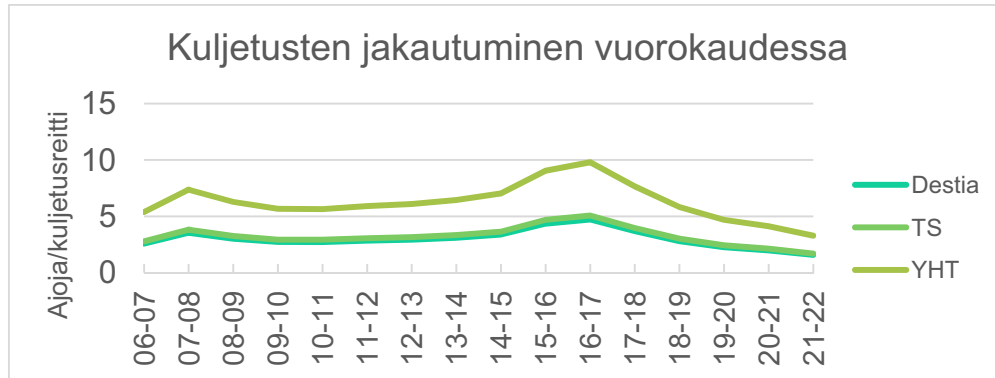
Taulukko 27. Arvio kuljetusten kuukausittaisesta, päivittäisestä sekä tuntikohtaisesta jakautumisesta.

	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hei	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou
Osuus %	5,0	5,0	7,5	7,5	12,5	12,5	12,5	12,5	7,5	7,5	5,0	5,0
Ajoja kuukaudessa												
Destia	1295	1295	1943	1943	3238	3238	3238	3238	1943	1943	1295	1295
Toivosen Sora	1388	1388	2081	2081	3469	3469	3469	3469	2081	2081	1388	1388
Yhteensä	2683	2683	4024	4024	6706	6706	6706	6706	4024	4024	2683	2683
Ajoja kuukaudessa keskimäärin/reittiosuus (50 % pohjoiseen, 50 % etelään)												
Destia	648	648	971	971	1619	1619	1619	1619	971	971	648	648
Toivosen Sora	694	694	1041	1041	1734	1734	1734	1734	1041	1041	694	694
Yhteensä	1341	1341	2012	2012	3353	3353	3353	3353	2012	2012	1341	1341
Ajoja päivässä keskimäärin/reittiosuus												
Destia	29	29	44	44	74	74	74	74	44	44	29	29
Toivosen Sora	32	32	47	47	79	79	79	79	47	47	32	32
Yhteensä	61	61	91	91	152	152	152	152	91	91	61	61
Ajoja tunnissa keskimäärin/reittiosuus												
Destia	2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2
Toivosen Sora	2	2	3	3	5	5	5	5	3	3	2	2
Yhteensä	4	4	5	5	9	9	9	9	5	5	4	4

Liikenneviraston liikennelaskentajärjestelmässä arvioidut kuljetusreitit kuuluvat luokkaan **TASAINEN**, jossa liikenne pysyy tasaisena ympäri vuoden. Tieosuus Vanhan rantatien risteyksestä Kuokkalan kiertoliittymään kuuluu luokkaan **NORMAALI**, joka kuvaa maaseutumaista liikennenympäristöä, jossa liikennemäärät ovat yleensä alhaisia, jolloin kesän liikenne erottuu selkeästi.

Kiviaineskuljetusten määrän arvioidaan olevan suurempaa kesäkuukausina touko–elokuun aikana, keskimääräistä keväällä (maalis–huhtikuu) ja syksyllä (syys–lokakuu) ja alhaisimmillaan talvikausina (marras–helmikuu). Kuljetusten ajoittuminen tasoittaa reittien liikennemääriä vuositason, kun kuljetukset ovat vilkkaimmillaan kesällä, jolloin työ- ja koulumatkaliikennettä on vähemmän.

Päivittäisiä ajoja hankealueelle ja sieltä pois päin on molemmat toimijat yhteenlaskettuina keskimäärin 61–152, noin 30–80/toimija. Tämä tarkoittaa tunnissa keskimäärin 2–5 ajoa/toimija, yhteensä 4–9 ajoa.



Kuljetusten jakautumista vuorokaudessa arvioitiin suhteuttamalla nykyisen liikenteen jakautumista (tierekisterin liikennelaskelmien huipputunnit). Tämän perusteella kuljetukset olisivat runsaampia aamuaikaan sekä iltopäivällä. Tämä arvio on tosin hyvin epävarmaa, koska periaatteessa kiviainesta kuljetetaan käyttökohteiden tarpeen mukaan mihin aikaan päivästä tahansa.

VE1 mukaisessa tilanteessa liikennemäärät lisääntyvät kuljetusreiteillä 1,1–6,6 %. Tämä koskee laskennallista maksimitilannetta, jossa sekä Destia että Toivosen Sora pääsevät joka vuonna keskimääräisiin vuositoukottotavotteisiinsa ja kuljetukset ajoittuvat samanaikaisiksi.

Käytännössä arvioidaan, että toimijoiden kilpailutilanteesta johtuen kuljetukset lomittuvat vuorotaisiksi. Tällöin liikenteen lisäys nykytilanteeseen on vuositoukolla 0–3,4 %. Verrattuna VE0-tilanteeseen päivittäiset liikennemäärät pysyvät nykyisellä tasolla tai nousevat jonkin verran. Kuljetukset painottuvat kuukausitasolla kesäkauteen ja päiväkohtaisesti aamu- ja iltopäiviin.

Suurin muutos nykytilanteeseen on liikennemäärien pysyminen vähintään nykytasolla tai kohtalaisen kasvun jatkuminen huomattavasti pidempään, noin 15 vuotta kauemmin kuin vaihtoehtosssa VE0. Kahden hankkeen kuljetusmäärien arvioinnissa sekä hankkeiden väliset että niiden sisäiset vaihtelut ovat suuria. Yllä olevissa luvuissa on pyritty arvioimaan kuljetusten osalta suurimpia mahdollisesti yhtä aikaan syntyviä liikennemääriä.

Raskaan liikenteen lisääntyminen lisää käytettyjen reittien tiepäälysteeseen kohdistuvaa kuormitusta. Tieosuuksilla ei kuitenkaan ole sellaisia rakenteellisia ongelmia, jonka vuoksi raskasta liikennettä tulisi erityisesti rajoittaa. Kuljetusreitit ovat yleisessä käytössä olevia tieosuuksia, joiden kuntoon vaikuttaa tien kokonaisliikennemäärät.

Yhdystieksi luokitellulla Pirkkalantiellä on selkeitä turvallisuuspuutteita, mutta nämä puutteet ovat jo olemassa olevia. Pitkäkallion kiviainekskuljetusten arvioidaan hieman lisäävän tien koettua turvallisuutta etenkin, jos molemmilla hankealueilla on aktiivista toimintaa samanaikaisesti. Hankkeet eivät kuitenkaan aiheuta varsinaisesti uusia turvallisuusuhkia.

10.5 Johtopäätökset

VE0 tilanteessa kiviainekskuljetukset Pitkäkalliolta lakkaavat nykyisten lupien päättyessä vuonna 2022. Tämä vähentää raskasta liikennettä vuositoukolla keskimäärin 60 ajoa/vuorokausi eli noin 0,6–3,65 % kokonaisliikenteen määrästä reittiosuudesta riippuen. Taajama-alueilla liikennemäärien lasku on suhteellisesti pientä ja erityisen ongelmalliseksi koetun Pirkkalantien liikenneturvalli-

suutta alentavat tekijät (tien kapeus, kevyen liikenteen väylän puuttuminen, nopeusrajoitukset, yms.) pysyvät ennallaan Destian kuljetuksista riippumatta.

Vaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen lisäys laskennallisessa maksimitilanteessa on keskimäärin 100 ajoa/päivä, mikä tarkoittaa tieosuudesta riippuen noin 1,1–6,6 % lisäystä liikenteeseen. Käytännössä arvioidaan, että toimijoiden kilpailutilanteesta johtuen kuljetukset lomittuvat vuorottaisiksi. Tällöin liikenteen lisäys nykytilanteeseen on vuositasolla 0–3,4 %. Verrattuna VE0-tilanteeseen päivittäiset liikennemäärät pysyvät nykyisellä tasolla tai nousevat jonkin verran. Kuljetukset painottuvat kuukausitasolla kesäkauteen ja päiväkohtaisesti aamu- ja iltapäiviin.

Luvussa 10.1 esitettyjen kriteerien (taulukot 24 ja 25) mukaan vaikutuskohteen herkkyyys arvioidaan kohtalaiseksi. Alueella ei ole kiviainestoiminnan lisäksi merkittävästi raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja nykyiset liikennemäärät ovat kohtalaisia. Kuljetusreittien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, kouluja ja virkistyspaikkoja. Herkkien kohteiden kohdalla liikenneturvallisuus on pääosin hyvällä tasolla, poikkeuksen muodostaa Säijän koulun ohittava kohta, jossa etenkin kevyen liikenteen turvallisuustaso on selkeästi heikompi.

Vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi/kohtalaiseksi. Hankkeen toteuttaminen VE1 mukaisesti pitää hankkeesta aiheutuvan raskaan liikenteen määrän nykyisenkaltaisena tai lisää sitä jonkin verran. Liikennevaikutukset ulottuvat pidemmälle tulevaisuuteen kuin vaihtoehdossa VE0, jossa kuljetukset lakkaavat vuoteen 2022 mennessä.

Hankealueen lähellä asuvien ilmaisema suurin huoli kohdistui alueen liikenneturvallisuuteen ja kevyen liikenteen kulkumahdollisuuksiin etenkin Pirkkalantiellä ja Säijän koulun läheisyydessä. Pitkäkallion hankkeet eivät varsinaisesti aiheuta uusia, liikenneturvallisuutta heikentäviä vaikutuksia, koska turvattomuutta lisäävät tekijät ovat jo olemassa ja ilman parannustoimenpiteitä jäävät voimaan hankkeen liikenteestä riippumatta.

VE0	VE1 2016–2026: Molemmat toimivat	VE1 2026–2036 – Toivosen Soran toiminta loppunut, Destia jatkaa laajennusalueella
Liikennemäärät kuljetusreiteillä pysyvät nykyisellä tasolla vuoteen 2022 asti, jonka jälkeen ne hieman laskevat. Pitkäkallion kuljetusten loppuminen saattaa parantaa liikenneturvallisuuden tunnetta hankealueen lähellä asuvien tienkäyttäjien osalta, mutta ei merkittävästi paranna yleistä liikenneturvallisuutta.	Mahdolliset yhteistoiminta-ajat lisäävät raskasta liikennettä, toimintojen lomittuessa liikennemäärät nousevat vain vähän tai eivät lainkaan. Liikenteen lisäys ei yleisesti vaikuta merkittävästi liikenteen sujuvuuteen mutta muutos voi olla joillain tieosuuksilla merkittävämpää. Hanke voi lisätä liikenneturvattomuuden tunnetta lähialueen teillä ja liittymissä, liikenneturvallisuus ei kuitenkaan merkittävästi muutu.	Toivosen lopetettua liikennemäärät palaavat noin nykyiselle tasolle. Koettu liikenteen turvattomuus jatkuu, jos parantavia toimenpiteitä ei tehdä.
Vähäinen positiivinen vaikutus +	Kohtalainen negatiivinen vaikutus - -	Vähäinen negatiivinen vaikutus -

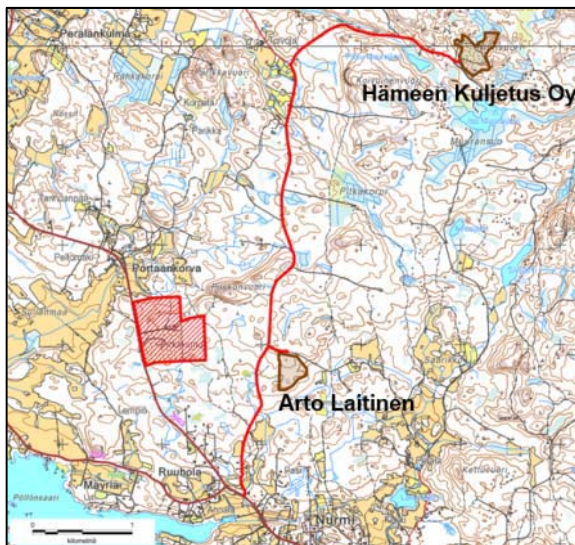
10.6 Epävarmuustekijät

Liikennevaikutusten arvioinnissa suurin epävarmuustekijä liittyy kiviaineskuljetusten ajalliseen kohdistumiseen. Siinä missä hankkeiden aiheuttamaa kuljetusajojen määrää voidaan kokonaisuudessa melko luotettavasti arvioida tuotannon määrän avulla, kuljetusmäärät ovat riippuvaisia tilausmääristä lähialueiden rakennuskohteista ja voivat ajallisesti vaihdella paljon.

Pitkäkallion hankkeiden osalta epävarmuutta tuottaa erityisesti kahden hankkeen välisten ja hankkeiden sisäisten vaihteluiden vaikutus liikenteeseen. Kummankin toiminnanharjoittajan ja eri toimintojen kuljetukset vaihtelevat eri päivinä ja jopa päivän aikana, mikä vaikeuttaa tarkkojen päivä- tai tunti kohtaisten liikennemäärien arviointia. Vaihtelut pyrittiin huomioimaan arvioinnissa ottamalla liikennemäärälaskelman lähtökohdaksi suurimman mahdollisen liikennemäärän tuottava tilanne. Toteutuvan liikenteen määrään ja suuntautumiseen vaikuttaa muutokset kiviainesten kysynnässä.

Arvioitujen tieosuuksien osalta liikenteen kehittymiseen vaikuttaa myös se, miten väestö ja auto-kanta kasvavat tai liikennettä lisäävä toiminta kehittyy niiden vaikutuspiirissä olevilla alueilla. Eri-laisten maakunnallisten väestöstä ja liikkumisesta tehtyjen selvitysten perusteella voidaan olettaa, että väestön keskittyminen jatkuu Lempäälässä taajama-alueille. Toisaalta haja-asutusalueiden autoistuminen lisääntyy alueella joukkoliikenteen kustannuksella.

Liikennevaikutusten arvioinnissa epävarmuutta aiheuttaa lisäksi muun liikenteen kasvu lähiympäristössä ja sen ajoittuminen Destian ja Toivosen Soran hankkeiden elinkaarien aikana. Lähivuosi-kymmenien aikana Lempäälän asukasluvun odotetaan nousevan, mikä lisää liikenteen määrää. Joukkoliikenteen kehittämispyrkimyksistä huolimatta autoistumisen arvioidaan jatkuvan, mutta toisaalta uutta asutusta pyritään keskittämään yhä voimakkaammin taajama-alueille. Hankealueen lähellä on kaksi muuta suunniteltua kiviainesten ottohanketta, jotka käyttävät Pirkkalantietä kuljetuksiin (kuva 83).



Kuva 83. Läheisten louhosalueiden kuljetusreitit Pirkkalantielle.

Hämeen Kuljetus Oy:llä on maa-ainesten ottolupa vuosille 2014–2024 ja Arto Laitisella vuosille 2009–2019. Molempien kuljetukset on suunniteltu kuljetettavaksi Paarentien kautta Pirkkalantielle. Hämeen Kuljetus Oy on lupahakemuksessaan arvioinut kiviaineskuljetusten määräksi 10–20 ajoa/vrk ja Laitinen 3–50 ajoa/vrk. Hankkeiden mahdollisten yhteisten liikennevaikutusten arvioiminen on epävarmaa, sillä kumpikaan ei ole vielä aloittanut toimintaansa.



Kiviaineskuljetusten lisäksi hankealueen lähistölle ei liene odotettavissa muuta raskasta liikennettä lisäävää toimintaa, joka keskittyy pääasiassa Lempäälän teollisuusalueille sekä lentokentän ja läntisen kehätien väliselle alueelle.

10.7 Haitallisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen

Pitkäkallion kiviainekset kuljetetaan yleisiä maanteitä pitkin, joten mahdolliset liikenneturvallisuu-
teen tai tien kuntoon liittyvät parannustoimenpiteet eivät varsinaisesti kuulu kiviainestoimintaa
harjoittavien toimijoiden keinovalikoimaan vaan teiden ylläpidosta vastaavalle taholle.

Arvioiduista tieosuuksista Pirkkalantien liikenneturvallisuus todettiin suhteellisen heikoksi, erityisesti kevyen liikenteen osalta. Tieosuus etenkin Vanhan rantatien risteyksestä Säijärventien risteyksestä vaatisi kevyen liikenteen kulkumahdollisuuksia parantavien toimenpiteiden toteuttamista ja/tai kevyen liikenteen ohjaaminen vaihtoehtoisille reiteille.

Kevyen liikenteen yhteystarpeet Säijän koululle eri suunnista tulevan liikenteen osalta olisi hyvä kartoittaa tarkemmin ja huomioida vireillä olevassa Säijän osayleiskaavatyössä. Vapaa-ajan ja harrasteliikkumisen osalta on mahdollista suosia huomattavasti vähemmän liikennöityjä osuuksia Vanhan rantatien ja Säijärventien sekä Paarentien käyttöä.

Kuljetuskustannukset muodostavat noin puolet kiviainesten kokonaiskustannuksista ja ne ovat suurin yksittäinen kiviainesten hintaan vaikuttava tekijä. Täten toiminnanharjoittajilla on myös selkeä taloudellinen kannustin pitää kuljetusmatkat mahdollisimman lyhyinä. Kuljetusmatkojen optimointi pienentää myös muita kuljetuksista aiheutuvan liikenteen haittoja. Mahdollisuuksien mukaan kuljetukset tulee suunnitella siten, että molempiin suuntiin täysinä kulkevien kuormien määrä olisi mahdollisimman korkea ja ajoneuvojen kuormausaste olisi mahdollisimman suuri.

11 Vaikutukset pintavesiin

Pintavesien osalta arvioitiin louhinnan, kierrätysmateriaalien käsittelyn ja maakaatopaikkatoiminnan suoria ja välillisiä vaikutuksia Pitkäkallion hankkeen vaikutusalueella. Alueella säilytettävien poltto- (kevyt ja raskas polttoöljy) ja voiteluaineiden sekä kemikaalien mahdollisesti onnettomuustilanteessa aiheuttamia riskejä ympäristölle ja ihmisten terveydelle arvioidaan tarkemmin luvussa 15 Riskit ja poikkeustilanteet.

Kiviaineksen ottotoiminnassa maan pintakerroksen poistaminen sekä maa- ja kallioperän rakenteen muuttaminen vaikuttavat alueen hulevesien määrään ja kulkuun. Pintavesien hydrologiset muutokset voivat mahdollisesti näkyä lähivesistöissä lisääntyneenä virtaamana tai sameuden lisääntymisenä. Pintavesien laatuun voivat vaikuttaa myös kiviaineksen happamoittava vaikutus tai vesien mukana mahdollisesti kulkeutuvat haitalliset metallit. Tuotantoalueella likaantumiseriskiä lisäävät ajoneuvoliikenne sekä työkoneiden ja alueella olevien säiliöiden mahdolliset polttoaine- ja öljyvuodot. Lisäksi hulevesiin voi liueta räjähdysaineista peräisin olevaa tyyppiä ja pintamaiden läjitysalueelta tyyppiä. (Jantunen 2012.)

11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Seuraavassa kuvataan, mitä vesistöille haitallisia aineita louhosten hulevesissä syntyy ja minne ne kulkeutuvat. Lisäksi esitetään, miten pinta- ja hulevesien kertymistä ja virtaamaa ohjataan hankkeiden toteutuksessa. Hankealueelta pintavedet valuvat nykytilanteessa osittain etelään päin ja osin luontaisesti länsipuoliseen tienvierusojaan ja sitä kautta pohjoiseen päin. Etelänpuoleisia metsäoimia pitkin on matkaa Pyhäjärvelle yli 2 km ja pohjoispuolista Sullanojaa pitkin yli 3 km. Muut lähimmät järvet sijaitsevat kaukana ja valumasuunnasta poispäin, joten hankealueen hulevesiä ei kulkeudu niihin.

Vaikutusten arviointi pohjaa alueelta saatavissa oleviin vesistötietoihin, kuten vedenlaadun seuranta- ja sadantatietoihin sekä valuma-alue-tietoihin. Näitä tietoja verrattiin hankkeiden kiviaineksen ottosuunnitelmiin sekä arvioitiin oton aiheuttamien maastonmuotojen muutoksien vaikutusta pintavesien valuntaan ja kertymiseen. Mm. hulevesien valumasuunnat ja kertymäkohdat on kartoitettu alueelle laaditussa hulevesiselvityksessä (Destia 5.6.2015). Lisäksi alueen nykyisen toiminnan osalta olevia pintavesitietoja täydennettiin uusilla vesinäytteillä louhosalueelta sekä hulevesien valumasuunnista alueen pohjois- ja eteläpuolisista Pirkkalantien alittavista ojista.

Arviointisuunnitelmassa esitetään toimenpiteitä pintavesiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Kierrätysmateriaalien käsittelyn ja varastoinnin mahdolliset vaikutukset pintavesiin riippuvat materiaalista, sen koostumuksesta ja sen sisältämistä haitta-aineista sekä niiden liukoisuudesta ja muista ominaisuuksista.

11.2 Ohjearvot

Oja- ja hulevesien laadulle ei ole määritetty varsinaisia ohjearvoja. Forssan Envitech-alueen hulevesien virtaamavaikutusselvityksen (Ramboll 2013) yhteydessä hulevesien analyysituloksia vertailtiin kolmesta aiemmasta tutkimuksesta koottuihin tietoihin. Hulevesille määriteltiin aiempien tutkimusten pohjalta tyypillinen arvo tai väli, jonka sisällä hulevesinäytteiden analyysitulokset vaihtelivat tutkimuksissa (taulukko 28).

Taulukko 28. Hulevesien tyypillisiä arvoja. 1)

pH	Kiintoaine mg/l	COD _{Mn} mg/l	BOD ₇ mg/l	Kok.typpi mg/l	Kok.fosfori mg/l	Sähkönjoht. mS/m
7,0...7,8	30...210	22,7	20,6	1,88...2,35	<0,1...0,19	13,6...66

¹⁾ Vaihdeluväli seuraavissa tutkimuksissa:

- Nurmi 2001: Sadevesiviemäreiden vedenlaatu. Helsingin kaupungin ympäristökeskus.
- Kannala 2001: Vaasan kaupungin hulevesikuormituksen vähentäminen.
- Kivikangas 2002: Järvenpäästä Tuusulanjärveen laskevien hulevesien ja muiden valumavesien ominaisuuksia.
(Teoksessa Kotola ja Nurminen 2003: Kaupunkialueiden hydrologia...)

Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta (868/2010) on listattu vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita sekä annettu ympäristölaatu normit usealle aineelle (taulukko 29). Ympäristölaatu normilla tarkoitetaan sellaista vesiympäristölle haitallisen ja vaarallisen aineen pitoisuutta, jota ei saa ihmisten terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää.

Taulukko 29. Pintavesien ympäristölaatu normit ja hulevesien laadun tutkimustuloksia (Ramboll 2013).

Metallit, mg/l	Pintavesien ympäristölaatu normi (Vna 868/2010)		Hulevesien laadun vaihteluväli tutkimuksissa ¹⁾
	AA-EQS	MAC-EQS	
Arseeni			-
Kadmium	≤0,00008-0,00025**	≤0,00045-0,0015**	<0,0002...0,0007
Kromi			0,0113...0,024
Kupari			0,031...0,035
Lyijy	0,0072	ei sovelleta	0,006...0,011
Nikkeli	0,02	ei sovelleta	0,006...0,012
Antimoni			
Vanadiini			
Koboltti			-
Sinkki			0,041...0,224

Pintavedessä olevien aineiden osalta on tarpeen arvioida mahdollinen terveyshaitta ihmisille (pesu- ja saunavesi, kasteluveden tai kalojen kautta tulevat ainejäämät) ja muu haitta, esimerkiksi veden laadun vaikutus ihmisten yleiseen viihtyvyyteen (veden virkistyskäyttö uimavetenä). Useimmille pintaveden kemiallisille epäpuhtauksille ei ole terveysperusteisia raja- tai ohjearvoja (pitoisuuksia pintavedessä), joita voisi suoraan käyttää terveysriskin arviointiin/kuvaukseen. Vesistöjen yleisluokituksessa tarkastellaan veden väriä, sameutta, kokonaisfosforia, päällysveden happipitoisuutta, kemiallista hapenkulutusta ja pH:ta (taulukko 30). Kullekin luokalle on annettu raja-arvot. Luokissa välttävä ja huono voi esiintyä myös terveydelle haitallisia aineita (raskasmetallit, elohopea, klooriyhdisteet jne.). Yleisluokituksen kriteerit on julkaistu vuonna 1988 ja niitä uusittiin vuonna 1997. EU:n vesipolitiikan puitteiden direktiivien astuessa voimaan vuonna 2000 luokituspuutteet muuttuivat ja nykyisin tarkastellaan aikaisempaa enemmän vesistöjen ekologista tilaa.

Taulukko 30. Pintavesien yleisen käyttökelpoisuuden arvioinnissa käytettyjen vedenlaatumuuttujien luokkarajat (Suomen ympäristökeskus: Pintavesien laatu 2000–2003.).

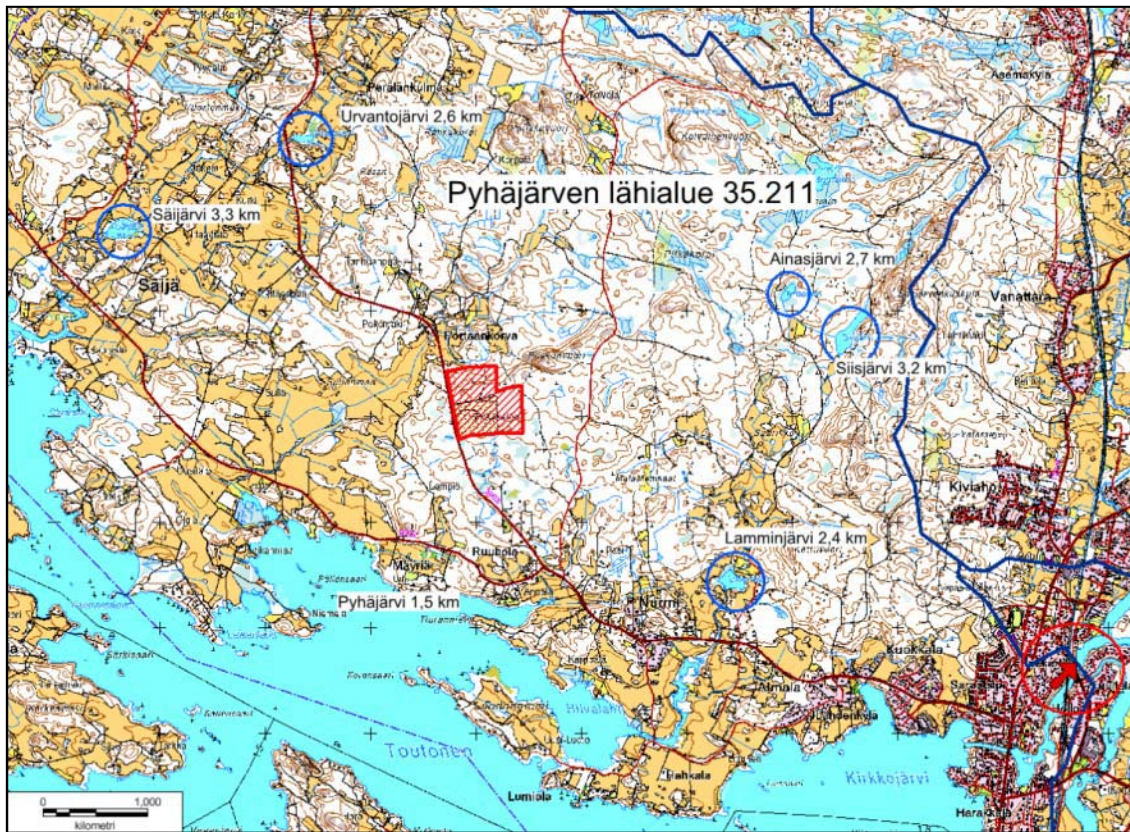
Muuttuja	yksikkö	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Valttävä	Huono
		I	II	III	IV	V
Klorofylli <i>a</i> (sisävedet)	µg l ⁻¹	<4	<10	<20	20-50	>50
Klorofylli <i>a</i> (merivesi)	µg l ⁻¹	<2	2-4	4-12	12-30	>30
Kokonaisfosfori (sisävedet)	µg l ⁻¹	<12	<30	<50	50-100	>100
Kokonaisfosfori (merivesi)	µg l ⁻¹	<12	12-20	20-40	40-80	>80
Näkösyvyys	m	>2,5	1-2,5	<1	-	-
Sameus	FTU	<1,5	>1,5	-	-	-
Väniluku	mg l ⁻¹ Pt	<50	50-100 (<200 ¹⁾	<150	>150	-
Happipitoisuus päänäytössä	%	80-110	80-110	70-120	40-150	-
Alusveden hapettomuus		ei	ei	satunnaista	esiintyy	yleistä
Hygienian indikaattoribakteerit	lpl/100 ml	<10	<50	<100	<1000	>1000
Petokalojen Hg-pitoisuus	mg kg ⁻¹	-	-	-	-	>1
As, Cr, Pb	µg l ⁻¹	-	-	-	<50	>50
Hg	µg l ⁻¹	-	-	-	<2	>2
Cd	µg l ⁻¹	-	-	-	<5	>5
Kokonaissyaniidi	µg l ⁻¹	-	-	-	<50	>50
Levähaitat		ei	satunnaisesti	toistuvasti	yleisiä	runsaita
Kalojen makuvirheet		ei	ei	ei	yleisiä	yleisiä

¹⁾ Luonnontilaisissa humusvesissä

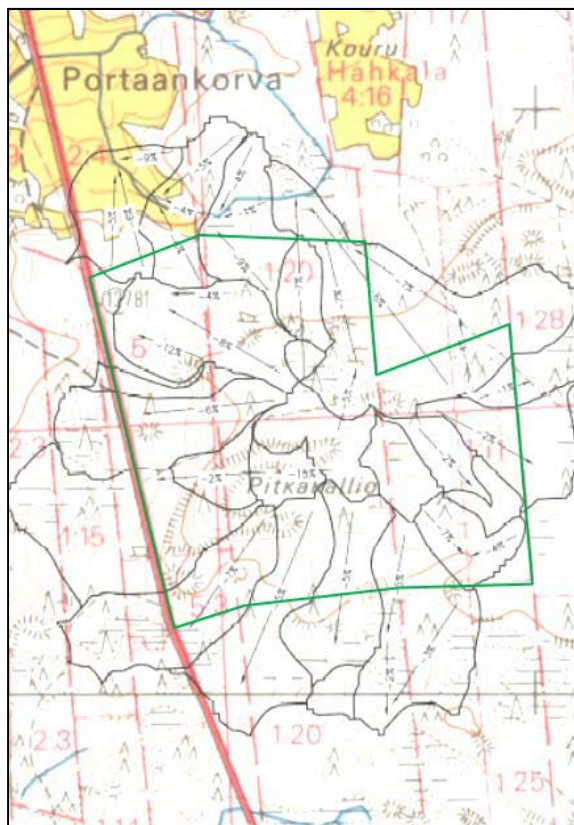
Luonnontilaisten vesien typpipitoisuus vaihtelee 200:sta yli 1000:een µgN/l veden kirkkauden ja humuksisuuden mukaan. Runsaasti viljellyillä alueilla joki- ja ojavesien typpipitoisuudet ovat 2000–4000 µgN/l, joskus jopa yli 5000 µg/l. Kesän jälkeen kokonaistypestä suuri osa esiintyy nitraattina, jolloin sen pitoisuus voi olla olematon, alle 5 µg/l. Talvella vastaavien vesien nitraattipitoisuus voi olla 500–1000 µgNO₃-N/l. Nitriitti ei ole pysyvä yhdiste, joten sen pitoisuudet ovat yleensä hyvin pieniä (1–10 µgNO₂-N/l). Ammoniumtyppeä on luonnonvesissä vähän, yleensä 10–30 µgNH₄-N/l. Vesistössä ammoniumtppi voi aiheuttaa hapen kulutusta. Käytännössä vaikutus jää kuitenkin vähäiseksi, mikäli pitoisuusnousu on pienempi kuin 100 µg/l. Typen rehevöittävät vaikutukset sisävesistöihimme eivät ole yhtä voimakkaita ja uhkaavia kuin fosforin. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys 1999, Opasvihkonen.)

11.3 Nykytilanne

Hankealue sijaitsee Kokemäenjoen päävesistöalueella (35.) ja Pyhäjärven lähialueen valuma-alueella (35.211), jonka purkupiste on Kuokkalanjokeen. Hankealueelta on linnunteitse matkaa noin 1,4 kilometriä lähimmälle vesistölle, Pyhäjärvelle. Pienempiä järviä lähistöllä ovat Lamminjärvi (noin 2,4 km), Siisjärvi (3,2 km), Ainasjärvi (2,7 km), Urvantojärvi (2,6 km) ja Säijärvi (3,3 km). Pienemmät järvet sijaitsevat melko kaukana ja poispäin hankealueen pintavesien valuma-suunnasta (kuva 84).



Kuva 84. Valuma-alue (lähin purkupiste ympyröity punaisella) ja lähimmät järvet. Lähde: Maanmittauslaitoksen paikkatietoaineisto.

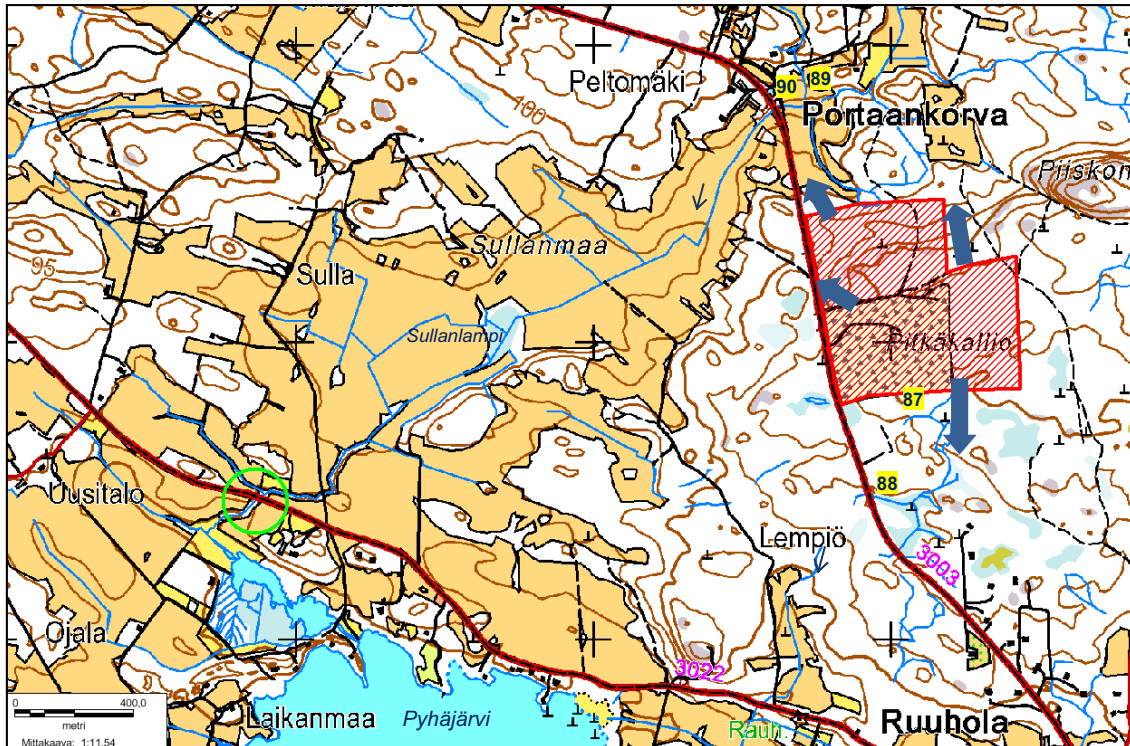


Pitkäkallion hankealueen luonnontilaista, ennen ottamistoiminnan aloittamista vallinnutta pintavesien valuntatilannetta on kuvattu Destian 5.6.2015 laatimassa hulevesiselityksessä. Pienvaluma-alueet on määritetty vuoden 1980 karttatarkastelun perusteella (kuva 85). Tarkasteltavaa aluetta rajoittavat itä-länsi-suunnassa Pirkkalantie ja kiinteistörajat. Kiinteistörajat on valittu valuma-alueen rajoittavaksi tekijäksi, koska tarkastelun kohteena ovat Destian nykyisen ottamisluvan sekä suunniteltujen ottamisalueiden vaikutukset erityisesti Destian alueiden osalta. Pohjoispuolella Portaankorvassa tarkastelualuetta rajoittavat Sullanlammen kautta Pyhäjärveen laskeva valtaoja (Sullanoja) sekä sen latvaosat.

Kuva 85. Hankealueen pienvaluma-alueiden viettosuunnat ja keskimääräiset kaltevuudet vuoden 1980 tilanteessa. Hankealue on rajattu kuvaan vihreällä.

Luonnontilassa Pitkäkallion kohouman pintavedet ovat valuneet laelta joka suuntaan ja lopulta lähinnä pohjoispuoliseen Sullanojaan. Pitkäkallion eteläpuolinen soinen metsämaa on luonnontilaisena pidättänyt hyvin pintavesiä, eikä valuntaa eteläpuoliselle pienelle metsäojalle ole päässyt juurikaan syntymään. Destian nykyiseltä toiminta-alueelta pintavedet valuvat alueen eteläpuoliseen metsäojastoon ja länsipuoliseen tienvierusuojaan.

Toivosen Soran hankealueen pintavesien valunnat suuntautuvat nykyisin sekä pohjoiseen että etelään. Hankealueen lounaiskulmasta lähtee pieni metsäoja kohti lounasta ja Pirkkalantien alitavaa ojaa (kuvat 87 ja 88). Pohjoispuoliset Sullanojan latvaajat sijaitsevat hieman kauempana (kuvat 89 ja 90).



Kuva 86. Hankealueen pintavesien valumasuunnat. Valokuvien ottopaikat on numeroitu kuvaan ja Lempäälän vesistötarkailun 2013 lähin ojavesien havaintopiste ympyröity. Pohjakartta: MML.



Kuvat 87 ja 88. Hankealueen eteläpuolista ojastoa. Toivosen Soran alueen lounaisosasta lähtevät metsäojat ja sama oja Pirkkalantien alituskohdassa kuvattuna.



Kuvat 88 ja 90. Hankealueen pohjoispuolisten peltujen välissä kulkevaa ojastoa ja Sullanoja Pirkkalantien alituskohdassa kuvattuna.

Hankealuetta lähin vesistö, Pyhäjärvi on jatkoa Vanajaveden reitille. Pyhäjärven reitti laskee Sotkanvirran kautta Saviselkään ja edelleen Nokianvirtaan. Pyhäjärven reitin vedenlaatua tarkkailaan säännöllisesti Vanajaveden ja Pyhäjärven vesistöalueen yhteistarkkailun puitteissa. Pyhäjärven, kuten myös Lempäälän Toutosenselän alueen vedenlaatu on yleisesti tyydyttävä. Sulkeutuneemmat lahdenpoukammat ovat usein runsaasta hajakuormituksesta johtuen vedenlaadultaan välttäviä. Lahdenpoukamaa, jonne Pitkäkallion hankealueen valumavedet lopulta laskevat Sullanojaa pitkin, ei ole tutkittu tai luokiteltu erikseen. (<http://www.kvvy.fi/vedenlaatu>)

Pyhäjärvi ei ole herkkä vesistö mahdollisille Pitkäkallion hankealueen vaikutuksille. Alueen vaikutuspiirissä ei sijaitse suojeltuja alueita tai luontotyypppejä, joihin vedenlaadun muutokset voivat vaikuttaa. Reittivesistön valuma-alue on laaja ja ulappa-alue aukeaa melko läheltä Sullanojan suulta, jolloin vesistön sekoittumisolot ovat hyvät. Vesistö on selvästi muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta (vedenlaatu, rehevöitymisen vaikutukset). Pyhäjärven muuttuneisuudesta ja vedenlaadusta johtuen sen ekologinen luokka on tyydyttävä. Vesistön kemiallinen tila on hyvä. (Ympäristö- ja paikkatietopalvelu – OIVA)

Lempäälän kunnan vesistöseurannassa 2013 otetuissa ojavesinäytteissä ojavedet todettiin yleisesti sameiksi, happamiksi ja humuspitoisiksi, minkä katsottiin johtuvan maatalouden hajakuormituksesta. Myös jätevesiin viittaavia tekijöitä, ammoniumtypen lisääntymistä sekä hygieenisen laadun heikkenemistä havaittiin. Hankealuetta lähin näyte otettiin Portaankorvasta laskevasta Sullanojasta, Vanhan Rantatien alituskohdasta (sijainti esitetty kuvassa 84). Tällöin ko. vesinäyte ei juuri kuvaa Pitkäkallion hankealueelta tulevien vesien laatua.

Pitkäkallion hankealuetta lähinnä olevista ojista otettiin ojavesinäytteet (2 kpl) 10.9.2015. Vesinäytteet analysoitiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen (Kvvy) laboratoriossa (taulukko 31).

Taulukko 31. Ojavesinäytteiden määritystulokset (Kvvy 1.10.2015).

Määritys	Yksikkö	oja etelä	oja pohj.
*pH (1)		5,8	7,1
*Ammoniumtyppi, CFA	µg/l N	69	17
*Arseeni	µg/l	1,1	3,0
*Happi	mg/l	4,3	10,0
*Sameus	FNU	12	7,0
*Sähkönjohtavuus (1)	mS/m	6,0	7,9
*Kokonaistyyppi (CFA)	µg/l	1200	600
*Nitraattityppi, CFA	µg/l N	<5	110
*Nitriittityppi, CFA	µg/l N	8,6	2,8
*Nitriitti- ja nitraattitypen summa, CFA	µg/l	12	120
*Kiintoaine (GF/C)	mg/l	12	3,2

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

Pitkäkallion hankealueen eteläpuolisesta (oja etelä/Kuva 88) ja pohjoispuolisesta (oja pohj./Sullanoja/Kuva 90) ojista otettujen vesinäytteiden määritystulokset ovat tyypillisiä ojavesille. Määritystuloksissa ei ole mitään erityistä huomioitavaa tai poikkeavaa normaaleihin ojavesien arvoihin nähden. Ojavesien sameus ja kiintoainepitoisuus ovat usein korkeampia kuin järvivesien ja pitoisuudet vaihtelevat virtaamien mukaan. Eteläpuolisen ojan lievä happamuus (pH 5,8), korkeampi ammoniumtyyppipitoisuus (69 µg/l) ja lievä happivajaus (4,3 mg/l) kertovat mahdollisesti louhosalueelta pumpattujen kuivatusvesien vaikutuksesta. Toisaalta eteläpuolinen maasto on myös soisempaa (happamuus) ja vähävetisempää, jolloin heikko virtaama voi tehdä seisovasta vedestä vähähappista. Myös ojavesien arseenipitoisuus oli hyvin pieni (1,1 ja 3,0 µg/l), jolloin kyseessä voi olla alueelle tyypillisestä arseenin taustapitoisuudesta.

11.4 Hankealueen hulevesien johtaminen

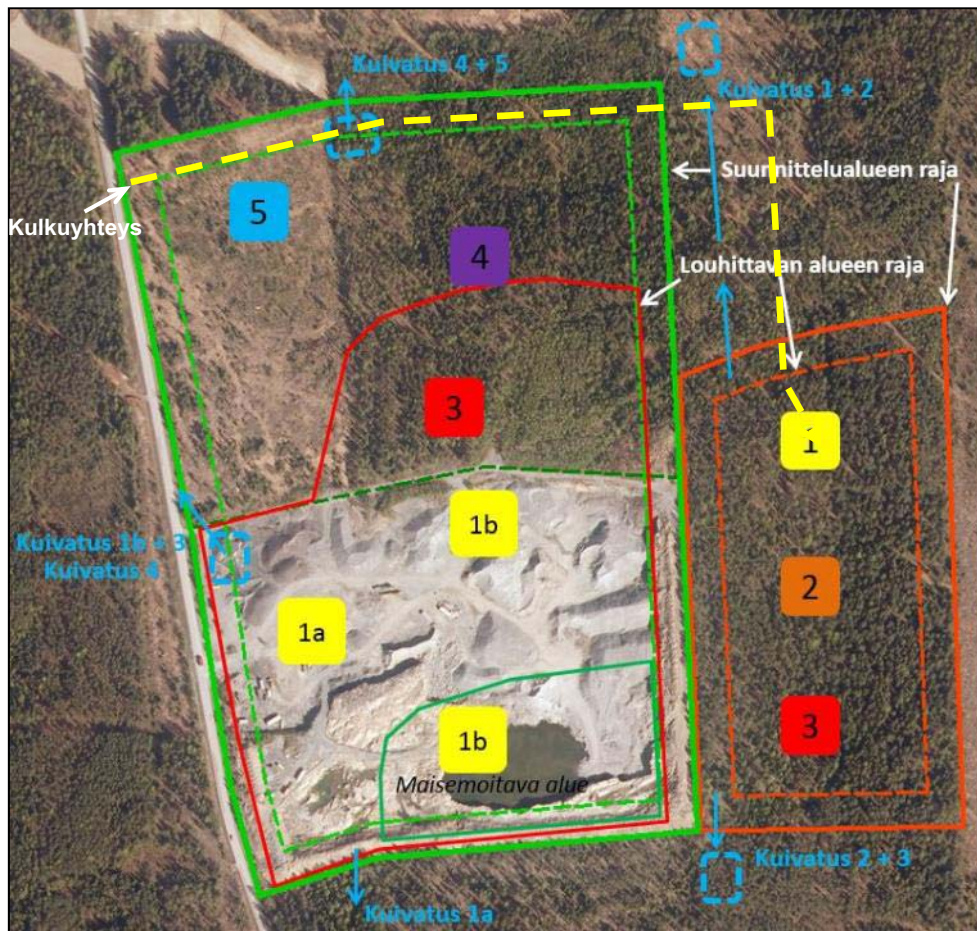
Pitkäkallion hankealue on kokonaisuudessaan kallioalue, jossa jalostettava kiviaines louhitaan räjäyttämällä irti kallioista. Kallion päällä on luonnontilassa pintamaakerros ja metsäkasvillisuutta, jotka joudutaan poistamaan ennen louhinnan ja räjäytysten aloittamista. Louhoksen pohja on käytännössä vettä läpäisemätön kalliopinta, joka voi olla hyvin epätasainen johtuen mm. vaihtelevasta louhintasyvyyydestä, eri ajankohtina tehdystä louhinnasta sekä erilaisilla porauskalustoilla ja reikäväleillä tehdystä poraamisesta. Vesien johtumisen näkökulmasta louhoksessa olevan veden virtaus on erittäin hidasta rikutun kallion lohkaraiden välissä. Louhokselta ei käytännössä tapahdu imeytymistä alapuolisen tiiviin kalliopinnan vuoksi. Lisäksi louhoksen pinta sisältää korkeusvaihteita, jotka muodostavat painannesäilyntätilavuuden. Imeytymättömyyden ja rikutun kallion lohkaraiden välissä tapahtuvan olemattoman haihtumisen vuoksi painannesäilyntätilavuus täyttynee ajan myötä ja sen vaikutus vähenee. (Destia 5.6.2015.)

Hankealueen louhintojen etenemistä on kuvattu kuvassa 91. Destian nykyisen louhosalueen (vaihe 1a) kuivatus tehdään pumpaamalla vedet ajoittain eteläpuolen metsämaastoon. Kun louhinta saavuttaa maanpinnan tason +110 (N60), hulevedet pääsevät purkautumaan luontaisesti laskeutusaltaan kautta tieojia pitkin pohjoisen suuntaan (1b). Maisemointia (vihreällä rajattu alue) aletaan tehdä vastaanotettavalla, puhtaalla maa-aineksella. Samalla Toivosen Soran alueen pohjoisosan pintamaita aletaan poistaa ja läjittämään suojavalleiksi alueen reunoille (1). Kuivatusvesiä johdetaan aluksi tilan RN:o 418-421-3-48 pohjoisosan alavammalle alueelle kaivettavan laskeutusaltaan kautta Sullanojan latva-osaan. Myöhemmin louhostoiminnan siirtyessä etelämmäksi (vaihe 3), voidaan myös hulevesiä alkaa johtamaan eteläpuolelle mahdollisesti kaivettavan las-

keutusaltaan kautta metsäojastoon. Destian alueen louhintojen laajentuessa pohjoiseen päin (3+4) kuivatusvesien johtamista jatketaan laskeutusaltaan kautta tieojia pitkin pohjoisen suuntaan. Kun hankealueen pohjoisosaan voidaan louhia purkureitti (5), tehdään sinne uusi laskeutusallas. Tämän jälkeen hulevedet johtuvat laskeutusaltaan kautta pohjoiseen Sullanojan latvaan ja louhos pysyy kuivana ilman pumppausta.

Hulevesien johtamisen suunnat vaihtelevat louhosten etenemisen mukaan. Hulevesien johtaminen ei kohdistu yhteen ainoaan ojaan, jolloin esim. ojan liettyminen tai erodoituminen voisivat olla ongelmana, vaan kuivatusta tapahtuu lähes koko hankkeen ajan kahteen suuntaan. Toisinaan kuivatusvesiä johdetaan etelään ja toisinaan pohjoiseen, mutta tällöinkin kahden eri latvaosan kautta Sullanojaan.

Ottamistoiminnan loputtua louhittu ottamisalueen pohja on vesien kulkeutumisen kannalta kaksiosainen. Ensimmäinen taso on alimman sallitun ottamistason korkeudessa oleva vettä hyvin läpäisevä pinta, joka muodostuu murskatusta kiviaineksesta. Kiviainesta jää kallion pintaan murskaus- ja varastotoiminnan seurauksena. Pintaa ei tasata suunnitelmallisesti, vaan ottamistason pinta sisältää loivamuotoisia pieniä epätasaisuuksia. Alempana on louhitusta ja pois kaivamattomasta rikkoontuneesta kalliosta muodostuva louhevyöhyke (vahvuus n. 1 m). Räjähdyksissä rikkoituneiden epätasaisten kallionlohkareiden välissä on tyhjiä tilaa, mutta louhevyöhykkeen pohja on käytännössä vettä läpäisemätön. (Destia 5.6.2015.)

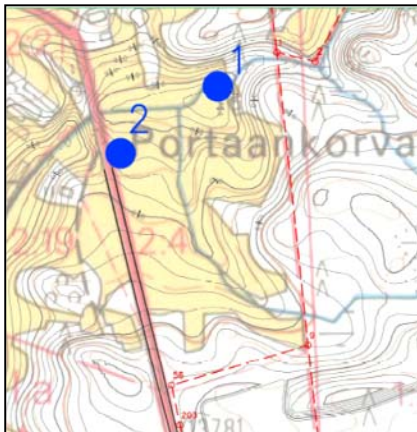


Kuva 91. Hankealueen louhintajärjestys ja kuivatusvesien johtaminen eri louhintavaiheissa.

Destian 5.6.2015 laatimassa hulevesiselityksessä laskettiin erityisesti Destian hankealueen hulevesimääriä. Toisaalta hulevesien kulku ei tapahdu kiinteistörajoiden mukaan, ja eri osa-alueita on

vaikeaa erottaa laskentamallissa toisistaan vesien kulun osalta. Laskentamenetelmänä käytettiin SWMM-hulevesilaskentaa, joka huomioi valunnan kulkuajan, maanpinnan kaltevuuden ja karkeuden, painannesäilynnän sekä imeytymisen. Menetelmässä imeytyminen ja painannesäilynnät ovat tekijät, jotka vähentävät valuntaa. Pinnan karkeuskerroin vaikuttaa veden etenemisnopeuteen pinnalla yhdessä alueen viettokaltevuuden kanssa. Käytettävässä laskentamenetelmässä painannesäilyntöjen vaikutus loppuu niiden täyttyessä, jolloin niiden kohdalla tapahtuu enää pintavaluntaa. Imeytyminen on huomioitu sateen alussa ja se pienenee sateen ja valunnan kestäessä. Sateen kestäessä ja intensiteetin kasvaessa valunnasta poistuva vesimäärä vähenee. Selvityksen mitoitussateina käytettiin kerran 80 vuodessa tapahtuvaa 30 minuutin mittaista sekä kerran 30 vuodessa tapahtuvaa 50 minuutin mittaista sadantaa. Kummankin käytetyn sateen tuottama sademäärä on 30 mm. Kerran 30 vuodessa tapahtuvan 50 min. mittaisen sateen intensiteetti on 100 l/s/ha ja kerran 80 vuodessa tapahtuvan 30 min. mittaisen sateen intensiteetti on 170 l/s/ha. Mitoitussateen arvoina käytettiin Ilmatieteen laitoksen interaktiivisia taulukkoarvoja. (Destia 5.6.2015.)

Hankealueen hulevesivirtaamat ja vesimäärät selvitettiin laskentamallin avulla kahdessa tarkastelupisteessä (Kuva 92). Tarkastelupisteessä 2 seurattiin Pirkkalantien sivuojaan kautta tulevia virtaamia ja tarkastelupisteessä 1 muualta tarkastelualueelta tulevia virtaamia. Tarkastelupisteet 1 ja 2 sisältävät yhdessä kaiken tarkastelualueelta pohjoisen suuntaan tulevan valunnan. (Destia 5.6.2015.) Etelän suuntaan pumpataan toistaiseksi ajoittain vain Destian ottamisalueen nykyisiä kuivatusvesiä, ja myöhemmin Toivosen Soran ottamistoiminnan siirtyessä eteläosaan, pumpataan kuivatusvesiä mahdollisesti myös eteläpuolelle kaivettavaan laskeutusaltaaseen.

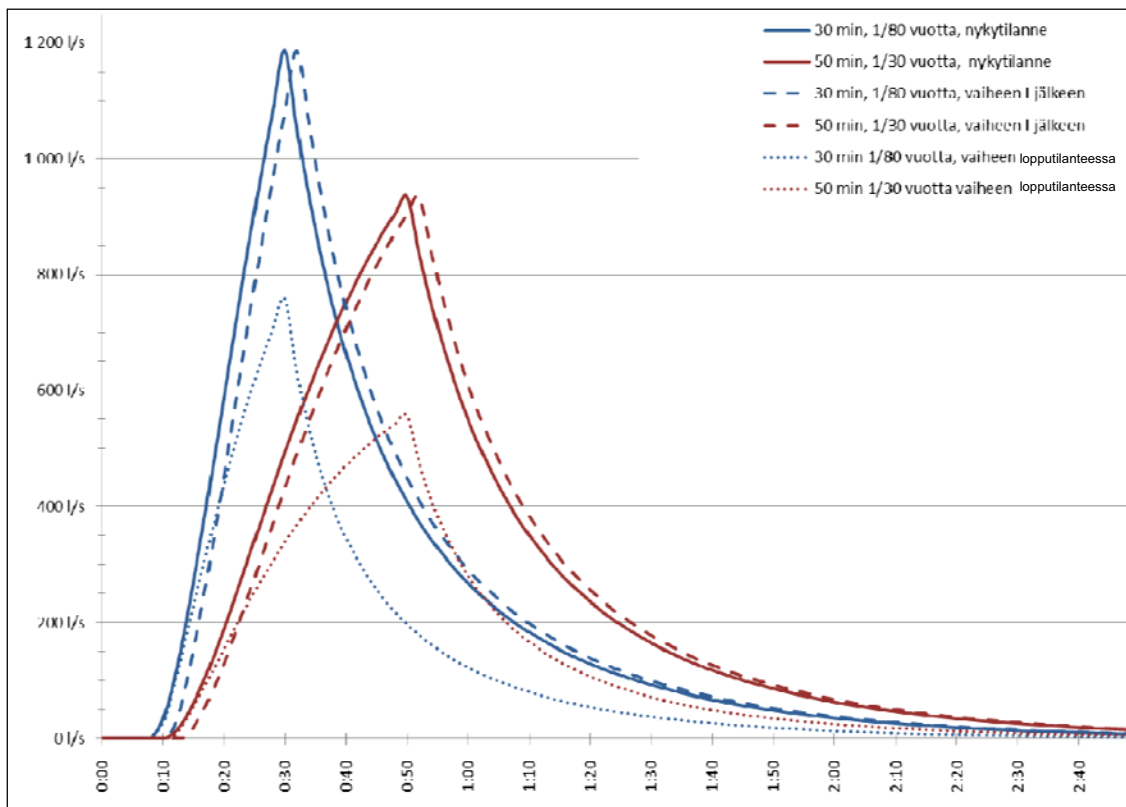


Kuva 92. Hulevesiselvityksen tarkastelupisteiden sijainnit (Destia 5.6.2015).

Pirkkalantien sivuojaan on hulevesitarkastelussa kohdistettu Destian ottamistoiminnan vaiheiden 1 ja 3–5 hulevedet. Hulevesien kohdistaminen tien sivuojaan on perusteltua edelleen vaiheen 1 jälkeen, jotta hulevedet eivät päädy vaiheiden 3–5 alempana olevalle ottamistasolle, ja lisäksi maaston muodot puoltavat hulevesien johtamista tien sivuojaan, sillä ottamisalueen luoteiskulmassa ottamistaso ja nykyinen maanpinta yhtyvät. Muuta aluetta ympäröi leikkaus- ja viimeistelyluiska.

Tarkastelupisteeseen 1 hulevesivirtaama muodostuu jäljelle jääneestä, Destian alueen itäpuolisesta maastosta. Tarkastelupisteeseen 1 kohdistuu luonnontilaisen maaston lisäksi Toivosen Soran ottamisalueen hulevedet ainakin ottamistoiminnan alkuvuosina. Toivosen Soran hulevedet voitaneen johtaa Destian ottamisalueen itäpuolelle rakennettavan kulkuyhteyden vieritse alavammalle metsäalueelle kaivettavaan laskeutusaltaaseen.

Tällöin vain Destian alueen hulevesiä johdetaan Pirkkalantien viereiseen ojaan. Hulevesivirtaamien vaikutukset tarkastelupisteessä 1 on esitetty kuvassa 93. (Destia 5.6.2015.)

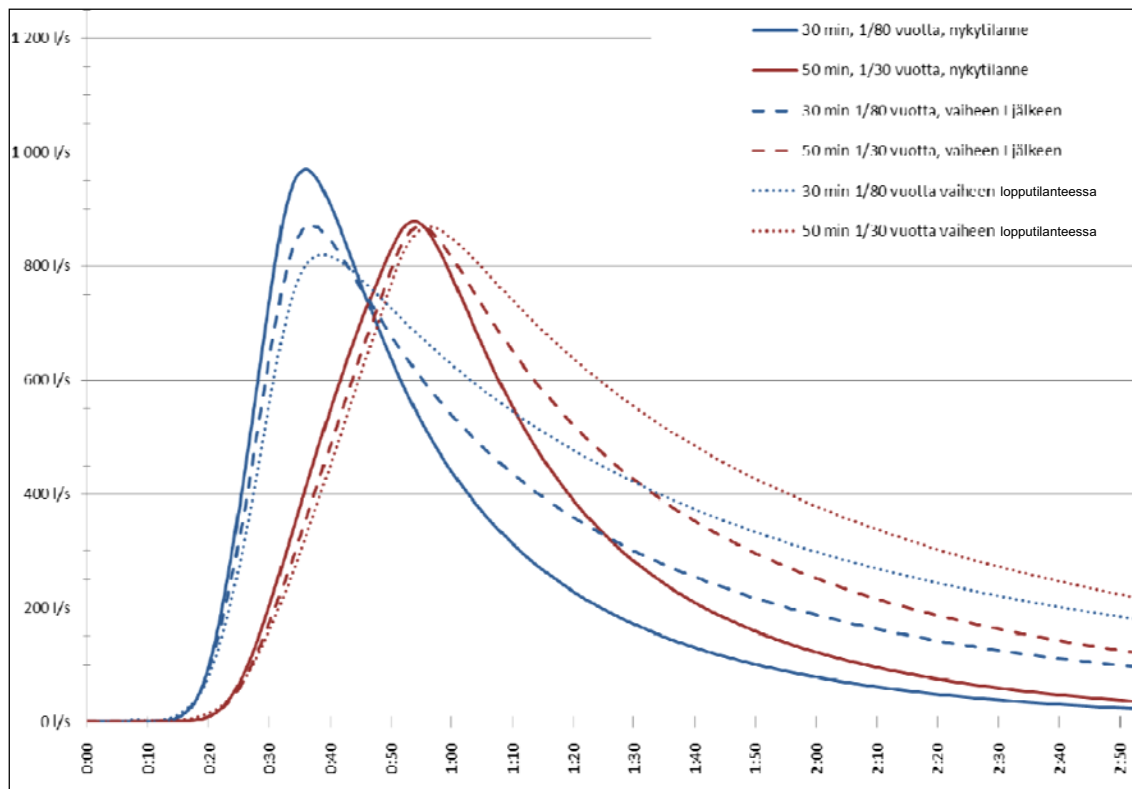


Kuva 93. Virtaamat tarkastelupisteessä 1 lähtötilanteessa ja mitoitusasteilla (Destia 5.6.2015).

Pirkkalantien sivuojassa olevassa tarkastelupisteessä 2 hulevesikuormitus ei kasva, koska tasainen ottamisalue ei siirrä hulevettä eteenpäin kovin nopeasti, vaikka vaiheen 1 jälkeen ja lopputilanteessa hulevedet on laskennassa kohdistettu kokonaisuudessaan tien sivuojan tarkastelupisteeseen 2. Virtaama ei kasva, koska tasaisilla ottamistasoilla muodostuu helposti ennen ottamistoiminnan aloittamista vallinnut luonnontilaista maastoa vastaava painannesäilyntätilavuus. Kun mitoittavana sateena on rankkasade, luonnontilaisen maaston imeytyminen ei ehdi muodostaa merkittävää tekijää huleveden vähenemisessä. (Destia 5.6.2015.)

Imeytymisen merkitys on rankkasadetapahtumassa pieni. Luonnontilaisen maaston suurempi karkeuskerroin hidastaa veden kulkua merkittävämmän kuin ottamistoiminnan jälkeen, mutta luonnontilaisen maaston ottamistoiminnan jälkeistä tilannetta merkittävästi suurempi kaltevuus vaikuttaa puolestaan veden kulkunopeutta lisäävästi luonnonmukaisessa tilanteessa. (Destia 5.6.2015.)

Ottamistoiminnan alueilla ei ole tarkastelussa huomioitu imeytymistä ottamistasolta irtilouhintatasolle. Irtilouhintatasolle laskennassa imeytyvä vesi ei poistuisi imeytymisen tai painannevaikutuksen kautta valunnasta, mutta sen kulkuaika tarkastelupisteeseen olisi pidempi. Kuvassa 94 on esitetty tarkastelualueen aiheuttamat tapahtumat Pirkkalantien sivuojan tarkastelupisteessä 2. (Destia 5.6.2015.)



Kuva 94. Virtaamat tarkastelupisteessä 2 lähtötilanteessa ja mitoitusateilla (Destia 5.6.2015).

Lopputuloksena on, että ottamistoiminta ja sen loppuminen ei aiheuta alueen hulevesivirtaamiin lisäystä. Suurin tekijä hulevesivirtaamien jopa pienemmisessä suhteessa nykytilanteeseen on vaakasuora ottamistaso. Vesimäärä on lähes sama luonnontilaisessa tilanteessa ja ottamistoiminnan päätyttyä, sillä imeytymisen vaikutus on rankkasadetapahtumassa pieni. Mitoitussateen sademäärä on tarkastelussa ollut 30 mm ja kesto 30 ja 50 minuuttia. Imeytymisen määrä luonnontilaisessa tilanteessa on suurimmillaan ollut 3 mm/h. Suurin valunnasta imeytymisen kautta poistunut määrä on noin 2–2,5 mm 50 minuutin mittaisessa sadannassa ja noin 1–1,5 mm 30 minuutin mittaisessa sadannassa. Sademäärä yhteensä on kummassakin sadannassa ollut 30 mm. (Destia 5.6.2015.)

Ottamisalueiden metsittyminen ja ennallistaminen vaikuttavat edelleen painannesäilyntää lisäävästi ja veden kulkeutumista hidastavasti. Ennallistaminen etenee hitaasti mutta sen vaikutukset lisääntyvät samalla, kun luonnontilaisuus lisääntyy alueella. (Destia 5.6.2015.)

11.5 Vesistölle haitalliset aineet

Pitkäkallion hankkeista ei aiheudu suoraa kuormitusta vesistöön, vaan mahdolliset lähivesistöjen tilaan vaikuttavat muutokset syntyvät hulevesistä ja niiden muuttuvien virtaamien kautta. Louhosalueen hulevedet voivat sisältää ravinteita tai aineita, jotka saattavat aiheuttaa vähäisiä muutoksia läheisissä pintavesissä. Pääasiallinen vaikutus pintavesiin muodostuu louhinnan ja eroosion aiheuttamasta kiintoainekuormituksesta ja louhinnan räjähdettäinejäämien typpiyhdistepäästöistä. Maastoon johdettavia vesiä muodostuu louhittavien alueiden pohjalta, maankaatopaikan pinnalta ja käsittelykentiltä. Kuivatusvedet johdetaan maastoon pääasiassa laskeutusaltaiden kautta.

Louhoksella käytettävien räjäytysaineiden tyyppi on yleensä ammoniumnitraattimuodossa. Se hajoaa osittain kaasumaisiksi typen oksideiksi ja jää osittain louheeseen ja murskaustuotteisiin,

joista sitä liukenee veteen. Veteen huonosti liukenevien räjähdysaineiden räjähtämättä jäävän osuuden arvioitu vaihteluväli on 0,05–5 % (noin 5 % Suomen Ympäristökeskus 2010, 0,05 % Kivimäki, S. Lemminkäinen Infra Oy ja <1 % Porausliike Ryth Oy).

Hankealueella vastaanotettavasta rakennustyömaiden ylijäämälouheesta valmistetaan samoja tuotteita kuin kallionottoalueelta louhitusta kivimateriaalista eli eri raekokoisia murskeita. Hankealueelle muualta tuotavat kiviainekset voivat olla Tampereen liuskevyöhykkeeseen liittyviä sulfidipitoisia kivilajeja. Lisäksi Tampereen liuskevyöhykkeen arseenipitoisuudet ovat tutkimusten mukaan selvästi korkeampia (mediaani 2,3 mg/kg ja suurin arvo 28 mg/kg) kuin eteläisemmän Pirkanmaan kiillegneissi-migmatiittialueella (mediaanipitoisuus oli vain 1,4 mg/kg ja maksimi 6,8 mg/kg) (GTK: Pirkanmaan geokemialliset taustapitoisuudet, 2010). Kiviaineksen varastoinnin ja murskauksen sekä mineraalien rapautumisen seurauksena voi syntyä korkeita sulfaatti- ja raskasmetallipitoisuuksia sisältäviä happamia hulevesiä.

Louhoksessa saostuu mineraalien rapautumisreaktioiden seurauksena sekundäärimineraaleja, jotka voivat liueta hulevesiin. Karbonaatti- ja silikaattimineraalien sekä alumiinisilikaattien rapautuminen puskuroivat sulfidimineraalien rapautumisessa sekä sekundäärimineraalien liukenemisen seurauksena muodostuvaa happamuutta. Louhos- ja hulevesien happamuus riippuukin karbonaatti- ja silikaattimineraalien rapautumisnopeudesta suhteessa sulfidisten mineraalien rapautumisnopeuteen. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 10.1.2014. Veden ja aineiden kulkeutuminen. <http://fi.opasnet.org/fi/>.)

Metallien liikkuvuus ja esiintymismuodot louhos- ja pintavesissä riippuvat voimakkaasti pH-arvosta ja alkaliteetista. Metallit esiintyvät pintavesissä liuenneissa muodoissa vapaina metallioneina tai epäorgaanisina komplekseina. Epäorgaaniset ja orgaaniset kolloidit ja suuret polymeerit esiintyvät lähinnä partikkelimuodossa. Liuenneet metallit voivat pidäytyä uudelleen kiinteisiin epäorgaanisiin faaseihin, kuten raudan, alumiinin, kalsiumin tai mangaanin oksihydroksideihin, savimineraaleihin tai orgaaniseen ainekseen. Mm. pH, hapetus-pelkistysolosuhteet (redox) ja lämpötila vaikuttavat metallien liukoisuuteen, liikkuvuuteen, saostumiseen ja esiintymismuotoihin. Metallien esiintymismuodot puolestaan vaikuttavat niiden biosaatavuuteen, toksisuuteen sekä liukoisuuteen ja sitoutumiseen muihin yhdisteisiin. (THL 2014.)

Liukoiset metallit sekä kolloidisiin ja suspendoituneihin partikkeleihin sitoutuneet metalli-ionit kulkeutuvat hule- ja pintavesien mukana vähitellen. Kulkeutumiseen vaikuttavat veden virtausnopeuden lisäksi mm. aineiden leviäminen dispersion avulla ja pidäytyminen maapartikkeleihin (THL 2014). Laskeutusaltaiden mitoituksessa huomioidaan syntyvien maapartikkeleiden koko ja laskeutumisnopeus altaassa.

Kierrätysmateriaalien käsittelyn ja varastoinnin mahdolliset vaikutukset pintavesiin riippuvat materiaalista, sen koostumuksesta ja sen sisältämistä haitta-aineista sekä niiden liukoisuudesta ja muista ominaisuuksista. Kierrätysmateriaalien käsittelyssä muodostuvat hienoainekset (pöly) tai materiaaleista liukenevat ainesosat voivat mahdollisesti kulkeutua hulevesien mukana pintavesiin.

Betonimurske on yksi käytetyimmistä teollisuuden sivutuotteista, kierrätysmateriaaleista. Pitkäkalion alueelle otetaan vastaan vain puhdasta ja lajiteltua betonijätettä sekä purkutiiliä ja jäteasfalttia. Nämä tuotteet ovat käyttöominaisuuksiltaan lähellä luonnonmateriaaleja, ja niiden käytön suurimmat riskit ovat lähinnä teknisiä esim. materiaalien laadunvaihtelu. Sorasta, vedestä, ja sementistä koostuva betonimurske on helppo tiivistää ja se soveltuu kantavaksi rakenteeksi. Saves- ja hiekasta koostuva tiilimurske soveltuu myös hyvin täyttömateriaaliksi. Asfaltti koostuu murskatusta kiviaineksesta ja bitumista. Kiviainespohjaisena ja vähän hienoainesta sisältävänä se on hyvin käyttökelpoista ja ongelmaton materiaalia ja verrattavissa luonnonkiviainekseen. Asfaltti-

jäte on myös ympäristölle ja terveydelle melko riskitön materiaali. Kierrätysmateriaaleja on tarkoitettu varastoida Pitkäkallion hankealueella ja jalostaa niistä uudelleen myytäviä maanrakennusmateriaaleja. Pääosin luonnonmateriaaleja vastaavien ominaisuuksiensa vuoksi kierrätysmateriaaleista ei ole merkittävää uhkaa hulevesien ja tätä kautta pintavesien laadulle.

Rudus Oy on tehnyt analyyskejä tiili- ja betonimurskeen haitta-aineiden kokonaispitoisuuksista ja liukoisuudesta. Analyysitulosten perusteella ei ole syytä olettaa, että Pitkäkallionkaan hankealueen tiili- ja betonimurskeen arvot ylittäisivät Valtioneuvoston asetuksissa annettuja raja-arvoja eivätkä VTT:n loppuraportin Mineraalisten rakennusjätteiden laadunvarmistusjärjestelmän tavoitearvoja. (Rudus Oy 2006, Pääkaupunkiseudun kiviaineksen kierrätysalueet, YVA-selostus.)

Taulukko 32. Betonimurskeen laaduntarkkailunäytteiden kokonaispitoisuus ja liukoisuus (Rudus 2006).

Analyysi	Kokonaispitoisuus, mg/kg kuiva-ainetta		Liukoisuus, mg/kg (L/S = 10 l/kg) kuiva-ainetta		
	Näytteissä	Raja-arvo	Näytteissä	Raja-arvo Peitetty rakenne	Raja-arvo Päälystetty rakenne
PCB	0,026 – 0,37	1,0			
Arseeni	<6	50			
Kadmium	<0,4	10	<0,02	0,02	0,02
Kromi	14 – 30	400	<0,05 – 0,11	0,5	0,5
Kupari	12 – 17	400	<0,05 – 0,097	2,0	2,0
Lyijy	4,6 – 36	300	<0,2	0,5	0,5
Sinkki	54 – 200	700			
Sulfaatti			30 – 300	1 000	3 000

Taulukko 33. Tiilimurskenäytteiden kokonaispitoisuus ja liukoisuus (Rudus 2006).

Analyysi	Kokonaispitoisuus, mg/kg kuiva-ainetta		Liukoisuus, mg/kg kuiva-ainetta	
	Näytteissä	Raja-arvo, (VNA 519/2000, betonille)	Näytteissä	Tavoitearvo, mg/kg (VTT 2006)
PCB	0,093	1,0		
Arseeni	<6	50		
Kadmium	<0,4	10	<0,02	0,02
Kromi	24 – 32	400	0,11 – 0,29	0,5
Kupari	6,3 – 14	400	0,048 – 0,14	0,4
Lyijy	<4 – 7,1	300	<0,2	1
Sinkki	53 – 70	700		
Sulfaatti			380 – 2 900	3 000

Pitkäkallion nykyisellä toiminta-alueella on otettu louhosvedestä näytteet vuosina 2010 ja 2011 (taulukko 34). Vesinäytteet analysoitiin Kvy:n laboratoriossa. Veden arseenipitoisuus oli pieni, 3,1 ja 2,0 µg/l. Louhinnan vaikutus näkyi veden huomattavan korkeana kokonaistyyppipitoisuutena vuonna 2010 (11000 µg/l), kun taas vuonna 2011 tyyppipitoisuus oli melko normaalilla tasolla (2900 µg/l). Tyyppi oli pääosin nitraattina. Louhosvesinäytteiden vesi oli lievästi emäksistä (pH 7,8 ja 7,9), joten nitrifikaation aiheuttamaa veden happamoitumista ei ollut tapahtunut.

Taulukko 34. Louhosvesinäytteiden määritystulokset syksyllä 2010 ja 2011 (Kvy).

Näyte pvm	pH	Sähkönjoht. mS/m	Kiintoaine mg/l	Sameus FNU	Happi mg/l	Arseeni µg/l	Kok.tyyppi µg/l	Nitraattityppi µg/l N	Ammoniumityppi µg/l N
27.9.2010	7,8	84,6	8,4	0,99	8,7	3,1	11000	11000	77
11.10.2011	7,9	79,3	<1	0,70	10,2	2,0	2900	2600	21

Pitkäkallion hankealueen lähistöllä ei ole sellaisia pintavesiä, joiden vettä käytettäisiin kiinteistöillä hyödyksi esim. pesu- tai kasteluvetenä. Sullanoja on yläjuoksultaan kapea ja vähävetinen, eikä ojavettä hyödynnetä talousvetenä alajuoksullakaan päin. Yleisesti pintavettä saatetaan käyttää mm. pihasaunoissa peseytymisvetenä. Tällöin altistuminen mahdollisille haitta-aineille tapahtuu pääasiassa iholle. Pesuvedelle sopii lähtökohtaisesti sama riskinarvio kuin uimavedelle. Löylyvedelle ei ole toistaiseksi laatusuosituksia kemiallisten aineiden suhteen, koska tutkimustietoa aineille altistumisesta löylyvedessä ei ole. Pahinta altistumistilannetta voi laskea vain teoreettisesti ja oletuksella, että kaikki aine haihtuu saunassa ilmaan. Jos pintavettä käytetään kasvimaan kasteluun, voivat vedessä olevat aineet päätyä syötävien kasvien päälle/pinnalle ja kasvimaan maaperään. Runsas, vuosia kestävä saman maaperän kastelu esimerkiksi hyvin metallipitoisella vedellä saattaa nostaa maaperän metallipitoisuutta. Kasvien kyky kerätä maasta epäpuhtauksia on lajikohtainen. Samoin maaperän ominaisuudet vaikuttavat. Lisäksi pintavesien epäpuhtaudet voivat päätyä järvistä pyydetyistä ja syödyistä kaloista ihmisten elimistöön. Erityisesti orgaaniset aineet saattavat rikastua ravintoketjussa kalaan. Pitkäkallion hankealueen hulevesillä on kuitenkin huomattavan pitkä kulkumatka Pyhäjärvelle ja mahdollisten louhosalueen ravinteiden ja epäpuhtauksien kulkeutuminen järveen asti on epätodennäköistä. Matkalla Pyhäjärveen on vielä Sullanlampi ja ojan alajuoksun levenemät, jotka hidastavat veden virtaamaa ja varmistavat omalta osaltaan ojaveden puhdistumisen.

11.6 Vaikutukset VEO

Pitkäkallion alueen nykyinen kiviainesten ottotoiminta vaikuttaa melko vähän josko ollenkaan lähialueen pintavesien laatuun. Poistamalla maan pintakerros ja muokkaamalla maa- ja kallioperän rakennetta muutetaan veden luonnollista kiertokulkua. Suomen ympäristökeskus on todennut kiviainestuotannon ympäristöasioiden hallintaa koskevien tutkimustensa loppuraportissa (Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) – Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa, Suomen ympäristö 25/2010), että tutkimuksessa mukana olleilla alueilla ottamistoiminnan ei todettu merkittävästi muuttaneen pintaveden laatua tai määrää. Pintavesien likaantumisen riski kuitenkin kasvoi huomattavasti ottotoiminta-alueilla mm. ajoneuvoliikenteen, työkoneiden ja polttoainesäiliöiden mahdollisten vuotojen seurauksena.

Pitkäkallion hankealueen eteläpuolella oleva ojasto ja soinen metsämaa pidättävät tehokkaasti hulevesien sisältämiä aineksia, eikä hankealueen nykyisillä toiminnoilla ole havaittu olevan vaikutusta lähialueen pintavesien laatuun. Samoin pohjoispuoliseen Sullanajaan mahdollisesti kohdistuvat pintavesivaikutukset voidaan nähdä merkittävyydeltään vähäisinä.

Hulevesiselvityksessä (Destia 5.6.2015) on laskettu hankealueen hulevesimäärien muutoksia. Selvityksessä arvioidaan, ettei nykyinen ottamistoiminta ole juurikaan vaikuttanut hulevesimäärien muodostumiseen ja ojavirtaamien määriin. Tämä perustuu ottamisalueen tasaiseen pintaan, josta vedet kulkeutuvat hitaammin alapuolisiin ojastoihin kuin jyrkemältä luontaisen maanpinnan omaavalta alueelta.

Pitkäkallion nykyisen hankealueen ympäristössä ei ole havaittu sellaisia muutoksia pintavesien tilassa, joiden voitaisiin arvioida johtuvan louhostoiminnasta. Ojavesien ja louhosveden analyysitulokset ovat pääosin tyypillisiä. Vuoden 2010 yksittäisestä louhosveden korkeasta typpipitoisuudesta ei voida päätellä mitään varmaa. Kyse saattaa olla kallioräjäytysten jälkeisestä hetkellisestä veden typpipitoisuuden noususta tai muusta poikkeamasta esim. näytteenotossa. Toisessa louhosvesinäytteessä tai ojavesinäytteissä ei ole kuitenkaan havaittu vastaavaa louhostoiminnasta aiheutunutta typpipitoisuuden nousua.

Pitkäkallion hankealueen mahdolliset vaikutukset vesistöön ovat luonteeltaan epäsuoria ja hankalasti ennustettavia. Louhosalueelta muodostuvien hulevesien tai niiden mukana mahdollisesti kulkeutuvien haitta-aineiden kulkeutuminen lähimpiin valtaojiin on epävarmaa ja satunnaista pienien vesimäärien sekä maaston ominaisuuksien vuoksi. Osa hulevesistä valuu luontaisesti alueen länsipuoliseen tienvarsiojaan ja osa taas pumpataan tarvittaessa eteläpuoliseen soiseen metsämaastoon. Lisäksi Pyhäjärvi alapuolisena vesistönä omaa vähäisen herkkyyden mahdollisille muutoksille eli vesistön kyky sietää ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia on hyvä. Pitkäkallion nykyisen ottamistoiminnan alueelta muodostuvista hulevesistä ei arvioida olevan merkittävää haitallista vaikutusta lähialueen pintavesien tilaan.

11.7 Vaikutukset VE1

Destian kiviainesten ottamistoiminta-alueen laajentuessa pintavedet tulevat valumaan pääasiassa alueen alavimpaan luoteisosaan ja sieltä tienvierusojaa pitkin pohjoiseen päin. Hankealueen pohjoisosassa kulkee myös muita pienempiä latvaojia, joihin Pitkäkallion hulevesiä mahdollisesti valuu ja jotka lopulta yhtyvät Sullanojaan. Toivosen Soran louhosalueen kuivautusvesiä voidaan ajoittain pumpata myös hankealueen eteläpuolisiin metsäojoihin. Hulevesien johtaminen kohdistuu Pitkäkallion hankealueen toiminnan aikana moneen eri ojan haaraan, mikä jakaa osaltaan mahdollisia hulevesistä syntyviä vaikutuksia. Tällöin luonnon oma kyky puhdistaa ja neutraloida hulevesien mahdollisia epäpuhtauksia tai ravinteita säilyttää paremmin merkityksensä kuin jos kaikki vedet johdettaisiin yhteen paikkaan.

Hulevesiselvityksen (Destia 5.6.2015) mukaan hankealueen kiviainesten ottamistoiminnan laajeneminen ei aiheuta alueen hulevesivirtaamiin lisäystä. Tämä johtuu louhosalueiden vaakasuorasta ottamistasosta, jolloin alueen hulevesille muodostuu painannesäilyntätilavuutta. Laskelmien perusteella vesimäärän todettiin olevan lähes sama luonnontilaisessa tilanteessa ja ottamistoiminnan päätyttyä. Ottamisalueiden metsittyminen ja ennallistaminen vaikuttavat edelleen painannesäilyntää lisäävästi ja veden kulkeutumista hidastavasti. Ennallistaminen etenee hitaasti mutta sen vaikutukset lisääntyvät samalla, kun alueen luonnontilaisuus lisääntyy.

Pitkäkallion hankealueen hulevedet suositellaan johdettavan läheisiin ojiin laskeutusaltaiden kautta, ja hulevesien puhdistamiseen on mahdollista tehdä vielä muitakin rakenteita maastoon. Pitkäkallion alueelta pohjoispuoliseen Sullanojaan lopulta valuvat laskeutetut ja esipuhdistetut vedet ovat vain osa Sullanojaan kulkeutuvista vesistä. Lisäksi lähimmälle vesistölle Pyhäjärvelle on Sullanojaa pitkin matkaa yli 3 km. Ojan alajuoksulle sijoittuu myös ojan levenemiä, jotka osaltaan hidastavat veden virtaamaa ja varmistavat vielä ojaveden puhdistumista. On myös tärkeää huomata, että Sullanojan vettä ei käytetä kiinteistöjen pesu-, kastelu- tai uimavetenä, jolloin riski ihmisiin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista on erittäin vähäinen. Myös alapuolisen vesistön, Pyhäjärven, herkkyyden mahdollisille muutoksille on vähäinen eli vesistön kyky sietää ihmistoiminnan aiheuttamia mahdollisia muutoksia on hyvä.

Hankealueen eteläpuolisiin metsäojoihin laskeutusaltaiden kautta mahdollisesti kohdistuvat louhoksen kuivatusvesien pumppaukset ovat satunnaisempia, ja vesien kulku Pyhäjärvelle asti epätodennäköisempää. Niin vedet kuin mahdolliset haitta-aineetkin ehtivät imeytyä soiseen metsämaastoon, kun alueelta ei ole selvää valtaojayhteyttä Pyhäjärvelle.

Destian nykyiseltä hankealueelta tai sen läheisyydestä otetuissa vesinäytteissä ei ole havaittavissa sellaisia haitta-aineita tai ravinnepitoisuuksia, joilla voisi olla merkittävää vaikutusta vesiympäristön tilaan tai ihmisten ja elöistön terveyteen. Tutkimusten mukaan myöskään kiviainesten otto-toiminnalla ja kierrätysmateriaalien käsittelyllä ei ole todettu olevan erityistä vaikutusta syntyvien hulevesien laatuun. Tampereen liuskevyöhykkeeltä hankealueelle mahdollisesti tuotavien ylijää-

mälouheiden käsittelystä saattaa syntyä korkeita sulfaatti- ja raskasmetallipitoisuuksia sisältäviä happamia hulevesiä. Tämä asia voidaan ratkaista ottamalla vastaan vain ”turvallisten” alueiden ylijäämälouheita tai rakentamalla laskeutusaltaiden perään vielä suodatus-/pintavalutuskenttä. Toisaalta hankealueen hulevedet ovat toistaiseksi emäksisiä, josta on varsin pitkä matka eliöstölle haitalliseen tai muutoin muutoksia aiheuttavaan veden happamuustasoon (pH 5-6). Laskeutusaltaista on myös helppo havainnoida veden mahdollista happamoitumista ja tarvittaessa altaaseen voidaan levittää kalkkia veden neutraloimiseksi.

Pitkäkallion hankkeen toiminta-aikana merkittävät vaikutuksia aiheuttava tekijä on alueelta muodostuva hulevesikuormitus ja sen mukana mahdollisesti kulkeutuva kiintoaine, ravinteet ja muut aineet. Mahdolliset vaikutukset pintavesiin ovat luonteeltaan epäsuoria ja hankalasti ennustettavia. Hankealueelta ei kuitenkaan synny niin haitallisia hulevesiä, ettei niitä voitaisi johtaa esikäsitelyn jälkeen Sullanojaan. Pyhäjärvelle asti kulkeuduttuaan vedet ovat myös laimentuneet moninkertaisella vesimäärällä. Pitkäkallion hankealueen hulevesillä ei arvioida olevan merkittävää haitallista vaikutusta lähipintavesien tilaan.

11.8 Johtopäätökset

Suunniteltujen hankkeiden toteuttaminen Pitkäkalliolla (VE1) muuttaa osittain alueen luontaista hulevesien kulkua. Mahdolliset haitalliset vaikutukset hulevesimäärän kasvun ja virtausnopeuden muodossa on arvioitu lyhytaikaisiksi. Virtausmuutokset rajoittuvat lähinnä uuden louhosalueen avaamisen aikaan, jolloin pintamaat poistetaan ja louhoksen rakenteita vasta rakennetaan. Louhostoiminnan ollessa käynnissä, hulevesien kulkua ohjataan laskeutusaltaiden ja tarvittaessa myös muiden rakenteiden kautta. Tällöin hankkeiden toteuttamisella arvioidaan olevan mahdollisesti pieni negatiivinen vaikutus lähialueen pintavesiin.

VE0	VE1
Destia jatkaa nykyistä toimintaansa, toiminnan loppuessa alue maisemoidaan.	Virtaamaolosuhteiden muutoksen kesto on lyhytaikainen. Muutoksen haitalliset vaikutukset ovat vähäisiä. Hulevesikuormitus vaikuttaa vedenlaatuun vain hieman ja vaikutus havaitaan vain purkuojassa tai Pyhäjärven lahdella. Hulevesikuormitus aiheuttaa haitallisia vaikutuksia vedenlaatuun vähäisessä määrin tai ei lainkaan. Toksisuutta ei havaita. Mahdolliset vaikutukset ovat luonteeltaan epäsuoria ja hankalasti ennustettavia.
Ei vaikutusta	Vähäinen negatiivinen vaikutus -

11.9 Epävarmuustekijät

Arviointimenetelmien epävarmuustekijät ja niiden merkittävyys on kirjattu ympäristövaikutusten yhteyteen. Teoreettisten mallien antamat tulokset ovat riippuvaisia lähtötiedoista ja laskutavoista, eivätkä laskelmat välttämättä pysty ottamaan huomioon kaikkia käytännössä vaikuttavia tekijöitä.

11.10 Haitallisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen

Kiviainestuotannon parhaita ympäristökäytäntöjä käsittelevän tutkimuksen raportin (Suomen ympäristö 25/2010) mukaan kallioulouhinnalla ei ole juuri todettu olevan vaikutusta pintavesien määrään tai laatuun, mutta louhinta kasvattaa pintavesien likaantumiseriskiä. Vettä sitovan ja hitaasti

haihduksen pintamaakerroksen poistuttua louhosalueen valunta lisääntyy hieman. Varastokasat tosin korvaavat osin puuttuvan pintamaan ja vaikuttavat veden kiertoon hidastavasti. Mikäli pölyn-
torjuntaan käytettävä vesi otetaan pintavesien selkeytysaltaasta, vähentää tämäkin ojiin johdettavan veden määrää.

Hulevesien mukana voi kulkeutua läjitettyjen pintamaiden ravinteita, hienoaainesta tai räjähdysaineista peräisin olevia tyyppijäämiä. Itse hankealueen kivistä ei vapaudu veteen luonnolle haitallisia aineita. Hankealueen pääkivilaji on kiillegneissi, jonka kemiallinen rapautumisherkkyys on alhainen ja rapautumistuotteet ovat ympäristölle vaarattomia. Sen sijaan hankealueelle muualta tuodut kiviainekset voivat olla Tampereen liuskevyöhykkeeseen liittyviä sulfidipitoisia kivilajeja, joiden louhinnan, murskauksen ja varastoinnin seurauksena voi syntyä korkeita sulfaatti- ja raskasmetallipitoisuuksia sisältäviä happamia hulevesiä.

Hankealueella käsiteltävien ja varastoitavien kierrätysmateriaalien mahdollisia vaikutuksia pintavesiin voidaan rajoittaa/estää monin tavoin. Eri betonimurskejakeilla on varastoinnin aikana erilaiset alttiudet pölyä tuulella sekä liettyä sateilla. Karkeassakin murskeessa on hienojakoista aines-
ta mukana. Murskekasojen pölynsidonta voidaan toteuttaa peittämällä ja/tai kosteuttamalla hyödyntäen betonimurskeen uudelleen kivettymisominaisuuksia. Hankealueella käsiteltävät kierrätysmateriaalit vastaavat pääosin muutoin luonnonmateriaaleja ominaisuuksiltaan, eivätkä muodosta siksi merkittävää uhkaa pintavesien laadulle. Käytettävät räjähdysaineet ovat veteen huonosti liukenevia tai liukenemattomia emulsioräjähdysaineita eikä pölynsidontaan tai liukauden torjuntaan käytetä hankealueella suojoja.

Louhoksesta johdettaville vesille rakennetaan selkeytys-/laskeutusaltat, joihin kiintoaine ja siihen sitoutuneet ravinteet laskeutuvat. Altailla on lisäksi purkuojien virtaamia tasaava vaikutus. Altaan päätyyn voidaan asentaa mittapato, josta vesi johdetaan hallitusti putkea pitkin alapuoliseen ojaan. Altaan yläreunaan asennetaan ylivuotoputki. Jos altaisiin sisällytetään pumppausmahdollisuus, voidaan esim. tulevia rankkasadetilanteita ennakoida pumppaamalla allas etukäteen tyhjemmäksi, jolloin allas viivyttaa suurempaa hulevesivirtaamaa. Laskeutusaltaiden tyhjen-
nyspumppaukset tulee ajoittaa siten, että vesi mahtuu hyvin alapuoliseen ojaan eikä aiheuta ojaan eroosiota. Laskeutusallas tyhjenetään tarvittaessa tai viimeistään kun sen tilavuudesta puolet (50 %) on täyttynyt kiintoaineesta.

Jotta laskeutusallas toimisi parhaiten, olisi virtauksen jakauduttava koko altaan alalle. Edullisin muoto on sellainen, että altaan pituus on 7-10 kertaa vedenpinnan keskimääräinen leveys. Veden olisi hyvä virrata altaaseen esimerkiksi luonnonkivistä tehtyä loivaa luiskaa pitkin, jotta virtaus hidastuisi ja tasaantuisi. Myös altaan sivuluiskien tulee olla loivat ja mahdollisimman nopeasti ruohopeitteiset, jotta erodoitumista ei tapahtuisi.

Laskeutusaltat voidaan mitoittaa hankealueen valumavesien kiintoaineksen oletettavan hiukkas-
koon mukaan ja lisäksi mitoituksen lähtökohdaksi voidaan ottaa esim. Kosteikkojen ja laskeutusaltaiden suunnittelu -nimisessä julkaisussa (toim. Ruohutala, J. 1996) esitettyjä mitoitusarvoja.

Laskeutusaltaiden mitoituksessa käytettäviä arvoja:

- Keskiylivaluma $MH_q = 150-200 \text{ l/s*km}^2$ (mm. Ruohutala 1996)
- hankealueen pölyhiukkasten koko 2,5–10 μm
(vastaa kooltaan maalajitteista hiesua 0,002–0,02 mm)

Taulukko 35. Hiukkasten laskeutumisnopeus (Ruohutala 1996).

Hiukkasen koko (mm)	Laskeutumisnopeus (mm/s)	Laskeutumisaika (1 m kohden)
0,02	0,28	60 min
0,006	0,065	4 h
0,002	0,0062	45 h

Taulukko 36. Hankealueen laskeutusaltaiden mitoitussarvoja.

	Destia (tarkastelupiste 2)	Toivosen Sora (tarkastelupiste 1)
Valuma-alueen pinta-ala	~25 ha = 0,25 km ²	~15 ha = 0,15 km ²
Keskiylivirtaama MHQ (MHq*A)	50 l/s = 0,05 m ³ /s = 180 m ³ /h	30 l/s = 0,03 m ³ /s = 108 m ³ /h
Altaiden vesitilavuus (viipymätavoite min. 4h)	180 m ³ /h * 4h = 720 m³	108 m ³ /h * 4h = 432 m³

Altaiden ylivuotovedet rankkasadetilanteissa tai mikäli muutoin nähdään tarpeelliseksi, voidaan laskeutusaltaiden vedet ohjata vielä maastoon rakennettavalle pintavalutuskentälle. Tällöin vedet puhdistuvat biogeokemiallisissa prosesseissa. Anaerobisissa oloissa mikrobiologinen toiminta voi edistää sulfaattien pelkistymistä ja saostumista metallisulfideiksi ja siten vähentää louhosveden mahdollista metallipitoisuutta ja happamuutta. Toisaalta pintavalutuskentältä voi myös vapautua liuenneita orgaanista aineista sekä emäskationeja, jotka vaikuttavat vastaanottavan vesistön veden laatuun.

Häiriötilanteiden aiheuttama pintavesien pilaantumisen riski vältetään hyvällä työn suunnittelulla ja mahdollisilla kaikkien työntekijöiden tietoon saatettavilla käytännön varotoimenpiteillä. Mikäli louhoksen hulevesissä havaitaan toiminnan aikana haitallisia pitoisuuksia, voidaan vedet ohjata erityisesti silloin pintavalutuskenttään, jossa päästöt imeytyvät turpeeseen. Likaantunut turve toimittetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn.

Louhoksen toimintaa seurataan laskeutusaltailla tapahtuvalla aistivaraishavainnoinnilla ja kokoomaajien havaintopisteistä otettavilla vesinäytteillä. Seuranta suunnitellaan kattamaan kaikki ottamistoiminnan mahdolliset pintavesivaikutukset. Vesinäytteistä tehtävät analyysit koostuvat vedenlaatua yleisesti kuvaavista parametreista. Mikäli joku arvo on huomattavasti koholla ottamistoimintaa edeltäneisiin arvoihin nähden, tehdään laajempi analyysi poikkeaman aiheuttajan selvittämiseksi.

12 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Kalliokiviaineksen louhinnassa suuri osa alueen kallioperästä poistetaan, mikä aiheuttaa palauttamattomia muutoksia alueen topografiaan ja kallioperän fyysisiin ominaisuuksiin. Maa- ja kallioperän poistaminen vaikuttaa etupäässä hankealueella. Vaikutuksia saattaa ilmetä myös ympäröivässä maa- ja kallioperässä. Maanpinnan muokkaus altistaa maaperän eroosiolle ja pintavalunnalle. Louhinta voi aiheuttaa myös muutoksia kallioperässä, kuten räjäytysten mahdollisesti synnyttävät pienet hiushalkeamat sekä kallioperän sisältämien aineiden vapautuminen maaperään ja pohjaveteen.

Maaperään kohdistuvat vaikutukset liittyvät haitallisten aineiden pääsyyn maaperään kallioperästä, kierrätysmateriaaleista, alueelle läjitettävistä maa-aineksista sekä polttoaine- tai kemikaalivuotojen yhteydessä poikkeus- tai onnettomuustilanteissa. Maaperään päässeet aineet liikkuvat pintavesien mukana ympäristöön. Näitä vaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 15 Riskit ja poikkeustilanteet sekä luvussa 11 Vaikutukset pintavesiin. Aluetta ympäröivään maaperään pölypäästöjen leviämisen kautta syntyviä vaikutuksia käsiteltiin luvussa 8 Vaikutukset ilmanlaatuun.

Kiviaineksen ottamisen vaikutukset alueen pohjavesiin riippuvat maa- ja kallioperän laadusta ja aineksen suunnitelluista ottotasoista. Kirjallisuuden perusteella vaikutukset pohjaveden laatuun ja tasoon ovat todennäköisesti suurempia, mikäli kiviaineksiä otetaan pohjaveden pinnan alapuolelta, jolloin pinnan taso voi merkittävästi laskea ottoalueella ja mahdollisesti sen ympäristössä. Louhoksen aiheuttaman muutoksen laajuuteen vaikuttavat esimerkiksi veden virtaaman suuruus ja kallion ominaisuudet. Kallion ominaisuuksista vaikuttavat kiviaineksen koostumus ja kalliokerrosten vedenjohtavuus (ruhjeiden koko, määrä, järjestäytyminen ja jatkuvuus). Muihin tekijöihin lukeutuvat esimerkiksi luonnolliset ja keinotekoiset pohjaveden purkaantumispaidat sekä kalliopohjaveden yhteys lähistöllä oleviin pohjavesiin. (Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuetannossa 2010.)

Kallion ja pintamaiden poisto muuttaa louhinta-alueen pinnanmuotoja, mikä voi vaikuttaa sade- ja sulamisvesien imeytymiseen maahan ja sitä kautta pohjavesien muodostumiseen ja virtaamaan. Ehyillä kallioalueilla vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisempiä, koska pohjavesiä ei näillä juuri muodostu. Rakenteeltaan ruhjeisen kallioperän louhinnan pitkäaikaisvaikutuksista on vähän tutkimustietoa, huomattavin todettu seuraus on valunnan lisääntyminen, kun haihduttava pintakerros poistetaan. (Jantunen 2012.)

Toiminnan välillisillä vaikutuksilla tarkoitetaan esimerkiksi mahdollisia vaikutuksia rakennuskohteiden maaperään ja pohjaveteen, kun alueella tuotettuja murskeita ja kierrätyskiviaineksiä käytetään rakennuskohteissa. Pitkäkallion alueella tuotteiden tarkalla laadunvarmistuksella varmistetaan, ettei negatiivisia välillisiä vaikutuksia synny. Alueellisesti hanke mahdollisesti vähentää painetta ottaa maa-aineksiä pohjaveden suojelun kannalta herkemmltä alueilta, erityisesti luonnon-soramuodostumista.

12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperän ja pohjavesien osalta arvioidaan louhinnan, kierrätysmateriaalien käsittelyn ja maankaatopaikkatoiminnan suoria ja välillisiä vaikutuksia Pitkäkallion hankkeen vaikutusalueella. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioitiin hankealueelta ja pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin hankealueelta sekä noin 1 kilometrin säteellä hankealueesta.

Pohjavesitiedot on kerätty ympäristöhallinnon Oiva -tietopalvelusta ja Lempäälän kunnalta. Pohjavesitietoja on täydennetty hankealueen läheisyydessä 1 kilometrin säteellä sijaitsevien asuin-

kiinteistöjen omistajille lähetettävällä kyselyllä, jolla selvitettiin asukkaiden kaivojen määrää ja laatua, heidän vedenkäyttöään ja mahdollisia tietoja kaivoveden laadusta. Talousvesikaivot, jotka sijaitsevat 1000 metrin säteellä hankealueelta kartoitettiin syksyllä 2015, veden laatu tutkittiin ja rengaskaivojen pohjaveden pinnankorkeudet mitattiin. Ruhjetulkinnan teki FL, geologi Kari Lapalainen.

Olemassa olevat kallio- ja maaperätiedot, kallioperän rikkonaisuus sekä heikkousvyöhykkeet selvitettiin. Lähtötietoja haettiin GTK:n Hakku-palvelusta sekä alueen nykyisen ja suunnitellun toiminnan pohjaksi tehdyistä tutkimuksista. Destian laajennusalueella tehtiin maaperäkairaukset 6 pisteessä kesällä 2014. Pisteissä ei havaittu pohjavettä, joten suunniteltua pohjavesiputkea ei saatu asennettua.

Maa- ja kallioperävaikutusten osalta vaikutuskohteen herkkyytaso määriteltiin kohteen sijainnin, ympäristön ja maalajien mukaan. Herkkyytasoon vaikuttavat mm. kohteen sijoittuminen asutukseen nähden, alueen luonnontilaisuus, maa- ja kallioperän geologinen ainutlaatuisuus ja alueen mahdollinen suojeluarvo. Pohjavesivaikutusten osalta herkkyytasoa (taulukko 37a) määrittävät mm. alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteet, pohjaveden muodostumismäärä, hyödyntämis- mahdollisuudet ja esiintymän ainutlaatuisuus ja suojeluarvo.

Taulukko 37a. Vaikutuskohteen herkkyyskriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Maa- ja kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa tai kohteen maaperää on jo muokattu. Alueen pohjavesipotentiaali ei ole merkittävä. Alueella ei ole merkitystä pohjaveden hankinnan kannalta. Alueen läheisyydessä ei ole yksityiskaivoja tai pohjaveden laatu on heikentynyt.	Vaikutusalueella maa- ja kallioperä on määriteltä geologisesti arvokkaaksi. Alue sijaitsee pohjavesialueella, mutta ei varsinaisella pohjaveden muodostumis-alueella eikä vesivarantoa hyödynnetä talousvesikäytössä. Alueen läheisyydessä on talousvesikäytössä olevia yksityiskaivoja.	Vaikutusalueen maa- ja kallioperä on määriteltä geologisesti arvokkaaksi. Lisäksi alue on luonnontilainen ja myös maisemallisesti arvokas. Alue sijaitsee tärkeällä pohjavesialueella. Alueen läheisyydessä on talousvesikäytössä olevia yksityiskaivoja ja pohjaveden laatu on hyvä.	Alueen maa- tai kallioperämuodostuma on ainutlaatuinen ja sillä on erityistä arvoa. Alue sijaitsee tärkeällä pohjavesialueella. Alueella muodostuu merkittäviä määriä pohjavettä ja pohjaveden laatu on hyvä.

Negatiivisten maa- ja kallioperävaikutusten ja pohjavesivaikutusten suuruuden arvioinnissa arvioitiin hankkeen vaikutusten pysyvyyttä, laajuutta ja muutoksen suuruutta nykytilaan verrattuna (taulukko 37b).

Maaperä- ja kallioperävaikutusten osalta arvioinnissa huomioitiin alueen nykyinen arvo geologisenä muodostumana ja sen hyödynnettävyys luonnonvarana. Pohjavesivaikutusten osalta arvioitiin mm. pohjaveden muodostumista, virtausmuutoksia, laatumuutoksia ja alueen pohjaveden käytön laajuutta.

Taulukko 37b. Negatiivisen muutoksen suuruuden kriteerit.

Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
	Vaikutukset ovat vähäisiä, ne kohdistuvat suppealle alueelle tai ovat lyhytkestoisia. Ne eivät johda laajoihin ja pitkäaikaisiin vaurioihin. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Pohjavesivaikutukset ovat lyhytkestoisia (kuukausia). Pohjaveden laatuluokitus ei muutu.	Vaikutukset maa- ja kallioperään ovat kohtalaisia ja kohdistuvat vähäistä suuremmalle alueelle. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisia-kin muutoksia, mutteivät uhkaa yleistä vakautta. Laajalle alueelle ulottuvat kohtalaiset vaikutukset luokitellaan suuriksi. Pohjavesivaikutukset ovat kohtalaisen lyhytkestoisia (1–2 vuotta). Muutoksella on vaikutusta pohjaveden laatuun ja muutos on hitaasti palautuva.	Maa- ja kallioperävaikutukset ovat suuria, laajalaisia, pitkäkestoisia tai pysyviä (sukupolvien välisiä). Pohjavesivaikutukset ovat pitkäkestoisia, vaikutus on suuri ja pohjaveden käyttö estyy myös hankealueen ulkopuolella.	Maa- ja kallioperävaikutukset ovat pysyviä. Ne vaikuttavat haitallisesti geologisesti arvokkaan muodostumaan. Pohjavesivaikutukset ovat pysyviä. Ne estävät pohjaveden hyödyntämisen talousvesikäytössä pohjavesialueella tai johtavat pohjaveden määrästä tai laadusta riippuvaisten luontotyyppien tuhoutumiseen.

Positiivisten maa- ja kallioperävaikutusten ja pohjavesivaikutusten suuruuden arvioinnissa arvioitiin hankkeen vaikutusten laajuutta ja muutoksen suuruutta nykytilaan verrattuna (taulukko 37c).

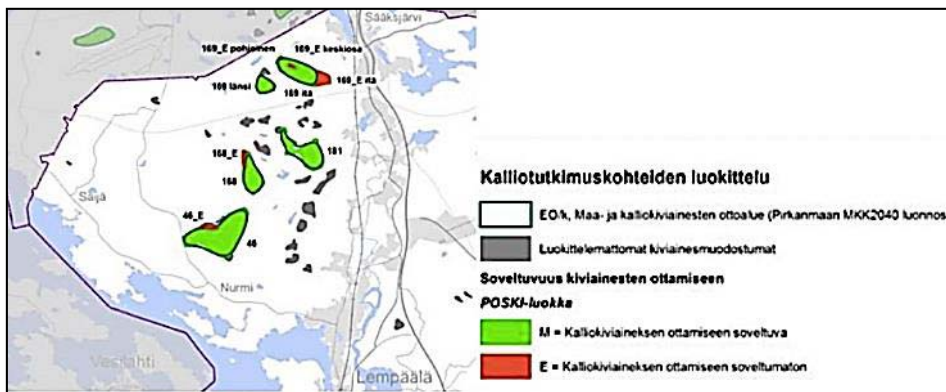
Maaperä- ja kallioperävaikutusten osalta arvioinnissa huomioitiin kierrätystoiminnan säästävä vaikutus (VE1) uuden raaka-aineen tarpeeseen nähden.

Taulukko 37c. Positiivisen muutoksen suuruuden kriteerit

Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä	Erittäin suuri
	Kierrätysmateriaalia hyödyntämällä voidaan korvata uuden raaka-aineen tarve vähäisessä määrässä.	Kierrätysmateriaalia hyödyntämällä voidaan korvata uuden raaka-aineen tarve kohtalaisessa mittakaavassa	Kierrätysmateriaalia hyödyntämällä voidaan korvata uuden raaka-aineen tarve merkittävässä mittakaavassa.	Kierrätysmateriaalia hyödyntämällä voidaan korvata uuden raaka-aineen tarve suuressa mittakaavassa.

12.2 Nykytila kallio- ja maaperä

Pitkäkallion hankealue ei sijaitse luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiksi luokitellulla kallioalueella. Hankealue on luokiteltu POSKI-projektissa maa-ainestenottoon soveltuvaksi alueeksi (kuva 95), ja se on merkitty valmisteilla olevaan maakuntakaavaan alueeksi, jolla sijaitsee merkittäviä kiviainesvaroja. POSKI-projektissa maa-ainestenottoon soveltuviksi esitetyt maa- ja kalliokiviainesalueet ovat alueita, joilla ei ole todettu olevan erityisiä suojelullisia arvoja tai maa-aineksenottoa rajoittavia tekijöitä.



Kuva 95. POSKI-hankkeen kalliotutkimuskohteinen luokittelu.

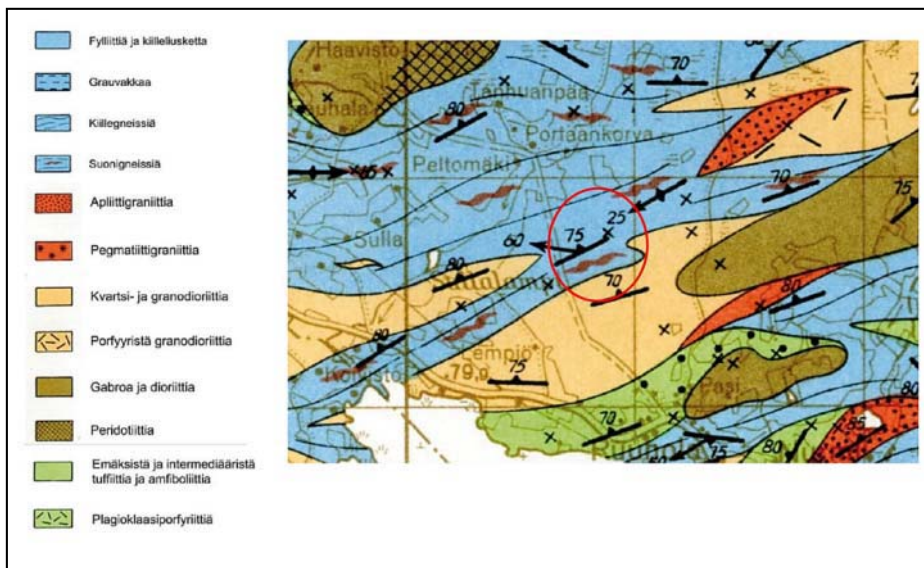
12.2.1 Kallioperä

Pirkanmaan kallioperä on vanhaa, kiteistä kallioperää, joka voidaan jakaa geokemialliselta koostumukseltaan kolmeen, keskenään erilaiseen vyöhykkeeseen. Lempäälä sijaitsee ns. Pirkanmaan migmatiittivyöhykkeellä. (Hatakka ym. 2010.) Pitkäkallion alue sijaitsee myös ns. Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssissa. Arseeniprovinssiksi alueita, joiden maa- ja kallioperässä esiintyy koko maan keskiarvoa suurempia arseenipitoisuuksia.

Nokiassa, Pirkkalassa, Lempäälässä ja Vesilahdella on pintasyntyisistä kiilleliuskeista ja kiillegneisseistä koostuva kallioperä, jossa on paikoin mustaliuskevälikerroksia. Paikoin esiintyy myös emäksisiä metavulkaniitteja, jotka ovat muinaisten tulivuorien laavoja ja tuhkakerrostumia. Näiden sekaan on myöhemmin tunkeutunut syväkiviä, pääasiassa gradioriittia, tonaliittia ja kvartsidioriittia. Alueella on myös pienempiä esiintymiä dioriittia, gabroa ja periodiittia. (Loukola-Ruskeeniemi ja Lahermo, 2004.)

Kallioperä on lähellä maanpintaa suuressa osassa Lempäälän kunnan Nurmen ja Säijän kylien aluetta. Tällä alueella kallioperä muodostuu pääosin pintakivilajeihin kuuluvista fyliittistä ja kiilleliuskeesta. Syväkivilajeista alueella esiintyy eniten kvartsi- ja granodioriittia sekä gabroa ja dioriittia, paikoin myös apliitti- ja pegmatiittigraniittia. Syväkivilajit kohoavat kulutusta kestävinä usein pintakivilajialueita korkeammalle muodostaen kallioisia lakialueita. Alueen maaperä muodostuu pääosin moreenista ja savesta sekä paikoin eloperäisistä kerrostumista, kuten turpeesta. Moreeni verhoaa kallioperää melko ohuena kerroksena, paksuuden ollessa yleisimmin 1-4 m. (Sarjala, 2010).

Suunnittelualueen ja sen ympäristön kallioperä on pääosin suonigneissiiä. Kallioperässä on tällä alueella kiillegneissiiä, grauvakkaliusketta ja suonigneissiiä. Muilta osin alue on kvartsi- ja grandidioriittia (kuva 96). Nykyisen Destian louhinta-alueen pääkivilaji on kiillegneissi. Savesta monien vaiheiden kautta syntynyt, syvällä maankuoressa kovassa paineessa ja lämpötilassa muokkautunut kiillegneissi voi sisältää jonkin verran enemmän arseenia kuin muut kivilajit. (Hallanaro, Loukola-Ruskeeniemi, 2014.)

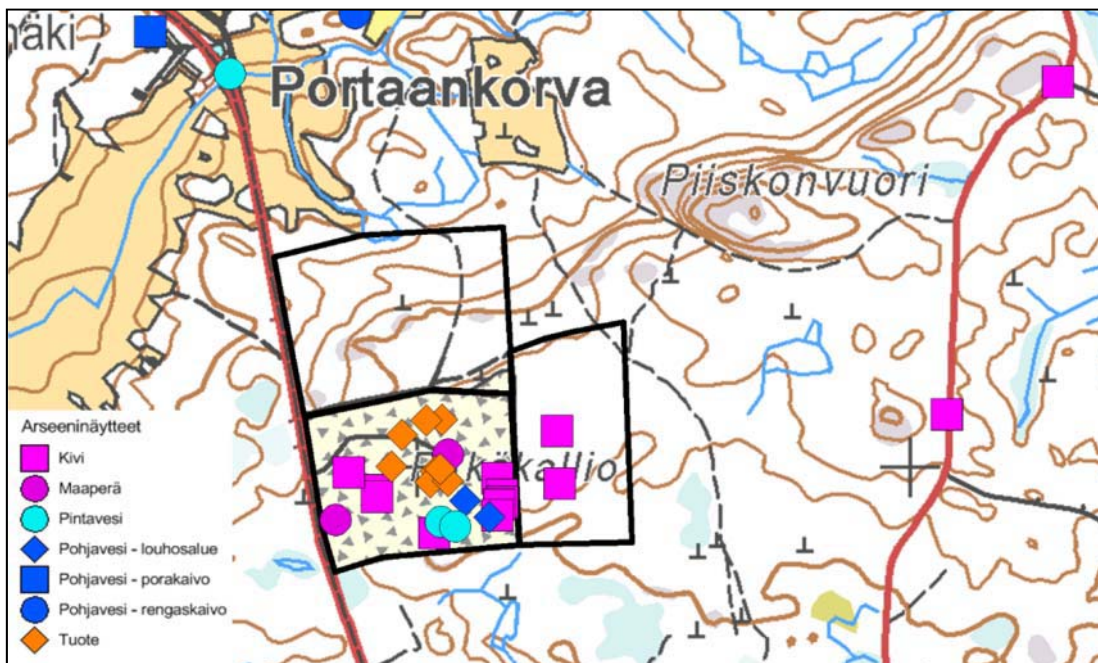


Kuva 96. Hankealueen kallioperä, GTK, ote julkaisusta Sarjala 2010.

12.2.2 Maa- ja kallioperänäytteet

ASROCKS-hankkeessa Destian nykyiseltä toiminta alueelta otettiin näytteitä, joista määriteltiin alkuaainepitoisuudet. Näytteistä 8 otettiin kalliokiviaineksesta, 2 maaperästä 7 valmiista murskeista. Toivosen Soran hankealueelta otettiin 2013 kaksi peruskiveä edustavaa näytettä. Taulukossa 38 on esitetty Destian alueen kivi (K1–K8)- ja maaperänäytteistä (MP1–MP2) sekä Toivosen Soran alueelta otettuja näytteiden kokoomanäytteestä analysoidut alkuaainepitoisuudet (TS).

Näytteiden ottopaikat on esitetty kartalla kuvassa 97. Kartassa näkyy myös hankealueen itäpuolella olevat näytepisteet, Kaukalo ja Lintuojanmäki, joista määritettiin arseenipitoisuudet XRF-laitteella. Kaukalon kolmen näytteen mediaanipitoisuus oli 13,5 mg/kg ja Lintuojanmäen näytteiden 0 mg/kg (laitteen havaintokynnys oli 3,4 mg/kg).



Kuva 97. Hankealueelta otetut näytteet.

ASROCKS-hankkeessa suoritettiin myös arseenimittauksia kannettavalla XRF-laitteella touko-kesäkuussa 2014. Näytteet valittiin kuvaamaan kohdealueiden kallioperän normaalipitoisuuksia. Destian hankealueen kolmen näytteen arseenipitoisuudet olivat 7,5 mg/kg, 5,3 mg/kg ja 5,9 mg/kg. Täten ne eivät ylittäneet hankkeessa määriteltyä kallioperän taustapitoisuutta 13,4 mg/kg. Korkeimmat pitoisuudet (128 mg/kg) havaittiin gabroissa, joka ei ole Pitkäkallion kivilaji.

Taulukossa 38 on esitetty hankealueelta otetuista kallio- ja maaperänäytteistä analysoidut alkua-aineipitoisuudet. Analyysituloksia on vertailtu Valtioneuvoston asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007, ns. PIMA-asetus) liitteen haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvoihin.

Taulukko 38. Hankealueen kallio- ja maaperänäytteiden alkuainekoostumus. Taulukon oikeanpuoleisessa sarakkeessa PIMA-asetuksen ohjearvoja ja suurimmat suositellut taustapitoisuudet (SSTP). Pitoisuuksien yksikkö on mg/kg.

	Destia										TS	PIMA-asetus				
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	MP1	MP2	KKa	Kynnys-arvo	Kynnys-vo	Aluepi-ohjearvo	Ylempi ohjearvo	SSTP
Alumiini Al	29200	4020	16900	13200	22300	23700	30800	27700	40400	13800	22600					
Antimoni Sb	0,08	0,15	0,14	0,35	0,11	0,15	0,14	0,13	0,26	0,19	<2	2	10	50	0,3	
Arseeni As	10,3	7,1	14,8	364	8,8	41,2	12,8	14,5	19,7	24	24	5	50	100	27	
Barium Ba	356	28	29	42	124	29	498	238	530	56	247					
Beryllium Be	0,47	0,23	0,38	0,45	0,38	0,57	0,38	0,36	0,478	0,472	0,6					
Boori B	5	<5	5	<5	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5					
Cerium Ce	121,8	23,44	50,87	40,39	71,42	56,36	86,13	80,73								
Fosfori P	2860	141	1250	286	1430	2600	2010	1530	2600	360	1690					
Hopea Ag	0,09	0,06	0,08	0,12	0,04	0,07	0,06	0,6	0,28	0,05						
Kadmium Cd	0,21	0,11	0,24	0,49	0,09	0,32	0,15	0,51	0,48	0,09	<1	1	10	20	0,25	
Kalium K	10500	2050	1010	6980	13000	880	17800	19100	23600	3600	11100					
Kalsium Ca	15300	1510	6520	2790	8120	11800	13200	9820	13400	1170	10500					
Koboltti Co	21,3	<1	7,7	21,2	12,2	13,8	17,4	96,2	26	7,5	17,2	20	100	250	17	
Kromi Cr	57	3	19	35	23	37	86	79	76,6	35,8	34	100	200	300	68	
Kupari Cu	23	2	21	38	12	161	17	709	49,1	23,3	55	100	150	200	55	
Lantaani La	72	13	29	25	47	34	49	48			44					
Litium Li	85	14	22	43	63	35	57	67			42					
Lyijy Pb	9,59	4,29	9,56	6,56	4,08	6,93	4,49	4,15	8,7	5	6	60	200	750	17	
Magnesium Mg	18500	1300	8990	8080	10000	15300	19000	15300	24600	5620	10500					
Mangaani Mn	757	295	639	398	554	709	596	897	852	171	600					
Molybdeeni Mo	2,3	0,65	1,76	0,4	1,05	0,56	1,52	26,29	4,55	0,91	2,2					
Natrium Na	1180	805	690	767	1080	562	1710	1260	1120	122	1480					
Nikkeli Ni	15	2	10	44	13	20	13	730	42	21	46	50	100	150	41	
Rauta Fe	61500	6420	39700	29000	41400	54100	51400	124000	73500	19600	41200					
Rikki S	626	44	685	4530	530	98	446	42000	1330	96	2430					
Seleen Se	0,83	0,16	0,56	1,11	0,52	0,4	0,52	7,72	2,43	0,69						
Sinkki Zn	157	19	72	93	107	115	132	198	220	51	95	200	250	400	100	
Skandium Sc	10	1,1	9,3	8,1	14	11,1	9,5	15,8			9,9					

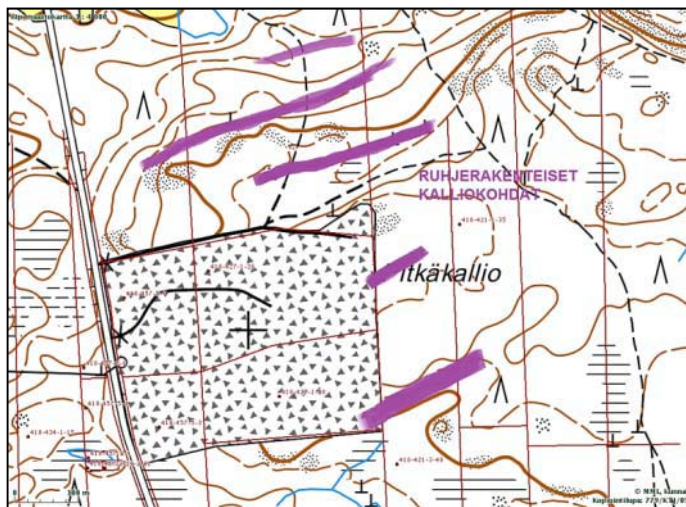
Strontium Sr	24,4	4,1	12,1	8,1	13,5	20,6	35,3	19,3	30,5	6,5	27,9				
Titaani Ti	5260	239	2590	1420	3990	4190	4150	3960	4350	926	3760				
Torium Th	10,94	6,45	10,19	12,89	10,68	11,17	10,25	10,32			12				
Uraani U	2,29	6,15	5,61	11,06	3,88	1,71	2,25	3,16	5,53	2,34					
Vanadiini V	98	3	43	42	61	80	107	96	158	36,5	75	100	150	250	87
Yttrium Y	23,3	5,2	17,8	16,8	20,4	18,9	13,1	18,8			15,5				

PIMA-asetuksen kynnys- ja ohjearvot on tarkoitettu maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin. Kalliokiviaineksen osalta vastaavia yksiselitteisiä ohjearvoja ei ole, mutta PIMA-asetuksen arvoja voi käyttää suuntaa-antavina ohjearvoina.

Pitkäkalliolta otettujen kalliokivinäytteiden pitoisuudet alittivat PIMA-asetuksen kynnysarvot muiden paitsi arseenin, koboltin, kuparin, nikkelin sekä vanadiinin osalta. Näidenkin osalta alempi ohjearvo alitettiin. Koboltin, kuparin ja nikkelin ylitykset olivat samassa näytteessä, joka oli otettu pienestä kiisumineralisaatiosta, joka oli kontaktivyöhyke tumman hienorakeisen intermediäärin vulkaniitin ja graniittijuonen välillä.

12.2.3 Kallioperän ruhjetulkinta

Suomen kallioperässä pohjavettä esiintyy ainoastaan kallioperän halkeamissa ja raoissa. Halkeamat ovat syntyneet maankuoren liikkeiden ruhjoessa kallioperän ylintä kerrosta. Kallioperän erilaisesta rikkonaisuudesta ja kivilajeista johtuen Suomessa on havaittavissa eroja kallioperän kyvyssä varastoida pohjavettä. Kallioraot esiintyvät yleensä pieninä ja samansuuntaisina rakosarjoina, joiden suunnat vaihtelevat kivilajien ominaisuuksien mukaisesti. Rakoilu on selvimmin havaittavissa kallion pintaosissa. Yleensä vettä johtavat kallioraot ulottuvat noin 100 m syvyyteen, jota syvemmälle esim. kallioporakaivoja ei normaalisti kannata porata. Suomen kallioperässä rikkonaisuutta ja rakoilua esiintyy paljon. Tiheä rakoilu luonnollisesti heikentää kallion rakennusteknisiä ominaisuuksia ja vaikeuttaa sen louhintaa. Kallion rakoihin liittyy aina rapautumisilmiö. Tämä heikentää samalla kiven teknisiä lujuusominaisuuksia. Rikkonaisella kalliolla tarkoitetaan runsaan tai tiheän rakoilun heikentämää kalliota, jossa samalla esiintyy usein erilaista rapautumaa. Kallion heikkous-vyöhykkeeksi kutsutaan rikkonaisen ja löyhän kallion muodostamaa, ympäristöään heikomman kallion osaa. Mikäli heikkousvyöhyke on voimakkaasti rapautunut, kyseistä kalliota kutsutaan ruhjerakenteiseksi. (MML/Arviointi ja Korvaukset 2015).



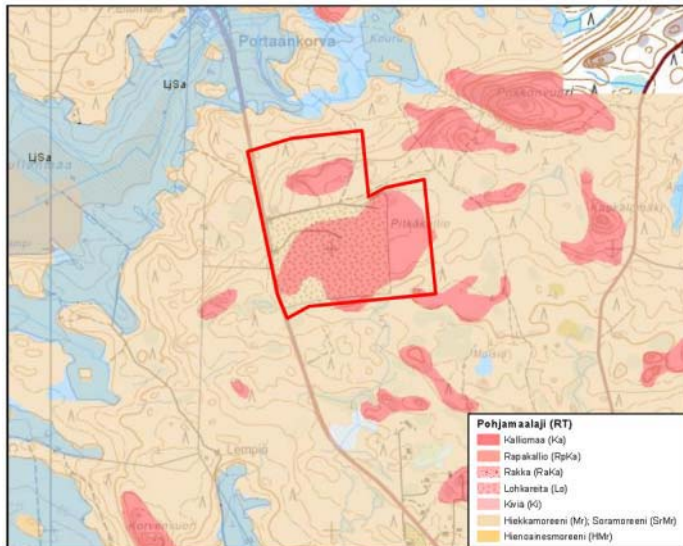
Lempäälän Pitkäkallion alueella kallio on rakenteeltaan kauttaaltaan rikkonaisista, runsasrakoista kalliota, jossa rakoiluväli on 3–10 kpl/m. Rikkonaisimmissa kohdissa rakoväli on yli 10 kpl/m. Rakoilu esiintyy alueella lähes pelkästään kiven liuskeisuuden (lounas-koillinen) suunnassa ja sitä vastaan kohti suorassa (luode-kaakko) suunnassa. Rikkonaisia kallion kohtia voitiin tulkitä esiintyvää alueella viidessä kohdassa (kuva 98). Peitteisillä kohdilla rakoilutulkinta on epävarma. Kallion rikkonaisimmat kohdat sijaitsevat nykyisen louhoksen

Kuva 98. Ruhjetulkinta kartalla.

kaakkoisnurkassa, itäreunalla ja louhoksen pohjoispuolella. Rikkonaisuushavainnot tehtiin 27.11.2015 nykyisen kallioulouhoksen seinämiä tarkastelemalla, maaston painanteita havainnoimalla ja maatulokaluotauksen (tilan Kärppälä 418-427-1-22) tutkakuvista. Kallio ei tutkitulla alueella täytä varsinaisen ruhjeen merkkejä, koska ruhjeille tyypillisiä täytteisiä, minerologialtaan muuttuneita kohtia alueella ei esiinny. Rikkonaiset kohdat muodostuvat pelkästään liuskeisuuden suuntaisista rakotihentymisistä, jotka nekin voivat vaikuttaa pintaveden johtavuuteen. Tyypiltään rakoilu on alueella pääosin kuutio- ja laattarakoilu. Rikkonaisissa kohdissa on laatta- ja sekarakoilu. Rakojen laatu on joko tiivis tai avoin. Täyteisiä rajoja ei juuri esiinny.

12.2.4 Maaperä

Hankealueen maaperä muodostuu kalliomaasta sekä hiekka- ja sora-moreenista, jonka raekoko vaihtelee suuresti (Kuva 99). Syntyvastaan johtuen moreenin, erityisesti pohjamoreenin, geokemiallinen koostumus heijastaa hyvin alla olevan kallioperän geokemiallista koostumusta (Hatakka ym, 2010).



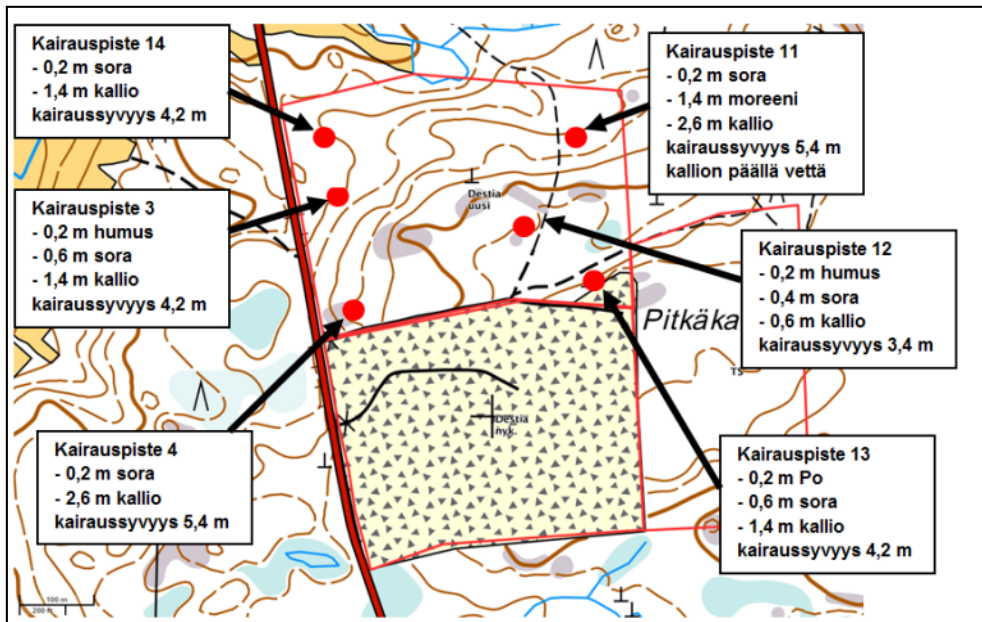
Kuva 99. Hankealueen maaperäkarta. Lähde: Paikkatietoikkuna.

Maaperän kemiallisessa koostumuksessa on luontaisesti suuria alueellisia vaihteluita. Suomi on jaettu geokemiallisiin provinsseihin, jotta pystytään helpommin paikantamaan ne alueet, joissa alkuaineiden taustapitoisuudet ovat suuremmat kuin ympäröivillä taustalueilla ja joissa PIMA-asetuksen (VnA 214/2007) kynnysarvojen ylitykset ovat todennäköisempiä kuin muualla Suomessa. Hankealue kuuluu ns. Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssiin, jonka geologinen erityispiirre on se, että alueella arseenin ja muidenkin alkuaineiden luonnolliset taustapitoisuudet maaperässä ovat suurempia kuin muualla Suomessa. PIMA-asetus määrittelee yli 50 mahdollisesti haitallisen aineen

kynnysarvot, joiden ylittyessä pilaantuneeksi epäillyllä alueella on aloitettava maaperän pilaantuneisuuden arviointi. Niillä alueilla, joilla taustapitoisuus on suurempi kuin asetuksen kynnysarvo, arviointikriteerinä pidetään kuitenkin taustapitoisuutta. Taustapitoisuuden ylittyessä aloitetaan maaperän pilaantuneisuuden arviointi. (Hatakka, 2010)

Alue sijaitsee ns. Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssin ja metalliprovinssin alueella. Tämän alueen geologisista erityispiirteistä johtuen arseenin ja muidenkin alkuaineiden mm. raudan, mangaanin ja fluoridin luonnolliset taustapitoisuudet maaperässä ovat suurempia kuin muualla Suomessa (Hatakka 2010).

Destian laajennusalueella tehtiin maaperäkairauksia 6 pisteessä kesän 2014 aikana. Kairauksissa oli tarkoitus vahvistaa aiemmin tehdyn maatulokaluotauksen avulla saatuja tietoja kalliopinnan päällä olevan maakerroksen paksuudesta sekä mahdollisen pohjaveden pinnasta.



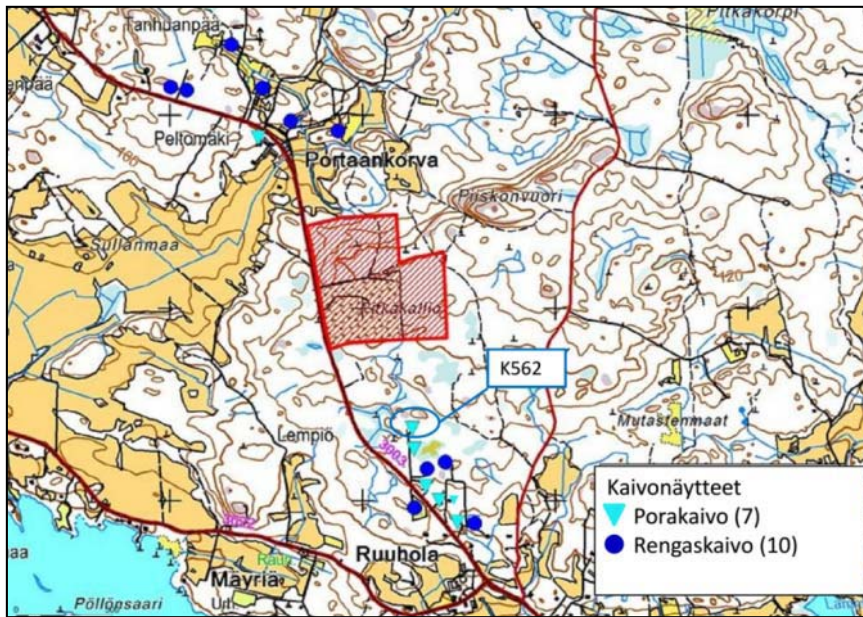
Kuva 100. Kairattujen pisteiden maaperätiedot.

Maaperäkairauksen (kuva 100) perusteella kallio 0,6–2,6 m syvyydellä maanpinnasta. Viidessä kairauspisteessä kuudesta kallion päällä on sorakerros, jonka paksuus vaihtelee 0,2 metristä 2,4 metriin. Kairauspisteessä 11 on kallion päällä 1,2 metrin moreenikerros. Tässä pisteessä oli myös vettä kallion päällä. Pisteissä 3 ja 12 havaittiin 0,2 metrin humuskerros. Muualla Destian laajennusalueella kallio oli useilla kohdilla näkyvissä. Koko alueella kallio oli melko pinnassa eikä sen päällä havaittu vettä.

12.3 Nykytila pohjavesi

Pitkäkalion hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on Hennerin pohjavesialue (II lk), joka sijaitsee noin 5,8 kilometriä hankealueelta kaakkoon. Suunnitellun hankealueen läheisyydessä 500 metrin säteellä sijaitsee 2 porakaivoa ja 2 rengaskaivoa (kuva 102). Näistä alueen eteläpuolella sijaitseva lähin porakaivo on Destian nykyisen toiminnan lupaehtojen mukainen tarkkailukaivo (K562).

Hankeen vaikutusalueella sijaitsevilla asuinkiinteistöillä käytetään omien kaivojen vettä talousvetenä. Lempäälän kunnan tietojen mukaan hankealueen ympäristössä noin kilometrin säteellä olevat asuinkiinteistöt eivät kuulu kunnan vesihuollon eivätkä yksityisen vesiosuuskunnan piiriin. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä kartoitettiin hankealueelta 1000 metrin säteellä sijaitsevat 10 betonirengas- ja 7 porakaivoa syksyllä 2015. Kartoituksessa tutkittiin kaivojen veden laatu, sijainnit ja vedenpinnan korkeus sekä laadittiin kaivokortit talousvesikäytössä olevista betonirengaskaivoista. Kartoitetut kaivot on esitetty kuvassa 101.



Kuva 101. Hankealueen läheisyydestä 1000 m etäisyydeltä kartoitetut kaivot ja Destian toiminnan tarkkailukaivo porakaivon (k562) sijainti. Pohjakartta: Maanmittauslaitos

Tutkimuksen Arseeni Pirkanmaan porakaivovesissä (Juntunen ym. 2004) mukaan Pirkanmaan porakaivovedet ovat hieman alkaalisia, puhtaita pohjavesiä, jotka sisältävät jonkin verran enemmän liuenneita aineita kuin Suomen porakaivovedet keskimäärin. Tutkimuksessa todettiin, että veden arseenipitoisuus ei ole riippuvainen kivilajista tai kivilajiseurueesta, vaan samankaltaisissa kivissä saattaa esiintyä sekä suuria että pieniä arseenipitoisuuksia. Vierekkäisillä alueilla saattaa toisessa olla arseeniongelma ja toisessa ei, vaikka kivilajikoostumus on kummallakin alueella samanlainen. Esimerkiksi Lempäälän Säjässä on porakaivovesissä suuria arseenipitoisuuksia, mutta Vesilahden Hinsalassa ei ole arseeniongelmaa, vaikka kivilajikoostumus on kummallakin alueella samanlainen. Arseenipitoiset porakaivot sijaitsevat pitkissä nauhamaisissa muodostelmissa ja alueen arseenimäärillä on ilmeisesti vahva tektoninen kontrolli. Arseenipitoiset mineraalit ovat todennäköisesti rikastuneet mannerlaattojen liikunnoissa avautuneiden rakojen pinnoille. Tästä syystä rakopinnot sisältävät eniten arseenia. Tutkimuksessa todettiin eniten STM:n asetuksen ylityksiä raudan ja mangaanin osalta, mutta myös arseeni-, fluoridi-, kloridi- ja nikkelpitoisuudet olivat suosituksiin nähden koholla. Arseenin suositeltu enimmäispitoisuus ylittyi Lempäälässä tutkituissa 237 porakaivossa joka toisessa. (Loukola-Ruskeeniemi, Lahermo 2004.)

12.3.1 Pohjaveden virtausolosuhteet

Maa- ja kallioperässä oleva avoin tila voi olla osittain tai kokonaan veden täyttämä. Osittain vedellä täyttynyttä osaa kutsutaan maavedeksi ja kokonaan veden täyttämää osaa pohjavedeksi. Pohjavesivyöhyke alkaa pohjaveden pinnasta ja päättyy vettä läpäisemättömään kerrokseen.

Pohjavesi muodostuu hankealueella luontaisesti kallion pinnalla valuvasta sadevedestä, joka imeytyy maaperään paljastumien reunoilla tai suoraan kalliohalkeamiin. Pohjavesi varastoituu maaperän ohella kalliopinnan rapautumiskerrokseen, kalliorakoihin sekä erityisesti ruhjevyyöhykeisiin. Maapohjaveden pinta noudattaa pääsääntöisesti maanpinnan muotoja ja tämä pinnantaso voidaan määrittää rengaskaivoista. Kallioveden virtaus on vähäistä.

Kalliopohjavesi

Kallioalueilla vedellä täyttynyt pohjavesivyöhyke sijaitsee kallioperän rakosysteemissä, kallioperän ylimmän 100 metrin syvyydellä. Kallioperän kokonaistilavuudesta on 0,1–0,5 % vettä. Koska kallioperämme kivilajit eivät ole kovin huokoisia, varastoituu kalliopohjavesi pääsääntöisesti kalliopinnan rapautumiskerrokseen, erilaisiin rakoihin, halkeamiin ja rikkonaisuusvyöhykkeisiin. Eri kivilajeissa rakoilun tiheys ja luonne on erilainen. Peruskalliossa on erityisiä rikkoutumisvyöhykkeitä, ruhjeita. Avoimia rakoja on ruhjevyöhykkeissä syvemmällä kuin ehjässä kalliossa. Raot ovat kuitenkin aina kapeita, alle 1 mm leveitä. Ruhjeet varastoivat pohjavettä runsaasti ja ne muodostavat varsinaiset kalliopohjavesialtaat. Suomen kalliopohjavesiäkvifeereja luonnehtivat lukuisat pienet pohjavesialtaat, joissa on pieni veden varastotilavuus ja syvyysulottuvuus ja pääosin pienialainen ja lyhytaikainen hydrologinen kierto. Pohjavesi on jatkuvassa hitaassa liikkeessä ja riittävän pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pohjavesivarasto on tasapainotilassa eli siihen tuleva virtaama ja pohjaveden purkautuminen ovat yhtä suuret. (Korkka-Niemi, Salonen, 1996).

Kalliovesi on kallion pinnalle ulottuvien rakojen kautta yhteydessä kallion päällä ja reuna-alueilla olevien maakerrosten pohjavesiin. Kalliopohjavedellä voi olla suora yhteys vesistöön rakojen kautta tai maakerroksen kautta. Kivilajeilla ei ole suurta vaikutusta kalliokaivojen antoisuuteen, mutta graniittiin kuuluva rakoilu edesauttaa pohjaveden kerääntymistä. (Korkka-Niemi, Salonen, 1996). Maaperässä oleva pohjavesi vaihtuu yleensä nopeammin kuin kalliopohjavesi. Veden viipymään vaikuttaa myös maalaji. Hiekka ja sorakerrostumissa pohjavesi virtaa nopeasti, moreenimailla vähän hitaammin. (Hallanaro, Loukola-Ruskeeniemi, 2014)

Hankealueen ruhjetulkinnan perusteella alueen korkeammat maastonkohdat, joilla louhinta enimmäkseen tapahtuu, ovat pääosin rikkonaista kallioaluetta, jossa on liuskeisuuden suuntaisia rakotihentymiä. Mäki-alueilla kalliopohjaveden pinnan painetason arvioiminen on vaikeaa, sillä rakojen syvyysulottuma ja yhteys ruhjevyöhykkeisiin vaihtelevat suuresti. Alueen maaperäkairauksissa ei ole tullut vastaan pohjavettä eikä tietoja hankealueen porakaivojen poraussyvyyksistä tai vedenpinnankorkeuksia ole ollut käytettävissä.

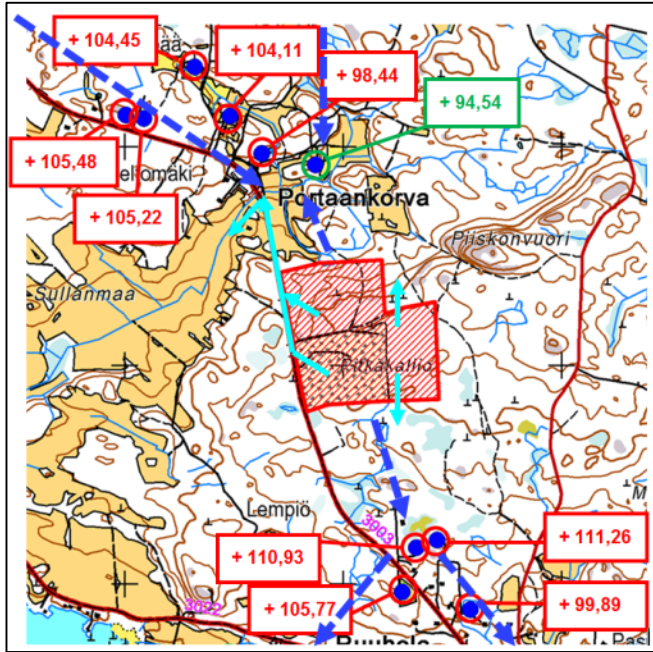
GTK tutki Pirkanmaan alueelta 237 porakaivon vedenlaadun vuonna 2002. Porakaivojen syvyys-tiedot saatiin 97 % (229) kaivosta. Niiden perusteella Pirkanmaan porakaivojen keskisyyvyys on 82 m. (Loukola-Ruskeeniemi ja Lahermo, 2004).

Kallioperän heikkousvyöhykkeet, joissa kalliopohjavettä esiintyy ja varastoituu merkittävämpiä määriä, sijaitsevat todennäköisesti kalliomäkien välisissä painanteissa. Kirjallisuuden (Niemi, Salonen 1996) perusteella kalliopohjaveden purkautumisalueina toimivat pääsääntöisesti maaperän alimmat painanteet. Maaston painanteet yhtyvät usein kallioperän heikkousvyöhykkeiden kanssa. Kalliopohjavesi purkautuu maakerrosten kautta tai suoraan rakosysteemeistä vesistöihin, koska kalliopohjaveden purkautumisalueet ovat yleensä maapeitteisiä.

Maaperäpohjavesi

Maaperässä pohjaveden pinta noudattaa pääsääntöisesti maanpinnan muotoja. Suomessa pohjaveden pinta on tavallisesti 2–4 m syvyydellä. Maassa oleva vesi virtaa suuremmasta painekorkeudesta pienempään pohjaveden pinnan vieton suuntaan. Moreenissa pohjavedenpinta noudattaa topografiaa ja hydraulinen gradientti, ts. virtauksen aiheuttama energiatason alenema on luokkaa 1/100. Painovoiman vaikutuksesta pohjavesi virtaa aina kohti alempana sijaitsevia purkautumiskohtia. Virtausnopeudet vaihtelevat 1,5 m/v–15 m/vrk riippuen mm. maalajista ja maaperän huokoisuudesta (Niemi, Salonen, 1996).

Nykyisen Destian voimassa olevan luvan mukainen alin ottamistaso on +110 ja tulevan laajennuksen +103. Toivosen Soran ottamistaso on +110. Pohjaveden pinnantasot alueen rengaskaivoissa on kaivokartoituksen perusteella välillä +94,5... +111,3. Hankealueen pohjoispuolella pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta korkeuskäyrien mukaisesti pohjoisesta/luoteesta sekä etelästä kohti Sullanojaa kohti. Hankealueen eteläpuolella pohjavedet virtaavat luontaisesti lounaan-kaakon väliseen suuntaan (kuva 102).



Kuva 102. Rengaskaivojen mitatut vedenkorkeudet ja pohjaveden pääasialliset virtaussuunnat. Kaivo K42 on merkitty vihreällä ja louhosalueelta laskeutusaltaiden kautta johdettavat vedet turkoosilla.

Veden virtaussuuntien perusteella laajennus saattaa vaikuttaa matalimmalla kohdalla sijaitsevan kaivon K42 (pv pinta +94,54) vedenlaatuun. Muut hankealueen pohjoispuoliset kaivot sijaitsevat korkeammalla mäellä ja pohjaveden veden virtaussuunta on pohjoisesta/luoteesta, ei louhoksen suunnasta. Tämän perusteella arvioidaan, että näiden korkeammalla sijaitsevien kaivojen vedenlaatuun, vedenpinnan korkeuteen tai pohjaveden virtaussuuntaan laajennus ei vaikuta.

Destian nykyisellä alueella alin ottotaso +110 on alempi kuin lähimpien hankealueen eteläpuoleisten rengaskaivojen vedenpinnankorkeus (+110,93 ja +111,26). Teoreettinen mahdollisuus olisi, että veden virtaussuunta kääntyisi hankkeen myötä hankealueen suuntaan ja vaikuttaisi vedenpinnan korkeuksiin lähimmissä rengaskaivoissa. Maasto nousee kuitenkin kaivojen kohdalta hankealueen suuntaan jopa tasolle +125 ja matkalla on kalliomäkiä, jotka toimivat todennäköisesti vedenjakajina alueella. Lisäksi Destian alueen eteläosassa ei enää louhita, alin ottotaso on jo saavutettu ja toiminta laajenee pohjoisen suuntaan. Tämän perusteella pohjaveden virtaussuunnan arvioidaan kääntyvän vain Toivosen Soran hankealueen välittömässä läheisyydessä. Virtaussuuntien perusteella arvioidaan, että hankealueen laajennus ei vaikuta veden kemialliseen laatuun tai virtaussuuntiin hankealueesta 700 m päähän etelään, jossa lähimmät rengaskaivot sijaitsevat. Siellä vedet virtaavat luonnollisesti lounaan-kaakon väliseen suuntaan.

12.3.2 Pohjaveden laatu

Seuraavassa kuvataan Destian nykyiseen toimintaan liittyvät pohjaveden seurantatulokset ja kaivokartoituksen 2015 tulokset eriteltynä porakaivoihin ja rengaskaivoihin. Kappaleen lopussa on lyhyesti kuvattu pohjaveden kemiallisia ominaisuuksia niiden parametrien osalta, joiden pitoisuudet ovat poikenneet sosiaali- ja terveysministeriön talousvesille asettamista laatuvaatimuksista ja suosituksista (rauta, mangaani, arseeni, fluoridi, sameus, väri, pH). Sosiaali- ja terveysministeriön talousvedelle asettamat laatuvaatimukset ja suositukset (Asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista STM401/01) on esitetty tulosten yhteydessä taulukoissa 39–41.

Nykyisen toiminnan kaivotarkkailu

Pohjaveden laatua tarkkaillaan maa-aineslupan lupaehtojen mukaisesti lähimmän porakaivon vedestä (kuva 101, K562). Taulukossa 39 on tarkkailukaivosta 2008–2015 välisen ajanjakson seurantatulokset niistä parametreista, jotka ovat nousseet seurannan kuluessa ja sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM401/01) pienten yksiköiden talousvedelle asettamat laatuvaatimukset (v) ja suositukset (s), joihin pitoisuuksia on verrattu. Punaisella korostuksella on osoitettu kemiallista laatua kuvaavat parametrit jotka ylittävät laatuvaatimukset (v) tai suositukset (s). Tarkkailukaivon veden laatu täyttää vaatimukset muilta osin paitsi arseenipitoisuudeltaan. Suositusarvot ylittyvät rauta- ja mangaanipitoisuuksien sekä värin ja sameuden osalta. Rauta, mangaani ja arseenipitoisuudet ovat nousseet seurannan kuluessa. Myös sameuden ja väriluvun osalta arvot ovat nousseet seurannan kuluessa, mutta suositusarvo on ylittynyt jo ennen seurannan alkamista vuonna 2008. Veden pH arvo on hieman laskenut seurannan kuluessa, mutta pysyy suositusalueella. Myös sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus, kloridi-, sulfaatti- ja typpiyhdistepitoisuudet ovat nousseet seurannan kuluessa, mutta arvot alittavat asetetut vaatimus- ja suositusarvot.

Taulukko 39. Pohjavesiseurannat tuloksia tarkkailukaivosta K562 ja sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 suositus- ja vaatimusrajat.

Määrittäminen	STM 401/01	Yksikkö	3.10.2008	27.9.2010	7.10.2014	10.9.2015 kaivokartoit- tus	30.11.2015
Ulkonäkö			Kirkas, kel			Kirkas, kel	kirkas
Väriluku	<10(s)	mg/l Pt	15	30	35		33
pH	<9,6>6,4(s)		7,4	7,3	7,0	7,2	7,1
Sähkönjohtavuus	< 2500 (s)	µS/cm	177	187		222	229
Sameus	<1 (s)	FNU	4,7	5,4	8,6		6,2
Hapettavuus (CODMn-O2)	< 5 (s)	mg/l O2	1,9	2,5	4,7	4,1	4,6
Kloridi	< 100 (s)	mg/l	1,1		2,2	2,4	2,3
No2-N+NO3-N	< 11 (v)	mg/l N	<0,005	0,0062		0,014	
Nitraatin ja nitriitin summa	< 50 (v)	mg/l	<0,02	0,028		0,064	
Nitraattityppi NO3-N	< 11 (v)	mg/l N	<0,005	<0,005	0,010	0,014	0,014
Nitraatti	< 50 (v)	mg/l	<0,02	<0,02		0,062	
Ammoniumtypi NH4-N	< 0,4 (s)	mg/l	0,025	0,029	0,031	0,033	0,036
Ammonium	< 0,5 (s)	mg/l	0,032	0,037		0,042	
Rauta	< 400 (s)	µg/l	340	460	520	920	670
Mangaani	< 100 (s)	µg/l	130	130	180	190	180
Arseeni	< 10 (v)	µg/l	39	44	52	67	60
Sulfaatti	< 250 (s)	mg/l	7,0		15	14	13

(Sosiaali- ja terveysministeriön asetus STM 401/2001 (yksityiset kaivot) v=vaatimus, s=suositus.)

30.11.2015 näytteet otettiin louhintajakson loppupuolella. Tällöin arvot olivat laskeneet edellisestä syyskuun kartoituksesta.

Yhteenvetona porakaivoveden laadusta kaivon K562 osalta todetaan, että rautapitoisuus on noussut seurannan kuluessa yli suositellun raja-arvon. Veden mangaani- ja arseenipitoisuudet sekä väriluku ja sameus ovat ylittäneet raja-arvot jo seurannan alkaessa vuonna 2008. Alue sijaitsee ns. Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssin ja metalliprovinssin alueella. Tämän alueen geologinen erityispiirre on se, että alueella arseenin ja muidenkin alkuaineiden mm. raudan ja mangaanin luonnolliset taustapitoisuudet maaperässä ovat suurempia kuin muualla Suomessa (Hattaka 2010).

Sameus on lisääntynyt hieman seurannan kuluessa, mutta viimeisimmässä seurantatuloksessa taas alentunut. Sameus on ylittänyt suositusarvon jo seurannan alkaessa, samoin väriluku. Veden sähkönjohtavuus, kemiallinen hapenkulutus, kloridi-, sulfaatti- ja typpiyhdistepitoisuudet ovat nousseet seurannan kuluessa, mutta arvot alittavat asetetut vaatimus- ja suositusarvot. Pohjaveden pH täyttää talousvedelle annetut laatusuosituksiset (pH 6,5–9,5), vaikka on laskenut seurannan kuluessa hieman. Seurantaan kuuluvan porakaivon pH vastaa tyypillistä porakaivon vettä.

Destian seurantaan kuuluvan porakaivon k562 pitoisuuksien arvioidaan olevan pääosin luonnollista alkuperää eikä nykyisellä louhinnalla arvioida olevan merkittävää vaikutusta veden laatuun. Arseenipitoisuuden vuoksi talouskäyttöön tuleva vesi suositellaan suodattettavaksi siihen soveltuvalla suodattimella tai korvattavaksi muulla vedellä. Myös rauta ja mangaani voidaan poistaa vedestä suodattimella.

Kaivokartoitus

Kaivokartoituksessa syksyllä 2015 tutkittiin lähialueen rengaskaivot ja porakaivot (taulukot 40 ja 41). Vesistä analysoitiin **Escherichia coli**, **koliformiset bakteerit**, **suolistoperäiset enterokokit**, ulkonäkö, **pH**, **sähkönjohtavuus**, **hapettuvuus (CODMn-O2)**, kalsium, magnesium, **kovuus (laskennallinen Ca ja Mg)**, Fluoridi, **Kloridi**, **Sulfaatti**, Ammonium, Ammoniumtyppi, Nitriitti, nitriittityppi, **nitraatti**, nitraattityppi, nitraatin ja nitriitin summa, NO₂-N+No₃-N, **rauta**, **mangaani** ja arseeni. Suomen ympäristökeskuksen oppaassa ympäristöasioiden hallinnasta kiviainestutannossa (2010) esitettyyn laajaan analyysiin kuuluneet määritykset on edellä merkitty lihavoituina. Veden kemiallisen laadun osalta raudan, mangaanin, arseenin ja fluoridin pitoisuudet ylittivät STM (401/01) asetuksen ohjearvot osassa porakaivoja (taulukko 41). Osassa rengaskaivoja rauta- ja mangaanipitoisuudet ylittivät ohjearvot ja pH alitti suositusalueen. Muiden parametrien osalta asetetut vaatimus- ja suositusarvot alittuivat ja arvot vastaavat keskimääräisiä kaivovesien pitoisuuksia (taulukko 40). Myös veden mikrobiologisessa laadussa havaittiin puutteita osassa rengaskaivoja, mutta yksityisyyden suojaamiseksi tiedot vedenlaadusta toimitettiin ainoastaan kaivojen omistajille.

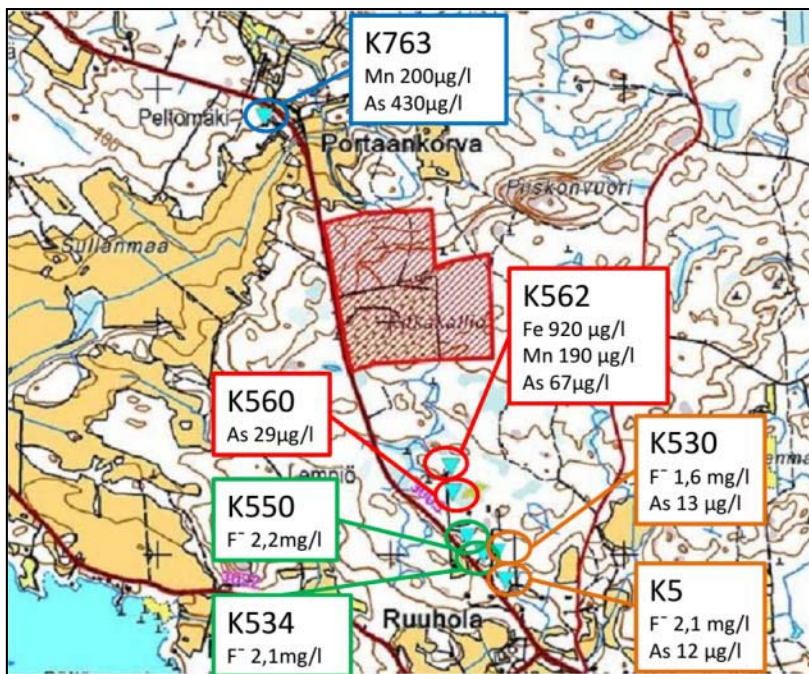
Taulukko 40. Kaivokartoituksessa 2015 analysoitujen rengaskaivovesien ohjearvot ylittävät pitoisuudet verrattuna sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 ohjearvoihin sekä valtakunnalliseen rengaskaivovesitutkimukseen Tuhat kaivoa (1999).

Määrittäminen	STM 401/01	Yksikkö	Tuhat kaivoa (1999) rengaskaivot			Kaivokartoitus 2015 rengaskaivot (suluissa ohjearvojen ylittäneiden näytteiden lkm)
			Mediaani	Keski-arvo	Suurin arvo	
Mn	< 100 (s)	µg/l	4,4	59,1	5330	24 ... 1200 (5)
Fe	< 400 (s)	µg/l	<30	300	27 600	<10 ... 4700 (4)
F ⁻	1,5 (v)	mg/l	<0,01	-	3,48	0,11 ... 0,82 (0)
As	< 10 (v)	µg/l	0,14	0,35	19,7	<0,2 ... 8,5 (0)
pH	<9,6>6,4 (s)		6,4	6,46	9	5,8 ... 6,9 (4)
CODMnO2	< 5 (s)	mg/l				<0,5 ... 3,6 (0)
KMnO4	< 20 (s)	mg/l	4,5	8,5	100	
Sulfaatti	< 250 (s)	mg/l	16,4	14,6	400	16 ... 117 (0)
Nitraatti	< 50 (v)	mg/l	3,2	8,4	110	0,45 ... 27 (0)
Kloridi	< 100 (s)	mg/l	4,5	8,6	149	0,9 ... 12 (0)
kovuus		°dH	2,2	3,0	19,7	2,25 ... 6,74

Taulukko 41. Kaivokartoituksessa 2015 analysoitujen porakaivovesien ohjearvot ylittävät pitoisuudet verrattuna sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 401/2001 ohjearvoihin sekä valtakunnallisiin pohjavesikartoituksiin Pirkanmaan porakaivot (2002) ja Tuhat kaivoa (1999).

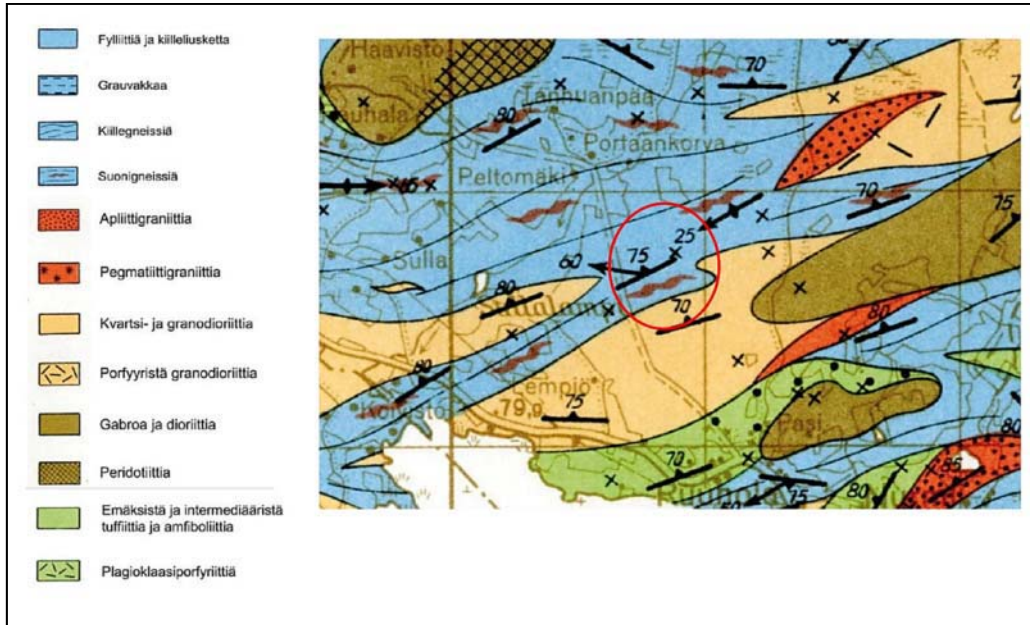
Määritys	STM 401/01	Yksikkö	Pirkanmaan porakaivot (2002)			Tuhat kaivoa (1999) porakaivot			Kaivokartoitus 2015 porakaivot (suluissa ohjearvojen ylittäneiden pitoisuuksien lkm)
			Medi-aani	Keski-arvo	Suurin arvo	Medi-aani	Keski-arvo	Suurin arvo	
Mn	< 100 (s)	µg/l	56,8	119		16,3	106	4140	3,2 ... 360 (2)
Fe	< 400 (s)	µg/l	<30	350		<30	490	39 900	<10 ... 920 (1)
F ⁻	1,5 (v)	mg/l	0,5	0,67		0,15	0,71	6,01	0,69 ... 2,2 (4)
As	< 10 (v)	µg/l	1,8	9,7	235	0,16	1,0	23,6	4,8 ... 430 (5)
pH	<9,6>6,4 (s)		7,5	7,4		7,2	7,13	9,5	7,2 ... 8,8 (0)
CODMnO2	< 5 (s)	mg/l							<0,5 ... 1,5 (0)
KMnO4	< 20 (s)	mg/l	3,4	4,2		3,8	6,4	65	
Sulfaatti	< 250 (s)	mg/l	16,8	21,4		12,2	19,9	240	8,1 ... 16 (0)
Nitraatti	< 50 (v)	mg/l	0,2	1,8		0,3	5,4	88,3	<0,02 ... 0,063 (0)
Kloridi	< 100 (s)	mg/l	7,1	13,7		9,5	53,9	3680	2,4 ... 72 (0)
kovuus		°dH	5,3	5,6		3,4	5,5	198	1,96 ... 4,49

Kuvassa 103 on esitetty tutkitut porakaivot ja asetuksen fysikaalis-kemialliselle laadulle asetetut vaatimukset ja suositukset ylittävät arvot. Kaivokartoituksessa hankealueen pohjoispuolisen porakaivon (K763) vedenlaatu täytti Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen STM 401/2001 (yksityiset kaivot) vaatimukset ja suositukset muilta osin paitsi mangaani- ja arseenipitoisuuksiltaan. Hankealueen eteläpuolisissa porakaivovesissä esiintyi asetuksen vaatimuksiin verrattuna kohonneita arseeni-, rauta-, mangaani- ja fluoridipitoisuuksia.



Kuva 103. Hankealueen tutkitut porakaivot ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen STM 401/2001 (yksityiset kaivot) veden fysikaalis-kemialliselle laadulle asetetut vaatimukset ja suositukset ylittävät arvot. Raja-arvot on esitetty edellä taulukossa 40.

Rautapitoisuus ylittää STM:n asettaman raja-arvon porakaivossa K562. Porakaivoon kallion raoissa virtaava vesi tulee monenlaisilta kivilajialueilta, eikä tarkasti voida tietää mitä kivilajeja porakaivo on lävistänyt. Kallioperäkartan (kuvat 96 ja 104) mukaan kaivon K562 lähialueella on amfiboliittia, gabroa, ja dioriittia, jotka sisältävät rautapitoisia mineraaleja ja nostavat veden rautapitoisuuksia paikallisesti. Myös kaivon korkean mangaanipitoisuuden arvioidaan johtuvan gabrojen ja amfibolien sisältämistä mangaanipitoisista mineraaleista.



Kuva 104. Hankealueen kallioperä, GTK, ote julkaisusta Sarjala 2010.

Alueella, jossa fluoridipitoisuudet ylittävät STM:n asettaman laatuvaatimuksen raja-arvon 1,5 mg/l, kallioperä muuttuu emäksiseksi ja intermediääriseksi tuffiitiksi ja amfiboliitiksi. Kiven päämineraaleista kiilteet ja amfiboolit kuuluvat fluoritiin ohella kallioperän tärkeimpiin fluorilähteisiin. Myös pegmatiitit voivat sisältää fluoripitoisia mineraaleja ja nostaa veden fluoridipitoisuuksia paikallisesti. Tämän perusteella arvioidaan että fluoridipitoisuudet johtuvat kallioperän luontaisista ominaisuuksista.

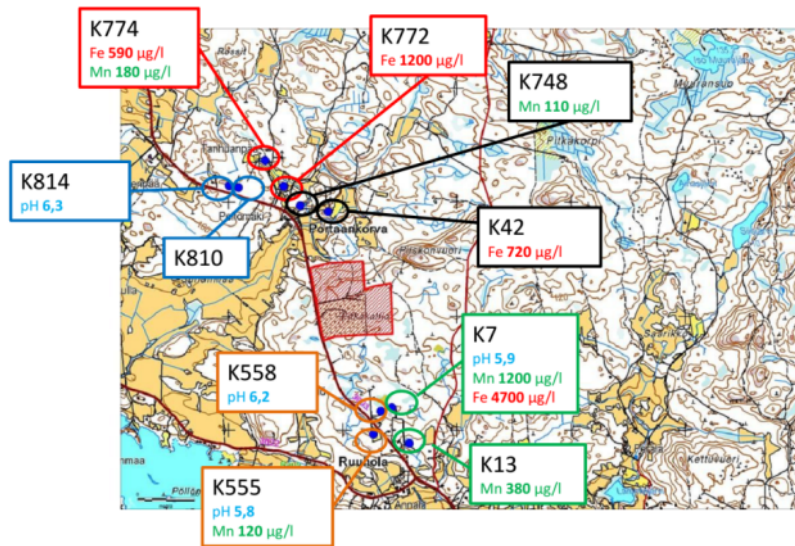
Tärkein arseenimineraali on arseenikiisu (FeAsS), mutta arseenia esiintyy pieniä määriä monissa muissakin sulfidimineraaleissa kuten rikki- ja kuparikiisussa. Myös emäksiset vulkaniitit (mm. vihreäkivet, amfiboliitit) ja syväkivet (gabrot, peridotiitit) voivat sisältää huomattavia arseenimääriä. Näistä edellä kuvatuista kivilajeista hankealueen ympäristöstä löytyy ainakin gabroa, peridotiittia ja amfiboliittia. Kivilajeissa, joissa arseenipitoisuuksien yleisesti tiedetään olevan pieniä, saattaa arseenia esiintyä esim. sulkeumissa tai rikastuneena kallion rakopinnoille ja hirtovyöhykkeisiin. (Hatakka, Nurmi etc., 2014). Sekä maaperän että pohjaveden luontainen arseeni on alun perin kallioperästä lähtöisin. Arseenia vapautuu kivistä joko mineraalien rapautumisen seurauksena tai veden liuottaessa niitä. (Lehtinen etc, gtk 59, 2014) Porakaivovesien arseenipitoisuuksien arvioivaan olevan alueen kallioperän luontaisista ominaisuuksista johtuvaa. Pohjoisimman porakaivon K763 huomattavasti muuta aluetta korkeammat arseenipitoisuudet arvioidaan johtuvan tälle alueelle osuvista kalliomäkien välisistä ruhjepinnoista ja pohjoispuolisen kallioperän gabroista.

Edellä kuvattujen kallioperän ominaisuuksien ja porakaivoja koskevien tutkimusten perusteella arvioidaan, että Pitkäkalion alueen pohjavesien fluoridi, rauta, mangaani ja arseenipitoisuudet vastaavat alueen kallioperästä johtuvia luontaisia pitoisuuksia.

Rengaskaivot

Hankealueen pohjoispuolisissa rengaskaivovesissä esiintyi asetuksen suosituksiin verrattuna kohonneita rauta- ja mangaanipitoisuuksia ja kaivossa K814 pH alitti asetuksen suositusarvon. Hankealueen eteläpuolella pH-arvot olivat asetuksen (401/2001, taulukko 40) suositusarvoja alempia ja havaittiin kohonneita rauta- ja mangaaniarvoja. Rengaskaivovesissä havaittiin puutteita myös mikrobiologisissa laatuvaatimuksissa. Yksityiskohtaisemmat tutkimustulokset on lähetetty kiinteistöjen omistajille. Kuvassa 105 on esitetty tutkitut kaivot kartalla ja STM (401/01) asetuksen vaatimukset ja suositukset ylittävät keskeisimmät pohjaveden kemiallisen laadun pitoisuudet.

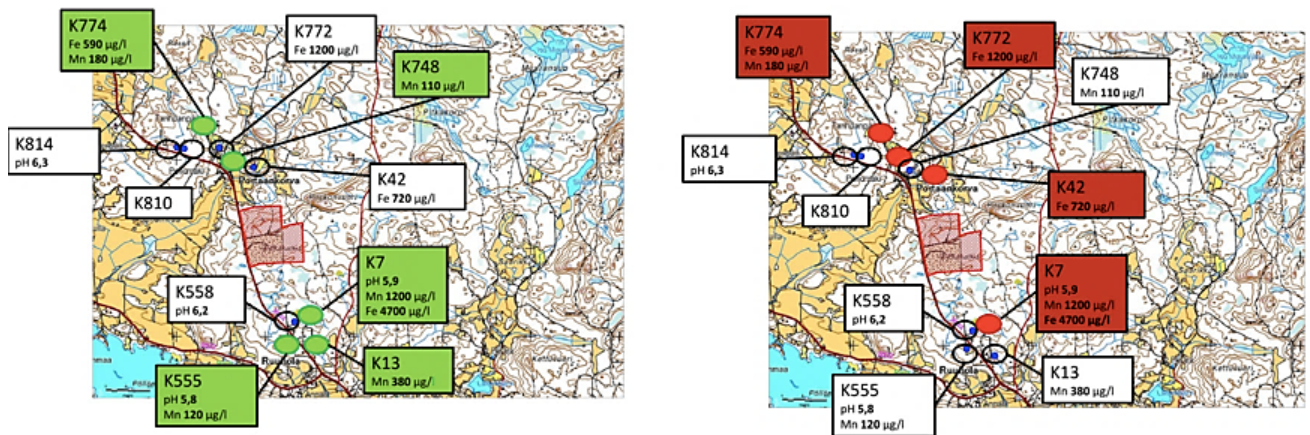
Hankealueen maaperä muodostuu hiekka- ja sora-moreenista. Moreeni on (muista maalajeista poiketen) alueen kallioperästä irronneesta mineraaliaineksesta ja vanhasta sedimentistä sekoittunut ja jäätikön kerrostama, lajittumaton maalaji. Moreenin geokemiallinen koostumus heijastaa hyvin alla olevan kallioperän geokemiallista koostumusta (Hatakka ym, 2010).



Kuva 105. Hankealueen rengaskaivot ja keskeisimmät Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen STM 401 / 2001 (yksityiset kaivot) vaatimukset ja suositukset ylittävät arvot.

Kuvassa 106 on kuvattu vihreällä kaivot, joissa mangaaniarvot ylittyvät. Suurimmat mangaanipitoisuudet ovat lähimpänä gabroalueita sijaitsevilla kaivoilla K7 ja K774. Hankealueen eteläisin rengaskaivo K13 sijaitsee lähimpänä amfiboliauetta. Näitä kallioperän mineraaleja on rapautunut aikojen kuluessa alueen kallioperästä ja sekoittunut maaperään.

Suurimmat rautapitoisuudet ovat kaivossa K7, jonka läheisyydessä on amfiboliittia, gabroa ja dioriittia. Toiseksi suurimmat pitoisuudet ovat kaivossa K772, jonka pohjoispuolella on gabroa, vaikka kaivo K774 on lähimpänä gabroaluetta. Tämä johtunee pohjaveden virtaussuunnasta, joka on luoteesta/pohjoisesta.



Kuva 106. Hankealueen rengaskaivot ja keskeisimmät Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen (STM 401/2001) vaatimukset ja suositukset ylittävät arvot. Vasemmalla mangaanipitoisuuksien ylitykset vihreällä korostuksella ja alhaalla oikealla rautapitoisuuksien ylitykset punaisella.

Alhainen pH on tavallinen ominaisuus porakaivovesissä. Tuhannen kaivon tutkimuksessa (Lahermo etc 1999) on todettu, että Suomen kaivovedet ovat happamia ja usein niissä on runsaasti humusta. Niinpä pH:n alin tavoitetaso (pH <6,5) alittuu tuhannen kaivon tutkimuksessa useammassa kuin puolessa rengaskaivovesistä. Rengaskaivojen hapan vesi aiheuttaa metallin ja betonin korroosiota ja voi osaltaan lisätä metallien pitoisuuksia vedessä. Lahermo, Tarvainen, Hatakka etc. Tuhat kaivoa- Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, GTK, Tutkimusraportti 155

Edellä kuvatun perusteella arvioidaan, että rengaskaivojen korkeat rauta- ja mangaanipitoisuudet ja happamuus johtuvat maaperän luontaisista ominaisuuksista tällä alueella.

Pohjaveden kemiallisia ominaisuuksia

Rauta (Fe)

Pohjaveden korkea rautapitoisuus on Suomessa paikallinen ongelma, johon vaikuttaa mm. maa- ja kallioperän mineraalikoostumus, pohjaveden vallitsevat happi- ja redox-olosuhteet sekä mikrobiologinen toiminta. Rautaa on niin yleisesti maa- ja kallioperässä että sitä voi liueta veteen lähes kaikkialta. Hyvin vettä johtavissa karkearakeisissa maalajeissa olevan pohjaveden rautapitoisuus on yleensä erittäin pieni (luokkaa 0,1mg/l), kun taas hapettomissa ja vähähappisissa olosuhteissa tiiviiden maakerrosten alla voi olla useita milligrammoja litrassa. Sama tilanne saattaa olla kallioporakaivojen vedessä. (Korkka-Niemi, Salonen, 1996).

Mangaani (Mn)

Mangaanin geokemia on samanlainen kuin raudan ja mangaania esiintyykin usein pohjavedessä samassa suhteessa kuin rautaa, mutta normaalisti ainakin puolta vähemmän. Mangaanille on tyypillistä geokemiallinen piilevyys. Yleisimpiä mangaanipitoisia mineraaleja ovat sarvivälke ja biotiitti. (Korkka-Niemi, Salonen, 1996).

Mangaanista ja raudasta ei ole yksiselitteisesti todettu olevan terveyshaittaa, mutta ne tukkivat teknisiä laitteita. Suositusten ylittävät rautapitoisuudet alentavat veden käyttöarvoa aiheuttamalla maku- ja väri- haittoja sekä sameutta. Mangaani aiheuttaa veteen ummehtunutta hajua ja tummaa väriä. Rauta ja mangaani voidaan poistaa vedestä suodattimella, joka perustuu mainittujen aineiden hapettamiseen ja saostamiseen suodattavaan massa. (MML/Arviointi ja Korvaukset 2015.)

Fluoridi

Fluori on pieninä pitoisuuksina kaikissa geologisissa muodostumissa esiintyvä alkuaine. Rengaskaivovesien fluoridipitoisuudet rajoittuvat miltei kokonaan rapakivialueille kun taas porakaivovesissä korkeita pitoisuuksia tavataan rapakivialueiden lisäksi laajalla alueella Suomen eteläpuolisella. Pitkäaikaisempi veden ja kiven välinen vuorovaikutus lisää fluoridipitoisuuksia. Toisaalta porakaivoon kallion raoissa virtaava vesi tulee monenlaisilta kivilajialueilta, joissa mm. pegmatiitit voivat sisältää fluoripitoisia mineraaleja. *Lahermo, Tarvainen, Hatakka etc. Tuhat kaivoa- Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, GTK, Tutkimusraportti 155*

Tuhannen kaivon tutkimuksen tuloksia verrattiin pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksiin ja todettiin, että fluori ja arseeni ovat peräisin useimmiten kallio- tai maaperästä.

Liiallinen fluori aiheuttaa häiriöitä hammaskiilteen muodostumisessa ja muutoksia hohkaluun rakenteessa. Fluoridin saantia voidaan vähentää korvaamalla osa vedestä vähäfluorisella vedellä. Fluoridi voidaan myös poistaa vedestä tarkoitukseen sopivalla suodattimella. *Lähde: KVVY, testausseleste, Jaana Virtanen, 1.10.2015.*

Arseeni

Arseenia esiintyy erityisesti kallioporakaivojen vedessä. Arseenia on kaikkialla luonnossa pieniä määriä ja paikallisesti arseenia voi joutua ympäristöön teollisuudesta, kyllästämöistä, lannoitteista jne. Tähän asti havaitut haitallisen korkeat arseenipitoisuudet pohjavedessä ovat kuitenkin miltei aina olleet lähtöisin kallio- ja maaperästä luontaisesti esiintyvistä arseenista.

Arseenin liukoisuuteen ja liikkuvuuteen vaikuttavat geologisen ympäristön ohella myös veden pH ja hapetus-pelkistys -potentiaali. Myös rautasaostumista voi niiden pelkistyessä vapautua arseenia. Tampereen etelä- ja itäpuolella maa- ja kallioperä ovat poikkeuksellisen arseenipitoisia. Näillä alueilla myös moreenissa on poikkeuksellisen paljon arseenia. Arseeni käyttäytyy veden geokemiallisessa kierrossa itsenäisesti riippumatta veden ominaisuuksista ja muista liuenneista aineista. Arseenia voi olla monenlaisissa geologisissa ympäristöissä ja kivilajeissa ja arseeni voi esiintyä eri olomuodossa ympäristön pH:sta ja hapetuspelkistystilasta riippuen. *Lahermo, Tarvainen, Hatakka etc. Tuhat kaivoa- Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, GTK, Tutkimusraportti 155*

Arseenin enimmäispitoisuudeksi talousvedessä on asetettu 10 µg/l. Juoma- ja ruokavetenä sitä ei tule käyttää, jos tämä vaatimus ylittyy. GTK:n tutkimuksien mukaan pohjaveden arseenipitoisuus on tiukasti sidoksissa paikalliseen geologiaan ja maaperän vesitalouteen. Sen on todettu aiheuttavan syöpää, tosin vain sisäisesti nautittuna, jopa hyvin pieninä pitoisuuksina. Arseenia voidaan poistaa juomavedestä siihen tarkoitettulla suodattimella. Suuremmissa pitoisuuksissa vesiongelma ratkeaa vain liittymällä kunnalliseen veteen tai pullotetun veden käytöllä. (MML/Arviointi ja Korvaukset 2015)

Sameus

Sameutta pohjaveteen voivat aiheuttaa korkeat rauta, mangaani, alumiini ja sinkki-pitoisuudet, pintavesien pääsy kaivoon, savipartikkelit ja pohjaveden orgaaninen aines, joka on pääosin maaperästä huuhtoutunutta humusta. Humus antaa vedelle kellertävän värin. (Korkka-Niemi, Salonen, 1996). (MML/Arviointi ja Korvaukset 2015).

Väri

Tuhannen kaivon tutkimuksessa todettiin, että kaivovesissä on usein maan pinnalta huuhtoutunutta humusta, mikä nähdään korkeina väri- ja KMnO₄ -lukuina. Rengaskaivoveden humuspitoisuus on tilastollisesti hieman korkeampi kuin porakaivojen. Muilla aineilla, kuten raudalla, on vain

pieni merkitys kaivoveden värin aiheuttajina. STM:n pienten yksiköiden jakaman talousveden värille asettama tavoitetaso 5 mg/l Pt ylittyy yli puolessa tuhannen kaivon tutkimukseen kuuluneista rengaskaivovesistä ja lähes puolessa porakaivovesistä. Väriluku on likipitään suoraan verrannollinen veden orgaanisen aineen määrään. Humuspitoisten vesien Fe-pitoisuudella on osuutensa veden väriluvussa. Myös alumiinin, mangaanin ja nitraatin on todettu lisäävän väriä. Lähellä maanpintaa esiintyvässä rengaskaivojen vedessä on enemmän humusta kuin porakaivovedessä. Erityisesti rautapitoisuudet voivat humuspitoisissa vesissä nousta huomattavan suuriksi. Humuksen ja hienojakoisen lietteen aiheuttama kaivoveden väri ja sameus ovat veden laadun suurimpia ongelmia. *Lahermo, Tarvainen, Hatakka etc. Tuhat kaivoa- Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, GTK, Tutkimusraportti 155*

Pohjaveden pH

Veden pH-arvo ilmaisee veden happamuusasteen eli vetyioniväkevyyden. Sadeveden pH on Suomessa on tavallisesti noin 5 ja pohjaveden pH on keskimäärin 6.5. Kallioporakaivojen pH on yleensä korkeampi kuin maaperässä sijaitsevien rengaskaivojen pH. Veden pH-arvon ollessa suurempi kuin 7,1 on todettu metallien liukenemista putkista. Hapanta vettä voidaan parantaa neutralointisuodattimilla. (MML/Arviointi ja Korvaukset 2015)

Veden pH ei kuitenkaan ilmaise happamuuden alkuperää, jota voidaan jäljittää vain analysoimalla veden anionit ja kationit. Sadeveden koostumus sekä valuma-alueen kasvillisuuden, maan ja veden monitahoiset geokemialliset ja biokemialliset vuorovaikutussuhteet määräävät pohjaveden happo-emässuhteet. Suomen kaltaisten peruskallioalueiden pohjaveden tärkein pH-tasoa säätelevä tekijä on hiilihappotasapaino, ja siinä liuenneen hiilidioksidin (hiilihapon) ja bikarbonaatin keskinäinen suhde. Kaivoveden happamuus edistää monen metallin, kuten alumiinin, liukenemista ja kulkeutumista sekä raudan ja betonin korroosiota. Siksi STM on asettanut pH:lle tavoitetason, jossa suositeltava pH on yli 6,5, mutta alle 9,0. Yli puolet rengaskaivovesistä ja yli viidesosa porakaivovesistä alitti tavoitetason. Voimakkaasti emäksiset kaivovedet (pH >9,0) ovat Suomessa hyvin harvinaisia. *Lahermo, Tarvainen, Hatakka etc. Tuhat kaivoa- Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, GTK, Tutkimusraportti 155*

12.4 Arvioidut vaikutukset

12.4.1 Vaikutukset VE0

Vaihtoehdossa 0 eli hankkeen nykytilanteessa vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin pysyvät nykyisen kaltaisena. Maa- ja kallioperälle aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat hankealueen sisälle ja kuljetusten kautta välillisesti murskeiden ja kierrätyskiviaineksen käyttökohteisiin. Destian louhii nykyisen toiminta-alueensa loppuun nykyisen ottosuunnitelman mukaisesti, jonka jälkeen alue jälkihoidetaan metsätalousskäyttöön.

Vaihtoehto 0 saattaa lisätä paineita ottaa käyttöön muita kallioltaan vastaavia, mutta luonnonolosuhteiltaan herkempiä alueita louhimokäyttöön. Tällöin esimerkiksi alueen maa- ja kallioperä saattaa olla arvokasta ja siten sopimatonta louhimotoimintaan ja pohjavesiolosuhteet voivat olla erilaiset ja siten vaikutukset eivät ole yhtä hallittuja kuin Pitkäkalliolle suunnitelluissa hankkeissa.

Nykytilanteen mukainen pohjaveden seuranta jatkuu Destian nykyistä toiminta-aluetta lähinnä olevan porakaivon (K562) osalta. Veden arseeni-, mangaani- ja rautapitoisuudet ylittävät talousveden laatusuosituksen mukaiset enimmäispitoisuudet ovat olleet korkeat jo seurannan alkaessa mutta myös hieman nousseet nykyisen seurannan aikana. Pitoisuudet sijoittuvat Pirkanmaan porakaivotutkimuksen (2002) keskiarvojen ja maksimiarvojen välimaastoon ja vastaavat alueen

luontaisesti korkeita pitoisuuksia. Alue sijaitsee metalli- ja arseeniprovinssin alueella, joten alueen kallioperästä johtuvat luonnolliset rauta-, mangaani- ja arseenipitoisuudet ovat korkeat.

Kartoituksella saadut porakaivoveden kemiallista laatua koskevat pitoisuudet vastaavat aiempien Pirkanmaan kaivoista tehtyjen tutkimusten pitoisuuksia Pirkanmaan porakaivot (2002) ja Tuhat kaivoa (1999). Tarkkailutulosten perusteella yhteyttä louhinnan ja pohjaveden laadun muutosten välillä ei löydetty, sillä tarkkailutulokset ennen toiminnan aloittamista puuttuvat ja alueen luontaiset ominaisuudet vaikuttavat pohjavesien pitoisuuksiin. Louhinnan pohjavesivaikutuksia koskevien johtopäätösten tekeminen on lähes mahdotonta yhden yksittäisen porakaivon tarkkailutulosten perusteella, sillä muita mahdollisia kaivoveden laatuun vaikuttavia tekijöitä (pintavesien pääsy kaivoon, putkistojen laatu ja kunto, jätevesien käsittely, lannoitteet, torjunta-aineet, onnettomuudet jne.) ei voida sulkea pois. Nykyisen kiviainesten oton ei arvioida vaikuttavan merkittävästi myöskään alueen pohjaveden virtaussuuntiin.

12.4.2 Vaikutukset VE1

Vaihtoehdossa VE1 toiminta laajenee nykyisen louhosalueen pohjois- ja itäpuolelle. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin pysyvät nykyisen kaltaisena, mutta koskevat laajempaa aluetta. Louhinnan vaikutus hankealueen maa- ja kallioperään on merkittävä ja pysyvä, mutta paikallinen ja kohdistuu pääosin vain hankealueelle. Kallion päällä oleva maakerros poistetaan kokonaan ja kallio louhitaan korkeustasoon +103 ... +110. Louhinnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään ilmenevät louhittavalla alueella näkyvimmin maiseman muutoksena (metsämaasta avolouhos ja läjitysalueita). Nämä vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat vain louhosalueelle. Louhinta etenee osa-alueittain alueella. Louhinnan saavutettua lopullinen korkeustaso tietyllä alueella, siirrytään louhimaan seuraavaa aluetta ja jo louhituista alueista käytetään murskeiden varastointiin sekä muualta tuodun maa-aineksen loppusijoitukseen.

Kierrätysmateriaalin käsittelyn ja maankaatopaikkatoiminnan osalta merkittävimpiä vaikuttavia tekijöitä ovat varastokasojen pölyäminen ja varastokasoista suotoveden mukana maaperään mahdollisesti joutuvat aineet. Alueella käsiteltävien kierrätyskiviainesten tulee jo myyntikelpoisuutensa takia olla myös ympäristökelpoisia haitta-ainepitoisuuksien ja niiden liukoisuuksien osalta (kts. tarkemmin luku 15 Riskit ja poikkeustilanteet), joten pölyämisen ja liukenemisen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia normaalitoiminnassa. Alueelle loppusijoitettavaksi vastaanotetaan vain pilaantumattomia maa-aineksia, joten kyseisistä maa-aineksista ei kulkeudu haitta-aineita ympäröivään pohjaveteen. Tämä pystytään varmistamaan vastaanotettavien erien alkuperän varmistamisella sekä seuraamaan pintavesitarkkailulla. Kallion päältä kuorittava maa-aines (moreeni) kasataan louhintavaiheessa alueen reunoille ja loppuvaiheessa kuorittu maa-ainekset käytetään maisemointiin ja maaston tasoittamiseen.

Toiminta-alueet eivät sijaitse pohjaveden käytön ja suojelun kannalta merkittäväillä pohjavesialueiksi luokitelluilla alueilla. Lähimpien luokiteltujen pohjavesialueiden sijainti on hankealueeseen nähden niin kaukana, että niille ei katsota aiheutuvan muutoksia nykytilanteeseen verrattuna. Pohjaveden muodostuminen alueella on vähäistä, koska maaperä on kalliota. Destian alueella suoritetuissa kairauksissa ei ole tehty havaintoja pohjavedestä. Tämän hetkisten tietojen valossa louhinta tehdään mahdollisten kalliopohjavesiesiintymien yläpuolella, joten vaikutukset pohjaveden laatuun ja tasoon ovat vähäisemmät kuin pinnan alapuolelta louhittaessa.

Hankealueen laajentumisen ei arvioida vaikuttavan lähistöllä sijaitsevien yksityisten rengaskaivojen pohjaveden saantiin tai laatuun heikentävästi eikä myöskään merkittävästi alueen pohjaveden virtaussuuntiin. Pohjoisessa rengaskaivon K42 vedenlaatuun hankkeella voi olla vähäistä vaikutusta.

Vaikutuksen kallioperän pohjavesiin säilyvät nykyisen kaltaisena, mutta vaikutusalue laajenee. Toimintaa laajennetaan alueelle, jonka pintaosissa on rikkonaisuutta. Kalliopohjaveden virtaukset saattavat lisääntyä, porakaivojen antoisuus parantua ja veteen kallioperästä liuenneiden aineiden pitoisuudet saattavat kasvaa vesissä, mikäli louhinnan myötä vesiä kuljettavia kalliorakoja avautuu lisää. Kallion rikkonaisuus pääsääntöisesti vähenee melko nopeasti syvemmälle mentäessä ja koska kallioperässä ei ole nykyisessä toiminnassa havaittu merkittäviä heikkousvyöhykkeitä eikä yhteyttä pohjaveteen, arvioidaan vaihtoehdon 1 pohjavesivaikutukset vähäisiksi.

Välillisten vaikutusten osalta tuotteiden tarkalla laadunvarmistuksella varmistetaan, ettei negatiivisia välillisiä vaikutuksia synny alueella, jonne tuotteita myydään. Välillisenä positiivisena vaikutuksena hanke mahdollisesti vähentää painetta ottaa maa-aineksia pohjaveden suojelun kannalta herkemmltä alueilta, erityisesti luonnonsoramuodostumista.

12.5 Johtopäätökset

Maa- kallioperä- ja pohjavesivaikutusten osalta vaikutuskohteen herkkyystaso on katsottu vähäiseksi, koska maa- ja kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa, kohteen maaperää on osittain jo muokattu, alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten alueen pohjavesipotentiaali ei ole merkittävä eikä alueella ei ole laajempaa merkitystä pohjaveden hankinnan kannalta. Alueen läheisyydessä on yksityiskaivoja, mutta pohjaveden laatu on heikentynyt maaperän luonnollisista ominaisuuksista johtuen (As, Fe, Mn, F).

Negatiivisten maa- ja kallioperävaikutusten ja pohjavesivaikutusten suuruuden arvioinnissa arvioitiin hankkeen vaikutusten pysyvyyttä, laajuutta ja muutoksen suuruutta nykytilaan verrattuna. Kiviainestenotto vaikuttaa merkittävästi maa- ja kallioperään sillä alueen maa- ja kallioperä poistetaan pysyvästi. Tämän osalta hanke aiheuttaa merkittäviä paikallisia muutoksia maa- ja kallioperässä. Vaikutus kohdistuu suppealle alueelle. Otettaessa huomioon alueen vähäinen herkkyys on maa- ja kallioperävaikutusten merkittävyys vähäinen.

Pohjavesivaikutusten osalta hankealueen herkkyys on edellä kuvatuin perustein vähäinen. Pohjavesien osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Hankealueen läheisyyteen ei kohdistu laaja-alaisia vaikutuksia. Vaikutukset pohjaveden latuun ja virtaussuuntiin on arvioitu lieviksi. Pohjavesivaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Kaivokartoituksen avulla saatiin tietoja kaivojen tämän hetkisestä tilasta ja ne antavat lähtötietoja suunniteltujen hankkeiden toiminnan seurannalle. Vain Destian velvoitetarkkailuun kuuluneen porakaivon veden laadusta oli tietoja pidemmältä seurantajaksolta eikä senkään kohdalla ole enää mahdollista selvittää tilannetta ennen louhinnan alkamista. Selvityksessä käytettävissä olleiden tietojen perusteella ei voitu osoittaa yhteyttä louhinnan ja lähimpien kalliopohjavedettä käyttävien porakaivojen vedenlaadun välillä. Luotettavien johtopäätösten tekeminen yhden kaivon tulosten perusteella on miltei mahdotonta, kun muiden vedenlaatuun vaikuttavien tekijöiden poissulkeminen ei ole mahdollista ja tiedot vedenlaadusta ennen Destian nykyisen toiminnan aloittamista puuttuvat. Alueella ei ole tehty laajempaa tutkimusta kalliopohjavesiesiintymien sijainnista tai koosta eikä esiintymien yhteyksistä. Ottaen huomioon maa- ja kallioperän luonnollisesti korkeat rauta-, mangaani- ja arseenipitoisuudet sekä kaivovesissä havaitut muut laatupoikkeamat, laajempaa tutkimusta ei katsota tarpeelliseksi tehdä.

Positiivisten maa- ja kallioperävaikutusten osalta arvioinnissa huomioitiin kierrätystoiminnan säästävä vaikutus (VE1) uuden raaka-aineen tarpeeseen nähden. Positiivinen pohjavesivaikutus sisältyy tähän, sillä usein soranottoon soveltuvat harjualueet ovat myös pohjavesialueina merkittäviä.

Edellä kuvatun perusteella positiivisen muutoksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi. Kierrätysmateriaalia hyödyntämällä voidaan korvata uuden raaka-aineen tarve kohtalaisessa mittakaavassa.

VE0 – Destia jatkaa nykyistä toimintaansa.	VE1 – toiminta käynnissä sekä Toivosen Soran että Destian alueilla, viimeisessä vaiheessa vain Destian alueella.
Hankealueella ei sijaitse arvokkaita/suojeltuja kallioalueita. Vaihtoehtoissa VE0 alueen maa- ja kallioperä poistetaan kokonaan, mutta vaikutus koskee vain hankealuetta. Hankealue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella. Vaihtoehdolla VE0 ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveden laatuun. Vaikutuksia voidaan pitää kokonaisuudessaan vähäisinä	Hankealueella ei sijaitse arvokkaita/suojeltuja kallioalueita. Vaihtoehtoissa VE1 alueen maa- ja kallioperää poistetaan nykytilannetta laajemmalla alueella, mutta vaikutus on alueen olosuhteet huomioon ottaen vielä vähäinen. Hankealue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella. Vaihtoehdolla VE1 ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen nykytilaan verrattuna. Vaikutuksia voidaan pitää kokonaisuudessaan lievänä.
Ei vaikutusta 0	Vähäinen negatiivinen vaikutus -

12.6 Haitallisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen

Pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää toiminnan huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella, jolloin ympäristöön pääsevien haitta-aineiden määrä on mahdollisimman pieni. Säännöllinen tarkkailu varmistaa haitallisten vaikutusten muutosten nopean havaitsemisen, jolloin tarvittaviin toimenpiteisiin on mahdollista ryhtyä nopeasti.

Nykyisen toiminnan lupaehtojen mukaista tarkkailua tulee jatkaa pohjavesivaikutusten havaitsemiseksi. Destian siirtyessä louhimaan nykyiseltä alueelta pohjoisen suuntaan louhinta lähestyy alueen pohjoispuolen kaivoja K763, K42 ja K748 ja Toivosen Soran louhinta etenee lähemmäs nykyistä tarkkailukaivoa K562. Pohjavesitarkkailu tulee laajentaa koskemaan näitä kaivoja. Jos maa-ainesten ottosuunnitelmaa varten tehdyissä koekairauksissa ilmenee yhteys pohjaveteen, suositellaan vesinäytteistä tehtäväksi samat analyysit kuin 2015 otettujen kaivovesinäytteiden osalta. Pohjavesiseurantaparametreihin suositellaan lisääväksi vedenpinnankorkeuden seuranta sekä happi ja alkaliniteetti pitoisuuksien määrittäminen.

Maa- ja kallioperävaikutuksia voidaan pienentää myös hyödyntämällä avattu ottamisalue ja sen kiviaines mahdollisimman tehokkaasti. Hankealueen tehokas kiviainesten hyödyntäminen ehkäisee tai ainakin viivästyttää tarvetta uusien ottamisalueiden avaamiselle.

12.7 Epävarmuustekijät

Maa- ja kallioperä- ja pohjavesivaikutusten arviointi perustuu käytettävissä oleviin aineistoihin ja karttatulkintoihin. Tällä alueella ei ole tiedossamme oleviimme tutkimusten yhteydessä tehty kallioperän luotausta ja tietoja porakaivojen syvyydestä ei ole käytettävissä. Yksittäisten näytteenot-tutulosten perusteella on vaikea tehdä johtopäätöksiä hankkeen vaikutuksista alueen pohjavesien laatuun. Luotettavien tulosten saamiseksi olisi tarpeen saada käyttöön kaivojen vedenlaatutietoja ennen nykyisen toimijan toiminnan alkamista Pitkäkallion alueella.

Kallioperän kivilajien vaikutus veden laatuun on selvin porakaivoissa, joissa pohjaveden ja kiven mineraalien välillä on välitön vuorovaikutus. Arviot ovat kuitenkin vain suuntaa antavia, koska

kaivon lävistämiä kivilajeja ei yleensä tunneta ja kaivonpaikan kivilajitulkinta perustuu maanpinnan karttatietoihin.

13 Vaikutukset luonnonympäristöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Pitkäkallion alueella on harjoitettu kiviainestoimintaa jo yli 20 vuotta ja louhosalueen ympäristöolosuhteet ovat jo muuttuneet suuresti alkuperäisestä luonnontilasta. Destian toiminnan laajenuksen ja Toivosen Soran uuden hankkeen toteutuessa noin 24,5 hehtaaria muutetaan talousmetsistä kiviainesten ottoalueiksi.

Kiviaineksen ottamistoiminnan suoria vaikutuksia eläimiin ja kasvillisuuteen ovat elinympäristöjen ja kasvupaikkojen menetys hankealueella toiminnan aikana. Ennen louhintaa louhittavien alueiden puusto ja pintamaat poistetaan, jolloin alueen nykyinen kasvusto tuhoutuu ja aluetta ruokailuun, liikkumiseen ja lisääntymiseen käyttänyt eläimistö joutuu siirtymään muualle. Kasvilajeilla elinympäristöjen menetykset ovat merkityksellisiä varsinaisilla hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, linnuilla ja nisäkkäillä elinympäristöjen muutokset tai menetykset voivat olla merkityksellisiä laajemmalla alueella.

Kiviainestoiminta voi vaikuttaa myös epäsuorasti lähiympäristön lajistoon. Louhinta muuttaa alueen maastomuotoja ja sitä kautta pintavesien valumasuuntia ja alueen lähiympäristön kosteustilannetta. Eläimistön osalta kiviaineshankkeet voivat aiheuttaa elinympäristöjen pienentymistä tai pirstoutumista sekä leviämis- ja kulkuyhteyksien heikkenemistä tai katkeamista. Toiminnan aikainen melu voi aiheuttaa häiriöitä eläinlajistolle hankealueen lähiympäristössä, pölyäminen voi aiheuttaa vaikutuksia ympäröivään kasvillisuuteen. Kuljetuksista aiheutuva liikenne lisää eläinten törmäysriskiä ja kuolleisuutta.

Arvioinnissa selvitettiin, miten hankkeiden toteuttaminen vaikuttaa alueen kasvillisuuteen, eliöstöön, luontotyypeihin ja arvokkaisiin luontokohteisiin sekä luonnon monimuotoisuuteen. Erityisesti huomioitiin EU:n direktiivilajisto sekä uhanalaiset tai suojellut lajit.

13.1 Aineisto ja arviointimenetelmät

Hankkeen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin olemassa olevan tiedon ja YVA-menettelyn aikana tehtyjen selvitysten perusteella.

Aineisto:

- Luontoselvitys osalla Toivosen Sora Oy:n suunnittelualueella, luontokartoittaja Vesa Salonen 2013.
- Luontoselvitys Toivosen Sora Oy:n ja Destian suunnittelualueilla, luontokartoittaja Vesa Salonen 2014.
- Luonto- ja maisemakartoitukset alustavilla maakuntakaavan 2040 maa-ainesten ja kallio-kiviainesten ottoalueilla. POSKI -hanke, Pirkanmaan liitto 2014.
- Pirkanmaan ekologinen verkosto. Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 taustaselvitys, Pirkanmaan liitto 2014.
- Lempäälän arvokkaat luontokohteet, Lempäälän kunta 2014.
- Ympäristöhallinnon paikkatietoaineisto

Jo olemassa olevien tietojen ja luontoselvitysten avulla saatujen havaintojen perusteella kuvataan alueen yleis- ja erityispiirteitä selvittämällä hankealueen luontotyypit, puulajisuhteet sekä kenttä- ja pohjakerrokselle tyypillinen kasvilajisto ja alueen eläimistö. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan

suhteessa vaikutuksen laajuuteen sekä vaikutuskohteen alueelliseen ja valtakunnalliseen edustavuuteen.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioitiin taulukossa 42a ja muutoksen suuruutta vaihtoehtojen VE0 ja VE1 välillä taulukossa 42b esitettyjen kriteerien avulla. Hankealueella saattaa syntyä hankkeiden elinkaarten aikana tietynlaisiin elinympäristöihin erikoistuneita (paahteinen kallio, jyrkkenekasvit) lajeja suosivia kasvupaikkoja, mikä saattaa lisätä luonnon monimuotoisuutta hankealueen ympäristössä. Mahdolliset positiiviset vaikutukset oletetaan kuitenkin lyhytkestoisiksi ja pääosin vaikutukset ovat joko neutraaleja tai kielteisiä.

Taulukko 42a. Muutoksen/vaikutusten kohteen herkkyydkriteerit luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankealueella ei ole uhanalaisten lajien, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Hankealueen ja lähiympäristön metsät ja suot ovat hakkuin ja ojituksin käsiteltyjä talousmetsiä. Hankealue ei sijaitse Natura 2000 -verkoston tai muulla luonnonsuojelualueella tai sen läheisyydessä.	Hankealueella ei ole uhanalaisten lajien, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Hankealueen ja lähiympäristön metsät ja suot ovat luonnontilaisen kaltaisia ja vain vähän käsiteltyjä. Hankealue sijaitsee Natura 2000 -verkoston tai muun luonnonsuojelualueen välittömässä läheisyydessä.	Hankealueella on uhanalaisten lajien, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Hankealueen ja lähiympäristön metsät ja suot ovat luonnontilaisia. Hankealue sijaitsee Natura 2000 -verkoston tai muun luonnonsuojelualueen välittömässä läheisyydessä.	Louhinta- ja maanvastaanottoalueella on erityisesti suojeltavien lajien, Suomen vastuu-lajien, erittäin tai äärimmäisen uhanalaisten lajien esiintymiä. Hankealueen ja lähiympäristön metsät ja suot ovat luonnontilaisia ja luontoarvoiltaan poikkeuksellisen monimuotoisia. Hankealue sijaitsee Natura 2000 -verkoston tai muulla luonnonsuojelualueella.

Taulukko 42b. Kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeen vaikutusalue on suppea ja vaikutus luonteeltaan palautuva. Hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä tai ei merkittäviä lajistolle tai elinympäristölle.	Vaikutusalue on keski-suuri ja vaikutus luonteeltaan pitkäaikainen tai pysyvä. Hanke vaikuttaa lajin/lajien esiintymiseen paikallisella tasolla.	Vaikutus kohdistuu pinta-alaltaan hyvin laajalle alueelle ja vaikutuksen kesto on pitkäaikainen tai pysyvä. Hanke vaikuttaa lajin/lajien esiintymiseen maakunnallisella tasolla.	Vaikutus kohdistuu pinta-alaltaan hyvin laajalle alueelle ja vaikutus on kestoaltaan pysyvä. Hanke vaikuttaa lajin/lajien esiintymiseen valtakunnallisella tasolla.

Luonnonympäristöön kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin muutosten merkittävyyttä etenkin uhanalaisten tai muutoin huomionarvoisten lajien ja luontotyyppien osalta. Lisäksi tarkasteltiin hankkeen toteutumisen vaikutuksia alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena. Arvioinnissa hyödynnettiin hankkeen yhteydessä tehtyjä muita selvityksiä, kuten pölyämis- ja meluselvitystä.

13.2 Nykytila

Pitkäkallion hankealue sijaitsee Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon eteläboreaalilla vyöhykkeellä ja sen keskeisellä järviolueella. Kasvupaikkatyyppiltään hankealueet ovat tuoretta ja kivi- ja kangasta, jossa on laikkuna lehtomaista kangasta.

Alueella sijaitsee Destian nykyinen louhosalue, jolta pintamaat ja kasvillisuus on poistettu. Suunnitellut Destian laajennusalue (14,5 hehtaaria) sekä Toivosen Soran hankealue (9 ha) ovat havumetsäpeitteistä kallioaluetta.

Alueen puusto on pääosin mäntyvaltaista, aluspuustona kasvaa kuusta ja lehtipuita sekapuuna mäntyjen joukossa. Alueen pohjoisreunalla puusto on kuusivaltaista. Tiheintä ja korkeinta alueen

puusto on Toivosen Soran hankealueella sekä Destian laajennusalueen itäpuoliskolla. Näillä alueilla latvuspeittävyys vaihtelee 50–70 prosentin välillä ja puusto on yli 10 metristä. Destian laajennusalueen länsipuolisko on taimettuvaa avohakkuualueutta. Myös Toivosen Soran alueen itäpuolella metsä on tällä hetkellä hakkuiden johdosta harvempaa ja matalampaa. Nykyisellä louhosalueella kasvillisuus ja pintamaat on poistettu.

13.2.1 Luontoselvitykset

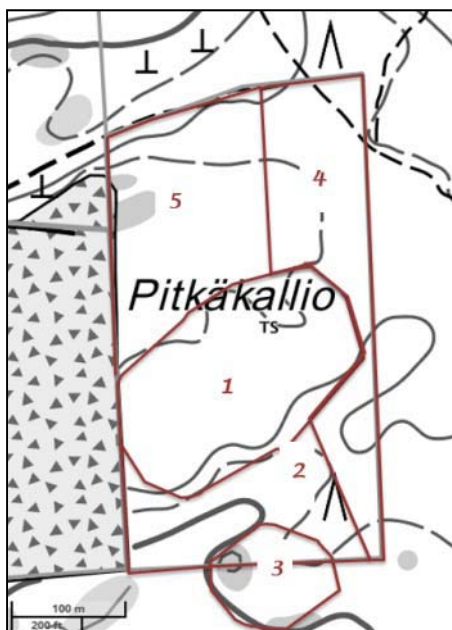
Luontokartoittaja Vesa Salonen teki kaksi luontokartoitusta Pitkäkallion hankealueella, kesällä 2013 Toivosen Soran hankealueen länsiosissa sekä keväällä ja kesällä 2014 molemmilla alueilla.

Selvitysalueeseen tutustuttiin ennakkoon karttojen ja ilmakuvien avulla ja luontoa havainnoitiin maastokäynneillä. Maastokäynneillä luonnosta pyrittiin muodostamaan yleiskuva ja samalla pidettiin silmällä luonnon erityispiirteitä sekä erinäisten luontoa suojelevien säädösten perusteella merkittäviä lajeja ja elinympäristöjä.

Selvityksessä havainnoitiin elinympäristöjä ja luontotyypppejä sekä kasvillisuutta ja kasvilajistoa. Selvitysalueen linnustoa havainnoitiin muun maastontarkkailun ohessa sekä pääasiana yhdellä yöllisellä retkellä kesän 2014 alussa. Liito-oravan mahdollista esiintymistä selvitettiin etsimällä sen jätöksiä otollisista paikoista.

Louhosalueen lähiympäristössä olevia metsiä kierreltiin noin puolen kilometrin säteellä toiminnassa olevasta louhoksesta. Luonnonarvoja katsottiin ja kuvattiin yleispiirteisemmin kuin louhoksen suunniteltuja laajennusaloja. Havainnoinnissa painotettiin kosteimpia maastokohtia. Harvinaisia ja uhanalaisia lajeja sekä elinympäristöjä pidettiin silmällä normaalin luontoselvityskäytännön mukaisesti.

Tehdyt luontoselvitykset ovat kokonaisuudessaan luettavissa YVA-selostuksen sähköisistä liitteistä ympäristöhallinnon verkkopalvelusta osoitteessa [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Lempaalan_Pitkakallion_kiviaineksen_otto_ja_kierratyskiviaineksen_kasittely_Lempaala/Lempaalan_Pitkakallion_kiviaineksen_otto\(31233\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Lempaalan_Pitkakallion_kiviaineksen_otto_ja_kierratyskiviaineksen_kasittely_Lempaala/Lempaalan_Pitkakallion_kiviaineksen_otto(31233)), seuraavassa niiden tuloksia on esitetty yleispiirteisesti.



13.2.2 Toivosen Soran alue

Luontokartoittaja Vesa Salonen kartoitti Toivosen Soran suunnittelualueen länsipuolen heinäkuussa 2013 ja koko alueen keväällä ja kesällä 2014.

Pääosa alueesta on kallion lakialuetta (kuva 109, kuvio 1), joka loivenee alueen reunoilla. Luonto on valtaosin tavanomaista kuivahkoa mäntyvaltaista kangasmetsää, jota on käsitelty talousmetsänä. Luonnon todettiin olevan monipuolisinta eteläosassa, etelään viettävällä rinteellä (kuvio 2), ja sen alla olevassa korpipainanteessa (kuvio 3). Harvinaisia, uhanalaisia tai muutoin erityisesti huomioitavia lajeja ei alueella todettu.

Alueen itäpuoliskossa (kuvio 4) puusto on vahvasti kuusi-valtaista; mäntyä ja koivua kasvaa sekapuuna vain vähän.

Kuva 109. Luontokuvio Toivosen Soran hankealueella.

Puusto on hieman kookkaampaa kuin länsipuoliskossa ja itäpuoliskossa metsä on sakeampaa, kosteampaa ja hämäämpää kuin melko avarassa ja valoisassa länsipuoliskossa (kuvio 5).

Itäpuoliskossa aluskasvillisuus on varpuvaltaista, mustikkavoittoista. Puolukkaa kasvaa jonkun verran ja kanervaa vain paikoin ja vain vähän, kohenevan metsän varjoon hiipuvina rippeinä. Varvikko on laikuttaista ja varjoisimmissa kohdissa kenttäkerroksen kasvillisuus puuttuu sammal-kerroksen päältä. Ruohovartisia kasveja ja kasvilajeja esiintyy vain vähän ja tällöinkin kyseessä ovat kangasmetsien tavallisimmat ja vaatimattomimmat lajit. Kasvillisuuden pohjakerroksessa esiintyy kangasmailla tavallisimpia metsäsammalia: seinäsammalta, kangaskynsisammalta ja metsäkerrossammalta sekä sirotellummiin sulkasammalta. Soistuneissa kohdissa sammalpeitteen muodostavat rahkasammal ja korpikarhunsammal.

Vuoden 2013 luontoselvityksessä kiinnitettiin huomiota selvitä alueen eteläosassa kasvaviin maariankämme-
köihin, joita oli runsaasti. Kämme-
kät kasvoivat soistuneessa lounaaseen vieti-
tävässä painanteessa. Tämä samainen painanne ulottuu uuden itälaajennuksen itäreunalle asti, mutta on



Kuva 110. Lakikalliota Toivosen Soran alueella. Kuva: Vesa Salonen.

ylempänä koillisessa kasvilajistoltaan vaatimaton. Painanteen itäpuoliskon kasveista mainittakoon metsäkortteen ja pallosaran esiintyminen sekä vahva sammal-kerros, joka on muodostunut rahkasammaleesta ja korpikarhunsammaleesta. Painanteessa kasvaa paikoin pienikokoista ja tiheää koivun ja kuusen muodostamaa puustoa.

Aivan itälaajennuksen kaakkoiskulmassa on pieni, noin kolmen aarin kokoinen, edellä kuvattua painannesoistumaa märempi, allasmainen soistunut painanne. Soistuma on nevainen, siis puuton. Soistumalla kasvaa useita suokasveja, mm. riippasaraa, pullosaraa, luhtasaraa, ja juolasaraa sekä kurjenjalkaa, raatetta, karpaloa ja maariankämme-
köitä. Tämä pieni soistuma poikkeaa kangasmetsien elinympäristöistä ja luontotyypeistä selvästi ja rikastaa siten luonnonympäristöä huomattavasti. Tämä soistuma sijaitsee aivan suunnitellun laajennusalueen rajalla, ilmeisesti pääosin suunnitellun laajennusalueen rajan ulkopuolella.



Kuva 111. Vasemmalla soistuma Toivosen Soran hankealueen kaakkoisrajalla. ja oikealla eteläosan korpinotkelma pohjoisesta nähtynä. Kuvat Vesa Salonen.

Itälaajentuman itäpuoliskosta havaittiin seuraavat tavalliset sienilajit: isohapero, kangashapero, keltahapero, valevahvero, keltavahvero, kangastatti, valkokärpässieni, kehnäsieni, limanuljaska, kantokääpä, typäskääpä, samettijalka ja keltasarvikka sekä näiden lisäksi muutama tunnistamatta jäänyt sienilaji.

Louhoksen suunnitellun itälaajennuksen itäpuolisko on luonnonoloiltaan pääosin tavanomaista varttunutta kuivahkoa ja tuoretta kangas(talous)metsää. Alueen kaakkoisosan itärajalla oleva ojittamaton soistuma on elinympäristönä pienimuotoisesti ansiokas, mutta pienen kokonsa vuoksi kuitenkin vähämerkityksinen. Epätavallista tai uhanalaista lajistoa ei alueella havaittu, ei myöskään erityisen arvokkaita elinympäristöjä.

Toivosen Soran hankealueen metsämaaston todettiin olevan virkistyskäyttöön mainio: maasto on helppoa ja kangasmetsä on marjastus- ja sienestysmaastona mainiota.

13.2.3 Destian alue



Destian suunnitellun laajennusalueen luontoa kartoitettiin maastokäynneillä keväällä ja kesällä 2014. Alue jakaantui kasvupaikkaolosuhteiden perusteella 9 erilaiseen luontokuvioon (kuva 112). Kuvioilla esiintyi erilaisia talousmetsäalueita, jotka poikkesivat toisistaan metsänhoidollisten toimenpiteiden osalta, aluetta halkovan metsätien muodostamia kasvillisuusvyöhykkeitä sekä maastonmuotojen muodostamia kosteampia kasvupaikkoja.

Kuva 112. Louhoksen pohjoisen laajennusalueen luontokuviot. Alareunassa nykyisen louhoksen pohjoisreuna.

Kuvion 1 alalla on taimettuva avohakkuualue. Alue on loivasti luoteeseen viettävää kangasmaarinnettä, jossa on muutamia kalliopaljastumia sekä vähäisiä maaston painaumakohtien soistumia. Kuviolla kasvaa nuorta puustoa, enimmäkseen noin viiden metrin mittaan ehtinyttä kuusikkoa ja koivikkoa. Maaston kosteimmilla kohdilla puusto on tiheää ylempänä rinteellä matalaa ja harvaa.

Kuvion epätasaista taimettumista voi pitää metsätalouden kannalta epäonnistuneena, mutta luonnon monimuotoisuuden kannalta ansiokkaana, sillä puuttomat ja harvapuustoiset aukot umpeutuvassa metsässä monipuolistavat pienelinympäristöjä ja tuottavat monipuolisempaa puustorakennetta. Kuviolla havaittu lajisto on tavanomaista.

Kuviolla 2 kasvaa puustona n. 30–40 vuoden ikäistä havupuustoa, mäntyä ja kuusta, sekä vähäisessä määrin koivua sekapuuna. Varpuja, mustikkaa ja puolukkaa, kasvaa kenttäkerrosta hallitsevina kasvilajeina, muttei kovin runsaasti. Ruohovartisista kasveista runsain on metsälauha. Pohjakerroksessa kasvaa runsaimpana sammallajina seinäsammal ja myös metsäkerrossammalta esiintyy. Metsätyypiltään kuvio on lähinnä kuivahkoa kangasta, mutta myös tuoreelle kankaalle ominaisia piirteitä ja lajeja esiintyy.

Kuviolla 3 kasvaa noin 30 vuoden ikäistä koivikkoa, aluspuustossa kasvaa kuusta. Puustoa on äskettäin harvennettu. Maapohja kuviolla on keinotekoisen tuntuinen, sillä sepeliä pilkottaa karikkeen lomassa eikä varsinaista humuskerrosta näytä olevan. Aluskasvillisuus on niukkaa ja lajit yleisiä.

Kuvion poikki on tehty sepelipintainen kapea, pohjois-eteläsuuntainen ajotie, joka kulkee pohjoisempana kuvioden 6, 7 ja 8 poikki. Tiellä kasvaa monipuolista kasvilajistoa, joista yleisten piennarikkojen ohella huomiota kiinnitti syyläjuuren ja lehtoarhon runsaus sekä harvinainen toukotaskuruoho (*Thlaspi caerulescens* ssp. *brachypetalum*). Toukotaskuruohoa kasvaa lähekkäin ainakin kolme yksilöä tien kuviota 3 halkovalla osuudella; kasvupaikan koordinaatit (WGS89) ovat N6135809: E02365282. Toukotaskuruoho on kevättaskuruohon alalaji; kevättaskuruohon toista ja yleisempää alalajia ketokevättaskuruohoa (*T.c.* ssp. *caerulescens*) kasvaa jonkin verran mm. louhosta sivuavan maantien pientareilla.

Kuvio 4 on pohjoiseen viettävää metsäistä rinnettä, kuivahkoa kangasta, jonka läpi työntyy esiin muutama kalliopaljastuma. Puusto on mäntyvaltaista, noin 30 vuoden ikäistä; sekapuuna kasvaa melko paljon kuusia sekä vähän koivuja. Aluskasvillisuus on varpuvaltaista. Ruohokasveja kasvaa varpujen joukossa vain vähän. Kalliopinnoilla kasvaa vähän jäkäliä ja kanervaa, jäkäliä on myös ympäristöstä kohoavilla kivillä. Kalliokumpareiden välisissä painanteissa on kasvillisuuden pohjakerroksessa vähäisiä merkkejä alkavasta soistumisesta.

Kuviolla 5 kalliorinne laskee muutamana portaana pohjoista kohti. Portaiden kallioisilla ulkoreunamilla kasvaa keski-ikäisiä mäntyjä ja kuivahkoille kankaille tyypillistä aluskasvillisuutta. Porrastasanteille kertyy kosteutta ja ravinteita, joten ne ovat kasvualustana reunamia ravinteikkaampia. Porrastasanteilla kasvaa valtapuustona keski-ikäistä koivikkoa, jossa kuusta ja mäntyä kasvaa sekapuuna.

Puustoa on äskettäin harvennettu ja harvennuksen seurauksena kenttäkerros on valoisa varsinkin keväällä, mutta monessa kohdassa harvennusjäte peittää maata. Porrastasanteilla kasvilajisto on monipuolisempaa ja ruohoja kasvaa runsaammin kuin viereisillä kallioisilla kohdilla. Osa alimmasta portaasta on pieneltä alalta lievästi soistunut.

Kuvio 6 Kuvio on tuoretta kangasta, jossa kasvaa varttunutta kuusta ja sekapuuna vain muutama rauduskoivu. Metsä on melko varjoisa. Aluskasvillisuus on varpuvaltaista, ruohokasveja vain vähän ja sammalkerros on paksu. Kuviolla on hieman luonnonmukaisen metsän tuntua, sillä edellisistä metsänhoitotoimista on jo kulunut jonkin aikaa. Lahopuuta kuviolla on vähän.

Kuviolla 7 kasvaa nuorehkoa, noin 30 vuoden ikäistä, äskettäin harvennettua männyn ja koivun hallitsemaa puustoa, jossa kasvaa kuusta sekapuuna. Alempana rinteessä kuusta kasvaa runsaammin kuin mäntyjä. Kuviolla esiintyy tuoreelle ja kuivahkolle kankaalle ominaista tavallista aluskasvilajistoa. Aluskasvillisuus on kärsinyt harvennustyön ajojäljistä ja harvennusjätteet peittävät metsämaata.

Kuvio 8 sijaitsee rinteessä alla, jossa maapohja on niin kosteata, että se on ojitettu märkyyden poistamiseksi. Kuviolla kasvaa valtapuustona nuorehkoa, äskettäin harvennettua koivikkoa. Ojien partaalla kasvaa muutama mustaherukka- ja taikinamarjapensas, jotka ovat tuoreiden lehtojen kasveja. Metsäluonto on harvennuksen jäljiltä rujan näköinen ja kaadetut puut peittävät metsämaata laajalti, mutta ojissa kasvillisuus on rehevää ja melko monipuolista, mutta tavallista. Keväällä ojaan näytti purkautuvan pulppuava lähde, mutta kuivahkon kesän lopulla veden tulo ojaan ei enää ollut näkyvää. Luultavasti kyse on pintavedestä, sillä lähteisyyttä ilmaisevia kasveja ojaan ei tavattu.

Kuvio 9 kuvion muodostaa kalliopainanteeseen kehittynyt muutaman aarin kokoinen suo. Suo on lähes aukea ja rahkasammalpinainen neva. Suon märkyys vaihtelee sateista ja pintavesistä riippuen, joten se on luhtainen. Suon reunamilla kasvaa koivuja ja kuusia. Elinympäristönä suo poikkeaa muista kallioalueen elinympäristöistä merkittävästi ja lisää siten luonnon monimuotoisuutta. Soistuma on kuitenkin pieni ja lajistoltaan vaatimaton ja tavanomainen.

Yleisesti pohjoisen alueen luonnonarvot ja luontotyytit olivat tavallisia eivätkä kovin edustavia. Selvitysalueella ei todettu esiintyvän säädösten tarkoittamia arvokkaita tai uhanalaisia elinympäristöjä tai lajeja. Myös alueella havaittu lajisto on tavanomaista lukuun ottamatta harvinaista kevätaskuruohon alalajia toukotaskuruohoa. Luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämän tietokannan, Kasviatlaksen, mukaan toukotaskuruohoa ei ennen ole tavattu kyseisellä sadan neliökilometrin ruudulla, mutta idempänä Lempäälässä toukotaskuruoho on tavattu 2000-luvulla.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkain kohta on alueen kaakkoiskulmassa oleva pieni suo (kuvio 9). Suo on suhteellisen luonnontilainen ja ojitamaton, mikä on luonnonsuojelullisesti arvokasta, mutta kooltaan ja lajistoltaan suo on vaatimaton.

13.2.4 Hankealueen lähiympäristö

Vuoden 2014 luontoselvityksen maastokäynneillä selvitettiin myös Destian ja Toivosen Soran hankealueiden lähiympäristöä noin puolen kilometrin etäisyyteen asti. Havainnointi lähialueilla oli yleispiirteisempää kuin varsinaisella hankealueella.

Yleisesti selvityksessä todettiin hankealueen lähiympäristön olevan enimmäkseen kokolailla samankaltaista metsämaastoa kuin laajennusaloilla. Alue on laakeata kallioista metsämaata, kauempana lännen ja pohjoisen suunnassa on viettävää rinnemaastoa ja vähän viljelysmaata. Metsät ovat enimmäkseen kuivahkon kangasmaan talousmetsiä. Kallio yltää maan pinnalle vain paikoin ja useissa maaston painannekohdissa on soistumia.

Pitkäkalion louhosalueen lähiympäristössä on useita kalliopainanteisiin muodostuneita soistumia, joista osa on ojitamattomia. Soistumista merkittävimmät sijaitsevat hankealueen kaakkois- ja länsipuolella. Kallioluontona arvioituna Pitkäkalio ja sen lähiympäristö ovat melko vaatimattomia. Kallioluonnolle ominaisia rakennepiirteitä ja luontotyypejä tai pienelinympäristöjä, kuten jyrkenteitä, louhikoita, avaria lakia, kallioketoja tai kalliomaastoille ominaista erityislajistoa ei Pitkäkalion lähiympäristössä juuri esiinny. Nykyisen louhosalueen vierestä itä- ja koillispuolella avautuu pitkä näköala louhoksen yli kauas lännen suuntaan. Myös louhosalueen koillispuolella sijaitsevalta Piiskonvuorelta avautuu pitkiä näköaloja.

Seuraavassa on esitetty tarkemmin lähiympäristössä tehtyjä havaintoja ilmansuunnittain.

Pohjoisen ja pohjoiskoillisen suunta

Destian laajennusalueen pohjoispuolella alarinne vaihtuu matalasti kumpuilevaksi tasamaaksi. Pohjoispuolella on pääosin metsä(talous)maata, osin viljelysmaata.

Destian laajennusalueen pohjois-/luoteispuolella on kooltaan vähäinen, maantiehen ja viljelysmaahan rajoittuva metsikkö, jossa on lehtomaisempia piirteitä kuin hankealueen metsiköissä. Se on puustoltaan kookkaampaa ja monipuolisempaa kuin metsät muualla louhoksen lähiympäristössä ja metsikössä on myös jonkin verran lahopuuta. Metsikössä kasvavat kookkaat haavat ja kuuset sekä puuston monilajisuus ovat rakennepiirteitä, jotka suosisivat liito-oravan esiintymistä. Liito-oravan vakituiseksi elinympäristöksi metsikkö on liian pieni eikä merkkejä liito-oravasta ei löytynyt. Louhoksen pohjois-, luode- ja länsipuolella sijaitsevat pellonreunojen läheiset metsät arvioitiin liito-oravalle suotuisimmiksi elinympäristöiksi koko selvitysalueella. Tämä pellonreunametsikkö on luonnon monimuotoisuuden kannalta pienimuotoisesti arvokas kohta, mutta merkittävää lajistoa ei havaittu.

Melko lähellä pohjoispuolella on sekä metsää että viljelysmaata. Louhosta lähimmäksi ulottuva viljelysmaan osa on heinäniittyä, jonka reunamilla kasvillisuus on melko rehevää ja kasvilajisto tavanomaista.

Destian laajennusalueen pohjoispuolella on alavaa, hieman kosteaa, paikoin soistunutta, ojitettua metsämaata. Ojituksen ja hakkuun jäljiltä metsäluonnossa on käynnissä monenlaista muutosta ja keskeneräistä uusiin oloihin sopeutumista, mikä tekee metsän yleiskuvan sekavaksi. Yleiskuvan muodostamista metsäluonnosta haittaa myös tiheä ja melko rehevä vesojen, vadelmien ja horsmien hallitsema aluskasvillisuus. Vähän kauempana pohjoisen suunnassa metsä on hakattu aukeaksi eikä varttuvan puuston yllä ole ylis- tai suojuspuita. Avohakkuualalla on kasvatettavana nuorta kuusikkoa, jota ei ole vielä ensiharvennettu ja kuusten seassa kasvaakin sekapuina paljon koivuja. Aluskasvillisuutena kasvaa tavallisia, kangasmaiden avohakkuualoilla yleisesti ja runsaana esiintyviä lajeja, metsä- ja pioneerikasveja.

Toivosen Soran hankealueen pohjoispuolella Pitkäkallion rinteellä kasvaa nuorehkoa ja keskiikäistä männyn, kuusen ja koivun muodostamaa sekapuustoa. Alarinnettä kohti kuusen osuus puustossa kasvaa, männyn osuus vähenee ja metsätyyppi muuttuu kuivahkosta kankaasta tuoreeksi. Pitkäkallion pohjoisrinteen pohjoispuolella maasto on tasaista ja kosteaa. Tasamaalla puusto on pääosin nuorta sekapuustoa, mutta rinteiden alaosassa ja paikoin tasamaallakin kasvaa nuoren puuston yllä suojuspuina varttuneita kuusia. Suojuspuita on paikoin tiheämmin, paikoin harvemmassa, mikä luo monipuolisuutta metsäluontoon. Tasamaalla on myös muutaman hehtaarin kokoinen pelto.

Hankealueen pohjoispuolella metsäluonto on metsätalouden typistämää ja maasto on melko karua. Vaateliaita kasveja ei tavattu, arvokkaita tai edustavia elinympäristöjä ei löytynyt eikä tavanomaisuudesta poikkeavaa havaittu.

Koillisen suunta

Pitkäkallion louhosalueelta noin puoli kilometriä koilliseen sijaitsee Piiskonvuori, jonka laelta avautuu kohtalaisia, osittain peitteisiä, mutta melko pitkiä näköaloja. Piiskonvuori erottuu jyrkkärinteisenä muutoin hyvin loivarinteisessä kalliometsämaastossa. Rinne ei kuitenkaan ole tarpeeksi jyrkkä ja vaikeakulkuinen huuhkajan pesäpaikaksi.

Piiskonvuorella on muutamia kallioluonnon piirteitä, joita ei muualla Pitkäkallion lähiympäristössä ole. Etenkin sen jyrkähkö lounaisrinne sekä rinteiden lohkariekkotarjoavat metsäluontoa monipuolistavia pienelinympäristöjä. Rinne on ajoittain paahteinen, jos kohta sellaisena melko vaatimaton elinympäristö.

Erästä rinteiden lohkariekkoukosta löytyi kyykkäärmeen luoma nahka ja lohkariekkotarjoavat mahdolliselta käärmeiden talvehtimispaikalta. Rinteiden yläosan katajista löytyi näyttävää sienikasvustoa, harvoin tavattavaa orapihlajankatajaruostetta. Piiskonvuoren laen luoteispäässä on koko joukko tuulen kaatamia mäntyjä, minkä ansiosta lakimetsä on avaraa ja kalliolla on suotuisasti lahoppuuta metsäluonnon tarpeisiin.

Idän suunta

Toivosen Soran hankealueen itäpuolella aukeaa kymmenen hehtaarin avohakkuuala (5), joka on maastoltaan melko tasaista. Maasto on pääosin kuivahkoa kangasta, jota pirstovat useat pienet kalliopaljastumat ja muutama vähäinen painanteen soistuma. Aukeaksi hakatulla alueella kasvaa jo nuorta, pituudeltaan alle viisimetristä sekapuustoa, joka on monin paikoin tiheää. Kasvatettava puulaji on mänty, mutta sekapuita on mäntytien joukossa paljon. Siellä täällä nuoren puuston ylle kohoaa yksittäisiä varttuneita edellisen puusukupolven mäntyjä, jotka on jätetty siemenpuiksi.

Kaakon suunta

Toivosen Soran hankealueen kaakkoispuolella on tavallista mäntyvaltaista kuivahkoa kangasmetsää. Puuston ikä vaihtelee palstoittain ollen pääosin nuorta ja keski-ikäistä. Kangasmetsämaata elävöittää muutama kalliokumpare tai -paljastuma ja etenkin maaston painannekohtien soistumat.

Destian nykyisen louhosalueen kaakkoispuolella on toista hehtaaria laaja soistuma, joka on muodoltaan epäyhtenäinen. Soistuma on pääosin rämeinen, mutta siinä on paikoin aukeita nevaisia kohtia, paikoin taas korpisuuden ja luhtaisuuden piirteitä. Kasvillisuus on hieman erilaista soistuman eri osissa, mutta kaikki kasvilajit ovat yleisiä soistumien varpuja ja ruohoja. Suota reunustaa kuivahkot, puustoltaan mäntyvaltaiset keski-ikäiset tai varttuneet kangasmetsät.

Rämesoistuman kaakkoispuolella on kuivahkoa kalliosta kangasmaata, jossa kasvaa nuorta mäntyvaltaista sekapuustoa. Samainen laaja ja aukeahko nuoren puuston alue ulottuu pohjoisessa Piiskonvuorelle asti. Kauempana kaakon suunnassa, aukeahkon alueen itäreunalla, on vajaan neljänneshehtaarin kokoinen märkä luhtainen soistuma. Soistuman laidoilla - ja jonkin verran keskemmälläkin - kasvaa koivuja. Koivuja on soistumassa myös kuolleina puina ja lahoina pökelöinä. Soistuma on kasvilajistoltaan hyvin vaatimaton.

Reilun 300 metrin päässä nykyisestä louhoksesta kaakkoon, heti edellä kuvattua soistuman takana, kasvaa varttunutta havumetsää. Yhtä kookaspuustoisia metsiköitä on louhoksen lähialueilla vähän. Viiden hehtaarin palstan pohjoisosassa puusto on mäntyvaltaista, eteläosassa kuusivaltaista tuoretta kangasta. Lehtipuita ei kasva koko metsikössä juuri lainkaan. Metsässä ei näy silmiinpistäviä metsätalouden tai metsänhoidon jälkiä ja maasto on helppoa, joten metsikkö on virkistyskäyttöön oiva. Metsän luonnonsuojellusta arvoa heikentää se, että kuolleet puut on kerätty pois ja lahoppuuta on vain hyvin vähän. Lehtipuiden niukkuuden vuoksi metsä ei ole liito-oravalle suotuisaa elinympäristöä.

Etelän suunta

Hankealueen eteläreunalla Destian nykyisen louhosalueen kohdalla korkea pintamaavalli erottaa louhoksen metsästä. Louhosalueen eteläpuolella sijaitsee keskeisesti matala ja loivarintainen sorakumpare. Kumpareella maasto on kuivahkoa kangasta, puusto nuorta tai keski-ikäistä mäntikköä. Mäntyjen joukossa kasvaa sekapuina kuusia ja koivuja vaihtelevassa määrin, runsaammin kumpareta reunustavilla alavilla maastokohdilla. Viime vuosina puustoa on harvennettu monin paikoin. Aluskasvillisuus on kuivahkolle kankaalle ominaista.

Alavimmat maastokohdat ovat soistuneet ja ojitettu. Painannekohdissa puusto on pääosin koivujen ja kuusten muodostamaa. Ojien lähellä maapohja on yhä kosteaa ja kasvillisuus on lähiympäristöä rehevämpää.

Louhoksen eteläpuolella kallio pilkottaa näkyviin kangasmaan alta vain muutamassa kohdassa. Aivan louhoksen reunavallin lähellä eteläpuolella on vähäinen kalliopaljastuma. Se on maaston korkein kohta ja (poislouhitun) Pitkäkallion laen säästynyt eteläreuna. Kalliolla puusto on mäntyvaltaista, mutta alempana etelään viettävässä rinteessä kasvaa noin 40 vuoden ikäistä kuusen ja koivun muodostamaa sekapuustoa. Puustoa on harvennettu ja sen jälkeen tuuli on kaatanut kymmenittäin puita. Puuston harventumisen myötä aluskasvillisuuden elinolot ovat parantuneet, mikä on lisännyt ruohokasvien, etenkin heinien ja sananjalan määrää. Etelärinne on kasvupaikana suotuisa, mutta kasvilajistoltaan mitä tavanomaisin. Kaatuneet puut ovat metsään jätettynä luonnonsuojelullisesti arvokasta lahoppuuta, josta metsäluonnossa on niukkuutta.

Erityisen arvokkaasta lahoppuukeskittymästä ei kuitenkaan ole kyse, sillä rungot eivät ole kovin järeitä eikä paikalla ole vanhempaa lahoppuuta, joten lahoppuujatkumoa ei ole. Kaatuneilla rungoilla ei tavattu lahottajasieniä - niiden runsaampaan esiintymiseen kaatuneet rungot olivat vielä liian tuoreita.

Lännen suunta

Hankealuetta sivuavan Pirkkalantien lähellä länsipuolella on metsämaata ja kauempana peltoa. Metsäalueen leveys kasvaa etelää kohti niin, että louhokselta katsottuna luoteessa se on n. 150 metriä, mutta lounaassa jo yli puoli kilometriä.

Noin 250 metrin päästä louhoksen länsipuolelta alkava rinnemetsä on puustoltaan monipuolista ja luonnontilaltaan parempaa kuin louhosta lähempänä olevat metsät. Puusto on kuusi-valtaista ja suurimmat puista ovat jo varttuneita. Kuusien joukossa kasvaa sekapuina mäntyä ja vähän koivua – pellon reunan lähellä paikoin myös haapaa. Rinnemetsä on kasvilajistoltaan ja kasvillisuudeltaan tavanomaista, tuoreelle kankaalle ominaista.

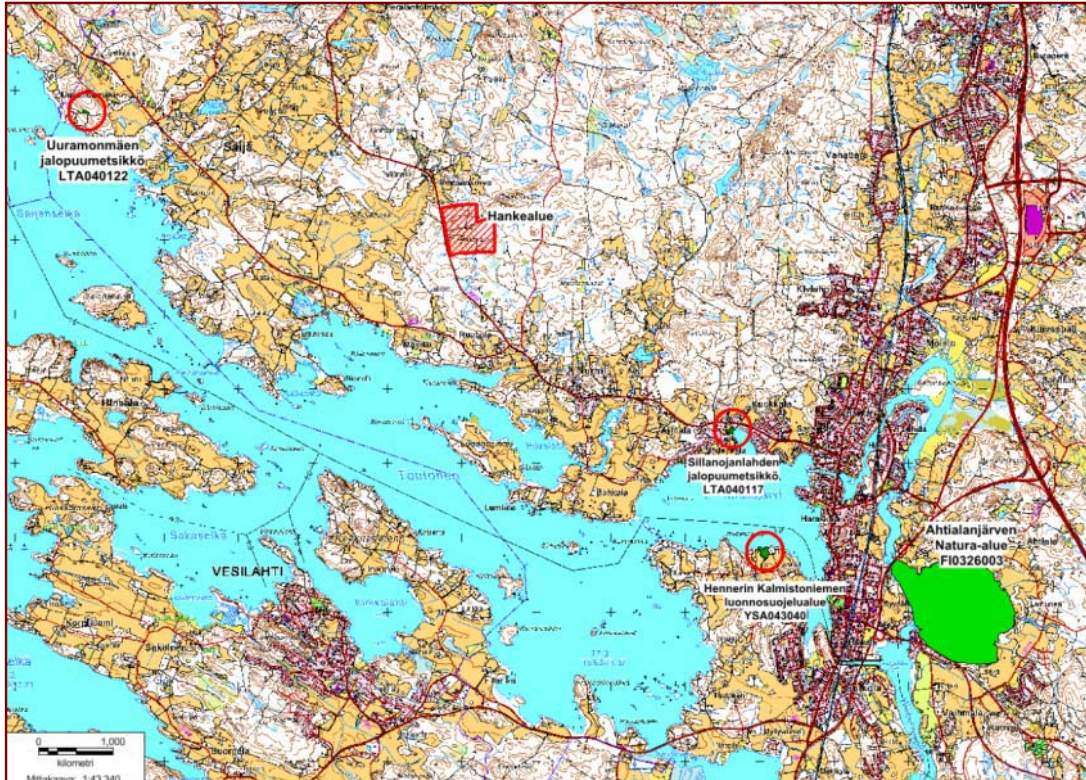
Pirkkalantien länsipuolella useat metsämaan painanteista ovat soistuneet. Nykyisen louhosalueen luoteiskulman länsipuolella olevat soistumat ovat korpisia. Nykyisen louhosalueen lounaiskulman länsipuolella on melko selvärajainen puolen hehtaarin kokoinen upottava soistuma, joka on reunoilta rämeinen ja keskiosasta avoin ja nevainen. Korpipainanteiden ja soistuman kasvilajisto on tavanomaista.

Louhosalueen vierestä länsipuolelta kulkee Pirkkalan ja Lempäälän välinen maantie. Tien viereinen oja kokoaa louhokselta valuvia vesiä. Valumavedet pääsevät alittamaan tien ainakin kahdessa kohdassa louhoksen lähellä. Luoteinen valumaveden tienalitus sijaitsee n. 170 metrin päässä louhosalueen luoteiskulmasta. Tienalituksen jatkona maantien länsipuolella on pieni puro tai noro, joka johtaa korpisessa notkelmassa lännemmäksi alarinteeseen. Kuivana aikana kesällä uoma on lähes kuiva. Lounainen valumaveden tienalituskohta on noin 150 metrin päässä louhoksen lounaiskulmasta etelään. Vesi virtaa maantien länsipuolella kohti länttä paikoin selvemmässä, paikoin epäselvemmässä uomassa. Valumareitin varren lähiympäristöt ovat kapealti korpisia ja kas-

villisuudeltaan melko monipuolisia. Kovin merkittäviä kasviesiintymiä tai elinympäristöjä ei uoman varrelta löytynyt.

13.2.5 Luonnonsuojelualueet, arvokkaat kohteet ja ekologinen verkosto

Pitkäkallion hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä luonnonsuojelu- tai Natura 2000 -verkoston alueita. Lähimmät suojellut luontokohteet ovat 4,5 kilometrin päässä hankealueesta sijaitseva Sillanojanlahden jalopuumetsikkö (LTA040117) sekä 5,3 kilometrin päässä sijaitseva Uuramonmäen jalopuumetsikkö (LTA040122)



Kuva 113. Lähimmät luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -verkoston alueet. Pohjakartta: Maanmittauslaitos.

Lähimmälle Natura 2000 -alueelle, Ahtialanjärvelle (FI0326003), matkaa hankealueelta on noin 7,4 kilometriä (kuva 113).

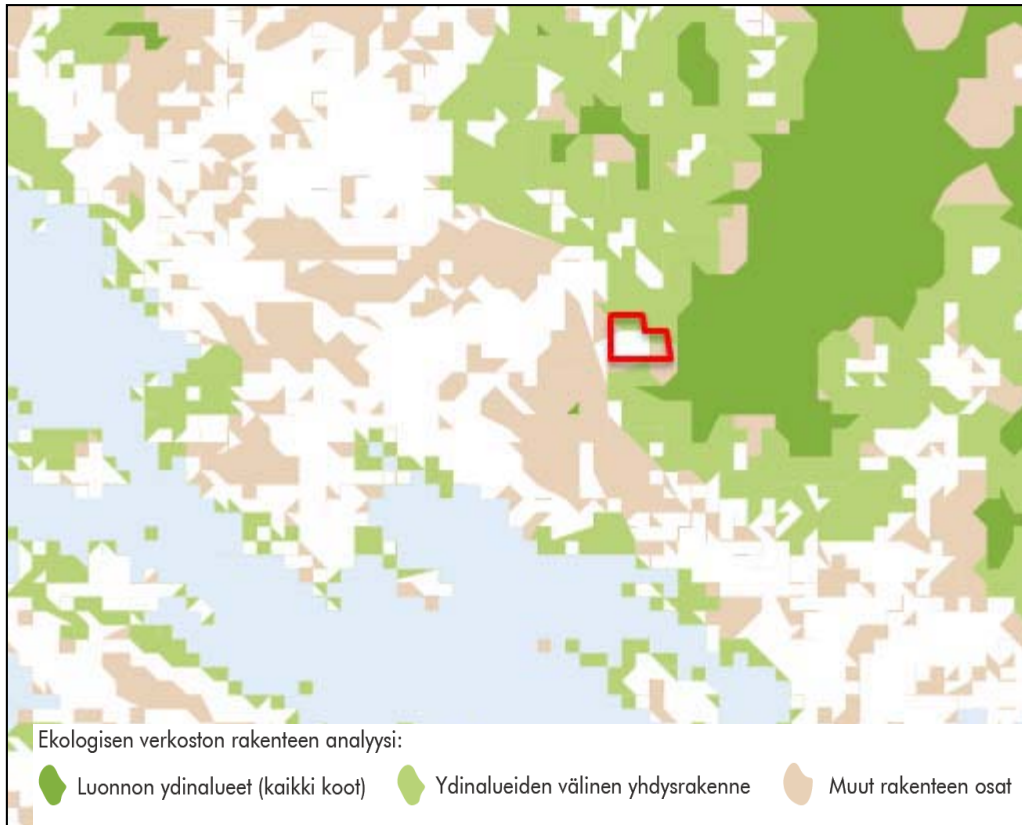
Lempäälän kunnassa 2014 tehdyssä selvityksessä Lempäälän arvokkaat luontokohteet Pitkäkallion ottoalueen läheisyydestä ei havaittu arvokkaita kohteita. Lähin kohde on alueelta etelään kulkevan kuljetusreitin läheisyydessä sijaitseva selvityksen kohde 42, Hiivalahden rehevöitynyt lahti, joka on linnustoltaan runsas sekä laji- että yksilömäärällä mitaten. Pitkäkallion alueella ei ole arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita. (Laamanen ja Soininen 2014.)

Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 taustaselvityksenä selvitettiin Pirkanmaan ekologista verkostoa. (Ramboll 2014.) Selvityksessä tutkittiin Pirkanmaan ekologisen verkoston rakennetta, laatua ja toiminnallisuutta.

Ekologinen verkosto koostuu luonnon ydinalueista ja niiden välisistä ekologisista yhteyksistä. Luonnon **ydinalueet** ovat laajoja, mahdollisimman yhtenäisiä maa- ja metsätalouden, suojelun ja/tai virkistyspiirissä olevia alueita, jotka sisältävät eliöiden kannalta tärkeitä elinympäristöjä, uhanalaisia lajeja ja elinympäristöjä sekä metsälain arvokkaita alueita ja kohteita.

Ekologiset yhteydet ovat vaihtelevan levyisiä käytäviä tai ns. askelkivien muodostamia ketjuja, jotka ylläpitävät ydinalueiden toimintaa ja mahdollistavat eliöstön liikkumiseen alueelta toiselle. Toimivan yhteyden muodostumiseen ja sen leveyteen vaikuttavat kasvillisuus, maaston muodot ja ihmistoimintojen läheisyys. (Ramboll 2014.)

Selvityksessä todettiin Pirkanmaan eteläosien viljely- ja järvisuutujen luonnonalueet pohjoisia alueita pirstoutuneemmiksi. Lempäälässä suhteellisen laaja yhtenäinen kokonaisuus oli etelässä Kuljun metsät Pirkkala–Lempäälä -välillä (kuva 114). Ydinaluetta luonnehtivat vanhat kuusimet-
sät, jossa on lehtomaisia elinympäristöjä. Uhanalaisista lajeista alueella tavataan mm. kuikkaa, kaakkuria, liito-oravaa ja hajuheinää. Alueella on muutamia havaintoja petolintujen pesäpaikoista.



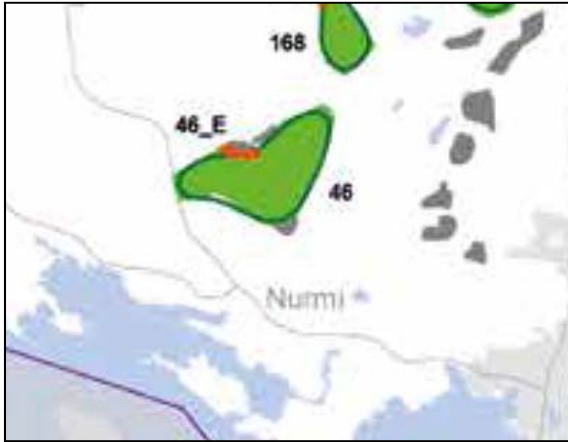
Kuva 114. Ekologisen verkon rakennetta hankealueen ympäristössä. (Ramboll 2014, 15).

Pitkäkallion hankealue sijoittuu Kuljun metsien muodostaman luonnon ydinalueen lounaisreunalle. Sen molemmin puolin on ydinalueiden väliseksi yhdysrakenteeksi luokiteltuja alueita. Alueen sivuitse kulkevan Pirkkalantien länsi- ja eteläpuolella Pyhäjärvelle ja Tampere-Pirkkala lentokentälle asti on laajoja teiden halkomia peltoalueita, joiden keskellä on pieniä metsäsaarekkeita. Län-
sipuolella ei ole luonnon ydinalueiksi laskettavia laajoja kokonaisuuksia, eikä hankealueen toiminta katkaise merkittäviä yhteyksiä ydinalueiden välillä.

Destian ja Toivosen Soran hankealueet kuuluvat Pitkäkallio-Piiskonvuori-Pehkukorpi -
kallioaluekokonaisuuteen (POSKI-hankkeen kohdenumero 46), joka tehtyjen tutkimusten ja arviointien perusteella katsottu alustavasti kiviainesten ottamiseen soveltuviksi ja joka Pirkanmaan maakuntakaavaluonnoksessa on merkitty kalliokiviaineen ottoalueeksi (EO/k).

Kiviainesten ottamiseen soveltuviksi alueiksi (luokka M) luokitelluilla alueilla tehtiin luonto- ja maisemakartoituksia kesällä 2014 ja keväällä 2015. Maastotarkastelujen avulla haluttiin selvittää onko alueilla sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joiden suojelu voi olla ristiriit-

dassa mahdollisen kiviainesten ottamistoiminnan kanssa tai jotka voivat vaikuttaa alueiden merkitsemiseen maakuntakaavaan maa-ainesten ottamisalueina.



Kuva 115. POSKI-hankkeen luontoselvityksen rajaukset.

Pitkäkalio-Piiskonvuori-Pehkukorpi -alueelta rajattiin luontoselvityksen tulosten perusteella pois Piiskonvuoren alue (kuvassa 115 merkintä 46_E) sen länteen antavan maiseman vuoksi. Piiskonvuoren ja kivilouhoksen välisellä kankaalla havaittiin myös lapinpöllö ja kehrääjä 9.6.2014.

13.3 Vaikutukset VE0

Vaihtoehdossa VE0 Destian toiminta jatkuu nykyisten lupaehtojen mukaisesti vuoteen 2022 asti, jonka jälkeen alue maisemoidaan metsätaloussuunnitelman mukaisesti. Vaikutukset ympäristön luontoon jatkuvat nykyisen kaltaisina.

13.4 Vaikutukset VE1

VE1 mukaisessa louhittavien alueiden pinta-ala kasvaa nykyisestä 13 hehtaarista noin 27,5 hehtaariin. Tämä alueen alkuperäinen kasvillisuus ja humuskerros tuhoutuvat ja alueen kasvualusta ja vesiolosuhteet muuttuvat louhinnan edetessä.

Louhinnan aiheuttama pöly voi aiheuttaa vaikutuksia kasvillisuuteen, jos ympäristöön leviävä pöly esimerkiksi peittää liiallisesti kasvin lehtiä ja vaikeuttaa valon saantia tai yhteyttämistä. Pitkäkalioilla aiheuttamat pölyvaikutukset arvioitiin ulottuvan enintään 300 metrin etäisyydelle murskaimen kulloisestakin sijainnista. Kasvuedellytyksiä haittaavat mahdolliset pölypäästöt laskeutuvat jo huomattavasti lähemmäksi murskainta. Destian laajennusalue ja Toivosen Soran hankealue laajentavat pölyvaikutuksille altista aluetta nykytilanteesta. Pölyhaitat ilmenevät murskausjaksojen aikana, muina aikoina pölyvaikutuksia ei ole.

Hankkeista aiheutuvan melun vaikutuksista luonnoneläimiin on olemassa vähän tutkittua tietoa, mutta oletettavasti louhintaräjäytysten ja murskauksen aiheuttama melu tekee hankealueen välittömän läheisyyden epäsuotuisaksi eläinten pesimis- ja ruokailuympäristöksi. Myös lähialueilla pidettäville kotieläimille melusta on ajoittaista häiriötä. Hankealueen ympäristö ei kuitenkaan ole erityisen hiljaista, vaan Pirkkalantien liikenne, maa- ja metsätaloustyöt sekä lähiasutus tuottavat alueelle ihmistoiminnan aiheuttamaa ääntä ja muuta häiriötä eikä alue ole erityisen luonnontilaisista.

Hanke ei edellytä uusien tieyhteyksien rakentamista hankealueen ulkopuolella, joten hankkeella ei ole vaikutuksia eläinten kulkemiseen tiealueen poikki.

13.5 Johtopäätökset

Suunniteltujen hankkeiden toteuttamisen (VE1) tuoma muutos nykytilaan (VE0) koostuu hankkeiden elinkaarien aikana kasvupaikkojen ja elinympäristöjen kannalta epäsuotuisan alueen laaje-

nemisestä sekä vaikutusten pidemmästä kestosta. Lisäksi louhinnasta syntyvä melu ja pöly aiheuttavat ajoittaisia haittoja luonnonympäristölle hankealueen välittömässä läheisyydessä.

Pitkäkallion hankealueen ympäristön luontokohteiden herkkyyttä arvioitiin taulukon 1 kriteereillä vähäiseksi. Suunniteltujen hankealueiden ja niiden lähiympäristön lajisto arvioitiin tavanomaisiksi ja melko vaatimattomiksi, eikä alueella ole uhanalaisten lajien, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Lähimmät Natura 2000 -verkoston alueet sekä muut luonnonsuojelualueet sijaitsevat kaukana hankealueesta, eikä hankkeiden toiminnoilla arvioida olevan vaikutusta niihin. Elinympäristöjen kannalta merkityksellisintä on rakentaminen ennestään rakentamattomilla alueilla. Pitkäkallion hankealue ja sen lähiympäristöä on jo muuttunut huomattavasti alkuperäisestä luonnontilasta. Varsinaisella hankealueella on jo pitkään toiminut louhos-alue, jonka sivuttaa yleisesti liikennöity tie. Alueen ympäristössä on asutusta ja ympäristön luonto on etupäässä maa- ja metsätalouden muokkaamia. Alue ei myöskään sijaitse paikallisesti tai maakunnallisesti merkittävällä ekologisen verkoston ydinalueella eikä katkaise ydinalueiden välisiä yhteyksiä.

Luontovaikutusten suuruus arvioitiin myös vähäiseksi tai kohtalaiseksi ja luonteeltaan palautuvaksi. Hankkeen vaikutusalue on suppea, vaikutukset kohdistuvat etupäässä varsinaiseen hankealueeseen, jonka kasvusto ja kasvupaikat sekä eläinlajien elinympäristöt menetetään aina hankkeiden elinkaarien loppuvaiheissa tehtäviin jälkihoitotoimenpiteisiin asti. Menetetävä kasvusto on luontoselvitysten perusteella tavanomaista ja suhteellisen vaatimatonta eikä alueellisesti erityisen monimuotoista.

VE0	VE1
Destian nykyisen toiminta-alueen puusto ja pintamaat on poistettu. Toiminnan loppuessa alue palautetaan metsätaloustalouteen. Kasvuston ja eläimistön palaaminen alueelle tapahtuu nopeammin kuin vaihtoehdossa VE1.	Louhosalueen pinta-ala kasvaa noin 2,5-kertaiseksi nykyiseen verrattuna ja ottotoiminnan vaikutukset kestävät kauemmin. Toiminnasta aiheutuva melu ja pöly aiheuttaa ajoittaista häiriötä lähiympäristön kasveille ja eläimille. Hankkeiden toteuttaminen vaikuttaa luonnonympäristöön vain paikallisesti, lähinnä varsinaisella hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Hankkeiden loputtua alue palautetaan metsätaloustalouteen.
Vähäinen positiivinen vaikutus +	Vähäinen negatiivinen vaikutus -

13.6 Epävarmuustekijät

Louhinnan jälkeiset maisemointi ja jälkihoito ennallistavat hankealueen elinympäristöjä ja kasvupaikkoja ja mahdollistavat lajien asteittaisen palautumisen alueelle suksession eri vaiheissa. Alueen alkuperäiset pinnanmuodot ja sitä kautta vesitalous tulee kuitenkin muuttumaan eikä luonto palaudu juuri samanlaiseksi kuin se nyt on.

Epävarmuustekijä luontoon kohdistuvien vaikutuksien osalta on myös erilaiset poikkeustilanteet, esim. pintavesien ravinnetasapainoon vaikuttavien aineiden tai erilaisten haitta-aineiden päätyminen pintavesien kautta lähiympäristöön onnettomuustilanteissa.

13.7 Haitallisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen

Louhittavan alueen eli luonnonympäristöltään täysin muuttuvan alueen osalta lieventämiskeinoja louhinnan vaikutuksille alkuperäiseen luonnonympäristöön ei varsinaisesti ole. Muutoksen laajuutta voidaan lieventää poistamalla mahdollisuuksien mukaan pintamaita asteittain louhinnan edetessä. Samoin jo louhittujen alueiden täyttö ja maisemointi voidaan aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, kun louhittuja alueita ei enää tarvita esim. varastokasoille tai muille toiminnoille.

Louhinnan loputtua suoritetaan lupahakemuksessa esitetyn ottosuunnitelman mukaiset jälkihoitotoimenpiteet. Louhosalueet täytetään, maasto muotoillaan ja humuskerroksen palautuminen käynnistetään levittämälle alueelle orgaanista ainetta sisältävää pintamaata. Alueelle istutetaan mäntytaimikko, jonka taimettumista seurataan ja tehdään tarvittaessa täydennyskylvöjä ja -istutuksia.

Lähialueen eläimistölle aiheutuvan melun haittavaikutuksia on mahdollista lieventää ajoittamalla räjäytystyöt lintujen pesintäkauden ulkopuolelle. Lähialueella ei kuitenkaan ole tiedossa olevia merkittäviä lintualueita tai merkittävien lajien pesimäalueita, jolloin lieventämistoimet kohdistuisivat pääasiassa metsien yleisiin lajeihin.

Pölyvaikutusten osalta mahdollisia lieventämistoimia on käsitelty luvussa 8.9.

14 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

YVA-menettelyssä käsitelty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset jakautuvat terveysvaikutuksiin sekä sosiaalisiin vaikutuksiin. Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan suoraan ihmisen terveyteen kohdistuvia vaikutuksia. Sosiaaliset vaikutukset ovat hankkeesta ihmisiin tai yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka voivat aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa.

Suunniteltujen hankkeiden vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat olla suoria tai epäsuoria. Ne voivat kohdistua suoraan jonkin kohderyhmän elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon ja maisemaan kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti ihmisten hyvinvointiin. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla hankkeen aiheuttamat muutokset asumisviihtyvyydessä, turvallisuudessa, alueen liikumis-, ulkoilu- ja virkistyskäyttömahdollisuuksissa, ihmisten huolissa ja peloissa sekä alueen palveluissa, elinkeinotoiminnassa ja työllisyydessä.

Pitkäkalliolla on harjoitettu kiviainestoimintaa jo yli 20 vuotta ja alueen ympäristön tila on tämän seurauksena jo muuttunut merkittävästi alkuperäisestä luonnontilasta. Destia myös jatkaa nykyistä toimintaansa voimassa olevien maa-aines- ja ympäristölupien puitteissa.

14.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin taustatietona toimii hankkeen vaikutusalueelta olevat tiedot, kuten tiedot lähellä sijaitsevasta vakinaisesta ja vapaa-ajan asutuksesta, elinkeinonharjoittajista, alueen virkistyskäyttömahdollisuuksista ja muista herkästi häiriintyvistä tai erityistä suojelua vaativista kohteista.

Suunniteltujen hankkeiden vaikutuksia arvioidaan suhteessa nykytilanteeseen eli vertailu tehdään vaihtoehdon VE0 ja VE1 välillä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään muiden vaikutustapojen arvioinnin kautta saatavia laskennallisia ja/tai laadullisia arvioita, joita verrataan kyseiselle tekijälle olemassa oleviin ohjearvoihin ja suosituksiin sekä tutkimuskirjallisuuteen. Mahdollisia ihmisiin kohdistuvia terveyshaittoja arvioitiin mm. liikenne-, ilmanlaatu-, melu-, tärinä- ja vesistövaikutusten perusteella. Arvioitavia sosiaalisia vaikutuksia ovat asuin- ja elinympäristön viihtyisyys ja turvallisuus, alueiden virkistyskäyttö ja harrastusmahdollisuudet sekä ihmisten ilmaisemat huolet ja toiveet.

Vaikutusalueella asuvien ja sitä virkistykseen tai elinkeinonharjoitukseen käyttävien ihmisten ja yhteisöjen näkemyksiä suunniteltujen hankkeiden vaikutuksista on saatu lähialueen asukkailla lähetetystä kyselystä, YVA-ohjelmavaiheessa järjestetystä yleisötilaisuudesta sekä YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle toimitetuista mielipiteistä. Palautteissa esitettyjä kommentit, huolet ja toiveet huomioidaan vaikutusarvioinnissa.

Vaikutuskohteen herkkyyttä (taulukko 43) arvioidaan terveysvaikutusten osalta sen perusteella, kuinka todennäköisesti hankkeiden mahdolliset vaikutukset aiheuttavat haitallisia terveysvaikutuksia. Sosiaalisten vaikutusten osalta vaikutuskohteen herkkyytaso määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palvelujen, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan.

Taulukko 43. Muutoksen/vaikutusten kohteen *herkkyys*kriteerit hankkeen vaikutuksille ihmisten terveyteen ja elinoloihin.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Alueella ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta Alueella ei ole harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa eikä se ole olennainen osa viherverkkoa Alueen ympäristössä on paljon ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja ympäristö on jatkuvassa muutostilassa Alueella ei ole erityisiä kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia Hanke ei herätä ristiriitoja, huolta tai toiveita Alueella on ihmisiä, mutta vain vähän herkästi oirehtivia ihmisiä.	Alueella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta Alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, liittyy tiiviisti viherverkkoon. Alueen ympäristössä on vähän ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja ympäristössä on ajoittaisia muutoksia Alueella on joitakin kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle hyödyllisiä ominaisuuksia. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja, huolta tai toiveita Alueella on jonkin verran herkästi oirehtivia ihmisiä.	Alueella on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta Alueella on merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo ja se on olennainen osa viherverkkoa Alueen ympäristössä ei juurikaan ole ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja ympäristö on pitkään muuttumattomana säilynyt Alueella on harvinaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia Hanke herättää paljon ristiriitoja, yleistä huolta tai toiveita Alueella on paljon herkästi oirehtivia ihmisiä tai ihmisryhmiä (esim. lapset, vanhukset, sairaat).	Alueella on useita herkkiä häiriintyviä kohteita lähivaikeusalueella, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta Alueella on erittäin merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo ja se on korvaamaton osa viherverkkoa Alueen ympäristössä ei ole lainkaan ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja ja ympäristö on poikkeuksellisen rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia Hanke herättää paljon vakavia ristiriitoja, pelkoa, yleistä huolta tai toiveita Kohteen vaikutusalueella on paljon hyvin herkkiä kohteita kuten sairaaloita, kouluja tai päiväkoteja.

Terveysvaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetään eri vaikutuslajien osalta asetettuja raja- ja ohjearvoja. Sosiaalisille vaikutuksille ei ole raja-arvoja ja hankkeen sosiaalisten vaikutusten suuruusluokkaa pyritään arvioimaan vaikutusten laajuuden ja keston perusteella sekä sen perusteella, kuinka alueen asukkaat itse ovat arvioineet vaikutuksen suuruutta.

Taulukko 44. *Kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit hankkeen vaikutuksille ihmisten terveyteen ja elinoloihin.*

Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeesta ei aiheudu muutoksia alueen nykytilaan. Hankkeella ei ole vaikutusta ihmisen terveyteen.	Kielteiset vaikutukset ympäristössä ovat vähäisiä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Muutokset eivät vaikuta totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Altistuminen ympäristövaikutuksille ei ylitä lyhytaikaisesti arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset).	Kielteiset vaikutukset ympäristössä ovat keskisuuria ja kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisia muutoksia, mutta eivät uhkaa yleistä vakautta. Vaikutus on osin palautuva kohtuullisessa ajassa vaikutuksen päätyttyä tai ajoittainen. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät estä tai edistä toimintoja. Altistuminen ympäristövaikutuksille voi ylittää väliillä ja lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason (ohjearvot ja suositukset), mutta terveyshaittojen riski ei ole merkityksellinen.	Kielteiset vaikutukset ympäristössä ovat suuria, laajalaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutus voi olla osin palautuva vaikutuksen päätyttyä, mutta palautumiseen kuluva aika on pitkä, vaikutus toistuu säännöllisesti ja usein. Muutokset voivat häiritä tai muuttaa totuttuja toimintoja ja aiheuttaa estevaikutusta. Altistuminen ympäristövaikutuksille ylittää haitattomaksi arvioidun tason ja ihmisessä todettava terveydentilan häiriö tai elinympäristön terveellisyys heikkeneminen.	Kielteiset vaikutukset ympäristössä ovat erittäin suuria, laajalaisia ja pitkäaikaisia tai pysyviä. Vaikutukset ovat palautumattomia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset estävät totut toiminnot. Altistuminen ympäristövaikutuksille ylittää selvästi haitattomaksi arvioidun tason ja ihmisessä todettava terveydentilan häiriö tai elinympäristön terveellisyys merkittävä heikkeneminen.

14.2 Nykytilanne

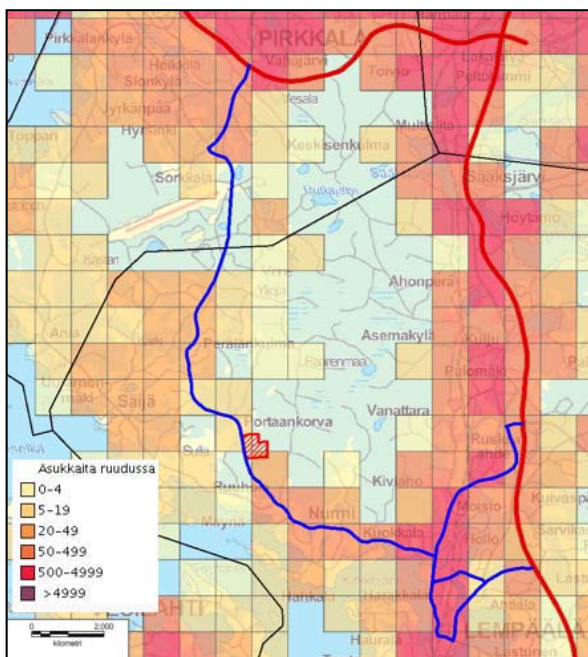
14.2.1 Väestö

Lempäälä on toiminnallinen osa nopeasti kasvavaa Tampereen kaupunkiseutua. Vuonna 2014 Lempäälän kunnan asukasluku oli 22 233 henkilöä (Tilastokeskus). Alle 14-vuotiaiden lasten osuus väestöstä oli 23,8 % (2013), lapsiväestön osuus oli suurin Pirkanmaan kunnista, joiden lapsiväestön keskiarvo oli 16,4 %. Yli 65-vuotiaiden osuus oli 14,6 %, mikä on pienempi kuin Pirkanmaalla keskimäärin (19,8 %).

Lempäälä on muuttovoittoinen kunta, jonka asukasluku on kasvanut 1,5–3 prosentin vuosivauhtia 2000-luvun aikana. Tilastokeskuksen väestöennusteissa arvioidaan Lempäälän asukasluvun lisääntyvän 11,5 % nykyisestä asukasluvusta vuoteen 2020, 25,1 % vuoteen 2030 ja 33,2 % vuoteen 2040 mennessä.

Lempäälässä väestö ikääntyy, mutta väestönkasvun ja muuttoliikkeen vaikutuksesta hillitymmiin kuin Pirkanmaalla tai koko maassa. Lisäksi lapsiperheiden osuus pysyy ennustetusta laskusta huolimatta verrattain korkeana.

14.2.2 Asuminen



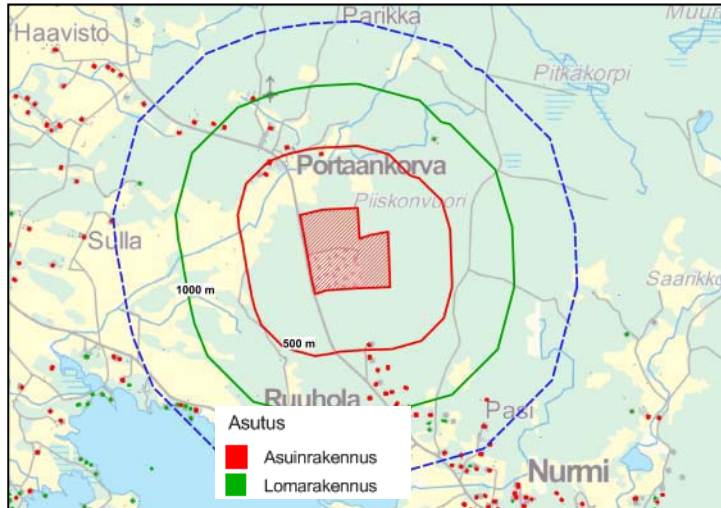
Kuva 116. Väestötiheys 1 x 1 km ruudukot (©Tilastokeskus 2015). Sininen viiva = kuljetusreitit hankealueelta, musta viiva = kunnanrajat.

Lempäälä on rakentunut yhtenäiseksi nauhataajamaksi Lempäälän keskustasta aina Tampereen rajalle saakka. Keskustan lisäksi Lempäälän muita taajamia ovat Moisio, Kulju ja Sääksjärvi. Vuoden 2013 lopussa Lempäälän taajama-aste eli taajamaksi laskettavissa asutuskeskittymissä asuvien osuus oli 88,2 %, haja-asutusalueella asui 11,7 %. Tilastokeskuksen käyttämän kaupunki-maaseutu-luokituksen mukaan Lempäälän asukkaista 96,5 % asui kaupunkimaiseksi luokitelluilla alueilla ja 3,5 % maaseutumaisilla alueilla (haja-asutusalue).

Pitkäkallion kiviainesten ottoalue sijaitsee harvaanasutulla alueella, lähimmät asutuskeskittymät ovat Säijän ja Nurmen kylät. Säijässä on noin 400 ja Nurmen kylässä noin 450 asukasta. Pirkkalan puolella Pitkäkalliolta pohjoiseen suuntautuva kiviainesten kuljetusreitti kulkee Sorkkalan seudun läpi. Alueen kylä ovat Sorkkala, Hyrsinki ja Sionkylä ja siellä asuu noin 850 henkeä.

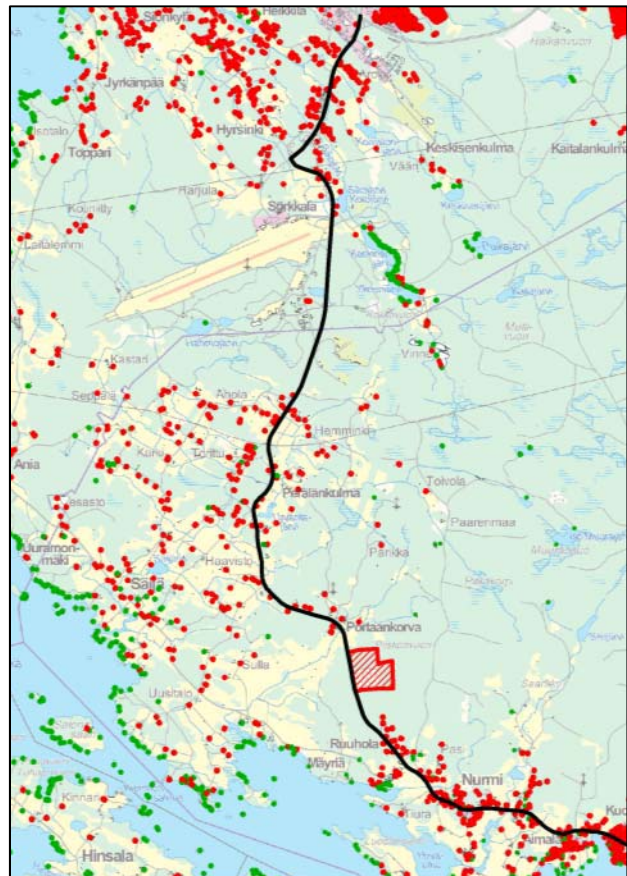
Lempäälän asuntorakentamiseen tulevaisuudessa vaikuttavat merkittävästi Tampereen ja sen ympäryskuntien seutuyhteistyön kautta määritellyt suuntaviivat, joita on määritelty mm. Asuntopoliittisessa ohjelmassa 2030 sekä Rakennesuunnitelmissa 2030 ja 2040. Suunnitelmien ja ohjelmien tavoitteissa ja toimenpiteissä korostuu nykyisen taajamarakenteen tiivistäminen ja vahvistaminen ja rakentaminen palveluiden ja joukkoliikenneyhteyksien läheisyyteen. Lempäälän kunnan-

valtuusto on 2010 hyväksynyt ohjeistuksen haja-asutusalueille rakentamisen ohjaamisen periaatteista (Hajarakentamisen periaatteet Lempäälässä). Näiden periaatteiden mukaisesti hajarakentamista ohjataan pääosin kylämaisille alueille, olemassa olevien kylämaisten asuinkeksittymien ja kyläkoulujen tuntumaan ja vaikutuspiiriin, kohtuulliselle etäisyydelle asutusta palvelevista peruspalveluista kuten kaupasta ja päiväkodista tai kohtuullisten joukkoliikenneyhteyksien varrelle lähelle palveluita.



Kuva 117. Asuin- ja lomarakennukset Pitkäkallion hankealueen ympäristössä. Maanmittauslaitoksen maastotietokanta. © MML, 2015.

Kiviaineskuljetusten reitin varrelle sijoittuva asutus on tiiviimpää taajama-alueilla (kuva 118).



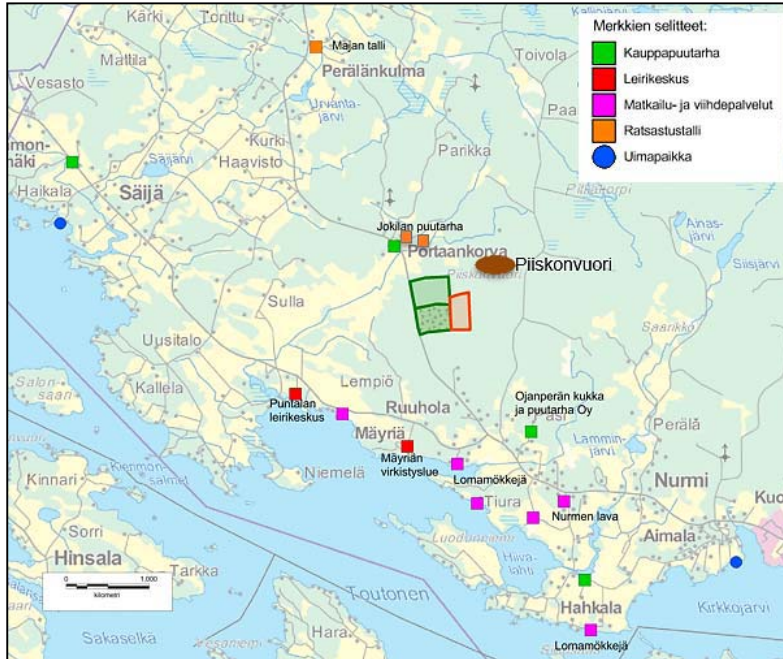
Kuva 118. Asutus kuljetusreitin varrella haja-asutusalueella.

Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelman 2030 mukaan asuinrakentamista keskitetään rakennesuunnitelmassa osoitetuille uusille ja merkittävästi täydennettävillä asuinalueilla sekä keskustoihin. Lempäälässä asuinrakentamisen kehittämisalueita ovat Sääksjärvi, Kulju ja Lempäälän keskusta.

Pitkäkallion hankealueen rajoilta piirretyn 500 metrin kehän sisäpuolella sijaitsee viisi asuinrakennusta ja kilometrin säteellä yhteensä 16 asuinrakennusta. Lähin lomarakennus sijaitsee hankealueesta koilliseen noin 850 metrin päässä (kuva 117).

14.2.3 Virkistysalueet

Pitkäkallion hankealueelta on noin 1,5 kilometriä Pyhäjärven rantaan, jossa on uimapaikkoja ja erilaisia virkistys-, leirintä- ja matkailupalveluita. Alueella sijaitsee Lempäälän kunnan omistama Puntalan leirikeskus, jossa on mökki- ja telttapaikkoja sekä rantasauna ja nuotiopaikkoja. Leirikeskus on tarkoitettu ensisijaisesti kunnan nuorisopalveluiden omaan leiritoimintaan, minkä lisäksi aluetta voivat varata muut yhteisöt ja yksityishenkilöt



Kuva 119. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia virkistys-, matkailu- ja muuta elinkeinotoimintaa harjoittavia kohteita.

Mäyrän virkistysalue on Lempäälän, Tampereen, Kangasalan, Pirkkalan, Valkeakosken, Vesilahden, Nokian ja Ylöjärven yhdessä omistama alue. Alueella on asuntovaunupaikkoja, uintipaikka ja saunat, keitto- ja nuotiopaikkoja, pallokenttä sekä venesatama ja se on varattu etupäässä omistajakuntien asukkaiden käyttöön. Lisäksi Pyhäjärven rannalla on mökki-, teltta- ja asuntovaunumajoitusta tarjoavia yrityksiä.

Hankealueen lähialueella sijaitsee kolme tärkeää maisemallista elementtiä: Portaankorvan

maalaismaisema, Portaankorvan kallionyppylä ja Piiskonvuoren alue (kalliorinne ja maisema). Piiskonvuoren aluetta käytetään mm. retkeilyyn. Piiskonvuoren huipulta on näköalat pitkälle Kirkkojärvelle, Toutoseen ja muihinkin suuntiin.

Hankkeen suunnittelualueen koilliskulman poikki kulkee osayleiskaavassa merkitty ulkoilu- ja retkeilyreitti, jolla on pyritty liittämään Lempäälän kylät muuhun kunnan ulkoiluverkostoon. Kyseinen reitti ei kuitenkaan ole valaistu tai muuten ylläpidetty ulkoilu- tai liikuntareitti, jotka kaikki sijaitsevat lyhimmillään linnuntietä yli 3 km:n päässä hankealueesta (kuva 120).

YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa ja asukaskyselyn kautta saadun palautteen mukaan hankealueen ympäristön metsäisiä alueita käytetään ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen sekä ratsastamiseen.



Kuva 120. Lempäälän ulkoilu-, liikunta- ja retkeilyreitit.

14.2.4 Elinkeinoelämä

Lempäälän työllisestä työvoimasta työskenteli vuonna 2012 alkutuotannossa 2,3 %, teollisuudessa 28,5 % ja palveluissa 67,5 %. Lempäälän eniten työllistäviä toimialoja ovat palvelut, kaupan ala ja teollisuus. Kunnan työpaikkaomavaraisuus oli 33,7 % eli suurin osa lempääläisistä työskentelee kunnan ulkopuolella, etenkin Tampereella, jonne pendelöi vähän alle puolet Lempäälän työvoimasta. (Pirkanmaan liitto 2014.)

93 % Lempäälän työpaikoista sijaitsee taajamarakenteen alueella. Merkittävimmät työpaikkakeskittymät ovat Lempäälän keskusta, Saana ja Rivi ja Marjamaa. Muita keskittymiä Lempäälässä on mm. Moisiossa, Hollon ja Kuljun alueella. Lempäälän kylissä on 225 työpaikkaa, joista Säijän/Peralankulman alueella 42 ja Nurmen 36. (Pirkanmaan liitto 2014.)

Lempäälässä toimii lähes 1500 eri alojen yritystä, jotka ovat voimakkaasti keskittyneet kunnan taajama-alueille (Lempäälän Kehitys Oy). Pitkäkallion hankealueen läheisyydessä toimii muutamia kaksi kauppapuutarhaa: Ojanperän kukka ja puutarha Oy (lähimmillään 1,4 km Toivosen Soran hankealueesta) sekä Jokilan Puutarha (noin 400 metriä Destian laajennusalueen pohjoisrajalta). Noin 500 metrin etäisyydellä hankealueesta toimii kaksi hevostallia, joissa on tallipaikat viidelle ja kuudelle hevoselle. Toisen tallin hevoset laiduntavat Destian laajennusalueeseen rajoituvalla kiinteistöllä, jolla viljellään myös rehuheinää ja -kauraa. Hevosilla myös ratsastetaan hankealueen ympäristön metsäpoluilla. Toisessa tallissa kasvatetaan ravihevosia, jotka laiduntavat ulkona kesäaikana. Ravihevosilla ei ratsasteta hankealueiden läheisyydessä vaan ajetaan rattaiden kanssa kauempana. Noin 1,5 kilometriä hankealueesta etelään Pyhäjärven rannalla sijaitsee Puntalan leirikeskus, Mäyriän virkistysalue sekä pieniä matkailu-, majoitus ja virkistyspalveluita tarjoavia yrityksiä (kuva 4).

14.3 Yleisötilaisuus, asukaskysely ja YVA-ohjelmasta esitetyt mielipiteet

Alueen asukkaiden ja muiden sidosryhmien näkemysten kuulemiseksi järjestettiin yleisötilaisuus ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ohjelmavaiheen yhteydessä lokakuussa 2014. Yleisötilaisuudesta tiedotettiin paikallisessa sanomalehdessä sekä yhteysviranomaisen toimesta verkossa. Yleisötilaisuuteen lähetettiin erilliset kutsut hankealueen läheisyydessä (1 km:n säteellä) olevien asuinkiinteistöjen omistajille. Tilaisuuteen kutsuttiin myös Lempäälän kunnan ympäristönsuojelun sekä Nurmen ja Säijän kyläyhdistysten edustajia.

Pitkäkallion hankealueen läheisyydessä asuvien kokemuksia alueen nykyisestä toiminnasta ja heidän näkemyksiään suunnitellun hankkeen vaikutuksista kartoitettiin asukaskyselyllä lokamarraskuussa 2014. Kyselylomake (liite 2) lähetettiin 1 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevien kiinteistöjen omistajille. Lomakkeessa kysyttiin vakituudesta ja vapaa-ajan asumisesta kiinteistöllä sekä kiinteistöjen vedenhankinnasta. Kyselyn vastaukset on koottu liitteeseen 3.

Kyselyyn tuli 10 vastausta, jotka koskivat yhteensä 40 alueella vakituisesti asuvaa asukasta. Kaikki vastaajat olivat keskitetyn vedentoimituksen ulkopuolella ja käyttivät talousvetenään pääasiallisesti omien kaivojensa vettä.

YVA-ohjelmasta pidettiin avoin yleisötilaisuus 20.10.2014 Säijän koululla. Tilaisuudessa oli hankeavustajien edustajien, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen lisäksi paikalla 27 henkilöä.

YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle lähetettiin 9 mielipidettä, joista kolmessa esittäjänä oli paikallinen yhdistys ja kuudessa yksityishenkilö. Ohjelmasta esitetyt mielipiteet on luettavissa ympäristöhallinnon verkkosivuilta osoitteessa: <http://www.ymparisto.fi/fi>

FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/ Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/
Lempaalan_Pitkakallion_kiviaineksen_otto_ja_kierratyskiviaineksen_kasittely_Lempaala

Seuraavassa on tiivistetty asukaskyselyssä, YVA-ohjelmasta järjestetyssä yleisötilaisuudessa sekä mielipiteissä esitettyjä asioita teemoittain.

14.3.1 Hankkeiden toteutus ja YVA-menettely

Asukaskyselyssä kysyttiin Pitkäkallion hankealueen lähiseudulla asuvien näkemyksiä alueen nykyisestä toiminnasta ja sen vaikutuksista sekä pyydettiin myös yksilöimään toimintoja, joihin hankkeella heidän mielestään olisi myönteisiä tai kielteisiä vaikutuksia. Vain yhdessä vastauksista nähtiin myönteisenä asiana se, että hanke mahdollistaisi kiviainesten saatavuuden läheltä, muuten hankkeen vaikutukset nähtiin etupäässä kielteisinä. Yleisesti ottaen koetut haitat eivät toistaiseksi ole olleet erityisen suuria, mutta niiden pelättiin lisääntyvän tulevaisuudessa, kun hankealue laajenee.

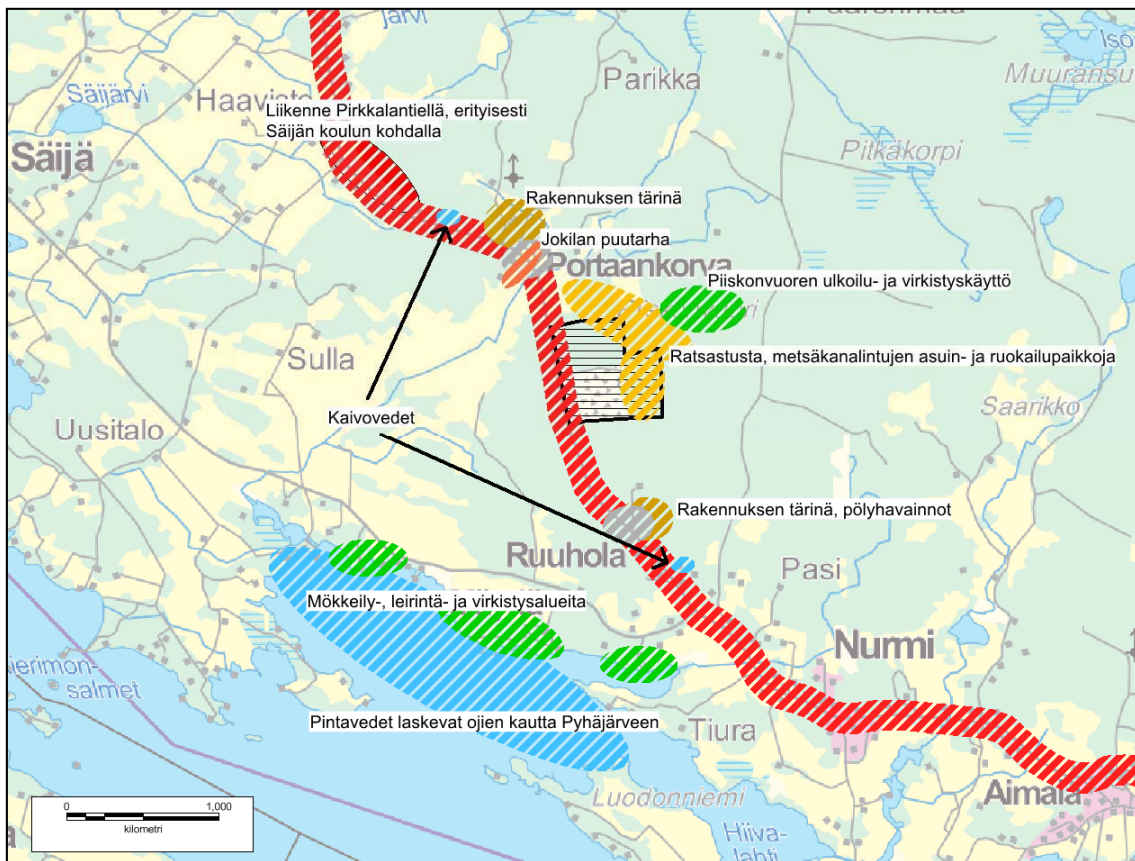
Osa esitetyistä näkemyksistä koski hankkeiden toteutusta yleisesti ja erityisesti päivittäisten ja vuotuisten toiminta-aikojen sijoittuminen herätti kysymyksiä ja kommentteja. YVA-ohjelmasta oli hankala tulkita käytännössä toteutuvat toiminta-ajat, mikä on ollut suurin epävarmuustekijä myös arviointia tehtäessä. Kahden hankkeen keskinäisten toimintajaksojen sijoittumista ja vuotuista vaihtelua on erittäin vaikea ennustaa, sillä hankkeet toimivat itsenäisesti omien aikataulujen mukaisesti ja ovat suoraan riippuvaisia kiviainesten kysynnästä.

Hankkeiden vaikutuksia koskien useat ehdotukset koskivat toiminta-aikojen rajoittamista sekä toiminnan valvontaa ja siitä tiedottamista alueen asukkaille. Toiminta-ajoille ehdotettiin rajoituksia päivätasolla (eniten melua aiheuttavien toimintojen suorittamista päiväaikaan) ja vuositasolla (louhinnan ja murskauksen kieltäminen kesäaikana). YVA-ohjelmassa esitettyä taukoa louhinnassa pidettiin osin riittämättömänä. Myös vaikutustarkkailua toivottiin sekä viranomaisten että toiminnanharjoittajien puolelta, esimerkiksi kaivovesien vuosittaista tarkkailua.

Yleisötilaisuudessa sekä YVA-ohjelmasta esitetyissä mielipiteissä kommentoitiin myös YVA-prosessia. Yleisötilaisuudessa mainittiin, että menettelyn aikataulu oli liian tiukka ja asukkaiden kuulemiseen oli järjestetty liian vähän aikaa. Vastaajat halusivat saada tietoa, miten heidän esittämänsä mielipiteet huomioidaan menettelyssä ja että niille annetaan painoarvoa. YVA-ohjelmasta esitetyissä mielipiteissä yhdessä koettiin YVA-menettelyn tiedotus ja palautteen keruu puutteelliseksi. Yleisötilaisuudesta tiedottamisen ja lähetetyn asukaskyselyn ei koettu tavoittavan tarpeeksi laajasti alueen asukkaita eikä mielipiteiden esittämiseen varattua aikaa pidetty riittävänä.

Yleisötilaisuudessa kysyttiin yleisesti YVA-menettelyn etenemisestä sekä siitä, miten mielipiteitä voi esittää ja miten ne huomioidaan. Myös YVA-ohjelmassa olleet virheet tuotiin esille. Kysyttiin myös tulevan lupakäsittelyn lupaviranomaista. Esille tuli myös muiden kiviaineshankkeiden läheisyys ja niiden yhteisvaikutusten huomiointi YVA:ssa.

Seuraavassa käydään läpi asukaskyselyssä, yleisötilaisuudessa ja mielipiteissä esille tulleita teemoja. Eri vaikutuslajien kohdistuminen on esitetty kuvassa 121 kartalla siinä määrin, kun esitetyt asiat on voitu sitoa tiettyyn sijaintiin.



Kuva 121. Yleisötilaisuuden ja asukaskyselyn tulosten karttatarkastelu. Vihreä = vaikutus virkistysalueisiin, sininen = vaikutukset pinta- ja pohjavesiin, ruskea = äänivaikutukset, harmaa = pölyvaikutukset, keltainen = vaikutukset eläimiin, punainen = vaikutus elinkeinoihin. Pohjakartta © Maanmittauslaitos, 2015.

14.3.2 Liikennevaikutukset

YVA-ohjelmasta saadussa palautteessa suunniteltujen hankkeiden liikennevaikutukset nousivat keskeiseksi ja eniten huolta aiheuttavaksi tekijäksi. Destian ja Toivosen Soran hankkeiden myötä vastauksissa tuotiin esille huoli raskaan liikenteen lisääntymisestä ja sitä kautta tien muuttumisesta yhä turvattommaksi.

Alueellisesti huoli kohdistui Pirkkalantiehen ja erityisen ongelmalliseksi koettiin Säjän koulun ohittava tieosuus. Myös Pirkkalan puolella Sorkkalan kylän ohittava Varuskunnantien osa koetaan palautteen mukaan erittäin turvattomaksi. Molempien tieosuuksien osalta paikalliset kyläyhdistykset ovat pyrkineet aikaansaamaan parannuksia ELY-keskuksen kautta.

Liikenneturvallisuus koetaan jo nyt erittäin heikoksi, erityisesti Pirkkalantiellä Säjän koulun kohdalla sekä Pirkkalan puolella Sorkkalan kylän ohittavan Varuskunnantien osalta. Hankkeiden aiheuttaman raskaan liikenteen lisäyksen pelätään heikentävän tilannetta edelleen. Liikenneturvallisuuden vaikuttavina epäkohtina mainittiin runsas liikenne, tien ja pientareiden kapeus, valaistuksen ja kevyen liikenteen väylien puuttuminen, liian korkeat ajonopeudet sekä nopeakäyttöjen ja hidasteiden puuttuminen. Raskaan liikenteen nähtiin rajoittavan tien käyttöä koulu- ja työmatkoihin sekä lenkkeilyyn jalan tai polkupyörällä. Myös lisääntyvän liikenteen vaikutus tien kantavuuteen ja kuntoon mainittiin muutamassa palautteessa.

Ratkaisuehdotuksissa liikenneturvallisuuden parantamiseksi korostui erityisesti kevyen liikenteen väylän rakentaminen Pirkkalantielle osuuksille, joilta se nykyään puuttuu tai tien leventämistä. Myös valaistusta ja nopeusrajoitusta toivottiin. Yksi vastaajista koko luohosalueen liittymän vaaralliseksi ja esitti sen turvallisuuden parantamista. Varuskunnantien osalta ehdotettiin myös raskaan liikenteen ohjaamista Lentoasemantielle Varikontien kautta.

Kevyen liikenteen väylän rakentamista ongelmallisille tieosuuksille tai ainakin pientareen leventämistä, nopeusrajoitusten alentamista sekä hidasterakenteita esitettiin hankkeiden lupien myöntämisen ehdoksi.

14.3.3 Melu, pöly ja tärinä

Myös meluhaitat tulivat esille valtaosassa asukaskyselyn vastauksissa (8/10). Useimmissa vastauksissa alueen nykyisen toiminnan aiheuttama meluhaitta todettiin ”lieväksi” tai ”siedettäväksi” johtuen etenkin sen ajoittaisuudesta. Melun lähteiksi louhinnassa mainittiin räjäytykset, rikotus ja murskaus. Kahdessa vastauksessa yksilöitiin liikenteen aiheuttamat meluhaitat. Yksi maininta koski myös jatkuvaa meteliä kesäaikana, kun oleskellaan enemmän ulkona. Tämä luultavasti viittaa kuormauksen ja kuljetusten meluun, sillä alueella ei ole tehty louhintaa kesäaikana.

Melun vaikutusta pohdittiin vastauksissa erilaisten häiriintyvien kohteiden kannalta, mm. asuminen, eläinten (koti- ja luonnoneläimet) sekä alueen ja lähiseudun virkistyskäytön näkökulmasta. Melun koettiin aiheuttavan stressiä ja mielialahäiriöitä. Räjäytysmelu on myös säikäyttänyt hevosia. Yhdessä vastauksessa häiritseväksi koettiin se, että louhintaa oli tehty ”ei-sovittuihin” aikoihin eli kello 22 jälkeen.

Suunniteltujen hankkeiden osalta pelättiin melun lisääntymistä ja muuttumista pitkäkestoisemmaksi louhinnan lisääntyessä ja siirtyessä lähemmäksi omaa kotia. Vastaajat pitivät tarpeeksi korkean ja oikein suunnatun meluvallin rakentamista edellytyksenä melun leviämisen estämiselle.

Pölyn koki nykyään haitaksi puolet asukaskyselyn vastaajista (5/10). Näkyvää pölyä oli havaittu omalla pihalla ja pelloilla, Pirkkalantien varrella, ikkunoiden välissä sekä louhosalueen läheisissä metsien puissa, kasveissa ja marjoissa.

Pölyn koettiin aiheuttavan haittaa sekä alueen virkistyskäyttöön ja viihtyvyyteen että ihmisten terveyteen. Virkistyskäytön osalta mainittiin marjastus ja sienestys, terveysvaikutusten osalta mainittiin pölyn vaikutus hengityselinsairauksiin ja etenkin pienhiukkasten vaikutus terveyteen. Pölyn haittavaikutuksista toivottiin selvitetävän myös pölyn vaikutukset metsien ja peltujen kasvistoon. Nykyisen toiminnan pölyvaikutusten oli koettu haittaavan läheisen kauppapuutarhan toimintaa.

Louhintatöiden aikaisten räjäytysten aiheuttamaa tärinähaittaa kuvattiin muutamissa palautteissa talon tärisemisenä ja ikkunoiden helisemisenä sekä talon rakenteiden liikkumisena. Myös pihalla olevat hevoset olivat villiintyneet. Tärinän pelättiin vaikuttavan rakennuksiin ja niiden kuntoon sekä asumisviihtyvyyteen. Yhdessä tapauksessa koettiin myös, että rakennuksen rakenneauriot johtuvat alueen nykyisestä toiminnasta.

14.3.4 Vesistövaikutukset

Hankealueella syntyvien ja ojien kautta virtaavilla hulevesillä arveltiin muutamassa kyselyn vastauksessa olevan kielteisiä vaikutuksia erityisesti Pyhäjärveen ja Puntalan leirintäalueen virkistyskäyttöön. Pohjavesien osalta huolestuneisuus kohdistui kaivoveden arseenipitoisuuksiin ja Pitkäkallion toiminnan vaikutukset niihin.

Yleisötilaisuudessa haluttiin tietää tarkemmin, mitä haitta-aineita toiminnasta mahdollisesti pääsee veteen, minne alueen hulevedet kulkeutuvat ja miten haitta-aineiden kulkeutuminen vesistöihin voidaan estää. Myös hankealueille kerääntyvien pintavesien käsittelystä kysyttiin, mm. minne vedet on tarkoitus johtaa ja johdetaanko ne keskitetysti vai valuvatko itsestään. Vesistövaikutuksia epäiltiin aiheutuvan erityisesti kierrätyskiviainesten ja jätteiden käsittelystä.

14.3.5 Maankäyttö, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

Suunnitellun hankkeen nähtiin vaikuttavan negatiivisesti lähialueen tonttien arvoon ja mahdollisuuksiin omakotirakentamiseen alueella. Epäiltiin rakennuslupien saannin vaikeutuvan ja kiinteistöjen arvon laskevan louhoksen lähellä. Lisäksi pohdittiin, onko asukkaiden mahdollista saada korvauksia kiinteistöjen arvonalennuksesta ja miten lähelle omaa kiinteistöä louhinta käytännössä tulee ulottumaan, jätetäänkö jotain suoja vyöhykeitä.

Hankealueen lähialueen viihtyvyys ja virkistyskäyttö sekä niihin kohdistuvat nykyiset tai tulevat haitat mainittiin kolmessa vastauksessa. Louhosalueen läheisyydessä luonnossa liikkumisen ja marjastuksen todettiin jo nyt vähentyneen tai rajoittuneen.

Vastaajat kokivat valinneensa asuinalueensa luonnon puhtauden ja rauhallisuuden takia ja melun ja pölyn lisääntymisen vaikutusta siihen. Lisäksi epäiltiin, ettei mallinnuksien avulla pystytä mittaamaan pölyn ja melun siedettävyyttä ja pelättiin, että sovitut työajat eivät pidä.

Hankkeen erilaiset vaikutukset nähdään alentavan alueen asumismukavuutta sekä haittaavat virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, luonnossa liikkuminen yleensä ja ratsain). Muutamissa vastauksissa nostetaan esille myös hankkeen vaikutukset läheiseen Mäyriän virkistysalueeseen. Liikenteen katsottiin haittaavan lenkkeilyä ja harrastepyöräilyä.

Kahdessa vastauksessa mainittiin myös eläimiin kohdistuvat haitat. Yksi vastaajista piti hevosia louhosalueen lähellä ja nykyinen toiminta oli rajoittanut hevosilla liikkumista maastossa sekä ajallisesti että alueellisesti. Toisessa vastauksessa otettiin esille suunnitellun toiminnan haittavaikutukset metsäkanalintujen elinolosuhteisiin Toivosen Soran hankealueella.

Virkistykseen käytetyistä alueista häiriintyviksi eriteltiin Piiskonvuori, Puntalan leirikeskus ja Mäyriän virkistysalue sekä Mikkolan lomamökit. Elinkeinotoiminnasta häiriintyviksi kohteiksi mainittiin maatiloiminta sekä läheinen Jokilan puutarha, joka kärsii erityisesti pölystä.

14.3.6 Terveys

Ihmisten terveyteen kohdistuvista vaikutuksista mainitaan melun vaikutus mielenterveyteen, arseeni kaivovesissä sekä pölyn pienhiukkasten vaikutukset esim. astmaan.

Muutamissa vastauksissa otettiin esille hankkeen riskejä lisäävät vaikutukset. Hankkeeseen sisältyvistä riskitekijöistä mainittiin kaivovesien arseenin lisääntyminen ja talousveden muuttuminen käyttökelvottomaksi, vesistöihin pääsevät haitta-aineet sekä kalustovaurioihin liittyvien öljyvuotojen aiheuttamat riskit.

14.4 Vaikutukset VE0

Vaihtoehdossa VE0 nykyisen kaltaiset vaikutukset jatkuvat voimassa olevien lupien päättymiseen asti vuoteen 2022.

Valtaosa yleisötilaisuudessa ja asukaskyselyssä esille tuoduista asioista koski Pitkäkallion nykyistä toimintaa. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin seuraavassa luvussa ku-

vatun VE1:n osalta, mutta kohdistuvat pienempään alueeseen ja loppuvat aiemmin. Vaihtoehdon VE0 ihmisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisen positiivisiksi.

14.5 Vaikutukset VE1

Vaihtoehdossa VE1 Destia laajentaa kiviainestointaansa pohjoiselle laajennusalueelle ja Toivosen Sora Oy aloittaa louhinnan Destian nykyisen alueen itäpuolella. Lisäksi Destia suunnittelee alueellaan muualta tulevan kierrätys kiviaineksen jatkojalostusta. Molemmat toiminnanharjoittajat vastaanottavat ja loppusijoittavat pilaantumattomia maa-aineksia alueellaan.

Kiviainestoinnin eri vaikutuslajeista melu-, pöly- ja värinävaikutukset liittyvät pääosin louhintajaksoiden aikana tehtäviin poraukseen, räjäytyksiin, rikotukseen ja murskaukseen. Louhintajaksot ovat kausittaisia ja ajoittuvat etupäässä kevääseen ja syksyyn. Kesäkaudella 16.6.–15.8. louhintaa ei suoriteta. Kiviaineskuljetuksia suoritetaan kysynnän mukaan ja liikenteellisiä vaikutuksia aiheutuu vaihtelevasti ympäri vuoden. Kuljetusten arvioidaan olevan vilkkaimmillaan touko–elokuussa. Pinta- ja pohjavesiin sekä kallioperään kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat hankkeen elinkaarien aikana maanmuokkauksen edetessä esim. maaperän pinnankorkeuksien ja hulevesien valumamäärien ja suuntien muutoksina. Vaikutukset alueen maankäyttöön koskevat hankkeiden koko elinkaaria, jolloin muut maankäyttötavat eivät ole mahdollisia hankealueilla.

Selvin muutos tilanteeseen VE0 on suunniteltujen toimintojen jatkuminen huomattavasti pidempään ja toimintoihin tarvittavan maa-alueen laajeneminen merkittävästi, kun kiviainestointia harjoitetaan kahden yrityksen toimesta vierekkäisillä hankealueilla. Toiminnan eri vaikutuslajien arvioinnissa eniten epävarmuutta aiheuttaa vaikutusten ajallinen sijoittuminen kahden erillisen hankesuunnitelman toteutuessa.

Koska toimijat kilpailevat keskenään kiviainestilauksista lähialueella, on oletettavaa, että käytännössä hankealueilla toteutettu toiminta lomittuu ajallisesti. Tämä vähentää arvioituja vaikutuksia toimintajaksojen aikana, mutta vuositasolla aktiivisen toiminnan kaudet alueella voivat lisääntyä.

Toimintajaksojen yhtä- tai eriaikaisuus vaikuttaa etenkin hankkeista aiheutuvaan meluun, pölyyn, värinään ja liikennevaikutuksiin. Näiden osalta edellä on pyritty arvioimaan sekä maksimaalisen kuormituksen tilanteita eli tilanteita, joissa toiminta on yhtäaikaista että erittelemään hankkeiden itsenäisiä vaikutuksia.

Seuraavassa on tiivistetty eri vaikutuslajien osalta keskeisimmät tulokset ihmisten terveyden ja alueen viihtyvyyden näkökulmasta.

14.5.1 Terveysvaikutukset

Hankkeiden meluvaikutuksia käsiteltiin luvussa 7. VE1:n osalta hankkeiden aiheuttamia suurimpia mahdollisia melupäästöjä mallinnettiin kolmessa tilanteessa. Mallinnuksen perusteella toiminnan aiheuttamat keskiäänitasot alittavat melulle asetetut ohjearvot (VNp 993/1992, luku 7.1, taulukko 5) lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, kun suositellut meluvallit toteutetaan laskennassa esitetyllä tavalla. Louhintatöistä aiheutuvan melun ei arvioida aiheuttavan haitallisia terveysvaikutuksia. Vain yhden toimijan louhiessa kerrallaan melun keskiäänitasot laskevat mallinnetuista ja toimintojen sijoittelulla melun leviämistä voidaan vähentää entisestään.

Ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin luvussa 8. Hiukkaspitoisuuksien arvioitiin alittavan terveysperusteiset raja-arvot (VNa 38/2011, luku 8, taulukko 11) 300 metrin etäisyydellä murskauskäytöstä. Suotuisalla tuulella ja pitkään kuivalla jaksolla ajoittaisia pölyhaittoja voi esiintyä 500 metrin etäisyydellä.

Maailman terveysjärjestö WHO suosittelee ohjeraja-arvoina suomalaisia määryksiä tiukempia arvoja, hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) 20 µg/m³ ja pienhiukkasille (PM_{2,5}) 10 µg/m³. Myös nämä suositukset arvioitiin alittuvan 500 metrin etäisyydellä murskaimen kulloisestakin sijainnista.

Destian nykyisen toiminnan osalta tehdyissä hiukasmittauksissa murskauspölyn todettiin koostuvan pääosin ns. karkeista hiukkasista (PM_{2,5}–PM₁₀), jotka laskeutuvat suhteellisen lähelle murskainta. Arvion perusteella louhinnan aikaisesta pölystä ei ole merkittävää haittaa hankealueen lähellä sijaitsevien asukkaiden terveyteen.

Asukkailta saadussa palautteessa ilmeni huoli kiviainestoiminnan hiukaspäästöjen, erityisesti pienhiukkasten vaikutuksista ihmisten terveyteen. Seuraavassa on lyhyesti esitetty tutkimuksen kautta saatuja tietoja pienhiukkasten terveysvaikutuksista.

Tutkimuksissa pienhiukkasten (≤PM_{2,5}) syntyy eniten erilaisissa polttoprosesseissa. Suomen pienhiukaspäästöjen suurin lähde on kotitalouksien puun pienpoltto, jonka osuus on noin 40 prosenttia kokonaispäästöistä. Muita suuria pienhiukkasten lähteitä ovat energialaitokset (24 %), kotimaan tieliikenne (13 %) ja teollisuus (8 %). (Salonen ja Pennanen 2006.)

Puun pienpolton ja liikenteen merkitystä terveysvaikutusten kannalta lisää niiden alhainen päästökorkeus. Liikenteessä, maataloudessa sekä erilaisten materiaalien käsittelyprosessien seurauksena mekaanisesti syntynyt pöly on merkittävä päästölähde karkeammissa hiukkaskokoluokissa, mutta vähäisempi pienhiukkasille. (Kukkonen ym. 2007.)

Taulukko 45. Hengitettävien hiukkasten kokoluokkiin liittyviä haittoja (Salonen ja Pennanen 2006).

Hiukkaskokoluokka	Lyhytaikainen altistuminen	Pitkäaikainen altistuminen
Karkeat hiukkaset (2,5-10 µm)	Astma ja keuhkohtaumatauti pahentuvat Hengitystieinfektiot	Keuhkohtaumatauti?
Pienhiukkaset (< 2,5 µm)	Astma ja keuhkohtaumatauti pahentuvat Hengitystieinfektiot Sepelvaltimotauti ja aivoverenkiertosairaudet pahentuvat	Elinikä lyhenee Keuhkohtaumatauti Verisuonten kalkkeutuminen voimistuu Astma? Allergia?
Ultrapienet hiukkaset (< 0,1 µm)	Astma pahentuu Sepelvaltimotauti pahentuu	Ei tutkimustietoja

Taulukossa 45 on eritelty Maailman terveysjärjestö WHO:n ja Yhdysvaltojen ympäristöviraston (USEPA) julkaisemien tutkimusten arvioita pölyhiukkasten terveyshaitoista. Ilman hiukkasten ja terveysvaikutusten yhteys on monimutkainen kokonaisuus, johon vaikuttavat kaikki ilmassa olevat yhdisteet sekä altistuvan henkilön yksilölliset ominaisuudet eikä pienhiukkasille ole voitu määritellä täysin haitatonta pitoisuutta. Hengitys- ja sydänsairauksien on kuitenkin osoitettu pahenevan polttolähteiden, kuten vilkkaan liikenteen lähellä, sekä hiilen ja puun pienpolton takia. Ilman hiukasmaisille saasteille herkkiä väestöryhmiä ovat keuhko- ja sydänsairauksia sairastavat 65-vuotiaat, astmaatit ja pienet lapset.

Erikokoiset hiukkaset vaikuttavat ihmisen elimistössä eri tavalla. Ne ensinnäkin kulkeutuvat eri osiin keuhkoja ja aiheuttavat erityyppisiä sairauksia. Lisäksi vaikuttaa onko altistuminen pitkä- vai lyhytaikaista. Karkeiden ja pienhiukkasten (PM₁₀ ja PM_{2,5}) lyhytaikaiseen altistumiseen on liitetty ainakin astman ja keuhkohtaumataudin paheneminen sekä hengitystieinfektiot. Pienhiukkasten osalta on havaittu yhteys myös sepelvaltimotaudin ja aivoverenkiertosairauksien pahenemiseen. (Hiukkastieto 2015.)

Kiviainestoinnin synnyttämien karkeiden hiukkasten ei arvioida leviävän kovinkaan laajalle alueelle eikä aiheuttavan terveydellisiä haittoja hankealueen lähellä asuville. Louhintajaksojen aikana kuitenkin suositellaan välttämään runsasta oleilemistä louhosalueen välittömässä läheisyydessä.

Louhintätärinälle ei ole asetettu terveysperusteisia raja-arvoja. Pitkäkallion hankealueella mitatut ja arvioidut tärinätasot (luku 9) kuitenkin jäävät selkeästi alle rakennuksille vaurioita aiheuttavan tason. Tärinän ei arvioida aiheuttavan suoria terveydellisiä vaikutuksia.

Louhintajaksojen aikana melua, pölyä ja tärinää aiheutuu samanaikaisesti ja yhdessä ne koetaan usein voimakkaammiksi kuin jos ne esiintyisivät itsenäisesti. Lisäksi lähellä asuvat ihmiset ovat ilmaisseet kokeneensa näitä haittoja louhinnan aikana. Toteutuvat vaikutukset yhdistettynä niitä kohtaan koettuihin pelkoihin ja huoleen voivat aiheuttaa epäsuoria vaikutuksia hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten terveyteen esim. stressinä tai lepo- tai virkistysaikojen keskeytymisinä. Hankkeen synnyttämällä liikenteellä ei arvioida olevan suoria terveydellisiä vaikutuksia, mutta vastaavia epäsuoria stressitekijöitä lisääviä vaikutuksia voi myös esiintyä.

Louhinnan ja kierrätyskiviaineksen käsittelyn vaikutuksia pintavesiin arvioitiin luvussa 11. Toimilla ei arvioitu olevan pintavesien kautta syntyviä terveydellisiä vaikutuksia. Pintavedet ovat kuitenkin merkittävin arseenin ja muiden haitta-aineiden leviämisreitti ympäristöön, joten terveysvaikutusten estämiseksi poikkeavissa tilanteissa tulee järjestää asianmukaisilla pintavesien hallintajärjestelmillä sekä veden laadun tarkkailulla.

Pohjavesien osalta todettiin (luku 12) alueen kuuluvan alueeseen, jolla arseenipitoisuudet ovat luontaisesti koholla. Kaivovesitutkimuksissa tutkittiin hankealueen läheisyydestä 10 rengas- ja 7 porakaivoa, joissa todettiin suuria rauta-, mangaani- ja arseenipitoisuuksia sekä sameutta. Myös kaivovesien mikrobiologisessa laadussa havaittiin puutteita. Kaivokartoituksen tarkat tulokset on lähetetty kaivojen omistajille.

14.5.2 Ympäristön viihtyisyys ja turvallisuus

Etenkin aktiivisten louhintatöiden aikana Pitkäkalliolle suunnitellut hankkeet vaikuttavat kohtalaisesti lähiympäristön asuinviihtyvyyteen. Vaikka melu-, pöly- ja tärinäpäästöt pysyvät arvion mukaan terveydellisten perustein asetettujen ohjearvojen alapuolella, pienemmätkin melutasot aiheuttavat häiritseviksi koettuja vaikutuksia. Alueella nykyisen toiminnan tuottama melu koetaan tällä hetkellä vielä pääosin lievinä ja ajoittaisina, mutta myös häiritsevinä etenkin iltaisin ja kesäaikaan.

Pitkäkallion aluetta ei voi lukea erityisen hiljaiseksi eikä luonnontilaiseksi alueeksi, vaan alueella on liikennettä ja muuta ihmisen aiheuttamaa toimintaa. Toisaalta kiviainestoinnin kaltaisia melulähteitä ei lähiympäristössä ole muita ja alueella on jonkin verran melulle herkkiä kohteita kuten asutusta ja loma-asuntoja ja aluetta käytetään paikallisesti ulkoiluun ja virkistytymiseen.

Vaihtoehdossa VE1 Destian toiminnasta aiheutuva melu vähenee hankealueen eteläpuolella ja siirtyy vaiheittain kohti hankealueen pohjoispuolella sijaitsevaa asutusta ja suojaustoimia suositellaan toteutettavaksi tässä suunnassa. Toivosen Soran toiminnasta aiheutuva melu on suurinta aloitusvaiheessa, kun louhintatöitä tehdään kalliorintauksen päällä. Vaiheittain melu siirtyy kohti hankealueen eteläpuolella sijaitsevaa asutusta. Toimijoita suositellaan suunnittelemaan toimintojen sijoittelu (esim. varastokasat) siten, että äänitasot pienenevät suunnissa, joissa mahdolliset haittavaikutukset ovat suurimmat.

Pölyvaikutukset muuttuvat VE1-tilanteessa hankkeen elinkaaren aikana samansuuntaisesti kuin melun osalta; Destian toiminnan vaikutukset siirtyvät asteittain pohjoisen suuntaan ja Toivosen Soran etelään.

Hankeen merkittävimmät värinävaikutukset aiheutuvat louhintavaiheen räjäytyksistä sekä kiviaineksen kuljetuksista. Räjäytyksistä aiheutuva värinä on ajoittaista eikä sillä arvioitu olevan haitallisia vaikutuksia ympäröivään rakennuskantaan, kunhan lähimmät rakennukset huomioidaan louhintasuunnitelmassa.

Värinän kokeminen häiritseväksi on hyvin yksilöllistä ja se voi vaihdella esim. vuorokauden ajan, käynnissä olevan toiminnan sekä värinään liittyvien muiden ilmiöiden, kuten melun mukaan. Vaikka värinätasot pysyvät yksittäisten louhintajaksojen aikana kohtuullisina, mahdollisesti lisääntyvät louhintajaksot samalla alueella voivat lisätä värinää vuositasolla. Hankkeiden toteuttaminen myös ulottaa värinävaikutukset pidemmälle ajanjaksolle.

Liikennevaikutuksien osalta luvussa 8 arvioitiin raskaiden kuljetusten todennäköiseksi lisäyksi kuljetusreittien nykyisiin liikennemääriin 0–3,4 %. Tämä voi hieman heikentää alueen koettua liikenneturvallisuutta ja kevyen liikenteen kulkumahdollisuuksia etenkin Pirkkalantiellä ja Säijän koulun läheisyydessä.

14.5.3 Virkistys-, harrastus- ja elinkeinonharjoittamismahdollisuudet

Aktiivisten louhintajaksojen aikana syntyvä melu, pöly ja värinä voi häiritä ulkoilua, marjastusta ja sienestystä aivan hankealueiden läheisyydessä, samoin ratsastamista hankealueen lähellä olevilla metsäpoluilla. Nämä haitat esiintyvät vain louhinnan aikana ja ovat jaksottaisia. Hankkeen suunniteltu toteutus aiheuttaisi tarpeen ohjata nykyisessä osayleiskaavassa Toivosen Soran hankealueen koilliskulman poikki kulkeva ohjeellinen ulkoilu- ja retkeilyreitti eri paikkaan.

Hankealueesta etelään sijaitsevien loma- ja virkistyskohteiden käytön kannalta haitallisiksi koettuja vaikutuksia merkittävästi vähentävä tekijä on eniten melua aiheuttavien toimintojen (porausta, räjäytykset, rikotus, murskaus) taukoaminen keskeisen lomakauden ajaksi 16.6.–15.8.

Mäyriän virkistysalue on käytössä kesäkuukausina noin 1.6.–30.9. välisenä aikana. Alueen hoitokunnan Lempäälän edustajan (puhelintiedustelu 30.10.2015, rakennuttajapäällikkö Mervi Järvinen) mukaan Destian nykyisestä louhinnasta tai kuljetuksista ei ole ollut vaikutuksia alueen käyttöön.

Puntalan leirikeskus on käytössä toukokuun puolesta välistä syyskuun loppupuolelle. Muuten etupäässä lapsille ja nuorille suunnattua toimintaa viikonloppuisin, kesäkuun alusta elokuun puoliväliin toiminta on päivittäistä. Myöskään Puntalan osalta hankealueen nykyisestä toiminnasta ei ole koettu olevan häiriötä keskuksen toimintaan (puhelintiedustelu 2.11.2015, vapaa-aikajohtaja Erkki Häkli).

Melumallinnuksen mukaan melutasot Pyhäjärven rannan loma- ja virkistyskohteissa pienenevät hankkeiden edetessä ja louhinnan siirtyessä Mäyriästä katsoen pohjoiseen ja koilliseen. Pintavesien kautta ei myöskään arvioida olevan vaikutuksia Pyhäjärven veteen.

Maakunnallisesti merkittävä retkeilyreitti Birgitan polku sanoin kuin Lempäälän latu- ja liikuntareitit sijaitsevat lähimmilläänkin yli 3 km:n päässä hankealueen rajasta eikä suunnitelluilla toimenpiteillä arvioida olevan näihin vaikutuksia.

Hankealueen lähellä toimivista elinkeinonharjoittajista sekä hevostallitoimijoista suunniteltujen hankkeiden vaikutukset koskevat eniten Jokilan Puutarhaa sekä kahta hevostallia hankealueen pohjoispuolella. Jokilan Puutarhalla kasvatetaan kukkia kasvihuoneissa, joiden yhteispinta-ala on yhteensä liki 2200 m². Kukkien kasvatusta aloitetaan noin helmikuun puolella välissä ja myynnin sesonkiaika on touko–kesäkuussa. Toiminnan kannalta merkittävintä haittaa aiheuttaa louhinta-

pöly, joka kerääntyy kasvihuoneiden rakenteisiin ja suotuisalla säällä tulee sisään kasvihuoneiden avoimna pidettävistä kattoluukuista.

Destian suunnitellun laajennusalueen pohjoisrajasta noin 500 metrin etäisyydellä pohjoisessa sijaitsevan kahden hevostallin kannalta eniten haittaa kiviainestoiminnasta on kesäaikaan, jolloin hevosien ovat ulkona. Toisen tallin edustajan mukaan hevoset ovat ulkona noin touko–lokakuun välisen ajan. Myös hevosten kanssa liikkuminen hankealueen lähistössä hankaloituu lounastajaksojen aikana. Ravitallin hevosilla ei etupäässä ratsasteta metsässä vaan ajetaan rattailla kauempana hankealueesta.

14.6 Johtopäätökset

Hankkeen toimilla ei arvioida olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen, jos tarpeelliset suojaustoimenpiteet toteutetaan ja vaikutuksien ilmenemistä hankkeiden elinkaarien aikana tarkkaillaan riittävässä määrin.

Ihmisiin kohdistuvien terveysvaikutusten vaikutusten osalta kohteen **herkkyys** arvioidaan vähäiseksi ja sosiaalisten vaikutusten osalta kohtalaiseksi. Hankealueen välittämässä vaikutuspiirissä ei ole erityisen herkkiä kohteita, kuten sairaaloita, vanhain- ja päiväkoteja tai kouluja. Vaikutukset kohdistuvat läheiseen asutukseen sekä muutamaan elinkeinonharjoittajaan, mutta eivät merkittävästi muuta alueen nykyistä toimintaympäristöä. Hankkeen kuljetusreittien varrella on jonkin verran herkkiä kohteita, kouluja, päiväkoteja ja asutusta. Alueen ympäristöä käytetään jossain määrin ulkoiluun, marjastukseen ja sienestykseen, mutta alueella ei ole laajempaa kunnallista tai maakunnallista merkitystä retkeily-, ulkoilu tai liikunta-alueena.

Hankealue sijaitsee yleisen tien varressa ja alueella on harjoitettu kiviainestoimintaa jo pitkään ja tältä osin voidaan olettaa, että alueen ympäristössä on totuttu ajoittaisiin häiritseväksi koettuihin asioihin paremmin, kuin jos hankkeet sijaitsisivat täysin uudella alueella. Toisaalta ympäristössä on vähän muita vastaavanlaisia vaikutuksia aiheuttavia toimintoja, joten nykyisten kaltaisten vaikutusten jatkuminen selkeästi pidempään jatkaa nykyisten kaltaisten, ajoittaisten häiriöiden esiintymistä.

Suunniteltu hanke herättää kuitenkin lähialueen asukkaissa huolia. Alueen nykyisen toiminnan vaikutukset on vielä koettu pääosin kohtuullisiksi, mutta hankkeiden laajeneminen ja keston pidentyminen lisää pelkoja haittojen voimistumisesta.

Pitkäkallion hankkeilla ei arvioida olevan suoria kielteisiä vaikutuksia ihmisten terveyteen. Ympäristövaikutuksille altistumisen arvioidaan pysyvän haitattomaksi määritellyn tason (ohjeavot ja suositukset) alapuolella. Arvioituja mahdollisia välillisiä terveysvaikutuksia saattavat olla lounastajaksojen aikana ilmenevän melun, pölyn ja värinän yhteisvaikutusten sekä raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamat epäsuorat stressioireet.

Sosiaalisten vaikutusten **suuruus** arvioidaan kohtalaisiksi. Kielteiset vaikutukset ympäristössä ovat keskisuuria ja niiden alueellinen ulottuvuus muuttuu hankkeiden elinkaaren aikana. Merkittävimmät suorat vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään ympäristöön jonne voi kantautua melua, värinää ja pölyä. Tämä voi haitata alueen viihtyisyyttä ja virkistyskäyttöä lounastajaksojen aikana.

Merkittävin välillinen vaikutus on asukkaiden kokemana huoli suunnitteilla olevista hankkeista heidän lähiympäristössään. Hankkeen toiminta-aika on suhteellisen pitkä ja siitä aiheutuvat välilliset vaikutukset ihmisiin kohdistuvat lähellä oleviin alueisiin.

Vaikutukset pitenevät kestoaltaan mutta eiväts varsinaisesti muuta alueen nykyistä toimintaympäristöä merkityksellisesti. Merkittävimmistä vaikutuksista melu, pöly ja tärinä ovat ajoittaisia ja huomattavasti vähäisempiä aktiivisten louhintajaksojen välillä. Muutokset palautuvat kohtuullisessa ajassa toimintojen päätyttyä.

Liikenteen lisääntyminen yleisillä teillä voi paikoittain lisätä liikenteestä aiheutuvaa haittaa ja vaikuttaa turvallisuuden tunteeseen kevyessä ja autoliikenteessä. Ne eiväts kuitenkaan aiheuta uusia, liikenneturvallisuutta heikentäviä vaikutuksia, koska turvattomuutta lisäävät tekijät ovat jo olemassa ja ilman parannustoimenpiteitä jäävät voimaan hankkeen liikenteestä riippumatta.

VE0	VE1
Nykyisen kaltaiset vaikutukset kestävät vuoteen 2022 asti, jonka jälkeen ne lakkaavat.	Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään ympäristöön jonne voi kantautua melua, tärinää ja pölyä. Terveysvaikutuksille altistumisen arvioidaan pysyvän haitattomaksi määritellyn tason (ohjearvot ja suositukset) alapuolella. Alueen viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu vähäisiä vaikutuksia louhintajaksojen aikana Merkittävin välillinen vaikutus on asukkaiden kokemaa huoli suunniteltujen hankkeiden aiheuttamasta nykyisten vaikutusten lisääntymisestä. Liikenteen lisääntyminen yleisillä teillä voi paikoittain lisätä liikenteestä aiheutuvaa haittaa ja vaikuttaa turvallisuuden tunteeseen kevyessä ja autoliikenteessä. Hankkeen elinkaari on suhteellisen pitkä mutta vaikutusten luonne on pääosin palautuva.
Kohtalainen positiivinen vaikutus + +	Kohtalainen negatiivinen vaikutus - -

14.7 Haitallisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen

Lähtökohtaisesti keskeisessä roolissa Destian ja Toivosen Soran hankkeiden ympäristövaikutusten hallinnassa on tässä arvioitujen vaikutusten ja niiden estämiseksi ja rajoittamiseksi ehdotettujen toimenpiteiden huomioon ottaminen hankkeiden yksityiskohtaisessa suunnittelussa. Tulevissa maa-aines- ja ympäristölupahakemuksissa toiminnanharjoittajat esittävät tarkennetut toimintasuunnitelmat, arvion niiden ympäristövaikutuksista sekä suunnitelman toiminnan seurannasta ja tarkkailusta. Lupaviranomainen voi tarkentaa ehdotettuja lieventämistoimia sekä tarkkailuvelvoitteita lupaehdoissa. Tämä YVA-selostus sekä siitä yhteysviranomaisen antama lausunto liitetään hankkeiden ympäristölupahakemuksiin ja selostuksessa esitetyt asiat huomioidaan lupaharkinnassa.

Asukaskyselyssä kysyttiin myös asukkaiden käsityksiä siitä, millaisin toimenpitein suunniteltujen hankkeiden mahdollisia haittavaikutuksia voitaisiin ehkäistä tai lieventää. Kaikkia vaikutuksia koskien useat ehdotukset koskivat toiminta-ajojen rajoittamista sekä toiminnan valvontaa ja siitä tiedottamista alueen asukkaille. Toiminta-ajoille ehdotettiin rajoituksia päivätasolla (eniten melua aiheuttavien toimintojen suorittamista päiväaikaan) ja vuositasolla (louhinnan ja murskauksen kieltäminen kesäaikaan). Myös vaikutustarkkailua toivottiin sekä viranomaisten että toiminnanharjoittajien puolelta, esimerkiksi kaivovesien vuosittaista tarkkailua.

Alueen asukkaiden palautteissa tuli esille hankealueen läheisyydessä asuvien ja työskentelevien huolet jo nykyisen toiminnan aiheuttamista haitoista. Huoli koskee sitä, että jo nykyään koetut haitat lisääntyvät merkittävästi, kun Pitkäkalliolla tapahtuvaa nykyistä toimintaa laajennetaan ja mukaan tulee myös toisen yrityksen toiminta.

Yleisötilaisuuden puheenvuorojen kautta selvisi myös, että tieto mahdollisista häiriöistä tai vaurioista ei ole tullut nykyisen toimijan tietoon suoraan asianomaiselta tai kunnan ympäristöviranomaisten kautta. Toiminnanharjoittajien on mahdollista vaikuttaa koettuihin häiriöihin, jos asioista ilmoitetaan. Esimerkiksi tehtyjen pölyhavaintojen perusteella pystyttäisiin kiinnittämään paremmin huomiota pölysidontatoimenpiteisiin.

Kunkin vaikutuslajien osalta esitettyjen toimenpiteiden lisäksi suositellaan tiedonvaihdon lisäämistä Pitkäkallion toiminnanharjoittajien, viranomaisten ja alueen asukkaiden ja yhteisöjen kesken. Tiedonvaihtoon tulisi luoda vuorovaikutteinen ja vakiintunut kanava, jonka avulla toiminnanharjoittajat voisivat tiedottaa esim. louhintajaksojen ajankohdasta ja kestosta sekä suoritettujen seuranta-toimien tuloksista. Kanavan kautta lähialueen asukkaat ja yhteisöt voivat ilmoittaa toiminnan aikaisista havainnoistaan ja poikkeamista joko suoraan toiminnanharjoittajille tai viranomaisille. Haittojen kokeminen on tilannesidonnaista ja yksilöllistä eikä kaikkia koettuja haittoja ole mahdollista täysin poistaa. Molemmien puoleisen tiedonvaihdon avulla asukkailla olisi mahdollisuus varautua toteutettaviin töihin ja toiminnanharjoittajat voisivat tarkemmin reagoida ja ohjata töitä urakoiden aikana.

Tiedonvaihto voisi tapahtua esimerkiksi sähköpostilistan kautta, johon esim. paikallisten kylä- ja vanhempainyhdistysten sekä kunnan ympäristöviranomaisten lisäksi voisivat liittyä kaikki halukkaat yksityishenkilöt. YVA-selostuksen valmistuttua järjestettävä yleisötilaisuus olisi hyvä mahdollisuus pohtia tällaisen kanavan tarvetta ja muotoa.

15 Riskit ja poikkeustilanteet

Riskillä tarkoitetaan vahinkoja aiheuttavan vaarallisen tapahtuman sattumisen todennäköisyyttä ja mahdollisten seurausten vakavuutta. Vaaralliset tapahtumat voivat tapahtuessaan aiheuttaa vaikutuksia ihmisten terveyteen ja/tai ympäristöön. Pitkäkalliolle suunniteltujen kiviaineshankkeiden merkittävimmät riskit liittyvät alueen kallioperän sisältämän arseenin ja alueelle muualta tuodun maa- ja kiviaineksen sisältämien haitta-aineiden aiheuttamiin mahdollisiin vaikutuksiin sekä alueella tapahtuvaan polttonesteiden, kemikaalien ja jätteiden käsittelyyn ja varastointiin ja onnettomuustilanteisiin.

Seuraavassa on esitetty kiviainestuantoon liittyviä riskejä ja arvioitu niiden todennäköisyyksiä ja seurauksia Pitkäkalliolla. Riskitarkastelussa arvioidaan lisäksi, miten häiriöiden vaikutuksia voidaan välttää tai rajoittaa. Riskiarvioinnin pohjatietona käytetään olemassa olevia tietoja alueen ympäristöolosuhteista, nykyisen toiminnan kautta ja muista vastaavista hankkeista saatuja havaintoja, suunniteltuja toimintoja varten tehtyjä selvityksiä sekä alan tutkimustuloksia.

15.1 Arseeni

Pitkäkallion alue sijaitsee alueella, jonka arseenipitoisuus on luontaisesti suurempi kuin muualla Suomessa eli ns. arseeniprovinssissa. Luontaisesti kohonneet arseenipitoisuudet ja arseenin mahdollisen leviämisen ympäristöön aiheuttamat riskit tulee ottaa huomioon kiviainestuantossa. Pirkanmaalla arseenin esiintymistä ja sen vaikutuksia ympäristöön ja ihmisten terveyteen on tutkittu jo 1990-luvulta asti. Uusimpia tutkimuksia ja arvioinnin kannalta keskeisiä lähteitä ovat arseenin esiintymistä ja siitä mahdollisesti aiheutuvaa terveydellistä tai ympäristöllistä riskiä Pirkanmaan alueella selvittänyt RAMAS-hanke (2004–2007) sekä erityisesti kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan tuotantokohteissa luontaisesti esiintyvän arseenin mahdollisesti aiheuttamia ympäristö- ja terveysriskejä tutkinut ASROCKS-hanke (2011–2014). ASROCKS-hankkeen loppuraportti ”Kiviainesten otto arseenialueilla – opas kiviainesten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille” (Geologian tutkimuskeskus, opas 59, 2014) ja muu hankkeen tuottama materiaali on keskeisenä lähteenä Pitkäkalliolle suunniteltujen hankkeiden arseeniriskin arvioinnissa.

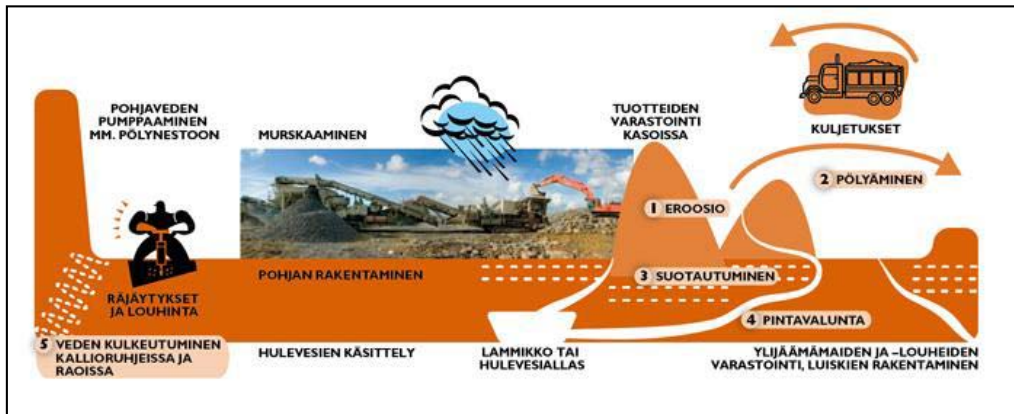
Pitkäkallion hankkeiden osalta kallio- ja maaperän sisältämän arseenin aiheuttamaa riskiä arvioidaan vertaamalla alueen kallio- ja maaperästä sekä pinta- ja pohjavesistä tutkittujen näytteiden arseenipitoisuuksia arseenista annettuihin ohjearvoihin ja taustapitoisuustietoihin sekä tutkimuskirjallisuudessa esitettyihin tuloksiin ja ohjeistukseen. Vaikutuksien osalta arvioidaan arseenin mahdollisia leviämis- ja altistusreittejä ja niistä aiheutuvien terveyshaittojen riskiä.

15.1.1 Arseeni kiviainestuantossa

Arseeni (As) on luontaisesti pieninä määrinä maa- ja kallioperässä esiintyvä alkuaine. Arseeni kuuluu jaksollisessa järjestelmässä typpiryhmään ja puolimetalleihin. Samassa ryhmässä on myös fosfori, jonka kanssa arseenilla on samankaltaisia ominaisuuksia luonnon kieroissa. Yleisesti Suomen kallioperässä on arseenia alle 10 mg/kg. Sekä maaperän että pohjaveden luontainen arseeni on alun perin kallioperästä lähtöisin. Arseenia vapautuu kivistä joko mineraalien rapautumisen seurauksena tai veden liuottaessa niitä. Maaperässä arseeni esiintyy joko mineraalirakeissa, saostumissa tai pölymäisenä kerroksena rakeiden pinnoilla.

Ihmisen toiminnasta aiheutuu arseeniyhdisteiden pääsemistä ilmaan, veteen ja maaperään mm. jätteiden käsittelystä, kaivostoiminnasta, energiantuotannosta, puutavaran kyllästämisestä ja amuradoilta. Kiviainestuantossa kalliokiven rikkominen ja käsittely voi edistää kiviaineksen sisäl-

tämän arseenin leviämistä ympäristöön. Maa- ja kallioperässä esiintyvän arseenin kulkeutumiseen vaikuttavat ensisijaisesti aineiden murskaaminen hienojakoisemmaksi ja olosuhteiden muuttuminen hapelle ja sadeveden vaikutukselle alttiiksi louhittaessa. Arseenin liukoisuus lisääntyy, kun arseenipitoiset sulfidimineraalit hapettuvat ja muut arseenipitoiset mineraalit rapautuvat ja kun kiviaines murskautuu pienempään raekokoon ja joutuu tekemisiin virtaavan veden kanssa. Pintavalunnan mukana arseenia voi kulkeutua myös kiinteään ainekseen pidättyneenä. Kiintoainetta kulkeutuu lopulta mm. hulevesialtaiden lietteeseen, purojen tai kosteikkojen sedimentteihin ja turpeeseen. Jonkin verran arseenia kulkeutuu myös ilman hiukkasissa, jotka leviävät tuulten mukana.



Kuva 122. Arseenin mahdolliset leviämismekanismit kiviainestuoantannossa. (GTK 2014, 34).

Kiviainesten tuotannossa arseenin aiheuttamat mahdolliset ympäristö- tai terveyshaitat eli riskit liittyvät ensisijaisesti aineen kulkeutumiseen veden mukana pinta- tai pohjavesiin.

ASROCKS-hankkeessa (GTK 2014) selvitettiin ensisijaisesti arseenin kulkeutumista kalliokiviainesten tuotantoalueilta ja maaperää kaivettaessa. Hankkeessa mahdollisten ympäristövaikutusten kannalta olennaisimmaksi leviämismekanismit tunnistettiin kulkeutuminen pintavesien kautta.

Yleisesti ASROCKS -hankkeen tutkimuskohteiden pääkivilajeissa oli vain vähän arseenia, suurempia pitoisuuksia havaittiin rakopinnoilla, juonissa ja hiertovyöhykkeissä. Kiviainestuoantannossa tuotantoon valitaan yleensä halutun kiviaineksen laadun vuoksi vähän kiisumineraaleja sisältäviä kivilajeja, jotka eivät rapaudu.

15.1.2 Vertailuarvoja

Arvio mahdollisten haittojen merkittävyydestä tarpeesta erilaisille toimenpiteille perustuu yleensä erilaisiin vertailuarvoihin. Arvioinnissa voidaan käyttää myös muita luotettavaan tieteelliseen arviointiin perustuvia viitearvoja, jotka kuvaavat haitatonta tai haitalliseksi arvioitua ympäristöpitoisuutta tai altistumista.

Kaikkia vertailuarvoja ei voida soveltaa suoraan yksiselitteisesti vaan niiden käytössä on otettava huomioon tapauskohtaiset tekijät. Esimerkiksi suurelleen arseenipitoisuudet yksittäisissä näytteissä eivät välttämättä merkitse suurta riskiä, koska kokonaisriskin muodostumiseen vaikuttavat myös arseenin kokonaismäärät alueella, arseenin liukeneminen ja kulkeutuminen sekä mahdolliset altistusreitit.

Taulukkoon 46 on kerätty pinta- ja pohjavesien, maaperän ja ilman arseenipitoisuuksien osalta annettuja ohje- ja tavoitearvoja. Suomessa ei ole annettu kansallista pintavesien ympäristönlaatunormia arseenille, joten vertailuun voi soveltaa taulukossa esitettyjä muiden valtioiden ympäristö- ja terveysperusteisia suosituksia. Taulukon oikeaan sarakkeeseen on kerätty Pirkanmaata koskevia tutkimustuloksia ja määriteltyjä taustapitoisuuksia.

Taulukko 46. Arseenipitoisuuksien vertailuarvoja.

Kriteeristö	Viitearvon tyyppi, lisätietoa	Kynnys- tai ohjearvot	Tutkimustuloksia Pirkanmaalla
VEDET			
Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista 442/2014	Laatuvaatimus eli pitoisuus, jota ei tulisi ylittää mahdollisten terveysvaikutusten vuoksi	10 µg/l	Pirkanmaan migmatiittivyöhyke (n=551) *: mediaani 1,6 µg/l, Keskiarvo 20,1 µg/l, maksimi 1560 µg/l Lempäälä (n=46) **: mediaani 7,7 µg/l, keskiarvo 25,4 µg/l, maksimi 231 µg/l
Vesienhoitoasetuksen (1040/2006) pohjaveden laatuunormit (Liite 7 A)	Yksi luokittelukriteereistä hyvälle tai huonolle pohjavesimuodostuman kemialliselle laadulle	5 µg/l	Luokittelu toteutettu käytännössä I ja II luokan pohjavesialueilla
YM ohje pilaantuneen alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta - suositus arseenille pintaveden laadun yleiseksi vertailuarvoksi	Ekologinen peruste PNEC/HC5 eri maissa ekologisin perustein määriteltyjen viitearvojen vaihteluväli	4,2/24 µg/l	
Kanada / CCME makea vesi Ruotsi / suositus pintavesien kynnysarvoksi	Ekologinen peruste	5 µg/l	Koko Pirkanmaa min-maksimi* purovesi: 0,2 - 3,7 µg/l järvivesi: 0,1 - 1,4 µg/l Eteläinen Pirkanmaa purovesi: mediaani 0,89 µg/l
US EPA. Minnesota Pollution	CS = chronic standard	2,0 µg/l	
MAAPERÄ			
Maaperän kynnys- ja ohjearvot, VN asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007)	Pitoisuus, joka arvioidaan maaperässä haitattomaksi 0.3-20 mg/kg	kynnysarvo 5 mg/kg (jonka tilalla Etelä-Pirkanmaalla käytetään taustapitoisuutta)	Suurimmat suositellut taustapitoisuudet (SSTP) eteläisellä Pirkanmaalla hiekka, pintamaa 29 mg/kg moreeni, pintamaa 26 mg/kg savi, pintamaa 15 mg/kg humus 6,0 mg/kg
	EC50 (maaperäeliöt 56 mg/kg), mikrobiologiset prosessit (160 mg/kg)	Alempi ohjearvo 50 mg/kg	
	voi aiheuttaa merkittävää haittaa maaperän biologiselle toiminnalle	Ylempi ohjearvo 100 mg/kg	Kallioperän arseenipitoisuudet Pirkanmaan migmatiittivyöhykkeellä min-maksimi=0,1 - 270 mediaani=1,9 keskiarvo=4,5
Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet (Reinikainen 2007)	voi aiheuttaa suurinta hyväksyttävää päiväannosta vastaavan altistumisen pientaloalueella ihmisen elinaikana	424 mg/kg	
	voi aiheuttaa teollisuusalueella työskentelyssä suurinta hyväksyttävää päiväannosta vastaavan altistumisen	2920 mg/kg	
ILMA			
Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkeleistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (Vna 164/2007)	Vuosikeskiarvon tavoitearvo	tavoitearvo 6 ng/m ³	ASROCKS-hanke, kiviainekeskustusten hiukkaspäästöjä kuvaava mittaus 0,62 ng As/m ³

* Perustuu RAMAS-hankkeessa vuosina 2004–2007 koottuihin tietoihin.

** Loukola-Ruskeeniemi ja Lahermo 2004

Pirkanmaan arseenialueella kyseessä ei ole pilaantunut maa vaan arseeni on geologista alkuperää. Arseenipitoisuuksien vertailuun ja arseenin aiheuttaman riskin arviointiin voidaan kuitenkin soveltaa Valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007 ns. PIMA-asetus) asetettuja kynnys- ja ohjearvoja.

PIMA-asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden arviointitarpeen kynnysarvo arseenin osalta on 5 mg/kg. Jos alueen luontainen pitoisuus eli ns. taustapitoisuus on tätä suurempi, käytetään taustapitoisuutta kynnysarvona. Asetuksessa on myös määritelty alempi ohjearvo, 50 mg/kg, ja ylempi ohjearvo, 100 mg/kg. Ohjearvot on määritelty ekologisen tai terveysriskin perusteella ja ne kuvaavat suurinta hyväksyttävää pitoisuutta asuinalueella tai vastaavalla (alempi ohjearvo) ja teollisuusalueilla (ylempi ohjearvo).

Pirkanmaan ELY-keskuksen linjauksen mukaan kiviaineksen käyttöä ei ole arseenipitoisuutensa vuoksi tarpeen rajoittaa, jos kivinäytteistä tutkittu arseenipitoisuus hankealueen kallioperässä on yhtä suuri tai pienempi kuin Geologian tutkimuskeskuksen Pirkanmaan arseenialueen maaperälle (moreeni) suosittelema suurin sallittu taustapitoisuusarvo 26 mg/kg. (GTK 2015.)

ASROCKS-hankeen yhteydessä laskettiin Eteläisen Pirkanmaan kallioperän arseenille alueelliset taustapitoisuusarvot kivilajeittain. Koko aineiston taustapitoisuus oli 13,4 mg/kg ja Pitkäkallion pääkivilajien granodioriitin 12,9 mg/kg ja porfyirisen granodioriitin 16,9 mg As/kg. (Hatakka ym. 2014)

Valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa (VNa 591/2006, liite 1) on annettu pitoisuusraja-arvoja maanrakentamisessa käytettävän betonimurskeen sisältämille haitta-aineille. Pitkäkalliolla vastaanotettavien käsiteltävien kierrätyskiviainesten tulee alittaa nämä raja-arvot. Arseenipitoisuudelle asetettu pitoisuusraja-arvo on 50 mg/kg. Tätä raja-arvoa ei voi suoraan soveltaa kallioperän arseenipitoisuuksien vaikutusten arviointiin, mutta louhittua kiviainesta käytetään maanrakennukseen ja siltä osin mursketuotteet rinnastuvat betonimurskeeseen.

Suomessa suurin arseenialtistus syntyy porakaivoveden kautta. Haitallisia terveysvaikutuksia voi ilmetä, jos arseenirikasta juomavettä käytetään säännöllisesti ja pitkään. Talousvedelle on asetettu arseenipitoisuuden enimmäispitoisuudeksi 10 µg/l. (Sosiaali- ja terveysministeriön **asetus** talousveden laatuvaatimuksista 442/2014).

Ilmassa olevan arseenin tavoitearvoksi on Valtioneuvoston asetuksessa ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (164/2007) määritelty vuosikeskiarvoksi 6 nanogrammaa (ng)/m³. Työsuojelullinen raja-arvo (HTP-arvo eli haitalliseksi tunnettu pitoisuus) arseenille ja sen epäorgaanisille yhdisteille 8 tunnin keskiarvona on 0,01 mg/m³ (10 µg/m³, 10 000 ng/m³).

Kiviainestuotannon pölypäästöjen arseenipitoisuuksien tutkimiseksi ASROCKS -hankkeessa mitattiin Nokialla sijaitsevalla louhoksella hengitettävistä hiukkasista (≤PM₁₀) arseenipitoisuuksia kahden mittausjakson aikana. Ensimmäinen mittausjakso tehtiin kesällä, jolloin alueella ei murskattu. Mittaus järjestettiin siten, että tulokset kuvaivat kuljetuksissa syntyviä pölypäästöjä.

Toinen mittausjakso toteutettiin maaliskuussa murskauksen aikana ja sen tulokset kuvaavat lähinnä mahdollista suurinta mahdollista arseenipitoisuutta, joille työntekijät voivat altistua ilman suojaamia.

Kuljetuksien arseenipäästöjä kuvaavat mittauksien tulokset (0,62 ng/m³) alittivat ilmanlaadun tavoitearvon 6 ng/m³ ja murskaus (43,6 ng/m³) arseenin työsuojelullinen raja-arvon (HTP-arvo, kahdeksan tunnin keskiarvopitoisuus) 10 000 ng As/m³.

15.1.3 Arseenin terveysvaikutukset

Arseenin epäorgaaniset yhdisteet ovat ihmiselle myrkyllisiä ja syöpävaarallisia. Arseenin mahdolliset vaikutukset ovat monimutkaisia ja niihin vaikuttaa mm. arseeniyhdisteiden käyttäytyminen elimistössä, altistumisen voimakkuus sekä altistuvan henkilön yksilölliset ominaisuudet sekä elintavat.

Suomessa tärkein epäorgaanisen arseenin lähde on porakaivovesi. Haitallisia terveysvaikutuksia voi ilmetä, jos arseenirikasta juomavettä käytetään säännöllisesti ja pitkään. (Evira 2013, 24–26). Ilmakehän kautta tapahtuva altistuminen liittyy pääsääntöisesti polttoprosesseista aiheutuviin hiukkaspäästöihin, joissa voi olla mukana pieniä määriä arseenia. Altistumista epäorgaaniselle arseenille voi tapahtua myös hengitysteitse pölyhiukkasten mukana tai ruoansulatuskanavasta tahattoman maan syönnin tai luonnosta kerätyn, pölyisen ravinnon kautta. Tämä altistus on kuitenkin suhteellisen pientä. ASROCKS-hankkeessa arvioitiin pahinta mahdollista ihmisen altistumista pintamaan arseenille (maansyönti, pölyn hengittäminen), joka todettiin terveysvaikutuksiltaan vähäiseksi.

RAMAS-hankkeen tutkimusten mukaan arseenipitoisuudet viljelykasveissa, metsämarjoissa ja sienissä olivat hyvin pieniä ja samanlaisia kuin muuallakin Suomessa maaperän korkeista arseenimääristä huolimatta. Eviran (2013, 24–26) selvitysten mukaan lähes kaikissa Suomessa käytettävissä elintarvikkeissa on vähäisiä määriä arseenia, mutta sen saanti jää hyvin pieneksi eikä ole kokonaisaltistuksen kannalta haitallista. Terveysvaikutusten ilmenemiseen vaikuttaa lisäksi työperäinen altistus esimerkiksi elektroniikka- tai metalliteollisuudessa.

ASROCKS -hankkeessa selvitettiin arseenin mahdollisesti aiheuttamaa ympäristöriskiä kalliokiviainesten, soran sekä hiekan tuotantopaikoilla ja rakentamiskohteissa. Yleisesti hankkeen tutkimuskohteilla ympäristö- ja terveysriskit todettiin vähäisiksi. Arseenin ympäristömyrkyllisyyden perusteella ympäristöriskit arvioitiin mahdollisiksi, jos kohteen välittömässä läheisyydessä on vesiluonnoltaan arvokkaita kohteita ja kivi- tai maa-aineksessa esiintyy erityisen runsaasti arseenia. (GTK 2014.)

Merkittävin arseenin monista vaikutuksista terveyteen on pitkäaikaisen altistumisen aiheuttama syöpä. Juomaveden arseenipitoisuuksien ylittäessä 50 µg/l vettä jatkuvasti käyttäneillä on todettu lisääntynyt riski sairastua iho-, virtsarakko ja keuhkosyöpään. Luotettava tieto puuttuu niistä pienemmistä pitoisuuksista, jotka voivat aiheuttaa muita haittavaikutuksia, kuten ihomuutoksia ja ääreisverenkierron häiriöitä. Runsaasti arseenia sisältävän veden käyttöä tulee välttää ja pyrkiä korvaamaan vesi puhtaammasta lähteestä saatavalla vedellä tai käyttämään arseenin poistamiseksi vedestä kehitettyjä puhdistusmenetelmiä. (Loukola-Ruskeeniemi ja Lahermo 2004.)

15.1.4 Arseenitiedot hankealueelta

Destian nykyisen louhosalueen arseenipitoisuuksia tutkittiin GTK:n ASROCKS-hankkeen ensimmäisessä vaiheessa toukokuussa 2012. Näytteitä otettiin kalliokivestä, maaperästä, erikokoisista murskeista sekä louhosalueella havaitusta, kalliosta tiheästä vedestä.

Kallioperän, maaperän ja murskeiden arseenipitoisuuksia mitattiin maastossa kannettavalla XRF-laitteella. Tutkittaviksi valituista näytteistä määritettiin Labtium Oy:n laboratoriossa alkuaineiden todellisia kokonaispitoisuuksia (XRF-menetelmä), lähes-kokonaispitoisuuksia (kuningasvesi- eli AR-uutto) sekä helppoliukoisia pitoisuuksia ammoniumasetaatti-EDTA-liuotuksella (AAC-uutto).

Analysoitujen näytteiden arseenipitoisuudet on esitetty taulukossa 47. ASROCKS-hankkeessa näytteitä pyrittiin ottamaan kohdista, joissa arseenipitoisuudet olisivat mahdollisimman korkeita

eikä analyysituloksia voida yksinään käyttää arvioimaan tuotanto- tai rakentamisalueen aiheuttamaa arseenin keskimääräistä kulkeutumisriskiä ympäristöön. Pitkäkallion aluetta ei kuitenkaan valittu hankkeen toiseen tutkimusvaiheeseen, koska arseenipitoisuudet eivät olleet tavanomaista suurempia.

POSKI-hankkeen jatkokaudella 2012–2015 mitattiin Pitkäkallion, Piiskonvuoren ja Pehkokorven muodostaman kallioalueen (hankkeen aluenro 46) arseenipitoisuuksia maastokäyttöisellä XRF-laitteella. Näytteitä otettiin alueen kolmesta pisteestä, jotka valittiin siten, että ne kuvaisivat parhaiten kallioperän keskimääräistä arseenipitoisuutta, eikä poikkeavia rikastumiskohtia. Mittausten perusteella arseeniprovinssin As4 SSTP-arvo 26 mg/kg alittui selkeästi, eikä Pitkäkallion aluetta valittu hankkeen jatkotarkasteluun.

Taulukko 47. Hankealueen kalliosta, maaperästä ja tuotteista mitatut arseenipitoisuudet. Peruski-vestä otettujen näytteiden tiedot korostettu.

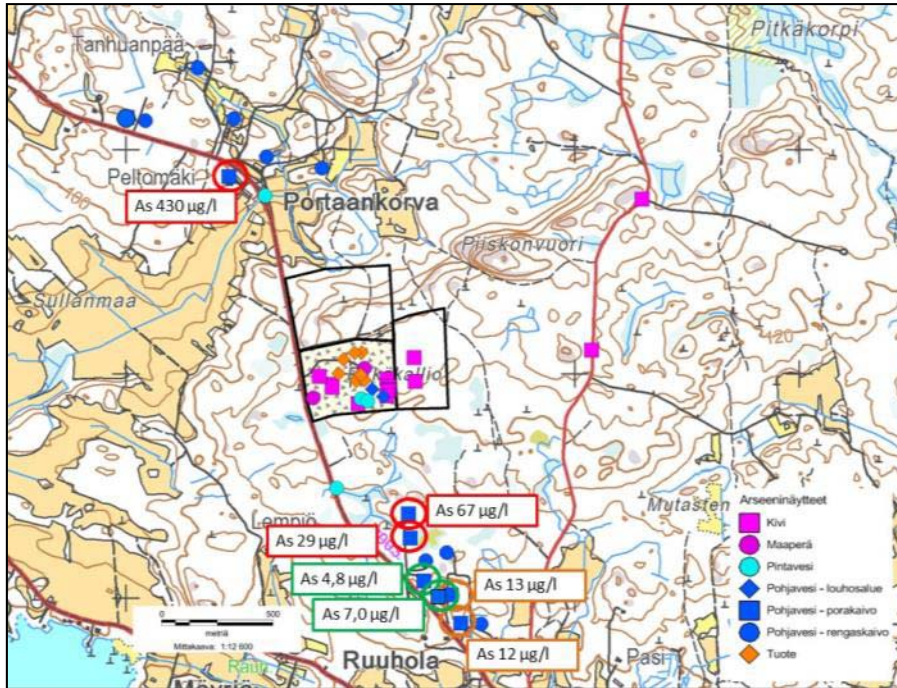
Näyte	Tiedot	Arseenipitoisuudet eri menetelmillä mg/kg		
		Ac- uutto	AAc- uutto	XRF
KALLIOKIVI				
ASROCKS 5/2012	Tumma, hienorakeinen intermediäärinen vulkaniitti, kiisuja rakopinnalla	10,3	0,5	<20
ASROCKS 5/2012	Harmaan graniittijuoni, näyte on tyypillisestä kivistä	7,1	<0,5	<20
ASROCKS 5/2012	Granodioriitin ja vulkaanisen kiven seoskivi, jossa on ruosteisia hiertopintoja	14,8	2,8	<20
ASROCKS 5/2012	Granodioriitin ja vulkaanisen kiven seoskivi, jossa on kiisupitoisia rakopintoja	364,0	1,4	360
ASROCKS 5/2012	Granodioriitti, näyte on peruskivestä	8,8	1	<20
ASROCKS 5/2012	Granodioriitti, jossa on ruosteisia hiertopintoja	41,2	2,3	40
ASROCKS 5/2012	Granodioriitti, näyte on peruskivestä	12,8	0,6	<20
ASROCKS 5/2012	Pieni kiisumineralisaatio, jossa kontaktivyöhyke tumman hienorakeisen intermediäärin vulkaniitin ja graniittijuonen välillä	14,5	<0,5	<20
POSKI 2013	Destian alue			5,9
POSKI 2013	Kaukalomäki			13,5
POSKI 2013	Lintuojanmäki			0,0
TOIVONEN 7/2013	Toivosen Soran hankealue, kahden kalliokivinäytteen keskiarvo	24,0		
MAAPERÄ				
ASROCKS 5/2012	Savi	19,7	2,8	<20
ASROCKS 5/2012	Moreeni	24,0	<0,5	24
TUOTTEET				
ASROCKS 5/2012	Murske 0/3	26,6	0,9	<20
ASROCKS 5/2012	Murske 0/16	26,4	1,2	<20
ASROCKS 5/2012	Murske 2/11	12,5	<0,5	<20
ASROCKS 5/2012	Murske 8/32	12,9	<0,5	<20
ASROCKS 5/2012	Murske 0/8	15,3	1,1	<20
ASROCKS 5/2012	Murske 0/11	6,6	1,2	<20
ASROCKS 5/2012	Murske 0/2	19,7	1,4	<20
ASROCKS 5/2012	Murske 30/50	15,1	0,7	<20

Pitkäkallion kallioperän peruskiveä edustavien näytteiden kokonaisarseenipitoisuus (Ac-uutto) vaihteli välillä 8,8–24 mg/kg. Korkeampia pitoisuuksia todettiin kahdesta näytteestä, joihin arseenia oli rikastunut rako- ja hiertopinnoille. Tyypillistä kivilajia edustavat näytteet olivat kaikki alle alueen SSTP-arvon 26 mg/kg.

Valmiista mursketuotteista otettujen näytteiden keskimääräinen arseenipitoisuus oli 16,88 mg/kg. Kahdessa näytteessä pitoisuus oli SSTP-arvon hieman korkeampia, mutta arseenin liukoiset pi-

toisuudet eivät olleet korkeampia kuin muissakaan näytteissä. Kaikkien näytteiden pitoisuudet olivat kaikki alle PIMA-asetuksen alemman ohjearvon 50 mg/kg, joten murskeen käytölle maanrakennuksessa ei ole esteitä asuin- ja virkistysalueille.

Arseenin liukoiset pitoisuudet vaihtelivat peruskivestä otetuissa näytteissä välillä <0,5–1 mg/kg ja tuotenäytteissä välillä <0,5–1,4 mg/kg. Kiviaineksen liukoiselle arseenille ei ole varsinaisia vertailuarvoja, mutta betonimurskeen hyötykäytölle peitettyssä ja päällystetyssä rakenteessa arseenin liukoisuuden raja-arvoksi on asetettu 0,5 mg/kg (VnA 403/2009). Huomattavaa on, että nämä ns. MARA-asetuksen arvot koskevat käyttöä, johon ei tarvitse hakea ympäristölupaa.



Kuva 123. Arseenihavainnot. Porakaivovesien arseenipitoisuus merkitty erikseen.

Pohja- ja pintavesistä otettujen näytteiden analysoidut arseenipitoisuudet on esitetty taulukossa 48. Edellä mainitussa ASROCKS-hankkeen näytteissä vesinäytteet otettiin kallion raosta tihevästä vedestä (pohjavesi) sekä kallioseinämän alapuolelle kertyneestä lammikosta (pintavesi). Destia on osana lupavelvoitteita ottanut vesinäytteitä lähimmästä porakaivosta sekä louhosvedestä. Syksyllä 2015 mittaukset tehtiin kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevien talousvesikaivojen vedestä sekä kahdesta hankealueelta virtaavasta ojasta.

Taulukko 48. Pinta- ja pohjavesistä mitattuja arseenipitoisuuksia. X:llä merkityt näytteet on otettu samasta porakaivosta. Punaisella olevat arvot ylittävät arseenille asetetun suosituksen 10 µg/l.

Näyte	Pvm	Tiedot	As-pitoisuus (µg/l)
Pohjavesi			
ASROCKS	24.7.2012	Kallion raosta tihevä vesi	2,83
DESTIA	3.10.2008	Porakaivo (x)	39,00
DESTIA	27.9.2010	Porakaivo (x)	44,00
YVA	10.9.2015	Porakaivo	7,00
YVA	10.9.2015	Porakaivo	29,00
YVA	10.9.2015	Porakaivo	13,00
YVA	10.9.2015	Porakaivo (x)	67,00

YVA	10.9.2015	Porakaivo	430,00
YVA	10.9.2015	Porakaivo	12,00
YVA	10.9.2015	Porakaivo	4,80
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	<0,2
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	0,31
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	0,23
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	8,50
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	0,31
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	1,60
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	2,30
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	0,37
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	0,94
YVA	10.9.2015	Rengaskaivo	0,84
Pintavesi			
ASROCKS	24.5.2012	Kallioseinämän alapuolelle kertynyt lammikko	2,63
DESTIA	27.9.2010	Louhosvesi	3,10
DESTIA	11.10.2011	Louhosvesi	2,00
YVA	10.9.2015	Ojavesi etelä	1,10
YVA	10.9.2015	Ojavesi pohj	3,00

Analysoiduista seitsemästä porakaivosta kahden kaivon veden arseenipitoisuus oli alle suositus-
rajan 10 µg/l. Kahden kaivon pitoisuudet olivat lievästi yli suositusrajan, kahden selkeästi yli rajan
ja yhden kaivon arseenipitoisuus oli erittäin korkea.

Destian nykyisen toiminnan lupamääräysten tarkkailuvollisuuden alaisen porakaivon (Pirkka-
lantie 652) veden arseenipitoisuus on analysoitujen näytteiden mukaan noussut jonkin verran
vuosien 2008–2015 välillä. Toisaalta Destian viimeisimmän louhintajakson loka-marraskuussa
2015 jälkeen samasta kaivosta otetussa vesinäytteessä arseenipitoisuus oli alentunut arvoon 60
µg/l (10.9.2015 otetussa näytteessä 67 µg/l). Suoraa yhteyttä louhinnan ja arseenipitoisuuden
välillä ei otettujen näytteiden perusteella voida havaita.

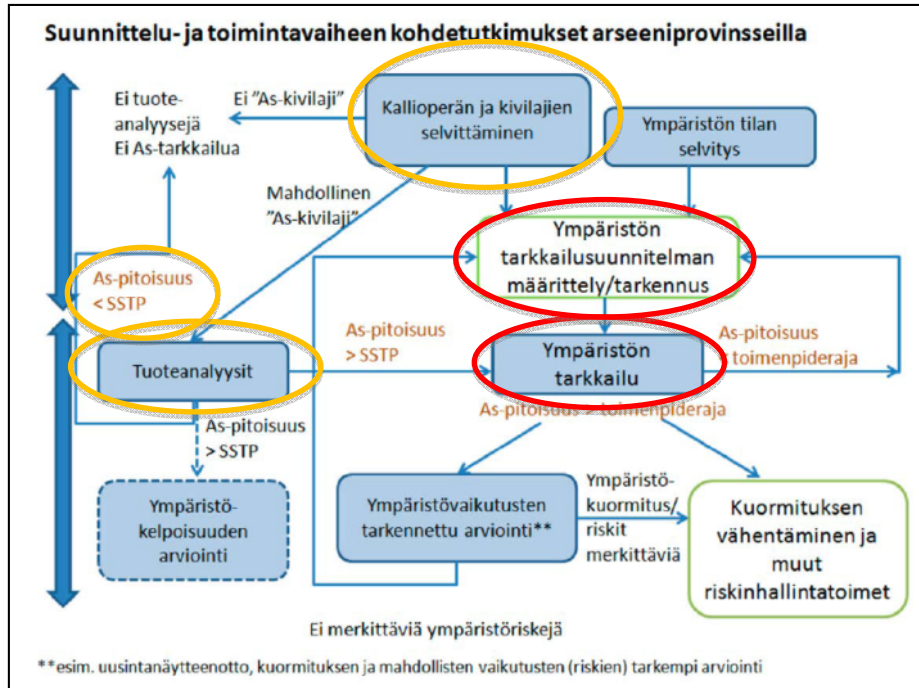
Pintavesien analysoidut liukoisen arseeniin pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,1–3,1 µg/l. Pitoisuudet
olivat korkeammat kuin Pirkanmaan puronäytteiden keskimääräiset pitoisuudet, mutta selvästi
alemmat kuin taulukossa 1 esitetyt pintaveden vertailuarvot.

15.1.5 Ympäristökuormituksen ja riskien arviointi

Pitkäkallion hankealueella ja sen ympäristössä tehtyjen tutkimusten perusteella alueen maa- ja
kallioperässä sekä pintavesissä ei ole sellaisia määriä arseenia, jotka aiheuttaisivat haittaa alu-
een ympäristössä eikä rajoittaisi alueen kiviaineksen käyttöä. Hankealueen läheisyydessä sijait-
seissa porakaivoissa arseenipitoisuus sen sijaan pääosin ylittää terveysperusteisesti asetetun
suositusarvon.

Alueella on harjoitettu kiviainestointia jo pitkään eikä ennen toiminnan aloittamista olevista
arsenipitoisuuksista maaperässä tai pinta- ja pohjavesistä ole tietoa. Tämän takia Pitkäkallion
nykyisen toiminnan yhteyksiä arseenipitoisuuksiin alueella, jolla arseenin esiintyminen on geolo-
gista alkuperää, on hankalaa. Suunniteltujen uusien hankkeiden osalta tähän mennessä tehdyt
arsenihavainnot toimivat lähtötilanteen määrittelynä, jonka suhteen suunniteltujen hankkeiden
aiheuttamia vaikutuksia voidaan toteutusvaiheessa verrata.

Kuvassa 124 on esitetty oppaan ”Kiviainesten otto arseenialueilla – opas kiviainesten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille” mukainen suositus arseeniprovinssin alueella suunniteltujen kiviaineshankkeiden suunnittelu- ja toimintavaiheen kohdetutkimuksista. Kuvaan on ympyröity keltaisella Pitkäkallion hankkeiden osalta selvitetty tiedot sekä punaisella ne toimenpiteet, jotka suositellaan tehtäväksi hankkeiden toteutusvaiheessa.



Kuva 124. Geologian tutkimuskeskuksen arseenioppaan suositus arseenialueiden kohdetutkimuksista (GTK 2014, 34).

Pirkanmaalla on noudatettu periaatetta, että mikäli arseenipitoisuus hankealueen kallioperässä on pienempi tai samansuuruinen kuin Geologian tutkimuskeskuksen arseenialueen maaperälle (moreeni) suosittelema suurin sallittu taustapitoisuusarvo 26 mg/kg (SSTP-arvo), kiviaineksen käyttöä ei ole tarpeen arseenipitoisuutensa vuoksi rajoittaa. Arseenista aiheutuvaa ympäristökuormitusta ja mahdollisia riskejä ihmisen terveydelle, eliöstölle ja ympäristön laadulle on tarpeen arvioida tarkemmin vasta, jos ympäristön arseenipitoisuudet ylittävät toimenpideraja-arvot. (GTK 2014.)

Pitkäkallion kallioperän peruskiveä edustavien näytteiden kokonaisarseenipitoisuus (Ac-uutto) vaihteli välillä 8,8–24 mg/kg ja olivat kaikki alle alueen SSTP-arvon 26 mg/kg. Hankealueen kallioperän peruskivilajit granodioriitti ja kiillegneissi ovat ASROCKS-hankkeen tutkimuksissa todettu vähemmän arseenia sisältäviksi kivilajeiksi, hankkeessa otetuissa näytteissä granodioriittinäytteiden mediaanipitoisuus oli 12,7 mg As/kg ja kiillegneissin 5,71 mg As/kg. Myös Pitkäkalliolla jo tuotetut mursketuotteet havaittiin arseenipitoisuuksien osalta ympäristökelpoisiksi.

Arseenimineraalit eivät toisaalta ole välttämättä tasaisesti jakautuneena kivilajissa eikä tutkimusten avulla pystytäkään luotettavasti arvioimaan paljonko arseenia kallioperä kokonaisuudessaan sisältää. ”Kiviainesten otto arseenialueilla – opas kiviainesten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille” mukaan ottoluvan edellytykseksi katsotaan alueen toiminnan mahdollisten vaikutusten tunnistamista ja ympäristön lähtötason selvittämistä. Pitkäkallion kallioperä ei analysoitujen näytteiden osalta sisällä haitallisia määriä arseenia, mutta hankkeiden edetessä kiviaineksen arseenipitoisuutta tulisi tarkkailla mahdollisten poikkeamien havaitsemiseksi. Tarkkailu suositellaan toteu-

tettavaksi valmiista murskeista, jolloin tarkkailu voidaan yhdistää murskeiden laaduntarkkailuun. Tuotteista tehtävä laaduntarkkailu tukee myös pintavesiin kohdistuvan kuormituksen hallintaa, sillä murskattaessa kiviaineksen mineraaleille liukenemiselle altis pinta-ala kasvaa ja murskeita säilytetään vaihtelevia aikoja varastokasoissa, joissa kontakti sadevesiin on suurempi.

Tutkittujen pintavesien arseenipitoisuudet olivat pieniä, mutta hankealueen läheisyydessä olevien porakaivojen vesissä havaittiin kohonneita sekä hyvin korkeita arseenipitoisuuksia. Korkea arseenipitoisuus kalliopohjavesissä ja maaperässä on suurelta osin geologista alkuperää ja alueella tehdyissä kaivovesitutkimuksissa (Loukola-Ruskeeniemi ja Lahermo 2004) havaittiin, että arseenipitoisuudet voivat vaihdella suuresti pienilläkin etäisyyksillä.

Alueella jo harjoitetun kiviainestoinnin yhteyden arviointi lähikaivojen arseenipitoisuuksiin on hyvin epävarmaa ja vaatisi tietoja kaivojen vesistä ennen toiminnan aloittamista tai laajaa kalliopohjavesitutkimusta. Destian nykyisellä louhosalueella ilmenneen pohjaveden arseenipitoisuus oli pieni. Suunnitellulla laajennusalueella tehdyissä kairauksissa ei ole havaittu suoraa yhteyttä pohjaveteen. Toivosen Soran hankealueella tarkempia kallioperän laadusta kertovia kairauksia ei ole vielä suoritettu. Jos maa-ainesten ottosuunnitelmaa varten tehdyissä koekairauksissa ilmenee yhteys pohjaveteen, suositellaan vesinäytteistä tehtäväksi samat analyysit kuin 2015 otettujen kaivovesinäytteiden osalta.

Pitkäkalliolla pölyhiukkasiin sitoutuneelle arseenille altistuminen arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Murskauspöly muodostuu etupäässä karkeista hiukkasista, jotka laskeutuvat suhteellisen lähelle murskauspaiikkaa. Arvion mukaan tulevien hankkeiden hiukkaspäästöt kohdistuvat pääosin noin 300 metrin, enintään 500 metrin etäisyydelle murskauslaitoksesta. Merkittäviä terveysriskejä aiheuttavia pienhiukkasia ($\leq PM_{2,5}$) syntyy etupäässä poltto- ja teollisuusprosesseissa.

Destian nykyiseltä louhosalueelta ja hankealueelta johtavien purkuojien pintavesistä otettujen näytteiden perusteella louhinta ei ole aiheuttanut merkittävää kuormitusta alueen pintavesistöihin. Lähialueilla ei myöskään ole havaittu arvokkaita vesiluontokohteita, jotka olisivat herkempiä arseenikuormitukselle. Suunniteltujen hankkeiden ei olemassa olevan tiedon perusteella arvioida aiheuttavan haitallista kuormitusta alueen pintavesiin.

Kulkeutuminen pintavesien kautta on kuitenkin mahdollisten ympäristövaikutusten kannalta olennaisin arseenin leviämisreitti ja suunniteltujen kahden hankkeen elinkaaren aikana tapahtuva maanpinnan muokkaus vaikuttaa alueen hulevesien valumasuuntiin ja määrään. Täten pintavesiin kohdistuvaa arseenikuormitusta tulee tarkkailla hankkeiden toteutuksen aikana. Tarkkailusuositukset on esitetty luvussa 16.

15.2 Haitta-aineet

Muualta tuotavien ylijäämä- ja purkumateriaalien sekä puhtaiden maa-ainesten vastaanottoon, käsittelyyn ja loppusijoitukseen liittyy materiaalien sisältämien haitta-aineiden mahdollisesti aiheuttamia riskejä. Materiaalista jalostettujen tuotteiden sekä alueelle läjitettävien aineiden on täytettävä erilaisia laatuvaatimuksia, jotta voidaan varmistaa, etteivät niiden käsittely ja loppusijoitus aiheuta ympäristön pilaantumista hankealueella tai käyttökohteessa.

Kierrätysmateriaalien vastaanotosta ja käsittelystä aiheutuvan ympäristöriskin hallinta perustuu lähtökohtaisesti siihen, että vastaanotettujen materiaalien sisältämät haitta-aineet on tutkittu etukäteen eikä raja-arvoja ylittäviä jakeita vastaanoteta alueella. Jatkojalostettavien materiaalien tulee kelvata edelleen myytäväksi rakennuskäyttöön ja läjitykseen vastaanotettavan puhtaan kaivumaan sellaisenaan maantäyttötarkoitukseen. Vaikka kyseiset materiaalit luokitellaan jätteiksi ja niiden käsittely on jätelain soveltamisalaan kuuluvaa jätteen ammattimaista käsittelyä, ei Pitkäl-

liolla ole tarkoitus suorittaa sellaisia jätteenkäsittelytoimenpiteitä, joilla materiaalien jäteominaisuuksia vähennettäisiin fysikaalisin, kemiallisin tai biologisin keinoin.

Maankaatopaikalle voidaan loppusijoittaa vain sen toimintaa koskevassa ympäristöluvassa hyväksytyjä maa-aineksia. Yleisen periaatteen mukaan (Ympäristöministeriö 2014) maankaatopaikalle sijoitettavan maa-ainesjätteen sisältämien haitta-aineiden pitoisuuksien tulee alittaa PIMA-asetuksessa säädetyt alemmat ohjearvot. Ympäristöluvassa voidaan tarkentaa määryksiä sallituista haitta-ainepitoisuuksista sekä ympäristökuormituksen tarkkailemisesta.

Myös tuotantoalueella tuotetun kiviaineksen ympäristökelpoisuuden arviointiin maanrakennuksessa voi soveltaa PIMA-asetuksen kynnys- ja ohjearvoja sekä käyttö- tai sijoituspaikan alueellisia taustapitoisuuksia.

Valtioneuvoston asetuksessa eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (MARA-asetus, 591/2006) on määritelty käytettävät jätteet ja niiden laadulle asetetut kriteerit, kuten niiden sisältämien aineiden pitoisuudet ja liukoisuusominaisuudet. Laadultaan asetuksen mukaisten jätteen käyttämiseen ei tarvita ympäristölupaa, vaan pelkkä ilmoitus riittää.

Rakennustuotteiden CE-merkinnällä valmistaja ilmoittaa tuotteen ominaisuudet yhdenmukaisella eurooppalaisella tavalla (ns. harmonisoitu tuotestandardi). CE-merkintä tuli pakolliseksi pysyvästi kohteille sijoitettaville rakennustuotteilla 1.7.2013 alkaen. Eri kiviainestuotteille on omat tuotestandardit, joka yhdenmukaistaa tuotteiden laadunvarmentamisen käytäntöjä ja tuotetietojen ilmoittamista.

Betonimurskeelle on laadittu standardi SFS 5884 "Betonimurskeen maanrakennuskäytönlaadunhallintajärjestelmä" määrittelee, miten betoniteollisuudessa tai rakennusten lajittelevassa purussa syntyvä betonijäte jalostetaan maarakentamisen asettamat tekniset ja ympäristövaatimukset täytäväksi betonimurskeeksi. Standardi on tarkoitettu sovellettavaksi rakennustyömailla ja kiinteillä vastaanottoalueilla maarakennuskäyttöön jalostettavan betonimurskeen kaupallisessa tuotannossa, kaupassa ja käytössä.

Myytaville kiviainestuotteille on määritelty eurooppalaiset harmonisoidut tuotestandardit, joihin kuuluvat tuotteet on 1.7.2013 voimaan tulleen rakennustuoteasetuksen mukaan CE-merkittävä. CE-merkintä sisältää tietoja sekä tuotteiden teknisestä kelpoisuudesta että mahdollisista vaarallisista aineista. Eurooppalaisissa standardeissa ei vielä ole yhteisiä menettelytapoja rakennustuotteiden vaarallisten aineiden pitoisuuden tai liukoisuuden osoittamiseen.

Eurooppalaisia tuotestandardeja täydentävät kansallisissa standardeissa kiviainesten sisältämien haitta-aineiden osalta veloitetaan kiviainesten valmistajat varmistamaan, että yhdenkään vaarallisen aineen pitoisuudet eivät ylitä käyttöpaikalla sovellettavien säännösten mukaisia raja-arvoja. Standardit tulevat jatkossa kehittymään sillä periaatteella, että kaikkien rakennustuotteiden, jotka voivat aiheuttaa päästöjä maaperään tai pinta- ja pohjaveteen, kokonaispitoisuus ja mahdollisesti myös liukoisuus on testattava osana CE-merkintään liittyvää prosessia. Siihen asti kiviainestuotteiden ympäristökelpoisuus määritellään tapauskohtaisesti riippuen tuotteen käyttötavasta loppukäyttökohteessa tai kiviaineksen alkuperästä.

Betoniteollisuuden ylijäämäbetoni on todettu sisältävän hyvin vähän haitta-aineita, sillä betoni valmistetaan luonnossa yleisesti esiintyvistä aineista. Mahdolliset haitta-aineet, kuten raskasmetallit, PCB- ja PAH -yhdisteet ja öljyt, liittyvät purkukohteissa syntyvään betonimateriaaliin, joihin epäpuhtauksia syntyy rakennuksen käytön aikaisista likaantumista, materiaaleissa käytetyistä pinnoitteista sekä purkamisen yhteydessä betonin sekaan jääneistä muista rakennusmateriaaleista. (Rossi 2013.)

Asfalttijäte on todettu ympäristölle ja terveydelle melko riskittömäksi materiaaliksi. Puhtaasta asfaltista ei liukene haitallisia aineita, se pikemminkin pidättää niitä. Monista muista jättemateriaaleista poiketen asfaltti soveltuu käytettäväksi myös pohjavesialueilla. Haitta-aineita esiintyy vain poikkeustapauksessa, jos asfaltin valmistuksessa on käytetty bitumin ja luonnonkiviaineksen sijasta muita materiaaleja tai purettu päällyste on ollut kohteessa, jossa siihen on voinut imeytyä haitallisia aineita. (Ympäristöministeriö 2012.)

Kiviainestuotannossa yleisimpiä jätelajeja ovat seka- ja sanitteettijätteet, metallijätteet ja erilaiset ongelmajätteet, kuten akut, jäteöljyt ja öljyiset rätit. Polttonesteiden, kemikaalien ja jätteiden käsittelyyn liittyy ympäristöriskejä huolimattomuuden ja erilaisten poikkeus- ja onnettomuustilanteiden seurauksena. Näiden riskien hallinnassa keskeistä on haitta-aineita sisältävien aineiden oikean käsittely ja säilytys.

15.3 Poikkeustilanteet

Kiviainestuotannossa merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät polttonesteiden, kemikaalien ja jätteiden käsittelyyn ja varastointiin, joista voi vuotojen tai vahinkojen seurauksena aiheutua maaperän ja pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Lisäksi erilaisista laitteiden toimintahäiriöistä tai rikkoon- tumisista voi aiheutua normaalitoimintaan verrattuna poikkeuksellisia melu- tai pölypäästöjä ympäristöön.

Toiminnanharjoittajien on tulevaisuudessa lupahakemuksissaan myös esitettävä suunnitelma varautumisesta vaurio- ja onnettomuustilanteisiin sekä toimimisesta mahdollisen poikkeustilanteen sattuessa.

Murskaukseen käytetään siirrettäviä murskainlaitoksia, jotka ovat polttoöljykäyttöisiä. Murskainta ja kuormauskalustoa varten alueella varastoidaan kevyttä polttoöljyä. Vauriutilanteessa polttoainetta voi päästä maaperään ja hulevesien myötä vesistöön.

Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat epätodennäköisiä, koska alue on kallioaluetta eikä sijaitse pohjavesialueella. Pintavesiin mahdollinen öljypäästö on myös epätodennäköinen, sillä pintavedet pidättäytyvät pääosin louhosalueella onnettomuustilanteessa louhosveteen päässyt öljyinen vesi voidaan poistaa muuten kuin johtamalla sitä louhosalueen ulkopuolelle.

Alueella säilytettävät polttoaineet (kevyt ja raskas polttoöljy), voiteluaineet ja kemikaalit voivat onnettomuustilanteessa aiheuttaa maaperän pilaantumista. Oikealla säilytyksellä riski maaperän pilaantumisesta on pieni.

15.4 Haitallisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen

Sekä kallioperästä louhintatoiminnan seurauksena mahdollisesti vapautuvien arseeni- ja muiden yhdisteiden kuin kierrätyskiviainesten sisältämien haitta-aineiden leviämistä pinta- ja pohjavesissä sekä ilmassa ehkäistään pääasiassa samoilla menetelmillä kuin vesistöihin ja ilmaan kohdistuvia päästöjä yleensäkin. Näitä menetelmiä on käyty läpi jo aiemmin, seuraavassa menetelmiä tarkastellaan vielä lyhyesti haitta-aineiden näkökulmasta.

Kierrätyskiviaineksia käsitellään hankealueella samalla tavalla ja samalla kalustolla kuin uutta kalliokiviainesta ja toiminnasta syntyy samanlaisia vaikutuksia kuin kalliokiven murskauksesta, kuormauksesta, varastoinnista ja kuljetuksista. Mahdollisten haitallisten vaikutusten estäminen sisältyy aiemmin eri vaikutuslajien (pöly, melu, vesivaikutukset) osalta esitettyihin tapoihin.

15.4.1 Laadunvarmistus ja jätehuolto

Molemmilla hankealueilla on tarkoitus vastaanottaa loppusijoitettavaksi ainoastaan pilaantumattomia maa-aineksia. Destian toiminta-alueella suunnitellaan lisäksi purkukohteissa lajiteltujen rakennusmateriaalien vastaanottoa. Kierrätyskiviainesten osalta kyseessä on kaupallinen jatkojalostus, jonka tuotteet on tarkoitus myydä takaisin käyttöön. Tällöin lopputuotteen täytyy täyttää eurooppalaiset ja kansalliset tuotestandardit, joten kierrätysmateriaalien haitta-ainepitoisuus on myös toiminnan taloudellisen kannattavuuden lähtökohta.

Loppusijoitettavat maa-ainekset ja käsiteltävät kierrätysmateriaalit eivät lähtökohtaisesti saa sisältää ympäristöriskejä synnyttäviä haitallisia pitoisuuksia. Tärkein keino kierrätystuotteiden ympäristökelpoisuuden varmistamiseksi ja loppusijoitettavien aineiden ympäristövaikutusten estämiseksi on asianmukainen vastaanotettavan materiaalien laadunvarmistus.

Tarkastuksessa saapuvien materiaalien laatu ja lajittelu tarkastetaan ensin silmämääräisesti ja kuormien paino ja tilavuus mitataan. Kuormien tarkistamisen yhteydessä selvitetään kuorman lähtöpaikka ja siitä tehdään vastaanottoasiakirja. Sekä tulevat että lähtevät kuormat punnitaan, jotta toimijalla on koko ajan tiedossa alueelle tuotujen ja sieltä myytyjen sekä alueella varastossa olevien aineiden massamäärät. Tarkastuksen, punnitsemisen ja dokumentoinnin jälkeen kuormat ohjataan joko oikeaan varastopaikkaan tai suoraan jatkokäsittelyyn murskaus- tai seulontapaikalle.

Mikäli materiaalierää epäillään pilaantuneeksi, ei sitä oteta vastaan, ellei kuorman laadusta/puhtaudesta ole olemassa luotettavaa selvitystä. Alueelle kuulumattomat kierrätysmateriaalit ohjataan kyseisiä jätteitä vastaanottavaan laitokseen tai kaatopaikalle. Samoin, jos on aihetta epäillä purettavan rakennuksen mahdollisesti sisältävän ongelmajätteille asetetut raja-arvot ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita esimerkiksi käyttöhistorian perusteella, on jätteen toimittajan velvollisuus todentaa jätteen laatu ja toimittaa ongelmajätteet asianmukaisiin käsittelylaitoksiin.

15.4.2 Tarkkailu ja muut toimenpiteet

Sekä alueen kallioperän arseenin että muualta tuotujen materiaalien ja jätteiden sisältämien haitta-aineiden mahdolliset ympäristöriskit liittyvät ensisijaisesti aineen kulkeutumiseen hulevesien mukana pintavesistöihin, joten vesien hallinta ja tarkkailu on keskeistä haitta-vaikutusten tunnistamisessa ja estämisessä. Hankealueella kerääntyvät pintavedet johdetaan laskeutusaltaiden kautta, joihin vesien kuljettama kiintoainetta kerääntyy. Laskeutusaltaiden sedimentistä otetuista näytteistä voidaan tarkkailla hulevesien kuljettaman hienon aineksen haitta-ainepitoisuuksia. Pintavesinäytteillä pintavesien purkupaikoista varmistetaan suojelurakenteiden toimivuus ja alueelta poisjohdettavan veden puhtaus.

Talousvesikaivojen tarkkailua suositellaan jatkettavaksi. Alueella jo tehtyjen louhintatöiden vaikutusta lähikaivojen nykyisiin arseenipitoisuuksiin ei voida luotettavasti arvioida. Täten tarkkailua suositellaan laajennettavaksi noin kilometrin säteellä hankealueiden reunasta sijaitseviin porakaivoihin, joiden arseenipitoisuus on tällä hetkellä pieni tai vain vähän koholla.

Pitkäkallion kallioperä ei analysoitujen näytteiden osalta sisällä haitallisia määriä arseenia, mutta hankkeiden edetessä kiviaineksen arseenipitoisuutta tulisi tarkkailla mahdollisten poikkeamien havaitsemiseksi. Tarkkailu suositellaan toteutettavaksi valmiista murskeista, jolloin tarkkailu voidaan yhdistää murskeiden laaduntarkkailuun.

Materiaalien säilyttämisellä tiivistetyllä maapohjalla sekä varastointiaikojen pitämisellä mahdollisimman lyhyenä voidaan vähentää materiaalien sisältämän hienoaineksen leviämistä hulevesien mukana. Kuivien ja tuulisten kausien aikana aiheutuvaa pölyämistä vähennetään kastelemalla

Pitkäkalliolla tuotettuja kiviainestuotteet varastoidaan alueella ja niiden käyttökohteet sijaitsevat Tampereen kaupunkiseudulla ele arseenialueella, missä maaperän poikkeavat arseenipitoisuudet on havaittu. Jos kiviaineita käytetään tunnetun arseenialueen ulkopuolelle, on kiviaineksen kel-
poisuus tuotteeksi kyseiseen tarkoitukseen varmennettava.

Ympäristölupahakemuksessa eritellään tiedot toiminnasta syntyvistä jätteistä, niiden ominaisuuksista ja määristä sekä niiden suunnitellusta käsittelystä alueella ja toimittamisesta eteenpäin. Jätteet ja ongelmajätteet varastoidaan tukitoiminta-alueen jätteenkäsittelylle varatulle alueelle siten, etteivät ne aiheuta ympäristön pilaantumista ja ne toimitetaan asianmukaiseen vastaanotto-
paikkaan. Jätteiden käsittely toteutetaan niin, että niiden säilytysaika on mahdollisimman lyhyt.

Jätteiden lajittelun ja varastoinnin toimivuuden varmistamiseksi jäteasiat merkitään selkeästi ja louhoksella työskentelevä henkilökunta ja mahdolliset aliurakoitsijat ohjeistetaan riittävästi noudattavista käytännöistä.

15.4.3 Poikkeustilanteet

Polttonesteitä ja muita toiminnassa käytettyjä kemikaaleja säilytetään vain niille tarkoitetuilla alueilla tarkoituksenmukaisesti suljetuissa tai lukituissa astioissa. Mahdollisen onnettomuustilanteen syntymisen estämiseksi polttonesteitä säilytetään kaksoisvaippasäiliöissä, jotka on lukittu ja varustettu ylitäytön estävällä mekanismilla. Vuototilanteessa aiheutuvien haittojen laajuutta vähennetään siten, että polttonesteitä varataan alueelle vain kohtuullinen määrä (esim. noin viikon tarve).

Toimintaan käytettävä kalusto pidetään kunnossa, kuntoa seurataan ja kalustoa huolletaan riittävästi. Öljy- tai polttoainevahinkojen varalta alueelle varataan imeytysmateriaalia.

Varautumisesta poikkeustilanteisiin sekä toimenpiteistä niiden aikana tehdään suunnitelma, jonka sisältöön henkilökunta ja aliurakoitsijat perehdytetään.

16 Ehdotus vaikutusten seurannasta

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tunnistettu Pitkäkallion alueen louhinnan ja murskauksen sekä kierrätysmateriaalien käsittelyn keskeisiä ympäristövaikutuksia sekä arvioitu niiden merkitystä ympäristön ja ihmisten terveyden kannalta. Eri vaikutuslajeittain on myös esitetty toimenpiteitä, joiden avulla mahdollisia haitallisia vaikutuksia voidaan estää tai rajoittaa.

Tehtyihin arviointeihin sisältyy aina epävarmuustekijöitä ja kaikkien tekijöiden vaikutuksia ei pystytä varmuudella etukäteen arvioimaan kaikissa tilanteissa. Vaikutusarvioiden kautta saatuja tuloksia tulee seurata käytännössä, jotta voidaan varmistaa, etteivät Pitkäkalliolle suunnitellut eri toimenpiteet aiheuta haittoja ympäristöön hankkeiden toiminnan aikana eivätkä sen jälkeen.

Seurannassa kootaan säännöllisesti tietoa louhintatoimien sekä kierrätysmateriaalien ja ylijäämämaan käsittelyn, varastoinnin ja loppusijoituksen vaikutuksista. Seurannan avulla varmistetaan toimintojen pysyminen haitattomiksi todettujen arvojen alapuolella sekä toteutettujen ympäristönsuojelurakenteiden ja -toimien tehokkuus. Mikäli haittoja ilmenee, suojarakenteita ja suojausmenetelmiä voidaan tällöin tarvittaessa tehostaa. Seurannalla varmistetaan, että louhinnasta ja murskauksesta ei aiheudu sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita arviointimenettelyn aikana ei ole pystytty ennakoimaan.

Tulevien ympäristölupahakemusten yhteydessä Destia ja Toivosen Sora esittävät suunnitelman-
sa toimintansa käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusta. Lupamääräyksissä luvan myöntävä viranomainen voi tehdä suunnitelmaan lisäyksiä ja tarkennuksia. Seuraavassa on esitetty vaikutusarvioon perustuva ehdotus tarkkailun järjestämisestä ja kohdistamisesta.

16.1 Toiminnan yleinen seuranta

Ennen toiminnan aloittamista tuotantoalueella tehdään valvontaviranomaisten toimesta aloitus-
katselmus, jossa tarkastetaan, että toiminta on järjestetty maa-aines- ja ympäristölupaehdojen mukaisesti (esim. polttoaineiden varastointi, öljyvuotoihin varautuminen, kaivualueen merkintä).

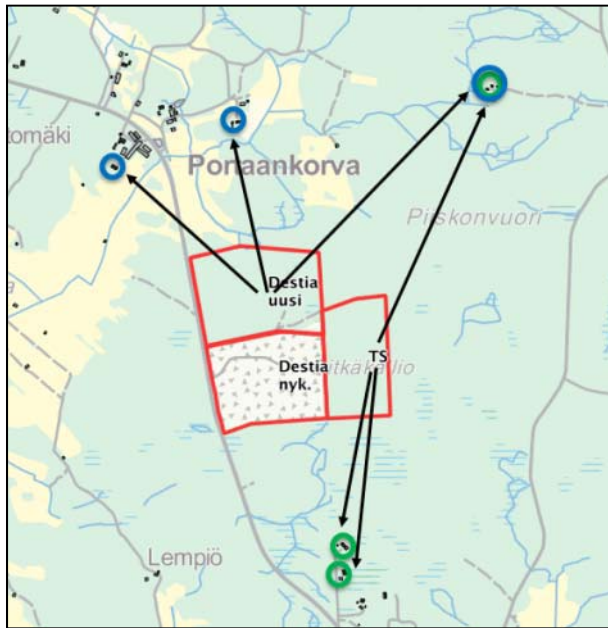
Toiminnanharjoittajat suorittavat toiminnastaan jatkuvaa käyttötarkkailua. Käyttötarkkailu on osa tuotantotoimintaa, mutta siitä on hyötyä ympäristöasioiden hallinnassa. Tarkkailu dokumentoidaan käyttöpäiväkirjassa, johon kirjataan tiedot mm.

- kiviaineksen tuotantomääristä ja -ajoista
- vastaanotettujen materiaalien laadusta ja määrästä
- kalustosta ja huolloista
- tehdyistä tarkastuksista (työsuojelu, käyttöönotto)
- tehdyistä mittauksista (esim. melu- tai pölyvaikutusten tarkkailu)
- poikkeuksellisista tilanteista ja niiden johdosta tehdyistä toimenpiteistä
- polttoaineiden, kemikaalien ja räjähdysaineiden toimituksista ja kulutuksesta

Kirjanpitoa on säilytettävä vähintään kolme vuotta ja pyydettyäessä se esitetään ympäristöluvan valvontaviranomaiselle.

16.2 Melu

Louhinnan ja murskauksen meluvaikutusten arvioinnissa mallinnettiin laskennallisia keskiäänitasoja, joilla saadaan kuva alueen keskimääräisestä melutilanteesta. Mallinnuksessa keskiäänitasot jäivät tarvittavilla suojaustoimenpiteillä alle terveysperusteisten ohjearvojen.



Kuva 125. Ehdotus melun seurantamittauspisteistä. Sinisellä on ympyröity Destian ja vihreällä Toivosen Soran mittauskohteet.

Käytännössä toteutuvien äänitasojen sekä suojaustoimenpiteiden toimivuuden tarkkailemiseksi suositellaan ulkopuolisen tahon suorittamia melumittauksia louhinnan ja murskauksen eri vaiheissa. Melumittaukset tulisi suorittaa silloin, kun louhittava kenttä ja murskaimen sijainti muuttuvat merkittävästi ja on lähimmillään asutusta.

Toivosen Soran osalta melua suositellaan mitattavaksi avausvaiheessa sekä louhinnan viimeisessä vaiheessa hankealueen eteläosissa ja Destian osalta siirryttäessä laajennusalueelle sekä louhinnan loppuvaiheessa laajennusalueen pohjoisosassa.

Mittaukset suoritetaan murskauslaitoksen kulloinkin sijainnin suhteen lähimpien asuintai lomarakennusten pihasta (kuva 125). Mittaukset tulisi tehdä suurinta melukuormitusta aiheuttavissa tilanteissa eli jos louhinta ja murskaus ovat samanaikaisesti käynnissä molemmilla hankealueilla tai eriaikaisten jaksosten osalta ajankohtana, jolloin kaikki toiminnot ovat käynnissä samanaikaisesti.

16.3 Tärinä

Tärinän tarkkailua suositellaan koskien kaikkia alle 500 metrin etäisyydellä louhinta-alueen rajasta sijaitsevia asuinrakennuksia (kuva 126). Rakennuksissa tulisi tehdä katselmus ennen louhinnan ja murskauksen aloittamista sekä tärinämittaukset niiden aikana.

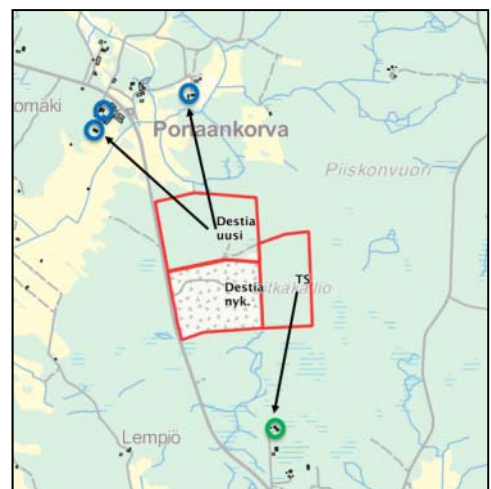
16.4 Ilmanlaatu

Ilmanlaadun osalta suositellaan tehtäväksi kertaluontoisia hiukkasmittauksia vaiheissa, joissa hankkeiden pölyvaikutukset on arvioitu suurimmiksi eli Toivosen Soran avausvaiheessa sekä Destian laajennusalueella tapahtuvan toiminnan loppuvaiheessa. Hiukkasmittauksissa tulee mitata myös pienhiukkaset $\leq 2,5_{PM}$.

16.5 Pohjavesi

Talousvesikaivojen tarkkailua suositellaan jatkettavaksi 500 metrin säteellä hankealueiden reunasta sijaitsevista porakaivoista.

Tarkkailunäytteitä suositellaan otettavaksi joka toinen vuosi ennen ja jälkeen louhinta- ja murskausjaksoa. Toiminnanharjoittajat voivat sopia tarkkailunäytteiden vuorottaisesta ottamisesta yhteisen toiminta-ajan puitteissa. Näytteistä tehdään seuraavat analyysit: sameus, väri, sähkön-



Kuva 126. Ehdotus tärinän osalta seurattavista asuinrakennuksista.

johtavuus, permanganaattiluku, pH, rauta, mangaani, nitraatti, nitriitti, ammonium, kloridi, sulfaatti ja bakteerit sekä arseeni.

16.6 Pintavesi

Pitkäkallion hankkeiden aloitusvaiheissa tehtävä kasvillisuuden ja pintamaiden poisto sekä louhinnan edetessä tapahtuva vaiheittainen maanpinnan muokkaus vaikuttaa alueen pintavesien valumamääriin ja -suuntiin. Sen varmistamiseksi, että mitään haitallisia pitoisuuksia ei pääse vesistöihin, pintavedet tulee johtaa ympäristöön hallitusti laskeutusaltaiden kautta ja pintavesien tilaa tulee tarkkailla säännöllisesti.

Tarkkailu tehdään ottamalla näytteitä laskeutusaltaiden lietteestä ja vesien purkupisteistä. Seuratavia muuttujia ovat pH, kiintoaine, sameus, happipitoisuus, sähkönjohtavuus, typpiyhdisteet (kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraattityppi), arseeni, sulfaatti ja öljyhiilivedyt.

Pintavesitarkkailua suositellaan tehtäväksi vuosittain sekä lietetarkkailua laskeutusaltaiden tyhjennyksen yhteydessä.

Lisäksi arseeniriskin tarkkailemiseksi suositellaan kiviaineksen arseenipitoisuuden tarkkailua mahdollisten poikkeamien havaitsemiseksi. Tarkkailu suositellaan toteutettavaksi valmiista murskeista, jolloin tarkkailu voidaan yhdistää murskeiden laaduntarkkailuun.

16.7 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Tämän YVA-menettelyn ohjelmavaiheessa pidetyssä yleisötilaisuudessa, asukaskyselyssä ja YVA-ohjelmassa esitetyissä mielipiteissä tuli ilmi, että jo nykyinen toiminta Pitkäkallion alueella koetaan monin tavoin häiritseväksi ja huolta aiheuttavaksi. Koetut häiriöt ja huolet eivät kuitenkaan olleet välittyneet eteenpäin toiminnanharjoittajalle suoraan tai kunnan ympäristöviranomaisen kautta, eikä niihin näin ollen ollut pystytty reagoimaan.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa luvussa 14 esitettiin keinoksi vähentää ja estää toiminnasta aiheutuvia haittoja lisäämällä molemmiin puoleista tiedonvaihtoa toiminnanharjoittajien, valvontaviranomaisten ja lähialueiden asukkaiden välillä.

Edellä suositeltujen seurantatoimenpiteiden tulokset tulisi myös tiedottaa avoimesti lähialueen asukkaille. Tämä vähentäisi toimintaa kohtaa tunnettua huolta sekä lisäisi luottamusta siihen, että toimenpiteiden vaikutuksia tarkkaillaan säännöllisesti.

YVA-selostuksen valmistuttua pidettävässä yleisötilaisuuden yhteydessä hankealueen lähiympäristön asukkaat ja yhteisöt voivat ilmaista, kuinka tällainen tiedonvaihto heidän kannaltaan olisi parasta järjestää.

17 Yhteisvaikutukset

17.1 Hankkeiden yhteisvaikutukset

Edellä Pitkäkalliolle suunniteltujen kahden hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu sekä kokonaisuutena että erillisinä osalta sillä tarkkuudella, mikä mahdollisten vaikutusten kannalta on oleellista ja mikä nykyisessä suunnitteluvaiheessa on mahdollista. Eri vaikutuslajien arvioinneissa esitettiin toimenpiteitä, joilla vaikutuksia voidaan estää tai lieventää, jotka tulee huomioida hankkeiden suunnittelussa jatkossa.

Keskeisten vaikutuslajien – melun, pölyn, tärinän ja liikenteen osalta arvioidut vaikutukset ovat samanlaisia kuin alueella nykyisin harjoitettavassa toiminnassa, mutta vaikutusten alueellinen ulottuvuus kasvaa sekä niiden aikajänne pitenee. Kiviaineksen louhintaa ja murskausta suoritetaan jaksottaisesti ja hankkeiden eri vaikutuslajien merkittävimmät yhteisvaikutukset liittyvän näihin jaksoihin. Vaikutusten suuruuteen vaikuttaa sekä yksittäisen hankealueen toimintojen ajoittuminen sekä molempien hankealueiden toimintojen yhdenaikaisuus ja eriaikaisuus. Yhtäaikaisten louhinta- ja murskausjaksot lisäävät melun, pölyn ja tärinän sekä kuljetusten hetkittäistä esiintymistä. Jaksojen lomittuessa vaikutukset ovat lievempiä, mutta ajoittuvat pidemmille jaksoilla vuositason tarkasteltuna. Arviointien perusteella vaikutuksille asetetut raja-arvot alitetaan viimeistään 500 metrin päässä, mutta louhintatyöt poraus, räjäytykset ja rikotus sekä murskaus aiheuttavat samanaikaisesti melua, pölyä ja tärinää, joiden yhdenaikainen esiintyminen lisää toiminnasta koettua haittaa, vaikka vaikutuksille asetetut raja-arvot alittuisivatkin. Nämä yhteisvaikutukset ovat suurimmillaan sinä ajanjaksona, kun molemmilla hankealueilla on toimintaa. Toivosen Soran toiminnan päätyttyä vaikutukset palaavat nykyiselle tasolle ja niiden vaikutusalue siirtyy pohjoisemmaksi louhinnan edetessä.

Maankäytöllisten sekä luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta hankkeiden yhteisvaikutus on se, että vaikutusalue laajenee ja vaikutusten kesto pitenee. Nämä vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueeseen, joka Toivosen Soran alueen osalta estää muun maankäytön noin 10–15 vuoden ajaksi, Destian alueella noin 20–25 vuoden ajaksi.

Molemmissa hankkeissa on suunniteltu otettavaksi vastaan pilaantumaton maa-ainesta louhosalueen täyttämiseksi. Maankaatopaikkatoiminnan haitalliset vaikutukset liittyvät poikkeus- ja häiriötilanteisiin ja kohdistuvat alueen maaperään ja vesistöihin. Suunnittelun lähtökohtana on huolellinen vastaanotettavien erien alkuperäseuranta ja haitattomuuden varmistaminen.

17.2 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Maankäyttö ja kaavoitus

Kokonaisuutena tarkasteltuna Pitkäkallion hankealueen toiminta soveltuu hyvin seudun maankäyttöön, eikä hankealueen toiminnan laajenemisella ei ole sellaisia nykyisestä poikkeavia vaikutuksia, jotka estäisivät maankäytön suunnitelmien toteutumisen tai aiheuttaisivat tulevaisuudessa ristiriitoja näiden suunnitelmien toteuttamisen suhteen.

Suunnitellut hankkeet tarjoavat alueen Tampereen kaupunkialueen rakennushankkeissa syntyvien maa-ainesten vastaanottoon ja kierrätyskelpoisten materiaalien jatkojalostukseen, joille todettiin olevan tarvetta POSKI-hankkeen yhteydessä. Destian nykyinen toiminta-alue on jo pitkälle louhittu ja maanvastaanotto- ja kierrätystoiminta on mahdollista suhteellisen nopeallakin aikataululla. Molemmille alueille voidaan jatkossa sijoittaa puhtaita ylijäämämaita louhinnan edetessä.

Maisemallisesti alue ei muodosta laajoja luonnon ympäristön tai rakennettuja aluekokonaisuuksia ja kiviainestointi on jo muodostunut osaksi maisemaa. Alueella ei ole erityisen arvokkaita maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja, joihin hankkeiden VE1 mukaisella toiminnalla olisi vaikutusta. VE1:n aiheuttama muutos ei vaikuta merkittävästi maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Hankkeiden loppuvaiheessa alue maisemoidaan ja palautetaan metsätalouskäyttöön.

Hankkeiden toteuttamisella arvioitiin olevan kohtalainen positiivinen vaikutus alueen maankäyttöön. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja eikä vaikuta merkittävästi lähialueen eri maankäyttömuotojen toimintamahdollisuuksiin. VE1 mukainen kiviainestointi sekä maavastaa- ja kierrätystoiminta palvelevat Tampereen kaupunkiseudun rakennushankkeita ja maankäytöllisesti hankkeen vaikutus on laajuudeltaan maakunnallinen.

Kierrätyskiviainesten käsittely ja ylijäämämaiden vastaanotto vastaa alueelliseen tarpeeseen, mutta vaatii huomioimista yleiskaavatasolla.

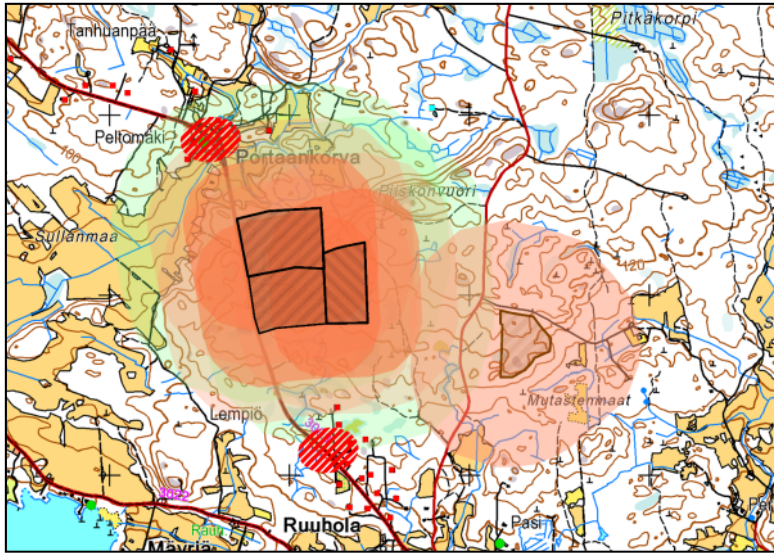
Säijän osayleiskaava

Pitkäkallion hankealueelle muualta mahdollisesti tuotavien puhtaiden ylijäämämaiden vastaanotto ja Destian osalta lisäksi kierrätysaineen käsittely sekä kierrätykseen kelpaamattoman maan läjitys voidaan huomioida valmisteilla olevassa Säijän yleiskaavaluonnoksessa. Pitkäkallion hankealueelle soveltuva aluevaraus olisi esim. EO/EJ: Maa-ainesten ottoalue, jota voidaan käyttää myös jätteenkäsittelyalueena. EO/EJ -aluevarauksen kaavamääräystä voidaan täsmentää mm. alueen käytön osalta ja kunnostamisesta käyttämisen jälkeen.

Kevyen liikenteen yhteystarpeet Säijän koululle eri suunnista tulevan liikenteen osalta olisi hyvä kartoittaa tarkemmin ja huomioida vireillä olevassa Säijän osayleiskaavatyössä.

Muut lähiseudun kiviaineshankkeet

Mahdollisia yhteisvaikutuksia melun, pölyn ja värinän sekä liikenteen osalta voi ilmetä erityisesti Arto Laitisen kalliokiviaineksen ottoalueen kanssa, jonka kiinteistöraja sijaitsee lyhimmillään noin 750 metrin päässä Toivosen Soran hankealueen itärajasta (kuva 127). Yhteisvaikutukset ovat suurempia, jos alueilla suoritetaan louhinta- ja murskaustoimia samanaikaisesti. Vaikutuksien häiritsevyyttä vähentää se, että alueiden välillä ei sijaitse asuinrakennuksia ja niiden välinen maasto on metsäpeitteistä. Molemmat hankkeet käyttävät samoja kuljetusreittejä



Kuva 127. Destian, Toivosen Soran ja Arto Laitisen kiviaineshankkeiden vaikutusvyöhykkeet.

Hämeen Kuljetus Oy:n ottoalue sijaitsee kauempana, yhteisiä vaikutuksia arvioidaan syntyvän liikenteen osalta, sillä hankkeen kuljetusreitit ovat osin yhteneväiset Pitkäkallion hankkeiden kanssa.

Yhteisvaikutusten suuruuden arviointia vaikeuttaa se, että samoin kuin Pitkäkallion tässä arvioidun kahden hankkeen osalta, myöskään läheisten kiviaineshankkeiden toiminta-aikoja ei tiedetä etukäteen. Esimerkiksi Laitisen alueelle on myönnetty maa-aineslain mukainen ottolupa vuonna 2009, mutta ottamista ei ole vielä aloitettu tammikuussa 2016. Todennäköistä onkin, että alueelle haetaan jatkolupaa vuonna 2019.

18 Vaihtoehtojen vertailu

Edellä Pitkäkalliolle suunniteltujen hankkeiden vaikutuksia arvioitiin vaikutuslajeittain vaikutuksen kohteen herkkyyden sekä vaikutuksen suuruuden perusteella. Nämä tekijät yhdessä muodostivat vaikutuksen merkittävyyden, jota kuvattiin + - ja - -merkkisellä ja värikoodatulla seitsenportaisella asteikolla:

Merkittävä negatiivinen vaikutus - - - Vaikutuksen laajuus kansallinen, voimakkuus suuri, kesto pysyvä
Kohtalainen negatiivinen vaikutus - - Laajuus alueellinen, voimakkuus keski-suuri, kesto pitkäaikainen
Vähäinen negatiivinen vaikutus - Laajuus paikallinen, suuruus pieni, kesto lyhytaikainen
Neutraali vaikutus 0 Ei muutosta
Vähäinen positiivinen vaikutus + Laajuus paikallinen, suuruus pieni, kesto lyhytaikainen
Kohtalainen positiivinen vaikutus ++ Laajuus alueellinen, voimakkuus keski-suuri, kesto pitkäaikainen
Merkittävä positiivinen vaikutus +++ Vaikutuksen laajuus kansallinen, voimakkuus suuri, kesto pysyvä

Alla eri vaikutuslajien arvioinnit on koottu yhteen. Niiden vaikutusten, joiden suuruus vaihtelee kahden hankkeen elinkaarien aikana, vaikutukset on jaksotettu kahdelle lupakaudelle. Taulukossa on lisäksi kerrattu kunkin vaikutuslajin syntyminen ja muutokset hankkeiden elinkaarten aikana.

Vaikutus	VE0	VE1	
Vaikutukset maan- käyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäris- töön	Nykyinen toiminta-alue käytössä vuoteen 2022 asti, jonka jälkeen alue palaute- taan vaiheittain metsätalo- uskäyttöön. Paine kiviainesten ottami- selle ja kierrätysmateriaalin käsittelylle siirtyy muille alueille.	Kiviainesten ottoon tarkoitettu alue laajenee ja alueen palautuminen muuhun maankäyttöön siirtyy pidemmälle tulevaisuuteen. Alueen maankäyttö on Maakuntakaavan 2040 suunniteltujen aluevara- usten mukaista ja toteuttaa maakunnalliselle kiviaineshuollolle asetettuja tavoitteita. Kierrätyskiviainesten käsittely ja ylijäämämaiden vastaanotto vastaa alueelliseen tarpeeseen, mutta vaatii huomioimista yleiskaavatasolla. Vaikutukset ovat luonteeltaan palautuvia.	
Vaikutukset syntyvät alueen käyttämisestä kiviainestuotantoon, mikä estää alueen muun maankäytön hankkeiden koko elinkaaren aikana. Vaikutukset kohdistuvat hankealueeseen.			
Liikennevaikutukset	Liikennemäärät kuljetusrei- teillä pysyvät nykyisellä tasolla vuoteen 2022 asti, jonka jälkeen ne hieman laskevat. Pitkäkallion kuljetusten loppuminen saattaa paran- taa liikenneturvallisuuden tunnetta hankealueen lähel- lä asuvien tienkäyttäjien osalta, mutta ei merkittävästi paranna yleistä liikenne- turvallisuutta.	VE1 2016–2026 (toimintaa molem- milla hankealueilla): Mahdolliset yhteistoiminta-ajat lisää- vät raskasta liikennettä, toimintojen lomittuessa liikennemäärät nousevat vain vähän tai eivät lainkaan. Liikenteen lisäys ei yleisesti vaikuta merkittävästi liikenteen sujuvuuteen mutta muutos voi olla joillain tie- osuuksilla merkittävämpää. Hanke voi lisätä liikenneturvattomu- uden tunnetta lähialueen teillä ja liittymissä, liikenneturvallisuus ei kuitenkaan merkittävästi muutu.	VE1 2026–2036 (Toivosen Soran toiminta loppunut, Destia jatkaa): Toivosen lopetettua liikenne- määrät palaavat noin nykyiselle tasolle. Koettu liikenteen turvattomuus jatkuu, jos parantavia toimenpi- teitä ei tehdä.
Vaikutukset syntyvät kiviainesten kuljetuksesta käyttökohteisiin sekä kierrätysmateriaalien ja loppusijoi- tettavan maa-aineksen kuljetuksista hankealueelle. Liikenteen arvioidaan pysyvän nykyisellä tasolla tai nousevan jonkin verran. Liikennevaikutukset ovat suurimmillaan, kun molemmilla hankealueilla on toi- mintaa eli noin 10 - 15 vuotta. Merkittävin vaikutus on koetun liikenneturvallisuuden heikkeneminen etenkin tietyillä kuljetusreittien osuuksilla.			
Meluvaikutukset	Meluvaikutukset jatkuvat nykyisen kaltaisina, louhinta siirtyy pohjoisemmaksi. Melulle asetetut ohjeavrot alittuvat lähimmissä koh- teissa.	VE1 2016–2026 (toimintaa molem- milla hankealueilla): Molemmat toimijat louhivat alueillaan, louhintajaksot voivat tapahtua sa- manaikaisesti tai lomittua. Suosittelujen rakenteellisten suojaus- toimenpiteiden jälkeen melulle asetet- ut ohjeavrot alittuvat lähimmissä kohteissa. Louhinta, murskaus ja kesäaikana kuormaus ja kuljetukset saattavat	VE1 2026–2036 (Toivosen Soran toiminta loppunut, Destia jatkaa): Meluvaikutukset kohdistuvat hieman voimakkaammin poh- joisen suuntaan. Suosittelujen rakenteellisten suojaustoimenpiteiden jälkeen melulle asetetut ohjeavrot alittuvat lähimmissä kohteissa. Louhinta, murskaus ja kesäai-

		haitata lähialueen viihtyisyyttä ja virkistyskäyttöä.	kana kuormaus ja kuljetukset saattavat haitata lähialueen viihtyisyyttä ja virkistyskäyttöä.
Merkittävimmät meluvaikutukset liittyvät loughintaan ja murskaukseen, joita sekä Destia että Toivosen Sora suorittavat 6–8 viikon jaksoissa 1–2 kertaa vuodessa. Loughinta- ja murskausjaksot ajoittuvat pääosin kevääseen ja syksyyn, kesällä niitä ei tehdä. Näiden ulkopuolella melua aiheutuu murskeiden kuormauksesta ja kuljetuskalustosta. Näiden äänitasot ovat huomattavasti loughintaa ja murskausta alhaisempia, mutta voivat tuntua häiritseviltä lähialueilla etenkin iltaisin ja kesäaikoina. Kahden toimijan yhtäaikaiset loughinta- ja murskausjaksot lisäävät kokonaismelua, jaksosten lomittuessa melutasot ovat alhaisemmat, mutta melua voi esiintyä pidempinä jaksoina vuositasolla.			
Tärinävaikutukset	Tärinävaikutukset jatkuvat nykyisen kaltaisina lupakauden loppuun.	VE1 2016–2026 (toimintaa molemmilla hankealueilla): Räjäytyksiä ei tehdä samanaikaisesti molemmilla alueilla, mutta vuotuiset räjäytystyöt saattavat lisääntyä. Oikein suunnitellut räjäytystyöt eivät aiheuta haittoja rakennuksille, mutta nykyisenkaltaiset koetut tärinävaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle ja jatkuvat pidempään.	VE1 2026–2036 (Toivosen Soran toiminta loppunut, Destia jatkaa): Tärinävaikutusten vaikutusalue lähenee Destian laajennusalueen pohjoispuolella olevaa asutusta. Oikein suunnitellut räjäytystyöt eivät aiheuta haittoja rakennuksille, mutta nykyisenkaltaiset tärinävaikutukset jatkuvat pitkempään.
Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat loughintavaiheen räjäytyksistä ja ne ovat ajoittaisia ja lyhytaikaisia. Tärinän ei arvioida aiheuttavan haittaa rakennuksille eikä ihmisten terveydelle, mutta voivat tuntua häiritseviltä etenkin yhdessä samanaikaisten melu- ja pölyvaikutusten kanssa. Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuva tärinä ei ole merkittävää, mutta voidaan kokea häiritsevinä kuljetusreittien varrella lähellä tietä sijaitsevassa toiminnassa. Tärinävaikutuksia esiintyy hankkeiden koko elinkaaren ajan ja ne ovat suurimmillaan, kun molemmilla hankealueilla on toimintaa.			
Vaikutukset ilmanlaatuun	Pölypäästöt rajoittuvat pääosin hankealueelle. Pölyä voi levitä vähäisissä määrin hankealueenvälittömään ympäristöön, mutta vaikutukset ovat ajoittaisia ja lyhytkestoisia.	Nykyisen kaltaiset pölyvaikutukset jatkuvat pidempään ja kohdistuvat laajemmalle alueelle hankealueen kasvaessa. Pölyä voi levitä vähäisissä määrin hankealueen välittömään ympäristöön, mutta vaikutukset ovat tällöin ajoittaisia ja lyhytkestoisia.	
Merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä on murskauksesta aiheutuva pöly.			
Melu-, pöly- ja tärinävaikutukset esiintyvät yhdessä loughinta- ja murskausjaksojen aikana, jolloin niiden yhteisvaikutukset lisäävät koettua kokonaishaittaa. Voimakkaimmillaan vaikutukset ovat silloin, kun molemmilla alueilla on toimintaa saman aikaisesti. Muulloin melua, pölyä ja tärinää synnyttää kuormaus- ja kuljetustoiminta. Nämä vaikutukset ovat huomattavasti vähäisempiä kuin loughinnasta ja murskauksesta aiheutuvat, mutta saattavat ajoittain vaikuttaa lähialueen viihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön.			
Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Hankealueella ei sijaitse arvokkaita/suojeltuja kalliio-alueita. Vaihtoehtoissa VE0 alueen maa- ja kallioperä poistetaan kokonaan, mutta vaikutus	Vaihtoehtoissa VE1 alueen maa- ja kallioperää poistetaan nykytilannetta laajemmalla alueelta, mutta vaikutus on alueen olosuhteet huomioon ottaen vielä vähäinen. Hankealue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella. Vaihtoehdolla VE1 ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen nykytilaan verrattuna. Vaikutuksia voidaan pitää kokonaisuudessaan	

	tukset koskevat vain hanke- aluetta. Hankealue ei sijaitse ve- denhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella.	lievinä.
Hankealueen maa- ja kallioperään louhinta vaikuttaa pysyvästi muuttaen alueen pinnanmuotoja. Vaikutusta saadaan osin palautettua maankaatopaikkatoiminnalla. Maaperään kohdistuu vaikutuksia poikkeustilanteissa, jos maaperään joutuu haitallisia aineita. Pohjaveden laatuun hankkeiden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi, sillä maa- ja kallioperän luontaiset ominaisuudet nostavat pitoisuuksia.		
Pintavesiin	Destia jatkaa nykyistä toimintaansa, toiminnan lopuessa alue maisemoidaan.	Virtaamaolosuhteiden muutoksen kesto on lyhytaikainen. Muutoksen haitalliset vaikutukset ovat vähäisiä. Hulevesikuormitus vaikuttaa vedenlaatuun vain hieman ja vaikutus havaitaan vain purkuojassa tai Pyhäjärven lahdelmassa. Hulevesikuormitus aiheuttaa haitallisia vaikutuksia vedenlaatuun vähäisessä määrin tai ei lainkaan. Toksisuutta ei havaita. Mahdolliset vaikutukset ovat luonteeltaan epäsuoria ja hankalasti ennustettavia.
Merkittävin vaikutus on alueelta muodostuva hulevesikuormitus ja sen mukana mahdollisesti kulkeutuva kiintoaines, ravinteet ja muut aineet. Hankealueelta ei kuitenkaan synny niin haitallisia hulevesiä, että niillä hallintatoimenpiteiden jälkeen olisi haitallista vaikutusta lähipintavesien tilaan.		
Vaikutukset luonnonympäristöön ja luonnon monimuotoisuuteen	Destian nykyisen toiminta-alueen puusto ja pintamaat on poistettu.	Louhosalueen pinta-ala kasvaa noin 2,5-kertaiseksi nykyiseen verrattuna ja ottotoiminnan vaikutukset kestävät kauemmin. Toiminnasta aiheutuva melu ja pöly aiheuttaa ajoittaista häiriötä lähiympäristön kasveille ja eläimille. Hankkeiden toteuttaminen vaikuttaa luonnonympäristöön vain paikallisesti, lähinnä varsinaisella hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Hankkeiden loputtua alue palautetaan metsätalouskäyttöön.
Merkittävin vaikutus on puuston ja pintamaan poiston aiheuttama alueen lajiston kasvupaikkojen ja elinympäristöjen menettäminen hankealueella. Myös melu ja pöly aiheuttavat ajoittaisia haittoja luonnonympäristölle hankealueen välittömässä läheisyydessä.		
Ihmiin kohdistuvat vaikutukset	Nykyisen kaltaiset vaikutukset kestävät vuoteen 2022 asti, jonka jälkeen ne lakkaavat	Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen välittömään ympäristöön jonne voi kantautua melua, tärinää ja pölyä. Terveysvaikutuksille altistumisen arvioidaan pysyvän haitattomaksi määritellyn tason (ohjearvot ja suositukset) alapuolella. Alueen viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuu vähäisiä/kohtalaisia vaikutuksia louhintajaksojen aikana. Varsinkin melu-, pöly- ja tärinävaikutusten yhtäaikaisuus lisää koettuja haittoja, vaikka vaikutukset pysyisivätkin annettujen suositusten alapuolella. Merkittävin välillinen vaikutus on asukkaiden kokemaa huoli suunniteltujen hankkeiden aiheuttamasta nykyisten vaikutusten lisääntymisestä. Liikenteen lisääntyminen yleisillä teillä voi paikoin lisätä liikenteestä aiheutuvaa haittaa ja vaikuttaa turvallisuuden tunteeseen kevyessä ja autoliikenteessä. Hankkeen elinkaari on suhteellisen pitkä mutta vaikutusten luonne on

		pääosin palautuva.
Merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät hankealueen lähiympäristön asuinviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön, joihin eniten vaikuttavat louhintajaksojen aikainen melu, pöly ja tärinä. Lisäksi kiviaineskuljetusten tuoma lisäys raskaaseen liikenteeseen voi heikentää koettua liikenneturvallisuutta kuljetusreittien varrella. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan, kun molemmilla hankealueilla on toimintaa eli noin 10 - 15 vuotta.		

19 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Edellä on arvioitu ympäristövaikutuksia vertailemalla Destian ja Toivosen Soran suunnittelemista hankkeista (VE1) aiheutuvia muutoksia alueen nykytilaan (VE0). Olennaisia asioita, joita on huomioitu vaikutuksen merkittävyyden määrittelemisessä, on vaikutuksen suuruus sekä vaikutuksen kohteen herkkyys. Arvioinnin aikana saatiin runsaasti palautetta hankealueen ympäristössä asuvilta ihmisiltä, mikä huomioitiin arvioinnissa.

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellut hankkeen vaihtoehdot VE0 ja VE1 ovat ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan toteuttamiskelpoisia.

Tekninen toteutuskelpoisuus

Kallion louhintaan ja murskaukseen sekä kierrätyskiviaineksen käsittelyyn käytetään vakiintunutta ja hyvin hallittavissa olevaa tekniikkaa. Myös kiviainestoinnin ympäristövaikutukset ovat pääosin hyvin tunnistettuja ja niiden hallinta sekä vaikutusten tarkkailumenetelmät käytännössä hyvin havainnollistavia. Alueen kallioperä on todettu kiviainestuohtantoon hyvin sopivaksi eikä hankealueella ole sellaisia teknisiä esteitä, jotka haittaisivat hankkeen toteuttamista.

Toteutuskelpoisuus maankäytön ja vaikutusten osalta

Kokonaisuutena tarkasteltuna Pitkäkallion hankealueen toiminta on yhteensopivaa kaavoituksen ja muun maankäytön suunnittelun kanssa. Alue on merkitty Pirkanmaan maakuntakaava 2040 -luonnoksessa kiviainesten ottoalueeksi. Suunnitellut hankkeet tarjoavat myös alueen Tampereen kaupunkialueen rakennushankkeissa syntyvien maa-ainesten vastaanottoon ja kierrätyskelpoisten materiaalien jatkojalostukseen, joille todettiin olevan tarvetta POSKI-hankkeen yhteydessä. Destian nykyinen toiminta-alue on jo pitkälle louhittu ja maanvastaanotto- ja kierrätystoiminta on mahdollista suhteellisen nopeallakin aikataululla. Molemmille alueille voidaan jatkossa sijoittaa puhtaita ylijäämämaita louhinnan edetessä.

Pitkäkallion hankealueelle muualta mahdollisesti tuotavien puhtaiden ylijäämämaita vastaanotto ja Destian osalta lisäksi kierrätysaineksen käsittely sekä kierrätykseen kelpaamattoman maan läjitys voidaan huomioida valmisteilla olevassa Säijän yleiskaavaluonnoksessa. Pitkäkallion hankealueelle soveltuva aluevaraus olisi esim. EO/EJ: Maa-ainesten ottoalue, jota voidaan käyttää myös jätteenkäsittelyalueena. EO/EJ -aluevarauksen kaavamääräystä voidaan täsmentää mm. alueen käytön osalta ja kunnostamisesta käyttämisen jälkeen.

Hankealueen toiminnan laajenemisella ei ole sellaisia nykyisestä poikkeavia vaikutuksia, jotka estäisivät maankäytön suunnitelmien toteutumisen tai aiheuttaisivat tulevaisuudessa ristiriitoja näiden suunnitelmien toteuttamisen suhteen.

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 vertailussa todettiin, että vaihtoehtojen ympäristövaikutukset ovat keskenään samankaltaisia. Hankkeiden toteuttamisessa vaihtoehdon VE1 mukaisesti vaikutukset jatkuminen huomattavasti pidempään ja ulottuvat laajemmalle alueelle. Suurin epävarmuustekijä vaikutusten arvioinnissa oli kahden toiminnanharjoittajan itsenäiset hankkeet, joiden eteneminen voi tapahtua samanaikaisesti tai lomittua.

Valtioneuvoston asetuksessa kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (9.9.2010/800) säädetään mm. toiminnan sijoittamisesta, ilmanpäästöjen rajoittamisesta, melun torjunnasta, toiminnan aikarajoista, maaperän ja pohjaveden suojelusta, jäte- ja hulevesistä, jätehuollosta, onnettomuuksiin ja häiriötilanteisiin varautumisesta sekä tarkkailusta. Hankkeen toteutuksen ja asetuksen sisällön välillä ei ole ristiriitoja.

Vaihtoehdosta VE1 melun osalta mallinnettiin neljä tilannetta hankkeiden elinkaaren ajalta, joissa meluvaikutusten arvioitiin olevan suurimpia. Kaikissa tilanteissa asuinalueiden päiväajan keskiäänitaso 55 dB alittui. Lähimmän lomakiinteistön osalta ohjearvon 45 dB alittaminen vaatii rakenteellista suojausta, jonka sijainti esitettiin mallinnuksessa. Hankealueen nykytoiminnan yhteydessä tehdyissä melumittauksissa todettiin, että toteutuneet keskiäänitasot olivat jonkin verran alhaisemmat kuin mallinnuksessa, jossa ei huomioitu ympäröivää kasvillisuutta eikä varastokasojen suojaavaa vaikutusta.

Hankkeiden toteuttamisesta aiheutuvat pölypäästöt arvioitiin ulottuvat pääosin noin 300 metrin etäisyydelle murskaimen kulloisesta sijainnista. Yli 500 metrin etäisyydellä ohjearvojen ylittyminen on epätodennäköistä ja 700 metrin päässä murskauksen pölypäästöjä ei erota taustapitoisuudesta. Pölypäästöjen vähentämiseen on kiviainestoinnissa käytössä vakiintuneita tekniikoita, kuten kastelu, kotelointi, murskekasojen sijoittelu, joilla pölypäästöjä voidaan edelleen ehkäistä tehokkaasti.

Hankkeiden VE1 mukaisella toteutuksella ei arvioitu olevan merkittävää haittaa lähialueen pinta- ja pohjavesille sekä maa- ja kallioperälle. Arvioinnissa ehdotettiin toimenpiteitä näiden vaikutusten lieventämiseksi sekä seuraamiseksi. Luonnonympäristöön hankkeet vaikuttavat toiminta-alueellaan, mutta vaikutukset ovat palautuvia.

Toteuttamiskelpoisuudesta huolimatta jokaisesta vaihtoehdosta koituu jonkinasteisia ympäristövaikutuksia. Hankkeiden toteuttaminen vaihtoehdon VE1 mukaisesti edellyttää merkittävien vaikutusten riittävää huomioimista hankkeiden suunnittelussa sekä haitallisten vaikutusten lieventämistoimia ja vaikutusten seuranta. Etenkin Toivosen Soran aloitusvaihe, jossa murskaus tapahtuu ilman kalliorintauksen suojaavaa vaikutusta ja Destian toiminnan lopputilanne, jossa laajennusalueen pohjoiset alueet louhitaan, vaativat erityistä huomiota louhinnan ja murskauksen aiheuttaman pölyn ja melun vähentämiseksi.

Pitkäkalliolla on ollut kiviainestuotantoa jo pitkään ja voidaan olettaa, että toiminnan vaikutuksiin lähiympäristössä on jo tietyssä määrin sopeuduttu paremmin kuin alueilla, joilla vastaavaa toimintaa ei ole koskaan tehty. Toiminta jo olemassa olevalla louhosalueella vähentää painetta ottaa maa-aineksia alueilta, joilla vaikutukset kohdistuisivat herkempiin tai laajempiin kehderyhmiin, kuten pohjavesialueilla, luonnon monimuotoisuuden kannalta herkemmillä alueilla tai lähempänä tiheämpiä asutuskeskittymiä. Hankealue sijaitsee hyvien kulkuyhteyksien varrella eivätkä kiviaineskuljetukset vaadi uusien tieväylien rakentamista. Hankealueen ympäristössä on suhteellisen vähän asutusta eikä lähietäisyydellä sijaitse erityisen herkkiä tai suojelua vaativia kohteita. Pitkäkalliolle suunniteltu toiminta voi aiheuttaa haitta alueen viihtyvyydelle, mutta on tähän tarkoitukseen soveltuvampi kuin moni muu alue.

Ympäristön kannalta kaikki arvioidut vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia, kun esitetyt haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot otetaan käyttöön. Toiminnasta aiheutuvien haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi on arviointiselostuksessa esitetty toimenpiteitä, ja niiden riittävyyttä tulee seurata säännöllisellä tarkkailulla. Erityistä huomiota tulee kiinnittää melun ja pölyn torjuntaan sekä vesien tilan tarkkailuun.

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu Pitkäkalliolle suunniteltujen hankkeiden vaikutuksia sen perusteella, missä vaiheessa niiden suunnittelu on tällä hetkellä. Arviointien tuloksia ja suosituksia sekä YVA-selostuksesta annettavia lausuntoja tulee hyödyntää hankkeiden tarkemmassa suunnittelussa jatkossa.

Sosiaalinen toteutuskelpoisuus

Arvioinnissa todettiin, että Pitkäkalliolle suunnitellut hankkeet eivät aiheuta terveydellistä haittaa alueen ihmisille eivätkä peruuttamattomia haittoja luonnonympäristölle. Hankkeet kuitenkin vaikuttavat lähialueen asumisviihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaikka eri vaikutuslajien arvioinneissa käytetyt ohje- ja raja-arvot tai suositukset alittuisivat, ovat alueen asukkaat ilmaisseet kokeensa haittoja jo alueen nykyisen toiminnan osalta. Hankkeen laajeneminen alueellisesti ja ajallisesti sekä kahden toiminnanharjoittajan toimimisesta aiheuttaa pelkoa nykyisten kaltaisten vaikutusten merkittävästä lisääntymisestä. Kiviainestuotannon luonteesta ja markkinatilanteesta johtuen arvioidaan, että vaikutukset eivät välttämättä lisäänty merkittävästi, mutta ulottuvat toki pidemmälle tulevaisuuteen.

Pitkäkalliolle suunniteltujen toimintojen merkittävimmät vaikutukset ovat louhinnasta ja murskauksesta aiheutuva melu ja pöly sekä hankkeiden aiheuttama mahdollinen raskaan liikenteen lisääntyminen. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 vaikutukset ovat pääosin samoja, merkittävimmät erot syntyvät vaikutusalueen laajentumisesta sekä vaikutusten keston huomattavasta pitenemisestä.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta annetuissa mielipiteissä, asukaskyselyssä sekä yleisötilaisuudessa hankealueen läheisyydessä asuvat ja toimivat ihmiset ilmaisivat Pitkäkallion hankkeen laajenemisen vuoksi kokemiaan huolia. Alueen nykyisen toiminnan todettiin jo aiheuttavan jonkin verran haittoja, joiden pelättiin lisääntyvän hankealueen kasvaessa ja kahden toiminnanharjoittajan samanaikaisesta toiminnasta. Erityisen voimakkaasti esille nousi jalankulun ja pyöräilyn turvallisuus erityisesti Pirkkalantiellä Säijän koulun ympäristössä. Mielipiteissä esitettiin mm. kevyenliikenteen väyliä, hidasteita, nopeusrajoituksia hankkeen toteuttamisen hyväksyttävyyden edellytyksenä. Arvioinnissa todettiin, että liikenneturvallisuutta parantavia toimenpiteitä ongelmallisella osuudella tulisi tehdä tässä arvioidun hankkeen toteuttamisesta huolimatta.

Hankkeen sosiaalinen hyväksyttävyys edellyttää, että tässä arviointiohjelmassa esitetyt arviot huomioidaan hankkeiden tarkemmassa suunnittelussa ja suojaustoimenpiteet sekä vaikutusten tarkkailu suoritetaan asianmukaisesti siten, että toteutuneita vaikutuksia voidaan hallita. Myöhemmissä ympäristö- ja maa-aineslupien lupaehdoissa tarkennetaan suojauksen ja tarkkailun yksityiskohtia ja raportoinnin tapaa. Lisäksi hankkeiden sosiaalinen hyväksyttävyys edellyttää avointa tiedotusta ja vuorovaikutusta hankkeen vaikutusalueen asukkaiden ja yhteisöjen sekä viranomaisten kanssa.

Lähteet

- Aarnio P., Loukkola K., Lounasheimo J. 2011. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2011.
- Aatos, S. (toim.) 2003. Luonnonkivituotannon elinkaarenaikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656, 188 s.
- Alaviippola B., Pietarila H., 2011. Ilmanlaadun arviointi Suomessa pienhiukkaspitoisuudet (PM_{2,5}). Ilmatieteen laitos
- Appelqvist, Lindholm ja Nenonen 2015. Maanvastaanotto- ja kierrätysalueselvitys Tampereen ja sen kehyskuntien alueella 2015. Pirkanmaan POSKI-hanke. http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Maanvastaanotto_ja_kierratysalueet_raportti.pdf
- Geologian tutkimuskeskus GTK 2012. Pirkanmaan maaperän kemialliset taustapitoisuudet. Tutkimusraportti 182. <http://arkisto.gtk.fi/tr/tr182.pdf>.
- Hallanaro, Eeva-Liisa ja Loukola-Ruskeeniemi, Kirsti 2014. Arseenia kalliassa.
- Hatakka, Nurmi, Tarvainen, Backman, Vuokko ja Härmä 2014. ASROCKS-hankkeen selvitys Pirkanmaan kallioperän arseenipitoisuuksista kalliokiviaineksen tuotantoon kaavailluilla alueilla. Geologian tutkimuskeskus. Arkistoraportti 93_2014. http://projects.gtk.fi/export/sites/projects/ASROCKS/hanke/ASROCKS_GTK_arkistoraportti_93_2014.pdf
- Hatakka (toim.) 2010. Tarvainen, Jarva, Backman, Eklund, Huhta, Kärkkäinen, Luoma, Pirkanmaan maaperän geokemialliset taustapitoisuudet, GTK, Tutkimusraportti 182, 2010 http://tupa.gtk.fi/julkaisu/tutkimusraportti/tr_182.pdf
- Hiukkastieto 2015. Hiukkasten vaikutus kansanterveyteen. <http://www.hiukkastieto.fi/node/198>
- Hyvönen, I. 2014. Ohje rakennustyömaan tärinä- ja melumittauksiin. Opinnäytetyö. Savonia Ammattikorkeakoulu, ympäristötekniikan koulutusohjelma. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/75245/Hyvonen_Ilkka.pdf?sequence=1
- Jantunen, J. & Kauppila, T. (toim.) 2015. Ympäristövaikutusten arviointimenettely kaivoshankkeissa, Työ- ja elinkeinoministeriö, 2015
- Jantunen, Jarmo 2012. Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 27/2012. http://www.infrary.fi/files/4249_SY_27_2012_Kiviaineshankkeiden_ymparistovaikutusten_arviointi.pdf
- Jantunen, Jarmo 2012. Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 27/2012. http://www.infrary.fi/files/4249_SY_27_2012_Kiviaineshankkeiden_ymparistovaikutusten_arviointi.pdf
- Ketola, Terhi ja Kuula, Pirjo 2014. ASROCKS-hankkeen Action 2 -vaiheen liukoisuustestien tulokset. Tampereen teknillinen yliopisto. http://projects.gtk.fi/export/sites/projects/ASROCKS/hanke/Deliverable_Raportti_TTY_30092013.pdf.
- Korkka-Niemi, Kirsti ja Salonen Veli-Pekka 1996. Maanalaiset vedet, pohjavesigeologian perusteet, 1996.
- Kragh J. ym, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982.

- Kukkonen ym. 2007. Kokonaismalli pienhiukkasten päästöjen, leviämisen ja riskin arviointiin – KOPRA. Tutkimuksia no 1:504.064 Ilmatieteen laitos, Helsinki.
https://www.researchgate.net/publication/28361016_Kokonaismalli_pienhiukkasten_pstjen_levimisen_ja_riskin_arviointiin_-_KOPRA
- Laamanen, K. ja Soininen, S. 2014. Lempäälän arvokkaat luontokohteet – 2014. Lempäälän kunta, Ympäristönsuojelu.
http://www.lempaala.fi/site/assets/files/18477/johdanto_ja_yleist_tietoa_luonnonsuojelusta.pdf
- Lahermo, Tarvainen, Hatakka, Backman, Juntunen, Kortelainen, Lakomaa, Nikkarinen, Vesterbacka, Väisänen ja Suomela 1999. Tuhat kaivoa- Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, GTK, Tutkimusraportti 155.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 10.6.1994/468.
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940468?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=laki%20ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutusten%20arviointista#L2P4>.
- Lempäälän kunta. Vesistön seuranta 2013. https://lempaala-fi.aldone.fi/site/assets/files/5851/vesistotarkkailu_2013.pdf
- Liikennevirasto 2014. Liikenneviraston liikennelaskentajärjestelmä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 27/2014. Liikennevirasto, Helsinki. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lts_2014-27_liikenneviraston_liikennelaskentajarjestelma_web.pdf
- Liikennevirasto. Liikennemääräkartta 2012.
http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemaarakartat/PIR_liikmaarakartta.pdf.
- Loukola-Ruskeeniemä ja Lahermo (toim.) 2004. Arseeni Suomen luonnossa. Ympäristövaikutukset ja riskit. Geologian tutkimuskeskus, Helsinki. <https://www.yumpu.com/fi/document/view/5935372/arseeni-jarvisedimenteissa-arkistogsffi-geologian-tutkimuskeskus/13>
- Lämsä, V.P. 2005. Asfaltin uusiokäyttö tierakentamisessa. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 27/2005, 28 s.
- Mäkelä, E & Höynälä, H. 2000. Sivutuotteet ja uusiomateriaalit maarakenteissa – Materiaalit ja käyttökohteet. TEKES teknologiakatsaus 91/2000. Helsinki 2000.
- Nenonen, N., Kervinen, M. ja Kiiski, T. 2014. Luonto- ja maisemakartoitukset alustavilla maakuntakaavan 2040 maa-ainesten ja kalliokiviainesten ottoalueilla. Pirkanmaan POSKI -hanke. Pirkanmaan liitto. http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Luonto_ja_maisemakartoitus_valmis_raportti_100615.pdf
- Pesonen, Risto 2010. Ilmatieteenlaitos, Asiantuntijalausunto. Lausuntopyyntö Rudus Oy, 21.6.2010.
- Pirkanmaan hiljaiset alueet.
http://verkkolehti.pirkanmaa.fi/files/files/hallinto/tiedotteet/pdf/hiljaiset_alueet.pdf
- Pirkanmaan liitto 2011. Pirkanmaan ympäristöohjelma 2011–2016.
http://www.pirkanmaa.fi/files/files/hallinto/julkaisut/pdf/Pirkanmaan_ymparistoohjelma_2011-2016.pdf
- Pirkanmaan liitto 2012. Pirkanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma.
http://www.pirkanmaa.fi/files/files/maakuntakaavoitus/Liikennejarjestelmatyo/Liikennejarjestelmasuunnitelma/Pdf/Ljs_MKH_06022012.pdf
- Pirkanmaan liitto 2014. Pirkanmaan melualueet.
http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Pirkanmaan_Melualueet_01012014.pdf
- Pirkanmaan liitto 2014. Suunnat Pirkanmaan kasvulle ja työlle. Työpaikka-alueet 2040. Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 taustaselvitys.
http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Suunnat_Pirkanmaan_kasvulle_ja_tyolle_15012015.pdf
- Pirkanmaan maakuntakaava 2040.
http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Yleisesitys_11032013.pdf.
- Pirkanmaan ympäristöohjelma 2011–2016.
http://www.pirkanmaa.fi/files/files/hallinto/julkaisut/pdf/Pirkanmaan_ymparistoohjelma_2011-2016.pdf.

Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen (POSKI) Pirkanmaalla 18.12.2013. Tilannekatsaus joulukuun 2013.

http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/tilannekatsaus_2013_12.pdf

Ramboll 2014. Pirkanmaan ekologinen verkosto. Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 taustaselvitys, Pirkanmaan liitto.

http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Ekologisen%20verkoston%20_LUONNOS%2022.10.2014.pdf

Rissa, K. 2008. Hiekkapöly poissa keuhkoista. Työturvallisuuskeskus TTK.

Rossi, Mikael 2013. MINERAALISEN RAKENNUSJÄTTEEN HYÖTYKÄYTTÖ MAARAKENTAMISESSÄ. Diplomityö. Lappeenranta teknillinen yliopisto, Ympäristötekniikan koulutusohjelma.

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/94499/Mineraalisen%20rakennusj%C3%A4tteen%20hy%C3%B6tyk%C3%A4ytt%C3%B6%20maarakentamisessa_Mikael%20Rossi.pdf?sequence=2

Routa-Lindroos, S. ja Nenonen, N. 2014. Luonnonkiviainesten ja niitä korvaavien uusiomateriaalien käyttö Pirkanmaalla. Pirkanmaan POSKI-hanke. Pirkanmaan liitto.

http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Luonnonkiviainesten_ja_uusiomateriaalien_kaytto_0_0.pdf

Saastamoinen, Kiiskilä, Luukkonen & Kalenoja 2013. Tampereen kaupunkiseudun ja Pirkanmaan liikennetutkimus 2012. Liikennelaskennat ja läpiajoliikenteen tutkimus.

http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Liikennelaskennat_Lapiajoliikenne_Tampereen_alue.pdf

Salonen, R. O. ja Pennanen, A. 2006. Pienhiukkasten vaikutus terveyteen. Tuloksia ja päätelmiä teknologiaohjelmasta FINE Pienhiukkaset – Teknologia, ympäristö ja terveys. Tekes, Helsinki.

http://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/fine_terveys.pdf

Sarjala, Satu 2010. Kylät kaupungin kupeessa. Tampereen teknillinen yliopisto, diplomityö.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 1998. Turvallisuusmääräykset 16:0. Räjätysalan normeja. Tampere.

Suomen Tuuliatlas 2015. <http://tuuliatlas.fmi.fi/#>

Suomen ympäristökeskus 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuoannossa. Suomen ympäristö 25/2010. Helsinki.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37976/SY25_2010.pdf?sequence=1

Suomen ympäristökeskus 2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuoannossa. Suomen ympäristö 25/2010. Helsinki.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37976/SY25_2010.pdf?sequence=1

Talja, A. 2004. Suositus liikennetälinän mittaamisesta ja luokituksista. VTT tiedotteita 2284.

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2278.pdf>

Tampereen kaupunkiseudun ja Pirkanmaan liikennetutkimus 2012. Liikemistottumukset Lempäälässä. Pirkanmaan liitto.

http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Liikennetutkimus_kuntakortti_Lempaala.pdf

Tarvainen, T., Kuula-Väisänen, P. & Härmä, P. 2013. ASROCKS-hankkeen Action 1 vaiheen tutkimuskohteet. Geologian tutkimuskeskus, Arkistoraportti 3/2013. 45 s.

http://arkisto.gtk.fi/2013/3_2013.pdf

TemaNord 1996:525, Road traffic noise. Nordic prediction method. Nordic Council of Ministers, Kööpenhamina, 1996.

Tiainen, Mikko 2010. Kiviainestuoannon tärinävaikutukset. Hämeen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. http://www.infrary.fi/files/3177_Kiviainestuoannontrinaivaikutukset.pdf

Tiehallinto 2005. Tie liikenne-ennuste 2004–2040. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 19/2005.

http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/4000456-vtieliikenne_2004-2040.pdf

Toivonen, M. 2010. Kiviainestuoannon pölypäästöt. Diplomityö. Tampereen teknillinen

Työministeriön päätös räjäytys- ja louhintatyötä koskeviksi turvallisuusmääräyksiksi (495/1993).

Törnqvist, J. ja Talja, A. 2006. Suositus liikennetähtäin arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Papers 50. VTT. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2006/W50.pdf>

USEPA 2015. Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors. AP 42, Fifth Edition, Volume I Chapter 11: Mineral Products Industry
<http://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/final/c11s1902.pdf>

Valtakunnallinen taustapitoisuusrekisteri TAPIR. <http://gtkdata.gtk.fi/Tapir/>.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 713/2006.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060713#Pdm2347760>.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjeista 993/1992.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>.

WHO 2006. Air Quality Guidelines Global Update 2005.
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf

Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöministeriö, Helsinki.
<http://www.ym.fi/download/noname/%7BD54254A5-77D5-4E95-9C7C-62AEB12E42B1%7D/37543>

Ympäristöministeriö 2012. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi asfalttiasemien ympäristönsuojeluväestöistä. Muistio 17.12.2012. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC628A199-6DD3-4CE0-9D86-7865B1B9AE07%7D/40411>

Ympäristöministeriö 2012. EHDOTUS VALTIONEUVOSTON ASETUKSEKSI ASFALTTIASEMIEN YMPÄRISTÖNSUOJELUVÄESTÖISTÄ. Muistio 17.12.2012.
<http://www.ym.fi/download/noname/%7BD2A5C657-1171-4FB0-88E8-8C88271AECFF%7D/97695>

Ympäristöministeriö 2014. Maa-ainesten hyödyntäminen - opas kaivettujen maa-ainesten luokittelusta jätteeksi ja hyödyntämiskelpoisuuden arvioinnista. Luonnos 20.3.2014.
<http://www.ym.fi/download/noname/%7BB2D6384E-7F3D-42D4-AB3E-A009C242131C%7D/97783>

Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta 2015. <https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.as>

Liite 1. Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot. Vna 214/2007 LIITE

MAAPERÄN HAITALLISTEN AINEIDEN PITOISUUKSIEN KYNNYS- JA OHJEARVOT

Tässä liitteessä esitetään eräiden yleisesti esiintyvien maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot maaperässä kokonaispitoisuutena kuiva-ainetta kohti. Epäorgaanisten aineiden kynnys- ja ohjearvoja verrataan alle 2 mm raakoosta mitattuun tulokseen. Jos on syytä epäillä muiden kuin tässä liitteessä esitettyjen haitallisten aineiden esiintymistä maaperässä taikka epäorgaanisten aineiden esiintymistä yli 2 mm raakoossa tai tavanomaista haitallisuudenmuodossa, myös nämä on otettava huomioon maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa.

Ohjearvot on määritelty joko ekologisten riskien (e) tai terveystarkoituksien (t) perusteella. Jos pohjaveden pilaantumisen riski on tavanomaista suurempi alemmaa ohjearvoa alhaisemmissa pitoisuuksissa, aineet on merkitty p-kirjaimella.

Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien vertailua kynnys- ja ohjearvoihin voidaan tehdä yksittäisten mitattujen pitoisuuksien lisäksi alueen erilaisia pitoisuusjakaumia kuvaavien tilastollisten tunnuslukujen avulla, jos käytössä on tilastolliseen käsittelyyn riittävä määrä mittaus tuloksia ja tämä on arvioinnin kannalta muuten perusteltua.

Aine (symboli)	Luontainen pitoisuus ¹ mg/kg	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
<i>Metallit ja puolimetallit²</i>				
Antimoni (Sb) (p)	0,02 (0,01-0,2)	2	10 (t)	50 (e)
Arseeni (As) (p)	1 (0,1-25)	5	50 (e)	100 (e)
Elohopea (Hg)	0,005 (< 0,005-0,05)	0,5	2 (e)	5 (e)
Kadmium (Cd)	0,03 (0,01-0,15)	1	10 (e)	20 (e)
Koboltti (Co) (p)	8 (1-30)	20	100 (e)	250 (e)
Kromi (Cr)	31 (6-170)	100	200 (e)	300 (e)
Kupari (Cu)	22 (5-110)	100	150 (e)	200 (e)
Lyijy (Pb)	5 (0,1-5)	60	200 (t)	750 (e)
Nikkeli (Ni)	17 (3-100)	50	100 (e)	150 (e)
Sinkki (Zn)	31 (8-110)	200	250 (e)	400 (e)
Vanadiini (V)	38 (10-115)	100	150 (e)	250 (e)
<i>Muut epäorgaaniset</i>				
Syanidi (CN)		1	10	50
<i>Aromaattiset hiilivedyt</i>				
Bentseeni (p)		0,02	0,2 (t)	1 (t)
Tolueni (p)			5 (t)	25 (t)
Etylibentseeni (p)			10 (t)	50 (t)
Ksyleeni ³ (p)			10 (t)	50 (t)
TEX ⁴		1		
<i>Polyaromaattiset hiilivedyt</i>				
Antraseeni		1	5 (e)	15 (e)
Bentso(a)antraseeni		1	5 (e)	15 (e)
Bentso(a)pyreeni		0,2	2 (t)	15 (e)
Bentso(k)fluoranteeni		1	5 (e)	15 (e)
Fenantreeni		1	5 (e)	15 (e)
Fluoranteeni		1	5 (e)	15 (e)
Naftaleeni		1	5 (e)	15 (e)
PAH ⁵		15	30 (e)	100 (e)
<i>Polyklooratut bifenyylit (PCB) sekä polyklooratut dibentso-p-dioksiinit ja furaanit (PCDD/F)</i>				
PCB ⁶		0,1	0,5 (t)	5 (e)
PCDD-PCDF-PCB ⁷		0,00001	0,0001 (t)	0,0015 (e)

Liite 2. Asukaskyselylomake 1(2)

ASUKASKYSELY

Tämä kysely liittyy Pitkäkallion kiviainesten otto- ja käsittelyhankkeesta käynnissä olevaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA). Kyselyn tarkoituksena on kartoittaa hankealueen läheisyydessä asuvien kokemuksia alueen nykyisestä toiminnasta ja heidän näkemyksiä suunnitellun hankkeen vaikutuksista asumiseen, vapaa-ajan viettoon ja muuhun toimintaan alueella.

Antamianne tietoja käsitellään luottamuksellisesti ja ainoastaan YVA-selvityksen tarpeisiin. Vastaaajan nimi tai muu yksilöitävissä oleva tieto ei tule esille arviointiselostuksessa.

Pyydämme palauttamaan kyselyn oheisella palautuskuorella (postimaksu maksettu) 30.10.2014 mennessä. Kyselyn voi halutessaan palauttaa myös skannattuna osoitteeseen anne.tarvainen@ymparistonsuunnittelu.fi.

Kiitämme vastauksistanne!

1. Taustatiedot

Vastaaaja: _____

Osoite: _____

Puhelinnumero: _____

Sähköposti: _____

2. Onko omistamallanne kiinteistöllä

Vakituista asutusta Kyllä ____ Ei ____

Asukkaiden lukumäärä ____

Vapaa-ajan tai muuta osa-aikaista asutusta Kyllä ____ Ei ____

Asukkaiden lukumäärä ____

3. Kuuluuko kiinteistönne kunnalliseen tai vesiosuuskunnan vesijohtoverkkoon?

Kyllä ____

Ei ____

4. Minkälaisia kaivoja kiinteistöllänne sijaitsee?

Porakaivoja ____ kpl

Rengaskaivoja ____ kpl

5. Mihin kiinteistönne kaivojen vettä käytetään?

Talousvetenä ____

Pesuvetenä ____

Kasteluvetenä ____

6. Onko kaivojenne veden laatua joskus tutkittu?

Kyllä _____

Tutkimusajankohta ____ / ____ _____

Ei _____

En tiedä _____

7. Onko kaivojenne veden korkeutta mitattu?

Kyllä _____

Mittausajankohta ____ / ____ _____

Mitattu vedenkorkeus _____

Ei _____

En tiedä _____

Pitkäkalliolla on harjoitettu kiviainesten ottotoimintaa jo yli 20 vuotta. Nykyisin alueella on Destia Oy:n kiviainesten ottopaikka sekä murskeiden tuotanto-, myynti- ja varastointipaikka. Omistamamme kiinteistö sijaitsee kilometrin säteellä olevalla alueella nykyisen ja suunniteltujen uusien toimintojen alueesta. Seuraavassa kysytään kokemuksianne alueen nykyisen toiminnan vaikutuksista sekä arviotanne suunniteltujen hankkeiden vaikutuksesta elinympäristöönne.

8. Minkälaisia kokemuksia Teillä on Pitkäkalliolla nykyisin harjoitettavan kiviainestuotannon vaikutuksista asumiseenne tai vapaa-ajan viettoonne (esim. virkistykseen, ulkoiluun, liikumiseen, maankäyttöön, tms.)?

9. Miten arvioisitte yllä esitettyjen hankesuunnitelmien (Destian toiminta-alueen laajennus ja Toivosen Sora Oy:n toiminta) vaikuttavan edellä mainittuihin asioihin?

10. Onko Pitkäkallion lähialueella muita toimintoja, joihin suunnitellun hankkeen toiminta mielestänne saattaa vaikuttaa (myönteisesti tai kielteisesti)?

11. Miten suunniteltujen hankkeiden mahdollisia haittavaikutuksia voisi/tulisi mielestänne ehkäistä/rajoittaa?

12. Haluaisitteko tuoda esille vielä jotain muuta liittyen suunniteltuun hankkeeseen ja/tai sen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn?

Kiitos vastauksistanne!

Liite 3. Asuskysely – kooste vastauksista

						Kysymys 8	Kysymys 9	
Vastaaaja	Kyllä	3	Ei	2	0	T	Raskaan liikenteen määrää huolestuttaa kapealle ja valottomalla Pirkkalantiellä. Tämä rajoittaa lenkkeilymahdollisuuksia ja lasten liikkumista alueella	Raskaan liikenteen lisääntyminen vaarantaa entisestään lasten liikkumista Pirkkalantiellä ja haittaa lenkkeilyä ja pyöräilyä
Vakituista asutusta	Kyllä	4	Ei	0	1	T	Olemme innokkaita liikkumaan pyörällä ja jalan, mutta emme juurikaan voi liikkua Marjalantiellä pohjoiseen päin kun tie on vaarallinen kuorma-autojen takia. Marjastamme paljon ja itseäni huolettaa metsässä olevat pölyiset marjat. Nykyisellääm melu ei ylitä sietorajaaani, mutta enempää ei tarvita melua. Melu tunnetusti lisää stressiä ja mielialahäiriöitä ihmisissä, jos se on toistuvaa melua.	Pirkkalantie ei salli yhtään rekkaa lisää. tie on liian kapea, tiellä liian korkea nopeusrajoitus, eikä ole kevyen liikenteen väylää. Lisäksi meille kuuluu tiellä menevien rekkojen ääntä tosi hyvin, joka ei ole kiva. Luulen louhokselta valuvan saastunutta vettä ojaan pitkin järveen, jolla on erilaisia kielteisiä vaikutuksia. Toivosen Soran alueella elää ja käy syömässä tämän alueen metsäkanalinnut, jotka jo muutenkin ovat kärsineet muuttuvista olosuhteista. uskon pölyn ja melun nousevan yli siedetyn rajan, jota ette pysty tietokoneella määrittelemään, mitä me siedämme.
Asujen lkm	Kyllä	6	Ei	1	2	TPK	Meluhaittaa Pirkkalantien liikenteen lisääntyminen raskaan liikenteen osalta (vaarallisuus), pölyhaittaa, mm. keväällä ikkunoiden väliltä täynnä hiekkapölyä. Alkatauluja ei murskauksen osalta ole noudatettu, vaan murskaus alkaa joskus jo 5.30 ja päättyy 22.30	Haitat tod. näk. lisääntyy. Pölyhaittaa terveydelle? Miten hoidetaan suojajärven ojan kautta. hakataan pois asutukseen ja murskaamon välistä. eo voida olettaa, että toisen metsän omistaja ei kaada metsäänsä. "Hulevedet" laskee Pyhäjärveen ojan kautta.
Rengaskaivot	Kyllä	2	Ei	0	2	TPK	Talo tarvitsee kun louhimisessa käytettävä räjähdyspanos laukaistaan. Asiaa voisi korjata pienin aikaviivein räjäytyksissä. Marjastus on loppunut Pitkälallion Destian alueen läheisyydessä. Liikenne lisääntynyt sora-autoilta/tien kunto heikkenee. Polkupyöräily on turvaton kun isot autot menee kosketusärsyydellä.	Ammunta louhimisessa jatkuu/pahenee kun tulee lähemmäksi kotia. marjastus/sienestys loppuu kun maastot tuohoutuu, pöly lisääntyy. Maantiestä tulee entistä turvatonampi isojen autojen lisääntyes- sään. Lisäksi maanite ei välttämättä kestä lisääntyvää raskasta kuljetusta.
Porakaivot	Kyllä	2	Ei	0	2	T	Alueella kuuluu räjäytyksiä silloin tällöin, mikä saattaa säikäyttää hevosia. Tämänä jota louhok- selta tulee tärsyttää taloa toisinaan niin, että ikkunat tärisee. Sorarekat ajaa Pirkkalantieltä kuin "viimeistä päivää", vaarallista siis toisinaan kulkea Pirkkalantiellä.	Meteli ja tärinä tulee varmasti lisääntymään, kuin myös sorarekkaaliikenne Pirkkalantiellä. Kun/jos alue laajenee lähemmäs asuntoamme lisääntyy mahdollisesti louhokselta tuleva pöly.
Kuuluuko vesihuol- toon	Kyllä	3	Ei	0	1	TPK	Talon rakenteiden liikkuminen, huomattavat melu- ja kivipölyhaitat. Kivineksen ajattaminen Pirkkalantiellä vaarantaa jalkaisin ja pyörällä liikkuvat. Kohdallamme ei ole katuvaloja eikä kävelytieltä!!	Nehän vain lisääntyvät entisestään!!! Asukkaina olemme alvan motissa jalan liikkumisen suhteen. Tie on kapea, pimeä ja vailla kävelytieltä. Räjäytyksien myötä rakenteille tulee lisää vaurioita. (Talon perus- tukset täysin kallion päällä).
Vedenkäyttö (Talous, Pesu, Kastelu)	Kyllä	8	Ei	0	1	T	Lievä meluhaitta (varsinkin kesällä, kun ollaan enemmän ukona) kuuluu jatkuvaa meteliä. Liikkumiseen ja ulkoiluun Pirkkalantiellä <u>VALTAVA HAITTA!!!</u> Raskas liikenne vaikeuttaa liik- kumista varsinkin lasten kanssa!	Liikkuminen vaikeutuu edelleen. Mielestämmme hankkeen EHDOTON edellytys on kevyen liikenteen väylän rakentaminen välille Nurm - Säijän koulu! Miettikääpää päättäjät: laittaisitko omia lapsianne kävelemään kouluun pimeällä Pirkkalantien varteen? Kapea tie, kaksi rekkaa vastakkain, pieni koulu- lainen olemattomalla pientareella L. Vaikutus voi tulla myös kaivoveteen, johon saattaa päästä haittali- sia aineita vesisuonien muuttuessa.
Rengaskaivot	Kyllä	2	Ei	1	0	T	Pölyhaittoja ollut nähtävissä vuosien varrella omalla tontilla, Pirkkalantien varrella. Murskaa- molle päin liikkua näkynyt pölykerroksia kasveissa ja puissa. Eniten huolestuttaa "pölyt" joita emme voi silmin nähdä. Luonnonantimia ei alueella voi poimia. Meluhaitta murskauksen ja rikotuksen aikana. Tärinä räjäytyshetkillä. Pirkkalantiellä isojen autojen ralli vaarallista, etenkin lapsille. Luonnonrauha/-puhtaus erityisen tärkeää ihmisille, jotka valitsevat tällaisen asuinympäristön.	Kohdan 8 "huolet" moninkertaistuvat
Vakituista asutusta	Kyllä	5	Ei	1	1	TPK	Kova raskaan kaluston liikenne ja siitä johtuvat haitat, kuten tien vaarallisuus/turvattomuus (kapeat pientareet, ei kevyen liikenteen väylää, kovat nopeudet, runsas liikenne!). Ajottainen meluhaitta, aina ei aikaväli 06-22 pitänyt vaan louhintaa tehtiin "ei-sovituihin" aikoihin. Ikkunat helisi ja talo tärisi räjäytyksissä, pihalla olevat hevoset villiintyivät. Ajottaiset pölypiivet laskeu- tuivat pihan ja pelloille. Metsäpoluilla uskalsi louhimon läheisyydessä liikkua hevosen kanssa vain vilkonloppeusin.	Liikenne lisääntyy, vaarallisuus lisääntyy, melu lisääntyy, pölyhaitat lisääntyvä entistä pelottavampaa antaa lasten liikkua Pirkkalantiellä, kun itsekin pelkää liikkua siellä. Pelko siitä, ettei sovitut työajat pidä ja melu/pöly haittaa pihalla oloa ja yöunia. Miten kaivojen arseenimäärä – lisääntykö?!
Vastaaaja	Kyllä	5	Ei	1	1	TPK	Melu ja liikennehaittaa, sekä toisinaan louhinnasta aiheutuvaan talon tärinää. haitat eivät tois- taiseksi ole olleet merkittäviä.	liikenne kasvaa, ehkä myös meluhaitta
YHT		40		5	11			

Liite 3. Asukaskysely – kooste vastauksista 2(2)

Kysymys 10	Kysymys 11	Kysymys 12
1 -	Ehdottomasti tielle olisi saatava katuvalot ja erillinen kevyen liikenteen väylä	
2 Lähellä sijaitsee Mikkolan lomamökit joihin vaikuttaa kielteisesti, äänihaitan takia, sekä ei ole kiva kävellä tiellä kun narskuu pöly hampaisa rekköjen ohi ajaessa. Maatilatoiminta: läheisellä maatilalla on lehmät pelästynyt räjäytystä. Lähellä sijaitsee Piiskonvuori, joka on suositettu ulkoilu- ja virkistyspaikka. Ihmiset käyvät ihailmassa luontoa ja rauhaa. Tämä kaikki kärsii laajennuksesta.	Tämä ympäristö ei kestä nykyistä toimintaa enempää rasitustal. Nykyiseltäänkin tarvittaisiin kevyen liikenteen väylä koko Pirkkalantien matkan, sekä alkulukuja. Pölyn leviämisen estämiseksi keksittävä jotain ratkaisevaa. Louhintaa vain syksyllä parin viikon ajan, tai elämien kannalta talvella.	Olen suunnitellut porakaivoa talousvesikäyttöön, mutta kun kuulin tästä laajentamishankkeesta, niin en taida uskaltaa tehdä sitä.
3 Meillä on kauppapuutarha, jossa viljelemme kesäkuukia: murskausaajan piteneminen aiheuttaa haittaa tuuletusien osalta (hiekkapöly). Myöskin maan arvo tulee laskemaan tämän hankkeen myötä.	Koko laajennusta ei tehdä, lupaa ei tule myöntää kyseiselle hankkeelle. Suunnittelussa mainitaan murskausaajan kohta eri lailla kahdessa kohdassa. 24 viikkoa murskausta vuodessa on n. 12 vuoden päivistä. Tähän ei ole edes vielä lupaa.	Miten käy läheisten metsien ja peltojen pölyn lisääntyessä? kasvuajan murskaus on haitallista kasvuistolle. Läheinen laskuja laskee suoraan Pyhäjärveen, mikä tulee olemaan järkevää tulevaisuus päästöjen suhteen. Miten hevoset voi laiduttaa murskaasemankuopissa. Miten käy kaivovesien ä arseeni ym.? Miten ihmisten terveys kärsii tästä? Esim. astma ym.
4 Tälle alueelle on paljon kyselyjä omakotitonteista, mikäli aiottu hanke toteutuu niin omakotitaloille ei ole rakentamisedellytyksiä, laajennuksen jälkeen maan kallistukset saattaa siitä kulkeutuvat vedet valtaajaan (Sullanoja), joka laskee vetensä Puntalan leirintäalueen läheisyyteen (ornistaa Lempäälän kunta), jossa järjestetään muun muassa, lasten leirejä 3-15 vuotiaille yms. tapahtumia	Peruuttaa aiottu hankel!! Kehitysehdotus haittojen vähentämiseen. kevyen liikenteen väylä tulisi rakentaa Lempäälän vanhan rantatien alku - Lennoston liittymä.	Koneet isontuu kun hankkeet isonee samalla myös riski koneen hajotessa ympäristöön pääsevät päästöt. laiterikoista maastoon pääsee öljyä enemmän ynnä muita haitallisia aineita. rakennuslupien saanti uusille taloille lähialueelle tulee mahdolltomaksi saada. Talousvedestä saattaa tulla myöhemmässä vaiheessa käyttökelvotonta, mikä on erittäin vaikea todentaa, että johtuu Pitkäkallion toiminnasta, kun pohjaveden liikkeitä ei tiedetä.
5 Jos murskaamisesta tulee pölyä, laskeutuuko se hevosten laitu- melle? Miten on tutkittu mahdollisen pölyn määrää ja laskeuma- aluetta? Tehdäänkö meluvalli, jotta louhoksen äänät ei kuulu melille?	Meluvalli, Pirkkalantien levennys tai kevyenliikenteen väylän rakentaminen. Pöly? Miten se pidetään kurissa?	Tälläkin hetkellä murskaamolta kuuluu ääniä joskus klo 22 jälkeen. Kuka valvoo, ettei louhintaa ja muita töitä tehdä yöaikaan? Saako lähialueen asukkaat jotain korvausta jos louhin- ta-alue laajenee? Miten vaikuttaa kiinteistöimme arvoon?
6 Ojien kautta laskeutuva jättövesi laskeutuisi osaltaan Pyhäjär- veen. Tämä taas lisäisi jo ennestään rasitunutta järveä. lähialu- eella on esim. yleinen uimaranta ja virkistyskäytössä olevat, use- an kunnan omistamat, yleiset saunat ja virkistysalue ä Mäyrä!!	Nopeusrajoituksilla/hidasteilla ei ole vaikutusta liikenteen nope- uksiin. Pyörä-/jalankulkute tulisi jatkaa välille vanha Rantatie – Nurmen kyläkylät (Pirkkalan tie 560).	Aikataulu liian lyhyt
7 SÄIJÄN KOULLU, lapset liikkuvat koululle paitsi opiskelemaan, myös harrastuksiin ja tapaamaan kavereita ä lapsille täytyy taata turvallinen liikkuminen Pirkkalantiellä lisääntyneestä raskaasta liikenteestä huolimatta ä AINOA vaihtoehto on kevyen liikenteen väylä!	Kevyen liikenteen väylä olisi tärkein (Pirkkalantiellä pyöräilee myös paljon harrastepyöräilijöitä, jotka aiheuttavat jo nyt vaaratilanteita, kun sorarekat ohittelevat pyöräilijöitä...), meteliä aiheut- tavien töliden sijoittaminen päiväaikaan (ettei iltaisin tarvitse kuunnella), kaivoveden vuosittainen seuranta Destia Oy:n toi- mestarkustannuksella.	Naapureiden kuulemiseen järjestetty liian vähän aikaa!!! Toivon mielipiteillemme painoar- voat Nämä eivät yksin meidän näkemyksiämme, varmasti jokainen Sijäläinen voi allekirjoi- ttaa tien vaarallisuuden. Saammehan tietoa siitä, miten esittämämme asiat käsitellään ja onko niillä vaikutustai!?!?
8 -	Tiili- ja betonijätettä ei tulisi alueella käsitellä. Korkeat maavallit murskaamon ympärille. Toiminnan tuikka viranomaisvalvonta ja siitä tiedottaminen alueen asukkaille.	Suhtaudumme erittäin kielteisesti toiminnan laajennushankkeeseen.
9 Jokilan puutarhan toimintaa haittaavaa (pöly).	Ei louhintaa eikä betonimurskausta kesäaikana (kun kello on kesäajassa) eikä iltaisin eikä öisin !!! (ma-pe). Tulisi rakentaa kevyen liikenteen väylä ehdottomasti!!! Nopeusrajoitusta tulisi alentaa tiellä. Louhimon liittymän parantaminen?! (nyt vaaralli- nen)	Erityisesti Toivosen toiminta epäilyttää! Pyörätie on toiminnan laajennuksen edellytys!!! Onko rajanaapureilla joku "suojaivyöhyke" vai tuleeko louhimo todella aivan tontin rajaan kiinni?!!? Maan arvon lasku lähialueilla?! Louhinnan vaikutus kaivovesien arseenipitoisuuks- siin?!
10 + kiviaineksen saanti lähellä. – mahdolliset metsästyksen ym. luonnossa liikkumiseen aiheutuvat haitat	Meluvalleja. Toiminnan sääntely vuorokausitasolla (kellon ajat milloin toiminta aktiivisimmillaan)	

Liite 4. Muistio 20.10.2014 yleisötilaisuudesta

DESTIA OY:N JA TOIVOSEN SORA OY:N, LEMPÄÄLÄN PITKÄKALLION KIVIAINEKSEN OTTO JA KIERRÄTYSKIVIAINESTEN KÄSITTELY -HANKKEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIONTIOHJELMAN YLEISÖTILAISUUS 20.10.2014

Lempäälä, Säjän koulu

OHJELMA

17.30 Kahvitarjoilu

18.00 **Tilaisuuden avaus**, Leena Ivalo, Pirkanmaan ELY-keskus

Esittelyt, puheenjohtaja Leena Ivalo

YVA-menettelyn kuvaus, Leena Ivalo

Hankesuunnitelmien esittely, Maarit Salonoja, Destia Oy ja Mika Heikkilä, Ympäristönsuunnittelu Oy (Toivosen Sora Oy:n hankkeen esittely)

YVA-ohjelman esittely, Ympäristönsuunnittelu Oy, Anne Tarvainen

n. 19.00 **Keskustelu**, pj Leena Ivalo

20.00 **Tilaisuus päättyy**

Osallistujat: Leena Ivalo, Pirkanmaan ELY-keskus

Maarit Salonoja, Destia Oy

Juha Ajanko, Destia Oy

Mika Heikkilä, Ympäristönsuunnittelu Oy

Anne Tarvainen, Ympäristönsuunnittelu Oy

Yleisö 27 henkilöä

Kysymys tai kommentti: Mihin hankkeen lupahakemukset menevät? Kuka on lupaviranomainen?

Vastaus: Maa-aineslupa menee kuntaan. Ympäristölupahakemus menee Aluehallintovirastoon, koska kierrätysmateriaalin ja muualta tulevien ylijäämämaiden käsittely katsotaan jätteen käsittelyksi, jolloin luvan käsittelee AVI.

K: Kun esitetty meluvalli aikanaan rakennetaan, kuinka korkea se tulee olemaan?

V: Meluvallin lopullinen korkeus ja sijoittelu selviävät melumallinnuksen avulla, mutta yleensä ovat olleet 6-8 metriä korkeita.

K: Putoaako kallio siinä kohtaa, missä Toivosen Soran alue alkaa pohjoisessa?

V: Ei putoa.

K: Puhutaanko YVA-menettelyn osalta sisällöstä vai rakenteellisista asioista? Kuka saa antaa lausuntoja ELY-keskukselle YVA-ohjelmasta vai onko lausunto sellainen, jota pyydetään?

V: Lausunnot pyydetään erikseen eri tahoilta esimerkiksi tässä tapauksessa Lempäälän kunnalta ja luonnonsuojeluliitolta. Mielenpitoja saa esittää kuka tahansa, niiden antamiseen on sähköinen lomake Ympäristöhallinnon verkkosivuilla, mutta mielipiteen voi lähettää myös vapaamuotoisesti postitse tai sähköpostilla.

K: Mielipide kuulostaa kevyemmältä kuin lausunto.

V: YVA:ssa mielipide ei ole kevyempi, vaan mielipiteet huomioidaan menettelyssä ja kootaan yhteysviranomaisen lausuntoon. Ja vaikka mielipiteiden antamiselle on annettu määräajaksi 30.10., niitä voi

lähettää myöhemminkin. YVA-prosessissa pyritään joustavaan vuorovaikutukseen, joten jos menettelyn aikana tulee mieleen asioita, jotka haluaa ilmaista, mielipiteitä voi lähettää yhteyshenkilöiden kautta koska tahansa.

K: Teiltä tulee lausunto marras-joulukuussa, miten sen jälkeen voi vaikuttaa menettelyyn? Eli loppuuko menettely siihen?

V: Menettely ei lopu siihen, vaan tulee YVA:n seuraava vaihe, jossa esitellään suoritettujen arvioinnin tulokset ja järjestetään uusi yleisötilaisuus. Menettelyn aikana saa esittää kaikissa vaiheissa mielipiteitä.

K: Kysyisin murskauksesta, nyt luvassa on pidempi kesätauko. 600 metrin päässä sijaitsevilla kasvihuoneille tulee nyt jo pölyä murskauksesta, miten se vaikuttaa kasveihin? Laajennuksen jälkeen ei ole enää vähäistäkään metsää välissä, joka estäisi pölyn kulkeutumista.

V: Kastelu on tehokkain keino, jolla sitä pystytään rajoittamaan. Murskauksessa käytetään myös parhaan mahdollisen tekniikan mukaisia laitteita, joten esimerkiksi koteloinnilla pystytään vähentämään pölyämistä.

V: Suunniteltu toiminta on toteutettava sillä laitteistolla, minkä mukaan ympäristövaikutusten arviointi on tehty.

K: Asun 500 metrin päässä toiminnasta ja pölystä on 9 vuoden kokemukset. Kun pohjoisesta tuulee, tulee pölyä ja talvella on harmaata lunta. Kysyisin myös tiili- ja betonijätteestä, miksi tätä taas suunnitellaan, 2007 tätä yritettiin ja hanke vedettiin takaisin, kun kaava ei antanut myöten. Onko kaava muutunut, alue on merkitty maa-ainesten ottopaikaksi, siellä ei ole merkintää jätteiden käsittelystä?

V: Kaava ei ole muuttunut, mutta toiminta on aika pienimuotoista ja täytyy selvittää, miten kaava siihen suhtautuu.

K: Kysyisin liikennevaikutuksista. Asun 500 metrin päässä ja Pirkkalantie on jo nyt Suomen vaarallisin koulutie. Miten paljon liikenne lisääntyy ja miten se vaikuttaa tien varrella asuviin?

V: Liikennemääriä ja niissä tapahtuvia muutoksia arvioidaan YVA:ssa. Toisaalta tietä käyttää muutkin kun näiden hankkeiden liikenne, joten hankkeiden liikennevaikutuksia arvioidaan suhteessa muuhun liikenteeseen.

K: Kysyisin pintavesistä. Mitä aineita toiminnasta syntyy ja minne veden mukana kulkeutuvat aineet päätyy? Menevätkö suoraan Pyhäjärveen?

V: Yksi pintavesien mukana kulkeva aine on räjähteiden sisältävät typpijäämät. Alueen maasto toisaalta pidättää hiukkasmaisia päästöjä. Hankkeen pintavesivaikutusten erottaminen ympäröivän maataloustoiminnan vaikutuksista on hankalaa, mutta hankealueen eteläpuolisen ojaiston ja nykyisen louhoksen alueelle kertyneen veden analysointi antaa tietoa siitä, mitä pitoisuuksia vedessä on.

K: Miten toiminta vaikuttaa kaivoveteen? Esimerkiksi lisääntykö arseeni?

V: Arvioinnissa tutkitaan kaivovedet lähialueella noin kilometrin etäisyydellä. Jos veden laadussa tapahtuu muutoksia, on selvitettävä, aiheutuuko se kiviainestoiminnasta. Alueen maa- ja kallioperässä on luontaisesti kohonneita arseenipitoisuuksia, joten tiedot kaivovesistä tässä vaiheessa antaa tietoa lähtötilanteesta, johon myöhempiä vaikutuksia voidaan verrata.

K: Pirkkalantie kyllä vaatisi kevyen liikenteen väylän. Ja Toivosen Sora alkaa käsittelemään jotain jätemaita ja purkujätettä. Kun jotain jätemaita käsitellään ja tulee likaisia vesiä, valuvat ne suoraan Pyhäjärveen.

V: Toivosen Sora on uusi yhtiö, ei sama asia kuin Toivoset -yhtiö, joka aiemmin käsitellyt jätteitä ja joka on myyty Deletelle. Toivosen Sora suunnittelee ainoastaan ylijäämälouheen ja puhtaan kaivu-

maan vastaanottoa, ei jätteiden käsittelyä. Vastaanotettavien kuormien osalta tarkkaillaan, etteivät ne sisällä haitallisia aineita.

K: Mutta kun ne vedet on kerran valunut sinne, ei niitä saada pois?

V: Tämän osalta luvissa olevien mahdollisten tarkkailuvelvoitteiden avulla voidaan seurata, että hankkeen vaikutuksista vesistöihin seurataan säännöllisesti ja ettei merkittäviä haittoja aiheutu.

K: Destian nykyisen alueen eteläosassa on nyt lätäkkö. Jos aletaan louhia toiseen suuntaan, eikö vesi ala valua pohjoiseen? Ei kai se etelään valu, kun lätäkkö on alempana kuin viereinen kallioharjanne?

K: Sitä lätäkön vettä kai pumpattiin kesällä, kun vettä tulvi portin pielestä?

V: Vettä pumpattiin pohjoisen suuntaan tieojiin. Vettä on myös pumpattu etelänpuoleiseen ojastoon kallioharjanteen ylitse. Tulevaisuudessa vesi valuu pohjoisen suunnan tieojiin.

K: YVA-ohjelman kartassa on kuitenkin päävalumasuunniksi merkitty kaksi nuolta etelään päin ja yksi pohjoiseen. Eihän nämä kerro tulevasta tilanteesta.

V: Tämä täytyy korjata, se kertoo aiemmasta tilanteesta, ei tulevasta tilanteesta. Aiemmin vesiä on johdettu etelään, joten etelänpuolisen ojaston vedestä saadaan kuitenkin tietoa mahdollisesta kuormituksesta.

K: Tästä YVA-ohjelman kuvasta, johon on merkitty läheinen asutus, puuttuu kaksi taloa.

V: Tämä täytyy tarkastaa ja lisätä puuttuvat tiedot.

V: Läheinen asutus täytyy huomioida arvioinnissa, vaikka olisivat vähän kauempanakin, jos ihmiset kokevat, että hanke aiheuttaa heille haittoja.

K: Miten tärinämittaukset tehdään, mitataanko kalliosta vai maaperästä? Asun lähellä ja mielestäni räjäytykset tuntuvat hyvin voimakkaana, vaikka taloni on rakennettu kalliolle.

V: Tärinämittaukset tehdään aina rakennuksen sokkelista, jolloin voidaan arvioida todellinen vaikutus rakennukselle.

K: Kysyisin toiminta-ajoista. Ohjelmassa on, että kuljetuksia olisi klo 23 asti. Nyt ajetaan suhteellisen järkeviin aikoihin, laajenevatko kuljetusaikataulut tulevaisuudessa?

V: Näihin ei luultavasti ole muutoksia tulossa. Lupahakemuksissa haetaan yleensä mahdollisimman laajoja aikoja, jotta joskus esiintyvät poikkeustilanteet isoissa urakoissa olisivat mahdollisia. Käytännössä kuljetusajat määräytyvät myynnin mukaan ja tulevat olemaan jatkossakin pääosin nykyisen kaltaisia.

K: Suunnitelmassa on tiettyjä määriä tavaraa ulos, tiettyjä sisään. Määriä laskemalla saa tulokseksi, että rekka-auto menee kerran 5 minuutissa tai isommalla kuormalla laskemalla kerran 8 minuutissa. Ei kai tämä tule toteutumaan?

V: Rekka joka 5. minuutti olisi myyjän unelma, mutta käytännössä tämä ei tule toteutumaan. Destia ja Toivosen Sora hakevat lupia maksimimäärille, jotta voivat vastata kysyntään mahdollisimman joustavasti. Käytännössä alueen kokonaiskysyntä pysyy tietyllä tasolla, se ei räjähdysmäisesti kasva, vaikka luvissa olisikin suuremmat tuotantomäärät.

K: YVA-dokumentissa on eri arvioita toiminta-ajoista, jossain kohtaa puhutaan esimerkiksi kuljetuksista klo 22 ja toisessa 22.30. Myös kuulutuksessa oli mainittu, että murskausjaksoja on 1-2 kertaa vuodessa, mutta ohjelman mukaan niitä voikin yllättäen olla mahdollisesti kolme. Suunnittelussa olisi huomioitava, että toiminta-ajat olisi yhdenmukaisesti esitetty.

V: Tämä asia täytyy jatkossa tarkentaa ja esittää selkeämmin. Nyt ohjelmassa on sekä nykyisen toiminnan lupamääräysten mukaisia että mahdollisesti tulevaisuudessa haettavia toiminta-aikoja.

K: Murskausta on enimmillään kolme kertaa kaksi kuukautta vuodessa eli puolet vuodesta ja puolentoista kuukauden tauko. Asun 500 metrin päässä alueesta ja itselläni kesäkausi on ainakin pidempi. Myös vaimoni pitää hevosia, joilla ratsastetaan Destian nykyisen alueen lähistöllä keväästä myöhäiseen syksyyn.

V: Ohjelmassa esitetyt suunnitellut toiminta-ajat ovat tällä hetkellä ne, joita tulevaisuudessa haetaan. Todelliset toiminta-ajat tarkentuvat sitten lupamääräyksissä.

V: Jos lähistöllä on hevostallitoimintaa, se täytyy myös huomioida vaikutusten arvioinnissa.

K: Huomioidaanko YVA:ssa, miten hanke vaikuttaa terveyteen, esimerkiksi pölyn vaikutukset hengityselinsairauksiin?

V: Terveysvaikutukset ovat osa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ja ne on huomioitava arvioinnissa.

K: Alueelta itään päin on haettu lupia kahdelle murskausasemalle kilometrin sisällä Paarentielle. Eikö tässä ole jo aika monta kiviaineshanketta pienellä alueella? Miten se huomioidaan arvioinnissa?

V: Kyllä, hankkeiden yhteisvaikutukset ja vastaavien hankkeiden kokonaisuus on kartoitettava arvioinnissa.

K: Otetaanko liikenneturvallisuuden osalta huomioon, että matkalla on kolme koulua, joista Säijän koulu on ainoa, jonka ympärillä ei ole kevyen liikenteenväyliä, hidasteita, levikkeitä eikä nopeusrajoitusta? Minulla on tässä valokuvia tilanteesta, jossa rekka-auto ohittaa pyöräilijän 80 kilometrin tuntivauhdilla tähän koululle tulevassa risteyksessä. Mihin tässä jää tila jalankulkijalle, pyöräilijälle tai lastenrattaiden kanssa kulkevalle?

V: Nopeusrajoitus olisi helpoin keino, mutta eikö sitä ole yritetty saadakin? Tienpito kuitenkin kuuluu ELY-keskuksen liikenteen vastuualueelle, joten hankevastaavien keinot tässä asiassa on rajalliset.

K: Nopeusrajoitusta on yritetty saada vuosikausia, kunnankin pitäisi tässä hieman ryhdistäytyä. Viimeksi, kun yritettiin kuntaa painostaa, siellä ei tunnuttu olevan kiinnostuneita.

K: Vanhemmilla lapsilla ja aikuisillakin on oikeus turvalliseen kulkemiseen.

K: Olisin kysynyt vielä melun mallintamisesta, oliko se yhden km:n säteellä? Ääni kuuluu tietyissä oloissa jopa 5 kilometrin päähän voimakkaammin kuin kilometrin päähän toiseen suuntaan.

V: Melun kantavuus ja sen kokeminen häiritseväksi vaihtelee eri olosuhteissa. Arviossa mallinnetaan teoreettista tilannetta, jossa huomioidaan äänilähteet ja maaston muodot. Toteutunutta melua voidaan mitata sitten kun toiminta on alkanut.

K: Mielestäni talossani olevat rakennevauriot johtuvat alueen nykyisestä toiminnasta. Tärinää mitattiinkin ja meilläkin oli mittari, mutta tuntui, että räjäytykset olivat pienempiä silloin, kun oli mittarit ja sen jälkeen taas kovempia.

V: Louhinta tehdään yleensä melko samoilla ”paukuilla” ja samalle kiviainesmäärälle. Tärinä kuitenkin koetaan usein voimakkaammalta, kuin mitä mittari kertoo. Mutta mittari on ainoa, joka todentaa toteutuneen tärinän, jonka perusteella rakenteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan arvioida.

V: YVA-selostuksessa on kiinnitettävä huomiota näiden vaikutusmekanismien kuvaamiseen. Mikä on kriteeri koetulle tärinälle, mikä rakenteisiin vaikuttavalle tasolle.

V: Meille Destiaan tai kuntaan ei ole tullut tietoa mahdollisista vaurioista tai häiriöistä. Ottakaa ihmeessä yhteyttä, jos tullut jotain, muuten emme saa niitä tietää. Esimerkiksi jos pölyä esiintyy liikaa, ilmoitusten perusteella tiedetään, että pitää tarkastaa esimerkiksi murskauskalusteiston kastelun toimivuus.