

Toivonen Yhtiöt Oy

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen ympäristövaikutusten arviointiselostus



4884-C7101
1.8.2006



SUUNNITTELUKESKUS OY

TOIVONEN YHTIÖT OY

VIRONVUORTEN JÄTTEENKÄSITTELYKESKUS

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

ARVIOINTISELOSTUS

- Hanke: Jätteenkäsittelykeskuksen rakentaminen Viljakkalan Vironvuorille. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan neljää vaihtoehtoa. Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan toiminnan mitoituksen ja jätteenkäsittelykeskuksen rakentamisen tai rakentamatta jättämisen suhteen.
- Sijainti: Hanke sijaitsee noin kuusi kilometriä Viljakkalan kirkolta itään, Viljakkalan kylän tilalla Ylisorvari Rn:o 12:141 yksityishenkilöiden omistamien Viljakkalan kylän tilojen Rn:o 7:61 ja Rn:o 7:123 pohjoispuolella, yhdystien 2763 varrella.
- Hankkeesta vastaava: Toivonen Yhtiöt Oy
Osoite: Tauskonkatu 30, 33720 Tampere
Puh: (03) 3464 252
Fax: (03) 3170 741
GSM: 050 589 5107
Yhteyshenkilö: projektipäällikkö Ossi Sippola
Sähköposti: osippola.toivonenyhtiot@elisanet.fi
- Konsultti: Suunnittelukeskus Oy
Osoite: Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere
Puh: 010 409 6700
Fax: 010 409 6730
Yhteyshenkilö: projektipäällikkö Perttu Hyöty
Sähköposti: etunimi.sukunimi@suunnittelukeskus.fi
- Yhteysviranomainen: Pirkanmaan ympäristökeskus
Osoite: Rautatienkatu 21 b, PL 297, 33101 Tampere
Puh: 020 490 104
Fax: 020 490 4000
Yhteyshenkilö: ylitarkastaja Heidi Heino
Sähköposti: etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiselostuksesta voi osoittaa yhteysviranomaiselle. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on nähtävillä arviointiohjelmaa koskevassa kuulutuksessa ilmoitettavana aikana ja ilmoitettavissa paikoissa.

VIRONVUORTEN JÄTTEENKÄSITTELYKESKUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

ARVIOINTISELOSTUKSEN TIIVISTELMÄ

TIEDOT HANKKEESTA

Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Tamperelainen jätteenkäsittelytoimintaan sekä purku-urakointiin erikoistunut Toivonen Yhtiöt Oy suunnittelee jätteenkäsittelykeskuksen perustamista Viljakkalan Vironvuorten alueelle toimintansa laajentamiseksi.

Jätteenkäsittelykeskuksessa jätevirroista saadaan erotettua materiaalina ja energiana hyödynnettävät jätteet. Keskukseen on tarkoitus rakentaa lajittelulaitos sekä loppusijoitusalue tavanomaiselle hyödyntämiskelvottomalle jätteelle. Alueelle tulee myös varasto- ja käsittelykenttä, jossa välivarastoidaan ja esilajitellaan käsittelyyn menevää jätettä sekä välivarastoidaan käsittelyn tuloksena syntyneitä materiaaleja ennen niiden toimittamista muualle hyödynnettäväksi.

Hankkeen tarkoituksena on tehostaa hankkeesta vastaavan liiketoimintaa ja lisätä rakennusjätteen hyödyntämistä. Hanke tukee jätehuollon tavoitteiden toteutumista.

Hankekuvaus

Jätteenkäsittelykeskuksessa otetaan vastaan ja käsitellään rakennusten uudis- ja korjausrakentamisessa sekä purkutoiminnassa syntyvää jätettä sekä kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajätettä sekä erilliskerättyä puujätettä. Jätteet lajitellaan ja käsitellään laitosmaisesti, jolloin lopputuotteena syntyy hyödynnettäviä materiaaleja kuten kierrätyspolttoainetta, metalleja sekä mineraaliaineksia.

Osa jätteistä on lajittelun jälkeenkin hyödyntämiskelvottomia ja ne sijoitetaan keskuksen loppusijoitusalueelle yhdessä yhtiön muissa jätteenkäsittely- ja purkutoiminnoissa syntyneiden hyödyntämiskelvottomien jätteiden kanssa.

Hankkeen toiminnassa muodostuu likaisia kaatopaikkavesiä sekä kaatopaikkakaasua, jotka kerätään ja käsitellään asianmukaisesti. Toiminta aiheuttaa myös raskaan liikenteen lisääntymistä valtatie 3 ja kantatie 65 rajaamalla tieverkolla.

Jätteenkäsittelykeskuksen rakentaminen edellyttää mittavia leikkaus-, louhinta-, täyttö- ja pengerrystöitä. Alueen rakentaminen on suunniteltu tehtäväksi neljässä vaiheessa.

Hankkeen elinkaari perustuu loppusijoitusalueen täyttymiseen. Arvioiduilla jätemäärillä loppusijoitusalueen täytyminen kestää 30 vuotta.

Sijainti

Suunniteltu jätteenkäsittelykeskuksen paikka sijaitsee noin kuusi kilometriä Viljakkalan kirkolta itään, Viljakkalan kylän tilalla Ylisorvari Rn:o 12:141 yksityishenkilöiden omistamien Viljakkalan kylän tilojen Rn:o 7:61 ja Rn:o 7:123 pohjoispuolella, yhdystien 2763 varrella. Viljakkalan kunnan ja Toivonen Yhtiöt Oy:n välisessä kiinteistökaupan esisopimuksessa esitetyn rajauksen mukainen hankealue on pinta-alaltaan noin 23 hehtaaria.

Perusteet paikan valinnalle

Keskuksessa jätteestä valmistetaan pääasiassa kierrätyspolttoainetta, joka toimitetaan voimalaitoksiin energiana hyödynnettäväksi. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka sijaitsee näihin laitoksiin nähden kohtalaisessa keskipisteessä. Hankkeesta vastaavan toiminnan runko on jo muodostunut Tampereen reuna-alueita hyödyntäen ja esisopimus hankealueen maakaupasta Viljakkalan kunnan kanssa on olemassa. Koska vastaavia edellytyksiä hankkeen eteenpäin viemiselle ei ole muualla, ei vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja ole ollut myöskään ympäristövaikutusten arvioinnissa mukana.

Tarvittavat luvat ja suunnitelmat

Jätteenkäsittelykeskuksen toiminta edellyttää YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. Arviointi on tehty YVA-lain ja asetuksen mukaisesti kevään ja kesän 2006 aikana ja sen tulokset on kuvattu tässä arviointiselostuksessa.

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan ympäristönsuojelulain ja asetuksen mukainen ympäristölupa. Ympäristöluvan myöntämisen edellytyksenä on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn loppuun saattaminen. Lupaviranomainen on Pirkanmaan ympäristökeskus.

Lisäksi toiminta ja rakentaminen edellyttävät mm. rakennus- tai toimenpidelupia sekä mahdollisesti maa-ainesten ottolupaa. Lupaviranomainen on 1.1.2007 alkaen Ylöjärven kaupungin ympäristölautakunta.

Rakentamista varten laaditaan yksityiskohtaiset rakentamissuunnitelmat. Toiminta edellyttää todennäköisesti asemakaavan laatimista alueelle.

Tarkasteltavat vaihtoehdot

Vaihtoehto VE 0 ja VE 0+. Vironvuorten hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vaihtoehdoissa VE 0 ja VE 0+ hankkeesta vastaava jatkaa jätteenkäsittelytoimintaansa Tampereella Ruskon lajittelulaitoksessa ja Vironvuorten hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdossa VE 0 tarkastellaan tällä hetkellä käsittelyssä olevan ympäristölupahakemuksen mukaista mitoitusta (84 000 tonnia jätettä vuodessa) ja vaihtoehdossa VE 0+ tilannetta, jossa Ruskon laitoksen toiminta on laajennettu käytössä olevan tilan mukaiseen enimmäiskapasiteettiinsa (120 000 tonnia jätettä vuodessa).

Vaihtoehto VE 1. Viljakkalan Vironvuorille toteutetaan jätteenkäsittelykeskus ja loppusijoitusalue. Hankealueen pinta-ala on noin 23 hehtaaria, josta loppusijoitusalue on noin 10 hehtaaria ja käsittely- ja varastokenttien sekä oheistoimintojen alueet noin 5 hehtaaria. Vastaanotettavan jätteen määrä on enintään 160 000 t/a, josta 120 000 tonnia on rakentamisen jätteitä, 20 000 tonnia teollisuuden ja kauppan pakkaus- ja kuivajätteitä ja 20 000 tonnia loppusijoitettavia jätteitä ja seula-alitetta Ruskon jätteenlajittelulaitoksesta sekä siirtokuoromausasemilta.

Jätteiden käsittelyn tuloksena muodostuu noin 120 000 t/a hyödynnettäviä materiaaleja sekä noin 20 000 t/a loppusijoitettavia jätteitä ja seula-alitetta. Loppusijoitusalueelle sijoitettavan jätteen määrä on yhteensä enintään 40 000 t/a.

Vaihtoehto VE 2, kuten vaihtoehto VE 1, mutta käsiteltäväksi otetaan lisäksi 30 000 t/a puhdasta puujätettä. Hyödynnettäviä materiaaleja muodostuu noin 150 000 t/a. Loppusijoitusalueelle sijoitettavan jätteen määrä on yhteensä enintään 40 000 t/a.

Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 alavaihtoehdot. Ympäristövaikutusten kannalta merkittävimpiä toimintoja, kuljetusliikennettä ja kaatopaikka-

vesien käsittelyä tarkasteltiin eri toteuttamisvaihtoehtojen perusteella. Kaatopaikkavesien käsittelyvaihtoehtoina on vesien käsittely omalla puhdistamolla tai johtaminen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle. Kuljetusvaihtoehtoina on tarkasteltu kaikkien kuljetusten järjestämistä maanteitse tai niin, että puolet kuljetuksista järjestetään rautateitse ja puolet maanteitse.

YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Hankealueella sijaitsee Viljakkalan kunnan suljettu kaatopaikka. Alue on vanhaa jätetäyttöä lukuun ottamatta rakentamatonta metsämaata, joka on tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Hankealue on kaavoittamatonta, eikä alueella tai sen läheisyydessä ole arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai -kohteita. Alueella ei ole erityisiä maisemallisia tai virkistyskäyttöön liittyviä arvoja

Hankealue sijaitsee maantien 2763 Mäihälahti-Virojärvi varrella noin 600 metriä pohjoiseen maantien 2763 ja maantien 2771 Hirvilahti-Kyrönlahti risteyksestä. Hankealueen lähiseudun tieverkko on maantietasoista.

Hankealue sijaitsee Ruonanjoen valuma-alueella. Pintavalunta purkautuu etelään päätyen oien kautta Virojärveen sekä Hanhikosken ja Karhelammin oien kautta Ruonanjokeen. Hankealueelta on matkaa Ruonanjokeen valumareitistä riippuen virtaussuunnassa noin 5-7 km.

Hankealue on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa kallioista moreenimaastoa. Kallionpinta on laajalti paljastuneena ylimmissä maastokohdissa, joita reunustavilla rinnealueilla ja mäkien välissä painanteissa kallionpintaa peittää paksuudeltaan ja koostumukseltaan vaihteleva moreenikerros. Alavimmat maastokohdat ovat pinnoiltaan soistuneet.

Pohjavettä muodostuu hankealueella ja sen yläpuolisella valuma-alueella lähinnä kalliomäkiä reunustavilla moreenipeitteisillä rinnealueilla. Alimmilla soistuneilla painannealueilla pohjaveden muodostuminen on maapeitteen tiiveydestä johtuen erittäin vähäistä.

Alueella ei ole merkittäviä luontoarvoja lukuun ottamatta liito-oravaa, jonka vierailuista on havaittu merkkejä hankealueen koillisosissa. Alueella ei kuitenkaan tehdyn selvityksen mukaan ole liito-oravan pesäpuita.

Hankealueen etäisyydet asutuksesta ja muista kohteista on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 1. Hankkeen etäisyydet asutukseen ja muihin kohteisiin.

Asutus ja maatalouskohteet	Vesistöt	Pohjavesialueet	Virkistysalueet ja suoje- lukohteet
- Lähin asuinkiinteistö (Mäkilehto) noin 150 metriä itään. - Kahden kilometrin säteellä 37 asuinkiinteistöä. - Lähimmät viljellyt pelot noin 150 metriä itään. - Koiviston lypsytila noin 700 päässä kaakossa. - Niittyojan sikala noin 600 metrin päässä lännessä. - Kaksi hevostilaa: noin 1.2 km lounaaseen ja noin 2 km kaakkoon	- Virojärvi noin 500 metriä kaakkoon. - Ruonanjoki valuma-reittiä pitkin mitattuna 5-7 km kaakkoon - Kyrösjärven Viljakka-lanselkä noin 2,5 km länteen.	- Lintuharjun II luokan pohjavesialue noin 5 kilometriä etelään. - Haverin I luokan pohjavesialue noin 6 kilometriä länteen. - Hangasjärven I luokan pohjavesi-alue noin 8 kilometriä koilliseen. - Vilpeenharjun I luokan pohjavesialue noin 8 kilometriä lounaaseen	- Tuulensillan ratsastustalli noin kahden kilometrin päässä kaakossa. - Koiviston tilan suojellut rakennukset noin 700 metrin päässä kaakossa. - Karhejärven kulttuuri-maisema noin 4 kilometriä itään. - Hirvikosken kivikautinen asuinpaikka noin 3.5 kilometriä lounaaseen. - Haverin kaivos noin kuusi kilometriä länteen. - Alhonlahti-Lippaanlahden luonnonsuojelualue 4.5 km länteen. - Ruonanjoen Natura-alue linnuntietä noin 4 km kaakkoon. - Väinänvuoren kallio-alue noin 3 km lounaaseen.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaiselle 16.9.2005. Arviointiohjelma oli reilun kuukauden ajan nähtävillä ja siitä pidettiin yleisötilaisuus 25.10.2005.

Arviointiohjelmasta saatiin 9 lausuntoa. Yhteisöt ja yksityishenkilöt esittivät yhteensä 161 mielpidettä tai muistutusta. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 21.12.2005.

Arviointiselostus asetetaan nähtäville elokuussa 2006 ja siitä järjestetään yleisötilaisuus. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa selostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä. YVA-menettelyn arvioidaan päättyvän joulukuussa 2006, minkä jälkeen tehdään päätös hankkeen eteenpäin viemisestä ja haetaan ympäristölupaa.

Vaikutusten arviointi

Jätteenkäsittelykeskuksen mahdolliset ympäristövaikutukset kohdistuvat selvimmän maaperään ja vesiin. Lajittelulaitoksesta ja jätteiden loppusijoituksesta aiheutuu päästöjä ilmaan. Myös raskas liikenne aiheuttaa päästöjä ja vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Loppusijoitusalueilta ja käsittelykentiltä tulee likaantuneita valuma- ja suotovesiä, jotka käsitellään joko paikallisesti tai johdetaan Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle. Jätevedet kuormittavat jätevedenpuhdistamoa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu seuraavia tekijöitä ja niiden vuorovaikutussuhteita:

- vaikutukset pinta- ja pohjavesiin
- vaikutukset maaperään
- vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun
- meluvaikutukset

- liikennevaikutukset
- vaikutukset luontoon
- vaikutukset maisemaan, suojelualueisiin ja kulttuuriperintöön.
- vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen sekä asumiseen, palveluihin ja elinkeinoihin
- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja suunniteltuun maankäyttöön
- jätehuollon tavoitteiden toteutuminen
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset vesiin ja maaperään

Hankealueen maaperäsuhteet ja toteutettavista loppusijoitus-, kenttä- ym. rakenteiden suojaus-toimenpiteet estävät pohjaveden tai maaperän pilaantumisen. Toiminnassa muodostuvat kaatopaikkavedet käsitellään joko paikanpäällä tai johdetaan Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle.

Jos vedet käsitellään paikan päällä omalla puhdistamolla, ne puretaan Tavinojan valuma-alueen ojiin ja edelleen Viljakkalanselälle. Käsitellyt vedet kuormittavat hieman Viljakkalanselkää, mutta niillä ei ole merkittäviä vaikutuksia järven veden laatuun.

Jos kaatopaikkavedet johdetaan Hämeenkyröön, kuormittavat ne jossain määrin puhdistamoa sekä purkuvesistöä Pappilanjokea. Vesillä ei kuitenkaan ole merkittävää vaikutusta Pappilanjoen veden laatuun, puhdistamon toimintaan tai puhdistamolietteen laatuun.

Tavanomaiset hulevedet puretaan laskeuttamisen jälkeen Ruonanjoen valuma-alueelle keskuksen eteläpuolella olevaan ojaan. Hulevedet eivät sisällä sellaisia epäpuhtauksia, joista olisi vaaraa Ruonanjoen veden laadulle tai jokihelmisimpukalle.

Hanke muuttaa lähialueen valumaolosuhteita pienentäen mm. Virojärven valuma-aluetta. Tällä ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta virtaamiin tai vedenkorkeuksiin, koska pinta-alallisesti muutokset ovat vähäisiä.

Vesiin ja maaperään kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehtoilla VE 1 ja VE 2 ei ole merkittävää eroa.

Melu, pöly ja ilmapäästöt

Pölypäästöjä aiheutuu sekä rakentamisen yhteydessä tehtävästä murskauksesta ja louhinnasta sekä varsinaisesta toiminnasta. Rakentamisen aikaiset pölypäästöt ovat suurempia, mutta ne ovat lyhytkestoisia. Rakennusvaiheen louhinta kestää kerrallaan muutamia kuukausia. Toiminta-aikainen pölyäminen aiheuttaa haittaa lähinnä hankealueella. Kokonaisuutena pölyvaikutuksia ei voida pitää merkittävänä.

Ilmapäästöjä aiheutuu mm. liikenteestä sekä kaatopaikkakaasuista. Keskuksen toiminnasta aiheutuvat päästöt ovat vähäiset lähitieverkon muun liikenteen päästöihin verrattuna. Kaatopaikkakaasupäästö on myös vähäinen aktiivisesta keräilystä johtuen.

Meluvaikutukset ovat suurimmillaan ensimmäisen rakennusvaiheen aikana, jolloin melutason ohjearvo 55 dB ylittyy lähimmän asuinrakennuksen pihalla. Haitta on kuitenkin lyhytkestoinen, ensimmäisen rakennusvaiheen louhinnat kestävät korkeintaan puoli vuotta. Varsinainen toiminta ei aiheuta ohjearvon ylittävää melua häiriintyvissä kohteissa. Liikennemelun vaikutukset ovat suurimmat Nisunperän suunnalla rautatiekuljetuksia käytettäessä.

Melun, pölyn ja ilmapäästöjen osalta vaihtoehtoilla VE 1 ja VE 2 ei ole merkittävää eroa.

Liikenteen vaikutukset

Nykytilanteessa suunnitellut kuljetusreitit ovat melko vähän liikennöityjä kantatietä 65 ja valtatietä 3 lukuun ottamatta ja raskaan liikenteen osuus on vähäinen.

Hankkeen myötä raskaan liikenteen määrä kasvaa lähitieverkolla selvästi mutta sillä ei arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia. Kokonaisuutena liikennevaikutukset ovat lievästi haitallisia ja kohdistuvat lähinnä liikenneturvallisuuteen ja tiestön kuntoon.

Mikäli osa kuljetuksista järjestettäisiin rautateitse, lisääntyisi raskaan liikenteen määrä hankealueen ja Karhen seisakkeen välillä huomattavasti. Tämän reitin käyttö edellyttäisi sen huomattavaa parantamista, jos sitä käytettäisiin täydellä mitoituksella.

Vaihtoehtoon VE 2 liikennemäärät ja siten myös vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehtos-
sa VE 1, tosin merkittävää eroa ei muodostu.

Ihmisten kokemat vaikutukset

Ihmisten kokemien vaikutusten arvioimiseksi järjestettiin asukaskysely vaikutusalueen asukaille huhti-toukokuussa 2006.

Hieman alle 60 % vastanneista oli sitä mieltä, että paras vaihtoehto olisi hankkeen toteuttamatta jättäminen. Merkittävimpien kielteisten vaikutusten nähtiin olevan saastuminen, melu, pöly, haju, roskaantuminen ja ongelmajätteet; vaikutukset vesistöihin, maisemaan ja virkistyskäyttöön; liikenneturvallisuuden heikkeneminen raskaan liikenteen lisääntymisen myötä sekä asumisviihtyvyyden ja maalaisrauhan heikkeneminen.

Vastaajien mielestä merkittävimmät myönteiset vaikutukset, jotka Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksella voisi olla, olivat työllisyyden paraneminen, elinkeinotoiminnan ja kunnan verotulojen kasvaminen; jätteiden lajittelun, kierrätyksen ja hyötykäytön paraneminen sekä mahdollisesti teiden kunnossapidon ja kevyenliikenteenväylien paraneminen.

Muut vaikutukset

Hankkeen muista tarkastelluista ympäristövaikutuksista voidaan todeta yhteenvetona seuraavaa:

- Molemmat vaihtoehdot edistävät jätehuollon yleisten tavoitteiden toteutumista. .
- Hankkeella ei ole oleellisia haitallisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Lopputuotteiden ja kaatopaikkakaasun hyödyntäminen edistävät luonnonvarojen järkevää käyttöä. Rakentamisen yhteydessä tehtävä maa-ainesten otto vähentää muiden ottoalueiden tarvetta.
- Rakentamisaikataulu on verrattain lyhyt, mikä vähentää rakentamisen aikaisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä.
- Hanke ei ole maakuntakaavan vastainen ja on osa Savusillan-Vironvuorten osayleiskaavaa, jolla luodaan maankäytölliset edellytykset hankkeelle.
- Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan muuten vähäisiksi, mutta hanke aiheuttaa haittaa paikalliselle liito-oravaesiintymälle.
- Hankkeen vaikutukset maisemaan arvioidaan vähäisiksi.
- Alueen vaikutuspiirissä ei ole kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita joihin vaikutuksia voisi kohdistua.

Riskitilanteet ja niiden ympäristövaikutukset

Vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 toimintaan voi liittyä pääasiassa seuraavia riskejä:

- Käsittelyprosesseihin liittyvät riskit, kuten laitoksen mekaanisten laitteiden rikkoontuminen
- Jätteiden laadun valvonnan pettäminen, kuten laitokselle kuulumattoman jätteen joutuminen käsittelyprosesseihin
- Rakenteiden vauriot, kuten loppusijoitusalueen pohja- tai pintarakenteiden rikkoontuminen
- Jätetäytön sortumat
- Kone- ja laiteviat, kuten työkoneiden rikkoontuminen
- Sähkön syötön katkeaminen
- Liikenteen riskit, liikenneturvallisuuden heikkeneminen alueelle johtavilla teillä
- Tulipalot, kuten varastointikasojen tai täyttöalueen tulipalo.

Riskejä vältetään eri keinoilla, joita ovat mm. toiminnan huolellinen suunnittelu ja valvonta sekä ammattimaisen henkilökunnan käyttö.

HANKKEEN JA MUIDEN HANKKEIDEN YHTEISVAIKUTUKSET

Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat liikenteeseen. Tällä hetkellä olevia tai tulevaisuudessa alkavia toimintoja, joilla on yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa, ovat mm. Savusillan osayleiskaavassa osoitettavat teollisuustoiminnot sekä maa-ainesten ottoalueet eri puolilla Viljakkalaa. Näistä hankkeista aiheutuva liikenne kohdistuu samoille reiteille kuin jätteenkäsittelykeskuksen kuljetukset. Hankkeiden eriaikaisuudesta johtuen liikennemäärien kasvu tapahtuu eri aikoina, mikä vähentää yhteisvaikutusten merkittävyyttä.

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 selvitetään loppusijoitusalueen sekä käsittelylaitoksen toteuttamiskelpoisuutta Vironvuorille ympäristövaikutusten näkökulmasta ja vaihtoehdoissa VE 0 ja VE 0+ hankkeesta vastaavan nykyistä toimintaa sekä sen laajentamismahdollisuutta. Alavaihtoehdoissa tarkastellaan vaikutuksiltaan merkittävimpien toiminnan osien eri toteuttamismalleja.

Vertailun perusteella voidaan todeta seuraavaa:

- Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja ympäristövaikutuksissa tai toteuttavuudessa.
- Vaihtoehdot 0 ja 0+ eivät aiheuta uusia ympäristövaikutuksia omalla vaikutusalueellaan eikä niillä ole vaikutusta Vironvuorille tai Viljakkalaan.
- Vaihtoehto VE2 toteuttaa parhaiten valtakunnallisia ja maakunnallisia jätehuollon tavoitteita ja tuottaa eniten hyödynnettäviä materiaaleja suhteessa käsiteltävään jätemäärään.
- Suurimmat riskit liittyvät vesien käsittelyn vakaviin häiriöihin ja ovat samat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.
- Vesien käsittelyn vaihtoehdoista johtaminen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle on toimintavarmempi eikä edellytä uutta purkupaikkaa.
- Rautatiekuljetusten käyttö edellyttää lähiliikenteen reitin parantamista ollakseen käytökelpoinen toiminnan täydellä mitoituksella.

Vertailun yhteenvetona voidaan todeta, että vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja ja ne ovat toteuttamiskelpoisia ympäristövaikutusten näkökulmasta. Suurimmat erot muodostuvat kaatopaikkavesien käsittelyn ja kuljetusten järjestämisessä ja niistä aiheutuvis- sa ympäristövaikutuksissa. Vesien käsittelyn osalta johtaminen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle on suositeltavampi vaihtoehto. Kuljetusten osalta kummatkin vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia, tosin rautatiekuljetusten käyttö edellyttää hankealueen ja Karhen seisakkeen välisten teiden perusteellista parantamista ennen kuin toiminta on täydessä laajuudessaan.

HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Mahdollisia haitallisia vaikutuksia maaperään ja pohja- ja pintaveteen estetään määräysten mukaisilla tiiviillä pohja- ja pintarakenteilla, muilla suojaamistoimenpiteillä, sekä tehokkaalla vesien keräilyllä ja käsittelyllä. Vesien laatua ja määrää ja mahdollisia vaikutuksia seurataan seuranta- ja tarkkailuohjelman mukaisesti.

Melua torjutaan kone- ja laitevalinnoilla, toimintojen sijoittelulla ja tarvittaessa toiminta-aikoja rajoittamalla.

Ilmapäästöjä torjutaan kone- ja laitevalinnoilla, kaatopaikkakaasun tehokkaalla keräilyllä, loppusijoitusalueen hyvällä hoidolla sekä pölyävien kohteiden kastelulla.

Liikenteen vaikutuksia voidaan vähentää kehittämällä kuljetuskalustoa. Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa erityisesti liikenteen rauhoittamisella kylien kohdalla nopeusrajoituksilla ja niiden tukitoimilla (kavennukset ym.) sekä täydentämällä kevyen liikenteen verkkoa.

Luontoon kohdistuvia vaikutuksia vähennetään samoilla menetelmillä kuin vesiin ja maaperään sekä ilmaan ja ilmastoon kohdistuvia vaikutuksia.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia vähennetään ennen kaikkea tiedottamisella ja kaiken toiminnan asianmukaisella valvonnalla.

VAIKUTUSTEN SEURANTA JA VALVONTA

Toimintaa seurataan ja valvotaan kokoamalla säännöllisesti tietoja jätteenkäsittelykeskuksesta sekä sen vaikutuksista ja aiheuttamista muutoksista hankkeen vaikutusalueella.

Jätteenkäsittelykeskukselle laaditaan ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma, johon sisältyy mm. toiminnassa muodostuvien vesien tarkkailua, pinta- ja pohjavesien tarkkailu hankealueella ja sen läheisyydessä, kaatopaikkakaasun muodostumisen ja purkautumisen tarkkailua, jätetäytön ja sen ominaisuuksien tarkkailua, muuta ympäristötarkkailua (pöly, melu, roskaantumisen) sekä lajittelulaitoksen toiminnan tarkkailua.

Lisäksi tarkkaillaan häiriöitä ja poikkeuksellisia tilanteita sekä muita toimintaan ja sen mahdollisiin ympäristövaikutuksiin liittyviä seikkoja

Tarkkailusta laaditaan raportti, joka luovutetaan vuosittain valvontaviranomaisille.

Sisältö:

1	JOHDANTO	9
2	TIEDOT HANKKEESTA	10
2.1	HANKKEEN TARKOITUS	10
2.2	HANKKEEN SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE	10
2.3	HANKKEESTA VASTAAVA TOIVONEN YHTIÖT OY	11
2.4	HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU	11
2.5	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	12
2.5.1	Kaavoitus ja maankäyttösuunnitelmat	12
2.5.2	Muut jätehuollon hankkeet	12
2.5.3	Luonnonvarojen käyttöä koskevat suunnitelmat	12
3	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	13
3.1	VAIHTOEHTOJEN VALINNAN PERUSTEET	13
3.1.1	Yleistä	13
3.1.2	Perusteet Vironvuorten valinnalle hankkeen sijoituspaikaksi	13
3.2	VE 0 JA VE 0+, HANKETTA EI TOTEUTETA	14
3.3	VE1, HANKE TOTEUTETAAN VIRONVUORILLE, JÄTTEEN MÄÄRÄ ENINTÄÄN 160 000 T/A	14
3.4	VE 2, HANKE TOTEUTETAAN VIRONVUORILLE, JÄTTEEN MÄÄRÄ ENINTÄÄN 190 000 T/A	14
3.5	VAIHTOEHTOJEN 1 JA 2 ALAVAIHTOEHDOT	14
3.5.1	Alavaihtoehtojen valinnan perusteet	14
3.5.2	Liikenne	15
3.5.3	Kaatopaikkavesien käsittely	15
4	HANKKEEN KUVAUS	15
4.1	YLEISSUUNNITELMA	15
4.2	MATERIAALIN VASTAANOTTO JA JÄTEMÄÄRÄT	15
4.2.1	Vastaanotettava materiaali	15
4.2.2	Materiaalivirrat ja niiden kehitys	18
4.3	LAJITTELU- JA KÄSITTELYPROSESSIN KUVAUS	21
4.3.1	Vastaanotto ja ohjaus käsittelyyn	21
4.3.2	Lajittelulaitos	21
4.3.3	Ulkokentillä olevat toiminnot	24
4.3.4	Ongelmajätteiden varastointi ja käsittely	27
4.4	LOPPUSIJOITUS	28
4.4.1	Alueelle sijoitettavat jätteet ja tilantarve	28
4.4.2	Täyttösuunnitelma	29
4.4.3	Rakenteet	29
4.4.4	Täyttöalueen sulkeminen ja jälkihoito	30
4.5	ALUEEN RAKENTAMINEN, LOUHINTA JA KIVIAINEKSEN MURSKAUS	31
4.5.1	Esirakentamisen tarve	31
4.5.2	Toiminnan ajoittuminen	31
4.5.3	Louhinta ja kiviaineksen murskaus	31
4.6	OHEISTOIMINNOT	33
4.6.1	Kaatopaikka- ja hulevesien sekä kaatopaikkakaasun käsittely	33
4.6.2	Muut toiminnot ja rakenteet	39
4.7	TOIMINNAN AIHEUTTAMA LIIKENNE	39
4.7.1	Yleistä	39
4.7.2	Tarkasteltavat kuljetusvaihtoehdot	39
4.7.3	Laskentaperusteet	41
4.7.4	Liikennemäärät	42
4.8	HANKKEEN ELINKAARI JA TOIMINNAN VAIHEISTUS	47
5	VIRONVUORTEN YMPÄRISTÖN TILA	48
5.1	SIJAINTI JA MAANOMISTUS	48
5.2	HANKEALUEEN JA VÄLITTÖMÄN LÄHIYMPÄRISTÖN TOIMINNOT	48
5.3	MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUTILANNE	49
5.4	LIIKENNE, LIIKENNETURVALLISUUS JA TIESTÖN KUNTO	50

5.4.1	Tieverkko	50
5.4.2	Mahdolliset kuljetusreitit	50
5.4.3	Tieverkon tekninen kunto	51
5.4.4	Liikennemäärät ja -ennusteet	52
5.4.5	Liikenneturvallisuus	54
5.4.6	Tiehallinnon kehittämisaikeet	54
5.5	MAISEMA, SUOJELUKOhteet JA KULTTUURIPERINTÖ	54
5.5.1	Maisema	54
5.5.2	Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 –alueet	56
5.5.3	Kulttuuriympäristö	57
5.6	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELULLISET ARVOT HANKEALUEELLA	57
5.6.1	Kasvillisuus	57
5.6.2	Liito-orava	59
5.6.3	Linnusto	59
5.6.4	Muu eläimistö	60
5.6.5	Luonnonsuojelulliset arvot	60
5.7	PINTAVEDET	62
5.7.1	Sadanta ja valunta	62
5.7.2	Vesistöalueet	62
5.7.3	Hankealueen sijainti ja valuma-alueet	63
5.7.4	Pintavesien laatu hankealueen läheisyydessä	64
5.7.5	Ruonanjoen tila	66
5.8	KALLIO- JA MAAPERÄ SEKÄ POHJAVEDET	68
5.8.1	Tehdyt tutkimukset	68
5.8.2	Maa- ja kallioperä	69
5.8.3	Pohjavesi	70
5.9	ETÄISYYDET ASUTUKSEEN JA MUIHIN KOhteisiin	72

6 HANKKEEN TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 73

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI 74

7.1	ARVIOINTIMENETTELY, OSALLISTUMINEN JA TIEDOTUS	74
7.1.1	Arviointimenettely ja aikataulu	74
7.1.2	Arviointiohjelma	75
7.1.3	Osallistuminen ja tiedotus	75
7.2	ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	76
7.2.1	Yleistä	76
7.3	VAIKUTUSALUEEN RAJAUS	77
7.4	ARVIOINNIN JA VERTAILUSSA KÄYTETTY AINEISTO SEKÄ MENETELMÄT	77
7.4.1	Yleistä	77
7.4.2	Pinta- ja pohjavedet sekä maaperä	77
7.4.3	Ilman laatu	78
7.4.4	Melu ja värinä	78
7.4.5	Liikenne	79
7.4.6	Kasvillisuus ja eläimistö	79
7.4.7	Maisema, kulttuuriperintö ja suojelualueet	79
7.4.8	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	80
7.4.9	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	80
7.4.10	Jätehuollon kehittäminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen	80

8 HANKKEEN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN 81

8.1	VAIKUTUKSET ERI AJANKOHTAINA	81
8.1.1	Rakentamisen vaikutukset	81
8.1.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset	81
8.1.3	Toiminnan jälkeiset vaikutukset	81
8.2	VAIKUTUKSET PINTA- JA POHJAVESIIN SEKÄ MAAPERÄÄN	82
8.2.1	Vaikutukset pintavesiin	82
8.2.2	Vaikutukset johdettaessa kaatopaikkavesiä Hämeenkyrön kunnan puhdistamolle	87
8.2.3	Vaikutukset pohjavesiin ja maaperään	96
8.3	VAIKUTUKSET ILMAN LAATUUN	97
8.3.1	Yleistä	97
8.3.2	Kaatopaikkakaasu	97
8.3.3	Liikenteen päästöt	100
8.3.4	Pölyäminen	104
8.3.5	Haju	109
8.3.6	Roskaantumisen	109
8.4	MELUVAIKUTUKSET SEKÄ VÄRINÄ	110

8.4.1	Melu	110
8.4.2	Tärinä	112
8.5	VAIKUTUKSET LIIKENNEMÄÄRIIN JA LIIKENNETURVALLISUUTEEN	113
8.5.1	Liikennemäärien lisäys	113
8.5.2	Liikenneturvallisuus	116
8.5.3	Liikenteen toimivuus ja reittien kunto	116
8.5.4	Yhteenveto	117
8.6	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMISTÖÖN JA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN	118
8.7	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN	119
8.8	VAIKUTUKSET SUOJELUALUEISIIN	120
8.8.1	Natura-arvioinnin tarveselvitys	120
8.9	IHMISTEN KOKEMAT VAIKUTUKSET	124
8.9.1	Vaikutukset asumiseen, palveluihin ja elinkeinoihin	124
8.9.2	Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen	124
8.10	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN JA ELINKEINOELÄMÄÄN	125
8.10.1	Yleistä	125
8.10.2	Vaikutukset elinkeinoelämään	125
8.10.3	Savusillan-Vironvuorten osayleiskaava	126
8.10.4	Maakuntakaava	126
8.10.5	Hankkeen suhde Ruoveden Vinsanvuoren hankkeeseen	127
8.11	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN	127
8.12	JÄTEHUOLLOLLE ASETETTujen TAVOITTEIDEN TOTEUTUTUMINEN	128
9	RISKITILANTEET JA NIIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	130
9.1	YLEISTÄ	130
9.2	KÄSITTELYPROSESSEIHIN LIITTYVÄT RISKIT	130
9.2.1	Lajittelulaitos ja ulkokentillä tapahtuva lajittelu- ja käsittelytoiminta	130
9.2.2	Jätteiden laadun valvonnan pettäminen	133
9.2.3	Kaatopaikkavesien ja kaatopaikkakaasun käsittely	134
9.3	MUUT HÄIRIÖTILANTEET	134
9.3.1	Jätetäytön sortumat	134
9.3.2	Rakenteiden vauriot	135
9.3.3	Kone- ja laiteviat	136
9.3.4	Tulipalot ja räjähdysriskit	137
9.3.5	Liikenteen riskit	138
9.4	RUONANJOKEEN KOHDISTUVAT RISKIT	138
10	HANKKEEN VAIHTOEHTOJEN VAIKUTUKSET JA VERTAILU	139
10.1	VAIHTOEHTOJEN VE 0 JA VE 0+ KUVAUS JA VAIKUTUKSET	139
10.1.1	Toiminnan yleiskuvaus ja mitoitus	139
10.1.2	Sijainti, maankäyttö ja lähiympäristö	140
10.1.3	Hankekuvaus	141
10.1.4	Ympäristövaikutukset	142
10.2	ERI VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	145
10.2.1	Vertailtavat vaihtoehdot	145
10.2.2	Vertailutaulukot	146
10.2.3	Vertailun yhteenveto	150
11	HANKKEEN JA MUIDEN VIREILLÄ OLEVIENTEN HANKEIDEN YHTEISVAIKUTUKSET	151
12	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	152
13	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISMAHDOLLISUUDET	153
13.1	VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN	153
13.2	VAIKUTUKSET ILMASTOON JA ILMAN LAATUUN	153
13.3	MELUVAIKUTUKSET	154
13.4	VAIKUTUKSET LIIKENNEMÄÄRIIN JA LIIKENNETURVALLISUUTEEN	154
13.5	LUONTOON KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	154
13.6	ROSKAANTUMINEN JA MAISEMAVAIKUTUKSET	155
13.7	IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	155
13.8	VALVONTA JA TARKKAILU	155
14	VAIKUTUSTEN SEURANTA JA VALVONTA	156
14.1	YLEISTÄ	156
14.2	TOIMINNAN VALVONTA	156

14.2.1	Viranomaisvalvonta	156
14.2.2	Toiminnan harjoittajan suorittama valvonta	156
14.3	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN TARKKAILU	157
14.4	EHDOTUS TARKKAILUOHJELMAKSI	157
14.4.1	Yleistä	157
14.4.2	Jätetäytön seuranta	157
14.4.3	Vesitarkkailu	158
14.4.4	Kaasu- ja muiden ilmapäästöjen tarkkailu	158
14.4.5	Raportointi	159

LÄHTEET

160

Kartta-aineistot: Copyright Maanmittauslaitos. Lupanumero PISA/330/2005. Aineiston kopiointi ilman Maanmittauslaitoksen lupaa on kielletty.

Kansikuva: Toivonen Yhtiöt Oy:n Ruskon jätteenlajittelulaitoksen toimintoja. Copyright Toivonen Yhtiöt Oy.

LIITELUETTELO

Liite 1	Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen yleissuunnitelmakartta • Asemapiirros 1:2500 • Poikkileikkaukset L-L' ja M-M' • Poikkileikkaus N-N' • Pituusleikkaus S-S'
Liite 2	Raportti loppusijoitettavan materiaalin analyyseista
Liite 3	Rakenne-esimerkit • Liitepiirustus C7101.1 kaatopaikan pohjarakenne • Liitepiirustus C7101.2 kaatopaikan pintarakenne • Liitepiirustus C7101.3 loppusijoitusalueen lohkojen välialueen periaate • Liitepiirustus C7101.4 loppusijoitusalueen reunaosien viimeistelyn periaate • Liitepiirustus C7101.5 kaatopaikkavesien tasausaltaan pohjarakenne • Liitepiirustus C7101.6 hulevesien tasausaltaan pohjarakenne • Liitepiirustus C7101.7 kaasunkeräyksen siiviläputkikaivo • Liitepiirustus C7101.8 kaasunkeräyskaivo ja suotovesien imeytyskuoppa
Liite 4	Kaaviot vesien ja kaasun käsittelystä • Kaavio tilanteesta, jossa kaatopaikkavedet johdetaan käsiteltäväksi Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle • Kaavio tilanteesta, jossa kaatopaikkavedet käsitellään omalla puhdistamolla
Liite 5	Kartta purkuvesien johtamisesta ja purkureiteistä käsiteltäessä kaatopaikkavesiä hankkeen omalla puhdistamolla
Liite 6	Kartta liito-oravan esiintymisestä hankealueella
Liite 7	Kartta Tavinojan ja Ruonanjoen valuma-alueista
Liite 8	Kaivokartoitus ja vesinäytteet • Kartta näytteenottopisteistä • Koosteet analyysituloksista
Liite 9	Selvitykset Ruonanjoen vedenlaadusta • Kartta veden laadun seurantapisteistä • Koosteet seurantatuloksista
Liite 10	Kartat maaperä- ja pohjavesiolosuhteista. • Hydrogeologinen kartta 1:3000 • Pohjatutkimusasemapiirros 1:2500
Liite 11	Laskelmat kaatopaikkakaasun muodostumisesta
Liite 12	Meluselvitys
Liite 13	Näkymätarkastelut • Kartta loppusijoitusalueen korkeimman kohdan näkyvyydestä ilman puuston vaikutusta • Pituusleikkaukset näkymälinjoista 1-7.
Liite 14	Kooste asukaskyselyn vastauksista
Liite 15	Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta.

SANASTOA

Aerobinen hajoaminen	Jätteen hajoaminen kaatopaikalla on aluksi aerobista eli hapellista, jolloin orgaaninen aines hajoaa lahoamalla (maatumalla)
Anaerobinen hajoaminen	Jätteen sisältämän orgaanisen aineksen hajoaminen mätänemällä. Anaerobinen hajoaminen tuottaa kaatopaikkakaasua.
Biohajoava jäte	Jäte, joka voi hajota aerobisesti tai anaerobisesti. Kaikki orgaanista ainetta sisältävä jäte on jossain määrin biohajoavaa, mutta hajoamisen nopeus ja täydellisyys vaihtelevat suuresti.
BOD, BHK	Biologinen hapenkulutus. Kuvaa veden sisältämän orgaanisen aineen aineen määrää, ts. sitä määrää happea, mitä mikro-organismit kuluttavat orgaanisen aineen hajottamiseen. Kaikki orgaaninen aines ei ole biologisesti hajoavaa, ks. COD.
COD	Kemiallinen hapenkulutus. Vedessä olevan kemiallisesti hajoavan orgaanisen aineen määrä. Kuvaa sitä määrää happea, mitä kuluu kun orgaaninen aines hapetetaan veteen lisätyllä kemikaalilla. COD sisältää myös BOD:n.
Kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajäte	Paperi-, pahvi-, pakkaus-, muovi- ym. jätettä, josta voidaan jalostaa kierrätyspolttoainetta
Kierrätyspolttoaine (REF)	Syntypaikalla lajitellusta ja erilliskerätystä jätteestä mekaanisella käsittelyprosessilla valmistettu polttoaine, jota voidaan käyttää energian tuotannossa.
Lajittelulaitos	Jätteiden käsittelylaitos, jossa jätteestä erotetaan ja jalostetaan hyötykäyttöön soveltuvia materiaaleja, kuten kierrätyspolttoainetta.
PM10	Hengitettävät hiukkaset, jotka ovat halkaisijaltaan alle 10 mm. Kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin.
Rakennusjäte	Rakennustoiminnassa (uudis- ja korjausrakentaminen ja purkaminen) muodostuvat jäte, kuten puu, pakkausmateriaalit, kiviaines ym.
Rejekti	Jätteiden lajittelussa erottunut hyötykäyttöön kelpaamaton jae.
Seula-alite	Jätteen mekaanisessa käsittelyssä muodostuva pienijakoinen rejekti, joka sisältää runsaasti mineraalista ainetta. Seula-alitetta voidaan hyödyntää kaatopaikoilla mm. jätteen esipeitossa.

1 JOHDANTO

Tamperelainen jätteenkäsittelytoimintaan sekä purku-urakointiin erikoistunut Toivonen Yhtiöt Oy suunnittelee toimintansa laajentamista perustamalla jätteenkäsittelykeskuksen ja loppusijoitusalueen Viljakkalan Vironvuorten alueelle.

Keskuksessa otetaan vastaan ja käsitellään rakennusten uudis- ja korjausrakentamisessa sekä purkutoiminnassa syntyvää jätettä sekä kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajätettä sekä erilliskerättyä puujätettä. Loppusijoitusalueelle sijoitetaan yhtiön jätteenkäsittelytoiminnassa syntyvää hyödyntämiskelvotonta jätettä sekä pieniä määriä asbestia sisältävää purkujätettä. Uuden jätteenkäsittelykeskuksen tarkoituksena on täydentää Toivonen Yhtiöt Oy:n muuta toimintaa sekä tehostaa rakennusjätteen hyödyntämistä.

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen ja loppusijoitusalueen toteuttamisesta laaditaan ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/1994, muutettu 267/1999) ja asetuksen (268/1999) mukaisesti.

Tässä YVA-menettelyssä hankkeesta vastaava on Toivonen Yhtiöt Oy ja yhteysviranomaisena toimii Pirkanmaan ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arvioinnin tekee hankkeesta vastaavan toimeksiannosta Suunnittelukeskus Oy.

Yhteysviranomaisen edustajana YVA-menettelyn aikana on toiminut 2.5.2006 asti ylitarkastaja Leena Ivalo ja sen jälkeen ylitarkastaja Heidi Heino. Hankkeesta vastaavan edustajana on toiminut projektipäällikkö Ossi Sippola. YVA-konsultin edustajana on toiminut projektipäällikkö Perttu Hyöty.

2 TIEDOT HANKKEESTA

2.1 Hankkeen tarkoitus

Viljakkalan Vironvuorille on tarkoitus rakentaa jätteenkäsittelykeskus, jossa jätevirroista saadaan erotettua materiaalina ja energiana hyödynnettävät jätteet. Keskukseen on tarkoitus rakentaa lajittelulaitos sekä loppusijoitusalue tavanomaiselle hyödyntämiskelvottomalle jätteelle. Alueelle tulee myös varasto- ja käsittelykenttä, jossa välivarastoidaan ja esilajitellaan käsittelyyn menevää jätettä sekä välivarastoidaan käsittelyn tuloksena syntyneitä materiaaleja ennen niiden toimittamista muualle hyödynnettäväksi.

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen on tarkoitus muodostaa hankkeesta vastaavan Toivonen Yhtiöt Oy:n muiden toimintojen, Tampereen Ruskon jätteenlajittelulaitoksen, Tampereen Myllypuron siirtokuormausaseman, Ylöjärven Kolsopin logistiikkakeskuksen sekä tulevaisuudessa rakennettavien siirtokuormausasemien kanssa toimiva kokonaisuus, joka täyttäisi jätehuollon tulevat vaatimukset käsittelyn, kuljetuksen ja loppusijoituksen osalta. Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen tarkoituksena on parantaa etenkin rakennusjätteen hyödyntämistä, mikä on ollut toistaiseksi melko vähäistä; esimerkiksi Pirkanmaan jätesuunnitelman mukaan rakennusjätteiden hyödyntämisaste Pirkanmaalla on alhainen, noin 20 %¹. Rakennusjätteiden hyödyntämistavoitteeksi on asetettu 80 % vuoteen 2010 mennessä.

Ympäristövaikutusten arviointi kattaa kaikki Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen toiminnot, joita ovat:

1. Keskuksen alueen rakennustyöt, joihin liittyy kalliokiviaineksen louhintaa ja murskausta
2. Vastaanottoasema
3. Lajittelulaitos
4. Varasto- ja käsittelykenttä
5. Loppusijoitusalue
6. Liikennejärjestelyt
7. Keskuksen alueella syntyvien kaatopaikka- ja hulevesien sekä kaatopaikka kaasun käsittely ja johtaminen

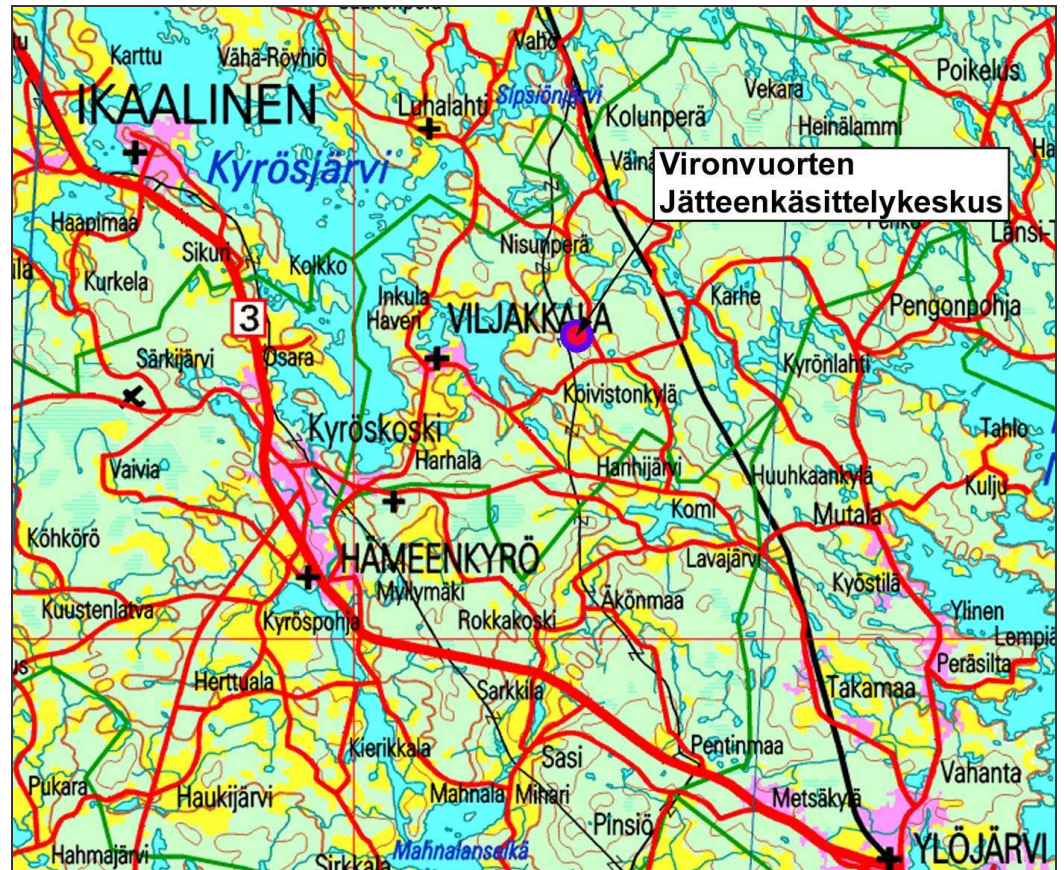
2.2 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Hanke sijaitsee noin kuusi kilometriä Viljakkalan kirkolta itään, Viljakkalan kylän tilalla Ylisorvari Rn:o 12:141 yksityishenkilöiden omistamien Viljakkalan kylän tilojen Rn:o 7:61 ja Rn:o 7:123 pohjoispuolella, yhdystien 2763 varrella. Viljakkalan kunnan ja Toivonen Yhtiöt Oy:n välisessä kiinteistökaupan esisopimuksessa² rajatun alueen mukainen hankealue on pinta-alaltaan noin 23 hehtaaria.

Hankkeen sijainti on esitetty kartalla *kuvassa 1*.

¹ Blinnikka, P. 2004. Pirkanmaan jätesuunnitelma. Jätealan tavoiteohjelma vuosiin 2005 ja 2010. Alueelliset ympäristöjulkaisut 335. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere.

² Viljakkalan kunta ja Toivonen Yhtiöt Oy. Kiinteistökaupan esisopimus 29.6.2005.



Kuva 1. Hankkeen yleissijainti.

2.3 Hankkeesta vastaava Toivonen Yhtiöt Oy

Hankkeesta vastaava Toivonen Yhtiöt Oy (ent. Toivosen Rauta Oy) on 1995 perustettu perheyhtiö, jonka toimintaan kuuluu jätteenkäsittelytoiminta ja purkuurakointi. Vuoden 2005 lopussa Toivonen Yhtiöt Oy työllisti yhteensä 38 henkilöä ja 31.3.2005 päättyneellä tilikaudella liikevaihto oli 10 miljoonaa euroa.

Toivonen Yhtiöt Oy:llä on Tampereen Ruskossa jätteenlajittelulaitos, Tampereen Myllypurossa jätteen siirtokuormausasema sekä Ylöjärven Kolsopissa kuormalavojen ja betonin hyötykäyttökierrätykseen keskittynyt logistiikkakeskus.

2.4 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen yleissuunnittelu käynnistettiin toukokuussa 2005. Yleissuunnitelmaa tarkennetaan YVA-prosessin rinnalla ja lopullinen yleissuunnitelma ympäristölupahakemusta varten laaditaan YVA-menettelyn päätyttyä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus on tarkoitus jättää yhteysviranomaiselle vuoden 2006 kesällä. Arviointimenettelyn päätyttyä käynnistetään hankkeen asemakaavoitus sekä haetaan hankkeelle ympäristölupaa.

2.5 Liittyminen muihin hankkeisiin

2.5.1 Kaavoitus ja maankäyttösuunnitelmat

Hankkeen alueella ei ole voimassa olevassa Pirkanmaan 3. seutukaavassa eikä Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotuksessa merkintöjä. Alueella ei ole myöskään voimassa olevaa osayleiskaavaa eikä asemakaavaa. Hankealue on osa laadittavana olevaa Savusillan-Vironvuorten osayleiskaavaa, jota on kuvattu tarkemmin kappaleessa 5.3.

2.5.2 Muut jätehuollon hankkeet

Hanke muodostuu toteutuessaan oleelliseksi osaksi Toivonen Yhtiöt Oy:n jätteenkäsittelytoimintaa. Hanke täydentää yhtiön muuta toimintaa tarjoamalla sen asiakkaille niitä palveluita, mitä aikaisemmin ei ollut tarjolla, kuten hyödyntämiskelvottoman jätteen sekä asbestia sisältävän rakennusjätteen loppusijoitusta.

Hanke liittyy myös muihin Pirkanmaalla sijaitseviin jätteiden käsittelyn hankkeisiin, kuten Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Nokian Koukkujärven ja Tampereen Tarastejärven jätteenkäsittelykeskuksiin. Hanke kilpailee vastaanotettavasta materiaalista muiden käsittelykeskusten kanssa, tosin suuri osa vastaanotettavista jätteistä muodostuu hankkeesta vastaavan purkutoiminnassa.

Hankkeen toiminnassa muodostuva suurin materiaaliveira on kierrätyspolttoaine, mitä kautta hanke liittyy kaikkiin kierrätyspolttoainetta käyttäviin voimalaitoksiin. Hanke liittyy välillisesti myös suunnitteilla oleviin Hämeenkyrön ja Parkanon jätteenpolttolaitoksiin, jotka saattavat käyttää kierrätyspolttoainetta omien polttoaineidensa (syntypaikkalajiteltu yhdyskuntajäte, kyllästetty puu) ohessa.

Hanke liittyy myös Valtakunnalliseen jättesuunnitelmaan vuoteen 2005³ sekä Pirkanmaan jättesuunnitelmaan. Hanke edistää jättesuunnitelmissa esitettyjä tavoitteita mm. jätteiden hyötykäytön lisäämisen, jätteiden asianmukaisen käsittelyn ja turvallisen loppusijoittamisen osalta. Hanke edistää etenkin rakennus- ja purkujätteen hyödyntämistä, missä on nykytilanteessa selvästi parantamisen varaa.

2.5.3 Luonnonvarojen käyttöä koskevat suunnitelmat

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskus kytkeytyy toimintansa tuloksena syntyvän rakennusmateriaalina käytettävän murskeen, hyötykäyttöön soveltuvan metallin sekä kierrätyspolttoaineen kautta lukuisiin näitä tuotteita toiminnassaan hyödyntäviin hankkeisiin. Hankkeen tarkoituksena on edistää jätteiden hyödyntämistä ja siten säästää luonnonvaroja.

Hankkeen toteuttaminen edellyttää huomattavia maa-ainesten leikkaus- ja louhintatöitä, mikä on luonnonvaroja kuluttavaa toimintaa. Osa poistettavista maa-aineksista käytetään hankkeen rakentamiseen ja ylijäämä pyritään toimittamaan käyttöön hankkeen lähialueelle, mikä vähentää muiden maa-ainesten ottoalueiden tarvetta.

³ Ympäristöministeriö. 2002. Tarkistettu valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2005.

3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Vaihtoehtojen valinnan perusteet

3.1.1 Yleistä

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan jätteenkäsittelykeskuksen sijoittamista Viljakkalan Vironvuorten alueelle sekä vaihtoehtoja toiminnan mitoitukselle. Vaihtoehtona Vironvuorten hankkeelle tarkastellaan hankkeesta vastaavan Ruskon jätteenkäsittelykeskuksen toimintoja sekä niiden laajentamisen mahdollisuutta.

3.1.2 Perusteet Vironvuorten valinnalle hankkeen sijoituspaikaksi

Jätteenkäsittelykeskuksen on oltava lähellä elinvoimaista aluetta. Mieluiten jätteenkäsittelykeskuksen pitäisi olla elinvoimaisen keskuksen keskipisteessä. Toiminnan luonteen vuoksi aivan keskipisteeseen ei ole kuitenkaan mahdollista mennä. Hankkeesta vastaavan toiminnan runko on jo muodostunut Tampereen reuna-alueita hyödyntäen, käsittäen Ruskon jätteenlajittelulaitoksen, Myllypuron siirtokuormausaseman ja Kolsopin logistiikkakeskuksen (kuormalavojen kierrätys ja betonin hyötykäyttökierrätys).

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksessa lajiteltavan jätteen suurin materiaalivirta on kierrätyspolttoaine eli REF 1. REF 1 polttoluvan omaavat laitokset ovat kaikki 100...250 km päässä Tampereelta. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka Viljakkalassa on näiden laitosten sijaintipaikkoihin Kotkaan, Raumaan, Poriin ja Pietarsaareen nähden kohtalaisessa keskipisteessä.

Hankkeesta vastaava on aiemmin käynyt neuvotteluja mahdollisista sijoituspaikoista useampien kuntien alueella sekä yksityisten maanomistajien että kuntien kanssa. Yksityisten maanomistajien kohdalla ongelmaksi on muodostunut painostus, eli vaikka maanomistaja itse olisi ollut halukas myymään maataan jätteenkäsittelykeskusta varten, on yleinen mielipide saanut myyjän vetäytymään kaupasta. Tästä johtuenärkevin yhteistyökumppani on kunta tai kaupunki, koska kunta on vahva toimija, jonka päätökset tekevät kuntalaisten valitsemat valtuutetut ja hallituksen jäsenet.

Hankkeesta vastaavan käymien neuvottelujen perusteella valtateiden varsilla olevia sijoituspaikkoja, jonne olisi kohtuullinen tieyhteys sekä muu infrastruktuuri (sähkö, vesi, viemärointi) ei ole tarjolla. Mahdollisista vaihtoehtoista paras oli Viljakkalan Vironvuoret. Viljakkalan kunnan halukkuus lähteä hankkeeseen mukaan muutenkin kuin maan myyjänä oli myös rohkaisevaa. Hankkeen yhdistäminen Savusillan alueen kaavoitus lisää arvoa toimia alueella, koska alue ja seutu muuttuvat teollisuus- ja työpaikka-alueeksi kaavoituksen myötä.

Hanke perustuu Viljakkalan kunnan ja Toivonen Yhtiöt Oy:n väliseen maakaupan esisopimukseen, joka antoi realistisen pohjan hankkeen suunnittelulle. Koska vastaavia edellytyksiä hankkeen eteenpäin viemiselle ei ole muualla, ei vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja ole myöskään tarkastelussa mukana.

3.2 VE 0 ja VE 0+, hanketta ei toteuteta

Vaihtoehtoisissa VE 0 ja VE 0+ hankkeista vastaava jatkaa jätteenkäsittelytoimintaansa Tampereella Ruskon lajittelulaitoksessa ja Vironvuorten hanketta ei toteuteta. Vaihtoehtoisessa VE 0 tarkastellaan tällä hetkellä käsittelyssä olevan ympäristölupahakemuksen mukaista mitoitusta 84 000 tonnia jätettä vuodessa ja vaihtoehtoisessa VE 0+ tilannetta, jossa Ruskon laitoksen toiminta on laajennettu käytössä olevan tilan mukaiseen enimmäiskapasiteettiinsa 120 000 tonnia jätettä vuodessa.

3.3 VE1, hanke toteutetaan Vironvuorille, jätteen määrä enintään 160 000 t/a

Viljakkalan Vironvuorille toteutetaan jätteenkäsittelykeskus ja loppusijoitusalue. Hankealueen pinta-ala on noin 23 hehtaaria, josta loppusijoitusalue on noin 10 hehtaaria ja käsittely- ja varastokenttien sekä oheistoimintojen alueet noin 5 hehtaaria. Vastaanotettavan jätteen määrä on enintään 160 000 t/a, josta 120 000 tonnia on rakentamisen jätteitä, 20 000 tonnia teollisuuden ja kaupan pakkaus- ja kuivajätteitä ja 20 000 tonnia loppusijoitettavia jätteitä ja seula-alitetta Ruskon jätteenlajittelulaitoksesta sekä siirtokuormausasemilta.

Jätteiden käsittelyn tuloksena muodostuu noin 120 000 t/a hyödynnettäviä materiaaleja sekä noin 20 000 t/a loppusijoitettavia jätteitä ja seula-alitetta. Loppusijoitusalueelle sijoitettavan jätteen määrä on yhteensä enintään 40 000 t/a.

Ruskon lajittelulaitos jatkaa toimintaansa.

3.4 VE 2, hanke toteutetaan Vironvuorille, jätteen määrä enintään 190 000 t/a

Viljakkalan Vironvuorille toteutetaan jätteenkäsittelykeskus ja loppusijoitusalue. Hankealueen pinta-ala on noin 23 hehtaaria, josta loppusijoitusalue on noin 10 hehtaaria ja käsittely- ja varastokenttien sekä oheistoimintojen alueet noin 6 hehtaaria. Vastaanotettavan jätteen määrä on enintään 190 000 t/a, josta 120 000 tonnia on rakentamisen jätteitä, 20 000 tonnia teollisuuden ja kaupan pakkaus- ja kuivajätteitä, 30 000 tonnia erilliskerättyä puhdasta puujätettä ja 20 000 tonnia loppusijoitettavia jätteitä ja seula-alitetta Ruskon jätteenlajittelulaitoksesta sekä siirtokuormausasemilta.

Jätteiden käsittelyn tuloksena muodostuu noin 150 000 t/a hyödynnettäviä materiaaleja sekä noin 20 000 t/a loppusijoitettavia jätteitä ja seula-alitetta. Loppusijoitusalueelle sijoitettavan jätteen määrä on yhteensä enintään 40 000 t/a.

Ruskon lajittelulaitos jatkaa toimintaansa.

3.5 Vaihtoehtojen 1 ja 2 alavaihtoehdot

3.5.1 Alavaihtoehtojen valinnan perusteet

Alavaihtoehtoisilla halutaan tarkastella lähemmin hankkeen toimintoja, joiden ympäristövaikutukset ovat merkittävimmät. Nämä toiminnot ovat kuljetusliikenne sekä kaatopaikkavesien käsittely ja niiden vaihtoehtoisia ratkaisumalleja tarkastelemalla pyritään löytämään toteuttamiskelpoisin vaihtoehto.

3.5.2 Liikenne

Hankkeen aiheuttamien kuljetusten järjestämiseksi on tarkasteltu kahta vaihtoehtoa. Ensimmäisessä vaihtoehdossa kaikki kuljetukset suoritetaan maanteitse raskailla ajoneuvoilla ja toisessa vaihtoehdossa noin puolet kuljetuksista suoritetaan rautateitse. Kuljetusvaihtoehtoja on kuvattu tarkemmin *kappaleessa 4.7.2*. Maanteitse suoritettavilla kuljetuksilla on useita reittivaihtoehtoja, mutta näitä ei ole tarkasteltu toisistaan erillisinä.

3.5.3 Kaatopaikkavesien käsittely

Hankkeen toiminnassa muodostuvien kaatopaikkavesien käsittelemiseksi on tarkasteltu kahta vaihtoehtoa. Ensimmäisessä vaihtoehdossa kaatopaikkavedet käsitellään hankealueelle rakennettavalla puhdistamolla ja käsitellyt vedet puretaan ojiin Tavinojan valuma-alueella. Toisessa vaihtoehdossa kaatopaikkavedet johdetaan Viljakkalan Vesi Oy:n viemäriverkostoon ja edelleen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Vesien käsittelyä on kuvattu tarkemmin *kappaleessa 4.6.1*.

4 HANKKEEN KUVAUS

4.1 Yleissuunnitelma

Hankkeen yleissuunnitelma sekä leikkauspiirustukset loppusijoitusalueesta on esitetty *liitteessä 1*.

4.2 Materiaalin vastaanotto ja jätemäärät

4.2.1 Vastaanotettava materiaali

Yleistä

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksessa otetaan vastaan ja käsitellään rakennusten uudis- ja korjausrakentamisessa sekä purkutoiminnassa syntyvää jätettä sekä kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajätettä. Vaihtoehdossa kaksi otetaan vastaan ja käsitellään myös erilliskerättyä puujätettä. Lisäksi otetaan vastaan loppusijoitettavaksi hyödyntämiskelvotonta jätettä ja seuralaitetta hankkeesta vastaavan Ruskon lajittelulaitokselta.

Rakennusjäte

Rakennusjätettä syntyy uudis- ja korjausrakentamisen ja rakennusten purkamisen työmailta. Rakennusjäte on heterogeenista ja koostuu tyypillisesti mm. seuraavista jätelajeista:

- Mineraalipohjainen materiaali, kuten betoni- tiili- ja keramiikkajäte, rakennuskivet, kipsilevyt ja eristevillat
- Puujäte, kuten lastulevyt, laudat ja rimat
- Metallit, kuten raudoitusteräukset, kattopellit, putkistot
- Energiajäte, kuten hyödyntämiskelvoton puu, poltettava muovi, paperi, pahvi
- Muovijäte, kuten styrox ja PVC-muovi

YTV:n teettämän selvityksen⁴ mukaan vuonna 2003 pääkaupunkiseudulla muodostui laskennallisesti noin 280 000 tonnia rakennusjätettä, josta noin 46 %

⁴ Perälä, A-L, Vaino, T. 2004. Pääkaupunkiseudun rakennustyömailta syntyvä rakennusjäte. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2004:13.

oli mineraalipohjaista, noin 29 % puujätettä, noin 11 % metalleja ja noin 12 % muuta sekalaista jätettä sisältäen mm. pakkaus- ja muovijätettä. Purkamisen ja uudisrakentamisen jätteistä valtaosa on mineraalipohjaista kun taas korjausrakentamisen jätteissä merkittävien jätelajien joukossa on puu.

Rakennusjätteen hyödynnettävyyteen vaikuttaa suuresti materiaalin puhtaus. Ehjät ja puhtaat komponentit voidaan usein käyttää uudelleen tai hyödyntää helposti raaka-aineina. Likaiset, sekoittuneet ja rikkiiniset komponentit joudutaan lajittelemaan laitosmaisesti ja ne hyödynnetään esimerkiksi maanrakennuksessa, energiantuotannossa tai teollisuuden raaka-aineena (lähinnä lajiteltu metalliromu). Lajittelussa muodostuu myös hyödyntämiskelvotonta jätettä, joka sisältää laatunsa puolesta kierrätykseen kelpaamattomia aineksia (esim. PVC-muovi) sekä periaatteessa kierrätyskelpoista materiaalia (puu, poltettava muovi), jonka erottelu riittävällä tarkkuudella ei ole kannattavaa materiaalin palakoon tai sekoittuneisuuden vuoksi.

Laitosmaisessa lajittelussa muodostuu hyödyntämiskelvottoman jätelajin lisäksi myös hienojakoisia seula-alitteita, jotka koostuvat pääasiassa mineraalisesta aineksesta. Seula-alite on myös loppusijoitettavaa materiaalia, mutta sitä voidaan käyttää muiden jätteiden esipeittoon tai tilapäisten teiden pohjiin loppusijoitusalueella.

Rakennusten purkutöissä syntyy myös asbestijätettä, joka koostuu asbestia sisältävistä eristys- ja rakennusmateriaaleista. Asbestia sisältävät aineet ovat Ympäristöministeriön asetuksen 1129/2001 liitteen ”Yleisimpien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelo” mukaan ongelmajätteitä, mutta ne ovat myös ns. erityisjätteitä, jotka voidaan sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle^{5,6}. Vironvuoren jätteenkäsittelykeskuksessa varaudutaan ottamaan vastaan pieniä määriä hankkeesta vastaavan purkutoiminnassa muodostuvaa asbestijätettä.

Myös erilaiset maa-ainekset ovat ympäristöministeriön asetuksen⁷ mukaan rakentamisessa ja purkamisessa syntyviä jätteitä. Vironvuoren jätteenkäsittelykeskuksessa ei kuitenkaan oteta vastaan tai käsitellä pilaantuneita maa-aineksia.

Vaikka rakentamisen jätteistä valtaosa on betoni-, tiili- ja kivijätteitä, Vironvuorille käsiteltäväksi tuotavien rakennusjätteiden arvioidaan sisältävän suurimmaksi osaksi puuta ja kierrätyspolttoaineen valmistamiseen soveltuvia materiaaleja. Tämä johtuu hankkeesta vastaavan toimintamallista, jonka mukaan purkutoiminnassa muodostuvat mineraalipohjaiset jätteet pyritään lajittelemaan mahdollisimman tehokkaasti syntypaikalla ja hyödyntämään sen lähistöllä maanrakennustoiminnassa.

Kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajäte

Vastaanotettavat kaupan ja teollisuuden jätteet koostuvat erilaisista pakkausmateriaaleista sekä muista kuivista jätteistä, jotka eivät sisällä tai ole likaantuneita sellaisilla haitallisilla aineilla, jotka estäisivät jätteiden hyödyntämisen energiantuotannossa tai teollisuuden raaka-aineena. Pakkausjäte sisältää erilaisia muovilaatuja, pahvia ja näiden yhdistelmiä, aaltopahvia, kuitupakkauksia sekä lasia ja metallia. Kuivajätteeseen kuuluvat

⁵ Euroopan Unionin neuvoston päätös 2003/22/EY.

⁶ Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamisesta 202/2006.

⁷ Ympäristöministeriön asetus 1129/2001, liite 1. Yleisimpien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelo.

mm. likainen paperi ja pahvi, erilaiset lasimateriaalit ja keramiikka. Pakkaus- ja kuivajäte on heterogeeninen jätelaji, joka sisältää runsaasti biohajoavaa materiaalia (paperi, pahvi, puu).

Vastaanotettavasta jätteestä on valmiiksi eroteltu erilliskerättävät jätteet ja hyötyjätteet, jolloin jäljellä olevan jätteen käsittely ja hyödyntäminen vaatii laitospaikkaa lajittelua. Suurin osa kaupan ja teollisuuden jätteistä hyödynnetään kierrätyspolttoaineen (REF I) tuotannossa, minkä lisäksi lajiteltu metalliromu ohjataan teollisuuden raaka-aineeksi. Osa kaupan ja teollisuuden jätteistä, kuten hyödyntämiskelvoton lasi ja muovi loppusijoitetaan kaatopaikalle.

Erilliskerätty puujäte

Arvioitavassa vaihtoehdossa kaksi Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksessa otetaan vastaan ja käsitellään erilliskerättyä puujätettä, joka koostuu suurimmaksi osaksi käyttökelvottomaksi kuluneista kuorma- eli trukkilavoista. Lisäksi voidaan ottaa vastaan muuta erilliskerättyä puhdasta puujätettä. Puujäte käsitellään ja varastoidaan erillään muista jättejakeista ja se hyödynnetään pääasiassa energiantuotannossa sekä myös teollisuuden raaka-aineena.

Hyödyntämiskelvoton jäte ja seula-alite

Hankkeesta vastaavalla on Tampereen Ruskon teollisuusalueella rakennusjätteen lajittelulaitos, jossa käsiteltiin vuonna 2004 noin 60 000 tonnia rakennusjätettä. Lajitteluprosessissa muodostuu hyödyntämiskelvotonta jätettä sekä jätteiden esipeittomateriaaliksi soveltuvaa seula-alitetta, jotka loppusijoitetaan Vironvuorten loppusijoitusalueelle. Lisäksi hyödyntämiskelvotonta jätettä muodostuu esilajittelussa siirtokuormausasemilla.

Ruskossa muodostuvan hyödyntämiskelvottoman jätteen ja seula-alitteen koostumuksesta tehtiin Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) Bio- ja ympäristötekniikan laitoksella keväällä 2006 tutkimus, joka on esitetty *liitteessä 2*.

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksessa on tarkoitus käsitellä vastaavia jättejakeita vastaavilla menetelmillä kuin Ruskon lajittelulaitoksessa, mistä johtuen TTY:n tutkimuksen tuloksia voidaan pitää myös Vironvuorten suunniteltua toimintaa edustavina.

Ongelmajätteet

Jätteenkäsittelykeskukseen ei oteta suunnitellusti vastaan ongelmajätteitä (pl. erikoisjätteeksi luokiteltava asbestijäte), sähkö- ja elektroniikkaromua tai kestopuuta. Näitä jakeita saattaa kuitenkin syntyä lajittelulaitoksen toiminnasta, mikäli niitä on joutunut vastaanotettavien jätteiden joukkoon. Ongelmajätteet, sähkö- ja elektroniikkaromu sekä kestopuu varastoidaan eriteltynä omissa varastotiloissaan ja toimitetaan käsiteltäväksi ao. luvan omaavaan laitokseen.

Ongelmajätteitä saattaa muodostua lisäksi hankkeen muusta toiminnasta, kuten kaatopaikkavesien käsittelyssä haitta-aineiden konsentroituuksa tasausaltaan pohjalietteeseen. Pohjaliete poistetaan tarvittaessa imuautolla ja toimitetaan käsiteltäväksi ao. luvan omaavaan laitokseen.

4.2.2 Materiaalivirrat ja niiden kehitys

Vastaanotettavien jätteiden enimmäismäärä

Jätteenkäsittelykeskuksen toiminnan ollessa täydessä mittakaavassa keskukseen otetaan vastaan käsiteltäväksi arvioitavassa vaihtoehdossa 1 rakennusjätettä sekä kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajätettä enimmillään 140 000 tonnia vuosittain. Vaihtoehdossa 2 rakennusjätettä, kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajätettä sekä erilliskerättyä puujätettä otetaan käsiteltäväksi enimmillään 170 000 tonnia vuosittain.

Lisäksi Vironvuorten keskukseen tuodaan hankkeesta vastaavan Ruskon lajittelulaitoksesta sekä siirtokuormausasemilta loppusijoitettavaksi enimmillään 20 000 tonnia hyödyntämiskelvotonta jätettä ja seula-alitetta vuosittain. Jätteenkäsittely-keskuksen lajittelulaitos tuottaa loppusijoitukseen menevää hyödyntämis-kelvotonta jätettä sekä seula-alitetta arviolta 20 000 tonnia vuodessa. Loppusijoitettavan jätteen määrä 40 000 t/a käsittää myös asbestia sisältävän rakennusjätteen, jonka määräksi arvioidaan enimmillään 1 000 t/a.

Hyödynnettävien jätteiden määrä

Lajittelun ja käsittelyn tuloksena vastaanotettavasta rakennusjätteestä saadaan hyödynnettyä arviolta 85 %, mikä tarkastelluilla maksimimäärillä tarkoittaa 102 000 tonnia vuodessa. Tästä määrästä noin 24 000 tonnia on maanrakennusaineena käytettävää betoni-, tiili-, ja kivimursketta, noin 54 000 tonnia kierrätyspolttoainetta, noin 18 000 tonnia metalleja ja noin 6 000 tonnia muuta suoraan uusiokäyttöön tai raaka-aineeksi kelpaavaa jätettä.

Kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajätteestä saadaan eroteltua hyödyntämiskelpoista jätettä arviolta 90 %, mikä tarkastelluilla maksimimäärillä tarkoittaa 18 000 tonnia vuodessa, josta 16 000 tonnia on kierrätyspolttoainetta ja 2 000 tonnia metalleja.

Vaihtoehdossa 2 vastaanotettava erilliskerätty puujäte saadaan hyödynnettyä lähes täysin. Puujätteestä energiantuotantoon käytettävää materiaalia ja teollisuuden raaka-aineeksi kelpaavaa materiaalia on molempia lähes 50 % eli tarkastelluilla maksimimäärillä noin 15 000 tonnia vuodessa.

Tarkemmat luvut hyödynnettävien jätteiden määrästä on esitetty *taulukossa 1*.

Taulukko 1. Hyödynnettävien jätteiden määrä yhteensä.

Hyödynnettävä materiaali ja hyödyntämiskohde	Määrä [t/a]
Kierrätyspolttoaine REF (energiantuotanto)	70 000
Betoni-, tiili- ja kivimurske (maanrakennus)	24 000
Metallit (teollisuuden raaka-aine)	20 000
Muut hyötyjätteet (uusiokäyttö sellaisenaan tai raaka-aine)	6 000
Puhdas puumurske, vain vaihtoehdossa 2 (energiantuotanto)	15 000
Puhdas puumurske, vain vaihtoehdossa 2 (teollisuuden raaka-aine)	15 000
Yhteensä (Vaihtoehto 1)	120 000
Yhteensä (Vaihtoehto 2)	150 000

Jätteiden ja niiden käsittelyn tuloksena muodostuneiden materiaalien välivarastointi

Vastaanotettavia jätteitä sekä niiden käsittelyn tuloksena muodostuvia hyödynnettäviä materiaaleja on tarpeen välivarastoida jätteenkäsittelykeskuksen alueella ennen niiden ohjaamista käsittelyyn tai hyötykäyttöön muualle. Arvioidut varastointimäärät on esitetty *taulukoissa 2 ja 3*.

Taulukko 2. Keskukseen vastaanotettavien jätteiden välivarastointimäärät.

Jätejae	Varastointipaikka	Suurin varasto [t]
Rakennusjäte	Varastokenttä	2 500
Kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajäte	Varastokenttä	500
Erilliskerätty puujäte (vain vaihtoehdossa 2)	Varastokenttä	2 500
Yhteensä (Vaihtoehto 1)		3 000
Yhteensä (Vaihtoehto 2)		5 500

Taulukko 3. Käsittelyn tuloksena syntyvien materiaalien välivarastointimäärät

Hyödynnettävä materiaali	Varastointipaikka	Suurin varasto [t]
Kierrätyspolttoaine REF	Varastokenttä	3 000
Betoni-, tiili- ja kivimurske	Varastokenttä	1 000
Metalliromu	Varastokenttä	400
Muut hyötyjätteet	Varastokenttä tai -kontti	100
Puhdas puumurske (Vaihtoehdossa 2)	Varastokenttä (tarvittaessa katettuna)	2 500
Yhteensä (Vaihtoehto 1)		6 500
Yhteensä (Vaihtoehto 2)		9 000

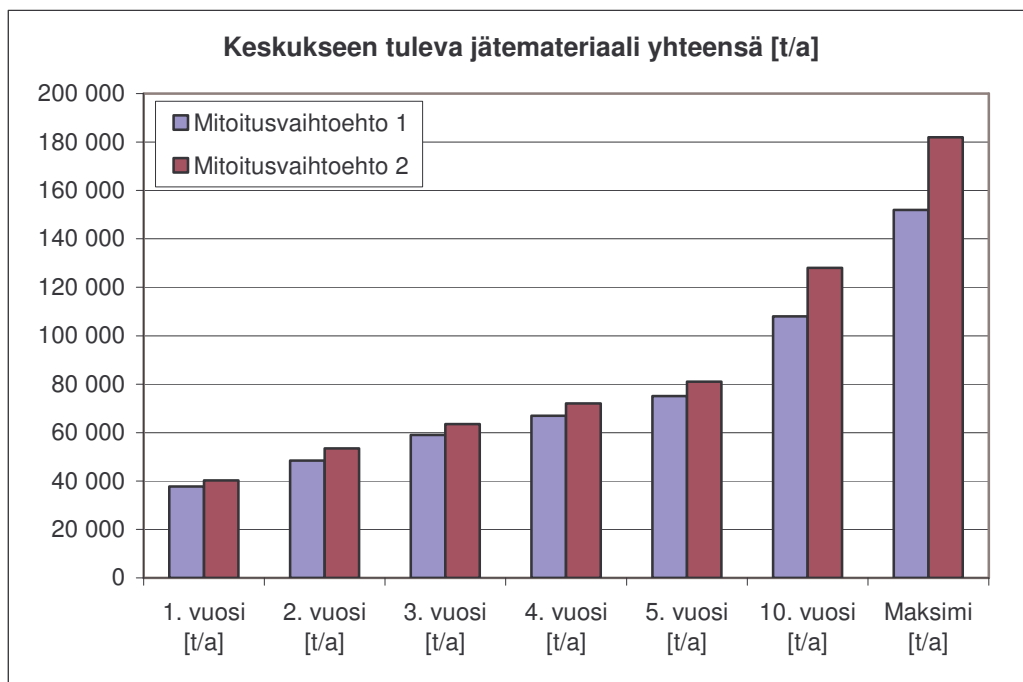
Vastaanotettavien jätteiden mukana tulleet ongelmajätteet kootaan tarkoituksenmukaisiksi eriksi ennen toimittamista käsiteltäväksi ao. luvan omaavaan laitokseen. Ongelmajätteiden arvioidut varastointimäärät on esitetty *taulukossa 4*.

Taulukko 4. Välivarastoitavien ongelmajätteiden määrät.

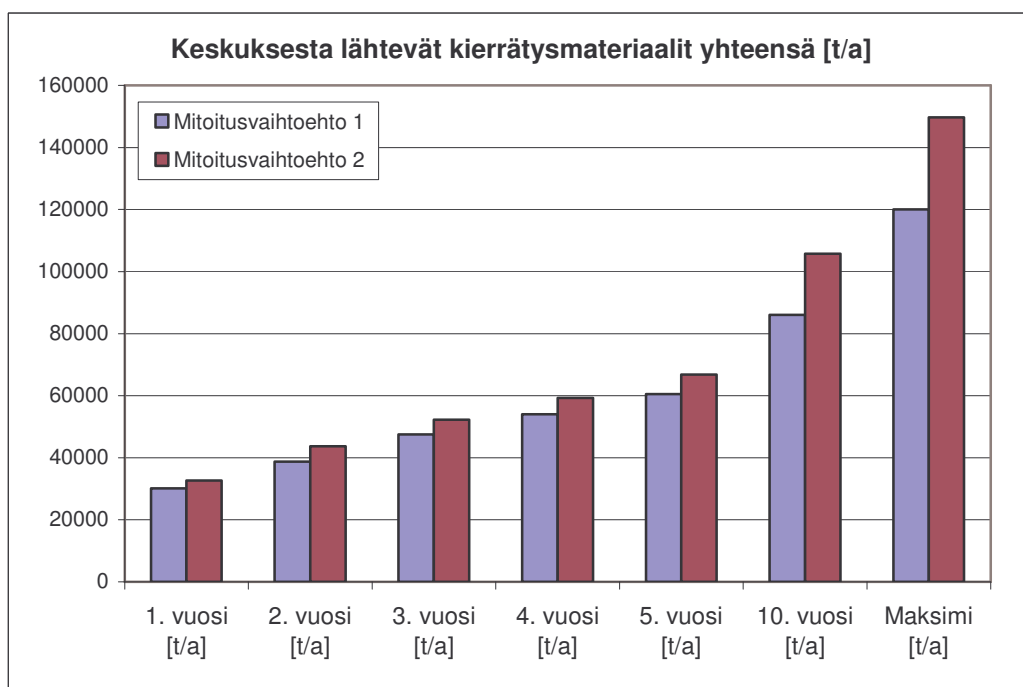
Jätejae	Varastointipaikka	Suurin varasto [t]
Kestopuu	Varastokenttä / siirtolava	50
Sähkö- ja elektroniikkaromu	SER-kontti	5
Muu ongelmajäte (maalit, liuottimet yms.)	Ongelmajätekontti	5
Yhteensä		60

Toiminnan kehittyminen

Hankkeen toiminnan on arvioitu kasvavan aloittamisen jälkeen tasaisesti siten, että vastaan otettavien jätteiden määrä olisi noin 70 % maksimimääristä kymmenentenä vuotena toiminnan aloittamisen jälkeen ja koko mitoituskapasiteetti saavutettaisiin noin 15 vuoden kuluttua. Toiminnan aloituskapasiteetiksi on arvioitu noin 25 % maksimimääristä. Keskukseen tulevien jätemateriaalien ja keskukselta lähtevien kierrätysmateriaalien määrän kehittyminen on esitetty *kuvilla 2 ja 3*.



Kuva 2. Tulevan jätemateriaalin määrän kehittyminen



Kuva 3. Keskukselta lähtevien kierrätysmateriaalien määrän kehittyminen.

4.3 Lajittelu- ja käsittelyprosessin kuvaus

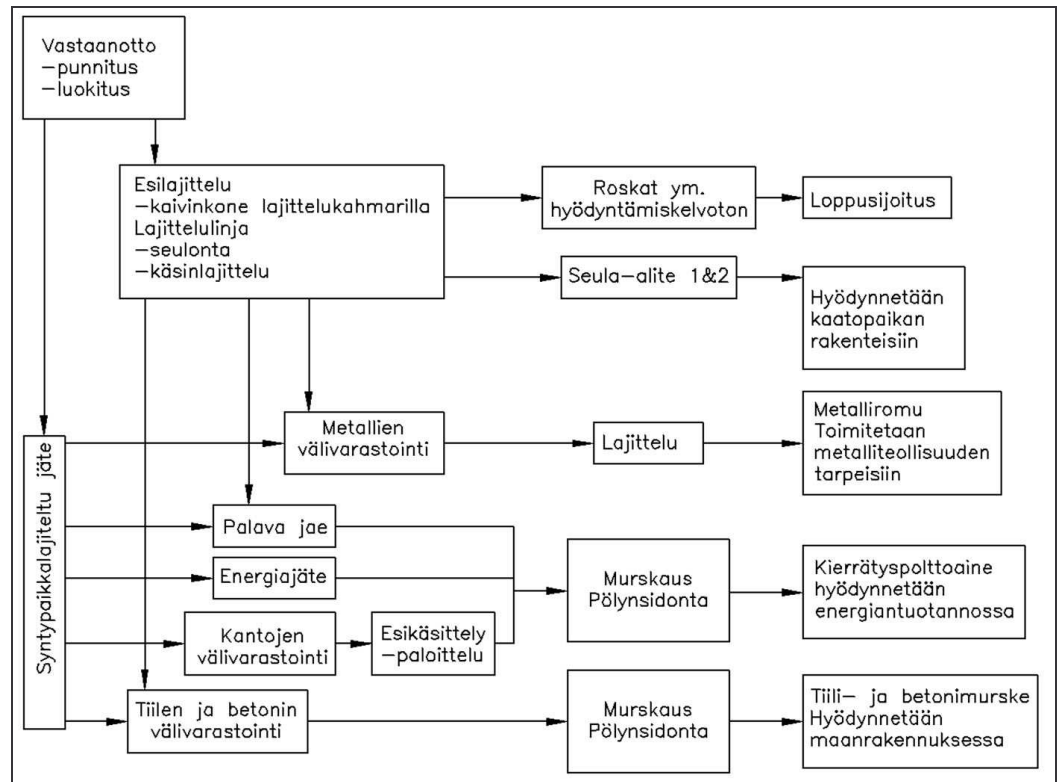
4.3.1 Vastaanotto ja ohjaus käsittelyyn

Tulevat jätekuormat punnitaan jätteenkäsittelykeskuksen portilla olevalla vaaka-
asemalla, minkä jälkeen ne ohjataan viereiselle vastaanottoalueelle, jossa
tuleva materiaali luokitellaan. Tämän jälkeen materiaali siirretään sisälle
lajittelulaitokseen tai ohjataan muuhun asianmukaiseen käsittelyyn tai
välivarastoivaksi odottamaan käsittelyä tai toimittamista muualle käsiteltäväksi.

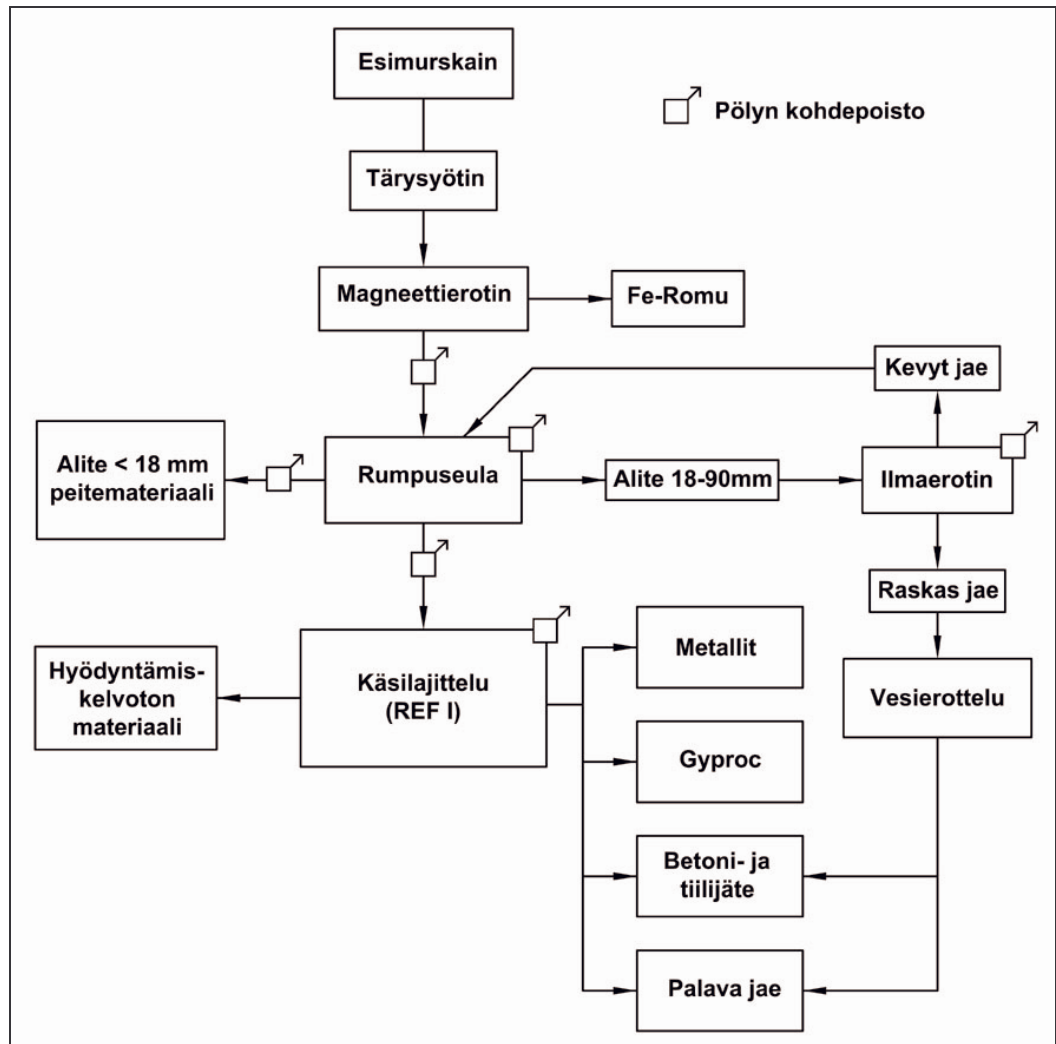
4.3.2 Lajittelulaitos

Lajittelulaitokseen ohjataan käsiteltäväksi rakennusjätettä sekä kaupan ja
teollisuuden pakkaus- ja kuivajätettä. Lajittelulaitoksessa jätteestä erotetaan
hyötykäyttöön sellaisenaan kelpaava materiaali kuten metalli, ja valmistetaan
muusta jätteestä kierrätyspolttoainetta sekä mineraaliaineksia maan-
rakennukseen sekä kaatopaikan rakenteisiin käytettäväksi.

Rakennusjätteen sekä kaupan ja teollisuuden pakkaus- ja kuivajätteen
käsittelyn prosessikaavio on esitetty kokonaisuudessaan *kuvassa 4*.



Kuva 4. Rakennusjätteen sekä pakkaus- ja kuivajätteen käsittelyn prosessikaavio
Suunnitellun lajittelulaitoksen prosessikaavio on esitetty *kuvassa 5*.



Kuva 5. Lajittelulaitoksen prosessikaavio.

Jätteet vastaanotetaan vastaanottohallissa, jossa kuorman sisältö tarkastetaan ja jätteet tarvittaessa esilajitellaan lajittelukahmarilla varustetulla kaivinkoneella. Jätteen seasta poistetaan suoraan käsiteltäväksi tai hyödynnettäväksi kelpaava materiaali, mikäli sitä on tulevan jätteen seassa merkittäviä määriä sekä jätteen seassa mahdollisesti olevat ongelmajätteet. Esilajiteltu jäte murskataan karkeasti. Vastaanotettavasta jätteestä osa on esimurskattua, jolloin karkea esilajittelu on tehty jo ennen Vironvuorten jätteenkäsittelykeskukseen tuomista.

Murskattu jättemateriaali siirretään tärysyötinillä lajitteluun, jossa murskeen seasta erotetaan magneeteilla metallit ja erilaisilla seuloilla hienojakoinen aines. Seulojen ja erottimien lisäksi jättemateriaali lajitellaan myös käsin. Omiksi materiaalivirroikseen erotetaan lisäksi kierrätyspolttoaineen valmistamiseen kelpaava palava jäte sekä loppusijoitettava hyödyntämiskelvoton jäte.

Eroteltu metallijäte siirretään varastoalueelle. Erotettu palava jäte ohjataan kuljettimella lajittelulaitoksen vieressä sijaitsevalle kentälle, jossa se haketetaan yhdessä syntypaikkalajittelun energijätteen ja paloitetujen kantojen ym. puuaineksen kanssa kierrätyspolttoaineeksi, minkä jälkeen valmis kierrätyspolttoaine siirretään varastoamaan. Hyödyntämiskelvoton jäte siirretään loppusijoitusalueelle. Suurempikokoisesta seula-alitteesta erotetaan ilma- ja vesierottelulla hienojakoinen puu- yms. aines ja mineraalaines.

Lajittelulaitoksen kaikki toiminnot sijaitsevat sisätiloissa. Lajitteluprosessin eri vaiheissa on kohdepoistoja, joiden ilma puhdistetaan letkusuodattimella, jonka

kapasiteetti on noin 40 000 m³/h. Henkilö- ja toimistotilat sekä erillisessä tilassa sijaitseva käsilajittelutila paineistetaan puhdistettua ilmaa käyttäen. Lajittelulaitos on suunniteltu toimivaksi kahdessa vuorossa arkipäivisin. Lajittelulaitoksen lattia on kestopäällystetty ja varustettu sadevesiviemäreillä, joista vedet johdetaan kaatopaikkavesien tasausaltaaseen ja käsittelyyn.

Jätteen esimurskauksessa käytettävä Hammel-murskain on esitetty *kuvassa 6*. Lajittelulinjan rakennetta havainnollistaa *kuva 7*.



Kuva 6. Jätteen esimurskain⁸.



Kuva 7. Lajittelulinja, etualalla seulat ja erottimet, taustalla käsilajittelutila⁹.

⁸ http://www.hammel.de/eng/Produkte/bilder_gross/bild_redgiant1.php4

⁹ Toivonen Yhtiöt Oy:n Ruskon lajittelulaitos.

4.3.3 Ulkokentillä olevat toiminnot

Yleistä

Käsittely- ja välivarastointikentillä on varattu alueet jätteen vastaanotolle ja lajittelemattoman jätteen välivarastoinnille, kierrätyspolttoaineen murskaukselle ja välivarastoinnille, betoni-, tiili- ja kivijätteen välivarastoinnille, murskaukselle ja murskeen varastoinnille, puhtaan puujätteen murskaukselle ja murskeen varastoinnille sekä käsittelemättömän puujätteen varastoinnille. Kenttien yhteenlaskettu pinta-ala on noin 2 hehtaaria. Kentät on kestopäällystetty ja niiden kuivatus toteutetaan sadevesiviemäröinnillä, joka johtaa vedet suoto- ja jätevesien tasausaltaaseen. Käsittely- ja varastokenttien sijoittelu on esitetty hankkeen yleissuunnitelmassa *liitteessä 1*.

Vastaanotto ja lajittelemattoman jätteen välivarasto

Jätteenkäsittelykeskuksen portin läheisyyteen on varattu noin 4000 m²:n kenttä jätteen vastaanotolle ja lajittelemattoman jätteen välivarastoinnille. Täällä tulevat jätekuormat luokitellaan ja ohjataan sen jälkeen lajitteluun tai mikäli kyseessä on esilajiteltu jäte, asianmukaiselle kenttäalueelle käsiteltäväksi tai välivarastoivaksi. Kenttäaluetta voidaan käyttää myös lajitteluun menevän jätteen lyhytaikaiseen varastointiin lajittelulaitoksen kuormitushuippujen tasaamiseksi.

Kierrätyspolttoaineen ja puhtaan puun murskaus

Kierrätyspolttoaineen ja puujätteen murskaamiselle on varattu noin 3000 m²:n kenttä. Lajittelulaitoksessa eroteltu polttokelpoinen puu-, paperi-, pahvi- ja muovijäte sekä valmiiksi esilajiteltu likainen puujäte siirretään pyöräkuormaajalla varastokentälle, jossa jäte haketetaan pienijakoiseksi kierrätyspolttoaineeksi kentällä kiinteästi sijaitsevalla vasaramurskaimella. Murskattu kierrätyspolttoaine siirretään aumoihin varastointikentälle. Kierrätyspolttoaineen murskaus on jatkuvaa toimintaa, tosin murskausajat sijoittuvat arkipäiviin ja päiväsaikaan. Käytettävää laitteistoa sekä käsittelyn tuotetta on havainnollistettu *kuvissa 8 ja 9*.



Kuva 8. Puun ja kierrätyspolttoaineen haketukseen käytettävä vasaramurskain.



Kuva 9. Valmista kierrätyspolttoainetta kuljetuslinjan juurella.

Kierrätyspolttoaineen murskaus keskeytetään niinä ajankohtina, kun murskauslaitteistoa käytetään puujätteen käsittelemiseen. Puhdas puujäte siirretään omalta varastoalueeltaan pyöräkuormaajalla tai vastaavalla koneella murskaimelle ja murskataan panosluontoisesti kun materiaalia on kertynyt tarpeeksi. Puujätteen murskausta arvioidaan tehtävän keskimäärin kaksi kertaa kuussa muutaman päivän kerrallaan. Käsitelty materiaali siirretään takaisin varastokentälle odottamaan lastausta ja kuljetusta muualla hyödynnettäväksi.

Betoni-, tiili- ja kivi-jättekenttä

Betoni-, tiili- ja kivi-jätteen välivarastoinnille, murskaukselle ja murskeen varastoinnille on varattu noin 3000 m²:n kenttä. Tänne siirretään valmiiksi esilajiteltu sekä lajittelulaitoksessa eroteltu betoni-, tiili- ja kivi-jäte odottamaan murskausta. Murskaus tehdään esimerkiksi Fintec 1107 –mallisella leukamurskaimella (kuva 10) panosluontoisesti, eli aina kun murskattavaa materiaalia on kertynyt tarpeeksi, siirrettävä murskain tuodaan paikalle ja jätteet murskataan muutaman päivän aikana. Murskausta arvioidaan tehtävän keskimäärin kerran kuussa. Murskattua materiaalia välivarastoidaan kentällä kasoissa ennen hyödyntämistä maanrakennuksessa joko keskuksen alueella tai muissa kohteissa.



Kuva 10. Betoni-, tiili- ja kivi-jätteen murskaukseen käytettävä leukamurskain¹⁰.

Puhtaan puujätteen ja kierrätyspolttoaineen varastointi

Käsittely- ja välivarastointikenttien pohjoisosasta varataan noin 9000 m² alue, jossa varastoidaan käsittelemätöntä ja murskattua puujätettä sekä kierrätyspolttoainetta.

Kenttävaraus on etenkin arvioitavaa vaihtoehtoa 2 varten, jossa puhdasta puujätettä otetaan vastaan ja käsitellään 30 000 t/a. Puhtaan puujätteen kerääminen, käsittely ja varastointi muista jätejakeista erillään on järkevää, koska puhtaasta puujätteestä murskattu polttoaine on laadultaan ja kysynnältään parempaa kuin sekalaisesta materiaalista valmistettu kierrätyspolttoaine, minkä lisäksi tarkoituksena on tuottaa puujätteestä myös raaka-ainetta teollisuuden käyttöön, jolloin materiaalin puhtausvaatimukset ovat suuret. Mikäli toiminta ei toteudu arvioitavan vaihtoehdon 2 mukaisena, puujätteen ja kierrätyspolttoaineen varastoinnille varattava alue on pienempi, arviolta noin 3000 m².

Kentällä varastoidaan erilliskerättyä puujätettä, joka koostuu suurelta osin käyttökelvottomista kuormauslavoista, sekä muuta esilajiteltua puhdasta puujätettä. Energiakäyttöön menevä murske välivarastoidaan kentällä avoaimoissa (ks. kuva 11). Teollisuuden raaka-aineeksi menevä murske välivarastoidaan aumoissa tai tarvittaessa kentälle rakennettavassa noin 500

¹⁰ Pilot Crushtec Ltd. 2005. Crushtec chronicle. March 2005, Volume 1, Issue 5. <http://www.pilotcrushtec.com/march2005.pdf>

m²:n katoksessa. Kentällä varastoidaan myös omalla alueellaan kierrätyspolttoainetta avoauimoissa odottamaan kuljetusta energiana hyödynnettäväksi.



Kuva 11. Polttoon menevää puuhaketta.

Metalliromun ja muiden hyötyjätteiden varastointi

Vastaanottokentän vierestä varataan noin 1500 m² kenttäalue, jota käytetään metalliromun ja muiden hyötyjätteiden välivarastointiin ennen toimittamista hyötykäyttöön muualle. Metalliroму varastoidaan kentällä ja muut hyötyjätteet kuten tasolasi ja kipsilevyjäte varastoidaan konteissa.

4.3.4 Ongelmajätteiden varastointi ja käsittely

Vastaanotettavien jätteiden mukana mahdollisesti tulleet ongelmajätteet välivarastoidaan metalliromukentällä ennen niiden toimittamista käsiteltäväksi ao. luvan omaavaan laitokseen. Kestopuu varastoidaan kentällä kasoissa tai siirtolavalla ja sähkö- ja elektroniikkaromu sekä muut ongelmajätteet kuten maalit, liuottimet, työkoneiden jäteöljyt tms. varastoidaan konteissa. Vesienkäsittelyssä mahdollisesti muodostuvia ongelmajätteitä kuten tasausaltaiden pohjalle kertyviä lietteitä ei varastoida lainkaan vaan ne kerätään imuautolla ja toimitetaan suoraan käsiteltäväksi ao. luvan omaavaan laitokseen.

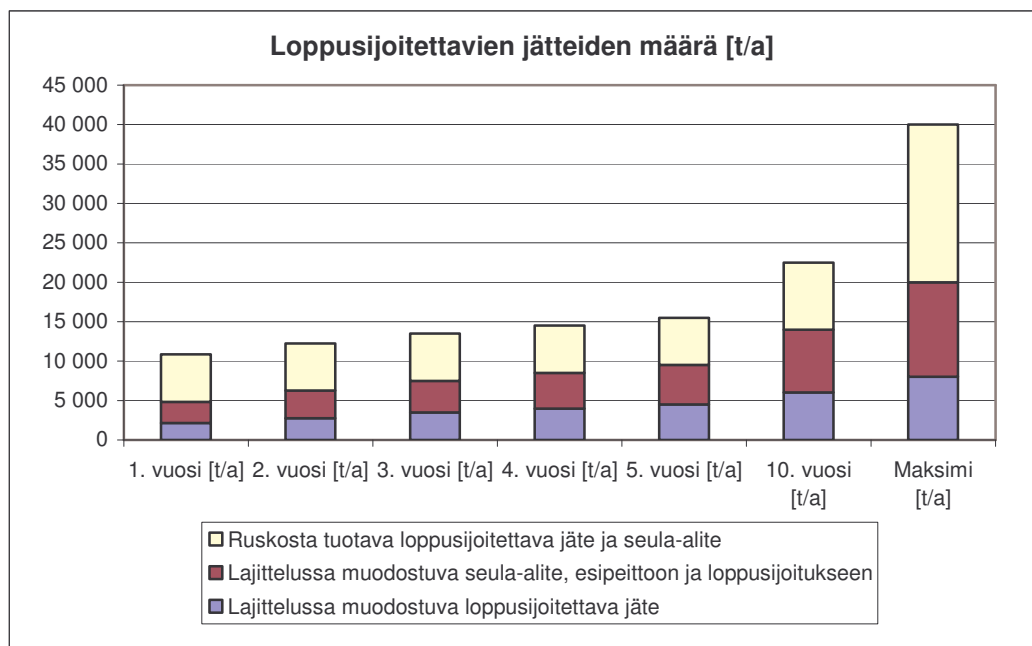
4.4 Loppusijoitus

4.4.1 Alueelle sijoitettavat jätteet ja tilantarve

Tavanomaisen jätteen loppusijoitus

Loppusijoitusalueelle sijoitetaan hyötykäyttöön kelpaamatonta, tavanomaiseksi tai pysyväksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä. Loppusijoitettavat jätteet koostuvat jätteen lajittelun tuloksena muodostuvista hyödyntämiskelvottomista jätteistä sekä käsittelyn sivutuotteista, kuten mineraalisesta seula-alitteesta, jota ei voida hyödyntää maanrakentamisessa muualla. Mikäli kaatopaikkavesiä käsitellään omalla puhdistamolla, sijoitetaan myös käsittelyssä muodostuva sakka loppusijoitusalueelle. Sakka on tavanomaista jätettä ja sen määrä on enintään muutamia tonneja vuodessa.

Loppusijoitettavan jätemäärän on arvioitu olevan toiminnan ollessa täydessä mittakaavassa enimmillään 40 000 t/a. Loppusijoitukseen menevän jätteen määrä on riippuvainen Vironvuorten jätteenkäsittelykeskukseen tuotavista jätemääristä ja jätteen kierrätyskelpoisuudesta, eli loppusijoitettava jätemäärä voi olla arvioitua pienempikin. Arvio loppusijoitettavien jätteiden määrän kehitymisestä on esitetty *kuvassa 12*. Tässä esitetyillä määrillä jätteen tilantarpeeksi 30 vuoden ajanjaksolla arvioidaan noin 1 000 000 m³tr.



Kuva 12. Loppusijoitettavien jätteiden määrän kehittyminen.

Asbestijätteen loppusijoitus

Pieni osa loppusijoitettavasta jätteestä on purkutöissä muodostuvaa asbestipitoista rakennusjätettä, joka luokitellaan erityisjätteeksi ja voidaan sijoittaa tavanomaisen jätteen loppusijoitusalueelle. Asbestijäte sijoitetaan loppusijoitusalueelle muun jätteen sekaan tehtäviin kaivantoihin, jotka peitetään välittömästi täyttämisen jälkeen. Asbestin sijoituspaikat merkitään kaatopaikkakarttaan eikä näillä alueilla tehdä myöhemmin kaivu- tai poraustöitä.

4.4.2 Täyttösuunnitelma

Jätteenkäsittelykeskuksen alueelle tehdään yhteensä noin 9,5 hehtaarin aluevaraus tavanomaisen jätteen loppusijoittamista varten. Loppusijoitusalue rakennetaan neljänä lohkona itäreunasta alkaen. Seuraava lohko tasataan ja rakennetaan loppusijoitusalueeksi kun edellinen lohko alkaa täyttyä. Loppusijoitusalueen eteläreunaa käytetään tarvittaessa ylijäämämaiden varastoalueena.

Kokonaistäyttötilavuus on noin 1 000 000 m³rtr. Luiskat rakennetaan kaltevuuteen 1:3.5. Loppusijoitusalueen pohjamaan taso vaihtelee itäreunan noin +134 (N₆₀) metristä länsireunan noin +136 (N₆₀) metriin. Täyttökorkeus on noin 23 metriä. Pintarakentein suljetun ja muotoillun loppusijoitusalueen korkein kohta on noin +162 (N₆₀) metriä, tosin jätetäyttö tulee painumaan käytön loppumisen jälkeen, jolloin korkein kohta on todennäköisesti muutamia metrejä alempana.

Täyttöä suoritetaan suunnitelmallisesti alueittain ja lohkoittain. Kulloisenkin täyttöpaikan valintaan käytössä olevalla täyttöalueella vaikuttaa mm. tieyhteyksien järjestäminen ja tuuliolosuhteet. Erityisen tuulisina päivinä täyttö pyritään tekemään tuulen roskaava vaikutus huomioon ottaen. Täyttösuunnitelman toteutuminen varmistetaan mittaamalla täytön luiskat oikeaan kaltevuuteen.

Jätetäyttö tehdään kerrostäyttönä noin 1.5-2 metrin paksuisin, hyvin tiivistetyin kerroksin. Täyttöalueelle tuotavat jätetuormat puretaan täyttöalueen reunaan, mistä ne pusketaan pyöräkuormaajalla täyttöalueelle. Jäte tiivistetään kaatopaikkajyrällä tai vastaavalla koneella. Täyttöpengertä ja -luiskaa tasataan ja tiivistetään työkoneella ajaen useaan kertaan. Kukin täyttökerros esipeitetään täytön edistymisen mukaan 15-20 cm paksulla kerroksella, joka pyritään tekemään mineraalisesta seula-alitteesta tai tarvittaessa ylijäämämaista. Kerrallaan paljaana olevan jätetäytön pinta-ala pyritään pitämään mahdollisimman pienenä.

Liikennöitävyyteen täyttöalueella kiinnitetään etenkin kelirikkoaikoina erityistä huomiota. Varsinaisen peitemaan lisäksi alueella tarvitaan runkoteiden kunnossapitoon kantavuutta parantavia massoja.

4.4.3 Rakenteet

Pohja- ja pintarakenteissa noudatetaan valtioneuvoston kaatopaikoista antaman päätöksen (861/1997) mukaisia periaatteita koskien tavanomaisen jätteen kaatopaikkaa. Rakenteet on esitetty *liitteessä 3*.

Pohjarakenne muodostuu mineraalisesta eristyskerroksesta, keinotekoisesta eristeestä ja kuivatuskerroksesta. Pohjarakenteen tarkoituksena on eristää jätetäyttö ympäröivästä maaperästä ja johtaa jätetäytöstä tulevat suotovedet salaojia myöten jätevesien käsittelyyn. Suotovesien keräystä ja käsittelyä on kuvattu tarkemmin *kappaleessa 4.6.1*.

Pintarakenne muodostuu kaasunkeräyskerroksesta, mineraalisesta tiivistyskerroksesta, kuivatuskerroksesta ja pintakerroksesta, jonka ylin osa muodostaa kasvukerroksen. Pintarakenteen tehtävä on ehkäistä jätetäyttöön imeytyvän sade- ja sulamisveden määrää vähentäen likaisten suotovesien muodostumista sekä edistää kaasunkeräystä. Pintarakenne estää myös jätetäytön haju- ja pölypäästöt sekä vähentää maisemavaikutuksia.

Loppusijoitusalueen lohkojen väliin sekä reunoille tehdään tukipenkereet joko louhimalla tai pengertämällä ylijäämämaista. Penkereet tukevat jätetäyttöä, minkä lisäksi niillä erotetaan kussakin vaiheessa täytettävänä oleva alue maa-ainesvarastosta, liikennealueista sekä rakennettavana olevista alueista. Havainnepiirrokset lohkojen välialueista sekä loppusijoitusalueen reunoista on esitetty *liitteessä 3*.

4.4.4 Täyttöalueen sulkeminen ja jälkihoito

Täyttöalueet suljetaan tarkoituksenmukaisin kokonaisuuksin sitä mukaa kuin ne saavuttavat lopullisen täyttökorkeutensa. Uusille täyttölohkoille siirryttäessä vanhat jätetäytöt viimeistellään ja maisemoidaan niiltä osin kun ne eivät liity uuteen täyttölohkoon. Jätetäytön reunaluiskat tehdään enintään kaltevuuteen 1:3.5 ja täytön laki muotoillaan siten, että alueella ei esiinny alle 1:20 kaltevuuksia, jotta puhtaan pintaveden poistuminen viimeistellyn jätetäytön päältä olisi riittävän nopeaa, eikä suotoveden määrä kasvaisi tarpeettomaksi.

Loppusijoitusalueella muodostuvan kaatopaikkakaasun keräämiseksi rakennetaan täyttöalueiden sulkemisen yhteydessä aktiivinen kaasunkeräysjärjestelmä, jota on kuvattu tarkemmin *kappaleessa 4.6.1*.

Kaatopaikan jälkihoito- ja tarkkailuvaiheen pituus on vähintään 30 vuotta. Tänä aikana tulee seurata kaatopaikan viimeistelyrakenteiden kuntoa ja huolehtia niiden kunnossapidosta sekä tarkkailla kaatopaikan ympäristövaikutuksia ja jätetäyttöä valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen mukaisesti. Jälkihoitovaiheessa tarkkailuohjelma muutetaan kaatopaikan jälkitarkkailuohjelmaksi.

Tarkkailua vaativat kaatopaikan tärkeimmät rakenteet ovat seuraavat:

- pintarakenteet
- kaasunkeräysrakenteet
- vesienkeräys- ja johtamisrakenteet.

Rakenteiden mahdolliset vauriot kaatopaikalla johtuvat pääosin jätetäytön painumista, jotka voivat esim. rikkoa pintarakenteeseen kuuluvaa tiivistyskerrosta. Painumat voivat rikkoa myös kaasukaivojen imuputkien liitoksia kaivoihin aiheuttaen kaasuvuotoja. Jätetäytön liikkeet täyttöalueen reunoilla voivat rikkoa reunasalaojen tarkastuskaivoja.

Jätetäytön painumista ja liikkeistä johtuvien vaurioiden edellyttämän tarkkailun lisäksi kunnostusrakenteet vaativat normaalia kuntotarkkailua. Tarkkailu järjestetään säännöllisillä tarkastuskäynneillä, joiden yhteydessä kaatopaikan rakenteet tarkastetaan laadittavan tarkastusohjelman mukaisesti. Tarkastukset tehdään järjestelmällisesti havainnoimalla silmämääräisesti koko alue. Tarkastettavia kohteita ovat mm. kaatopaikkakaasun imukaivot, kaatopaikan suotovesien salaojen ja viemäreiden tarkastuskaivot sekä kaatopaikan pintavesien ojitukset ja rummut. Tarkastusten yhteydessä tehdään myös havainnot kaatopaikan pintarakenteiden kunnosta. Tarkastuksista laaditaan pöytäkirjat. Havaitut puutteet korjataan viivyttämättä.

4.5 Alueen rakentaminen, louhintaa ja kiviaineksen murskaus

4.5.1 Esirakentamisen tarve

Hankealueen tasaaminen toimintaan soveltuvaksi edellyttää pintamaakerroksen poistamista, kalliokiviaineksen louhintaa sekä täyttöjä ja massanvaihtoja. Maa- ja kalliroleikkaukset tehdään loppusijoitusalueella sekä käsittely- ja varastokentällä rakentamisen yhteydessä ja täyttö- ja pengerrystyöt loppusijoitusalueen itäreunalla sekä suoto- ja hulevesialtaiden ympäristössä.

Alueelta kokonaisuudessaan poistettavan maa- ja kiviaineksen määrä on noin 780 000 m³tr, josta noin puolet käytetään pengerryksiin ja rakennekerroksiin sekä peitemateriaalina ja puolet kuljetetaan pois alueelta. Ensimmäisessä vaiheessa leikattavien massojen määrä on noin 190 000 m³tr, josta noin 140 000 m³tr käytetään alueella ja 50 000 m³tr kuljetetaan pois.

4.5.2 Toiminnan ajoittuminen

Hanke rakennetaan neljässä vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan käsittely- ja varastointikentät, vesien käsittelyyn tarvittavat rakenteet, lajittelulaitos sekä loppusijoitusalueen ensimmäinen osa. Tämä rakennusvaihe kestää noin 1-1½ vuotta. Rakentaminen aloitetaan alueen tasaamisella, joka vaatii louhintaa käsittely- ja varastokentällä sekä osalla loppusijoitusalueen ensimmäistä lohkoa. Louhintatyö kestää arviolta 6 kuukautta ja se tehdään todennäköisesti talvella. Käsittelykentän ja loppusijoitusalueen välisellä alueella tehdään täyttöjä ja pengerryksiä. Rakennusvaiheissa 2-4 rakennetaan yksi loppusijoitusalueen lohko kussakin, mikä edellyttää louhintaa. Myöhemmissä rakennusvaiheissa louhinnan kesto on lyhyempi kuin ensimmäisessä vaiheessa kestäen arviolta 3-4 kuukautta. Kokonaisuudessaan rakennusvaiheet 2-4 kestävät kukin noin vuoden.

Ensimmäinen rakennusvaihe tapahtuu ennen keskuksen toiminnan aloittamista. Myöhemmät rakennusvaiheet toteutetaan sitä mukaa kun loppusijoitusalueen käytössä oleva lohko alkaa täyttyä. Lohkot on mitoitettu siten, että rakennusvaiheiden välinen aika on noin kahdeksan vuotta. Viimeinen rakennusvaihe alkaisi tällöin noin 23...24 vuotta toiminnan aloittamisen jälkeen.

4.5.3 Louhintaa ja kiviaineksen murskaus

Maa- ja kiviainesten poisto käsittää kaivinkoneella suoritettavan pintamaan, moreenikerroksen ja pienempien kivien poistamisen, kalliokiviaineksen louhimisen poraamalla ja räjäyttämällä, tarvittaessa louhitun kiviaineksen rikotuksen pienemmiksi kappaleiksi sekä kiviaineksen murskauksen maanrakennukseen soveltuvaksi.

Maa-ainesten poistoa, louhintaa, kivien rikotusta sekä murskaustyötä tehdään ensimmäisessä vaiheessa kahdessa paikassa, varasto- ja käsittelykenttien rakentamisalueella sekä loppusijoitusalueen ensimmäisellä loholla. Todennäköistä on, että kohteet toteutetaan pääosin yksi kerrallaan, eli louhintaa, kivien rikotusta ja murskausta tehdään samanaikaisesti vain yhdessä paikassa. Myöhemmissä rakentamisvaiheissa toimintaa on vain työn alla olevalla loppusijoitusalueen loholla.

Tasauslouhinnan aikana ympäristövaikutuksia aiheuttavat kallion poraus, räjäytykset, louheen murskaus sekä työmaaliikenne (pääasiassa maansiirtotyöt). Itse louhimistyö (poraus, räjäytykset, ylisuurten lohcareiden

hajotus) on lyhytaikaista. Poraus tehdään keskiraskaalla hydraulisella vaunuporakoneella. Ylisuuret lohkareet rikotaan kaivinkoneeseen kiinnitetyllä iskuvasaralla. Murskattava louhe siirretään murskaulaitoksen syöttimeen pyöräkuormaajalla. Murskauslaitos on todennäköisesti kaksi- tai kolmivaihemurskaamo, jossa esimurskaus suoritetaan leukamurskaimella ja väli- sekä jälkimurskaukset kartio- tai karamurskaimilla. Murskauslaitos on siirrettävä, ja siinä estetään pölyn haitallista leviämistä ympäristöön kesällä kastelemalla ja talvella suojaamalla huomattavat pölynlähteet peittein tai koteloin. Louhintatöissä käytettävää kalustoa on havainnollistettu *kuvissa 13 ja 14*.



Kuva 13. Iskuvasaralla varustettu kaivinkone¹¹.



Kuva 14. Leukamurskain¹².

¹¹ <http://www.connet.fi/autokantauusi/Forum1/HTML/000242.html>

¹² Metso Minerals. 2005. Locotrack LT-sarjan tela-alustaiset murskaulaitokset urakoitsijalle. Esite.

4.6 Oheistoiminnot

4.6.1 Kaatopaikka- ja hulevesien sekä kaatopaikkakaasun käsittely

Periaatteet

Jätteenkäsittelykeskuksen kuivatus ja viemäröinti rakennetaan siten, että laadultaan ja ominaisuuksiltaan erilaiset vedet voidaan kerätä ja käsitellä erillisinä jakeina. Alueella muodostuvat vedet jaetaan tavanomaisiin hulevesiin, kaatopaikkavesiin, saniteettivesiin sekä puhtaisiin vesiin.

Kaatopaikkavesiä ovat jätteiden käsittely- ja välivarastointialueilla muodostuvat likaiset hulevedet, lajittelulaitoksen pesuvedet sekä loppusijoitusalueella ja suljetulla kaatopaikalla muodostuvat suotovedet. Kaatopaikkavedet sisältävät jättemateriaaleista irronneita epäpuhtauksia ja ne on käsiteltävä laitosmaisesti. Kaatopaikkavedet kerätään sadevesiviemäreillä ja salaojilla ja johdetaan suotovesien tasausaltaaseen ja sieltä edelleen käsittelyyn.

Tavanomaisia hulevesiä muodostuu rakenteilla olevilla alueilla sekä liikenne- ja allasalueilla. Tavanomaiset hulevedet eivät ole suoranaudessa kosketuksessa jättemateriaalien kanssa, mutta voivat sisältää sellaisia määriä tavanomaista kiintoainetta, että niitä ei tule johtaa käsittelemättä maastoon. Tavanomaiset hulevedet johdetaan alueelle rakennettavaan hulevesien tasausaltaaseen, jossa kiintoaines laskeutetaan, minkä jälkeen vedet puretaan alueelta etelään laskevaan ojaan.

Saniteettivesiä muodostuu sosiaali- ja toimistotiloissa. Saniteettivedet johdetaan Viljakkalan Vesi Oy:n viemäriverkkoon ja edelleen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi.

Puhtaita vesiä ovat luonnontilaisilta alueilta sekä pintarakentein suljetuilta loppusijoitusalueen osilta tuleva pintavalunta. Loppusijoitusalueella muodostuvat puhtaat vedet johdetaan aluetta kiertäviin puhtaiden vesien ojiin ja edelleen maastoon. Alueen ulkopuolelta tuleva pintavalunta kerätään niskaojilla ja johdetaan maastoon. Loppusijoitusalueen itäpuolelle jäävä oja putkitetaan ja sitä käytetään puhtaiden vesien sekä tavanomaisten hulevesien purkureittinä.

Loppusijoitusalueella muodostuva kaatopaikkakaasu kerätään aktiivisella keräysjärjestelmällä ja poltetaan soihutoplttimella tai käytetään mahdollisuuksien mukaan hyödyksi lämmön tuottamisessa tai kaatopaikkavesien käsittelyssä.

Kaaviot vesien ja kaasun keräyksestä ja käsittelystä on esitetty *liitteessä 4*.

Kaatopaikka- ja hulevesien muodostuminen

Arvioitaessa eri laatuisten vesien muodostumista käytettiin seuraavia oletuksia:

- Alueen vuotuinen sademäärä on 700 mm.
- Tasausaltaiden mitoituseruste on kevätylivaluma, jonka suuruus on 50 l/s*km² suljetuilla loppusijoitusalueen osilla ja 120 l/s*km² muilla alueilla. Kevätylivaluman kesto on 5 vrk.
- Rakenteilla olevilta alueilta muodostuu tavanomaisia hulevesiä 50 % sademäärästä.

- Avoimella loppusijoitusalueen osalla muodostuu suotovesiä 50 % sademäärästä ja suljetulla osalla 15 % sademäärästä.
- Kenttä- ja liikennealueilla muodostuu hulevesiä 80 % sademäärästä.
- Kaatopaikkavesien maksimimäärä muodostuu tilanteessa, jossa kaikki kenttä- ja liikennealueet on rakennettu ja loppusijoitusalueen pinta-ala on 10 hehtaaria, josta 70 % on suljettu ja 30 % avoimena.

Em. perusteilla keskuksen alueella muodostuu vesiä seuraavasti:

- Kaatopaikkavesien maksimimäärä on noin 40 000 m³/a eli noin 170 m³/vrk ottaen huomioon, että vedet muodostuvat pääasiassa sulan kauden aikana.
- Hulevesien maksimimäärä on noin 25 000 m³/a eli noin 100 m³/vrk ottaen huomioon, että vedet muodostuvat pääasiassa sulan kauden aikana.
- Toiminnan ensimmäisessä vaiheessa muodostuvien kaatopaikkavesien määrä on noin 25 000 m³/a eli 100 m³/vrk sekä hulevesien määrä noin 16 000 m³/a eli 70 m³/vrk.

Kaatopaikkavesien laatu

Kaatopaikkavesien laadusta saatiin tietoa viimeaikaisista suomalaisista tutkimuksista^{13,14} sekä Tampereen teknillisen yliopiston (TTY) hanketta varten tekemästä tutkimuksesta¹⁵.

TTY:n tutkimuksessa tarkasteltiin Toivonen Yhtiöt Oy:n lajittelutoiminnassa muodostuvan loppusijoitettavan jätemateriaalin laatua sekä tehtiin liukoisuustestejä, joilla määriteltiin loppusijoitettavasta materiaalista veteen liuenneiden aineksien laatua ja pitoisuuksia. Lisäksi tehtiin pilot-mittakaavan koe, ns. lavakoe, jossa rakennettiin siirtolavalle pienoiskaatopaikka. Pienoiskaatopaikka täytettiin loppusijoitettavalla materiaalilla, peitettiin lumella ja siirrettiin sisätiloihin, jossa lumen sulaessa muodostunut vesi suotautui jätemateriaalin läpi ja kerättiin talteen. Muodostuneesta suotovedestä otetut näytteet analysoitiin laboratoriossa.

Tutkimusten perusteella loppusijoitettavasta materiaalista muodostuvat suotovedet vastaavat tavanomaisen jätteen kaatopaikoilla muodostuvia suotovesiä. Muodostuvissa vesissä oli runsaasti orgaanista ainetta, typpipitoisuus oli korkea suhteessa fosforipitoisuuteen ja sähköjohtavuus oli suuri. Metalleista havaittavissa oli etenkin rautaa ja sinkkiä sekä vähäisempiä määriä lyijyä, nikkeliä ja kromia. Tutkimuksissa ei havaittu PAH-, PCB- tai kloorifenolihdisteitä.

Tutkimukset eivät anna kuitenkaan todellisuutta vastaavaa kuvaa loppusijoitusalueella muodostuvista kaatopaikkavesistä, koska tutkimukset tehtiin laboratorio-olosuhteissa tai sisätiloissa, veden kierto pienoiskaatopaikalla oli luontaista nopeampaa eikä materiaalia ollut peitetty eikä tiivistetty. Kaatopaikkavedet muodostuvat hankkeen tapauksessa loppusijoitusalueen suotovesien lisäksi käsittelykentillä muodostuvista hulevesistä, jotka laimentavat loppusijoitusalueen suotovesiä.

¹³ Marttinen, S. et al. 2006. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus 20.6.2000. Jyväskylän yliopisto ja Tritonet Oy.

¹⁴ Kettunen, R. et al. 2000. Kaatopaikkavesien vaikutus yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toimintaan ja mitoittamiseen sekä kaatopaikkavesien esikäsittelytarpeen ja menetelmien arviointi. Kaato2001-hanke. Loppuraportti 20.6.2000. Tritonet Oy ja Jyväskylän Yliopisto.

¹⁵ Hellman, S. ja Isoaho, S. 2006. Toivonen Yhtiöt Oy. Viljakkala –hankkeeseen liittyvät materiaalianalyysit. Tampereen teknillinen yliopisto. Bio- ja ympäristötekniikan laitos. Tampere.

Tästä johtuen ympäristövaikutusten arvioinnissa kaatopaikkavesien pitoisuuksina on käytetty keskiarvoja kuudella käytössä olevalla yhdyskuntajätteen kaatopaikalla muodostuneiden kaatopaikkavesien pitoisuuksista¹⁶. Pitoisuudet on havaittu vuonna 1998 otetuista näytteistä ja edustavat kaatopaikalta lähtevää käsittelemätöntä vettä. Metallipitoisuuksina käytettiin kolmen aikaisemman tutkimuksen keskiarvoja¹⁷ niiltä osin kuin pitoisuutta ei ollut määritetty vuoden 1998 tutkimuksessa. Fosforipitoisuutena käytettiin TTY:n tutkimuksessa mitattua arvoa, koska sitä ei ollut määritetty muissa tutkimuksissa.

Vaikutusarvioinnissa käytetyt kaatopaikkaveden pitoisuudet on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 5. Arvioinnissa käytetyt kaatopaikkaveden pitoisuudet.

Tekijä	Yksikkö	Pitoisuus
COD _{Cr}	mg/l	625
BOD ₇ (arvio, 50% COD _{Cr})	mg/l	313
TOC	mg/l	175
NH ₄ -N	mg/l	170
Kok-N	mg/l	190
Kok-P	mg/l	4
Kiintoaine	mg/l	110
Cl ⁻	mg/l	680
SO ₄ ²⁻	mg/l	12
Alkaliteetti [mmol/l]	mmol/l	34,5
Sähkönjohtavuus [mS/m]	mS/m	430
pH		7,4
Arseeni (As)	mg/l	0,01
Elohopea (Hg)	mg/l	0,0003
Kadmium (Cd)	mg/l	0,0013
Kromi (Cr)	mg/l	0,25
Kupari (Cu)	mg/l	0,024
Lyijy (Pb)	mg/l	0,016
Mangaani (Mn)	mg/l	3,7
Nikkeli (Ni)	mg/l	0,13
Rauta (Fe)	mg/l	30,4
Sinkki (Zn)	mg/l	0,51

Tasausaltaat

Kaatopaikkavesiä ja tavanomaisia hulevesiä varten rakennetaan tasausaltaat, joilla laskeutetaan vesistä epäpuhtauksia sekä tasataan käsittelyyn ja maastoon johdettavaa virtaamaa. Kaatopaikkavesien tasausallas on mitoitettu kevätylivalumalle varmuuskertoimella 1,3 eli altaan kokonaistilavuus on kolmanneksen mitoitusvesimäärää suurempi. Hulevesien tasausallas on mitoitettu suoraan kevätylivalumalle. Kevätylivalumaa vastaava vesimäärä edellyttäisi kaatopaikkavesien tapauksessa noin 180 mm sadantaa ja hulevesien tapauksessa noin 85 mm sadantaa.

¹⁶ Kettunen, R. et al. 2000. Kaatopaikkavesien vaikutus yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toimintaan ja mitoitukseen sekä kaatopaikkavesien esikäsittelytarpeen ja menetelmien arviointi. Kaato2001-hanke. Loppuraportti 20.6.2000. Tritonet Oy ja Jyväskylän Yliopisto.

¹⁷ Marttinen, S. et al. 2006. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus 20.6.2000. Jyväskylän yliopisto ja Tritonet Oy.

Altaiden tilavuudet ja mitoitusvesimäärät ovat seuraavat:

- Kaatopaikkavesien tasausallas: tilavuus 7500 m³, mitoitusvesimäärä 5500 m³.
- Hulevesien tasausallas: tilavuus 3000 m³, mitoitusvesimäärä 2800 m³.

Altaat rakennetaan todennäköisimmin asfalttialtaina, joissa vettä läpäisemätön kerros muodostuu kaatopaikkavesien tasausaltaassa tiivisasfaltista, tavallisesta asfaltista sekä maabentoniittikerroksesta ja hulevesien tasausaltaassa tiivisasfaltista sekä tavallisesta asfaltista. Altaat rakennetaan täyttömaan varaan ja niiden alta poistetaan pehmeät ja heikosti kantavat maat. Altaiden rakennesimerkit on esitetty *liitteessä 3*.

Vesien käsittely

Yleistä

Kaatopaikkavedet käsitellään laitosmaisesti puhdistamalla joko hankealueella omalla jätevedenpuhdistamolla tai johtamalla ne käsiteltäväksi Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle. Mikäli kaatopaikkavedet puhdistetaan omalla puhdistamolla, johdetaan puhdistetut vedet pois Ruonanjoen valuma-alueelta. Vesien johtaminen ja purkureitit on esitetty *liitteessä 5*.

Hulevesiä käsitellään laskeuttamalla niistä kiintoainetta, minkä jälkeen ne puretaan maastoon hankealueen eteläpuolelle.

Vesien kerääminen

Kaatopaikkavedet ja hulevedet kerätään ojilla, salaojilla ja viemäreillä ja johdetaan hankealueen eteläreunaan rakennettaviin tasausaltaisiin. Keräysjärjestelmät rakennetaan siten, että kaatopaikkavesien sekoittuminen hulevesiin ja pääsy hulevesialtaaseen ei ole mahdollista. Tarvittaessa hulevedet voidaan johtaa kaatopaikkavesien altaaseen ja käsittelyyn, jos niissä havaitaan suuria epäpuhtauspitoisuuksia.

Suljetun kaatopaikan suotovedet ovat viime aikoina olleet epäpuhtauspitoisuuksiltaan pieniä ja niiden vaikutukset ympäristössä vähäisiä. Hankkeen vesien keräilyjärjestelmät rakennetaan kuitenkin siten, että myös vanhan kaatopaikan suotovedet voidaan tarvittaessa johtaa käsittelyyn jos tarvetta ilmenee. Vanhan kaatopaikan suotovesien keräämiseksi rakennetaan tarvittaessa keruukaivoja jätetäytön juurelle, joista vesi pumpataan kaatopaikkavesien tasausaltaaseen.

Hulevesien käsittely

Tavanomaiset hulevedet sisältävät lähinnä kiintoainesta ja siihen sitoutuneita vähäisiä määriä epäpuhtauksia. Hulevesille riittävä puhdistustoimenpide on kiintoaineen laskeutus. Suunnitellulla tasausaltaan mitoituksella veden viipymä hulevesien tasausaltaassa on kevätylivaluman aikaan noin 5 vrk, jolloin altaassa pystytään laskeuttamaan lähes kaikki kiintoaines hieno siltti mukaan lukien. Allasta on tarkoitus tyhjentää tasaisin väliajoin, jotta sillä olisi viivytyskapasiteettia sadetapahtumien aikana. Mikäli allas sattuisi olemaan sateen sattuessa täynnä vettä, pystytään sillä kuitenkin laskeuttamaan hulevesistä merkittävästi kiintoainesta. Esimerkiksi kerran viidessä vuodessa tapahtuvan 10 minuutin sateen aiheuttamalla virtaamalla viipymä täydessä altaassa olisi noin 2 tuntia, mikä riittää hienon hiekan ja karkeamman siltin laskeuttamiseen.

Kaatopaikkavesien käsittely omalla puhdistamolla

Kaatopaikkavesien käsittelymenetelmä on todennäköisesti kemiallinen rautasaostus yhdistettynä kalvosuodatukseseen. Saostuksessa veteen lisätään saostuskemikaalia (tässä tapauksessa rautapohjaista), joka muodostaa yhdessä vedessä olevien epäpuhtauksien kanssa sakan, joka voidaan erottaa laskeuttamalla. Kalvosuodatuksessa epäpuhtauksia sisältävä vesi pakotetaan erittäin tiheän kalvon läpi, jolloin epäpuhtaudet pidättyvät kalvon pinnalle ja vesi läpäisee kalvon. Saostusprosessissa muodostuu rautahydroksidisakkaa, joka sisältää suurimman osan kiintoaineesta, fosforista sekä metalleista. Sakka on loppusijoitettavaa materiaalia. Kalvosuodatusprosessissa muodostuu väkevää konsentraattia, jonka määrä on noin 20-25 % käsitellyn kaatopaikkaveden määrästä. Konsentraatti sisältää käsitelyssä erottuneet epäpuhtaudet ja se pumpataan takaisin jätetäyttöön. Arvioinnissa käytetty käsittelyn puhdistusteho on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Arvioidut puhdistustehot omalla puhdistamolla^{18,19,20}

Epäpuhtaus	Puhdistusteho
COD _{Cr}	70 %
BOD ₇	70 %
NH ₄ -N	85 %
Kok-N	85 %
Kok-P	95 %
Kiintoaine	95 %
Rauta	90 %
Muut metallit	70 %

Kaatopaikkavesien käsittely Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolla

Kaatopaikkavesien arvioidaan laatunsa ja määränsä puolesta soveltuvan käsiteltäväksi myös yhdyskuntajätevedenpuhdistamolla. Lähin jätevedenpuhdistamo on Hämeenkyrössä, jonne myös Viljakkalan kunta johtaa jätevetensä. Hankealueen läheisyydessä on Viljakkalan Vesi Oy:n rakennettu viemäriverkosto, joka on mitoitukseltaan riittävä myös hankkeen kaatopaikkavesien johtamiseen. Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon toimintaa ja kaatopaikkavesien vaikutusta siihen on kuvattu tarkemmin kappaleessa 8.2.2.

Rakennusvaiheen vesien käsittely

Rakennusvaiheissa muodostuvat hulevedet ovat tavanomaisia hulevesiä, jotka sisältävät mineraalista kiintoainesta. Ensimmäisessä rakennusvaiheessa hulevesiä käsitellään allasalueen kohdalle rakennettavalla tilapäisellä laskeutusaltaalla. Myöhemmissä rakennusvaiheissa vesien keräily- ja käsittelyjärjestelmät ovat valmiit ja rakennettavien alueiden vedet käsitellään muiden tavanomaisten hulevesien kanssa tasausaltaassa.

¹⁸ Vanhempi tutkija Eero Aitta, Kemira Oyj. Kirjallinen tiedonanto 6.6.2006, suullinen tiedonanto 19.6.2006.

¹⁹ Marttinen, S. et al. 2006. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus 20.6.2000. Jyväskylän yliopisto ja Tritonet Oy.

²⁰ Kettunen, R. et al. 2000. Kaatopaikkavesien vaikutus yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toimintaan ja mitoitukseen sekä kaatopaikkavesien esikäsittelytarpeen ja menetelmien arviointi. Kaato2001-hanke. Loppuraportti 20.6.2000. Tritonet Oy ja Jyväskylän Yliopisto.

Hule- ja suotovesien kierrätys

Kaatopaikkakaasun muodostamisen tehostamiseksi voidaan suotovettä pumpata takaisin jätetäyttöön lämpimänä vuodenaikana. Samaten kaatopaikkavesien käsittelyssä muodostuva konsentraatti johdetaan takaisin täyttöön. Järjestelmä koostuu pumppaamosta sekä suotovesien imeytyskaivoista.

Laskeutettuja hulevesiä käytetään tarpeen mukaan kasteluun pölyämisen estämiseksi.

Kaatopaikkakaasun keräys ja käsittely

Loppusijoitusalueelle rakennetaan aktiivinen kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmä. Koska loppusijoitusaluetta täytetään lohkoittain ja kaasunmuodostus käynnistyy viiveellä, rakennetaan kaasunkeräysjärjestelmä pääasiassa loppusijoitusalueen osien sulkemisen ja pintarakenteiden rakentamisen yhteydessä.

Kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmä koostuu kaasukaivoista, imuputkistosta sekä kaasupumppaamosta. Keräysjärjestelmän yhteyteen rakennetaan myös suotovesien kierrätysjärjestelmä. Kaasukaivot rakennetaan osin siiviläputkikaivoina, jotka ulottuvat syvälle jätetäyttöön ja osin matalakeräyskaivoina, joita käytetään samalla suotoveden imeytykseen. Tyypipiirustukset kaivoista on esitetty *liitteessä 3*. Kaasupumppaamon ja soihutupoltin rakennetta on havainnollistettu *kuvassa 15*.



Kuva 15. Kaatopaikkakaasun pumppaamo ja soihutupoltin²¹.

²¹ Suunnittelukeskus Oy. 2005. Porin Jätehuolto. Hangassuon jäteaseman kehittäminen.

4.6.2 Muut toiminnot ja rakenteet

Alueelle rakennetaan lajittelulaitoksen yhteyteen henkilökunnan toimisto- ja sosiaali-tilat. Samaan rakennukseen sijoitetaan myös työkoneiden ja työvälineiden säilytystä ja huoltoa varten tarvittavat suojatilat ja varastot.

Alue aidataan tarvittavilta osin asiattoman pääsyn estämiseksi.

Jätteenkäsittelykeskus kytketään Viljakkalan Vesi Oy:n vesijohtoverkkoon. Kytkentä tehdään todennäköisesti yhdysteiden 2763 ja 2771 risteyksessä, mistä rakennetaan liitosjohto hankealueelle.

4.7 Toiminnan aiheuttama liikenne

4.7.1 Yleistä

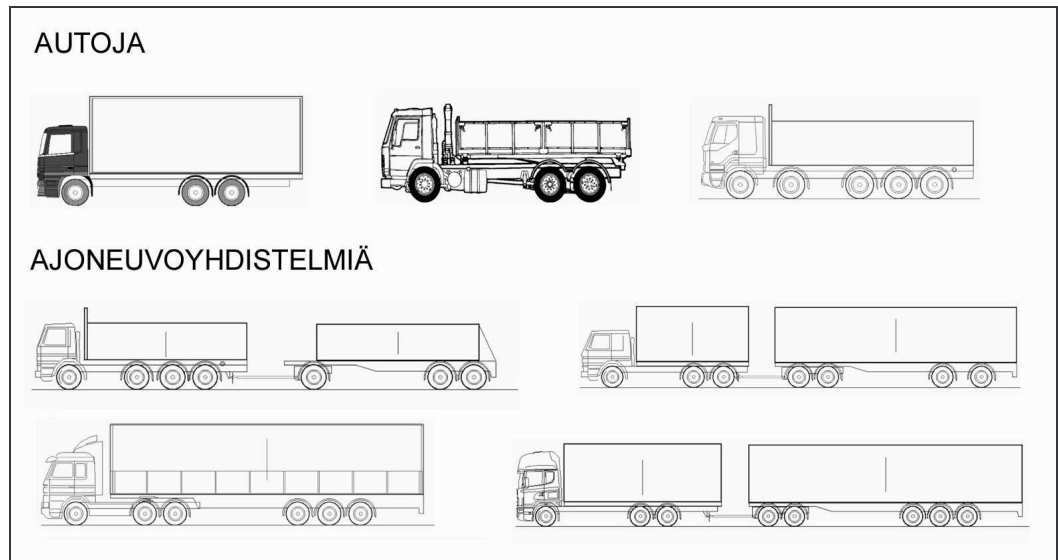
Vironvuorten jätteenkäsittelykeskukseen tuodaan jätteitä hankkeesta vastaavan Ruskon lajittelulaitoksesta ja Myllypuron siirtokuormausasemalta sekä purkutyömailta ja tulevaisuudessa perustettavilta siirtokuormausasemilta. Materiaalivirrat tulevat pääasiassa eteläisestä Suomesta. Siirtokuormausasemilta tuotavat jätteet on esilajiteltu karkeasti ja osittain myös esimurskattu materiaalin irtotiheyden kasvattamiseksi. Ruskosta tuotavat jätteet ovat pääasiassa loppusijoitettavaa hyödyntämiskelvotonta jätettä sekä seula-alitetta.

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksesta lähtevät materiaalit, kuten kierrätyspolttoaine, metallit ja puuhake kuljetetaan hyötykäyttöön pääasiassa Etelä-Suomeen sekä länsirannikolle, mm. Poriin, Raumalle ja Pietarsaareen. Pirkanmaalle kohdistuu lähinnä puuhakkeen kuljetuksia.

4.7.2 Tarkasteltavat kuljetusvaihtoehdot

Kaikki kuljetukset maanteitse

Tässä vaihtoehdossa kaikki jätteenkäsittelykeskukseen tulevat ja sieltä lähtevät materiaalit kuljetetaan maanteitse. Kuljetuskalustona käytetään raskaita ajoneuvoja: kuorma-autoja ja erilaisia ajoneuvoyhdistelmiä, kuten puoli- ja täysperävaunuyhdistelmiä. Käytettävää kalustoa on havainnollistettu *kuvassa 16*.



Kuva 16. Kuljetuksissa käytettäviä tavara-autoja²².

Kuljetuksilla on eri reittivaihtoehtoja, joita on kuvattu tarkemmin *kappaleessa 5.4.2.*

Osa kuljetuksista rautateitse

Tässä vaihtoehdossa 50 % tulevista rakennus-, pakkaus- ja puujätteistä ja lähtevästä kierrätyspolttoaineesta sekä puu- ja metallimateriaaleista kuljetetaan rautateitse. Rautateitse kuljettavat jätteet sekä kierrätysmateriaalit on pakattu kontteihin, jotka voidaan siirtää junavaunuihin tai niistä pois ilman että materiaaleja tarvitsee lastata uudelleen. Kontteja ja niiden kuljettamiseen käytettäviä vaunuja on havainnollistettu *kuvissa 17 ja 18.*



Kuva 17. Hakkeen kuljetukseen käytettävä vaihtokorivaunu²³.

²² Suomen kuljetus ja logistiikka SKAL ry. [www.skali.fi/uploads/Autojen%20nimitykset\(1\).ppt](http://www.skali.fi/uploads/Autojen%20nimitykset(1).ppt). Mukailtu.

²³ <http://www.vrcargo.fi/vaunukuvasto/sgn.shtml>



Kuva 18. Konttivaunu²⁴.

Rautatiekuljetukset tulevat pääkaupunkiseudulta Tampereelle, jossa vaunut irrotetaan junasta ja siirtelyveturi kuljettaa ne hankealueesta maanteitse noin 8 km:n päässä sijaitsevalle Karhen seisakkeelle. Karhen seisakkeella kontit siirretään kuorma-auton kyytiin ja kuljetetaan jätteenkäsittelykeskukseen. Jätteenkäsittelykeskuksesta tuodut, kontteihin pakatut kierrätysmateriaalit siirretään vastaavasti vaunuihin ja siirtelyveturin kuljetettavaksi. Lähtevät materiaalit kuljetetaan ensin Tampereelle, jossa vaunut kytketään varsinaisiin määränpäihin meneviin juniin.

4.7.3 Laskentaperusteet

Liikennemääräarviossa käytettiin seuraavia laskentaperusteita:

- Maa-aineskuljetukset tehdään 40 tonnin yhdistelmäkuormina tai 20 tonnin kuorma-autokuormina. Materiaalin tilavuuspaino noin 2000 kg/m³
- Rakennusjäte kuljetetaan 40 tonnin yhdistelmäkuormina tai 20 tonnin kuorma-autokuormina. Materiaalin tilavuuspaino ≥ 1000 kg/m³
- Pakkaus- ja kuivajäte kuljetetaan noin 70 m³ yhdistelmäkuormina tai noin 35 m³ kuorma-autokuormina. Materiaalin tilavuuspaino ≤ 400 kg/m³
- Erilliskerätty puujäte kuljetetaan 70-90 m³ yhdistelmäkuormina tai 35-45 m³ kuorma-autokuormina. Materiaalin tilavuuspaino on noin 200...400 kg/m³ riippuen siitä onko puujäte irtonaista (lavat, laudat yms.) vai haketettua.
- Kierrätyspolttoaine (REF) kuljetetaan noin 70 m³ yhdistelmäkuormina tai noin 35 m³ kuorma-autokuormina. Materiaalin tilavuuspaino ≤ 400 kg/m³
- Metallit kuljetetaan noin 50 m³ yhdistelmäkuormina tai noin 25 m³ kuorma-autokuormina. Materiaalin tilavuuspaino ≤ 800 kg/m³.
- Muut kierrätyskelpoiset materiaalit kuljetetaan noin 70 m³ yhdistelmäkuormina tai noin 35 m³ kuorma-autokuormina. Materiaalin tilavuuspaino ≤ 500 kg/m³
- Asbestijätteen sekä satunnaisten erien, kuten muun materiaalin mukana tulleiden ongelmajätteiden kuljetukset oletetaan sisältyviksi liikenteen kokonaismäärään.
- Karhen seisakkeen ja jätteenkäsittelykeskuksen väliset kuljetukset tehdään keskimäärin 15 tonnin kuorma-autokuormina.
- Tyhjänä ajavien ajoneuvojen osuus on huomioitu kertomalla tulevien ja lähtevien kuljetusten summa kertoimella 1.5.

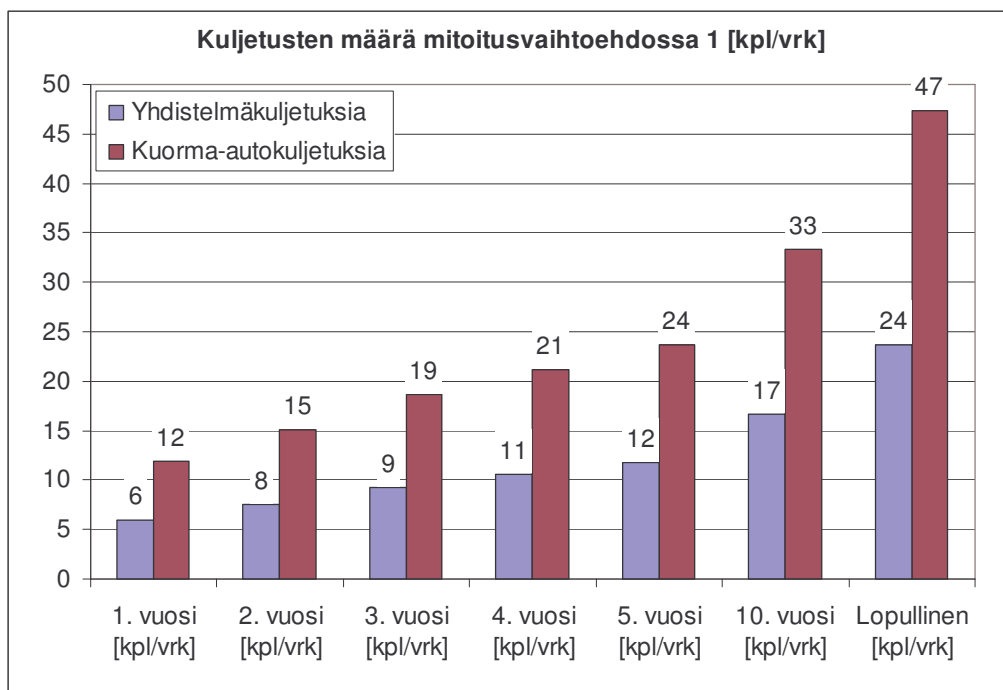
²⁴ <http://www.vrcargo.fi/vaunukuvasto/sgm.shtml>

- Ensimmäisessä rakennusvaiheessa tyhjänä ajavien ajoneuvojen osuus on huomioitu kertomalla lähtevien maa-aineskuljetusten määrä kahdella.
- Ylijäämämaat kuljetetaan pois alueelta yhden vuoden aikana kussakin rakentamisvaiheessa.
- Kuljetukset tapahtuvat arkipäivisin, jolloin kuljetuspäiviä on 260 kpl vuodessa paitsi Karhen seisakkeelle suuntautuvat kuljetukset, joiden tapauksessa kuljetuspäiviä on 200 kpl vuodessa.

4.7.4 Liikennemäärät

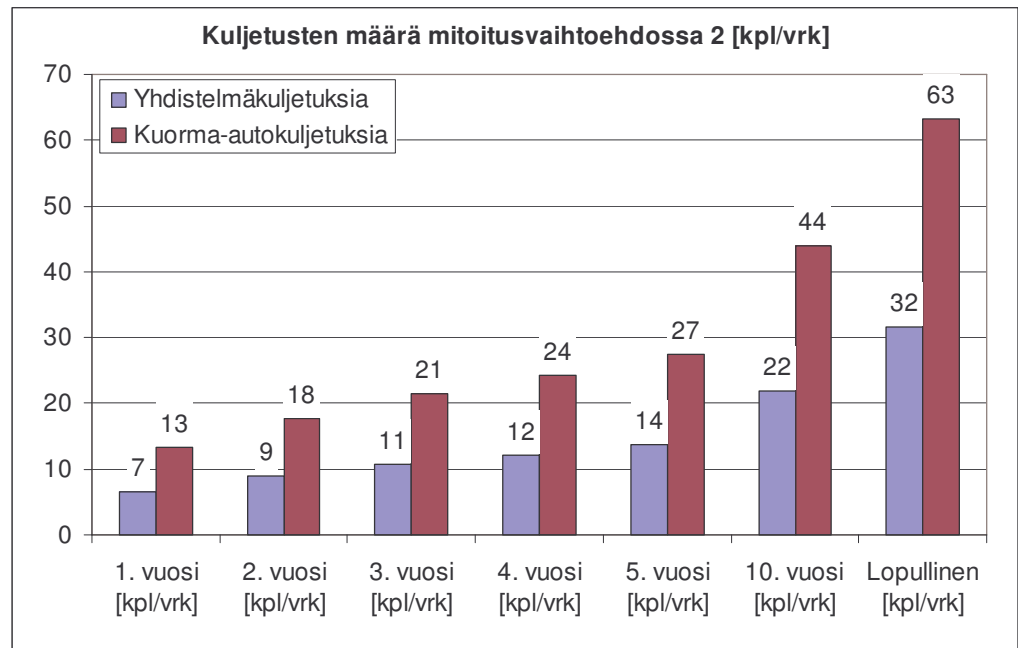
Varsinainen toiminta, kaikki kuljetukset maanteitse

Vaihtoehdossa 1 keskukseen vastaanotetaan vuosittain enintään 160 000 tonnia jätteitä ja keskuksesta kuljetetaan pois 120 000-130 000 tonnia muualla hyödynnettäviä kierrätysmateriaaleja. Vaihtoehdon 1 mukaiset liikennemäärät on esitetty *kuvassa 19*.



Kuva 19. Vaihtoehdon 1 mukaisen toiminnan aiheuttamat liikennemäärät.

Vaihtoehdossa 2 keskukseen vastaanotetaan vuosittain enintään 190 000 tonnia jätteitä ja keskuksesta kuljetetaan pois 150 000-160 000 tonnia muualla hyödynnettäviä kierrätysmateriaaleja. Vaihtoehdon 2 mukaiset liikennemäärät on esitetty *kuvassa 20*.

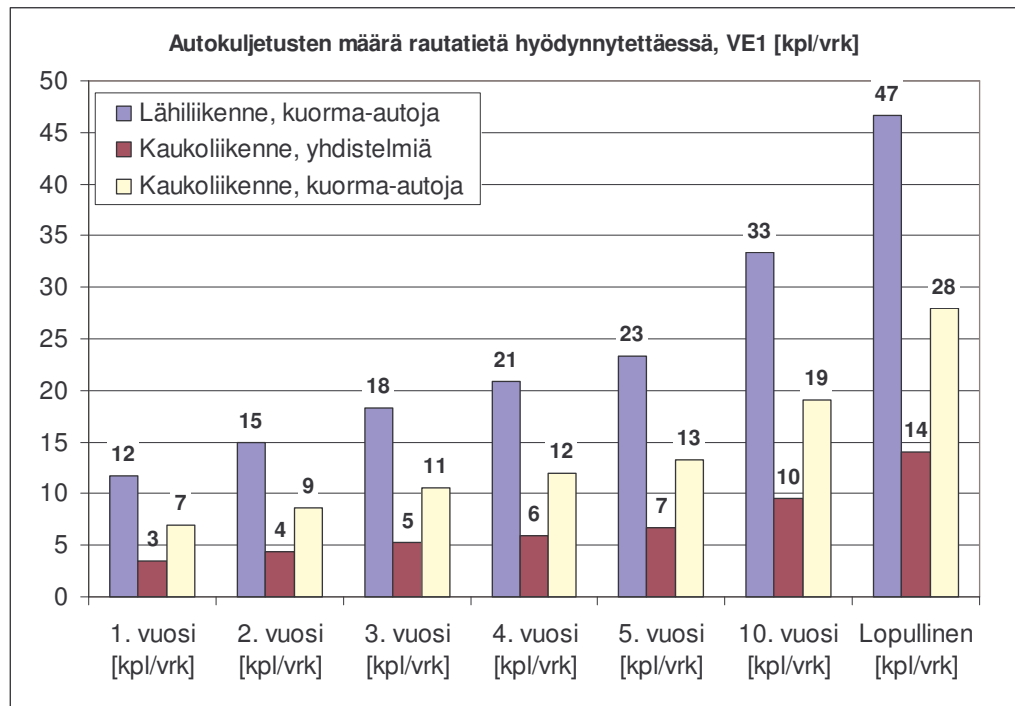


Kuva 20. Vaihtoehdon 2 mukaisen toiminnan aiheuttamat liikennemäärät.

Varsinainen toiminta, osa kuljetuksista rautateitse

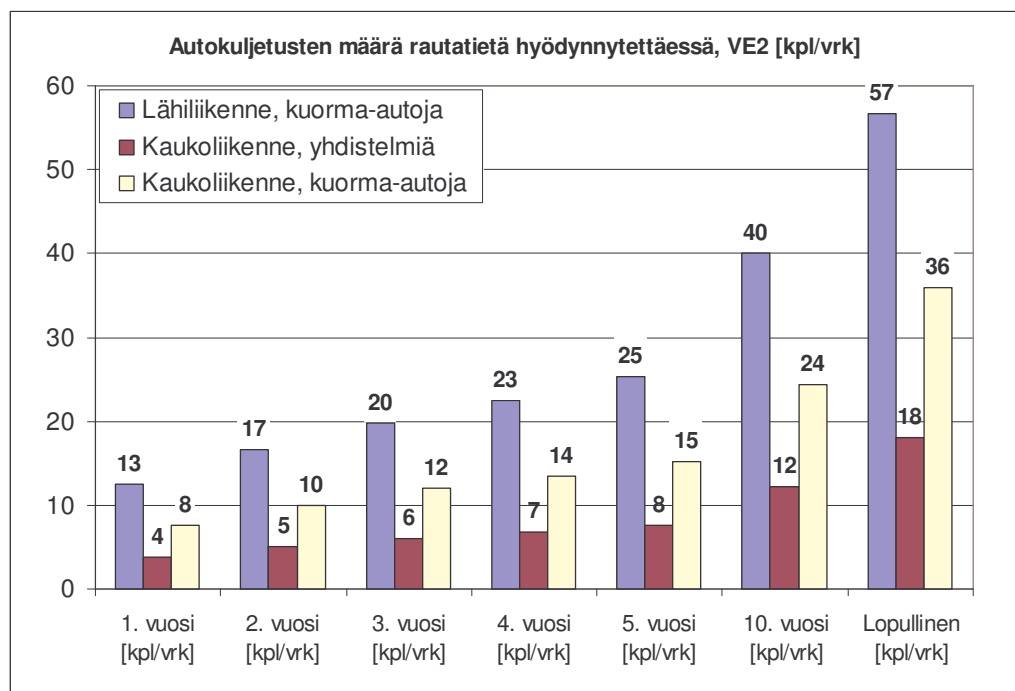
Vaihtoehdossa 1 rautateitse tuotaisiin jätteitä noin 70 000 t/a ja vietäisiin kierrätysmateriaaleja muualla hyödynnettäväksi noin 45 000 t/a. Vaihtoehdossa 2 rautateitse tuotaisiin jätteitä noin 85 000 t/a ja vietäisiin kierrätysmateriaaleja noin 60 000 t/a. Rautateitse tuotavat jätteet ja muualle vietävät kierrätysmateriaalit kuljetetaan Karhen seisakkeen ja jätteenkäsittelykeskuksen välillä kuorma-autoilla. Muu osa jätteistä ja hyödynnettävistä materiaaleista kuljetetaan maanteitse *kappaleessa 5.4.2* kuvattuja reittejä pitkin.

Vaihtoehdon 1 mukaisen toiminnan aiheuttama ajoneuvoliikenne jätteenkäsittelykeskuksen ja Karhen seisakkeen välillä (lähiliikenne) sekä muilla reiteillä (kaukoliikenne) on esitetty *kuvassa 21*.



Kuva 21. Vaihtoehdon 1 autokuljetusten määrä rautatiekuljetuksia käytettäessä

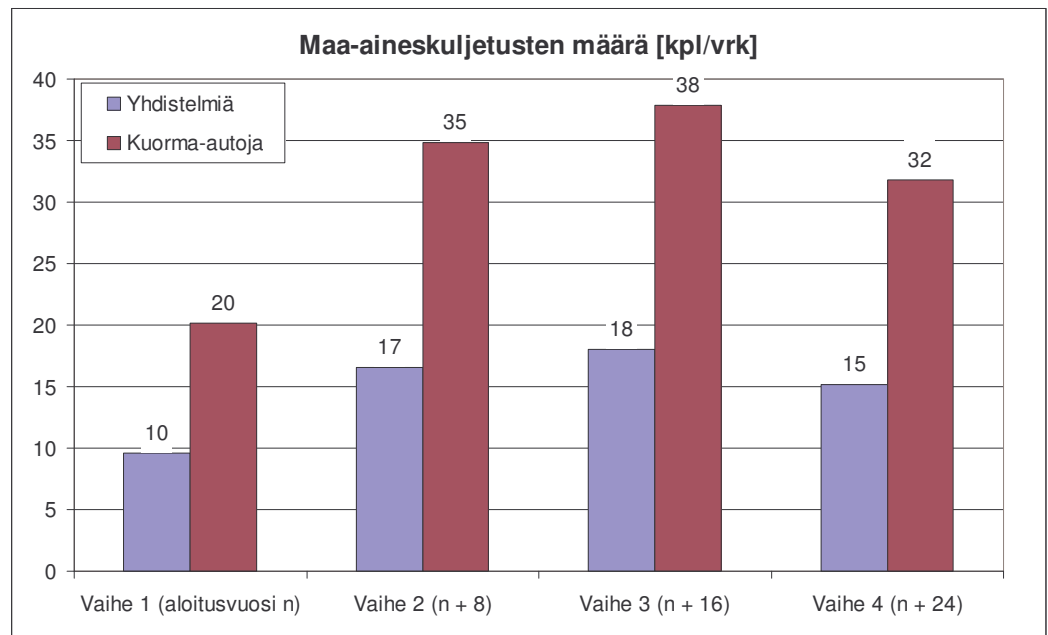
Vaihtoehdon 2 mukaisen toiminnan aiheuttama ajoneuvoliikenne jätteenkäsittelykeskuksen ja Karhen seisakkeen välillä (lähiliikenne) sekä muilla reiteillä (kaukoliikenne) on esitetty *kuvassa 22*.



Kuva 22. Vaihtoehdon 2 autokuljetusten määrä rautatiekuljetuksia käytettäessä

Rakentaminen ja maa-ainesten kuljetus

Hankealueella muodostuu kussakin rakennusvaiheessa maan ja kallion leikkauksesta sekä louhinnasta ylijäämämassoja. Ylijäämämassojen määrä vaihtelee riippuen rakennettavan alueen leikkaussyvyydestä ja pinta-alasta sekä rakenteissa ja peittomateriaalina tarvittavan maa- ja kiviaineksen määrästä. Ylimääräiset maa-ainekset kuljetetaan pois alueelta muualla hyödynnettäväksi ja niiden kuljetusten aiheuttamat liikennemäärät eri rakennusvaiheissa on esitetty kuvassa 23.



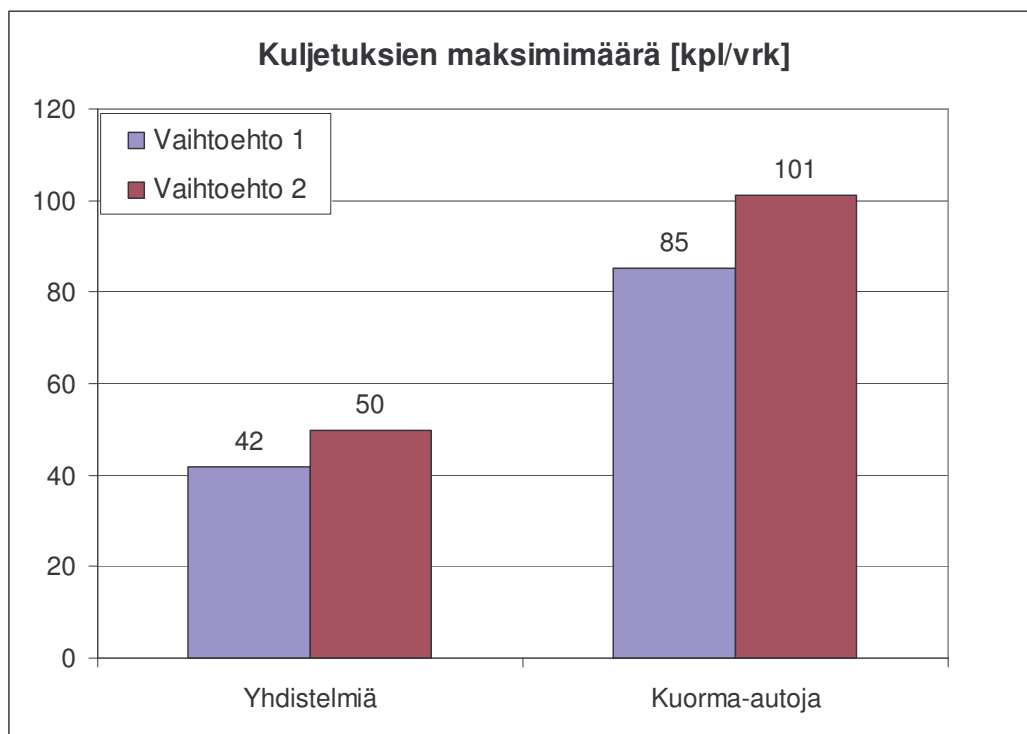
Kuva 23. Ylimääräisten maa-ainesten kuljetusliikenne eri rakennusvaiheissa.

Ensimmäinen rakennusvaihe tehdään ennen varsinaisen toiminnan aloittamista ja silloin maa-aineskuljetusten määrät ovat 10 yhdistelmäajoneuvoa ja 20 kuorma-autoa päivässä. Suurimmat ylijäämämassat muodostuvat rakennusvaiheessa 3, jolloin niiden kuljetuksesta aiheutuvat liikennemäärät ovat 18 yhdistelmäajoneuvoa ja 38 kuorma-autoa päivässä.

Ylimääräiset maa-ainekset on liikennelaskelmissa oletettu kuljetettavan pois alueelta yhden vuoden aikana. Mikäli ylijäämämassoja varastoidaan alueella pidempään, ovat päivittäiset kuljetusmäärät yllä olevaa vähäisemmät.

Liikenteen yhteismäärät

Suurimmat liikennemäärät esiintyvät tilanteessa, kun keskuksen jätteenkäsittelytoiminta on saavuttanut täyden laajuutensa ja loppusijoitusaluetta samanaikaisesti laajennetaan. Liikennemäärien huippu saavutetaan rakennusvaiheen 3 aikana, eli noin 15-16 vuoden kuluttua toiminnan aloittamisesta. Tämän tilanteen mukaiset, rakennusvuoden aikana maa-aineskuljetuksista ja toiminnasta yhteensä aiheutuvat liikennemäärät, on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24. Toiminnan ja maa-aineskuljetusten liikennemäärät rakennusvaiheessa 3.

Maksimimäärät koskevat tilannetta, jossa kaikki kuljetukset hoidetaan maanteitse. Rautatiekuljetuksia käytettäessä maksimitilanteen mukaiset pääreittien liikennemäärät ovat noin 10-15 yhdistelmäajoneuvoa ja 20-25 kuorma-autoa pienemmät.

Muu liikenne

Hankkeen aiheuttamat liikennemäärät muodostuvat lähes täysin jätteiden, kierrätysmateriaalien ja maa-ainesten kuljetuksista, jotka tehdään raskaille ajoneuvoilla. Jätteenkäsittelykeskukseen ei tuoda jätteitä pienerinä eikä muiden kuin hankkeesta vastaavan toimesta, jolloin henkilöautoliikennettä syntyy ainoastaan keskuksen henkilökunnan työmatkaliikenteestä. Henkilöautoliikenteen määräksi arvioidaan noin 40 kpl/vrk toiminnan ollessa täydessä mittakaavassa.

Keskuksen sisäinen liikenne

Jätteenkäsittelykeskuksen sisäinen liikenne muodostuu tulevan jätteen ja hyötykäyttöön lähtevän materiaalin kuljetuksien lisäksi jätteiden siirtelyyn ja käsittelyyn käytettävän kaluston liikenteestä. Jatkuvasti käytössä olevaa kalustoa ovat pyöräkuormaajat, kaivinkoneet, kuorma-autot sekä kaatopaikkajyrä, joita kaatopaikkajyrää lukuun ottamatta on muutamia kappaleita kutakin.

4.8 Hankkeen elinkaari ja toiminnan vaiheistus

Hankkeen elinkaari määräytyy loppusijoitusalueen täyttymiseen kuluvan ajan perusteella. *Kappaleessa 4.3.1* esitetyillä loppusijoitettavilla jätemäärillä kokonaistäyttötilavuus arvioidaan saavutettavan noin 30 vuoden kuluessa.

Käsittelykeskus on tarkoitettu otettavan käyttöön neljässä vaiheessa siten, että ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan käsittely- ja varastokentät, lajittelulaitoshalli sekä loppusijoitusalueen ensimmäinen osa. Ensimmäisen vaiheen rakennustyöt kestävät arviolta 1-1½ vuotta, minkä jälkeen keskus voi alkaa toimimaan täydellä teholla.

Vaiheissa 2-4 uusia loppusijoitusalueen lohkoja otetaan käyttöön sitä mukaa kun edellinen osa alkaa täyttyä. Kunkin lohkon käyttöiäksi on arvioitu noin kahdeksan vuotta mitoitusjätemäärällä, mutta käyttöikä kasvaa, mikäli loppusijoitettava jätemäärä on arvioitua pienempi. Vaiheissa 2-4 rakennustyöt kestävät kussakin vaiheessa noin vuoden.

Loppusijoitusalue suljetaan tarkoituksenmukaisin kokonaisuuksin ja maisemoidaan sitä mukaa kun osa-alueet saavuttavat lopullisen täyttökorkeutensa. Loppusijoitusalueen täyttymisen jälkeen alkaa jälkihoito- ja tarkkailuvaihe, jota jatketaan vähintään 30 vuotta.

Hankkeen elinkaarta ja toiminnan vaiheistusta on havainnollistettu oheisessa kaaviossa.

Toiminta	Vuosi					60
	1	8	16	24	30	
Rakentaminen	R1	R2	R3	R4		
Loppusijoitus	Täyttövaihe 1	Täyttövaihe 2	Täyttövaihe 3	Täyttövaihe 4		
Seuranta ja jälkihoito						Hoito-vaihe

Kuva 25. Hankkeen elinkaari.

5 VIRONVUORTEN YMPÄRISTÖN TILA

5.1 Sijainti ja maanomistus

Jätteenkäsittelykeskuksen hankealue sijaitsee maanteitse noin kahdeksan kilometrin päässä Viljakkalan kirkonkylästä itään, maantien 2763 Mäihälahti-Virojärvi länsipuolella. Jätteenkäsittelykeskus sijoittuu Vironvuorten ja maantien 2763:n väliin jäävälle alueelle Viljakkalan suljetun kaatopaikan viereen.

Tila, jolle laitosta suunnitellaan, on noin 23 hehtaarin määräala Viljakkalan kylässä olevasta, Viljakkalan kunnan omistamasta tilasta Ylisorvari Rn:o 12:141. Kunta on tehnyt kiinteistökaupasta 29.6.2005 esisopimuksen hankkeesta vastaavan kanssa. Kiinteistökauppakirja allekirjoitetaan ja lopullinen maakauppa tehdään sitten kun kiinteistön käyttötarkoituksen mahdollistava ympäristölupa on saavuttanut lainvoiman ja esisopimuksesta ja kiinteistön myynnistä on olemassa kunnan lainvoimainen päätös.

5.2 Hankealueen ja välittömän lähiympäristön toiminnot

Hankealueella ei ole virkistystoimintoja tai -reittejä. Alueen länsireunalla olevilla Vironvuorilla on todennäköisesti merkitystä ulkoilu- ja virkistysmaastona, mutta niitä lähestytään lähinnä lounais- ja eteläpuolelta, missä sijaitsee yhdystieltä 2771 alkava ajopolku.

Noin kahden kilometrin säteellä hankealueen keskustasta sijaitsee 40 asuinkiinteistöä, joista noin puolet on vakituista ja puolet loma-asutusta²⁵. Osa asuinkiinteistöistä on vielä rakenteilla. Lähin asuinkiinteistö on hankealueen itäreunasta lyhimmillään noin 150 metriä sijaitseva Mäkilehdon tila Rn:o 12:131. Hankealueen kaakkoisnurkasta, jonne on suunniteltu jätteenkäsittelykeskuksen sisäänajo, etäisyys on noin 300 metriä.

Lähimmät viljelyksessä olevat pellot kuuluvat Sarkin tilaan ja sijaitsevat noin 150 metrin päässä hankealueen rajasta itään. Viljeltyjä peltoja on myös Koivistonkylän kohdalla yhdystien 2771 molemmin puolin, Kyntöjärven eteläpuolella noin 1,2 kilometriä hankealueelta koilliseen, Riihijärven luoteispuolella noin 1,5 kilometriä hankealueelta lounaaseen sekä Niittyojan ja Sirkkalan tilojen ympärillä hankealueen länsireunasta noin 600 metrin päässä. Koivistonkylässä olevalla tilalla pidetään lypsykarjaa. Niittyojan tilalla on myös sikala. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi hevostilaa, toinen noin 1,2 kilometrin päässä lounaassa maantien 2771 varressa ja toinen noin kahden kilometrin päässä kaakossa maantien 2772 Komi-Koivistonkylä varressa sijaitseva Tuulensillan ratsastustalli.

Hankealueella sijaitsee Viljakkalan kunnan suljettu kaatopaikka. Kaatopaikka on ollut toiminnassa 31.12.1999 saakka²⁶, minkä jälkeen se on suljettu valtioneuvoston päätöksen²⁷ mukaisilla pintarakenteilla. Jätetäyttö on aikanaan aloitettu kalliorinteeseen, mistä johtuen luiskakaltevuus on suuri ja pintarakenteet ovat kärsineet eroosiosta. Vanha kaatopaikka on esitetty kuvassa 26.

²⁵ Rakennustarkastaja Matti Simonen, Viljakkalan kunta. Kirjallinen tiedonanto 15.8.2005.

²⁶ Hämeen ympäristökeskus. 1998. Ympäristölupa kaatopaikkatoiminnan jatkamiseksi Viljakkalan kunnan kaatopaikalla. 0397Y0002/111.

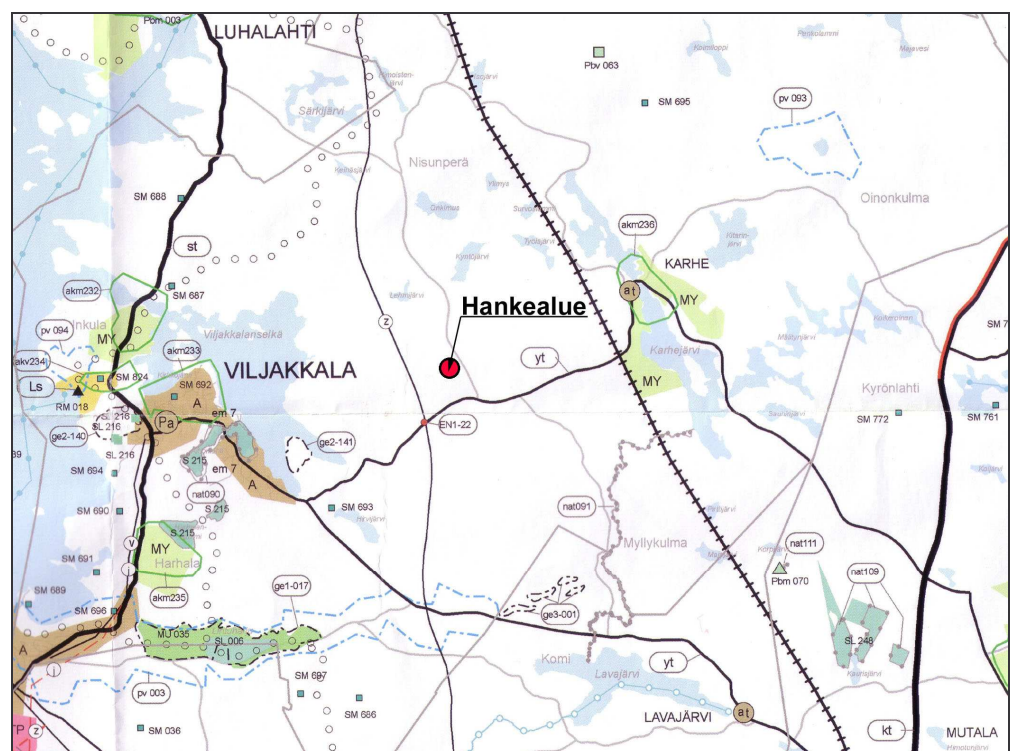
²⁷ Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 861/1997, muutos 1049/1999.



Kuva 26. Viljakkalan suljettu kaatopaikka 3.5.2006.

5.3 Maankäytön suunnittelutilanne

Alueella ei ole voimassa olevassa Pirkanmaan 3. seutukaavassa eikä Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotuksessa (kuva 27) merkintöjä. Alueella ei ole myöskään voimassa olevaa osayleiskaavaa eikä asemakaavaa. Lähimmät merkinnät maakuntakaavaehdotuksessa ovat liikenneväylien lisäksi hankealueen länsipuolella sijaitseva 110 kV:n voimalinja sekä voimalinjan ja yhdystien 2771 risteyskohtaan merkitty varaus uudelle sähköasemalle.



Kuva 27. Ote Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotuksesta.

Viljakkalan kunnanhallitus päätti kokouksessaan 29.8.2005 ehdottaa Viljakkalan kunnanvaltuustolle oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista Savusillan-Vironvuorten alueelle.

Osayleiskaavassa tarkastellaan kunnan omistuksessa olevat Viljakkalan kylän kiinteistöt Ylisorvari Rn:o 12:141, jonne hanke sijoittuu, sekä Savusilta Rn:o 5:57, joka sijaitsee Viljakkala-Karhe välisen yhdystien 2771 varressa ja jonka alueelta kunta on varautunut osoittamaan teollisuustontteja. Em. kiinteistöjen lisäksi kaava käsittelee näiden kiinteistöjen väliin jäävät alueet. Osayleiskaava-alueen kokonaispinta-ala on noin 120 hehtaaria.

Kunnanvaltuusto teki 10.11.2005 päätöksen osayleiskaavatyön käynnistämisestä ja kaavan laatiminen aloitettiin huhtikuussa 2006. Osayleiskaavan laatii Suunnittelukeskus Oy.

5.4 Liikenne, liikenneturvallisuus ja tiestön kunto

5.4.1 Tieverkko

Hankealue sijaitsee maantien 2763 Mäihälahti-Virojärvi varrella noin 600 metriä pohjoiseen maantien 2763 ja maantien 2771 Hirvilahti-Kyrölahti risteyksestä. Hankealueen lähiseudun tieverkko on maantietasoista ja kuljetukset valtatie 3 ja kantatie 65 suunnista joudutaan tuomaan reitistä riippuen 13-23 kilometriä alempiluoista tieverkkoa pitkin. Liikenteelliset tarkastelut on rajattu käsittelemään hankkeen lähialueen maantietasoista verkkoa sekä valtatie 3 ja kantatie 65 lähimpiä osia.

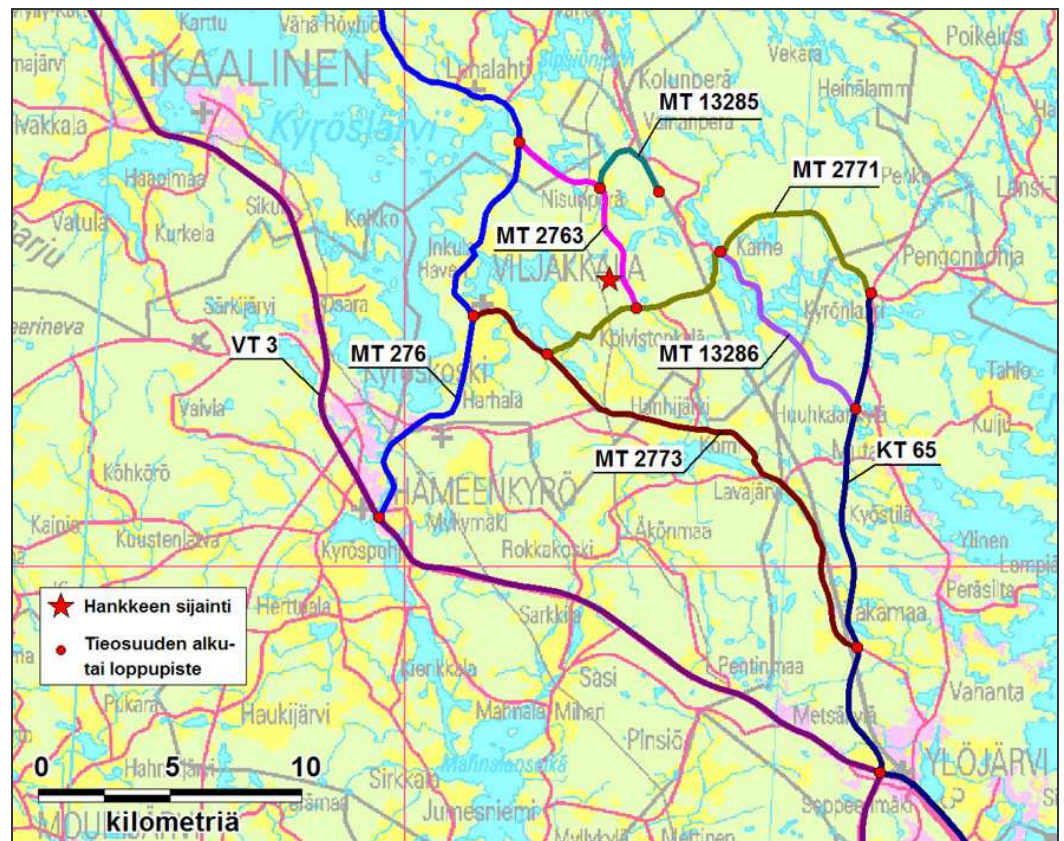
5.4.2 Mahdolliset kuljetusreitit

Arviolta 20 % kuljetuksista jätteenkäsittelykeskukseen tulee pohjoisen suunnasta. Loput 80 % kuljetuksista tulee etelästä Tampereen suunnasta. Mahdollisia kuljetusreittejä Tampereen suunnasta ovat:

- Kantatie 65 – maantie 2771
- Kantatie 65 – maantie 13286 – maantie 2771
- Kantatie 65 – maantie 2773 – maantie 2771
- Valtatie 3 – maantie 276 – maantie 2773 – maantie 2771.

Maantietä 2772 Komi-Koivistonkylä ei suositella kuljetusreitiksi eikä sitä huomioida tässä tarkastelussa. Mikäli osa kuljetuksista hoidetaan rautateitse, kulkisi jätteenkäsittelykeskuksen ja Karhen seisakkeen välinen liikenne reittiä maantie 13285 – maantie 2763. Todennäköisintä on kuljetusten hajautuminen useammalle reitille, koska selkeästi lyhintä yhteyttä Tampereen suunnasta ei ole.

Mahdolliset kuljetusreitit on esitetty *kuvassa 28*.



Kuva 28. Mahdollisia kuljetusreitteinä tarkasteltavat tiet.

5.4.3 Tieverkon tekninen kunto

Tiestön nykytilan osalta kantavuus/routimisongelmia on huhtikuussa 2006 suoritettua maastokäynnin perusteella osassa tieverkkoa. Ongelmallisin tilanne on hankealueelle johtavan maantien 2763 osalta. Maantie 2771 on nyt hyvässä kunnossa mutta se on vaurioitumassa tiepiirin selvitysten mukaan nopeasti ja vaatii toimenpiteitä arviolta vuonna 2014. Raskaan liikenteen lisääntyminen saattaisi aikaistaa tätä. Tien 2771 kantavuutta pitää luultavasti nostaa jos raskaan liikenteen määrä kasvaa. Myös maantiellä 2773 on paikallisia ongelmia ja sen vaurioitumisnopeus on suurempi. Maantiellä 2773 on Viljakkalan päässä päällystys- ym. tarpeita.²⁸

²⁸ Palaveri Hämeen tiepiirissä 24.4.2006. Suulliset tiedonannot Janne Lintilä ja Harri Vitikka.

5.4.4 Liikennemäärät ja -ennusteet

Tieosuuksien nykyiset liikennemäärät ja -ennusteet

Tarkasteltavien tieosuuksien nykyiset liikennemäärät²⁹ ja ennustetilanne³⁰ vuonna 2020 on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Liikennemäärät kuljetusreitteinä tarkasteltavilla teillä.

Tie	Osuus	Pituus [km]	Keskimääräiset liikennemäärät 2006				Ennuste 2020
			KVL	KAVL	KAVLRAS	KAVLYHD	KVL
Vt 3	Ylöjärvi-Hämeenkyrö	21,8	11 591	11 854	1 612	997	13 200
Kt 65	Ylöjärvi-Takamaa	5,2	5 282	4 844	413	177	6 200
Kt 65	Takamaa-Kyrönlahti	13,6	3 524	3 187	280	119	4 130
Mt 276	Hämeenkyrö-Viljakkala	9,5	1 354	1 370	53	13	1 875
Mt 2763	Mäihälahti-Virojärvi	8,5	143	145	13	7	140
Mt 2771	Hirvilahti-Karhe	8,6	344	366	30	10	352
Mt 2771	Karhe-Kyrönlahti	8,3	344	338	46	19	352
Mt 2773	Viljakkala-Takamaa	21,3	913	890	46	13	1 040
Mt 13286	Mutala-Karhe	8,2	348	345	27	8	297
Mt 13285	Väinänperä-Nisunperä	2,3	73	73	4	1	73
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikenne						
KAVL	Keskimääräinen arkivuorokausiliikenne						
KAVLRAS	Raskaan liikenteen keskimääräinen arkivuorokausiliikenne						
KAVLYHD	Raskaan liikenteen yhdistelmäajoneuvojen keskimääräinen arkivuorokausiliikenne						
	Liikennemäärät ajoneuvoa/vrk molempiin suuntiin yhteensä						

Jätteenkäsittelykeskuksen toiminnasta aiheutuvaa liikennettä on tarkasteltu *kappaleessa 4.7.4.*

²⁹ Tiehallinnon tierekisteri. Liikennemäärätilanne 1.1.2006. Hämeen tiepiiri.

³⁰ Tiehallinto. 2005. Tieliikenne-ennuste 2004-2040. Vuoden 2003 ennusteen tarkistaminen. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 19/2005. Helsinki

Muiden hankkeiden aiheuttamat liikennemäärät

Maa-ainesten otto

Viljakkalan kunnan alueella on maa-ainesten ottoa meneillään tai lupavaiheessa useissa kohteissa. Viljakkalan kunnalta saadun tiedon³¹ mukaan voimassa olevia suurempia maa-ainestain mukaisia lupia on 10 kappaletta ja kolmen luvan käsittely on kesken. Otettavat määrät vaihtelevat välillä 10 000 m³...580 000 m³. Luvat on myönnetty tai niitä haetaan 10 vuoden ajanjaksolle. Hankkeet sijoittuvat eri puolille Viljakkalaa mutta sekä paikkojen että otettavien määrien mukaan eniten toimintaa on Viljakkalan koillisosissa Oinonkulmalta pohjoiseen. Vironvuorten jätteenkäsittelykeskusta lähinnä oleva maa-ainesten ottopaikka on Tielaitoksen alue noin puolen kilometrin etäisyydellä pohjoisessa. Tielaitoksen ottolupa päättyy vuonna 2007.

Mikäli kaikki haettavana olevat ottoluvat myönnetään, aiheutuu maa-ainesten otosta seuraavien kymmenen vuoden aikana arviolta 70-170 raskaan ajoneuvon liikennemäärä päivittäin. Arvio perustuu oletukseen, että maa-ainesten otto on tasaista luvan voimassaolon ajan ja tapahtuu arkipäivinä. Mikäli haettavana olevia lupia ei myönnetä, liikennemäärän arvioidaan olevan noin 40-100 raskasta ajoneuvoa päivittäin. Suurimmat liikennemäärät esiintyvät muutamina seuraavina vuosina ja vähenevät vanhempien lupien voimassa olon umpeuduttua. Liikenteen jakautumista tieverkolle on hyvin hankalaa arvioida, mutta selvää on, että koska suurin osa maa-ainesten otosta sijoittuu Viljakkalan koillisosiin, kohdistuu selvää liikennelisyästä ainakin maantielle 2771 ja kantatielle 65.

Savusillan-Vironvuorten osayleiskaava

Laadittavana olevassa Savusillan-Vironvuorten osayleiskaavassa osoitetaan jätteenkäsittelykeskuksen lisäksi teollisuus- ja työpaikkatoimintoja maantien 2771 varteen. Suunnitellun maankäytön myötä liikennemäärät maantiellä 2771 tulevat lisääntymään työmatka- sekä asiointi- ja kuljetusliikenteestä johtuen. Savusillan alueelle osoitettujen teollisuusaluevarausten pinta-alan perusteella voidaan arvioida, että koko suunnitellun maankäytön toteutuminen lisäisi liikennemääriä noin 250-350 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta 80 % olisi henkilöautoliikennettä ja 20 % raskasta liikennettä. Liikenne jakautuu todennäköisesti melko tasaisesti idän ja lännen suuntiin. Alueen kehittyminen tulee kestäväksi todennäköisesti melko kauan, jolloin arvioidut liikennemäärät toteutuvat vasta useiden vuosien kuluttua.

Muut hankkeet

Osa Vapo Oy:n Hämeenkyröön suunnitteleman jätteenpolttolaitoksen kuljetusliikenteestä suuntautuu valtatielle 3 ja täten yhdelle hankkeen mahdolliselle kuljetusreitille. Valtatie 3:n liikennemäärät ovat kuitenkin nykyisellään niin suuria että jätteenpolttolaitoksen toteutumisen vaikutus on vähäinen, raskaan liikenteen on arvioitu kasvavan vain noin 6 %³².

³¹ Rakennustarkastaja Matti Simonen, Viljakkalan kunta. 2006. Kirjallinen tiedonanto.

³² Elektrowatt-Ekono Oy. 2006. Vapo Oy. Jätteen polttolaitos ja tuhkan läjitysalue. Ympäristövaikutusten arviointiselostus

5.4.5 Liikenneturvallisuus

Liikenneturvallisuuden kannalta nykytilanteen ongelmakohtia ovat kylien kohdat, joissa asutus on tien molemmin puolin ja ajonopeudet tiellä voivat nousta liian suuriksi. Kylien kohdilla on myös tien suuntaista kevyttä liikennettä eikä kevyen liikenteen väyliä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Myös heikosti havaittavat liittymät aiheuttavat ongelmia joillain tieosuuksilla. Alemman luokan tieverkko on melko kapeaa, mikä aiheuttaa turvattomuuden tunnetta kohdattaessa raskasta liikennettä. Tämä korostuu talvella, kun aurattujen lumipenkköjen takia väistötilaa ei ole.

5.4.6 Tiehallinnon kehittämisaikeet

Maantielle 2773 on suunniteltu päällystystä ja pieniä parannustoimenpiteitä. Nopeusrajoituksia saatetaan tarkistaa paikallisesti. Luhalahteen johtavalle maantielle 276 on kaavailtu mm. hidasteita ja Hämeenkyrö-Viljakkala –välille on suunniteltu kevytliikenneväylää.

Liikenneturvallisuuden osalta Viljakkalan ja Hämeenkyrön liikenneturvallisuussuunnitelmissa³³ on esitetty seuraavia toimenpiteitä (suluissa oleva koodi viittaa Viljakkalan tai Hämeenkyrön liikenneturvallisuussuunnitelman toimenpiteeseen):

- maantie 13285: ei esitetty toimenpiteitä It-suunnitelmassa
- maantie 2763: näkemäraivauksia (6)
- maantie 2771: Viljakkalaan valaistusta (13) ja kevytliikenneväylää (17) Karhen liikenteen rauhoittaminen (1). Koivistonkylän kohdassa ei ole esitetty toimenpiteitä.
- maantie 2773: Takamaan, Lavajärven (39) ja Komin kylän kohdat.
- maantie 13286: Niemenperä: ei toimenpiteitä Viljakkalan puoleisella osuudella
- maantie 276 Viljakkalan pohjoispuolella pieniä toimenpiteitä (11,12). Ikaalisten puolelle Luhalahteen tulee hidasteita ym.
- valtatiet 3: esitetty useita raskaan liikenteen turvallisuutta parantavia toimenpiteitä kuten liittymän porrastamisia.

5.5 Maisema, suojelukohteet ja kulttuuriperintö

5.5.1 Maisema

Hankealueen maisema on seudulle tyypillistä, maisema-arvoiltaan tavanomaista metsätalousvaltaista aluetta. Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotuksessa alueen läheisyydessä ei ole arvokkaita maisema-alueita tai perinnemaisemia. Lähin maisemallisesti arvokas kohde on Luomajärven ketojen perinnemaisema, joka sijaitsee noin 6,5 kilometriä hankealueelta koilliseen.

Hankealue rajautuu lännessä Vironvuorten kalliomuodostumaan, joka on lähialueen korkein kohta. Vironvuorten korkein kohta on noin 155 metriä merenpinnan yläpuolella ja noin 70 metriä 2,5 kilometrin päässä lännessä sijaitsevan Kyrösjärven Viljakkalanselän yläpuolella. Vironvuorten laelta (kuva 29) aukeaa länteen melko hyvä, osittain puiden peittämä näkymä (kuva 30).

³³ Tiehallinto. 2004. Luoteis-Pirkanmaan liikenneturvallisuussuunnitelma. Tampere.



Kuva 29. Vironvuorten lakea (+155 mpy).



Kuva 30. Näkymä länteen Vironvuorten laelta.

Vironvuorten laelta itään maaston korkeuserot eivät ole niin suuria ja jyrkkiä, että näkymä hankealueen suuntaan olisi merkittävä (kuva 31).



Kuva 31. Näkymä kaakkoon hankealueen luoteisnurkasta.

5.5.2 Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 –alueet

Viljakkalassa sijaitsee kaksi Natura-aluetta, Ruonanjoki (13 ha) ja Alhonlahden alue (58 ha). Ruonanjoki sijaitsee osittain Hämeenkyrön alueella lyhimmillään noin 3,5 km hankealueesta kaakkoon. Alhonlahti sijaitsee hankealueesta noin 4,5 km:n päässä länsi-lounaassa. Natura-alueeseen sisältyvä Alhonlahden-Lippaanlahden lintuvesialue on luonnonsuojelualueita, muita luonnonsuojelualueita ei sijaitse hankkeen vaikutusalueella.

Ruonanjoen Natura-alue (FI0353002) on Karhejärvestä Lavajärveen laskeva joki, jonka varrella on useita maatiloja viljelyksineen. Joki virtaa mutkitellen metsäalueiden läpi, siinä on monta koskiosuutta ja sen rannoilla on paljon lähteitä. Rannan kasvillisuus on muuta aluetta rehevämpää Myllykulman kylän seudulla, jossa myös ihmisvaikutus on voimakkainta. Joki on uhanalaisen eläinlajin, jokihelmisimpukan eli raakun, viimeisiä elinalueita Etelä-Suomessa. Lajin populaatio Ruonanjoessa on vielä lisääntymiskykyinen. Alueella tavataan myös saukkoja ja koskikaroja. Ruonanjoki on valtakunnallisessa pienvesi-inventoinnissa arvokkaaksi luokiteltu kohde. Suojelun toteutuskeinona on vesilaki. Suojelu kohdistuu alueella luontodirektiivin liitteessä I esitettyyn luontotyyppiin: vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitans* (peitto 5 %), sekä luontodirektiivin liitteen II lajeihin: saukko ja jokihelmisimpukka.³⁴

Alhonlahden Natura-alue (FI0353001) on peltojen ympäröimä Kyrösjärven lahti, joka on lähes umpeenkasvanut. Koko alueen kasvillisuus on runsasta ja linnusto monipuolista, erityisesti vesilintuja on paljon. Alhonlahti on valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohde. Suojelun toteutuskeinoina ovat vesilaki ja luonnonsuojelulaki. Suojelu kohdistuu alueella luontodirektiivin liitteessä I esitettyyn luontotyyppiin: vaihettumissuot ja rantasuot (peitto 50 %).

³⁴ Pirkanmaan ympäristökeskus. Ruonanjoen Natura-aluekuvaus. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=24566&lan=fi>

Lintudirektiivin liitteen I lintulajeista alueella esiintyy kalatiira, kurki, laulujoutsen, liro, luhtahuitti, mustakurkku-uikku ja ruskosuohaukka.³⁵

Lähin geologialtaan arvokas alue on hankealueesta noin kolmen kilometrin päässä lounaassa sijaitseva Väinänvuoren kallioalue.

5.5.3 Kulttuuriympäristö

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotuksessa merkitty valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai -kohteita. Lähin maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö on hankealueesta noin neljän kilometrin etäisyydellä idässä sijaitseva Karhejärven kulttuurimaisema. Lähin valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö on Haverin kaivos noin kuusi kilometriä hankealueesta länteen. Lähin muinaisjäänös on Hirvikosken kivikautinen asuinpaikka noin 3,5 kilometriä hankealueelta lounaaseen.

Hankealueen kaakkoiskulmasta noin 700 metrin etäisyydellä sijaitsevan Koiviston tilan Rn:o 4:81 rakennuksia on suojeltu rakennussuojelulain nojalla^{36,37}.

5.6 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelulliset arvot hankealueella

5.6.1 Kasvillisuus

Hankealueen luontotyyppejä ja kasvillisuutta (putkilokasvilajistoa) inventoitiin kahdella maastokäynnillä 4. elokuuta 2005 ja 12. kesäkuuta 2006. Inventoinnin suoritti FM, biologi Marja Nuottajärvi Suunnittelukeskus Oy:stä. Alueelta ei ollut käytettävissä aiempia luontoselvityksiä. Hankealueen ja sen välittömän lähiympäristön suojeltavia luontoarvoja tiedusteltiin Pirkanmaan ympäristökeskuksesta, jonka tiedossa ei ollut alueelle sijoittuvia uhanalaishavaintoja tai luonnonsuojelullisia arvoja³⁸. Pirkanmaan metsäkeskuksen mukaan hankealueen läheisyyteen sijoittuu yksi metsälain 10 §:n mukainen metsäluonnon erityisen arvokas elinympäristö. Kohde on suo, joka sijaitsee hankealueen luoteispuolella, Vironvuorten länteen laskevan jyrkänteen alla. Kohdetta on käsitelty *kappaleessa 5.6.5*.

Hankealue on vanhaa jätettyä lukuun ottamatta rakentamatonta metsämaata, joka on tavanomaisessa metsätalouskäytössä. Varttunutta tai vanhaa metsää sijoittuu Mäihälähdentien varteen vanhan kaatopaikan sisäänajon molemmille puolille sekä alueen korpipainanteisiin vanhan kaatopaikan ja Vironvuorten väliin. Alueen kaakkoiskulmassa on nuorta koivuvesaikkua kasvava avohakkuuala; alueen länsiosa Vironvuorilla on puolestaan harvennettua/ avohakattua metsää. Suurimmaksi osaksi hankealueen metsät ovat nuorta, paikoin hyvin tiheää kasvatusmännikköä.

Vallitsevat kasvillisuustyypit hankealueella ovat mustikkatyypin tuore kuusi – mäntykangas, puolukkatyypin kuivahko mäntykangas sekä käenkaali – mustikkatyypin lehtomainen kuusikangas. Tuoreiden ja lehtomaisten kankaiden puustoa ovat kuusi, mänty, koivu, raita ja pihlaja; kenttäkerroksen lajistoa ovat mustikka, oravanmarja, käenkaali, lillukka, metsämitikka, metsäkastikka,

³⁵ Pirkanmaan ympäristökeskus. Alhonlahden Natura-aluekuvaus. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=24554&lan=fi>

³⁶ Pirkanmaan liitto. 2005. Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotus

³⁷ Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. 1993. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16. Museovirasto. Ympäristöministeriö. Helsinki.

³⁸ Pirkanmaan ympäristökeskus: Kirjallinen tiedonanto 12.8.2005.

puolukka, vanamo, metsäkurjenpolvi, sinivuokko, kevätpiippo, metsätähti, metsäalvejuuri, kultapiisku ja metsäimarre. Pääosin mäntyä, paikoin myös kuusta kasvavien kuivahkojen kankaiden kenttäkerroksen lajistoa ovat kataja, puolukka, lampaannata, kanerva, mustikka ja variksenmarja. Vironvuorten kallioisilla osilla hankealueen länsiosassa on pieniä jäkälikkölaikkuja, joiden lajistoa ovat harmaa-, paller- ja valkoporonjäkälä sekä isohirvenjäkälä. Hakkuualoilla kasvaa niille tyypillistä pioneerilajistoa eli lehtipuuvesaikkua ja vatukkoa sekä kenttäkerroksessa metsälauhaa, maitohorsmaa, sananjalkaa ja hietakastikkaa.

Alueen korpijuotit ovat tyypiltään mustikkakorpea ja metsäkortekorpea. Itäisemmän korpijuotin puusto on lehtipuuta sekapuuna kasvavaa kuusikkoa, kun taas alueen länsiosassa korpisuus on hakkuissa heikentynyt ja korpijuoteilla kasvaa mäntyä ja kuusta, muttei juurikaan lehtipuustoa. Korpijuotit ovat ojitettuja, minkä vuoksi niiden luonnontila on heikentynyt.

Vanhan kaatopaikan länsipuolinen pohjois – eteläsuuntainen korpijuotti reunustaa kaivettua metsäojaa. Korven kenttäkerros on juotin pohjois- ja keskiosassa reheväkhö; saniaisvaltaista lajistoa ovat metsäalvejuuri, isoalvejuuri, hiirenporras, metsäimarre, korpi-imarre, käenkaali, oravanmarja, metsäkorte, mustikka, metsäkastikka, nuokkuhelmikkä, lillukka, rönsyleinikki, sormisara, harmaasara, tesma, nokkonen, mesiangervo sekä kosteimmilla paikoilla raate ja maariankämmekkä.

Juotin eteläosassa kenttäkerros on huomattavasti niukempaa ja koostuu lähinnä metsäkortteesta ja mustikasta. Pohjakerroksessa kasvaa rahkasammaleita, lähinnä korpirahkasammalta. Huomionarvoista korpijuotilla on sen puusto: Vanhassa kuusikossa kasvaa melko runsaasti myös lehtipuuta kuten haapaa, raitaa, hieskoivua, pihlajaa, harmaaleppää ja tuomea. Osa haavoista on kookkaita ja vanhan kaatopaikan luoteispuolella kasvaa muutaman järeän kolohaavan ryhmä.

Korpijuotti rajautuu selvärajaisesti osittain nuoreen tiheään kasvatusmännikköön ja osittain vanhan jätetäytön avoimeen alueeseen. Puustoltaan ja kasvillisuudeltaan edustavin korpijuotin osa sisältyy liito-oravaesiintymään. Hankealueen idemmät korpijuotit ja –laikut ovat kasvilajistoltaan huomattavasti niukempia. Rehevyyttä ilmentävät lajit puuttuvat kun taas rämeiden lajeja esiintyy: tupasvillaa, suopursua ja muurainta.

Vanhalla jätetäytöllä kasvaa tyypillistä korkeakasvuista joutomaiden lajistoa: metsälauha, huopa-, pelto- ja suo-ohdake, leskenlehti, pujo, metsä-, puna- ja alsikeapila, mesiangervo, päivänkakkara, peltosaunio, karhunputki, koiranputki, vuohenputki, hietakastikka, maitohorsma, isolaukku, komealupiini, hiirenvirna, niittynätkelmä, sian- ja ojakärsämö, heinätähtimö, särmäkuisma, harakankello, pietaryrtti, voikukka, ahomansikka, ojakellukka, punanata, ahosilmäruoho, nurmitädyke, kirjopillike, punapeippi, metsäkurjenpolvi, nokkonen, käenkukka, poimulehti, ahomatara ja timotei. Alueella on kasvussa puuntaimia eli pääasiassa mäntyä ja koivua. Vanhan jätetäytön laidoilla niittymäinen joutomaakasvillisuus sekoittuu kangasmetsälajistoon.

Vanhan jätetäytön laidoilla on oja ja vesikuoppia, joissa kasvaa mm. osmankäämiä, röyhyvihvilää, korpikaislaa ja rentukkaa.

5.6.2 Liito-orava

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä suoritettiin liito-oravainventointi 11. toukokuuta 2005, minkä lisäksi myös linnustoselvityksen maastotöiden yhteydessä tehtiin havaintoja liito-oravasta. Liito-oravainventoinnin suorittivat FM, biologi Marja Nuottajärvi sekä luontokartoittaja Vesa Salonen. Liito-oravan elinympäristöksi soveltuvilta metsäkuvioilta etsittiin ulostepapanoita, joita kertyy liito-oravan pesimiseen, ruokailuun, liikkumiseen ja oleskeluun talven aikana käyttämien puiden tyviltä. Tällaisia puita ovat erityisesti kookkaat kuuset ja haavat. Löydettyjen papanapuiden mukaan arvioitiin liito-oravan esiintymän rajausta ja latvusyhteydet muille metsäalueille. Liito-oravan luontaisia elinympäristöjä ovat vanhat kuusivaltaiset sekametsät, joissa on kolopuita (Etelä-Suomessa yleensä haapoja) pesäpaikoiksi ja lehtipuita eli haapaa, leppää ja koivua ravinnoksi. Liito-oravalle soveltuvat metsät sijoittuvat hankealueen itäosiin vanhan kaatopaikan laidoille sekä Mäihälähdentien varteen. Muualla hankealueella metsät ovat liito-oravalle joko liian nuoria tai selvästi mäntyvaltaisia.

Hankealueelta ja sen välittömästä lähiympäristöstä löydettiin yhteensä 31 liito-oravan käyttämää puuta eli papanapuuta. Näiden puiden tyvillä oli vaihteleva määrä papanoita eli muutamasta papanasta muutama sataan silmämääräisesti arvioiden. Runsaimmin papanoita oli Mäihälähdentien varrella kasvavassa vanhassa kuusikossa, jossa kasvaa vain vähän lehtipuuta, lähinnä koivua, sekapuuna. Vanhan kaatopaikan länsi – luoteispuolella sijaitsevien liito-oravan käyttämien puiden tyvillä papanamäärät olivat niukkoja. Esiintymän ainoat kolopuut eli vanhat järeät kolohaavat sijaitsevat vanhan kaatopaikan luoteispuolella; niiden tyviltä löydettiin vain niukasti papanoita (noin 20 – 30 kpl) eli todennäköisesti ne eivät ole olleet pesimäpuina kuluvana vuonna. Suurin osa papanapuista on vanhoja tuuheaoksaisia kuusia, joista on vaikea havaita mahdollisten risupesien olemassa oloa. Liito-oravat voivat käyttää päivänviettoon tavallisen oravan rakentamia risupesiä. Selvästi tulkittavissa olevia pesäpuita esiintymältä ei siis havaittu. Esiintymältä on latvusyhteyksiä useaan suuntaan.

Liito-oravan esiintymän rajausta sekä maastossa tulkitut pääasialliset kulkuyhteydet on merkitty kartalle, joka on oheistettu *liitteeksi 6*.

5.6.3 Linnusto

Yleistä

Hankealueen lintulajistoa selvitettiin neljällä maastoretkellä touko-kesäkuussa 2006. Linnustoselvityksen teki luontokartoittaja Vesa Salonen.

Linnustoselvityksessä alueella havaittiin kaikkiaan 37 lintulajia, joista neljä havaittiin vain jäljistä. Vajaa puolet selvityksessä havaituista lintulajeista ei kuitenkaan pesi selvitysalueella.

Ohilentäviksi tulkittiin haarapääsky, kalalokki, kurki, laulujoutsen, pikkulokki ja pikkukäpylintu. Lintuselvityksen teon aikaan pikkukäpylinnut, jotka pesivät varhain keväällä, olivat jo saaneet poikasensa lentoon. Selvityksessä havaitut pikkukäpylinnut olivatkin perhekunnittain vaeltavia lintuja, joten niitä ei voi laskea selvitysalueen linnustoon kuuluvaksi. Pikkukäpylinnun pesintä on kuitenkin selvitysalueella hyvin mahdollista silloin, kun kuusilla on hyvä siemenvuosi.

Korppi, metsäviklo, palokärki ja varis saattavat vierailla selvitysalueella ravinnonhaussa ja pesinevät lähellä, mutta eivät havaintojen mukaan kuitenkaan selvitysalueella.

Neljä lintulajia, metso, teeri, käpytikka ja pohjantikka, havaittiin vain jätöksien tai ravinnonhakupölkien perusteella eikä lintuja havaittu suoraan. Jäljistä havaitut tikat, käpytikka ja pohjantikka, eivät selvitysalueella pesi, mutta sen sijaan talviaikaisista jätöksistä havaitut kanalinnut, metso ja teeri, saattavat pesiä alueella, vaikkei näitä pesimäaikaan piileskeleviä lintuja selvityksessä nähtykään.

Järripeippo ja käki olivat ilmeisesti muuttomatkalla, sillä kummastakin lajista havaittiin vain yksi yksilö yhdellä maastokäynnillä.

Selvitysalueella pesivä lintulajisto

Selvityksen perusteella alueella pesii 21 – 23 lintulajia: hernekerttu, hippiäinen, hömötiainen, keltasirkku, laulurastas, lehtokerttu, (metso), metsäkirvinen, mustarastas, pajulintu, peippo, punakylkirastas, punarinta, puukiipijä, pyy, rautiainen, sepelkyyhky, sinitäinen, talitiainen, (teeri), tilititti, töyhtötiainen ja vihervarpunen. Metson ja teeren pesiminen alueella on epävarmaa, minkä vuoksi niiden nimet ovat sulkeissa.

Yhteenveto

Selvitysalueen pesimälinnusto on alueen elinympäristöille tavanomaista niin lajistoltaan kuin runsaudeltaan.

Selvitysalueella tavatuista lintulajeista on uhanalaisuustarkastelussa huomioitu viisi lajia. Tiltalti on arvioitu valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU) lajiksi, mutta se on kuitenkin Pirkanmaalla melko yleinen laji. Selvitysalueella tiltalteja pesii 2-3 paria alueen kosteimmilla ja kuusivaltaisimmilla kohdilla. Uhanalaisuustarkastelussa valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi (NT) on arvioitu neljä selvityksessä havaittua lintulajia: käki, metso, pohjantikka ja teeri. Alueellisesti uhanalaiseksi (RT) on eteläboreaalisen vyöhykkeellä 2a, johon selvitysalue kuuluu, arvioitu käki, metso ja pohjantikka.

Selvitysalueella ei ole lintujen kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä, mutta kaksi suurta kolohaapaa vanhan kaatopaikan luoteispuolella voivat olla koloissa pesiville linnulle arvokkaita, sillä suuria kolopuita on metsissä vain vähän.

5.6.4 Muu eläimistö

Selvitysten maastokäynneillä havainnoitiin hankealueen eläimistöä (muut kuin liito-orava ja linnusto) yleispiirteisesti. Havaintojen mukaan alueella esiintyy tavanomaista nisäkäslajistoa kuten hirviä, valkohäntäpeuroja, rusakoita, oravia sekä myyriä. Vanhan kaatopaikan laidalla sijaitsevista vesikuopista havaittiin vesiliskoja. Muusta erityisestä lajistosta ei havaittu viitteitä.

5.6.5 Luonnonsuojelliset arvot

Hankealueen luontotyypeillä ja kasvillisuudella ei inventointien pohjalta ole luonnonsuojellisia arvoja kaatopaikan länsipuolitse pohjois – eteläsuuntaisesti kulkevaa korpjuottia lukuun ottamatta. Korpjuotti ei heikon luonnontilansa vuoksi täytä luonnonsuojellisesti arvokkaan korven kriteerejä (Metsälaki 10 §). Korpjuotin edustavimmat osat rehevine kasvillisuuksineen ja vanhoine kolohaapoineen sisältyvät liito-oravaesiintymän rajaukseen. Hankealueelle

sijoittuvat Vironvuorten kallioalueen metsät eivät heikon luonnontilansa vuoksi täytä luonnonsuojelullisesti arvokkaan kalliometsän kriteerejä (Metsälaki 10 §). Alueen muut luontotypit ovat luonnontilaltaan heikkoja, tavanomaisia ja niiden kasvilajisto on kasvupaikoille tavanomaista. Hankealueen luontotyyppien luonnontilaisuutta heikentävät suoritettut hakkuut ja ojitukset. Uhanalaista tai harvinaista lajistoa ei kasvillisuusinventoinnin yhteydessä havaittu.

Selvitysalueen pesimälinnusto on alueen elinympäristöille tavanomaista niin lajistoltaan kuin runsaudeltaan. Selvitysalueella tavatuista lintulajeista on uhanalaisuustarkastelussa huomioitu viisi lajia. Tiltalti on arvioitu valtakunnallisesti vaarantuneeksi (VU) lajiksi, mutta se on kuitenkin Pirkanmaalla melko yleinen laji. Selvitysalueella tiltalteja pesii 2-3 paria alueen kosteimmilla ja kuusivaltaisimmilla kohdilla. Uhanalaisuustarkastelussa valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi (NT) on arvioitu neljä selvityksessä havaittua lintulajia: käki, metso, pohjantikka ja teeri. Alueellisesti uhanalaiseksi (RT) on eteläboreaalaisella vyöhykkeellä 2a, johon selvitysalue kuuluu, arvioitu käki, metso ja pohjantikka. Selvitysalueella ei ole lintujen kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä, mutta kaksi suurta kolohaapaa vanhan kaatopaikan luoteispuolella voivat olla koloissa pesiville linnulle arvokkaita, sillä suuria kolopuita on metsissä vain vähän.

Huomattavimmat luonnonsuojelulliset arvot hankealueella liittyvät liito-oravaesiintymään. Esiintymän alueella ei havaittu todennäköistä, kuluvana vuonna käytössä ollutta pesäpuuta. Potentiaalisia pesäpuita ovat kaatopaikan länsipuolella sijaitsevat kolohaavat. Liito-orava on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan kielletty.

Hankealueen luoteispuolella, Vironvuorten länteen laskevan jyrkänteen alla sijaitseva suo on Pirkanmaan metsäkeskuksen mukaan metsälain 10 §:n mukainen metsäluonnon erityisen arvokas elinympäristö. Kohteella suoritettiin maastokäynti, jonka yhteydessä todettiin suon olevan melko kuiva ja tyypiltään lähinnä mustikkakorpea. Suota kiertää metsäoja. Suon kosteus riippunee suurimmaksi osaksi suon itä- ja länsipuolisilta kallioilta valuvien vesien määrästä. Suon ohella viereinen jyrkänte on paikallisesti arvokas.

5.7 Pintavedet

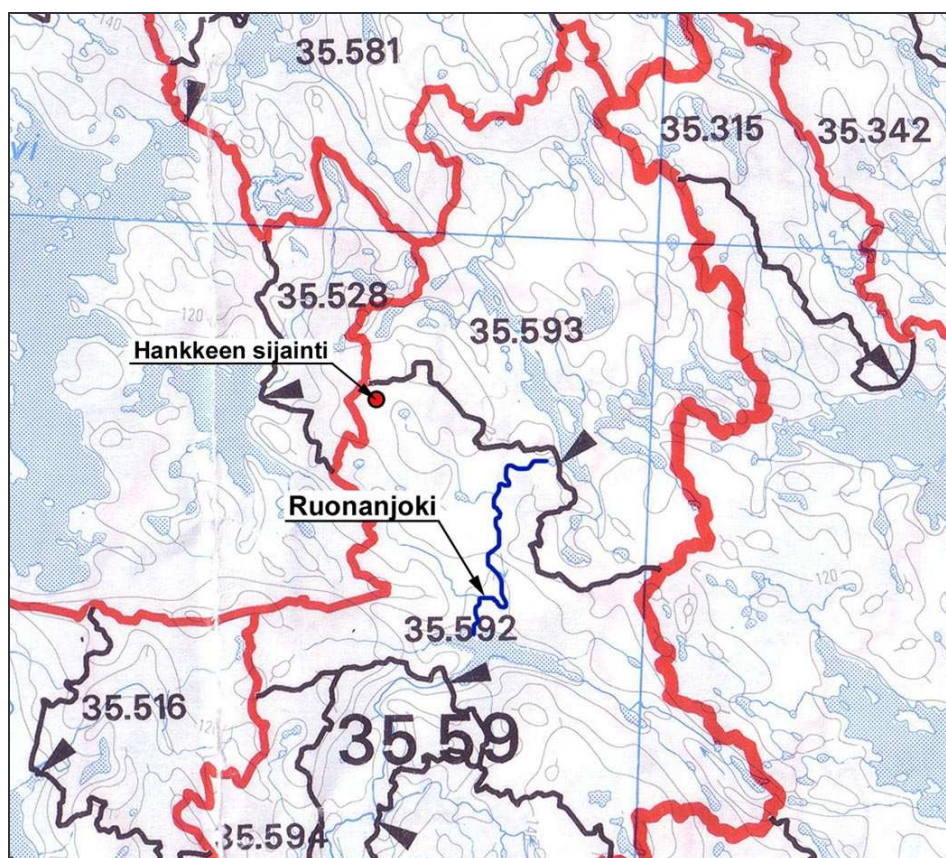
5.7.1 Sadanta ja valunta

Vuotuinen sademäärä hankealuetta lähimpänä olevassa mittauspisteessä (Siuronkoski) havaintojaksolla 1991-2000 oli 706 mm³⁹. Hankealueen läheisillä valuma-alueilla ei ole valunnan tai virtaaman mittauspisteitä, mutta keskivalunnan suuruudeksi voidaan arvioida 10 l/s*km² ⁴⁰.

5.7.2 Vesistöalueet

Suunniteltu jätteenkäsittelykeskus sijaitsee suurimmaksi osaksi Ruonanjoen valuma-alueella. Ruonanjoki sijaitsee Kokemäenjoen vesistöalueella, Ikaalisten reitin alueella (vesistöalueenro 35.5), Lavajärven alueella (nro 35.59) ja edelleen Lavajärven lähialueella (nro 35.592). Ruonanjoki laskee Karhejärvestä Lavajärveen ja sen pituus peruskartalta mitattuna on noin 9 kilometriä. Ruonanjoen valuma-alue koostuu Karhejärven valuma-alueesta (nro 35.593) sekä Karhejärven alapuolisesta Ruonanjoen lähivaluma-alueesta. Valuma-alueen yhteenlaskettu pinta-ala on noin 93,6 km², josta Karhejärven valuma-alueella on 67,3 km² ja Ruonanjoen lähivaluma-alueella noin 26,3 km². Hankealueen länsireuna sijaitsee Tavinojan valuma-alueella (nro 35.528), joka on pinta-alaltaan noin 16 km² ja laskee Kyrösjärven Viljakkalanselälle.

Vesistöalueet ja hankkeen sijainti on esitetty *kuvassa 32*. Tavinojan ja Ruonanjoen valuma-alueet on esitetty kokonaisuudessaan *liitteessä 7*.



Kuva 32. Vesistöalueet hankkeen ympäristössä⁴¹.

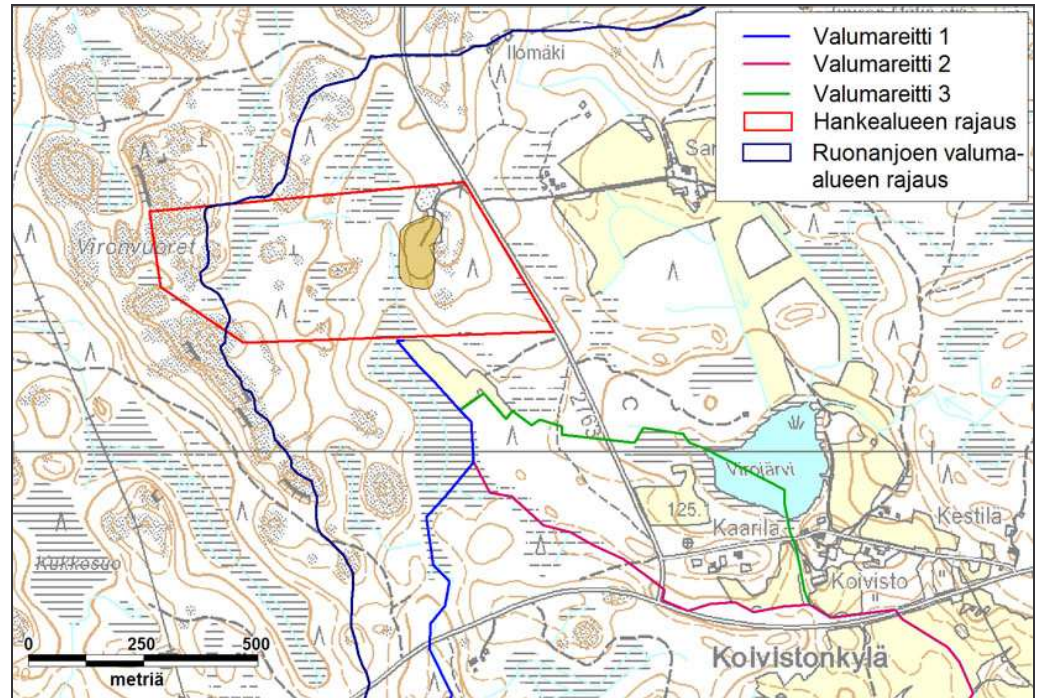
³⁹ Hydrologinen vuosikirja 1996-2000. 2003. Suomen ympäristö 599. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

⁴⁰ Sovellettu Hydrologia. 1986. Vesiyhdistys ry. Mänttä.

⁴¹ Suomen vesistöalueet. 1993. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki.

5.7.3 Hankealueen sijainti ja valuma-alue

Hankealue sijoittuu aivan Ruonanjoen valuma-alueen rajalle siten, että pieni kaistale alueen länsireunassa sijaitsee jo viereisellä Tavinojan vesistöalueella (nro 35.528). Hankealueen pintavalunta purkautuu alueelta etelään yhtä ojaa myöten. Alueen eteläpuolella on ojitettu suo ja kostea pelto, joiden kohdalla ojat haarautuvat kolmeksi mahdolliseksi valumareitiksi. Valuma-alue ja valumareitit hankkeen lähistöllä on esitetty kuvassa 33.



Kuva 33. Valumareitit ja valuma-alueen raja hankkeen lähistöllä.

Valumareitti 1 virtaa etelään alittaen maantien 2771, liittyy nk. Hanhikosken ojaan ja laskee Ruonanjokeen Hämeenkyrön Komissa, noin 900 metriä pohjoiseen joen suulta. Reitin pituus on noin 7,2 kilometriä. Valumareitti 2 virtaa kaakkoon maanteiden 2763 ja 2771 alitse Koivistonkylän kohdalla, liittyy Karhelammin ojaan ja laskee Ruonanjokeen Pullin pohjoispuolella noin 2 km joen niskalta. Valumareitti 3 virtaa hankealueen eteläpuolelta itään maantien 2763 alitse, laskee Virojärveen ja yhdistyy Koivistonkylän kohdalla valumareittiin 2.

Alueella suoritettujen maastokäyntien (31.8.2005 ja 3.5.2005) perusteella hankealueen valumavesien on mahdollista purkautua kaikkia kolmea reittiä myöten ylivaluma-aikaan, mutta kuivempina ajanjaksoina virtausta ei ole käytännössä lainkaan valumareitillä 3. Myöskään valumareitille 2 ei ohjaudu mainittavasti alueen suunnasta tulevia vesiä kuivina aikoina.

Myös suljetun kaatopaikan toimintaa ja sulkemista käsittelevässä ympäristöluvassa⁴², tarkkailuohjelmassa⁴³ ja tarkkailutuloksissa⁴⁴ on valumareitti 1 esitetty alueen laskuojana ja todettu, että valumavesiä kaatopaikka-alueelta ei virtaisi Virojärven suuntaan.

⁴² Hämeen ympäristökeskus. 1998. Ympäristölupa kaatopaikkatoiminnan jatkamiseksi Viljakkalan kunnan kaatopaikalla. 0397Y0002/111.

⁴³ AIR-IX Suunnittelu. 2000. Koivistonkylän kaatopaikan tarkkailuohjelma. Tampere.

⁴⁴ Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 2006. Koivistonkylän entisen kaatopaikan tarkkailutulokset 2001-2006. Tampere

Selkeiden ojitusten johdosta valumareittien muuttaminen on myös mahdollista, esimerkiksi patoamalla valumareittien 2 ja 3 suut hankealueen valumavedet voidaan ohjata kokonaisuudessaan valumareitille 1.

5.7.4 Pintavesien laatu hankealueen läheisyydessä

Virojärvi ja Viljakkalanselkä

Virojärven vedenlaadusta on saatavilla tietoa Pirkanmaan ympäristökeskuksen vuonna 1999 Virojärvestä ja sen laskuojasta ottamista vesinäytteistä⁴⁵. Virojärven vedenlaatutulokset eivät viittaa kaatopaikan kuormittavaan vaikutukseen. Kaatopaikan kuormittavalle vaikutukselle tyypillinen sähkönjohtokyky, kloridipitoisuus ja kokonaistyyppipitoisuus olivat vesistöjen yleistä tasoa. Järvessä esiintyi hapettomuutta jo päällyksivedessä, mikä kohotti osaltaan ammoniumtypen, kokonaisfosforin, raudan ja mangaanin pitoisuutta erityisesti pohjan tuntumassa alusvedessä. Happipitoisuus vesistöissä on tyypillisesti heikoimmillaan kerrosteisuusajan lopulla (maaliskuussa ja elokuussa). Vesi oli hyvin sameaa, ja rautapitoisuuden sekä väriluvun perusteella vesi voidaan luokitella jo erittäin ruskeaksi vedeksi. Vesi oli hapanta maaliskuun näytekeralla, mikä nostatti osaltaan veden alumiinipitoisuutta. Virojärvestä laskevan oja veden laatu oli parempi kuin itse järvessä, mm. rauta- ja ammoniumtyypipitoisuudet olivat alhaisemmat kuin järven pintavedessä.

Viljakkalanselän vedenlaadusta on saatavilla tietoa Kyrösjärven vesiensuojelusuunnitelman seurantatutkimuksesta⁴⁶. Viljakkalanselän vedenlaatua arvioitiin seurantatutkimuksessa Inkulansalmessa 2001-2002 tehtyjen havaintojen perusteella, koska varsinaisella Viljakkalanselällä vesinäytteitä on otettu viimeksi vuonna 1992. Viljakkalanselkä virtaa Kyrösjärveen Inkulansalmen kautta. Fosforipitoisuuden perusteella vesi Viljakkalanselällä on lievästi rehevää. Yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Viljakkalanselän vedenlaatu on hyvä.

Suljetun kaatopaikan velvoitetarkkailu

Hankkeen läheisyyden pienvesien tilasta on saatavilla tietoa Viljakkalan vanhan kaatopaikan velvoitetarkkailuista⁴⁷ sekä Pirkanmaan ympäristökeskuksen tekemästä seurannasta⁴⁸. Velvoitetarkkailuun liittyen on otettu vesinäytteitä kahdesti vuodessa kolmesta kohdasta vanhan kaatopaikan alapuolisista ojista sekä yhdestä yläpuolisesta ojasta vertailun vuoksi. Tarkkailua on tehty kaatopaikan lopettamisesta lähtien. Pirkanmaan ympäristökeskus on ottanut vesinäytteitä vanhan kaatopaikan ylä- ja alapuolisista ojista vuonna 2005. Velvoitetarkkailun havaintopisteet ja tulokset on esitetty *liitteessä 8*.

Tulosten perusteella ojavesistä voidaan todeta, että tarkasteluajanjaksolla 2001-2006 kaatopaikan vaikutukset ovat olleet hyvin vähäisiä ja veden laatu on ollut enemmänkin humuspitoisille suovesille tyypillinen. Kaatopaikkojen vaikutusta parhaiten osoittavissa sähkönjohtavuudessa sekä kloridi- ja ammoniumtyypipitoisuuksissa ei ole ollut havaittavissa merkittäviä nousuja.

⁴⁵ Ympäristöhallinnon HERTTA-tietokanta. Virojärven ja sen laskuojan vesinäytteiden analyysitulokset vuodelta 1999.

⁴⁶ Skippari, K. et al. 2003. Kyrösjärven, Parkanonjärven ja Jämijärven vesiensuojelusuunnitelman seurantatutkimus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 329. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere

⁴⁷ Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 2006. Koivistonkylän entisen kaatopaikan tarkkailutulokset 2001-2006. Tampere

⁴⁸ Ympäristöhallinnon HERTTA-tietokanta. Viljakkalan vanhan kaatopaikan ylä- ja alapuolisista ojista otettujen vesinäytteiden analyysitulokset vuodelta 2005.

Vastaavia tuloksia edustaa toukokuussa 2006 suljetun kaatopaikan viereisestä pohjavesiputkesta Hp1 otettu vesinäyte, jonka analyysitulokset on esitetty *liitteessä 8*. Pohjavesiputkesta otetussa näytteessä on havaittavissa kaatopaikkavesille tyypillisiä tekijöitä, mutta pitoisuudet ovat selvästi pienempiä kuin kaatopaikkavesissä keskimäärin.

Ajoittain vedenlaatu on ollut heikointa kaatopaikan yläpuolisella vertailupisteellä 4. Verrattaessa havaintopisteen 2 (Virojärveen Mäihälähdentien ali laskeva oja) sekä havaintopisteen 3 (etelään maantien 2771 ali laskeva oja) tuloksia voidaan nähdä, että kaatopaikan vaikutusta osoittavien tekijöiden pitoisuudet ovat suuremmat pisteellä 3, mikä viittaa siihen, että pintavedet virtaavat vanhan kaatopaikan suunnasta pääosin etelään eivätkä itään kohti Virojärveä.

Purot ja ojat Tavinojan valuma-alueella

Hankealueen länsipuoleisen Tavinojan valuma-alueen pintavesien tilan selvittämiseksi otettiin toukokuussa 2006 vesinäytteitä niistä ojista, joihin hankkeen puhdistettuja kaatopaikkavesiä on suunniteltu johdettavan. Näytteenottopisteet sekä analyysitulokset on esitetty *liitteessä 8*. Näytteiden perusteella ojapisteiden 8-11 kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus olivat metsävaltaisen alueen valumavesille tyypillisiä. Ojapisteiden 10 ja 11 vesi oli eroosion johtuen sameaa, mikä on tyypillistä ojavesille. Ammoniumtyyppipitoisuus oli hieman koholla ojapisteillä 9 ja 11, mikä voi johtua maaperän ominaisuuksista. Esimerkiksi soinen maaperä voi nostaa valumavesien ammoniumtyyppipitoisuutta.

Ojapisteillä 9 ja 10 havaittiin suolistoperäisiä indikaattoribakteereita (lämpökestoisia koliformisia bakteereita) jonkin verran. Lämpökestoisiin koliformisiin bakteereihin kuuluva E.coli- bakteeri viittaa aina ihmisten tai tasalämpöisten eläinten ulosteperäiseen kuormitukseen.

Tavinojasta on saatavilla vedenlaatatutietoja myös vuodelta 1992. Tuolloin vesinäytteitä otettiin kuusi kertaa vuoden aikana. Tulokset ovat samansuuruisia toukokuussa 2006 otetun näytteen kanssa. Kyrösjärven vesiensuojelusuunnitelman seurantatutkimuksessa on lisäksi todettu että Viljakkalanselälle kohdistuva kuormitus ei ole merkittävästi muuttunut vuosien 1992-2001 välisenä aikana. Näin ollen Tavinojan vuoden 1992 tuloksia voidaan pitää myös nykytilannetta kuvaavina.

5.7.5 Ruonanjoen tila

Ruonanjoen veden laatu

Ruonanjoen veden laadusta on saatavilla tietoja vuosilta 1997-2003⁴⁹. Vesinäytteitä on otettu 1997-2003 useista pisteistä useina eri ajankohtina. Yhteenvedo tuloksista sekä kartta näytteenottopisteistä on esitetty *liitteessä 9*.

Ruonanjoen hoitosuunnitelman²³ mukaan Ruonanjoen veden laadun yleisluokka on välttävä. Joki on ruskeavetinen ja hyvin humuspitoinen ja sen ravinnetaso on reheville vesistöille ominainen. Rautapitoisuus on ollut korkea ja veden hygieeninen laatu on heikentynyt, mitä osoittavat useissa näytepisteissä havaitut koliformiset bakteerit. Rehevyyden ja alentuneen hygieenisen laadun takia joki soveltuu vain vedenlaatuvaatimuksiltaan vähäisiin käyttömuotoihin⁵⁰.

Ruonanjoessa elävän lisääntymiskykyisen raakkupopulaation kannalta tärkein vedenlaatutekijä lienee rautapitoisuus. Jokihelmisimpukan toukkavaiheen kriittinen raudan sietoraja on 1500 µg/l⁵¹. Ruonanjoesta on mitattu rautapitoisuuksia välillä 240-3500 µg/l vuosina 1997-1999. Pienimmät pitoisuudet ovat olleet Ruonanjoen yläjuoksulta otetuissa näytteissä ja suurimmat pitoisuudet alajuoksulla. 1500 µg/l ylityksiä havaittiin vain muutamissa näytteissä. Rautapitoisuuksien keskiarvo eri näytepisteillä on ollut vuosina 1997-1999 620-1000 µg/l kaikkien tulosten mukaan laskettuna ja 660-1400 µg/l keväällä ja syksyllä runsaan virtaaman aikana saatujen tulosten mukaan laskettuna.

Raudan lisäksi raakku on herkkä veden sisältämälle kiintoainekselle. Jokihelmisimpukan kriittinen kiintoaineen sietoraja on noin 25 mg/l⁵¹. Ruonanjoessa jaksolla 1997-1999 havaitut kiintoainespitoisuudet olivat noin 3-15 mg/l kaikkien tulosten mukaan laskettuna ja noin 2-27 mg/l keväällä ja syksyllä runsaan virtaaman aikana saatujen tulosten mukaan laskettuna. 25 mg/l ylitykset esiintyivät kevään ylivalumakauden aikana Ruonanjoen keskiosan ja alajuoksun välisillä pisteillä.

Vuosina 2000-2003 Pirkanmaan ympäristökeskus on seurannut Ruonanjoen vedenlaatua säännöllisesti mutta havaintopisteiden määrä oli jaksoa 1997-1999 pienempi. Vuosina 2000-2003 otettujen näytteiden perusteella Ruonanjoen vedenlaatu on parantunut jaksoon 1997-1999 verrattuna. Keskimääräiset rautapitoisuudet olivat 700-940 µg/l kaikkien tulosten mukaan laskettuna ja noin 760-1070 µg/l runsaan virtaaman aikana saatujen tulosten mukaan laskettuna. 1500 mg/l ylityksiä havaittiin kahdessa näytteessä joen alajuoksulla. Ylitykset tapahtuivat kevään ylivalumakauden aikana.

Rautapitoisuuden lisäksi mm. ammoniumtypen ja kiintoaineen pitoisuudet olivat alentuneet. Kiintoainespitoisuuksien keskiarvot olivat noin 6-14 mg/l kaikkien tulosten mukaan laskettuna ja noin 8-19 mg/l keväällä ja syksyllä runsaan virtaaman aikana saatujen tulosten mukaan laskettuna. 25 mg/l ylityksiä havaittiin neljässä näytteessä joen alajuoksulla. Ylitykset tapahtuivat kevään ylivalumakauden aikana.

⁴⁹ Ympäristöhallinnon HERTTA-tietokanta. Ruonanjoen ja siihen laskevien oijen vesinäytteiden analyysitulokset 1997-2003.

⁵⁰ Pitkänen, M-L. 2003. Ruonanjoen hoitosuunnitelma. Ympäristöhoito kansallismaisemassa –hanke. Euroopan yhteisö. Euroopan aluekehitysrahasto.

⁵¹ Valovirta I. et al. 2003. Jokihelmisimpukan ja sen elinympäristön suojelun taso LIFE-Luonto -projektissa. Helsingin yliopisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsinki.

Keskiarvojen alarajan nousu jaksolla 2000-2003 johtuu siitä, että jaksolla ei seurattu vedenlaatua Ruonanjoen yläjuoksulla, jossa rauta- ja kiintoainespitoisuudet ovat pienemmät kuin keski- ja alajuoksulla.

Ruonanjoen virtaama

Ruonanjoen virtaamia ei tietojen mukaan seurata. Jokihelmisimpukan ja sen elinympäristön suojelun taso –raportissa⁵² on yhdessä kohtaa esitetty virtaamaksi 1,1 m³/s. Ruonanjoen valuma-alueen pinta-ala on yhteensä noin 93,6 km². Keskimääräisellä vuosivalunnalla⁵³ 10 l/s*km² Ruonanjoen virtaamaksi saadaan noin 0,94 m³/s.

Koska joen virtausta ei säännöstellä, vuotuiset virtaamavaihtelut ovat huomattavia. Keskimääräiseksi ylivalumaksi saadaan Kaiteran nomogramilla⁵³ 40 l/s/km² ja keskimääräiseksi alivalumaksi Wäreen nomogramilla⁵³ 1,5 l/s/km², jolloin virtaama lumen sulamisen ja syyssateiden aikaan olisi noin 3,7 m³/s ja talven ja kesän vähävetiseen aikaan noin 0,14 m³/s.

Ruonanjokeen laskevat ojat

Kolmen Ruonanjokeen laskevan ojan: Karhelammin ojan, nk. Hanhikosken ojan sekä Vormuojan vedenlaadusta on saatavilla myös kattavia tietoja, joiden perusteella voidaan arvioida Ruonanjoen lähivaluma-alueelta jokeen tulevan kuormituksen määrää. Ojista kaksi, Karhelammin oja ja Hanhikosken oja laskevat hankealueen suunnasta. Karhelammin oja on myös Virojärven laskuoja. Karhelammin ojasta on saatavilla vedenlaatutietoja vuosilta 1997-1999 ja muista ojista vuosilta 1997-2003. Ojien valuma-alueet, näytteenottopisteet ja yhteenveto tuloksista on esitetty *liitteessä 9*.

Karhelammin ojan valuma-alueen pinta-ala on noin 7,5 km² ja Hanhikosken ojan valuma-alueen pinta-ala on noin 8,4 km². Vormuojan valuma-alue on selvästi pienempi, pinta-alaltaan noin 1,7 km². Kaikilla valuma-alueilla on metsää ja peltoja, Karhelammin ojan ja Hanhikosken ojan valuma-alueilla myös huomattavia määriä soita.

Vedenlaatutietojen perusteella kaikkien ojien vesi oli tyypillistä metsävaltaiselle valuma-alueelle, tosin maatalouden vaikutus oli nähtävissä kohonneina ravinnepitoisuuksina. Ravinnemäärät eivät kuitenkaan olleet voimakkaasti hajakuormitettujen ojien tasolla. Liuenneiden suolojen määrää kuvaava sähkönjohtavuus oli koholla luonnonvesiin verrattuna mutta ei merkittävästi. Kiintoainepitoisuudet olivat melko runsaita Hanhikosken ojan ja Vormuojan kohdalla mutta eivät poikkeuksellisia ottaen huomioon peltojen määrän valuma-alueella. Rautapitoisuudet olivat normaaleja kiintoainekuormitus huomioon ottaen. Huonoin vedenlaatu on ollut Vormuojassa.

Verrattaessa jaksojen 1997-1999 ja 2000-2003 tuloksia toisiinsa voidaan havaita veden laadun paranemista Hanhikosken ojan kohdalla ja huononemista Vormuojan kohdalla. Karhelammin ojasta ei ole otettu vesinäytteitä vuosina 2000-2003.

⁵² Valovirta I. et al. 2003. Jokihelmisimpukan ja sen elinympäristön suojelun taso LIFE-Luonto -projektissa. Helsingin yliopisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki.

⁵³ Sovellettu Hydrologia. 1986. Vesiyhdistys ry. Mänttä.

Vuonna 1999 on Hanhikosken sekä Karhelammin ojista on otettu vesinäytteitä ojien alajuoksun lisäksi myös keski- ja yläjuoksulta. Tuloksista nähdään vedenlaadun asteittainen huononeminen alajuoksulle tultaessa eli voidaan olettaa kuormituksen kertyvän koko ojan matkalta eikä selviä pistekuormittajia ole. Tätä tukevat myös Virojärven laskuojasta vuonna 1999 otetut näytteet, joiden mukaan vedenlaatu laskuojassa oli keskimäärin parempi kuin noin kilometrin alempana Karhelammin ojassa. On kuitenkin todettava, että vanhan kaatopaikan alapuoliselta suoalueelta lähtevien ojien (valumareitit 1 ja 2, kappale 5.7.3) vedenlaadusta ei ole tuloksia vastaavalta ajankohdalta, mistä johtuen osa Hanhikosken ja Karhelammin ojien kuormituksesta voi olla peräisin myös kaatopaikalta.

Ruonanjokeen kohdistuva kuormitus

Suurin Ruonanjokea kuormittava tekijä on maa- ja metsätalous ja sen aiheuttama hajakuormitus. Ravinnekuormituksen lisäksi ojituksen metsissä ja pelloilla lisäävät kiintoainekuormitusta sekä raudan huuhtoutumista. Ruonanjoen veden ravinnepitoisuuksissa ei vedenlaatutietojen perusteella tapahdu merkittäviä muutoksia Karhejärven ja Lavajärven välillä, mutta rauta- ja kiintoainepitoisuuksissa on havaittavissa selvää kasvua joen keski- ja alajuoksulla verrattuna yläjuoksuun, mikä on valitettavaa joessa elävän jokihelmisimpukan kannalta.

Ruonanjokeen laskevien ojien vedenlaatutietojen perusteella rauta- ja kiintoainekuormitusta kohdistuu jokeen koko valuma-alueelta. Vuosien 1997-1999 vedenlaatutietojen perusteella tehtiin laskelmat keskimääräisestä kiintoaine- ja rautakuormituksesta (*liite 9*). Laskelmien mukaan rautakuormituksesta noin 40 % tulee Karhejärvestä purkautuvan veden mukana, noin 20 % Hanhikosken ojan kautta, noin 10 % Karhelammin ojan kautta ja loput Ruonanjoen lähivaluma-alueelta Vormuoja mukaan lukien. Kiintoainekuormituksesta noin 14 % tulee Karhejärvestä, noin 18 % Hanhikosken ojasta, noin 6 % Karhelammin ojasta ja loput eli 62 % Ruonanjoen lähivaluma-alueelta Vormuoja mukaan lukien.

Vanhalta kaatopaikalta valuvilla vesillä ei todennäköisesti ole ollut vaikutusta Ruonanjoen veden laatuun, koska kaatopaikan kuormittavalle vaikutukselle tyypilliset sähkönjohtokyky ja ammoniumtyyppipitoisuus eivät ole olleet poikkeavia Ruonanjoessa, sinne laskevissa ojissa tai kaatopaikan alapuolisessa Virojärvestä. Mikäli kaatopaikalta olisi valunut suuria pitoisuuksia sisältävää vettä, olisivat pitoisuudet laimentuneet muun ympäristön tasolle valumareittien ojissa ja soilla ennen vesien purkautumista Ruonanjokeen.

5.8 Kallio- ja maaperä sekä pohjavedet

5.8.1 Tehdyt tutkimukset

Hankealueella tehtiin vuoden 2006 talven-alkukesän välisenä aikana pohjatutkimuksia. Maa- ja kallioperää tutkittiin porakone- ja painokairauksin sekä kallion rakennetta selvitettiin tarkemmin kallionäytekaivauksella hankealueen länsiosassa. Tutkimuspisteitä oli kaikkiaan 32. Alueelle asennettiin pohjavesiputkia 7 kpl, minkä lisäksi pohjaveden pintoja havainnoitiin kairauksen yhteydessä ja suljetun kaatopaikan juurella olevasta pohjavesiputkesta sekä hankealueen pohjoispuolella olevasta kaivosta. Geologi suoritti alueella maastokäynnin 3.5.2006.

Hankealueen ympäristöstä kartoitettiin talousvesikaivot, joista mitattiin kannen ja vedenpinnankorkeudet sekä otettiin vesinäytteet. Vesinäytteille tehtiin laboratoriossa ns. käyttökelpoisuustutkimus.

5.8.2 Maa- ja kallioperä

Jätteenkäsittelykeskuksen suunniteltu sijoitusalue on pinnanmuodoiltaan vaihtelevaa kallioista moreenimaastoa. Kallionpinta on laajalti paljastuneena ylimmissä maastokohdissa, hankealueen länsi-, keski- ja itäosissa. Kallioisia mäkiä reunustavilla rinnealueilla ja mäkien välisissä painanteissa kallionpintaa peittää paksuudeltaan ja koostumukseltaan vaihteleva moreenikerros. Paksuimmat maakerrokset tavataan hankealueen poikki sen itäosassa johtavassa pohjois – etelä suuntaisessa maastopainanteessa sekä lähelle hankealueen länsiosaa, kallioisten mäkien väliin sijoittuvassa painanteessa. Kairaustulosten perusteella moreenikerroksen paksuus on suurimmillaan itäosaan sijoittuvassa maastopainanteessa noin 8 m, ja länsiosassa sijaitsevalla painannealueella noin 4,5 m. Maanäytetutkimusten perusteella moreeniaineksen koostumus vaihtelee silttisestä hiekkamoreenista soraiseen hiekkamoreeniin. Itä- ja keskiosiin sijoittuvissa maastopainanteissa ja painanteita reunustavilla rinnealueilla moreeniaines on pintaosiltaan lajittunutta, pintamaakerroksen koostuessa hiekasta – silttisestä hiekasta.

Alavimmat maastokohdat itäosaan sijoittuvan maastopainanteen etelä- ja pohjoisosissa sekä länsiosan painanteessa ovat pintaosiltaan soistuneet. Pinnassa tavattavan turve - liejukerroksen paksuus on kairaustulosten perusteella suurimmillaan itäosaan sijoittuvan maastopainanteen eteläosassa noin 5 m, painanteen pohjoisosassa noin 3 m ja keskiosaan sijoittuvassa painanteessa noin 2 m. Turvekerroksen alapuolella maaperä koostuu silttisestä hiekasta – hiekasta.

Hankealueen pintamaalajisuhteet on esitetty kartalla *liitteessä 10*.

Kallionpinnan korkeusasema vaihtelee tutkimustulosten ja maastomittausten perusteella hankealueella tasovälillä noin + 116 ... +154. Kallionpinta on alimmillaan itäosaan sijoittuvan maastopainanteen eteläosassa, hankealueen eteläreunalla ja ylimmillään länsiosaan sijoittuvien kalliomäkien lakiosissa.

Hankealueen kallioperä koostuu maastohavaintojen sekä alueen itäosassa suoritettun kallionäytekairauksen tulosten perusteella keskirakeisesta granodioriitista. Paljastuma-alueilla kalliolaatu on maastohavaintojen perusteella kiinteää, harva – vähärakoista ja massarakenteista.

Alueen länsiosassa suoritettun kallionäytekairauksen (tutkimuspiste 29) perusteella kivilaatu on massamaista, suuntauksetonta – heikosti suuntautunutta. Rapautuneisuusasteeltaan kivilaatu on rapautumatonta tai heikosti rapautunutta. Kalliolaatu on pääosin kiinteää, massarakenteista, harva – runsasrakoista. Rakoilu on voimakkainta kallion pintaosassa syvyyteen 11,6 m (tasolle + 133,7) saakka. Syvemmällä (em. tason alapuolella) rakotiheys vaihtelee harvarakoisesta vähärakoiseen. Kiinteän kalliolaadun lisäksi kallion pintaosassa todettiin murrosrakenteinen rikkonaisen kalliolaadun vyöhyke (RiIII) syvyysvälillä 5,2 – 5,8 m (tasolla + 139,8... +139,2). Vesimenekikokeen tulosten perusteella kallioperässä tavattavat raot ovat tutkitulla syvyysvälillä 7,20 – 19,20 m (tasolla +137,8...+126,6) heikosti vettäjohtavia (vesimenekki 0,10 – 0,12 l/m x min x at).

5.8.3 Pohjavesi

Hankealue rajautuu länsi- ja itäosissa vedenjakajina toimiviin kallioisiin mäki-alueisiin. Sijainnistaan johtuen suunnitellun jätteenkäsittelykeskuksen yläpuolinen valuma-alue on pienialainen koostuen sijoitusalueen pohjoispuolisesta kallioisiin, rinneosiltaan moreenipeitteisiin mäkiiin rajoittuvasta, alimmilta osiltaan soistuneesta maastopainanteesta. Pohjavettä muodostuu hankealueella ja sen yläpuolisella valuma-alueella lähinnä kalliomäkiä reunustavilla moreenipeitteisillä rinnealueilla sekä pieniä määriä myös kallioisilla maastokohdilla valuma-alueen reunaosissa sekä hankealueen keski- ja länsiosissa. Alimmilla soistuneilla painannealueilla pohjaveden muodostuminen on maapeitteen tiiveydestä johtuen erittäin vähäistä.

Alueen maaperästä otetuista maanäytteistä tehdyillä laboratoriokokeilla on peitteisillä rinne- ja painannealueilla tavattavan moreeniaineksen vedenläpäisevyydeksi määritetty $4,7 \times 10^{-6} - 3,7 \times 10^{-7}$ m/s. Laboratoriotulosten perusteella moreeniaines on melko heikosti vettäläpäisevää.

Maaperän pohjavettä tavataan ainoastaan hankealueen itä- ja länsiosiin sijoittuvilla syvimmillä peitteisillä painannealueilla. Pohjaveden havaintoputkista tehtyjen mittaushavaintojen perusteella pohjavedenpinta on itäosaan sijoittuvalla painannealueella tasolla +126,37...+132,69 (mittaukset 2.6.2006). Maastopainanteen pohjoisosassa, hankealueen pohjoispuolella pohjavedenpinta on kaivosta (K0) tehdyn mittaushavainnon mukaan tasolla +135,54. Vedenpinta on ylimmillään painanteen pohjoisosassa ja alimmillaan eteläosassa, pohjaveden virtauksen suuntautuessa pohjoisesta etelään. Hankealueen keskiosaan sijoittuvassa painanteessa pohjaveden pinta on tarkkailupisteissä tasolla +139,18 ...+140,86 (mittaukset 2.6.2006). Vedenpinta on ylimmillään painanteen etelä-lounaisosassa (Hp26) ja virtaus suuntautuu kallioisten mäkien välisen painanteen kautta koilliseen kohti itäosassa sijaitsevaa painannealuetta.

Pohjaveden havaintoputkien sijainti, pohjavedenpinnan korkeushavainnot sekä pohjaveden päävirtaussuunnat on esitetty kartalla *liitteessä 10*.

Kallioperässä hankealueen länsiosassa (tutkimuspiste 29) tehtyjen vesimenekikokeiden tulosten perusteella (vesimenekit 0,10 – 0,12 l/m x min x at) kallion rakoilu on tiivistä. Kallioperän vedenjohtavuudesta käytettävissä olevien tietojen sekä pintakallioista tehtyjen maastohavaintojen perusteella arvioituna pohjaveden muodostuminen kallioisilla jätteenkäsittelytoimintojen sijoitusalueilla on vähäistä.

Hankealueen keskiosaan asennetusta kalliopohjaveden havaintoputkesta (Hp20) tehtyjen mittausten perusteella pohjaveden pinta on alueella tasolla + 139,68 (mittaus 2.6.2006).

Lähin asuinkiinteistön talousvesikaivo (K7) sijaitsee hankealueen itäpuolella noin 150 m etäisyydellä. Kaivokartoituksen perusteella talousvesikaivoja on lisäksi hankealueen lounaispuolella noin 500 – 850 m etäisyydellä (K12, K15, K16), etelä - kaakkoispuolella noin 700 – 750 m etäisyydellä (K1 – K3) ja pohjoispuolella noin 850 – 1300 m etäisyydellä (K4 – K6, K13, K14). Kaivoista kolme kpl on kallioporakaivoja (K1, K2, K14). Maaperän pohjavettä hyödyntävistä kaivoista sijaitsee pohjaveden virtaussuuntaan nähden hankealueen alapuolisella alueella kaivo K3. Muut kaivot sijaitsevat pohjaveden virtaussuuntaan nähden hankealueen yläpuolisella alueella (pohjoissuunnan kaivot) tai pohjaveden virtausyhteyden katkaisevan kallioselänteen takana

(lounaissuunnan kaivot). Kallioporakaivoista ei ole pohjavedenpinnan korkeustasotietoja käytettävissä.

Hankealueen pohjoispuolella noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsee kuilukaivo (K0). Kaivo on suullisen tiedonannon mukaan ollut talousvesikäytössä ja sieltä on johdettu vettä Sarkin tilalle. Tämä tieto ei ollut käytettävissä kaivokartoituksen tekemisen aikaan, mistä johtuen kaivosta ei ole otettu vesinäytettä.

Kaivoista otettujen vesinäytteiden (yhteensä 12 kaivoa ja näytettä) tulosten perusteella viidessä kaivossa vesi täyttää kaikilta tutkituilta osin talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset⁵⁴. Pohjaveden pH arvo oli viidessä kaivossa (K3, K4, K12, K13 ja K16) suositusarvoa alhaisempi. Alhainen pH osoittaa maaperän happamuutta ja voi olla merkinä suovesien vaikutuksesta. Veden hapettavuus, joka kuvaa pintavesien ja sen mukana humuksen pääsyä kaivoon oli suositusarvoa korkeampi yhdessä kaivossa (K13). Todennäköisesti pintavesien pääsystä kaivoon ovat merkinä kolibakteerit, joita todettiin yhdeksässä näytteenottokaivossa. Bakteereiden kokonaismäärät tutkituissa vesinäytteissä olivat alle suositusrajan. Pohjaveden mangaanipitoisuus ylitti talousvedelle asetetun laatusuosituksen kahdessa kallioporakaivossa (K1 ja K2). Pohjaveden rautapitoisuus oli koholla kahdessa näytteenottokaivossa, pitoisuuksien jäädessä kuitenkin alle yksityiskaivoja koskevien laatusuositusten. Korkeat rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat yleensä maaperästä johtuvia etenkin jos pohjavesi on vähähappista.

Talousvesikaivojen sijainti kartalla ja vesinäytteiden analyysitulokset on esitetty *liitteessä 8*.

Havaintoputkista otettujen vesinäytteiden perusteella itäosan maastopainanteessa, suljetun kaatopaikan välittömässä läheisyydessä (havaintopiste Hp1), kaatopaikan vaikutus näkyy pohjaveden kohonneena kloridipitoisuutena sekä sähkönjohtavuuden arvona. Tutkitun vesinäytteen rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat huomattavan korkeat. Kalliopohjaveden havaintoputkesta Hp20 otetun vesinäytteen korkea bakteeripitoisuus ja hapettavuusarvo viittaavat pintavesien vaikutukseen, eikä näytetulosta voida pitää edustavana.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on hankealueelta noin 5 kilometriä etelään sijaitseva Lintuharjun II luokan pohjavesialue, jota on tutkittu ja todettu vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi. Lähimmät vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet ovat hankealueelta noin 6 kilometriä länteen sijaitseva Haverin I luokan pohjavesialue, noin 8 kilometriä lounaaseen sijaitseva Vilpeenharjun I luokan pohjavesialue sekä 8 kilometriä koilliseen sijaitseva Hangasjärven I luokan pohjavesialue.

⁵⁴ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. 401/2001.

5.9 Etäisyydet asutukseen ja muihin kohteisiin

Yhteenveto jätteenkäsittelykeskuksen etäisyydestä asutukseen ja muihin kohteisiin on esitetty *taulukossa 8*.

Taulukko 8. Hankkeen etäisyys asutukseen ja muihin kohteisiin.

Asutus ja maatalouskohteet	Vesistöt	Pohjavesialueet	Virkistysalueet ja suojelukohteet
Lähin asuinkiinteistö (Mäkilehto) noin 150 metriä itään.	Virojärvi noin 500 metriä kaakkoon.	Lintuharjun II luokan pohjavesialue noin 5 kilometriä etelään.	Tuulensillan ratsastustalli noin kahden kilometrin päässä kaakossa.
Kahden kilometrin säteellä 37 asuinkiinteistöä.	Ruonanjoki valumareittiä pitkin mitattuna 5-7 km kaakkoon	Haverin I luokan pohjavesialue noin 6 kilometriä länteen.	Koiviston tilan suojellut rakennukset noin 700 metrin päässä kaakossa.
Lähimmät viljellyt pellot noin 150 metriä itään.	Kyrösjärven Viljakkalanselkä noin 2,5 km länteen.	Hangasjärven I luokan pohjavesialue noin 8 kilometriä koilliseen.	Karhejärven kulttuurimaisema noin 4 kilometriä itään.
Koiviston lypsytila noin 700 päässä kaakossa.		Vilpeenharjun I luokan pohjavesialue noin 8 kilometriä lounaaseen	Hirvikosken kivikautinen asuinpaikka noin 3.5 kilometriä lounaaseen.
Niittyojan sikala noin 600 metrin päässä lännessä.			Haverin kaivos noin kuusi kilometriä länteen.
Kaksi hevostilaa: noin 1.2 km lounaaseen ja noin 2 km kaakkoon			Alhonlahti-Lippaanlahden luonnonsuojelualue 4.5 km länteen.
			Ruonanjoen Natura-alue linnuntietä noin 4 km kaakkoon.
			Väinänvuoren kallioalue noin 3 km lounaaseen.

6 HANKKEEN TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hankkeen toteuttaminen edellyttää ympäristösuojelulain (86/2000) ja –asetuksen (169/2000) mukaista ympäristölupaa. Luvassa käsitellään toiminnoista aiheutuvat päästöt maahan, ilmaan ja veteen sekä jätelaissa (1072/1993) säädetty jätteitä ja niiden käsittelyä sekä hyödyntämistä koskevat asiat. Ympäristöluvassa käsitellään myös vesilain mukaiset asiat jätevesien johtamisesta. Ympäristöluvan myöntämisen edellytyksenä on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn loppuun saattaminen. Lupaviranomainen on Pirkanmaan ympäristökeskus.

Loppusijoitusalueen ja käsittelykentän rakentaminen edellyttää kallion louhintaa, mitä varten saatetaan tarvita maa-aineslain (555/1981) mukainen maa-ainesten ottolupa. Maa-aineslain 2. pykälän 2. momentissa todetaan kuitenkin: "(Tämä laki ei koske) ...rakentamisen yhteydessä irrotettujen ainesten ottamista ja hyväksikäyttöä, kun toimenpide perustuu viranomaisen antamaan lupaan tai hyväksymään suunnitelmaan". Tällä perusteella maa-aineslain mukaista lupaa ei tarvittaisi, vaan ympäristölupa ja rakennuslupa riittävät.

Mikäli maa-aineslupaa kuitenkin tarvitaan, luvan myöntää 31.12.2006 jälkeen Ylöjärven kaupungin ympäristölautakunta.

Louhitun kiviaineksen varastointi tai kiviaineksen käyttäminen alueen täyttämiseen voi edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista maisematyölupaa. Maisematyöluvan myöntää 31.12.2006 jälkeen Ylöjärven kaupungin kaavoitusinsinööri.

Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttö ratkaistaan tulevassa Savusillan-Vironvuorten osayleiskaavassa. Osayleiskaavan perusteella voidaan myöntää tiettyjä lupia, mutta hanke edellyttää todennäköisesti asemakaavoitusta ennen rakennusluvan myöntämistä. Osayleiskaavan ja asemakaavan hyväksyy 31.12.2006 jälkeen Ylöjärven kaupunginvaltuusto.

Rakentamista varten laaditaan yksityiskohtaiset rakentamissuunnitelmat. Tarvittavat rakennukset edellyttävät maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaiset rakennusluvut. Muut rakenteet voivat tarvita toimenpideluvan. Rakennusluvan käsittelee Ylöjärven kaupungin ympäristölautakunta ja toimenpideluvan lupainsinööri.

Jätteenkäsittelykeskuksen toiminta edellyttää uuden liittymän rakentamista yhdystielle 2763, mitä varten tarvitaan Tiehallinnon suunnittelulupa.

Jätteenkäsittelykeskus kytketään Viljakkalan Vesi Oy:n vesijohtoverkkoon sekä mahdollisesti myös viemäriverkkoon. Vedenhankinnasta tulee tehdä sopimus Viljakkalan Vesi Oy:n kanssa. Hankkeen kaatopaikkavesien johtaminen viemäriin edellyttää Viljakkalan Vesi Oy:n kanssa tehtävää teollisuusjätevesisopimusta.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.1 Arviointimenettely, osallistuminen ja tiedotus

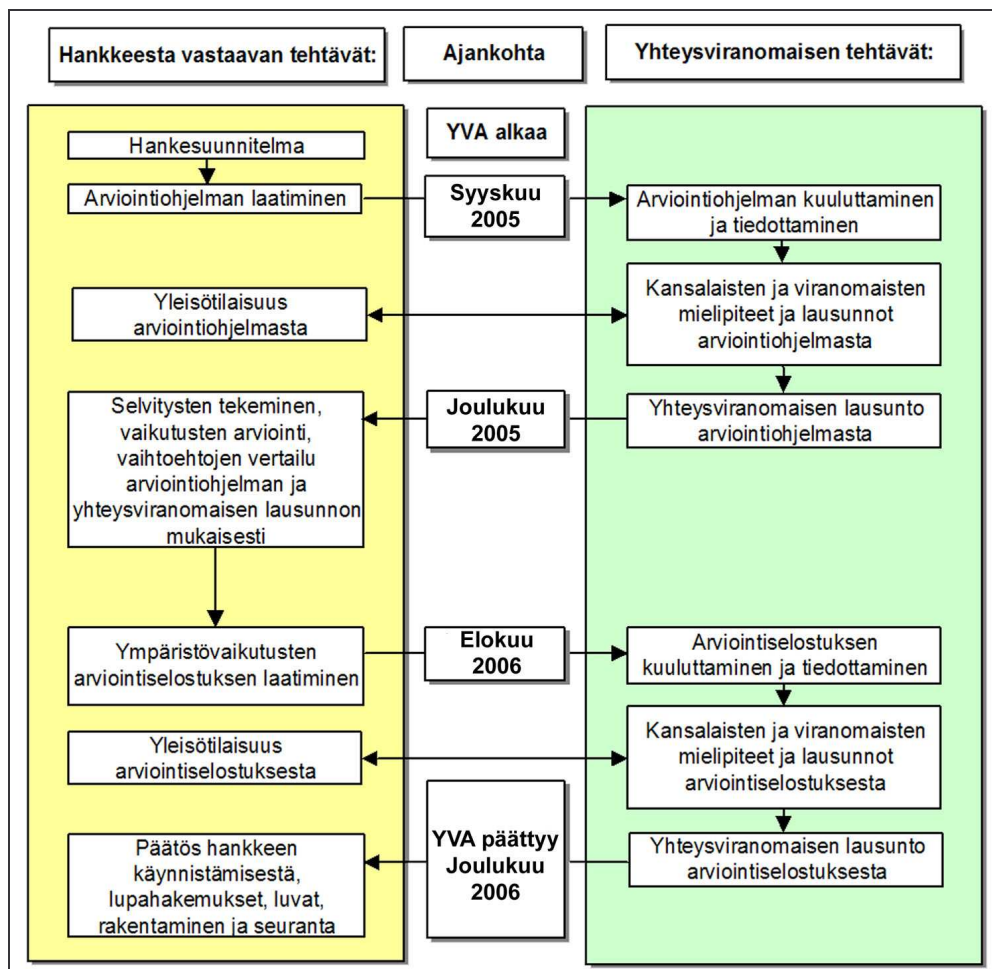
7.1.1 Arviointimenettely ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on määritelty ympäristövaikutusten arvioinnista annetussa laissa (468/1994, muutettu 267/99) ja asetuksessa (268/99).

YVA-prosessi etenee seuraavasti:

- hankkeen kuvaus ja vaihtoehtojen muodostaminen
- arviointiohjelman laatiminen
- ohjelmasta kuuluttaminen, tiedottaminen ja lausunnot
- yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
- arviointimenettelyn tarkistaminen lausunnon pohjalta
- toimintojen ja / tai vaihtoehtojen mahdollinen tarkistaminen
- vaikutusten arviointi, vaihtoehtojen vertailu ja arviointiselostuksen laatiminen
- selostuksesta kuuluttaminen, tiedottaminen ja lausunnot
- yhteysviranomaisen lausunto arviointiselostuksesta, mihin YVA-menettely päättyy

Arviointiprosessi on esitetty kaaviona *kuvassa 34*.



Kuva 34. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku.

7.1.2 Arviointiohjelma

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaiselle 16.9.2005. Arviointiohjelman vireilläolosta tiedotettiin Aamulehdessä, Hämeenkyrön Sanomissa sekä Ylöjärven Uutisissa. Arviointiohjelma oli yleisön nähtävillä 11.10.–17.11.2005 Viljakkalan kunnanvirastossa ja kirjastossa, Hämeenkyrön kunnanvirastossa, Hämeenkyrön ja Kyröskosken kirjastoissa sekä kirjastoautossa, Ylöjärven ympäristötoimistossa ja kirjastossa sekä Tampereella Pirkanmaan ympäristökeskuksessa. YVA-ohjelma oli luettavissa myös ympäristöhallinnon internetsivulla, joille oli linkitys Viljakkalan kunnan internetsivuilta.

Arviointiohjelmasta pidettiin kaikille avoin yleisötilaisuus 25.10.2005 Seuratalo Lavajärven Päivölässä. Arviointimenettelyä ja arviointiohjelmaa esittelivät Pirkanmaan ympäristökeskuksen, hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajat. Tilaisuuteen osallistui noin 100 henkilöä.

Arviointiohjelmasta antoivat lausuntoja Viljakkalan kunta, Hämeenkyrön kunta, Ylöjärven kaupunki, Länsi-Suomen lääninhallituksen sosiaali- ja terveystoimi, Tiehallinnon Hämeen tiepiiri, Metsäkeskus Pirkanmaa, Pirkanmaan maakuntamuseo, Kyrön Luonto ry sekä Viljakkalan puolesta ry. Lisäksi erilaiset yhteisöt ja yksityishenkilöt jättivät mielipiteitä ja muistutuksia yhteensä 161 kappaletta.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 21.12.2005 (*liite 15*).

7.1.3 Osallistuminen ja tiedotus

Hankkeesta on tiedotettu mm. paikallislehden Hämeenkyrön Sanomien lehtijutuissa, asukaskyselyn mukana toimitetulla tiedotteella sekä 16.5.2006 pidetyssä yleisötilaisuudessa. Myös Aamulehti on kirjoittanut hankkeesta muutamaan otteeseen.

Yhdeksi osallistumisen ja tiedottamisen kanavaksi perustettiin ympäristövaikutusten arvioinnin ohjausryhmä, joka on keskeisistä intressitahoista koottu työryhmä. Tässä arviointimenettelyssä on toiminut ohjausryhmä, jossa ovat olleet edustettuina seuraavat tahot:

- Pirkanmaan ympäristökeskus
- Viljakkalan kunta, perusturvapalvelut sekä tekninen toimi
- Ylöjärven kaupunki, ympäristötoimi
- Tiehallinnon Hämeen tiepiiri
- Pirkanmaan Liitto
- Kyrön Luonto ry
- MTK Viljakkala
- Viljakkalan Keskusta
- Viljakkalan Kokoomus ry
- Viljakkalan Sosialidemokraattinen Työväenyhdistys ry
- Vasemmistoliiton Viljakkalan Osasto ry
- Lavajärven-Komin asukasyhdistys
- Nisunperän asukasyhdistys
- Viljakkalan yhteisten vesialueiden osakaskunta

Pirkanmaan ympäristökeskuksen YVA-yhteyshenkilönä toimi ylitarkastaja Leena Ivalo 2.5.2006 saakka ja sen jälkeen ylitarkastaja Heidi Heino.

7.2 Arvioidut ympäristövaikutukset

7.2.1 Yleistä

YVA-lain mukainen määritelmä ympäristövaikutuksista on hyvin laaja, mistä johtuen ympäristövaikutuksia selvitetessä keskitytään merkittävimiksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Välittömät vaikutukset, kuten maaperään tai vesiin kohdistuvat, ovat yleensä selkeämmin arvioitavissa, mutta välillisistä, yksittäisten ihmisten tai sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista tietoa joudutaan keräämään mm. tiedottamis- ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen toiminnasta syntyy erilaisia päästöjä ja vaikutuksia, jotka aiheuttavat joko välittömiä tai välillisiä ympäristövaikutuksia, joita ovat mm.: vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja maaperään, vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön, vaikutukset maisemaan, vaikutukset terveyteen ja viihtyvyyteen, vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin jne.

Vaikutusten arviointi on tehty kaikkien YVA-laissa mainittujen tekijöiden ja niiden vuorovaikutussuhteiden osalta seuraavasti:

- vaikutukset pinta- ja pohjavesiin
- vaikutukset maaperään
- vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun
- meluvaikutukset
- vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen
- vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen
- vaikutukset maisemaan, suojelualueisiin ja kulttuuriperintöön.
- vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen sekä asumiseen, palveluihin ja elinkeinoihin
- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja suunniteltuun maankäyttöön
- jätehuollon tavoitteiden toteutuminen
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset on arvioitu sekä rakentamisen että käytön osalta. Lisäksi on arvioitu toimintojen loppumisen jälkeisiä ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu myös mahdollisia riskitilanteita ja niiden ympäristövaikutuksia.

7.3 Vaikutusalueen rajaus

Vaikutusalueen laajuus vaihtelee sen mukaan mistä vaikutuksista on kysymys. Tarkastellun vaikutusalueen rajauksessa on noudatettu seuraavia periaatteita:

- Luonnonvaroihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu itse hankealueella, minkä lisäksi on otettu huomioon käsittelytuotteiden käytöstä saatavat hyödyt.
- Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäytön suunnitelmiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu itse hankealueella ja sen lähialueilla olemassa ja suunnitteilla olevien maankäytön suunnitelmien pohjalta.
- Liikenteeseen liittyviä vaikutuksia on tarkasteltu niillä tieosuuksilla, joille hankkeesta johtuva liikenne tulee aiheuttamaan havaittavan lisäyksen liikennemääriin.
- Rakentamisen vaikutuksia ovat ennen kaikkea liikenteen aiheuttamat haitat ja melu sekä pöly. Rakentamisen vaikutuksia on tarkasteltu samalla tavalla kuin itse toiminnasta aiheutuvia vastaavia vaikutuksia.
- Rakentamisen ja toiminnan välittömiä vaikutuksia kuten melua, pölyämistä ja tärinää on tarkasteltu noin 1 km:n säteellä hankealueesta.
- Ihmisten kokemia vaikutuksia on tarkasteltu hankealueen ympäristössä sekä kuljetusreittien varsilla pääasiassa asukaskyselyn perusteella. Kyselyalue kattoi pääosan Viljakkalan kunnasta sekä alueita kuljetusreittien varrelta Ylöjärvellä ja Hämeenkyrössä.
- Luontoon kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.
- Ruonanjoen ja Alhonlahden Natura-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu samassa laajuudessa kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia.
- Maaperään ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu hankealueella ja sen lähiympäristössä maaperä ja pohjavesisuhteet huomioiden.
- Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kaikilla valumareiteillä purkuvesistöihin asti.
- Maisemaan kohdistuvien vaikutusten alue on rajattu täyttökorkeuden mukaan maaston muodot ja peitteisyys huomioon ottaen.

7.4 Arvioinnissa ja vertailussa käytetty aineisto sekä menetelmät

7.4.1 Yleistä

Arvioinnit ja vertailut perustuvat tutkimuksiin ja selvityksiin, jotka on tehty joko tämän työn yhteydessä tai aiemmin vastaaviin hankkeisiin liittyen. Lisäksi on käytetty muuta kirjallisuusaineistoa, tietoja eri rekistereistä ja tietokannoista sekä suullisia ja kirjallisia tiedonantoja asiantuntijoilta ja viranomaisilta. Hankkeen yhteydessä tehdyt selvitykset tai yhteenvedot niiden tuloksista on esitetty tämän selostuksen liitteissä ja muilta osin käytettyyn aineistoon on viitattu arviointitekstissä ja lähde esitetty lähdeluettelossa.

7.4.2 Pinta- ja pohjavedet sekä maaperä

Vaikutukset pintavesiin

Suotovesien sekä varastointi- ja käsittelyalueilla muodostuvien epäpuhtauksia sisältävien hulevesien vaikutuksia pintavesiin on arvioitu ennustetun kuormituksen, vesien käsittelyn, maapohjan tiiveyden, nykyisen maaperän ja veden laadun sekä arvioitujen virtaamien perusteella. Tarkastelussa huomioidaan suunniteltujen vesiensuojelurakenteiden ja vesien käsittelyn toimivuus ja vaikutukset.

Arvioinnin pohjana on lähialueen pienvesien ja purkuvesistöjen tilasta ja laadusta sekä kaatopaikkavesien koostumuksesta tehdyt tutkimukset ja selvitykset. Yhteenveto tutkimuksista on esitetty *liitteissä 8 ja 9*.

Aineiston perusteella tehtiin laskelmat kuormitusvaikutuksista sekä arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona hankkeen vaikutukset pintavesien laadulle.

Vaikutukset pohjavesiin ja maaperään

Pohjavesiin ja maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi alueella on tehty maastotutkimuksia, joilla selvitettiin maaperän laatua, kallioperän rakennetta ja ruhjeisuutta sekä pohjaveden pinnan tasoja ja virtaussuuntia. Lisäksi pohjaveden laadun selvittämiseksi hankealueella otettiin vesinäytteitä maaperätutkimusten yhteydessä. Pohjaveden käyttöä jätteenkäsittelykeskuksen ympäristössä selvitettiin tekemällä kartoitus lähialueen kaivoista, joista otettiin myös vesinäytteet. Yhteenveto tehdyistä tutkimuksista on esitetty *liitteessä 8*.

Käytettävissä olevan kartta- ja maaperäaineiston sekä maaperä- ja pohjavesitutkimusten perusteella arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona hankkeen vaikutukset maaperään sekä pohjaveden laatuun ja muodostumisalueeseen. Tarkastelussa otettiin huomioon jätteenkäsittelykeskuksen pohjarakenteiden toimivuus ja mm. pohjarakenteiden pettämisestä aiheutuvat riskit.

7.4.3 Ilman laatu

Ilman laatuun kohdistuvien vaikutusten arviointia varten laadittiin laskelmat loppusijoitusalueelle muodostuvan kaatopaikkakaasun määrästä loppusijoitettavan jätteen määrän ja laadun perusteella. Laskelman tulokset on esitetty *liitteessä 11*. Myös hankkeen aiheuttaman liikenteen päästöjä arvioitiin lähitieverkolla tekemällä laskelmat liikennemäärien ja –suoritteiden sekä eri tavara-autojen yksikköpäästöjen perusteella. Laskelmat liikennepäästöistä on esitetty *kappaleessa 8.3.3*. Ilman laatuun kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa käytettiin lisäksi aikaisemmin vastaavista hankkeista tehtyjä mittauksia ja selvityksiä.

Käytettävien aineistojen perusteella ilman laatuun kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin sanallisena asiantuntija-arviona.

7.4.4 Melu ja värinä

Meluvaikutusten arviointia varten tehtiin meluselvitys, jonka yhteydessä mallinnettiin tietokoneohjelmalla hankesuunnitelman mukaisten toimintojen aiheuttamaa melutasoa jätteenkäsittelykeskuksen ympäristössä. Tarkasteluja tehtiin useille eri tilanteille kattaen hankkeen toiminnan päävaiheet. Meluselvityksessä mallinnettiin myös liikennemelua suunniteltujen kuljetusreittien varsilla. Mallinnuksen tulokset, eli melutasoja kuvaavat melukartat sekä selvitysraportti on esitetty *liitteessä 12*.

Selvityksen perusteella tehtiin asiantuntija-arvio meluvaikutuksista lähiympäristössä sekä kuljetusreittien varsilla.

Tärinän vaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arviona aikaisemmin tehtyjen tutkimusten perusteella.

7.4.5 Liikenne

Liikenteen ympäristövaikutusten arviointia varten selvitettiin mahdollisten kuljetusreittien nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä teiden kunto, kapasiteetti sekä liikenneturvallisuuden kannalta ongelmalliset alueet. Alueelle suuntautuvan ja sieltä lähtevän maantieliikenteen aiheuttamien vaikutusten arviointia varten tehtiin ennusteet hankkeen rakentamisen sekä alueelle suunniteltujen toimintojen aiheuttamista liikenteen määrästä ja tulevasta kehityksestä eri hankevaihtoehdoissa. Laitoksen tuottaman liikenteen perusteella ennustettiin keskuksen toiminnan aiheuttama lisäys Viljakkalan ja ympäristökuntien tieverkostolla. Tarkastelussa otettiin huomioon tuotava jätemäärä ja syntyvien lopputuotteiden sekä maa-ainesten kuljetukset. Laskelma on esitetty *kappaleessa 4.7*.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa selvitettiin liikennemäärien muutosten vaikutukset liikenteen toimivuuteen, liikenneturvallisuuteen ja ympäristöhaittoihin. Tarkasteluajankohtana oli vuosi 2020. Tarkasteltavana liikennemäärinä käytettiin tiehallinnon liikenne-ennustetta muun liikenteen osalta sekä toiminnan lopullisen laajuuden mukaisia liikennemääriä hankkeen osalta. Ennuste ei ole kovin herkkä tarkasteluvuodelle, koska liikennemäärien laitoksesta riippumattomat muutokset alueella ovat vuositasolla suhteellisen pieniä.

Tarkastelujen perusteella arvioitiin keskeisten kuljetusreittien soveltuvuus jätteen ja muiden materiaalien kuljetukseen liikenteen toimivuuden ja liikenneturvallisuuden kannalta ja esitettiin parannusehdotuksia haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

7.4.6 Kasvillisuus ja eläimistö

Hankealueella suoritettiin liito-orava- ja linnustoselvitykset touko-kesäkuussa 2006 sekä kasvillisuutta ja luontotyyppejä koskeva inventointi elokuussa 2005 ja kesäkuussa 2006. Näiden selvitysten tulokset on esitetty tämän *kappaleessa 5.6*

Vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu hankealueelta laadittujen selvitysten pohjalta sanallisena asiantuntija-arviona. Vaikutuksina on tarkasteltu hankkeen aiheuttamia muutoksia alueen kasvi- ja eläinlajistolle, luontotyypeille sekä luonnonsuojelullisille arvoille. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu käyttäen perusteina ekosysteemin toimintaa ja rakennetta, lajiston edustavuutta ja harvinaisuutta sekä arvokkaiden lajien esiintymismahdollisuuksia alueella jatkossa.

7.4.7 Maisema, kulttuuriperintö ja suojelualueet

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Maisemaa ja kulttuuriperintöä koskevat tarkastelut on tehty maankäytön suunnitelmiin sekä kulttuuriperintöä koskeviin selvityksiin sekä maastokäynneillä otettuihin valokuviin perustuvana sanallisena asiantuntija-arviona.

Jätteenkäsittelylaitoksen vaikutuksia maisemaan on tarkasteltu lisäksi näkymämallinnuksella sekä näkymälinjojen pituusleikkauksilla. Näkymämallinnuksessa erotettiin alueet, jonne maisemoidun

loppusijoitusalueen laki +162 mpy näkyy ilman puuston vaikutusta ja ne alueet, jonne loppusijoitusalueen laki ei näy missään tilanteessa. Näkymätarkastelut on esitetty *liitteessä 13*.

Arvioinnissa painotettiin loppusijoitusaluetta, joka jää pysyväksi muutokseksi maisemassa. Ajallisesti pääpaino tarkastelussa oli täyttöalueen loppuvaiheessa, jossa muutokset maisemassa havaitaan laajemmalla alueella. Maisemamuutosten merkittävyyttä on arvioitu suhteessa lähialueen maisemallisiin ja kulttuurihistoriallisiin arvoihin.

Vaikutukset suojelualueisiin

Natura-suojeluarvoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona, joka perustuu tehtyihin selvityksiin sekä pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Natura-arvioinnin tarveselvityksen laadintamenetelmät on selostettu tarveselvityksen yhteydessä *kappaleessa 8.7.2*.

7.4.8 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä joko terveyteen tai ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeesta tai toiminnasta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Vaikutusten merkittävyys on arvioitu erityisesti lähimpien asuinalueiden sekä virkistysalueiden kannalta. Vaikutuksia arvioitaessa on otettu huomioon myös vaikutusalueen asukkailta YVA-prosessin kuluessa saatu palaute ja tehty asukaskysely. Arviointi on tehty pääasiassa asiantuntija-arviona käyttäen hyväksi hankkeesta tiedotusvälineissä käytyä julkista keskustelua, yleisötilaisuuksissa saatuja kannanottoja, muissa yhteyksissä annettuja mielipiteitä ja lausuntoja, tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä sekä aikaisempia kokemuksia toimintojen ja jätteenkäsittelylaitosten vaikutuksista.

Sosiaalisten vaikutusten tarkastelua täydennettiin asukaskyselytutkimuksella. Asukaskysely toteutettiin huhti-toukokuussa 2006. Kysely lähetettiin yhteensä 1398 kotitalouteen eli postin ryhmäjakeluna 1078 vakituiseen talouteen sekä 320 satunnaisotannalla valitulle vapaa-ajan asunnon omistajalle. Vastauksia kyselyyn tuli 449 kpl, jolloin vastausprosentti oli 32 %. Asukaskyselyn tulokset on esitetty *liitteessä 14*.

7.4.9 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Yhdyskuntarakenteeseen liittyviä vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona suhteessa voimassa olevaan seutukaavaan, vahvistettavana olevaan maakuntakaavaan sekä valmisteilla olevaan osayleiskaavaan.

7.4.10 Jätehuollon kehittäminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuollon tavoitteiden toteutumiseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Jätehuollon tavoitteiden toteutumista on arvioitu valtakunnallisen ja alueellisten jätesuunnitelmien ja -strategioiden pohjalta ottaen lisäksi huomioon lainsäädännössä odotettavissa olevat muutokset ja kehitys.

8 HANKKEEN VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

8.1 Vaikutukset eri ajankohtina

8.1.1 Rakentamisen vaikutukset

Rakentaminen tapahtuu vaiheittain. Vaiheiden kestoa ja ajankohtia on kuvattu tarkemmin *kappaleessa 4.5.2*. Ensimmäinen vaihe on kestoaltaan pisin sekä laajuudeltaan suurin ja sen yhteydessä ympäristövaikutuksia aiheuttavat toiminnot ovat lähimpänä häiriintyviä kohteita. Myöhemmissä vaiheissa rakennustyöt tapahtuvat loppusijoitusalueen keski- ja länsiosissa, jolloin etäisyydet häiriintyvistä kohteista ovat suuremmat.

Rakentamisvaiheessa ympäristövaikutuksia aiheuttavia toimintoja ovat mm. kalliolouhinta räjäytyksineen, kalliokiviaineksen murskaus, maamassojen siirtely sekä muu työmaaliikenne. Tästä aiheutuu melua, tärinää, pölyämistä sekä happamoitumista aiheuttavien yhdisteiden päästöjä (typen oksideja ja rikkidioksidia). Myös pohjaveteen voi joutua räjäytysaineista tyyppiyhdisteiden jäämiä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on käsitelty yhdessä toiminnan aikaisten vaikutusten kanssa seuraavissa kohdissa.

8.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen elinkaari perustuu loppusijoitusalueen täyttymiseen, johon on arvioitu kuluvan noin 30 vuotta. Toiminta kehittyy siten, että tässä arvioinnissa tarkasteltu kapasiteetti saavutettaisiin noin 15 vuoden kuluttua toiminnan aloittamisesta. Ympäristövaikutusten merkittävyys kasvaa toiminnan laajenemisen myötä, mutta suoraa suhdetta näillä tekijöillä ei ole.

Jätteenkäsittelykeskuksen toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset voivat aiheutua päästöistä ilmaan, häiriötilanteissa tapahtuvista päästöistä veteen, hajuhaitoista, liikenteen ja työkonien melusta, pölystä, roskaantumisesta ja muutoksista alueiden arvostuksessa.

8.1.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Varsinaisen toiminnan päättymisen jälkeen ympäristövaikutusten määrä ja merkitys vähenevät loppusijoitusalueen osalta selvästi. Sama pätee myös käsittely- ja lajittelutoimintaan ellei toiminta jatku jossain muodossa. Joka tapauksessa loppusijoitusalue viimeistellään ja peitetään pintarakentein niiltä osin kuin ei ole jo tehty, jolloin suotovesien määrä vähenee, maisemavaikutukset pienenevät ja pölyäminen ja roskaantuminen loppuvat. Kaatopaikan vaikutukset jatkuvat kuitenkin edelleen, sillä jätteiden hajoaminen jatkuu muodostaen kaatopaikkakaasua ja suotovesiä. Vaikutusten seuranta ja tarkkailua tulee tästä syystä jatkaa pitkään.

8.2 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään

8.2.1 Vaikutukset pintavesiin

Yleistä

Loppusijoitusalueen pohja rakennetaan kaatopaikkamääräysten mukaisesti tiiviiksi ja ulkopuolisten puhtaiden pintavesien pääsy loppusijoitusalueelle estetään niskaojin. Alueella muodostuvat suoto- ja valumavedet tullaan keräämään ja johtamaan käsittelyyn.

Jätteenkäsittelykeskuksessa muodostuu kaatopaikkavesiä sekä hulevesiä, joiden määriä, keskimääräistä laatua sekä käsittelyä on tarkasteltu *kappaleessa 4.6.1*. Suurimmat mahdolliset vaikutukset aiheutuvat loppusijoitusalueella muodostuvista suotovesistä sekä käsittelykentillä muodostuvista likaisista hulevesistä, jotka ovat kosketuksissa jätteiden kanssa ja voivat näin sisältää erilaisia haitta-aineita. Jätteenkäsittelykeskuksessa muodostuu myös tavanomaisia hulevesiä rakenteilla olevilla alueilla, liikennealueilla ja muilla vastaavilla alueilla, joille satava vesi ei pääse kosketuksiin jätemateriaalien kanssa.

Kaikki vedet käsitellään jollakin tavalla ennen niiden purkamista ympäristöön. Suotovedet ja likaiset hulevedet (kaatopaikkavedet) käsitellään laitosmaisesti puhdistamalla paikan päällä tai ne johdetaan puhdistettavaksi Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle. Mikäli kaatopaikkavesiä käsitellään paikan päällä, johdetaan puhdistetut vedet viereiselle Tavinojan valuma-alueelle, josta ne purkautuvat pienempiä oja myöten Tavinojaan ja edelleen Viljakkalanselälle.

Tavanomaiset hulevedet kootaan tasausaltaaseen, jossa niiden sisältämä kiintoaines voi laskeutua, minkä jälkeen ne puretaan jätteenkäsittelykeskuksen eteläpuolisiin ojiin.

Vaikutukset Tavinojan valuma-alueella ja Viljakkalanselällä

Kaatopaikkavesien paikan päällä puhdistamisen menetelmiä ja puhdistuksen tehokkuutta on käsitelty *kappaleessa 4.6.1*. Suunnitelluilla menetelmillä arvioidaan pystyttävän poistamaan 90..95 % tehokkuudella rautaa, fosforia ja kiintoainesta sekä 70...85 % tehokkuudella typpeä, orgaanista ainetta sekä muita metalleja. Käytetyillä menetelmillä on päästy korkeampiinkin puhdistustuloksiin^{55,56}, mutta arvioinnin pohjana on käytetty edellä esitettyjä arvoja.

Puhdistuksen jälkeen kaatopaikkavedet sisältävät samansuuruisia pitoisuuksia fosforia, rautaa ja kiintoainetta sekä jonkin verran korkeampia pitoisuuksia orgaanista ainetta kuin lähialueen pienvedet. Typpipitoisuudet ovat pienvesien pitoisuuksia selvästi korkeammat mutta samaa tasoa esim. Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolta Pappilanjokeen johdettavan veden kanssa. Suurin osa puhdistettujen kaatopaikkavesien typpikuormituksesta on happea kuluttavassa ammoniumtyppimuodossa. Raskasmetallien pitoisuuksien arvioidaan muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta alittavan talousvedelle asetetut laatuvaatimukset.

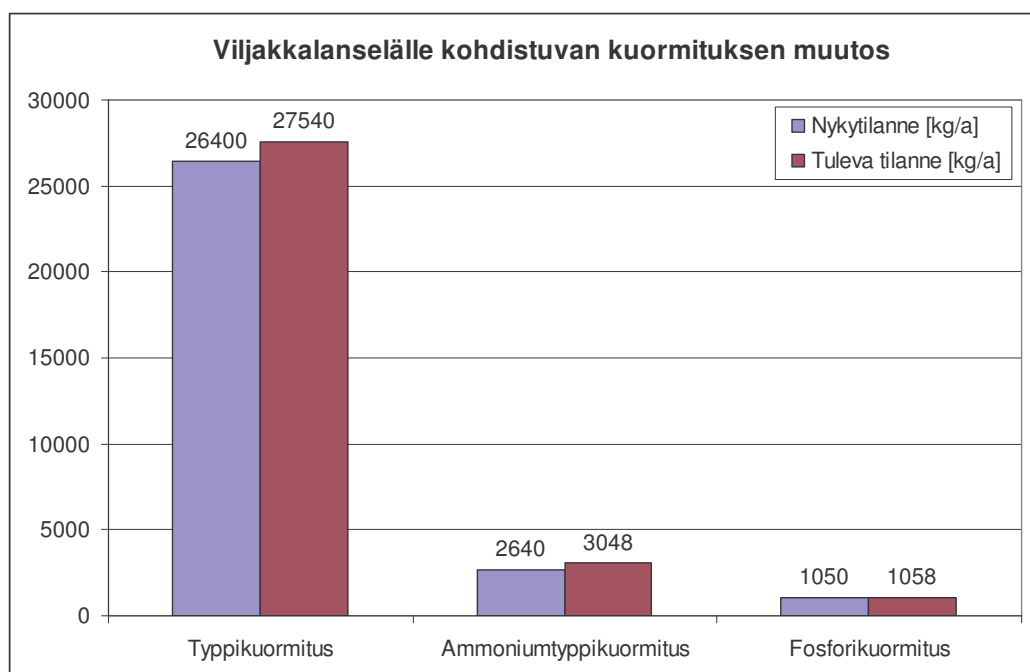
⁵⁵ Marttinen, S. et al. 2006. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus 20.6.2000. Jyväskylän yliopisto ja Tritonet Oy.

⁵⁶ Kettunen, R. et al. 2000. Kaatopaikkavesien vaikutus yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toimintaan ja mitoitukseen sekä kaatopaikkavesien esikäsittelytarpeen ja menetelmien arviointi. Kaato2001-hanke. Loppuraportti 20.6.2000. Tritonet Oy ja Jyväskylän Yliopisto.

Puhdistuksen jälkeen kaatopaikkavedet johdetaan paineviemärillä viereiselle Tavinojan valuma-alueelle ja puretaan metsäojiin, jotka laskevat varsinaiseen Tavinojaan. Ojissa kaatopaikkavesien pitoisuudet laimenevat niiden sekoittuessa muuhun pintavaluntaan.

Ammoniumtyypen pitoisuudet purkuvesissä vähenevät ojissa tapahtuvan nitrifikaation eli nitraattitypeksi hapettumisen johdosta. Nitraattityppi on vesistöjen kannalta vähemmän haitallinen ravinne kuin ammoniumtyppi, koska se ei aiheuta hapenkulutusta. Nitrifikaatio on tehokkainta kesäaikaan, jolloin vedessä olevaa typpeä vähentää myös kasvillisuus omassa tuotannossaan. Talvisaikaan nitrifikaatiota ei käytännössä tapahdu lainkaan eikä myöskään kasvillisuus kuluta muuten typpeä. Toisaalta talven aikana muodostuvien suoto- ja hulevesien määrä on hyvin vähäinen. Vuositasolla arvioidaan puhdistettujen kaatopaikkavesien ammoniumtyppikuormituksen vähenevän 60 % ennen purkautumista Viljakkalanselälle.

Puhdistettujen kaatopaikkavesien vaikutusta Viljakkalanselälle arvioitiin vertaamalla kaatopaikkavesien aiheuttamaa kuormitusta Viljakkalanselälle kohdistuvaan kokonaiskuormitukseen⁵⁷. Kyrösjärven suojelusuunnitelmassa on esitetty Viljakkalanselälle kohdistuva typen ja fosforin kokonaiskuormitus, minkä lisäksi ammoniumtyypen kokonaiskuormitus arvioitiin Tavinojan vedenlaatutietojen perusteella. Tavinojan veden ammoniumtyppi-kokonaistyyppi-suhde on ollut noin 1:10 eli 10 % tyyppikuormituksesta on ollut ammoniumtyppimuodossa. Tätä samaa suhdetta käyttäen laskettiin Viljakkalanselälle kohdistuvan ammoniumtyppikuormituksen määrä typen kokonaiskuormituksen perusteella. Viljakkalanselälle kohdistuva kuormitus nykytilanteessa sekä arvioitu kuormitus tulevassa tilanteessa, jossa käsiteltyjä kaatopaikkavesiä johdettaisiin järveen, on esitetty kuvassa 35.



Kuva 35. Kuormituksen muutos johdettaessa käsiteltyjä kaatopaikkavesiä Viljakkalanselälle.

⁵⁷ Skippari, K. et al. 2003. Kyrösjärven, Parkanonjärven ja Jämijärven vesiensuojelusuunnitelman seurantatutkimus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 329. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere

Käsiteltyjen kaatopaikkavesien vaikutuksesta fosforin kokonaiskuormituksen arvioidaan kasvavan 1 %, typen kokonaiskuormituksen 4 % ja ammoniumtypen kuormituksen 15 %.

Kaatopaikkavesien sisältämiä metallipitoisuuksia ennen ja jälkeen puhdistuksen sekä laimenemisen jälkeen verrattuna talousveden laatuvaatimuksiin⁵⁸ on esitetty taulukossa 9. Laimenemista arvioitaessa lähtöoletuksena on ollut, että muissa valumavesissä ei ole mainittavia pitoisuuksia raskasmetalleja ja laskuojien purkupisteessä on keskivirtaama 0,028 m³/s (2,8 km² * 10 l/s*km²).

Taulukko 9. Kaatopaikkaveden metallipitoisuudet ennen käsittelyä^{59,60} sekä käsittelyn ja laimenemisen jälkeen verrattuna talousveden laatuvaatimuksiin.

Metalli	Käsiteltävä pitoisuus [mg/l]	Jäännös-pitoisuus [mg/l]	Pitoisuus laimenemisen jälkeen [mg/l]	Talousveden laatuvaatimus [mg/l]
Arseeni (As)	0,01	0,003	0,0008	0,01
Elohopea (Hg)	0,0003	0,00009	0,00003	0,001
Kadmium (Cd)	0,0013	0,00039	0,0001	0,005
Kromi (Cr)	0,25	0,075	0,02	0,05
Kupari (Cu)	0,024	0,0072	0,002	2
Lyijy (Pb)	0,016	0,0048	0,001	0,01
Nikkeli (Ni)	0,13	0,039	0,01	0,02
Sinkki (Zn)	0,51	0,153	0,04	
Rauta	30,4	3,035	1,9	0,2

Kuten taulukosta voidaan nähdä, käsittelyllä saadaan vähennettyä suurin osa kaatopaikkavesien metallipitoisuuksista tasolle, mikä on alle talousvedelle sallitun enimmäispitoisuuden. Kun vedet puretaan metsäoisiin laimenevat ne sekoittuessaan muihin valumavesiin siten, että Tavinojaan tultaessa metallipitoisuuksien arvioidaan olevan rautaa lukuun ottamatta selvästi alle talousveden laatuvaatimusten ja raudankin osalta samaa tasoa Tavinojan veden kanssa.

Yhteenveto

Käsiteltyjen kaatopaikkavesien purku Tavinojan valuma-alueelle nostaa kokonaistypen ja ammoniumtypen pitoisuuksia metsä- ja pelto-ojissa, mutta koska näitä ei luokitella varsinaisiksi vesistöiksi, ei muutosta voida pitää merkittävänä. Tavinojassa kaatopaikkavesien vaikutus näkyy todennäköisesti vain hieman kohonneena sähkönjohtavuutena ja kloridipitoisuutena. Kokonaistyyppipitoisuuksissa voi myös näkyä ajoittain pientä nousua mutta pääsääntöisesti ei. Viljakkalanselälle kohdistuvaan ravinnekuormitukseen kaatopaikkavesillä ei ole merkittäviä vaikutuksia eikä näin ollen järven veden laadussa tapahdu mainittavia muutoksia. Kaatopaikkavesien metallipitoisuudet ovat käsittelyn ja laimenemisen jälkeen niin alhaisia ettei niillä ole mainittavia vaikutuksia veden laatuun tai vesieliöihin Tavinojassa ja Viljakkalanselällä.

⁵⁸ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja -tutkimuksista 461/2000.

⁵⁹ Marttinen, S. et al. 2006. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus 20.6.2000. Jyväskylän yliopisto ja Tritonet Oy.

⁶⁰ Kettunen, R. et al. 2000. Kaatopaikkavesien vaikutus yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toimintaan ja mitoittamiseen sekä kaatopaikkavesien esikäsittelytarpeen ja menetelmien arviointi. Kaato2001-hanke. Loppuraportti 20.6.2000. Tritonet Oy ja Jyväskylän Yliopisto.

Vaikutukset Ruonanjoen valuma-alueella

Vaikuttavat tekijät

Ruonanjoen valuma-alueelle puretaan hankealueelta muodostuvista vesistä vain ns. tavanomaisia hulevesiä. Tavanomaiset hulevedet muodostuvat alueilla, joilla ne eivät pääse kosketuksiin jätemateriaalien kanssa, mistä johtuen niiden laatu on kaatopaikkavesiä huomattavasti parempi. Hulevedet sisältävät lähinnä mineraalista kiintoainesta (hiekkaa, silttiä yms.) sekä siihen sitoutuneita ravinteita ja epäpuhtauksia kuten liikennealueilta kertyviä pieniä määriä öljyä tai raskasmetalleja. Hankkeen tapauksessa maaperä muodostumisalueella on pääasiassa kalliota sekä siltti- tai hiekkamoreenia, mistä johtuen muodostuvissa hulevesissä ei todennäköisesti ole mainittavasti pienimpiä kiintoainepartikkeleita, kuten savihiukkasia. Hulevesien sisältämien epäpuhtauksien määriä on tarkasteltu useissa tutkimuksissa ja arvoissa on huomattavaa hajontaa riippuen muodostumisalueen suuruudesta ja käytöstä. Tässä yhteydessä on käytetty viimeaikaisessa suomalaisessa tutkimuksessa⁶¹ esitettyjä arvoja kuvaamaan hankealueella muodostuvien hulevesien laatua, mikä on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Hankealueella muodostuvat tavanomaiset hulevedet ja niiden keskimääräiset kiintoaines- ja ravinnepitoisuudet.

	Kiintoaine [mg/l]	Fosfori [mg/l]	Typpi [mg/l]	Virtaama [m ³ /a]	Virtaama [m ³ /d]	Virtaama [l/s]
Rakenteilla olevat alueet	200	0,2	2,0	12250	51,0	0,6
Liikenne- ym alueet	80	0,1	2,4	11200	46,7	0,5
Yhteensä	143	0,2	2,2	23450	97,7	1,1

Hulevesien mahdolliset vaikutukset purkuvesistöissä perustuvat lähinnä fysikaaliseen peittämisen- ja tukahduttamisvaikutukseen. Huleveden epäpuhtaudet ovat pääosin kiintoainekseen sitoutuneina ts. kiinteässä muodossa, jolloin niillä ei ole myrkkövaikutuksia vesiympäristössä koska biologinen myrkkövaikutus edellyttää vesiliukoisuutta. On kuitenkin mahdollista, että osa epäpuhtauksista muuttuu liukoiseksi alempana vesistöissä, mistä johtuen on perusteltua pyrkiä vähentämään kiintoainetta myös mahdollisen myrkyllisyyden kannalta.

Hulevesiä käsitellään tasausaltaassa, jossa hulevesivirtaama hidastuu niin paljon, että suuri osa kiintoaineksesta laskeutuu altaan pohjalle. Altaan tilavuus on hieman yli 10 % koko vuonna muodostuvasta hulevesimäärästä ja sillä pystytään erottamaan suuri osa hulevesissä olevasta kiintoaineksesta. Laskeutusaltaita käytetään hulevesien käsittelyssä laajalti ja niillä päästään mitoituksista riippuen erittäin hyviinkin puhdistustuloksiin. Tässä yhteydessä laskeutuksen keskimääräiseksi puhdistustehoksi on arvioitu 70 % kiintoaineen osalta, 50 % fosforin osalta sekä 20 % typen osalta. Kiintoainekseen sitoutuneita epäpuhtauksia poistuu sama määrä kuin kiintoainettakin.

⁶¹ Kotola, J. & Nurminen, J. 2003. Kaupunkialueiden hydrologia - valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen ra-kennetuilla alueilla, osa 2: koealueetutkimus. Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 8, 203 s. Otamedia Oy. Espoo.

Laatuvaikutukset

Laskeuttamalla hulevesistä saadaan poistettua suuri osa kiintoaineksesta ja siihen sitoutuneista epäpuhtauksista. Ravinteista saadaan poistettua lähinnä kiintoainekseen sitoutunutta fosforia, kun taas yleensä liukoisena olevaa typpeä saadaan poistettua vain vähän. Toisaalta, hulevesien fosfori- ja typpipitoisuudet ovat käsittelemätöminäkin samaa tasoa kuin lähialueen ojavesissä havaitut pitoisuudet, jolloin erityistä käsittelytarvetta ei tältä osin ole. *Taulukossa 11* on esitetty hankealueelta purettavan huleveden keskimääräiset pitoisuudet sekä hulevesien aiheuttama kokonaiskuormitus.

Taulukko 11. Ruonanjoen valuma-alueelle purettavien hulevesien laatu ja kuormitus.

Tekijä	Pitoisuus mg/l	Kuormitus kg/a
Kiintoaine	43	1004
Fosfori	0,1	2
Typpi	1,8	41

Purettavien hulevesien pitoisuudet edustavat alueelle tavallisia hieman peltojen kuormittamien ojavesien pitoisuuksia eivätkä näin ollen aiheuta muutoksia purkuojien veden laadussa. Mikäli hulevesiä johtuu Virojärveen esim. kevään ja syksyn ylivalumakausien aikana, ei niillä ole mainittavaa vaikutusta myöskään Virojärven vedenlaatuun koska kuormituslisäystä ei nykytilaan verrattuna aiheudu. Hulevesien sisältämät metallipitoisuudet ovat vähäisiä ja iso osa metalleista ym. epäpuhtauksista poistuu kiintoaineksen myötä, jolloin myöskään biologisia myrkkyyvaikutuksia ei esiinny.

Ruonanjoen veden laatuun hankealueelta purettavilla hulevesillä ei ole mitattavaa vaikutusta. Hulevesien aiheuttama laskennallinen lisäys Ruonanjoen valuma-alueen kiintoaines-, typpi- ja ravinnekuormituksessa on 0,15...0,2 %. Kun otetaan huomioon hankealueen etäisyys Ruonanjoesta (valumareitistä riippuen 4,5-7,2 kilometriä), mistä aiheutuu vielä todellisen kuormituksen vähenemistä⁶², voidaan todeta että kuormituksesta aiheutuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä.

Vaikutukset virtaamiin

Kokonaisvalunta ja sitä kautta myös Ruonanjoen ja muiden vesistöjen virtaama määräytyy vesistön yläpuolisen valuma-alueen pinta-alan ja vuotuisen sadannan mukaan. Luonnontilaisten alueiden muokkaaminen ja rakentaminen lisää pintavalunnan määrää ja myös kokonaisvaluntaa. Pintavalunnan määrän kasvaessa alapuolisten vesistöjen virtaamavaihtelut kasvavat ja maksimi- ja minimivirtaamien ero suurenee.

Hankealueen rakentaminen vähentää Ruonanjoen valuma-alueella muodostuvaa kokonaisvaluntaa, koska kaatopaikkavesiksi muuttuva osa sadannasta käsitellään ja johdetaan pois Ruonanjoen valuma-alueelta. Osa vesistä (käsitelty hulevedet ja puhdas pintavalunta) puretaan edelleen Ruonanjoen valuma-alueelle.

Hankealue muodostaa niin pienen osan (noin 0,2 %) Ruonanjoen koko valuma-alueesta, että sen rakentamisella ei ole vaikutusta Ruonanjoen virtaamiin. Hankealueen suunnasta laskevien ojien, Hanhikosken sekä Karhelammin ojien

⁶² Väisänen, V. et al. 2001. Metsätalous ja vesistöjen kunnostaminen. Taloudellinen arviointi järvikunnostuskustannusten perusteella. Alueelliset ympäristöjulkaisut 230. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Oulu.

virtaamiin ei hankkeen rakentamisella arvioida myöskään olevan vaikutusta, koska hankealue on vain noin 1,3 % ojien yhteenlasketusta valuma-alueesta.

Hankkeen lähivaluma-alueella olevista järvistä ja lammista hankkeen rakentaminen vaikuttaa Virojärven ja Karhelammin valuma-alueisiin. Lähivaluma-alueella sijaitsee myös Riihijärvi ja Kiuaslammi mutta ne eivät saa vettä hankealueen suunnasta tulevista oista. Karhelammin valuma-alueesta hankealue muodostaa noin 3 % jolloin mahdolliset muutokset lammen virtaamassa tai vedenkorkeuksissa ovat erittäin pieniä.

Eniten vaikutusta hankkeella on Virojärven valuma-alueeseen. Virojärven valuma-alueen raja-alue ei kuitenkaan ole täysin selvä. Hankealueen eteläpuoliselta pellolta laskee oja Mäihälähdentien alitse Virojärveen, mutta tämä ei ole selkeä valumareitti hankealueelta tuleville vesille, vaan vedet ovat valuneet pääasiassa etelään maantien 2771 alitse. Todennäköisesti Virojärven suuntaan virtaa kuitenkin hankealueelta tulevia vesiä ylivaluma-aikaan keväällä ja syksyllä kun virtaamat ovat suurimmillaan. Mikäli hankealue lähiympäristöineen lasketaan Virojärven valuma-alueeseen kuuluvaksi, on valuma-alueen pinta-ala noin 1,8 km² ja hankealue muodostaisi tästä noin 12 %. Hankkeen toteutuminen ei kuitenkaan merkitse valuma-alueen pienenemistä näin paljoa, vaan alueella muodostuvia vesiä (käsittelyt hulevedet, puhdas pintavalunta) johdetaan edelleen eteläpuoleisiin ojiin. Huomioitavaa on myös, että virtausta Virojärven suuntaan ei hankealueen eteläpuolelta ole havaittavissa kuivina ajanjaksoina kuten kesäisin.

Virojärven keskivedenkorkeuteen ja virtaamiin järven laskuojassa hankkeen toteuttamisella ei todennäköisesti ole merkittäviä vaikutuksia. Järven kannalta herkin ajankohta on alivalumakausi kesällä ja talvella, jolloin veden vaihtuvuus on vähäisintä. Koska näinä ajanjaksoina ei yleensä ole ollut virtausta hankealueen suunnasta Virojärveen, ei hankkeen toteuttamisella ole mainittavaa vaikutusta alivedenkorkeuteen järvessä. Kokonaisuudessaan Virojärveen vuodessa virtaava vesimäärä pienenee jonkin verran, mikä voi altistaa järveä rehevöitymisen nousulle ja vesikasvien hieman suuremmalle levittäytymiselle. Muutoksien ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä.

8.2.2 Vaikutukset johdettaessa kaatopaikkavesiä Hämeenkyrön kunnan puhdistamolle

Yleistä

Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolla käsitellään Hämeenkyrön ja Viljakkalan kuntien yhdyskuntajätevesiä. Puhdistamon toiminnalla on 31.10.2001 Länsi-Suomen ympäristölupaviraston myöntämä ympäristölupa. Puhdistamon mitoitus tiedot ovat seuraavat:

Vesimäärä: $Q_d = 2100 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_h = 160 \text{ m}^3/\text{h}$ ja $Q_{h\max} = 360 \text{ m}^3/\text{h}$
 $BOD_{7-ATU} = 360 \text{ kg/d}$
 $V_{ilm} = 1100 \text{ m}^3 - 1430 \text{ m}^3$
 $A_{selk} = 222 \text{ m}^2$

Asukasvastineluvut^{63,64} vuosien 2000-2005 kuormituksen keskiarvojen perusteella olivat typen osalta noin 6080, fosforin osalta noin 4860, BOD_{7:n} osalta noin 6050 ja virtaaman osalta noin 4670 AVL.

⁶³ RIL 124-2 Vesihuolto 2. 2004 Suomen rakennusinsinöörien liitto. Helsinki.

⁶⁴ Valtioneuvoston päätös yleisestä viemäristä ja eräiltä teollisuudenaloilta vesiin johdettavien jätevesien sekä teollisuudesta yleiseen viemäriin johdettavien jätevesien käsittelystä. Vnp 365/1994.

Ympäristöluvan lupaehtojen mukaiset jäännöspitoisuus- ja poistotehovaatimukset ovat esitetty *taulukossa 12*.

Taulukko 12. Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon lupaehtot.

Tekijä	Lupaehto	
	alle mg/l	poistoteho yli %
BOD _{7-ATU}	15	92
Fosfori	0,5	92
COD _{Cr}	90	75
Kiintoaine	20	90

Puhdistamolle ei ole asetettu typenpoisto- tai nitrifikaatiovaatimusta.

Vuonna 2005 ympäristöluvan lupaehtot saavutettiin kaikkien parametrien osalta. *Taulukossa 13* on esitetty vuosina 2000-2005 vesistöön johdetun veden keskimääräinen laatu ja vesistökuormitus.

Taulukko 13. Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolta vuosina 2000-2005 vesistöön johdetun veden keskimääräinen laatu ja kuormitus⁶⁵.

Tekijä	poistoteho	mg/l	kg/d	kg/a
BOD _{7-ATU}	96 %	9,1	18	6388
Fosfori	95 %	0,47	0,9	321
Typpi	46 %	28,7	53	19467
COD _{Cr} (v.2005)	91 %	49	91	33266

Jätteenkäsittelykeskuksen kaatopaikkavedet

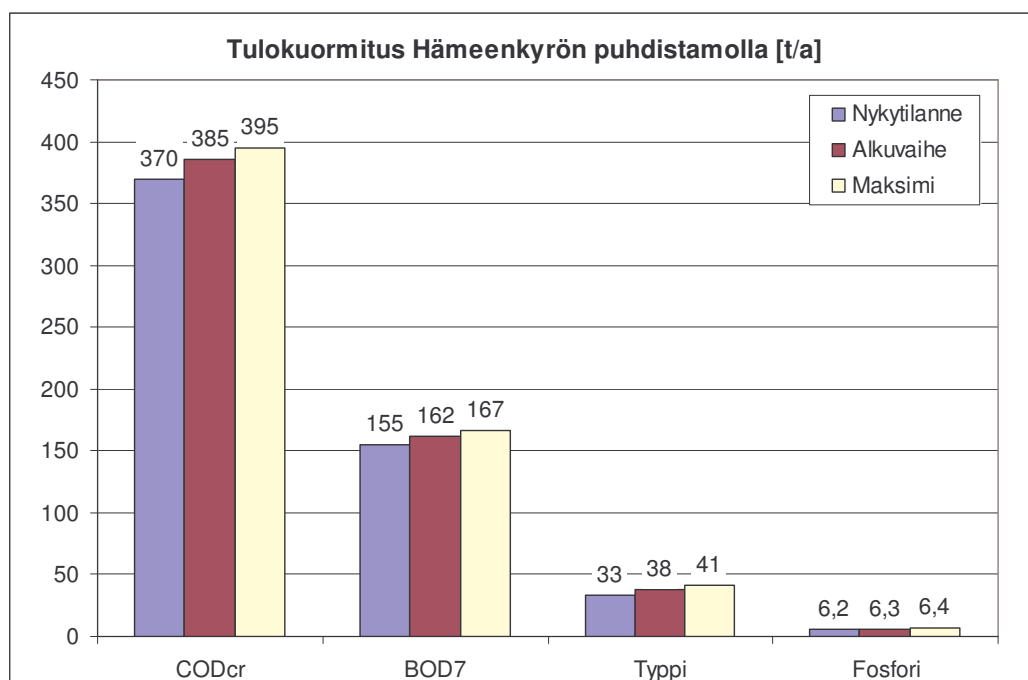
Jätteenkäsittelykeskuksessa muodostuvien kaatopaikkavesien määrää ja laatua on käsitelty tarkemmin kappaleessa 4.6.1. Kaatopaikkavesiä muodostuu periaatteessa ympäri vuoden, mutta käytännössä talvisaikaan vesimäärät ovat hyvin vähäisiä. Tarkasteltaessa kaatopaikkavesien johtamista käsiteltäväksi Hämeenkyrön kunnan puhdistamolle on käytetty seuraavia oletuksia:

- Vuodessa muodostuvat vedet johdetaan puhdistamolle 240 vuorokauden aikana.
- Jätevesien pumpaaminen tehdään 12 tunnin aikana päivittäin.
- Kaatopaikkavesien muodostuminen kasvaa hankkeen laajenemisen myötä
- Alkuvaiheessa kaatopaikkavesiä muodostuu noin 25 000 m³/a ja lopullisessa tilanteessa noin 40 000 m³/a.

Puhdistamon kuormitus

Hankkeen kaatopaikkavesien johtaminen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle ei merkittävästi lisää puhdistamolle tulevaa vesimäärää tai kuormitusta. Puhdistamolle tulevan veden määrä kasvaa vuosien 2000-2005 keskiarvoon verrattuna alkuvaiheessa noin 4 % ja lopullisessa tilanteessa noin 6 %. *Kuvassa 36* on esitetty tulokuormitus nykytilanteessa (2000-2005 keskiarvo) sekä johdettaessa kaatopaikkavesiä puhdistamolle.

⁶⁵ Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 2006. Vuosiyhteenveto Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon toiminnasta vuodelta 2005. Tampere.



Kuva 36. Tulokuormitus Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamolle nykytilanteessa sekä kaatopaikkavesiä johdettaessa.

Kaatopaikkavesien johtaminen puhdistamolle aiheuttaa alkuvaiheessa noin 5 % lisäyksen COD_{Cr}- ja BOD₇ -kuormituksissa, noin 15 % lisäyksen typpikuormituksessa ja noin 2 % lisäyksen fosforikuormituksessa. Lopullisessa tilanteessa lisäykset ovat noin 8 % COD_{Cr}:n ja BOD₇:n osalta, noin 24 % typen osalta ja noin 3 % fosforin osalta.

Asukasvastineluvut maksimitilanteessa ovat typen osalta noin 7470, fosforin osalta noin 4980, BOD₇:n osalta noin 6540 ja virtaaman osalta noin 4950 AVL.

Puhdistustuloksia tarkasteltaessa on oletettu, että keskimääräiset puhdistustulokset säilyvät vuosien 2000-2005 tasolla. Lisäksi arvioitiin, että kaatopaikkavesien COD_{Cr}-kuormituksesta suuri osa on inerttiä ja sen poistuma on pienempi kuin yhdyskuntajätevesien kohdalla. Arvioinnissa käytetyt puhdistustehot on esitetty taulukossa 14.

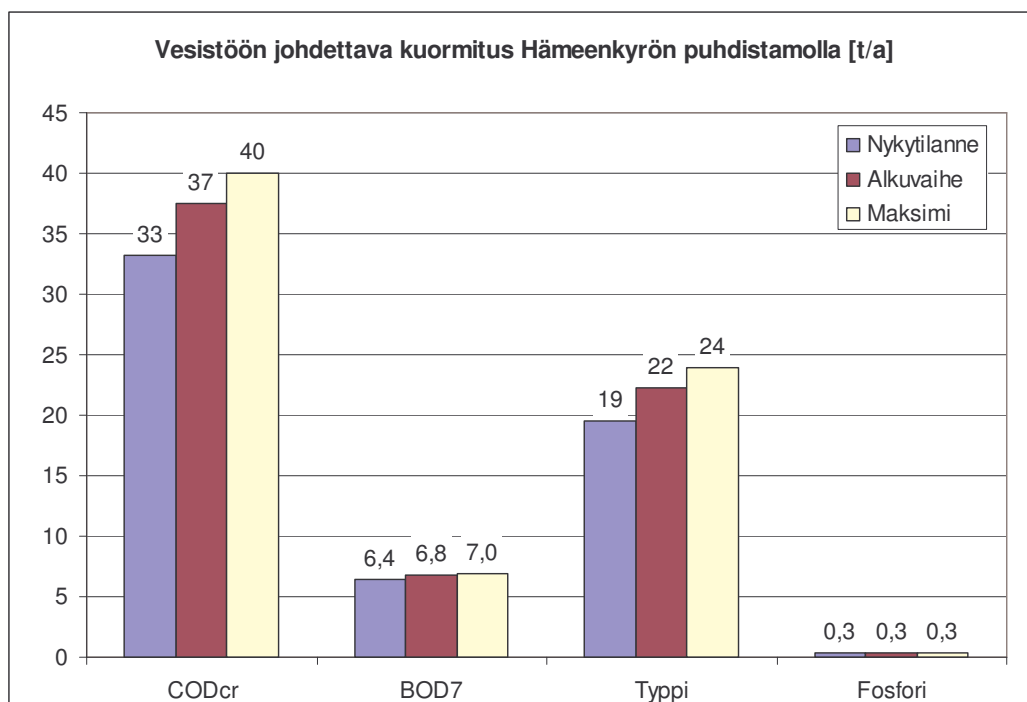
Taulukko 14. Arvioinnissa käytetyt puhdistustehot.

Tekijä	poistoteho %
BOD ₇	96
Fosfori	95
Typpi	41
COD _{Cr} (yhdyskuntajätevesi)	91
COD _{Cr} (kaatopaikkavesi)	73 ⁽¹⁾

1) Kaatopaikkaveden COD:stä arvioitiin olevan 50 % BOD:tä ja 50 % vaikeasti hajoavaa COD:tä (keskiarvo tutkimuksissa kaatopaikkavesissä havaituista pitoisuuksista⁶⁶). BOD:n poistotehoksi oletettiin sama kuin yhdyskuntajätevedellä eli 96 % ja vaikeasti hajoavan COD:n poistotehoksi 50 %. Hämeenkyrön puhdistamolla vaikeasti hajoavan COD:n poistoteho vuonna 2005 oli noin 84 %.

⁶⁶ Marttinen, S. et al. 2006. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus 20.6.2000. Jyväskylän yliopisto ja Tritonet Oy.

Em. tehokkuuksilla Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolta Pappilanjokeen johdettava kuormitus nykytilanteessa (2000-2005 keskiarvo) sekä kaatopaikkavesiä käsiteltäessä on esitetty kuvassa 37.



Kuva 37. Pappilanjokeen johdettava kuormitus.

Kaatopaikkavesien käsittelyn myötä Pappilanjokeen johdettava kuormitus kasvaa alkuvaiheessa noin 12 % COD_{Cr}-kuormituksen ja 6 % BOD₇-kuormituksen sekä noin 15 % typpikuormituksen osalta. Fosforikuormitus kasvaa noin 2 %. Lopullisessa tilanteessa lisäykset ovat noin 20 % COD_{Cr}:n, 9 % BOD₇:n osalta, noin 24 % typen osalta ja noin 3 % fosforin osalta.

Vaikutukset puhdistamon toimintaan

Vaikutukset puhdistusprosessiin

Loppusijoitettavasta materiaalista tehtyjen tutkimusten perusteella^{67,68} hankealueella muodostuvat kaatopaikkavedet eivät poikkea tyypillisestä kaatopaikkavedestä ja soveltuvat näin ollen käsiteltäväksi yhdyskuntajätevedenpuhdistamolla. Kaatopaikkavesien osuus yhdyskuntajätevedenpuhdistamolle tulevista jätevesistä ei saisi kuitenkaan nousta liian korkeasti etenkin äkillisesti. Tutkimuksissa⁶⁹ on todettu että kaatopaikkavesien sisältämällä korkeilla typpipitoisuuksilla on nitrifikaatiota haittaavia vaikutuksia. Myös lietteen hapenkulutuksen havaittiin laskevan käsiteltäessä suuria määriä kaatopaikkavesiä yhdessä yhdyskuntajäteveden kanssa, millä perusteella osalla, etenkin alhaisen BOD₇-pitoisuuden omaavilla kaatopaikkavesillä voi olla haitallisia vaikutuksia yhdyskuntajätevedenpuhdistamon prosessien toimintaan.

⁶⁷ Hellman, S. ja Isoaho, S. 2006. Toivonen Yhtiöt Oy. Viljakkala –hankkeeseen liittyvät materiaalianalyysit. Tampereen teknillinen yliopisto. Bio- ja ympäristötekniikan laitos. Tampere.

⁶⁸ Vanhempia tutkijaa Eero Aitta, Kemira Oyj. Kirjallinen tiedonanto 6.6.2006.

⁶⁹ Kettunen, R. et al. 2000. Kaatopaikkavesien vaikutus yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toimintaan ja mitoittamiseen sekä kaatopaikkavesien esikäsittelytarpeen ja menetelmien arviointi. Kaato2001-hanke. Loppuraportti 20.6.2000. Tritonet Oy ja Jyväskylän Yliopisto.

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksesta johdettavat kaatopaikkavedet eivät kokonaisuutena muodosta merkittävää osaa Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamolle tulevista vesistä. Kaatopaikkavedet sisältävät tutkimusten perusteella myös huomattavasti orgaanista ainesta, mutta eivät erityisen suuria pitoisuuksia typpeä, mistä johtuen niillä ei todennäköisesti ole puhdistusprosessia haittaavia ominaisuuksia. Tästä huolimatta kaatopaikkavesien johtaminen Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamolle tulisi suunnitella siten, että kaatopaikkavesillä pystyttäisiin tasaamaan puhdistamon kuormitusvaihteluita eli johtamaan vesiä niinä ajankohtina kun puhdistamolla on ”tyhjäkäyntiä”. Samalla tulisi kuitenkin varmistaa, että kaatopaikkavesien osuus ei hetkellisesti kasva niin suureksi, että käsiteltävän jäteveden orgaanisen aineksen ja ravinteiden suhteessa tapahtuu huomattavia muutoksia.

Hankkeessa muodostuvien kaatopaikkavesien johtamisella Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia puhdistamon prosessien toimintaan.

Vaikutukset lietteen laatuun

Aktiivilieteprosessissa suuri osa jäteveden sisältämistä metalleista sitoutuu lietteeseen ja poistuu vedestä. Käsiteltävän jäteveden laadusta riippuen jäännöslietteessä voi olla huomattaviakin pitoisuuksia haitallisia raskasmetalleja. Puhdistamolietteitä voidaan esim. kompostoinnin jälkeen hyötykäyttää maanviljelyksessä ja viheralueiden rakennustöissä. Lietteen sisältämillä raskasmetalleille on annettu raja-arvot⁷⁰, jotka tulee saavuttaa, jotta lietettä voi käyttää maanviljelyksessä. Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolla muodostuva liete on vuonna 2005 alittanut nämä raja-arvot selvästi. Lainsäädäntöä ollaan uudistamassa siten, että valtioneuvoston päätöksen 282/1994 tulee korvaamaan kesällä 2006 voimaan astuva lannoitevalmistelaki⁷¹. Uudessa laissa lyijyn sallittua enimmäispitoisuutta on laskettu ja uutena aineena on annettu enimmäispitoisuus arseenille.

Kaatopaikkavesien käsittely nostaa joidenkin metallien pitoisuuksia lietteessä, muttei niin paljoa etteikö raja-arvot edelleenkin alittuisi. *Taulukossa 15* on esitetty Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamon lietteen raskasmetallipitoisuudet nykytilanteessa sekä tilanteessa, jossa kaatopaikkavedet johdettaisiin puhdistamolle käsiteltäväksi. Lähtöoletuksena laskelmassa on, että kaatopaikkavesien määrä on 40 000 m³/a ja lietteenmuodostus suhteessa virtaamaan sama kuin Hämeenkyrön puhdistamolla nykytilanteessa.

Taulukko 15. Lietteen raskasmetallipitoisuudet Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamolla.

Metalli	Pitoisuus kuiva-aineessa [mg/kg]			
	Nykytilanne	Tuleva tilanne	Enimmäispitoisuus	
			Vnp 282/1994	Lannoitevalmistelaki
Arseeni (As)	-	1,80	-	10,0
Elohopea (Hg)	0,59	0,62	1,0	1,0
Kadmium (Cd)	0,40	0,62	1,5	1,5
Kromi (Cr)	13,0	55,4	300	300
Kupari (Cu)	150	156	600	600
Lyijy (Pb)	11,0	14,3	150	100
Nikkeli (Ni)	28,0	52,2	100	100
Sinkki (Zn)	420	519	1500	1500

⁷⁰ Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä 282/1994.

⁷¹ Hallituksen esitys Eduskunnalle lannoitevalmistelaksi. HE 71/2005.

Kuten taulukosta voidaan nähdä kaatopaikkavesien käsittely nostaa etenkin kromin ja nikkelin pitoisuutta lietteessä, mutta pitoisuudet alittavat kaikilta osin annetut raja-arvot selvästi. Näin ollen kaatopaikkavesien käsittelyllä ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamon lietteiden laatuun.

Vaikutukset purkuvesistöön

Pappilanjoen virtaama

Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamon vedet puretaan Pappilanjokeen. Pappilanjoen vedet tulevat Kyrösjärvestä Kyröskosken kautta. Kyröskosken keskivirtaama on 27 m³/s, mutta todellinen virtaama määräytyy säännöstelyn mukaan. Kyrösjärveä säännöstellään Kyröskosken 12 MW:n vesivoimalaitoksella. Voimalaitoksen vuorokausisäännöstely on noudattanut rytmiä, jossa yöllä (22:00-07:00) ja viikonloppuisin (pe 22:00 – ma 07:00) kahta tunnin juoksutuskatkoa lukuun ottamatta ei juoksuteta lainkaan. Tällöin padon alapuolinen virtaama on noin 1,8 m³/s ja koostuu lähinnä padon alapuolelle purettavista jäte- ja jäähdytysvesistä sekä padon vuotovesistä. Juoksutuksen aikana virtaama on noin 63 m³/s. Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on 23.12.2005 antamallaan päätöksellä nro 153/2005/4 muuttanut Kyrö Power Oy:n Kyröskosken vesivoimalaitoksen lyhytaikaisäännöstelyä koskevia lupamääräyksiä siten, että yhtiö veloitetaan juoksuttamaan 1.5.- 30.9. välisenä aikana jokeen jatkuvasti vähintään 2 m³/s.

Jokeen kohdistuva kuormitus

Pappilanjokeen puretaan Hämeenkyrön kunnan jätevesien lisäksi myös M-Real Kyrö Oy:n jätevedenpuhdistamon vesiä. M-Real Kyrön puhdistamon tehokkuus on huomattavasti parantunut muutaman vuoden takaisesta vuonna 2004 tehdyn saneerauksen jälkeen. M-Realin puhdistamo on kuitenkin edelleen pääkuormittaja orgaanisen aineksen sekä fosforin osalta.

Taulukossa 16 on esitetty Pappilanjokeen johdettava johdettava jätevesikuormitus nykytilanteessa. Kuormitus on esitetty Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon osalta vuosien 2000-2005 keskiarvona ja M-Real Kyrö Oy:n puhdistamon osalta vuoden 2005 arvona, koska M-Realin puhdistamon tehokkuus on kasvanut viime vuosiin nähden selvästi ja puhdistustuloksen oletetaan säilyvän nykyisellä hyvällä tasolla.

Taulukko 16. M-Real Kyrö Oy:n jätevedenpuhdistamon⁷² ja Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon Pappilanjokeen kohdistuva kuormitus nykytilanteessa.

Tekijä	M-Real Kyrö	Hämeenkyrö	Yhteensä	Yksikkö
COD _{Cr}	294,8	33,3	328	t/a
BOD ₇	26,6	6,39	33,0	t/a
Typpi	6,77	19,5	26,3	t/a
Fosfori	0,51	0,32	0,83	t/a

Kaatopaikkavesien käsittelyn vaikutukset

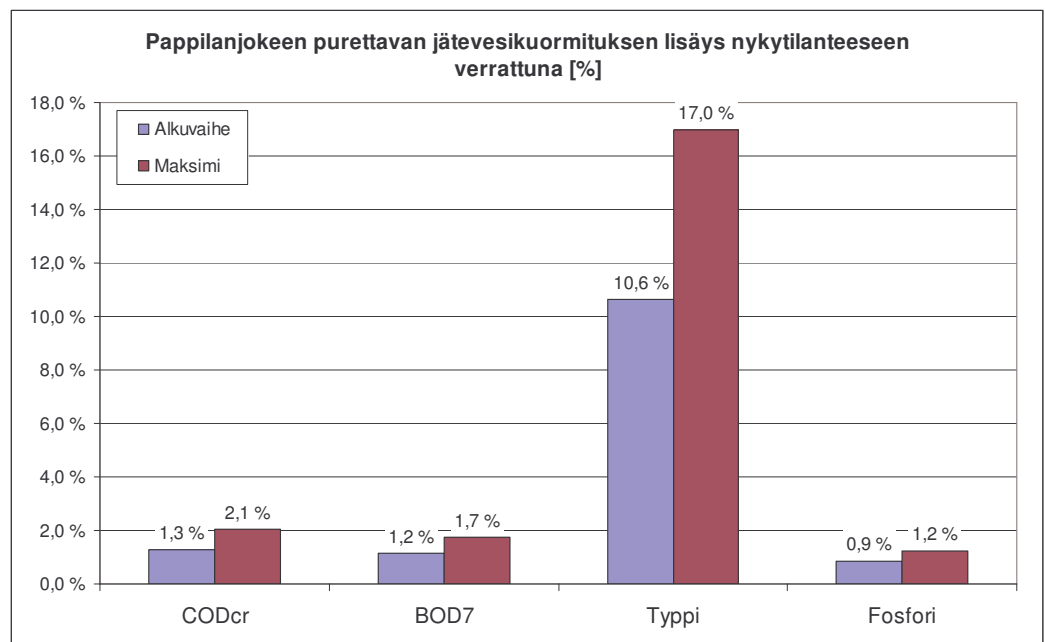
Mikäli Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen kaatopaikkavesiä johdettaisiin käsiteltäväksi Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle muuttuisi Pappilanjokeen kohdistuva kokonaiskuormitus *taulukossa 17* esitetyn mukaisesti. Kuormituksen muutokset on esitetty *kuvassa 38*. Tarkastelussa on

⁷² Metsäteollisuus ry. 2006. Paperia ja puuta. Metsäteollisuuden tilastokirja 2006. Vuoden 2005 tiedot. Helsinki.

oletettu, että kaatopaikkavesien vaikutusta lukuun ottamatta puhdistamojen kuormitus säilyy nykytilanteen mukaisena.

Taulukko 17. Pappilanjokeen kohdistuva kokonaiskuormitus nykytilanteessa sekä tilanteessa, jossa kaatopaikkavesiä käsitellään Hämeenkyrön kunnan puhdistamolla.

Tekijä	Nykytilanne	Kaatopaikkavesi alkutilanne	Kaatopaikkavesi lopullinen tilanne	Yksikkö
COD _{Cr}	328	332	335	t/a
BOD ₇	33,0	33,3	33,5	t/a
Typpi	26,3	29,0	30,7	t/a
Fosfori	0,83	0,84	0,84	t/a



Kuva 38. Pappilanjokeen purettavan jätevesikuormituksen lisäys nykytilanteeseen verrattuna kun kaatopaikkavesiä käsitellään Hämeenkyrön kunnan puhdistamolla.

Arvioidut lisäykset kokonaiskuormituksessa ovat 1-2 % luokkaa orgaanisen aineksen ja fosforin osalta ja 11-17 % typpikuormituksen osalta. Orgaanisen aineksen ja fosforin osalta kaatopaikkavesien käsittelyllä ei ole vaikutusta Pappilanjoen veden laatuun, koska lisäykset ovat niin vähäisiä.

Typpikuormituksen kasvu 10-17 % on myös vielä melko pieni. Rehevöitymisen kannalta sillä ei ole mainittavaa merkitystä, koska Suomen sisävesissä kasvua säätelevä ns. minimiravinne on tyypillisesti fosfori. Typpikuormituksesta suurin osa on kuitenkin happea kuluttavassa ammoniumtyppimuodossa. Kyröskosken keskivirtaaman ja Pappilanjoen alajuoksulla havaittujen liukoisen hapen pitoisuuksien perusteella typpilisäyksestä johtuva hapenkulutus ei aiheuta havaittavia muutoksia Pappilanjoen happipitoisuudessa. Koska todelliset virtaamat kuitenkin määräytyvät säännöstelyn mukaan, voi happipitoisuudessa esiintyä alenemista juoksutuksen ollessa pysähdyksissä.

Alla on esitetty laskelma mitä vaikutusta typpikuorman lisäyksellä olisi alivirtaamatilanteessa ($Q = 2 \text{ m}^3/\text{s}$) oletuksella että alivirtaama kestää 24 tuntia, typpilisäys on kokonaan ammoniumtyppimuodossa ja 1 mg/l ammoniumtyppeä kuluttaa happea noin 5 mg/l

Pappilanjoen alajuoksulla vuonna 2005 havaittu alin liukoisen hapen pitoisuus oli **7,6 mg/l**. Virtaamalla 2,0 m³/s happimäärä vuorokaudessa on:

$$2,0 \text{ m}^3/\text{s} * 1000 \text{ l/m}^3 * 7,6 \text{ mg/l} * 1000 \text{ l/m}^3 * (3600 \text{ s/h} * 24 \text{ h/vrk}) \\ = \mathbf{1,31 * 10^9 \text{ mgO}_2/\text{vrk} (1)}$$

Kaatopaikkavesien käsittelystä aiheutuva typpikuormituksen lisäys on suurimmillaan 19 kg/vrk (noin 4,4 tonnia vuodessa jaettuna 240 päivällä). Laskennallinen hapenkulutus on tällöin:

$$19 \text{ kg/vrk} * 1 * 10^6 \text{ mg/kg} * 5 \text{ mg/l} = \mathbf{95 * 10^6 \text{ mgO}_2/\text{vrk} (2)}$$

Kun Pappilanjoen vedessä olevasta happimäärästä (1) vähennetään ammoniumtypen laskennallinen hapenkulutus (2) ja jaetaan erotus Pappilanjoen alivirtaamalla 2,0 m³/s saadaan veden happipitoisuudeksi:

$$(1,31 * 10^9 \text{ mgO}_2/\text{vrk} - 95 * 10^6 \text{ mgO}_2/\text{vrk}) / (2,0 \text{ m}^3/\text{s} * 1000 \text{ l/m}^3 * 3600 \text{ s/h} * 24 \text{ h/vrk}) = \mathbf{7,0 \text{ mg/l.}}$$

Tällöin Pappilanjoen happipitoisuus laskisi typpikuormituksesta johtuen 24 tuntia kestävän alivirtaaman aikaan noin 8 % olettaen, että liukoisen hapen pitoisuus on Pappilanjoessa on 7,6 mg/l. Happipitoisuuden lasku on kuitenkin todennäköisesti vähäisempi, koska liukoisen hapen määrä on keskimääräisesti ollut Pappilanjoen alajuoksulla laskennassa käytettyä arvoa suurempi ja jätevesiä puretaan myös Kyröskosken juoksutusten aikana jolloin virtaamat ovat 30-kertaisia alivirtaamaan nähden.

Yhteenvedo vaikutuksista Pappilanjokeen

Pappilanjoen pääkuormittaja on M-Real Kyro Oy:n jätevedenpuhdistamo, jonka puhdistustulos on vuonna 2005 parantunut merkittävästi aikaisempiin vuosiin verrattuna. Tämän seurauksena Pappilanjoen tilassa on tapahtunut paranemista. Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen kaatopaikkavesien käsittely Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolla lisää Pappilanjoen kuormitusta vähän lähinnä typen osalta. Kuormituslisäys on suurimmaksi osaksi ammoniumtyppimuodossa, joka kuluttaa purkuvesistön happea. Muutokset ovat kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiä eikä niillä arvioida olevan mainittavaa muutosta Pappilanjoen veden kokonaislaatuun, etenkin kun pääkuormittaja ei muutu ja joen tilassa on tapahtunut paranemista viime vuotena.

Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon tulevaisuus

Puhdistamon toiminnalle on haettava uutta ympäristölupaa vuoden 2008 toukokuun loppuun mennessä. Tähän asti luvassa ei ole ollut vaatimuksia kokonaistypenpoistolle tai nitrifikaatiolle. Kokonaistypenpoistoa on yleensä edellytetty jätevedenpuhdistamoilta, joiden asukasvastineluku on ollut vähintään 10 000. Koska ko. AVL-lukua ei ylitettäisi hankkeen kaatopaikkavesienkään kanssa, ei typenpoistovelvoitetta todennäköisesti tule olemaan uusissa lupaehdoissa. Nitrifikaatiovaatimus eli ammoniumtypen muuttaminen nitraattitypeksi voi olla mahdollista uusissa lupaehdoissa.

Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa⁷³ on esitetty Hämeenkyrön jätevesien johtamista tulevaisuudessa seudulliselle keskusjätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Puhdistamohankkeen etenemisestä riippuen tämä tulee ajankohtaiseksi arviolta vuosien 2015-2020 aikana. Siihen asti Hämeenkyrön kunnan oma jätevedenpuhdistamo on käytössä ja se on suunniteltu saneerattavaksi vielä kertaalleen. Saneerauksessa on tarkoitus uusia koneistoja sekä parantaa lietteenkuivausta ja ilmastusta. Saneeraukseen ei liity allastilavuuksien kasvattamista tms. kapasiteettia lisääviä toimenpiteitä⁷⁴. Mikäli Hämeenkyrön jätevesiä ei tulla johtamaan keskuspuhdistamolle, tulee puhdistamon kapasiteetin lisäys kuitenkin jossain vaiheessa ajankohtaiseksi.

Rakennettu viemäriverkosto ja vesien johtaminen

Viljakkalan kunnan jätevedet johdetaan käsiteltäväksi Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle. Viljakkalan Vesi Oy:llä on rakennettu viemäriverkosto välillä Savusilta-Vilpee, jota käytettäisiin myös jätteenkäsittelykeskuksessa muodostuvien kaatopaikkavesien johtamiseen. Hankealuetta lähin jätevedenpumppaamo sijaitsee Savusillan tilan kohdalla maantien 2771 varressa. Viemäriinja noudattelee reittiä Savusilta-Hirvilahti-Viljakkalan keskusta, josta edelleen maantien 276 vartta Hämeenkyröön. Paineviemärin putkikoot ovat 110-160 mm ja pumppaamoiden tuotto on yhdellä pumpulla 5 l/s eli rinnakkaiskäytöllä arviolta 7,5 l/s. Siirtolinjoissa on tällä hetkellä hyvin kapasiteettia⁷⁵.

Hankealueella muodostuvien kaatopaikkavesien virtaama oletuksella, että vesiä pumpataan 240 päivänä vuodessa 12 tunnin jaksoissa, olisi alkuvaiheessa noin 2,4 l/s ja lopullisessa tilanteessa 4 l/s. Nykyisten viemäriinjojen kapasiteetti on noin 10 l/s 110 mm putkilla ja noin 27 l/s 160 mm putkilla. Pumppaamoiden tuotosta johtuen kuitenkin todellinen kapasiteetti on noin 7,5 l/s.

Koska saatujen tietojen mukaan siirtolinjoissa on hyvin kapasiteettia ja koska hankealueella muodostuvia vesiä voidaan pumpata niinä ajankohtina kun viemäriverkoston kuormitus muuten on vähäistä, kuten öisin, ei vesien johtaminen aiheuta haitallisia vaikutuksia Viljakkalan Vesi Oy:n viemäriverkostolle. Tarvittaessa siirtolinjojen kapasiteettia voidaan lisätä huomattavasti vaihtamalla pumppaamoille suuremmat pumput. Putkien suurentamiseen ei todennäköisesti tule olemaan tarvetta hankkeesta johtuen.

⁷³ Pirkanmaan ympäristökeskus, kehittämissuunnitelman työryhmä, konsultti Suunnittelukeskus Oy. 2006. Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma. Vaihe II, Yleissuunnitelmaraportti, Ympäristöselostus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 411. Tampere.

⁷⁴ Liikelaitospäällikkö Jari Luoma, Hämeenkyrön Kunta. Suullinen tiedonanto 21.6.2006.

⁷⁵ Toimitusjohtaja Jarmo Mäkinen. Viljakkalan Vesi Oy. Kirjallinen tiedonanto 15.5.2006.

8.2.3 Vaikutukset pohjavesiin ja maaperään

Lajittelulaitos sekä jätteen käsittely- ja välivarastointikentät sijoittuvat kallioiseen maastoon, jossa kallionpinta on paljastuneena tai ohuen moreenikerroksen peitossa. Alueen kallioperä on maastohavaintojen perusteella massarakenteista ja kiinteää. Pääosin louhimalla tasattavat kentät varustetaan tiiveysvaatimukset täyttävällä pintarakenteella. Alueen pintavedet kerätään ja johdetaan käsiteltäviksi. Kenttäalueen kalliopohjan tiiveydestä sekä alueella toteutettavista rakenteista johtuen alueen pintavedet eivät pääse suotautumaan maaperän tai kallioperän kautta pohjaveteen, eikä toiminnoista aiheudu muutoksia pohjaveden laadulle.

Jätteen loppusijoitusalue sijoittuu kallioiseen maastoon, jossa alueen itäisintä reunaa lukuun ottamatta kallionpinta on paljastuneena tai ohuen moreeni-/turvekerroksen peittämä. Sijoitusalue tullaan tasaamaan louhimalla, joten itäisintä reunaa lukuun ottamatta alue tulee sijoittumaan louhitulle kalliopohjalle. Tutkimustulosten perusteella alueen kallioperä on massarakenteista ja kiinteää. Loppusijoitusalueen länsiosassa tehdyn kallionäytekairauksen ja keskiosassa tehdyn porakonekairauksen perusteella louhinnan pohjatason alapuolinen kallioperä on harva – vähärakoista ja raot vesimenekikokeen tulosten perusteella heikosti vettä johtavia. Sijoitusalueen itäreunalla, irtomaakerrosten peittämällä painannealueella maaperä (kallionpintaa peittävä moreeniaines) on melko heikosti vettä johtavaa.

Loppusijoitusalueelle rakennetaan valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen⁷⁶ mukaiset pohjarakenteet ja alueen suoto- ja valumavedet johdetaan käsiteltäviksi. Sijoitusalueen kallioperän tiiveydestä sekä alueella toteutettavista pohjaneristystoimenpiteistä johtuen alueen suoto- ja valumavedet eivät pääse suotautumaan maaperän tai kallioperän kautta pohjaveteen, eikä toiminnoista aiheudu muutoksia maaperän tai pohjaveden laadulle.

Jätteiden läjityksestä ei kallioon louhittavalla alueella aiheudu pohjamaan painumista. Kantavasta pohjasta johtuen epätasaisista painumista aiheutuvaa pohjarakenteiden vaurioitumista ei louhittavalla alueella voi tapahtua.

Mahdollisissa häiriötilanteissa, pohjarakenteiden muusta syystä vaurioituessa, tiivis kallioperä sekä itäreunalla tavattavien maakerrosten heikko vedenläpäisevyys rajoittavat haitta-aineiden pääsyä pohjaveteen. Pohjavedenpinnan korkeusasemasta käytettävissä olevien havaintojen perusteella mahdollisiin häiriötilanteisiin liittyvät pohjaveden laatumuutokset ovat mahdollisia lähinnä jätteenkäsittelykeskuksen eteläpuolisella alueella.

⁷⁶ Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 861/1997, muutos 1049/1999.

8.3 Vaikutukset ilman laatuun

8.3.1 Yleistä

Ilman laatuun ja siihen kohdistuvien haitallisten vaikutusten leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat tuulen suunnan ja voimakkuuden lisäksi ilman kosteus, lämpötila ja paine. Myös maaston peitteisyydellä sekä päästöjen rajoittamiseksi tehtävillä toimenpiteillä on vaikutusta. Hankealueella ei tällä hetkellä ole mainittavia ilman laatuun haitallisesti vaikuttavia tekijöitä.

Jätteenkäsittelykeskuksen vaikutukset ilman laatuun voidaan jakaa kahteen ryhmään:

- Laaja-alaiset vaikutukset
- Paikalliset vaikutukset kaatopaikka-alueella ja sen lähiympäristössä.

Jätteenkäsittelykeskuksen merkittävin laaja-alaisesti vaikuttava päästölähde ilmaan tulee olemaan jätetäyttö, jossa muodostuu kasvihuoneilmiötä aiheuttavaa kaatopaikkakaasua. Paikallisia haittoja aiheuttavien happamoittavien yhdisteiden (typen oksidit ja rikkidioksidi) ja erityisesti pölyn päästöjä muodostuu alueen eri toiminnan vaiheissa mm. seuraavasti:

- Rakentamisaikana louhinnasta, murskauksesta ja työmaaliikenteestä sekä maamassojen siirtelystä.
- Toiminnan aikana jäteautoliikenteestä ja jätteiden loppusijoituksesta.
- Toiminnan aikana lajittelulaitoksen prosesseista.
- Toiminnan lopettamisen jälkeen tehtävän maisemoinnin työmaaliikenteestä ja maamassojen siirtelystä.

Liikenteestä ja työkoneista aiheutuvat typen oksidit ja rikkidioksidi vaikuttavat suurina pitoisuuksina haitallisesti kasvillisuuteen ja eliöstöön. Merkittävin päästö ilmaan on kuitenkin toiminnan aiheuttama pöly. Pölyämistä on käsitelty kappaleessa 8.3.4. Mahdollisia hajuvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 8.3.5.

8.3.2 Kaatopaikkakaasu

Kaatopaikkakaasun laadusta ja muodostumisesta

Kaatopaikkakaasua muodostuu jätteen sisältämän orgaanisen aineksen hajotessa anaerobisesti eli mätänemällä. Kaatopaikkakaasun pääkomponentit ovat metaani ja hiilidioksidi. Metaanin prosentuaalinen osuus on keskimäärin 55 tilavuus-% ja hiilidioksidin 45 tilavuus-%, mutta etenkin metaanin osuus voi vaihdella välillä 20-75 % olosuhteista ja kaatopaikan hajoamistilasta riippuen. Lisäksi kaatopaikkakaasu sisältää mm. vesihöyryä, vähän typpeä ja happea sekä pieniä pitoisuuksia erilaisia rikki- ja halogeenyhdisteitä ja hiilivetyjä. Metaani on väritön ja hajuton kaasu. Kaatopaikkakaasun epämiellyttävän hajun aiheuttavat lähinnä merkapaanit ja rikkivety.

Jätteen hajoaminen kaatopaikalla on aluksi aerobista, jolloin orgaaninen aines hajoaa lahoamalla (maatamalla) ja muodostunut kaasu sisältää lähinnä typpeä, happea, hiilidioksidia ja vesihöyryä. Jätteen tiivistyessä ja peittyessä maalla hajoaminen muuttuu vähitellen anaerobiseksi. Jätetäytön eri osat ovat jätteen laadusta, iästä ja kosteudesta sekä jätetäytön tiiviydestä ja täyttökorkeudesta riippuen eri hajoamisvaiheessa.

Kaatopaikkakaasun haitoista

Kaatopaikkakaasun sisältämä metaani on kasvihuonevaikutukseltaan hiilidioksidiin verrattuna noin 20-kertainen. Poltettaessa metaani muuttuu hiilidioksidiksi ja vedeksi, mihin perustuu kaatopaikkakaasun käsittelyn vähimmäisvelvoite eli polttaminen. Metaanin osuuden ihmisen koko toiminnasta aiheutuvasta kasvihuonevaikutuksesta arvioidaan olevan noin 15 %. Edelleen kaatopaikkojen osuus ihmisen aiheuttamasta metaanikuormasta arvioidaan huomattavaksi.

Kaatopaikkakaasun sisältämä metaani muodostaa ilman kanssa räjähtävän seoksen, kun sen määrä tilavuudesta on 5 - 15 %. Mikäli kaasua kerääntyy em. pitoisuuksissa kaatopaikan rakennuksiin, on olemassa räjähdysvaara. Perustuksissa käytetyt paalut, putkistot ja salaojat voivat muodostaa reitin metaanille. Hiilidioksidin ja metaanin seos, joka on ilmaa raskaampaa, voi kerääntyä viemäreihin ja kuoppiin.

Vanhoilla kaatopaikoilla, joiden pinta- ja pohjarakenteet ja kaasunkeräysjärjestelmät ovat olleet puutteellisia, kaatopaikkakaasulla on havaittu useita haitallisia vaikutuksia. Kaatopaikkakaasua on aiheuttanut hajuhaittoja ja vaurioittanut maan rakennetta. Kaasun toksisuuden ja sen aiheuttaman happivajauksen vuoksi kasvuolosuhteet heikentyvät, jolloin seurauksena voi olla mm. kaatopaikan reuna-alueella olevien puiden kuoleminen. Huokoisessa maaperässä kaatopaikkakaasua on voinut kulkeutua kaatopaikka-alueen ulkopuolelle.

Hankkeen tapauksessa loppusijoitusalueen pohja- ja pintarakenteet tehdään valtioneuvoston päätöksen mukaisesti, jolloin kaatopaikkakaasua ei pääse hallitsemattomasti purkautumaan ilmakehään tai maaperään. Koska loppusijoitusalueelle sijoitettava jäte on lajittelun lopputuote, eikä alun perinkään sisällä helposti biohajoavia kasvi- ja eläinperäisiä jätteitä, muodostuvan kaasun määrä ei ole suuri.

Kaasulaskelmat

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen loppusijoitusalueelle sijoitetaan rakennus- ja pakkausjätteen lajittelussa muodostuvaa hyödyntämiskelvotonta jätettä sekä seula-alitetta, joista on lajittelun yhteydessä poistettu pääosa sen sisältämästä orgaanisesta aineksesta. Loppusijoitettavan materiaalin laadusta johtuen muodostuvan kaatopaikkakaasun määrä on tavanomaisen yhdyskuntajätteen kaatopaikan kaasuntuottoon verrattuna selvästi vähäisempi. Kaasuntuottoa vähentää myös jätteen tiiveys, joka pienentää jätetäyttöön suotautuvan veden määrää. Sopiva kosteuspitoisuus on edellytys kaatopaikkakaasun muodostumiselle.

Loppusijoitusalueella muodostuu kuitenkin kaatopaikkakaasua ja sen käsittelyn järjestämiseen varaudutaan. Seuraavassa on tarkasteltu kaatopaikkakaasun muodostumiseen liittyviä tekijöitä sekä arvioitu muodostuvan kaatopaikkakaasun määrää pc-pohjaisella laskentaohjelmistolla.

Arviot jäteaseman laajennuksen tavanomaisen jätteen loppusijoitusalueen kaasuntuotosta on esitetty *liitteessä 11*. Arvion mukaan muodostuvan kaatopaikkakaasun määrä on enimmillään v. 2040 paikkeilla noin 200 m³/h (pinta-ala 9,5 ha, ominaistuotto noin 21 m³/h*ha). Talteensaantiasteella 70 % ilmakehään purkautuvan kaatopaikkakaasun määrä on enimmillään noin 60 m³/h. Em. kaasumäärä sisältää noin 21 kg/h metaania. Kaatopaikkakaasun polttoaineteho on suurimmillaan v. 2040 noin 1,0 MW. Talteensaantiasteella

noin 70 % tästä energiasta olisi hyödynnettävissä noin 0,7 MW. Kaatopaikan käytön loppumisen jälkeen kaasun tuotto vähenee tasaisesti, ollen arvion mukaan esim. v. 2060 paikkeilla noin 75 m³/h (noin 0,38 MW). Kaatopaikkakaasun määrälaskelmissa kaatopaikan käyttöajan on arvioitu olevan noin 30 vuotta eli 2009 – 2040.

Kaatopaikkakaasun keräys, käsittely ja hyödyntäminen

Valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen mukaan kaatopaikkakaasun kertymistä ja purkautumista on tarkkailtava. Suomen ympäristökeskuksen julkaisun⁷⁷ ”Kaatopaikkojen lopettamisopas” mukaan kaatopaikalla muodostuvan kaasun aiheuttama kunnostustarve riippuu sekä muodostuvan kaasun laadusta, määrästä että kulkeutumisesta ja ympäristöolosuhteista *taulukon 18* mukaisesti.

Taulukon perusteella kaatopaikkakaasun ohjeellinen käsittelytarve on seuraava:

- Loppusijoitusalueen kaasumäärä on laskentatavan mukaan suurimmillaan 20 m³/h/ha, polttoainetehon ollessa enimmillään 1,0 MW → kaasu on ohjattava hyötykäyttöön tai poltettava soihutupolttimessa.

Taulukko 18. Kaatopaikkakaasun ohjeellinen käsittelytarve ilmaan kohdistuvien päästöjen vuoksi⁷⁷

Kaasun määrä, metaanipitoisuus kaatopaikan pinnassa ja vaikutukset	Kunnostustarve
< 10 m ³ /h*ha ja metaanipitoisuus alle 100 ppm	Kunnostustarve vähäinen, biologinen käsittely
10 – 50 m ³ /h*ha, ja metaanipitoisuus yli 100 ppm ja polttoaineteho alle 0.5 MW, kasvivaurioita havaittavissa jätepenkereellä, hajuhaittoja ympäristössä, räjähdysvaara	Biologinen käsittely, soihutupoltto, kaasun kulkeutuminen ja kertyminen rakenteisiin estettävä
> 50 m ³ /h*ha tai polttoaineteho yli 0.5 MW	Hyötykäyttö tai soihutupoltto, kaasun kulkeutuminen ja kertyminen rakenteisiin estettävä

Loppusijoitusalueelle rakennetaan vaiheittain tehtävien sulkemistoimien yhteydessä kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmä. Kaatopaikkakaasu tullaan keräämään jätetäyttöön rakennettavista kaasunkeräyskaivoista ja johtamaan imuputkistolla kaasupumppaamolle. Kaatopaikkakaasu poltetaan soihutupolttimessa tai mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään lämmön tuottamisessa mm. lajittelulaitoksen tai Savusillan-Vironvuorten osayleiskaavassa esitettyjen teollisuustoimintojen tarpeisiin.

Kaatopaikkakaasun muodostuminen vähenee huippuvaiheen jälkeen siten, että alle 10 m³/h*ha ominaistuotto saavutetaan noin vuonna 2055, minkä jälkeen kaasun aktiivista keräilyä ei ohjeistuksen mukaan ole välttämätöntä jatkaa. Tällöin käsittelyksi riittää biologinen käsittely, eli muodostuva kaasu hapettuu jätetäytön pintakerroksessa.

⁷⁷ Suomen ympäristökeskus. 2001. Kaatopaikkojen lopettamisopas. Ympäristöopas nro 89.

Kaatopaikkakaasun vaikutukset

Kaatopaikkakaasun aktiivisella keräämisellä sekä poltolla tai hyötykäytöllä vähennetään sen haitallisia vaikutuksia, kuten kasvihuoneilmiön kiihdyttämistä tai lähialueen kasvillisuuden vaurioitumista. Kaatopaikkakaasuja pääsee kuitenkin keräilystä huolimatta vapautumaan ilmakehään. Kaasun määrä ei kuitenkaan ole suuri, mistä johtuen sillä ei arvioida olevan kuin vähäisiä vaikutuksia. Vapautuvan kaasumäärän ei arvioida vaurioittavan kasvillisuutta tai aiheuttavan hajua joka olisi havaittavissa hankealueen ulkopuolella. Kaatopaikkakaasu kiihdyttää osaltaan kasvihuoneilmiötä, mutta koska hanke kokonaisuudessaan lisää jätteen hyödyntämistä ja vähentää loppusijoitettavan jätteen määrää, vaikutusta voidaan pitää hyvin vähäisenä.

8.3.3 Liikenteen päästöt

Autokuljetukset ja työkoneet

Jätteenkuljetusliikenne ja jätteenkäsittelykeskuksessa käytettävät työkoneet aiheuttavat pakokaasupäästöjä ja pölyämistä. Suurin kuormittaja kokonaisuutena on jätteen ja kierrätysmateriaalien kuljetusliikenne. Kuljetusliikenteen päästöt riippuvat mm. käytettävästä kalustosta, kuorman painosta, matkan pituudesta sekä reitin ominaisuuksista.

Hankkeen aiheuttamia liikenteen ja työkoneiden päästöjä lähialueella on tarkasteltu suhteessa muun liikenteen päästöihin.

Päästölaskelmissa käytettiin seuraavia lähtöoletuksia:

- Kuljetukset suoritetaan *kappaleessa 5.4.2* esitettyjä reittejä pitkin
- Keskimääräinen ajosuorite on 32 kilometriä (Vt3-Kt65 risteys-hankealue) paitsi Karhen seisakkeelle suuntavan liikenteen osalta, jonka ajosuorite on 8 kilometriä.
- Ajo on maantieajoa
- Liikennemäärät ovat *kappaleessa 4.7.4* esitetyn mukaiset
- Yksikköpäästöinä on käytetty VTT:n LIPASTO-mallin yksikköpäästöjä⁷⁸.
- Alueella on jatkuvassa käytössä 6 työkoneita
- Työkoneiden yksikköpäästöt ovat VTT:n TYKO-mallin yksikköpäästöjä⁷⁹
- Päästöt on laskettu tämän hetken tasossa (2006)
- Laskelmat tehtiin suurimmilla kuljetusmäärillä

Em. perusteilla hankevaihtoehtojen aiheuttamat raskaan liikenteen ja työkoneiden päästöt sekä nykytilanteen mukaiset muun liikenteen aiheuttamat päästöt Valtatie 3 – maantie 276 – kantatie 65 rajaamalla tieverkolla on esitetty *taulukossa 19*.

⁷⁸ VTT:n LIPASTO-malli. <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne.htm>

⁷⁹ VTT:n TYKO-malli. <http://lipasto.vtt.fi/tyko/malli.htm>

Taulukko 19. Liikenteen ja työkonoiden päästöt eri vaihtoehtoissa nykytilanteessa (tonnia vuodessa). (CO= hiilimonoksidi, HC= hiilivedyt, NO_x= typen oksidit, PM= hiukkaset, CH₄= metaani, N₂O=typpioksiduuli, SO₂= rikkidioksidi CO₂= hiilidioksidi).

Vaihtoehto	CO	HC	NO _x	PM	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
VE 1, kaikki kuljetukset maanteitse	0,61	0,23	6,05	0,18	0,01	0,03	0,07	803
VE 1, maksimitilanne (maa-ainekset + toiminta)	0,75	0,28	9,85	0,24	0,01	0,06	0,07	1337
VE 1, osa kuljetuksista rautateitse	0,57	0,21	4,75	0,16	0,01	0,03	0,06	623
VE 2, kaikki kuljetukset maanteitse	0,67	0,25	7,68	0,21	0,01	0,04	0,07	1032
VE 2, maksimitilanne (maa-ainekset + toiminta)	0,82	0,31	11,49	0,26	0,02	0,07	0,07	1566
VE 2, osa kuljetuksista rautateitse	0,60	0,23	5,71	0,18	0,01	0,03	0,06	759
Vertailu: muun liikenteen päästöt nykytilanteessa Vt3-Mt276-Kt65 rajaamalla verkolla	607,4	77,9	160,4	5,25	3,95	3,69	0,66	21788

Hanke aiheuttaisi päästöissä alle prosentin tai muutaman prosentin lisäyksiä, paitsi rikkidioksidin osalta, jonka päästö kasvaisi noin 10 %.

Liikenteen päästöt vähenevät tulevaisuudessa tekniikan kehittymisen ja autokannan uudistumisen myötä lukuun ottamatta hiilidioksidia, joka pysyy nykytilanteen tasolla. Typpioksiduulin (N₂O) muutosindeksi sen sijaan kasvaa nykytasosta. Päästöjen arvioidaan vähentyvän/muuttuvan LIISA – muutosindeksin (VTT) mukaan tulevaisuudessa *taulukossa 20* esitetyn mukaisesti.

Taulukko 20. LIISA 2004, pakokaasupäästöjen muutosindeksi.

Vuosi	CO	HC	NO _x	PM	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
2004	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2005	0,88	0,89	0,92	0,91	0,87	1,07	0,79	1,01
2006	0,79	0,79	0,85	0,84	0,77	1,12	0,80	1,01
2010	0,53	0,50	0,58	0,63	0,44	1,25	0,81	1,02
2015	0,41	0,41	0,40	0,52	0,34	1,28	0,79	1,00
2020	0,32	0,35	0,29	0,46	0,29	1,30	0,77	0,97

Hankkeen aiheuttamat keskimääräiset raskaan liikenteen ja työkonoiden päästöt sekä muun liikenteen aiheuttamat päästöt Valtatie 3 – maantie 276 – kantatie 65 rajaamalla tieverkolla vuonna 2020 on esitetty taulukossa 21. Arviossa on huomioitu muun liikenteen kasvuennuste sekä pakokaasupäästöjen muutosindeksi.

Taulukko 21. Liikenteen päästöt vuonna 2020 (tonnia vuodessa). (CO= hiilimonoksidi, HC= hiilivedyt, NO_x= typen oksidit, PM= hiukkaset, CH₄= metaani, N₂O=typpioksiduuli, SO₂= rikkidioksidi CO₂= hiilidioksidi).

	CO	HC	NO _x	PM	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Hankkeen keskimääräiset päästöt v. 2020 tasossa	0,27	0,11	2,60	0,11	0,00	0,05	0,06	978
Muun liikenteen päästöt vuonna 2020 Vt3-Mt276-Kt65 rajaamalla verkolla	114,5	22,7	89,1	4,41	1,57	4,91	0,78	26965
Vertailu: muun liikenteen päästöt nykytilanteessa	607,4	77,9	160,4	5,25	3,95	3,69	0,66	21788

Liikennemäärien kasvu lisää päästölähteiden määrää, mutta tekniikan kehittymisen myötä osa päästöistä vähenee huomattavasti. N₂O-, SO₂- ja CO₂-päästöjen arvioidaan kuitenkin kasvavan. Hanke aiheuttaa vuoden 2020 tasossa noin 4 % lisäyksen hiilidioksidipäästöjen määrässä ja noin 8 % lisäyksen rikkidioksidipäästöjen määrässä.

Rautatiekuljetukset

Yksi hankkeen kuljetusvaihtoehdoista on, että jätteitä ja kierrätettäviä materiaaleja kuljetettaisiin junalla. Rautatieliikenteen aiheuttamia päästöjä verrattiin maantiekuljetusten päästöihin laskennallisesti käyttäen seuraavia oletuksia;

- Tarkastelussa verrataan 70 000 t/a (Rautateitse kuljetettava enimmäismäärä vaihtoehdossa 2) kuljettamista junalla tai maanteitse.
- Tarkastelussa ei ole huomioitu jätteen keräämiseen ja kuljettamiseen rautatieasemalla tarvittavaa ajoa eikä hankkeen lähitieverkolla tapahtuvaa ajoa
- Kuljetusreitin pituudeksi on arvioitu 200 kilometriä junalla tai 180 kilometriä autolla.
- Tarkastelussa ei ole huomioitu vaunujen palaamisesta aiheutuvia päästöjä.
- Junakuljetuksesta 170 kilometriä on sähkövetoista ja 30 kilometriä dieselvetoista.
- Yksikköpäästöinä on käytetty VTT:n LIPASTO-mallin nykytilanteen mukaisia yksikköpäästöjä⁸⁰.

Em. perusteilla lasketut 70 000 tonnin kuljettamisesta aiheutuvat päästöt on esitetty *taulukossa 22*.

Taulukko 22. Rautatiekuljetuksen ja maantiekuljetuksen päästöjen vertailu.

	CO	HC	NO _x	PM	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
Junaliikenteen päästöt	0,26	0,10	1,81	0,05	ei tied.	ei tied.	0,139	51
Vertailu, saman tonnimäärän kuljettaminen maanteitse	0,12	0,04	3,92	0,05	0,004	0,014	0,002	445

Vertailusta voidaan nähdä, että rautatieliikenteen päästöt ovat etenkin CO₂- ja NO_x-päästöjen osalta autokuljetusten päästöjä alhaisemmat. Mikäli rautatiekuljetukset voidaan hoitaa sähkövetoisesti koko matkan, olisivat kaikki päästöt SO₂-päästöjä lukuun ottamatta autokuljetuksia alhaisemmat. Kuljetusten kokonaispäästöjen pysyminen samalla tasolla tai parempana kuin maantiekuljetuksilla edellyttää kuitenkin, että rautatieliikenne hoidettaisiin mahdollisimman tehokkaasti, eli jätettä tuovat vaunut veisivät palatessaan kierrätysmateriaaleja mukanaan.

⁸⁰ VTT:n LIPASTO-malli. <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne.htm>

Liikennepäästöjen vaikutukset

Taulukossa 23 on esitetty pakokaasupäästöjen eri komponenttien pääasiallinen vaikutus terveyteen ja luontoon sekä vaikutusten ehkäisykeinot.

Taulukko 23. Liikenteen päästöjen vaikutus ihmisten terveyteen ja luontoon sekä vaikutusten ehkäiseminen

Päästö	Vaikutus terveyteen	Vaikutus luontoon	Päästöjen ja vaikutusten ehkäisy
CO	veren hapenkuljetuskyvyn alentuminen suurina annoksina sydänoireet	muuttuu ilmakehässä CO ₂ → ilmastonmuutos	reformuloidun bensiinin käyttöönotto katalysaattorien yleistyminen tasainen ajo kylmäkäynnistysten vähentäminen
HC	osa yhdisteistä karsinogeenisia	alailmakehän otsonin muodostuminen	reformoidun bensiinin käyttöönotto katalysaattorien yleistyminen kylmäkäynnistysten vähentäminen polttoaineessa olevan rikin vähentäminen
NO _x	hengityselinoireet	vesistöjen ja maaperän happamoituminen lehtien ja neulasten vaurioituminen alailmakehän otsonin muodostuminen	katalysaattorien yleistyminen tasainen ajo
PM	hengitystietulehdukset	ei merkittäviä vaikutuksia	teiden kastelu kylmäkäynnistysten vähentäminen
CH ₄	ei merkittäviä vaikutuksia	kasvihuonekaasu → ilmastonmuutos	ei merkittäviä keinoja
N ₂ O	vähäisissä määrin vakavia haittavaikutuksia	kasvihuonekaasu → ilmastonmuutos otsonikato	kat-autojen päästö lähes 10-kertainen tavalliseen autoon verrattuna
SO ₂	hengityselinoireet	vesistöjen ja maaperän happamoituminen lehtien ja neulasten vaurioituminen	polttoaineessa olevan rikin vähentäminen
CO ₂	ei vaikutuksia	kasvihuonekaasu → ilmastonmuutos	tasainen ajo

Hankkeen lähialueella kuljetusliikenteellä ei ole merkittävää vaikutusta päästöjen määrään tai kehitykseen. Siirryttäessä keskuksen lähitieverkon ulkopuolelle muun liikenteen määrät kasvavat niin suuriksi, että hankkeen toiminnan aiheuttamat päästöt eivät näy muutoksina liikenteen kokonaispäästöissä. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä liikenteen päästöjä suurempi merkitys on työkoneiden päästöillä. Nämä päästöt syntyvät kuitenkin hankealueen sisällä ja niiden määrä on pieni verrattuna

muun liikenteen päästöihin, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi eivätkä ne kohdistu lähiasutukseen.

Hankkeen aiheuttama rautatieliikenne on niin vähäistä suhteessa rautatiekuljetusten kokonaismäärään, että siitä aiheutuvat päästöt eivät aiheuta käytännössä mitään muutoksia rautatieliikenteen päästöihin. Hanke hyödyntäisi aktiivisessa käytössä olevaa Tampere-Seinäjoki rataosuutta, jolloin myöskään paikallisesti rautatieliikenteen päästöissä ei esiintyisi mainittavia muutoksia.

Liikenteen kokonaispäästöihin verrattuna seututasolla erot ovat varsin pieniä, toteutettiin hanke tai ei.

8.3.4 Pölyäminen

Yleistä pölyämisestä

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksessa pölyämistä aiheutuu sekä rakennusvaiheissa että toiminnan aikana. Rakentamisaikana pölyämistä aiheutuu kalliolouhinnasta, murskauksesta ja työmaaliikenteestä sekä maamassojen siirtelystä.

Varsinaisessa jätteenkäsittelytoiminnassa pölyämistä aiheuttavat lähinnä seuraavat toiminnot:

- Jätteen- ja kierrätysmateriaalien kuljetusliikenne
- Ulkona kentällä tapahtuvat käsittelytoiminnot (esim. REF-haketus)
- Sisällä laitoksessa tapahtuvat käsittelytoiminnot
- Lopputuotteiden välivarastointi ja lastaus
- Loppusijoitusalueella ajoittain tapahtuva kiviaineksen murskaus

Toiminnan lopettamisen jälkeen pölyämistä liittyy maisemoinnin työmaaliikenteeseen ja maamassojen siirtelyyn.

Pölyn laatu riippuu pölyämistä aiheuttavan toiminnan luonteesta. Rakentamisaikaisesta louhinnasta ja murskauksesta aiheutuva pöly on yleensä puhdasta mineraaliainesta ja koostumukseltaan suhteellisen karkeaa. Jäteautoliikenteen aiheuttama pöly vastaa liikenteestä aiheutuvaa pölyä, joskin kaatopaikkatoiminnan luonteen mukaisesti pöly saattaa sisältää jätteistä peräisin olevia epäpuhtauksia. Myös peitemaiden levityksessä pöly voi sisältää jätteistä peräisin olevia epäpuhtauksia. Jätteiden käsittelyssä ja siirtelyssä ilmaan nousevan pölyn mikrobipitoisuus saattaa olla korkea, etenkin lajittelulaitoksen sisällä murskaus- ja seulontaprosessien läheisyydessä⁸¹.

Terveysvaikutuksia tarkasteltaessa merkittävimpiä ovat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin tunkeutuvat alle 10 µm:n hiukkaset. Kokoluokaltaan suuremmat hiukkaset voivat aiheuttaa silmien ja ylähengitysteiden ärsytysoireita. Lajittelulaitoksen sisällä myös mikrobit ja endotoksiinit voivat aiheuttaa terveysriskin työntekijöille.

⁸¹ Kallunki, H. et al. 2002. Jätteiden pölyävyys ja siitä aiheutuva altistuminen kierrätyspolttoaineiden valmistuksessa. Loppuraportti. Kuopion alueterveyslaitos, VTT Energia, Jyväskylän Yliopisto. Kuopio.

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on annettu ilman pilaantumisen aiheuttamien terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi sekä kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Ohjearvojen lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon sekä osittain myös viihtyvyyteen kohdistuvien haittojen ehkäiseminen. Ohjearvot ovat osa ilmansuojelun hallinnollista ohjausta. Niillä ilmaistaan ilmanlaadun tavoitteita sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä ja tarkoituksena on estää ohjearvojen ylittyminen ennakolta.

Ohjearvot on otettava huomioon ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavan toiminnan ympäristölupamenettelyssä. Valtioneuvoston päätöksessä VNp 480/1996⁸² on annettu terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi ohjearvot hiilimonoksidin, typpioksidin, rikkidioksidin, kokonaisleijuman, hengitettävien hiukkasten ja haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksista ulkoilmassa. Ohjearvot koskevat alueita, missä asuu tai oleskelee ihmisiä ja missä ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille.

Raja-arvolla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien pitoisuutta, joka on alitettava määrääjässä ja joka ei saa ylittyä sen jälkeen, kun se on alitettu. Raja-arvot ovat luonteeltaan ohjearvoja tiukempia. Raja-arvojen ylityksistä on tiedotettava ja niiden pohjalta kuntien on ryhdyttävä toimenpiteisiin uusien ylitysten ehkäisemiseksi. Ympäristön laatua koskevien asetusten noudattamisesta luvanvaraisessa toiminnassa on säädetty erikseen ympäristönsuojelulaissa.

Valtioneuvoston asetuksessa VNa 711/2001⁸³ on annettu terveyshaittojen ehkäisemiseksi raja-arvot rikkidioksidin, typpidioksidin ja muiden typen oksidien, hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), lyijyn sekä hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuuksista ulkoilmassa. Em. asetuksen raja-arvot koskevat alueita, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä ja joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Raja-arvo katsotaan ylityksi vasta, kun numeroarvon ylityksiä on yli sallitun määrän. Numeroarvon ylityksistä on kuitenkin tiedotettava viipymättä alueen asukkaille. Alueilla, joilla ilman epäpuhtauksien pitoisuudet eivät ylitä raja-arvoja, ilmanlaatu on pyrittävä pitämään mahdollisimman hyvänä.

Taulukoissa 24 ja 25 on esitetty hankkeen tapauksessa merkittävimmät ohje- ja raja-arvot eli hiukkasten kokonaisleijuma ja hengitettävien hiukkasten määrä.

Taulukko 24. Hiukkasten kokonaisleijuman ohjearvo

	Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP), µg/m ³	Tilastollinen määrittely
Ohjearvo ¹⁾	50 120	Vuosikeskiarvo Vuoden vuorokausikeskiarvojen prosenttipiste ²⁾ 98.

1) Valtioneuvoston päätös 480/1996.

2) Prosenttipiste tarkoittaa pitoisuusarvoa, jota pienempiä pitoisuusarvoja aineistossa on kyseinen prosenttimäärä. Esimerkiksi 98. prosenttipiste tarkoittaa, että kalenterivuoden havainnoista enintään 2 % saa ylittää vuorokausikeskiarvon.

⁸² Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta 480/1996.

⁸³ Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 711/2001.

Taulukko 25. Hengitettävien hiukkasten (PM10) ohje- ja raja-arvot.

	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀), µg/m ³	Tilastollinen määrittely
Ohjearvo ¹⁾	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Raja-arvo ²⁾	50 40	24 tuntia, 35 sallittua ylitystä vuodessa 1 vuosi

1) Valtioneuvoston päätös 480/1996.

2) Valtioneuvoston asetus 711/2001. Saavutettava 1.1.2005 mennessä. Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Vaikutukset

Murskaus- ja louhintapöly

Pölyämistä aiheutuu myös louhinnasta eli porauksesta ja räjäytyksistä sekä ylisuurien kivien rikotuksesta, mutta suurin pölylähde on kiviaineksen murskaus. Murskaus suoritetaan murskauslaitoksessa, joissa pölyn leviämistä ympäristöön on ehkäisty rakennelmien, koteloiden ja pölynerottimien avulla.

Suunnittelukeskus Oy on aikaisemmin mitannut hiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvoja louhetta murskaavien laitosten (suojausaste B) ympäristössä standardin SFS 3863 mukaisesti⁸⁴. Mittauspisteen etäisyys murskausasemalta oli 350 - 500 m. Kokonaisleijumapitoisuuksien keskiarvot vaihtelivat 1 - 5 viikon pituisilla mittausjaksoilla välillä 13 - 29 µg/m³ jääden ohjearvoa (taulukko 24) alhaisemmiksi. Lisäksi kaikki leijumahavainnot olivat 98. prosenttipisteen ohjearvoa (120 µg/m³) alhaisempia. Minimiarvo oli 12 µg/m³ ja maksimi 52 µg/m³. Mittausajankohtana työmaalla oli myös muita toimintoja, jotka aiheuttavat pölyämistä (mm. kallion poraus ja työmaaliikenne). Edellä esitettyihin leijuma-arvioihin sisältyy myös näiden toimintojen aiheuttama pölyleijuma.

Tielaitoksen ohjeiden⁸⁵ mukaan louhetta murskaavan B-luokan laitoksen suoja-etäisyys häiriintyvään kohteeseen vapaassa tilassa on 300 m.

Hankkeen tapauksessa murskausaseman lyhin etäisyys lähimpään häiriintyvään kohteeseen, eli asuinkiinteistöön hankealueen itäpuolella on noin 300 metriä. Murskausasema sijaitsee tällä etäisyydellä enintään muutaman kuukauden varasto- ja käsittelykenttien tasauslouhinnan aikana. Louhinta- ja räjäytystöitä tehdään lyhimmillään noin 200 metrin päässä lähimmästä häiriintyvästä kohteesta.

Häiriintyvän kohteen ja pölyävien toimintojen väliin jää metsää Mäihälähdentien itäpuolella sekä tien varteen pintamaista rakennettava meluvalli, mitkä osaltaan estävät pölyn leviämistä ja vähentävät pölyhaittaa. Louhinta- ja murskaustöiden siirtyessä loppusijoitusalueelle niistä aiheutuvia pölyhaittoja ei todennäköisesti ole havaittavissa lainkaan, koska etäisyys lähimpään häiriintyvään kohteeseen on jo suuri (yli 500 metriä) ja pölyävien toimintojen ja häiriintyvän kohteen väliin jää huomattavia maastoesteitä.

Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen ei arvioida ylittävän terveydellisin perustein annettuja ilmanlaadun raja-arvoja eli pölyhaittaa lähiympäristölle ja asutukselle ei voida pitää merkittävänä.

⁸⁴ Suunnittelukeskus Oy. 2000. Keravan läjitysalueen louhinta- ja murskaustöihin liittyvät leijumamittaukset.

⁸⁵ Tielaitos. 1994. Asfalttiasemien ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelu. Tuotannon yleisohjeet TIEL 2270006. Helsinki.

Murskausaseman välittömässä läheisyydessä pölypitoisuudet ovat suuria, mutta koska kyseessä on työmaa-alue, ilmanlaadun raja- ja ohjearvoja ei sovelleta. Tällöin työntekijöiden altistumisen arvioimiseksi käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön antamia^{86,87} epäorgaanisen pölyn haitalliseksi tunnettuja pitoisuuksia (HTP). Epäorgaanisen pölyn 8 tunnin HTP-arvo on 10 mg/m³. Esimerkiksi YTV:n Ämmässuolla tekemien mittausten mukaan⁸⁸ suuren (tuotanto 8 000-16 000 tonnia päivässä) murskausaseman välittömässä läheisyydessä HTP-arvoa ei ylitetty. Työntekijöiden terveys ei tällä perusteella ole vaarassa.

Jätteenkäsittelyssä muodostuva pöly

Käsittelytoiminnoissa suurin pölyäminen tapahtuu lajittelulaitoksen sisällä, jossa koneelliseen lajitteluun liittyen jätemateriaaleja murskataan ja seulotaan. Kierrätyspolttoaineen valmistukseen liittyvästä pölyämisestä on tehty tutkimus⁸⁹, jossa todettiin, että REF-laitoksen sisällä pölymäärä ylitti ajoittain sosiaali- ja terveysministeriön asettamat HTP-pitoisuudet. Myös pölyn sisältämien endotoksiinien ja mikrobien määrät olivat korkeita.

Lajittelulaitoksessa on kuitenkin käytössä järjestelmät pölyn keräämiseen ja ilman suodatuksen. Eri työvaiheissa (seulat, erottimet) on ilman kohdepoistoja, minkä lisäksi käsilajittelulinja sijaitsee paineistetussa sisätilassa. Lajittelulaitoksen kohdepoistoista tuleva ilma puhdistetaan suodattimilla. Esilajittelussa käytettävät työkoneet ovat suljettuja ja niiden sisäilma tulee suodattimen kautta. Tämän lisäksi työntekijät suojautuvat pölyämisestä vastaan hengityssuojaimilla. Tästä johtuen todellinen terveysriski työntekijöille on vähäinen. Mikrobien aiheuttama terveysriski ei myöskään kohdistu hankealueen ulkopuolelle.

Jätteen lajittelulaitoksessa muodostuva pöly lisää pölypitoisuuksia myös laitoksen piha-alueella, muttei läheskään siinä määrin kuin laitoksen sisällä. Vironvuorten laitosta vastaavan rakennusjätteen käsittelylaitoksen pihalla mitattu⁹⁰ kokonaisleijuma alitti selvästi sosiaali- ja terveysministeriön asettamia HTP-pitoisuudet epäorgaanisen tai orgaanisen pölyn osalta. Toisessa kohteessa, Keravan Savion jätteenkäsittelykeskuksessa⁹¹, kokonaisleijuma alitti ilmanlaadun ohjearvon n. 400 metrin päässä olevalla asuinalueella. Asuinalue sijaitsee aivan Keravan junaradan vieressä, mikä lisää pölyn taustapitoisuuksia.

Myös jätteenkäsittelyssä valmistettavan kierrätyspolttoaineen sekä puuhakkeen varastointi ja etenkin lastaus aiheuttaa pölyämistä. Hankkeen tapauksessa varastointi on suunniteltu toteutettavaksi aumoissa, mikä aiheuttaa enemmän pölyämistä kuin esimerkiksi paalatun tai muovin pakatun kierrätyspolttoaineen varastointi⁷¹. Varastoinnista ja lastauksesta aiheutuva pölyäminen on kuitenkin selvästi vähäisempää kuin lajittelulaitoksen toiminnan aiheuttama.

Käsittelykentällä murskataan tarvittaessa myös betoni- ja tiilijätettä. Toiminta on verrattavissa rakentamisen aikaiseen kiviaineksen murskaukseen, muttei ole mitoitukseltaan niin suurta ja tapahtuu vain ajoittain. Murskauspiste sijaitsee lähimmästä häiriintyvistä kohteesta noin 350 metrin päässä ja väliin jää lajittelulaitoshalli sekä varastointikentät.

⁸⁶ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista 109/2005.

⁸⁷ Sosiaali- ja terveysministeriö. 2005. HTP-arvot 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2005:10.

⁸⁸ YTV. 2004. Leijuvaan pölyn mittaukset Ämmässuon murskausaseman ympäristössä.

⁸⁹ Kallunki, H. et al. 2002. Jätteiden pölyävyys ja siitä aiheutuva altistuminen kierrätyspolttoaineiden valmistuksessa. Loppuraportti. Kuopion alueterveyslaitos, VTT Energia, Jyväskylän Yliopisto. Kuopio.

⁹⁰ Suunnittelukeskus Oy. 2005. Rakentajien Ekopark Oy. Toimintojen laajentamisen YVA. Helsinki.

⁹¹ Suunnittelukeskus Oy. 2004. Lassila & Tikanoja Oyj. Keravan jätteenkäsittelylaitoksen leijumamittaukset.

Käsittelykentällä suoritettava kierrätyspolttoaineen ja puujätteen haku aiheuttaa pölyämistä, ei kuitenkaan niin paljoa kuin lajittelulaitoksen toiminta, koska haketettavasta materiaalista on jo lajittelussa poistettu pölyävin hienoaines tai se on puhdasta puujätettä, joka pölyää vähemmän kuin mineraalista materiaalia sisältävä rakennusjäte. Haketuspiste sijaitsee lähimmästä häiriintyvistä kohteesta noin 300 metrin päässä ja väliin jää varastointikentät.

Loppusijoitusalueella tapahtuva kuormien purku, jyrääminen sekä peittäminen aiheuttavat myös pölyämistä. Pöly voi olla sekä peitemaista tai jätteistä aiheutuvaa. Pölyn määrä on kuitenkin huomattavasti vähäisempää kuin kiviaineksen murskauksesta tai lajittelulaitoksen toiminnasta aiheutuva.

Vironvuorten hankkeen tapauksessa lähin asutus sijaitsee noin 300 metrin päässä lajittelulaitoksesta ja lyhimmillään noin 200 metrin päässä puujätteen ja -hakkeen varastointiin käytettävästä kentästä. Hankkeen ja häiriintyvän kohteen välissä on meluvalli sekä puustoa, mitkä vähentävät pölyn kulkeutumista. Etäisyyden arvioidaan olevan niin suuri, ettei merkittävää pölyhaittaa aiheudu ja ilmanlaadun ohjearvot alittuvat lähimmässä häiriintyvässä kohteessa. Loppusijoitusalueella tapahtuva toiminta on myös niin kaukana häiriintyvistä kohteista, ettei pölyämisellä arvioida olevan mainittavia vaikutuksia. Tarvittaessa pölyhaittoja ehkäistään toimintojen sijoittelulla ja varastoitavien materiaalien kastelulla.

Liikenteen aiheuttama pölyäminen

Hankkeeseen liittyvä kuljetusliikenne aiheuttaa pölyämistä kaikilla kuljetusreiteillä. Runsaammin liikennöidyillä teillä hanke ei aiheuta kokonaisliikennemäärissä suurta muutosta, jolloin myös pölyämisen lisääntyminen on vähäistä. Kuljetusreitit ovat myös lähimpiä teitä lukuun ottamatta kestopäällystettyjä. Ajallisesti suurin liikenteen pölyvaikutus tapahtuu maa-ainesten kuljetusten aikana, jolloin autojen renkaista sekä kuormasta irtoaa maapölyä kuljetusreiteille. Jätteet ja kierrätysmateriaalit kuljetetaan peitettynä, jolloin pölyäminen estyy tehokkaasti.

Hankealueelle maantieltä 2771 johtava maantien 2763 on nykytilanteessa päällystämätön. Tällä tieosuudella raskaan liikenteen kasvu lisäisi merkittävästi pölyämistä Koivistonkylän risteyksen ja hankealueen välisellä osuudella. Tien parannus on kuitenkin hankkeen perusedellytys, jolloin pölyongelmat todennäköisen päällystämisen myötä vähenevät.

Rautatiekuljetusvaihtoehdossa hankealueen ja Karhen seisakkeen välisillä päällystämättömillä tieosuuksilla raskaan liikenteen määrä kasvaa ja tästä johtuen myös pölyäminen lisääntyy. Vaikka käytettäviä teitä parannettaisiin, niiden kestopäällystäminen ei ole todennäköistä, jolloin pölyämisen ei voida olettaa vähentyvän tulevaisuudessa. Maantien 13825 varressa asutus on myös lähes tiessä kiinni, jolloin pölyhaittaa voi esiintyä talojen pihilla.

Hankealueella kentät ja kaatopaikkatiet ovat kestopäällystettyjä, mikä vähentää pölyämistä.

Kokonaisuudessaan hankkeen liikenteestä johtuvat pölyhaitat eivät ole merkittäviä, koska liikennemäärät eivät ole muuhun liikenteeseen verrattuna erityisen suuria ja pääosa reiteistä on kestopäällystetty. Maantien 2763 varressa välillä Koivistonkylä-hankealue asutus on melko kaukana (n.150-200)

metriä tiestä jolloin liikenteen aiheuttama pölyhaitta on vähäinen. Maantietä 2763 tullaan hankkeen myötä parantamaan, jolloin pölyäminen vähenee. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat hankkeen ja Karhen seisakkeen välille, mikäli junakuljetuksiin ryhdytään.

8.3.5 Haju

Jätteenkäsittelykeskuksessa ei oteta vastaan eikä käsitellä helposti biohajoavia kasvi- ja eläinperäisiä jätteitä, joista aiheutuu hajuhaittoja. Kierrätyspolttoaineen ja puuhakkeen varastointiin ja käsittelyyn on kuitenkin tutkimuksissa todettu liittyvän hajuja⁹², jotka aiheutuvat niiden orgaanisen aineksen hajoamisesta varastoinnin yhteydessä. Hajut ovat kuitenkin vähäisiä ja niitä voidaan havaita lähinnä varastoauomojen läheisyydessä. Etäisyydet häiriintyviin kohteisiin ovat niin suuria, että hankkeen aiheuttamat hajuvaikutukset ovat epätodennäköisiä.

Loppusijoitusalueella jätteen hajoaminen muodostaa kaatopaikkakaasua, joka sisältää haisevia yhdisteitä. Hankkeen tapauksessa kaasunmuodostus ei kuitenkin ole niin merkittävää, että siitä aiheutuisi hajuhaittoja. Kaatopaikoilla, joilla hajuhaitat ovat todellisia, kuten Espoon Ämmässuolla, kaatopaikkakaasun muodostus on monikymmenkertaista hankkeeseen verrattuna.

8.3.6 Roskaantuminen

Jätteenkäsittelytoimintaan aiheuttaa roskaantumista, mikä ei suoranaisesti vaikuta ilman laatuun, mutta liittyy läheisesti pölyämiseen ym. ilman laatuun vaikuttaviin tekijöihin. Roskaantuminen liittyy pääasiassa loppusijoitukseen, ulkokentällä tehtäviin jätteiden käsittelyyn ja varastointiin sekä jätekuljetuksiin. Kuljetuksissa roskaantumista aiheuttaa peittämättömistä tai huonosti peitetyistä kuormista ajoviiman irrottamat kevyet palaset sekä kenttä- ja loppusijoitusalueella tuuli, joka kuljettaa kevyitä jätteitä.

Kuljetukset järjestetään peitettynä, jolloin kuljetusreittien varsien roskaantuminen on vähäistä. Loppusijoitusalueella jätteet peitetään nopeasti maa-aineksilla tai painavalla seula-alitteella, mikä estää kevyiden jakeiden kulkeutumista. Käsittelykenttää suojaa tuulelta länsipuolen kallioleikkaus sekä itä- ja eteläpuolen meluvallit, jotka myös estävät tuulen kuljettamien roskien leviämistä ympäristöön. Hankealueella ei käsitellä jätteitä, jotka houkuttelisivat paikalle lintuja tai haittaeläimiä, jolloin näiden aiheuttamaa roskaantumista ei tapahdu.

⁹² Kallunki, H. et al. 2002. Jätteiden pölyävyys ja siitä aiheutuva altistuminen kierrätyspolttoaineiden valmistuksessa. Loppuraportti. Kuopion alueterveyslaitos, VTT Energia, Jyväskylän Yliopisto. Kuopio.

8.4 Meluvaikutukset sekä tärinä

8.4.1 Melu

Meluselvitys

Hankkeen toiminnasta, rakentamisesta ja liikenteestä aiheutuvaa melua on käsitelty yksityiskohtaisesti meluselvityksessä, joka on oheistettu *liitteeksi 12*. Meluselvityksessä on esitetty melukartoin hankkeen eri vaiheiden rakentamisesta ja toiminnasta lähiympäristössä aiheutuva melu. Meluselvityksessä on kuvattu tarkemmin myös äänen ja melun muodostumiseen ja havaittavuuteen liittyviä tekijöitä.

Yleistä melusta

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992⁹³ on annettu ohjeelliset ympäristömelutason maksimi-arvot erilaisissa kohteissa, taulukko 26.

Taulukko 26. Yleiset melutason ohje-arvot ulkona.

Alue	Melun ekvivalenttiäänitaso L_{aeq} (dB)	
	Päivällä, klo 7-22	Yöllä, klo 22-7
Asuntoalueet ¹⁾ ja Hoitolaitokset	55	50 ¹⁾
Oppilaitokset	55	-
Loma-asunnot, leirintäalueet ja taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ²⁾ ja luonnonsuojelualueilla ³⁾	45	40

1) Uusilla asuinalueilla ohje-arvo on 45 dB

2) Taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä olevilla loma-asuinnoilla ja virkistysalueilla käytetään asuntoalueiden ohje-arvoja

3) Yöohje-arvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Valtioneuvoston päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Puheen normaali äänenvoimakkuus on noin 55 - 60 dB. Kun ympäristömelun taso lähestyy tätä arvoa, puheviestintä vaikeutuu. Taustamelu vaikeuttaa puheen ymmärtämistä ja johtaa äänen korottamiseen. Tämä on tärkeä osaperuste 55 dB:n ohje-arvolle asuntoalueilla, koska puhetta haittaavan melun vaikutus pihojen viihtyisyyteen ja käyttöarvoon on huomattava.

Valtioneuvoston päätöksellä⁹⁴ (621/2001) rajoitetaan ulkona käytettävien laitteiden melupäästöjä. Asetuksen soveltamisalaan kuuluu kaikkiaan 63 laitetta, joilta edellytetään melumerkintää. Näistä 22 laitetyypille on määritelty melupäästöjen enimmäisarvot. Asetuksella toteutetaan EU:n toukokuussa 2000 antamaa ns. laitemeludirektiiviä (2000/14/EY) ulkona käytettävien laitteiden melupäästöjä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhtenäistämistä.

⁹³ Valtioneuvoston päätös melutason ohje-arvoista 993/1992.

⁹⁴ Valtioneuvoston asetus ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä 621/2001.

Jätteenkäsittelykeskuksen meluvaikutukset

Rakentamisen ja toiminnan melu

Jätteenkäsittelykeskus on toiminnassa pääsääntöisesti arkisin klo 7-22. Vain vähäistä melua aiheuttavia toimintoja varastokentällä ja lajittelulaitoksessa voidaan tehdä klo 6-7. Laitos ei ole toiminnassa viikonloppuisin tai yöaikaan.

Jätteenkäsittelykeskuksen 1. vaiheen rakentamiseen liittyvän louhinnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso ylittää 55 dB alueen koillispuolella olevan noin 200 metrin päässä sijaitsevan lähimmän rakennuksen piha-alueella, Sarkin tilan pihalla, sekä kaakon suunnassa lähimpänä olevan rakennuksen piha-alueella. Merkittävimmät melulähteet rakentamisen aikana ovat kallion louhintaan liittyvät murskaus, poraus, rikotus ja räjäytykset.

Jätteenkäsittelylaitoksesta aiheutuva meluhaitta on ongelmallinen kolmelle lähialueen asunnolle pihapiireineen jätteenkäsittelykeskuksen rakentamisen aikana. Tällöin jatkuva melu on viihtyvyyshaitta. Meluhaitta rajoittuu kuitenkin päiväaikaan (klo 7-18) ja kestää vain 1. vaiheen louhintojen ajan, arviolta 6 kuukautta syksystä seuraavaan kevääseen.

Jätteenkäsittelytoiminnan aiheuttama melu on rakentamisen aikaista melua merkittävästi pienempi. Jätteenkäsittelykeskuksen toiminnasta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB alueen kaikkien rakennusten kohdalla. Jätteenkäsittelylaitoksen sisäisen liikenne ja täyttötoiminnan meluvaikutus on merkitykseltään vähäinen. Meluhaittaa ei esiinny yöaikaan eikä viikonloppuisin. Meluhaitta ei ole ongelmallinen lähialueen asutukselle varsinaisen jätteenkäsittelykeskuksen toiminnan aikana.

Liikennemelu

Jätteenkäsittelykeskuksen aiheuttama liikennemäärän lisäys kuljetusreiteillä ei merkittävästi suureenna melutasoa teiden ympäristössä paitsi Nisunperän suunnassa. Keskiäänitason lisäys on yleisesti alle 2 dB, hankealueen eteläpuoleisella risteysalueella noin 5 dB ja Nisunperän kohdalla 8 dB, mitä voidaan pitää merkittävänä muutoksena. Melumuutoksista noin 0,6 dB aiheutuu liikenteen normaalista kasvusta ja loput jätteenkäsittelykeskuksen liikenteestä. Hetkellisesti voimakkaiden melutasojen lukumäärä kasvaa päiväaikana ilmoitetun liikennemäärän kasvun mukaisesti.

Liikenteen meluhaitta voidaan kokea lähinnä hetkelliseksi haitaksi päiväsaikaan, mutta liikenteen lisäys ei pääsääntöisesti merkittävästi huononna tämän hetken melutilannetta.

Nisunperän kohdalla lopullisen tilanteen liikennemäärä aiheuttaa havaittavan muutoksen keskimääräisessä melutasossa. Myös hetkellisesti voimakkaiden melutasojen määrä kasvaa raskaan liikenteen myötä huomattavasti. Nisunperällä sekä muissa kohdin maantien 13285 vartta, missä talot ovat aivan tiessä kiinni, hankkeen aiheuttamaa meluvaikutusta voidaan pitää merkittävänä nykytilanteeseen verrattuna.

Huomattavaa on kuitenkin, että asukaskyselyn perusteella asukkaiden suurin huoli liikenteen osalta ei kohdistunut niinkään liikennemeluun, vaan liikenneturvallisuuteen.

8.4.2 Tärinä

Hankkeen toimintaan liittyen tärinää aiheuttaa liikenne ja etenkin rakentamiseen liittyvät louhinnat. Liikenteen aiheuttama tärinävaikutus koetaan voimakkaimpana niillä tieosuuksilla, joilla liikennemäärä on pieni ja asutus tien välittömässä läheisyydessä, kuten maantiellä 13285. Tiehallinnon kanssa pidetyssä palaverissa⁹⁵ ei tullut esille yhtään selvää kohtaa kuljetusreittien varsilla, jossa tärinä olisi todettu ongelmaksi. Koska hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys on kokonaisliikenteeseen verrattuna melko vähäinen ja koska asutus on tiessä kiinni vain muutamilla tieosuuksilla, voidaan liikenteen mahdollisia tärinähaittoja pitää vähäisinä.

Louhinta ja siihen liittyvät räjäytykset ovat tärinävaikutuksiltaan paljon merkittävämpi tekijä kuin liikenne, mutta räjäytystärinä rajoittuu hankkeen läheisyyteen. Kiveä räjäytettäessä ympäristöön leviää tärinää ja ilmanpaineaalto. Tärinän leviäminen riippuu räjäytyksen koosta. Tärinän suuruus voidaan etukäteen laskea, jolloin räjäytyksen kokoa voidaan säätää. Hankkeen tapauksessa lähin asutus on lyhimmillään noin 200 metrin päässä louhittavasta kohdasta. Tällä etäisyydellä tärinä voi vielä aiheuttaa rakenteiden vaurioita, mistä johtuen kohde tulee katselmoida ja määrittää tärinän aiheuttamalle heilahdusnopeudelle raja-arvo. Louhinnassa kerrallaan räjäytettävän kentän koko mitoitetaan siten, ettei tätä raja-arvoa ylitetä. Lähintä kohdetta lukuun ottamatta asutus on hankkeesta niin etäällä, että räjäytystärinällä ei ole haitallisia vaikutuksia.

Hankealueen sisällä tärinän kannalta herkkä kohde on suljettu kaatopaikka. Jätetäyttö on aikanaan tehty kalliorinteeseen, mistä johtuen sen luiskakaltevuus on jyrkkä, noin 1:1.5. Kaatopaikka on suljettu valtioneuvoston päätöksen mukaisilla pintarakenteilla. Kaatopaikan lopettamissuunnitelman⁹⁶ yhteydessä tehtyjen kairausten perusteella kalliorinteen kaltevuus on noin 1:4. Pohjan kaltevuudesta johtuen jätetäyttö on todennäköisesti kuiva, eli sen sisäinen vesi on päässyt purkautumaan, mikä lisää kitkaa ja vähentää liukumisvaaraa. Pintarakenteet ovat kärsineet pintavalunnan aiheuttamasta eroosiosta suuren kaltevuuden takia.

Jätteenkäsittelykeskuksen varastointi- ja käsittelykentän louhintatyöt ulottuvat lähimmillään 20...50 metrin etäisyydelle suljetun kaatopaikan pintarakenteista. Louhinnan aiheuttama tärinä voi vaurioittaa pintarakenteita tai aiheuttaa täytön siirtymistä mikäli räjäytyksiä tehdään huolimattomasti. On kuitenkin yleistä, että louhintatöitä tehdään vastaavilla etäisyyksillä herkistä kohteista. Esimerkiksi Munkkaan jätekeskuksessa Lohjalla⁹⁷ tehtiin mittavia louhintoja vastaavalla etäisyydellä vanhasta jätetäytöstä eikä tärinällä havaittu haitallisia vaikutuksia.

Louhinnassa noudatetaan kuitenkin varovaisuutta vaikutusten minimoimiseksi. Louhinta aloitetaan kentän kaakkoiskulmasta ja edetään vanhaa täyttöä kohden. Louhinnan aikana jätetäytön ja pintarakenteiden liikkeitä ja louhinnan aiheuttamaa tärinää seurataan heilahdusnopeuden mittauksilla. Alle 50 metrin etäisyydellä täytöstä louhinta tehdään varovaisena louhintana jossa kerrallaan räjäytettävän kentän koko on pieni. Mikäli vanhan jätetäytön alueella havaitaan louhinnan aikana liikkeitä, niiden syy selvitetään ja louhintaa jatketaan vasta kun on varmistettu vanhan jätetäytön vakavuus. Louhintavaiheessa voidaan varastoida myös maamassoja jätetäytön luiskan juurella pysyvyyden parantamiseksi ja luiskan tueksi. Tarkemmat rajat tärinälle ja seurantamittauksille esitetään rakennussuunnitelmassa.

⁹⁵ Palaveri Hämeen tiepiirissä 24.4.2006. Suulliset tiedonannot Janne Lintilä ja Harri Vitikka.

⁹⁶ AIR-IX Suunnittelu. 1998. Viljakkalan kunta. Koivistonkylän kaatopaikan lopettamissuunnitelma.

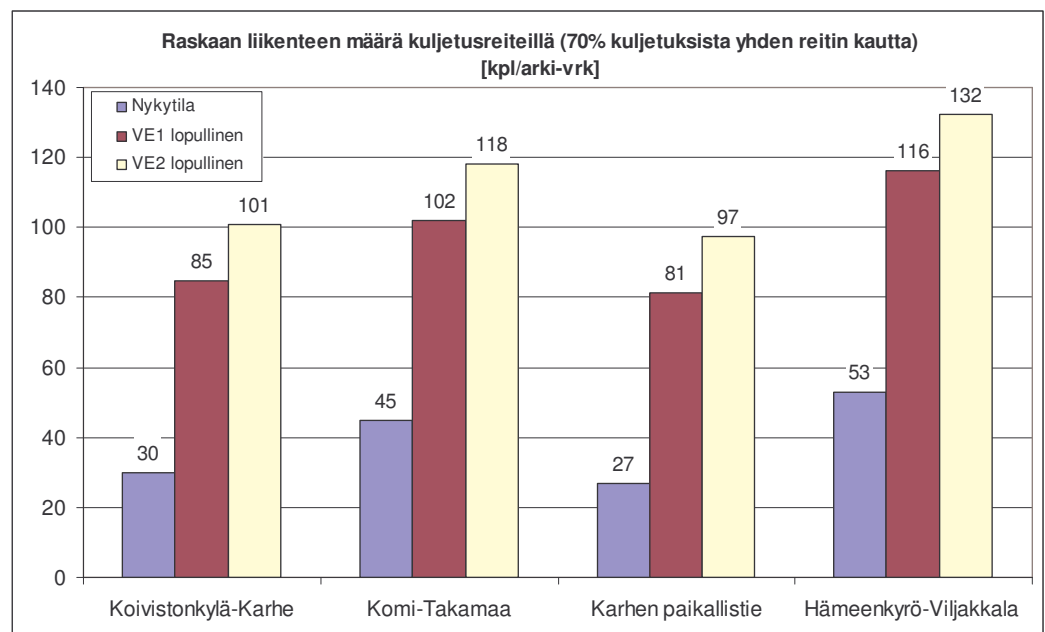
⁹⁷ Viatek Oy (nyk. Ramboll). 1998. Munkkaan jätekeskus. Rakennussuunnitelma. Espoo.

Noudatettaessa näitä menettelytapoja haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan vanhalle jätetäytölle.

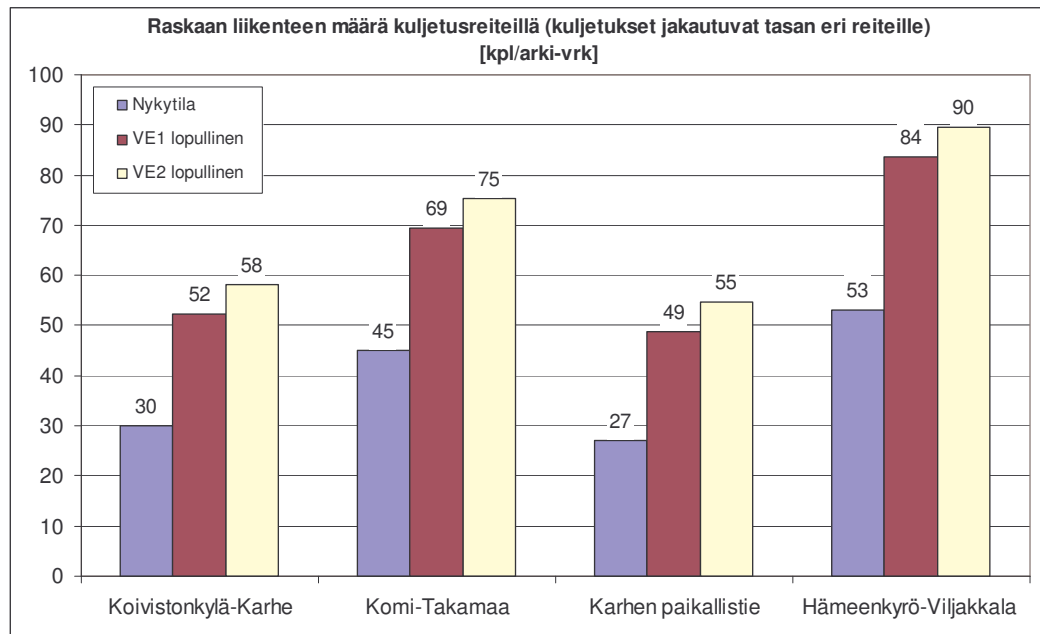
8.5 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

8.5.1 Liikennemäärien lisäys

Hankkeen toiminnasta sekä maa-aineskuljetuksista aiheutuva liikenne lisää selvästi raskaan liikenteen määriä tarkastelluilla kuljetusreiteillä lukuun ottamatta kantatietä 65 ja valtatieä 3. Varsinaisen toiminnan myötä raskaan liikenteen määrä tulisi kasvamaan maantietason kuljetusreiteillä 2-3.5 –kertaiseksi nykytilanteeseen nähden oletuksella, että 70% kuljetuksista kulkisi yhden reitin kautta. Mikäli kuljetukset jakautuisivat tasan tarkastelluille kuljetusreiteille, raskaan liikenteen määrä kasvaisi 1.5-2 –kertaiseksi. Raskaan liikenteen määrät tarkasteluajankohtana on esitetty *kuvissa 39 ja 40*. Liikennemäärät sisältävät hankkeen toiminnasta aiheutuvan raskaan liikenteen (kuorma-autot ja yhdistelmät) enimmäismäärän sekä vuoden 2020 muun raskaan liikenteen määrän.

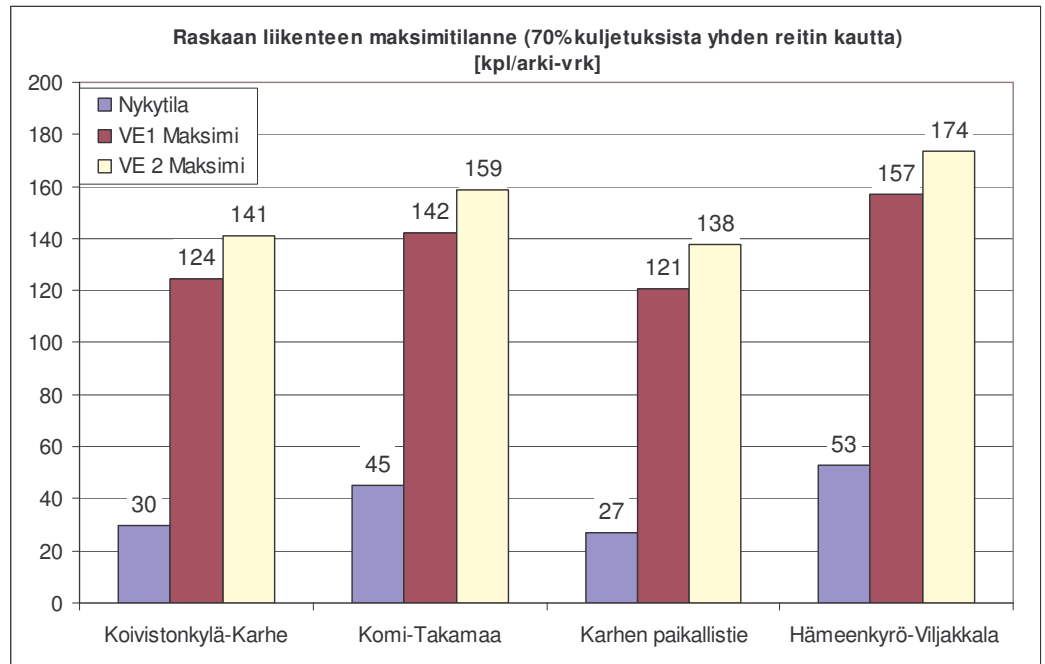


Kuva 39. Raskaan liikenteen määrä tarkasteluajankohtana olettaen, että 70 % kuljetuksista tehtäisiin yhden reitin kautta.

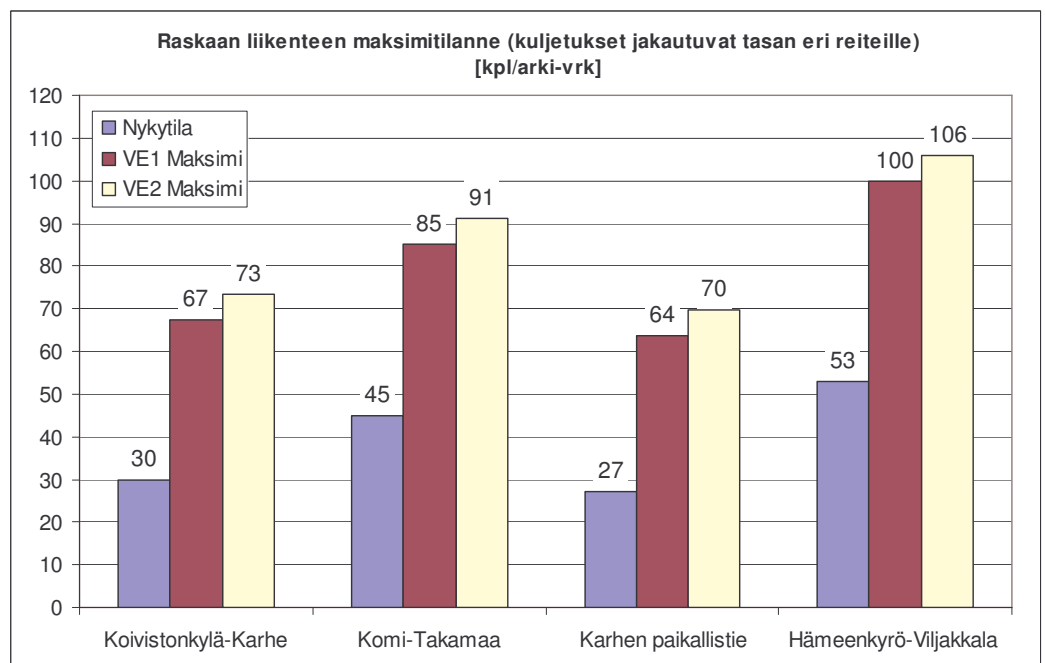


Kuva 40. Raskaan liikenteen määrä tarkasteluajankohtana olettaen että kuljetukset jakautuvat tasan eri reiteille.

Liikennemäärien huippu esiintyy tilanteessa, jolloin jätteenkäsittelykeskuksen toiminta on lopullisessa laajuudessaan ja loppusijoitusalue laajennetaan. Tämä tilanne esiintyy rakennusvaiheessa kolme, jonka on arvioitu tapahtuvan noin 15-16 vuoden kuluttua keskuksen toiminnan aloittamisesta. Huippu kestää rakennusvaiheen ajan eli noin vuoden. Tällöin raskaan liikenteen laskennallinen määrä kasvaisi 3-5 –kertaiseksi olettaen, että 70% kuljetuksista kulkisi yhden reitin kautta. Mikäli kuljetukset jakautuisivat tasan eri reiteille, raskaan liikenteen määrä kasvaisi 2-2.5 –kertaiseksi. Raskaan liikenteen määrät maksimitilanteessa on esitetty *kuviissa 41 ja 42*. Liikennemäärät sisältävät hankkeen toiminnasta ja maa-aineskuljetuksista aiheutuvan raskaan liikenteen (kuorma-autot ja yhdistelmät) enimmäismäärän sekä arvioidun muun raskaan liikenteen määrän.



Kuva 41. Raskaan liikenteen maksimimäärä olettaen, että 70 % kuljetuksista tehtäisiin yhden reitin kautta.



Kuva 42. Raskaan liikenteen maksimimäärä olettaen, että kuljetukset jakautuvat tasan eri reiteille.

8.5.2 Liikenneturvallisuus

Liikenneturvallisuustarkasteluissa huomio on kiinnitetty erityisesti alueen kyliin. Valta- ja kantateitä sekä Hämeenkyrön ja Viljakkalan taajamia lukuun ottamatta liikennemäärät alueella ovat pieniä, alle 1000 ajon/vrk. Kylien ja taajamien ulkopuolisen tieverkon osalta liikennemäärän kasvu sinänsä ei todennäköisesti aiheuta merkittävää riskiä ulosajojen tai liittymäturvallisuuden osalta liikennemäärien ollessa varsin pieniä. Alemman luokan tieverkolla tiet ovat kuitenkin kapeita, aiheuttaa lievää haittaa kohtaavan raskaan liikenteen määrän kasvaessa.

Kyröskoskelta Viljakkalaan on tarvetta osalle matkaa kevytliikenneväylälle ja perusparantamiselle. Alueelle on tehty liikenneturvallisuussuunnitelmat kuntien ja tiepiirin yhteistyönä 2000-luvulla. Alueella on seuraavia kohteita joiden turvallisuuteen tulee kiinnittää huomiota:

- maantiet 2763 ja 13285: vaativat perusparantamista jo kantavuussyistä. Teillä on myös näkemäongelmia ja turvallisuusongelmia aiheutuu mm. tien nykyisen linjauksen kulkiessa käytännössä maatalojen pihojen halki.
- maantie 2771: Karhen ja Koivistonkylän kohdat
- maantie 2773: Takamaan, Lavajärven ja Komin kylän kohdat.
- maantie 13286: Niemenperän alue
- kantatie 65: todennäköisesti ei hankkeen aiheuttamasta liikennemäärän kasvusta johtuvia ongelmia
- vt 3: todennäköisesti ei hankkeen aiheuttamasta liikennemäärän kasvusta johtuvia ongelmia

8.5.3 Liikenteen toimivuus ja reittien kunto

Raskaan liikenteen lisäys aiheuttaa vaurioitumisnopeuden kasvua kaikilla maantietasoisilla teillä sekä kantavuusongelmia maanteilla 2771, 2773 ja etenkin maanteilla 2763, 13286 ja 13285.

Liikenteen toimivuuteen hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia, koska valta- ja kantateillä liikennemäärien muutos on pieni ja alemman luokan tieverkolla nopeusrajoitus on sama tai alempi kuin rekkojen maksiminopeus. Liikennemäärien kasvu ei myöskään heikennä liittymien toimivuutta tai lisää liittymissä kuluvaa aikaa.

Mikäli osa hankkeen kuljetuksista hoidettaisiin rautateitse, tulisi maantiet 2763 ja 13285 parantaa perusteellisesti. Maantien 2763 alkuosa Koivistonkylän risteyksestä hankealueelle on joka tapauksessa parannettava. Jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota Koivistonkylän kohtaan maantiellä 2771, koska raskaan liikenteen kasvu keskittyy joka tapauksessa juuri tälle alueelle hankkeen läheisyydessä. Maantiet 13285 ja 2763 vaativat erillissuunnittelua, mikäli junarahtihanketta viedään eteenpäin.

8.5.4 Yhteenveto

Reittikohtainen yhteenveto liikenteen vaikutuksista on esitetty *taulukossa 27*.

Taulukko 27. Yhteenveto hankkeen liikennevaikutuksista reittikohtaisesti

Tieosuus	Vaikutukset liikenteen toimivuuteen	Vaikutukset liikenneturvallisuuteen
Vt 3	ei merkittävää vaikutusta	ei merkittävää vaikutusta
Kt 65	ei merkittävää vaikutusta	ei merkittävää vaikutusta
Mt 276	ei merkittävää vaikutusta.	ei merkittävää vaikutusta
Mt 2771	ei merkittävää vaikutusta	Koivistonkylä, Karhe ja Oinonkulma: liikennemäärä kasvaa, tien ylitysten, liittymien ja tien suuntaisen kevytliikenteen turvallisuus heikkenee. Tie kapea raskaalle liikenteelle.
Mt 2773	ei merkittävää vaikutusta	Komin ja Lavajärven kylien kohdalla tien ylitysten, liittymien ja tien suuntaisen kevytliikenteen turvallisuus heikkenee. Tie kapea raskaalle liikenteelle.
Mt 2763	ei merkittävää vaikutusta	Nisunperän suunnan asutus: ongelmia heikkojen näkemien vuoksi, minkä lisäksi tie kulkee pihojen läpi. Tie kapea raskaalle liikenteelle.
Mt 13286	ei merkittävää vaikutusta	Karhe, Niemenperä: liikennemäärän kasvu lisää riskiä tien ylityksissä, liittymissä ja tien suuntaiselle kevytliikenteelle. Tie kapea raskaalle liikenteelle.
Mt 13285	ei merkittävää vaikutusta	Nisunperän asutukselle ongelmia heikkojen näkemien vuoksi, minkä lisäksi tie kulkee pihojen läpi. Tie kapea raskaalle liikenteelle.

Liikennemäärät useimmilla reiteillä ovat nykyisin vähäisiä, vilkkaimpina tunteina liikennetiheys on keskimäärin alle yksi ajoneuvo minuutissa. Hankkeen aiheuttama liikenne merkitsisi enimmillään yhtä autoa noin viiden minuutin välein, millä ei juuri ole vaikutusta liittymien toimivuuteen tai matka-aikoihin. Kevyen liikenteen kokema turvallisuus kuitenkin heikkenee, etenkin tien suuntaisen liikenteen osalta. Raskaan liikenteen kasvu lisää hieman myös teiden jakavaa/estevaikutusta kylien kohdalla. Teiden vaurioitumisnopeus kasvaa, minkä lisäksi kantavuusongelmia aiheutuu osalla suunnitelluista reiteistä. Vaikutukset ovat suurimmat hankealueen ja Karhen seisakkeen välillä (mt 2763-mt 13285), jossa tie kulkee käytännössä pihojen läpi ja rakennukset ovat näkemäesteitä. Tämän reitin kunto ei myöskään kestä raskaan liikenteen määrän huomattavaa lisäystä.

Kokonaisuutena arvioituna hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia voidaan pitää lievästi haitallisina. Liikenteen muutokset ovat absoluuttisina määrinä pieniä, vuorokausitasolla puhutaan maksimitilanteessa työmatkaliikenne huomioiden noin 200 ajoneuvosta Vironvuorten tuntumassa. Asutuksen kannalta kovinkaan monessa kylässä asutus ei ole tiiviisti tien läheisyydessä, mikä lieventää haittoja. Liikennemäärän muutokset pienillä liikennemäärillä huomataan kuitenkin helpommin kuin lähtötilanteessa, jossa liikennemäärät ovat suuria. Tästä syystä liikenteen haittojen vähentämiseen kylien kohdalla tulisi kiinnittää huomiota.

8.6 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Kasvillisuus ja sen luonnonsuojelulliset arvot on kuvattu kappaleessa 5.6. Hankealueen luontotyypeillä ja kasvillisuudella ei inventointien pohjalta ole luonnonsuojelullisia arvoja kaatopaikan länsipuolitse pohjois – eteläsuuntaisesti kulkevaa korpijuottia lukuun ottamatta. Korpijuotti on heikon luonnontilansa (ojitus) vuoksi korkeintaan paikallista arvoluokkaa. Korpijuotin edustavimmat osat jäävät hankkeen toteutuksessa rakentamisen ulkopuolelle. Kohteen ympäristön rakentuminen vaikuttaa heikentävästi sen vesitalouteen, pienilmastoon ja tuuliolosuhteisiin. Vaikutusta ei voida kasvillisuuden luonnonsuojelullisen arvon kannalta pitää merkittävänä, koska luonnontila on jo nykyisellään heikentynyt eikä alueella esiinny erityistä, suojeltavaa kasvilajistoa.

Selvitysalueen pesimälinnusto on alueen elinympäristöille tavanomaista niin lajistoltaan kuin runsaudeltaan. Selvitysalueella ei ole lintujen kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä, mutta kaksi suurta kolohaapaa vanhan kaatopaikan luoteispuolella voivat olla koloissa pesiville linnulle arvokkaita, sillä suuria kolopuita on metsissä vain vähän. Nämä kolopuut jäävät hankkeen toteutuessa rakentamisen ulkopuolelle. Vaikutukset hankealueen ja lähiympäristön linnustolle jäävät kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Hankealueen muu eläimistö on liito-oravaa lukuun ottamatta tavanomaista eikä alueella ole erityistä merkitystä eläimistön kannalta. Hankkeella ei voida todeta olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia muulle eläimistölle.

Hankealueen luoteispuolella, Vironvuorten länteen laskevan jyrkänneen alla sijaitseva suo on Pirkanmaan metsäkeskuksen mukaan metsälain 10 §:n mukainen metsäluonnon erityisen arvokas elinympäristö. Suon ohella viereinen jyrkänne on paikallisesti arvokas. Suo ja jyrkänne jäävät hankealueen ulkopuolelle eikä suon vesitalous muutu merkittävästi hankkeen toteutumisen myötä.

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen laji, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 §:n mukaan kielletty. Hävittämisellä tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden jälkeen esiintymän liito-oravat häviävät, eikä alue ole enää liito-oravalle asumiskelpoinen. Hävittämisessä suurin osa sopivan lisääntymis- ja ruokailumetsikön pinta-alasta sekä suurin osa pesäpuista häviää. Käytännössä liito-oravan lisääntymispaikka hävitetään, jos kaikki latvusyhteydet sinne hävitetään. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentämisellä tarkoitetaan tilannetta, jossa osa esiintymän ydinalueesta, osia ruokailu- tai lisääntymisalueista hakataan tai esiintymää pilkkomalla ja osa-alueita eristämällä vaikeutetaan tai estetään liito-oravien liikkuminen alueella. Hävittämistä tai heikentämistä ei tapahdu, mikäli toimenpiteet ovat niin vähäisiä, että niiden jälkeenkin alueen voidaan olettaa pitkällä aikavälillä pysyvän liito-oravalle elinkelpoisena. Alue ei välttämättä heikenny, jos joitain papanapuita (joissa ei ole koloja), esimerkiksi kuusia, jää hakkuun tai rakentamisen alle⁹⁸.

Hankealueen liito-oravaesiintymällä havaittiin 31 papanapuuta, joista liki puolet eli 15 kappaletta jää hankkeen toteutuessa rakentamisen alle. Kierrätyspolttoaineen ja puhtaan puun välivarastointialueeksi rakennettava esiintymän osa on vanhaa kuusikkoa, jossa kasvaa niukasti lehtipuuta, lähinnä koivua. Esiintymän pinta-ala vähenee hankkeen toteutuessa liki neljänneksen. Pääasialliset latvusyhteydet jäljelle jäävältä esiintymältä säilyvät ennallaan,

⁹⁸ Hanski, I. K. 2003: Voimalinjojen rakentamisen vaikutukset liito-oravan (*Pteromys volans*) esiintymiseen ja suotuisaan suojelutasoon. Lausunto 20.10.2003

samoin esiintymällä säästyvät liito-oravan pesäpuiksi soveltuvat kolohaavat vanhan kaatopaikan luoteispuolella. Kaikki kaadettavat papanapuut ovat kuusia, joista yksikään ei ole pesäpuu. Näiden kuusien tyvillä papanamäärät vaihtelivat muutamasta kymmenestä muutamaan sataan. Jäljelle jäävällä esiintymällä jatkossa eläville liito-oraville kohdistuu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisen melun kautta häiriötä.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitseva liito-oravaesiintymä ei inventointien perusteella ole kuluvana vuonna toiminut lisääntymispaikkana vaan todennäköisesti levähdyspaikkana. Esiintymä on mahdollisesti osa laajempaa elinympäristökokonaisuutta, joka jatkuu jonkin kulkuyhteyden kautta saavutettavissa olevalla sopivalla metsäalueella. Esiintymälle aiheutuu paikallisesti merkittäviä haitallisia vaikutuksia hankkeen myötä, mutta lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittamalla tavalla jää rajatapaukseksi.

8.7 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Jätteenkäsittelylaitoksen vaikutuksia maisemaan on tarkasteltu näkymämallinnuksella, näkymälinjojen pituusleikkauksilla sekä kartta-analyysin. Näkymämallinnuksessa erotettiin alueet, jonne maisemoidun loppusijoitusalueen laki +162 mpy näkyy ilman puuston vaikutusta ja ne alueet, jonne loppusijoitusalueen laki ei näy missään tilanteessa.

Koska loppusijoitusaluetta täytetään lohkoittain, voidaan myös maisemointitoimia tehdä välittömästi lohkon tultua täyteen. Tämä vähentää loppusijoitusalueen erottuvuutta maisemassa. Loppusijoitusalue on mahdollista peittää matalajuurisin pensain sekä ruoho- varpukasvillisuudella, mikä samalla sitoo peitemaata ja estää veden ja tuulen aiheuttamaa pintaeroosiota.

Hankkeen vaikutukset ovat kaukomaisemassa toiminnan alussa vähäiset, mutta kasvavat loppusijoituskentän laajentumisen myötä. Selvimmin loppusijoitusalueen lakiosa tulee näkymään Hirvilahdentien ja Mäihälähdentien liittymän (Koivistonkylän) suunnasta (näkymäpiste 5), josta maasto nousee koko matkan loppusijoitusalueelle. Tässä suunnassa puustollakaan ei ole suojaavaa vaikutusta. Koiviston tilan merkitys rakennusperintökohteena on arvotettu tasoltaan valtakunnalliseksi⁹⁹. Koivisto on kuitenkin arvotettu kohteena, ei laajempaa kulttuurimaisema-arvoiltaan merkittävänä alueena. Tämän vuoksi voidaan arvioida, että loppusijoituspaikan laen erottuminen maisemassa ei vaaranna Koiviston tilaan liittyviä rakennus- ja kulttuurihistoriallisia arvoja.

Koiviston ja Kaarilan tilojen ohella loppusijoitusalue tulee näkymään myös hankealueen itäpuolella olevalle Sarkin tilalle. Sarkin suunnasta maisemalliset vaikutukset jäävät kuitenkin hankkeen muita vaikutuksia, mm. melua ja liikennettä selvästi vähäisemmiksi, joten ne eivät muodostune kovin merkittäväksi tekijäksi. Mikäli puustoa kaadetaan Hirvilahdentien ja Mäihälähdentien varresta, tulee loppusijoitusalue erottumaan paikoin selvästikin tiemaisemassa.

Toinen näkymäsuunta, josta loppusijoitusalueen laki tulee täytön loppuvaiheissa erottumaan maisemassa, on Viljakkalan keskustaajamasta

⁹⁹ Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. 1993. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16. Museovirasto. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Viljakkalanselän yli loppusijoitusalueelle (näkymäpiste 2). Koska etäisyys kirkolta hankealueelle on n. 4,5 km, sulautuu loppusijoituspaikan laki muuhun taustamaisemaan yhdeksi mäeksi muiden joukossa. Muista tarkastelluista näkymäsuunnista (näkymäpisteet 1, 3-4, 6-7) vaikutukset kaukomaisemassa jäävät vähäisiksi tai niitä ei voida arvioida olevan lainkaan.

Maastossa liikkujien, marjastajien ja sienestäjien osalta hankkeen maisemavaikutuksia on vaikeampi arvioida. Toiminnan luonteesta johtuen voidaan kuitenkin arvioida, ettei loppusijoitusalueen mahdollisesta erottumisesta maisemassa ole tämänlaatuiselle virkistyskäytölle haittaa. Hankealueen läheisyydessä ei ole suunniteltuja näköalapaikkoja tai vakiintuneita ulkoilureittejä, jotka toisivat hankealueen läheisyyteen runsaasti ulkoilijoita. Kaiken kaikkiaan maastossa satunnaisesti kulkeville maisemavaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi.

Loppusijoitusalueen louhinnan yhteydessä syntyvät kallioleikkaukset erottuvat arpina lähimaisemassa. Leikkaukset eivät kuitenkaan juuri näy hankealuetta laajemmalle alueelle. Hankealue ympäröidään toiminta-aikana aidalla, loppusijoitusalue myös toiminnan loputtua. Maastossa kulkevien kannalta olennaista on, että aitaus on tehty riittävän etäälle hankealueesta, jolloin maisemaa olennaisesti muuttavat tekijät, kuten kallioleikkaukset sekä huomattavat täytöt ja pengerrykset eivät erotu häiritsevinä alueen lähistöllä liikuttaessa.

8.8 Vaikutukset suojelualueisiin

8.8.1 Natura-arvioinnin tarveselvitys

Yleistä

Natura-arvioinnin tarveselvityksessä selvitetään muodostuuko hankkeesta todennäköisesti Alhonlahden Natura 2000-alueen tai Ruonanjoen Natura 2000-alueen suojeluarvoille merkittäviä haitallisia vaikutuksia vai ei. Arviointi perustuu Natura –tietolomakkeiden tietoihin, muihin kirjallisiin lähteisiin sekä tämän YVA-selostuksen *kappaleessa 8.2 (Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään)* esitettyihin tietoihin.

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritetty milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission julkaisemassa ohjeessa¹⁰⁰ todetaan, että vaikutusten merkittävyys on kuitenkin määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet. Esimerkiksi sadan neliömetrin menetys luontotyyppin alueesta voi olla merkittävä, jos kysymyksessä on harvinaisen lajin pieni esiintymä, kun taas esimerkiksi laajan harjukankaan kannalta vastaava menetys voi olla merkityksetön. Arvioitaessa häiriön merkittävyyttä voidaan käyttää lähtökohtana Euroopan neuvoston direktiivin 92/43/ETY määrittelemää luontotyyppin ja lajin suotuisan suojelun tasoa¹⁰¹.

Suotuisa suojelun taso tarkoittaa luontotyypeillä:

- luontotyyppin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella ovat vakaita tai laajenemassa
- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa

¹⁰⁰ Euroopan komissio 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö, luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset

¹⁰¹ http://europa.eu.int/eur-lex/fin/consleg/pdf/1992/fin_1992L0043_do_001.pdf

- o alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa

Suotuisa suojelun taso tarkoittaa lajeilla:

- o lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana
- o lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa
- o lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö

Vaikutusten merkittävyyttä koko Natura-alueen kannalta on arvioitu alueen koskemattomuuskäsitteen kautta. Luontodirektiivissä ja komission tulkintaohjeissa korostetaan, että hanke ei saa uhata alueen koskemattomuutta, toisin sanoen koko Natura –alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan täytyy säilyä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen täytyy säilyä elinvoimaisena, joiden vuoksi alue on valittu Natura -verkostoon.

Alhonlahden Natura 2000-alue

Alhonlahden Natura-alue (FI0353001) on peltojen ympäröimä Kyrösjärven lahti, joka on lähes umpeenkasvanut. Koko alueen kasvillisuus on runsasta ja linnusto monipuolista, erityisesti vesilintuja on paljon. Alhonlahti on valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohde. Suojelun toteutuskeinoina ovat vesilaki ja luonnonsuojelulaki. Suojelu kohdistuu alueella luontodirektiivin liitteessä I esitettyyn luontotyyppiin: vaihettumissuot ja rantasuot (peitto 50 %). Lintudirektiivin liitteen I lintulajeista alueella esiintyy kalatiira, kurki, laulujoutsen, liro, luhtahuitti, mustakurkku-uikku ja ruskosuohaukka.¹⁰²

Hankkeen puhdistetut kaatopaikkavedet johdetaan yhdessä vaihtoehdossa Tavinojan valuma-alueelle, josta ne purkautuvat pienempiä oja myöten Tavinojaan ja edelleen Viljakkalanselälle. Vedenlaadullisten muutosten kautta hankkeella voisi siis olla vaikutuksia Alhonlahden Natura-alueelle. Purkuvesien vaikutuksia Tavinojan valuma-alueella ja Viljakkalanselällä on käsitelty yksityiskohtaisesti kappaleessa 8.4.1.

Viljakkalanselälle kohdistuvaan ravinnekuormitukseen kaatopaikkavesillä ei ole merkittäviä vaikutuksia eikä näin ollen järven veden laadussa tapahdu mainittavia muutoksia. Järvenlahtien luontaiseen umpeenkasvukehitykseen kaatopaikkavesillä ei niin ikään ole vaikutusta. Kaatopaikkavesien metallipitoisuudet ovat käsittelyn ja laimenemisen jälkeen niin alhaisia ettei niillä ole mainittavia vaikutuksia veden laatuun tai vesieliöihin Tavinojassa ja Viljakkalanselällä. Hanke ei siis vähennä luontodirektiivin luontotyyppien eli vaihettumissoiden ja rantasoiden pinta-alaa eikä heikennä luontotyyppien ominaispiirteitä. Hanke ei aiheuta muutoksia lintudirektiivin liitteen I lintulajien (kalatiira, kurki, laulujoutsen, liro, luhtahuitti, mustakurkku-uikku ja ruskosuohaukka) elinympäristöjen pinta-alassa tai laadussa eikä siten uhkaa lajien säilymistä alueella. Hankkeella ei siis voida todeta olevan todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Alhonlahden Natura-alueen luontoarvoille.

¹⁰² Pirkanmaan ympäristökeskus. Alhonlahden Natura-aluekuvaus. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=24554&lan=fi>

Ruonanjoen Natura 2000-alue

Ruonanjoen Natura-alue (FI0353002) on Karhejärvestä Lavajärveen laskeva joki, jonka varrella on useita maatiloja viljelyksineen. Joki virtaa mutkitellen metsäalueiden läpi, siinä on monta koskiosuutta ja sen rannoilla on paljon lähteitä. Rannan kasvillisuus on muuta aluetta rehevämpää Myllykulman kylän seudulla, jossa myös ihmisvaikutus on voimakkainta. Joki on uhanalaisen eläinlajin, jokihelmisimpukan eli raakun, viimeisiä elinalueita Etelä-Suomessa. Lajin populaatio Ruonanjoessa on vielä lisääntymiskykyinen. Alueella tavataan myös saukkoja ja koskikaroja. Ruonanjoki on valtakunnallisessa pienvesi-inventoinnissa arvokkaaksi luokiteltu kohde. Suojelun toteutuskeinona on vesilaki. Suojelu kohdistuu alueella luontodirektiivin liitteessä I esitettyyn luontotyyppiin: vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitans* (peitto 5 %), sekä luontodirektiivin liitteen II lajeihin: saukko ja jokihelmisimpukka.¹⁰³

Jokihelmisimpukka eli raakku on hidaskasvuinen ja pitkäikäinen suursimpukka, joka saavuttaa sukukypsyyden 15 – 20 vuoden iässä ja voi jatkaa kasvuaan Etelä-Suomessa yli 80-vuotiaaksi ja Pohjois-Suomessa yli 120-vuotiaaksi. Raakun globidion toukkavaihe loisisi väli-isännän eli taimenen tai lohien kiduksissa talven yli, minkä jälkeen nuoret jokihelmisimpukat irtaantuvat kalan kiduksista ja putoavat joen pohjaan. Mikäli väli-isäntä on pikkusimpukoiden irtaantuessa sattunut olemaan simpukalle sopivassa jokihabitaatissa, kaivautuvat pikku simpukat 2 – 3 vuodeksi huokoiseen ja runsashappiseen joen pohjaan. Tämän jälkeen nuoret simpukat nousevat pohjan pintaan, missä ne elävät lopun elämästään. Jokihelmisimpukka vaatii elinkierron eri vaiheissa mm. väli-isäntänä toimivan taimen- tai lohikannan, neutraalia (pH 6 – 7), viileää ja hapekasta vettä (usein lähdepitoista), jokihabitaateille luontaisen dynaamisen muutostilan aikaansaamaa ekologisesti vanhaa mutta luontaisesti uusiutuvaa huokoista pohjaa, jokihabitaateille luontaisia virtausolosuhteita (esim. luontainen pohjavirtaus), joen virtausenergeettistä ja biologista jatkumoa sekä tiheydeltään riittävää populaatiota lisääntymiseen.¹⁰⁴

Raakkupopulaation kannalta tärkein vedenlaatutekijä lienee Ruonanjoen rautapitoisuus; jokihelmisimpukan toukkavaihe on herkkä suurille rautapitoisuuksille (kriittinen sietoraja 1500 µg/l¹⁰⁴). Raakku on myös herkkä veden sisältämälle kiintoainekselle (kriittinen sietoraja on noin 25 mg/l¹⁰⁴). Ruonanjoen veden laadun ja virtaaman nykytilaa on käsitelty yksityiskohtaisesti kappaleessa 5.7.5.

Ruonanjoen valuma-alueelle puretaan hankealueelta muodostuvia tavanomaisia hulevesiä, jotka eivät ole olleet kosketuksissa jätemateriaalien kanssa. Tavanomaiset hulevedet sisältävät lähinnä mineraalista kiintoainesta (hiekkaa, silttiä yms) sekä siihen sitoutuneita ravinteita ja epäpuhtauksia kuten liikennealueilta kertyviä pieniä määriä öljyä tai raskasmetalleja. Hulevesien mahdolliset vaikutukset purkuvesistössä perustuvat lähinnä fysikaaliseen peittämisen- ja tukahduttamisvaikutukseen. Kiintoaineksen epäpuhtaudet ovat pääosin kiintoainekseen sitoutuneina, jolloin niillä ei ole biologista myrkyvaikutusta vesiympäristössä. On kuitenkin mahdollista, että osa epäpuhtauksista muuttuu liukoiseksi alempana vesistössä.

¹⁰³ Pirkanmaan ympäristökeskus. Ruonanjoen Natura-aluekuvaus. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=24566&lan=fi>

¹⁰⁴ Valovirta I. et al. 2003. Jokihelmisimpukan ja sen elinympäristön suojelun taso LIFE-Luonto -projekteissa. Helsingin yliopisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsinki.

Ruonanjoen veden laatuun hankealueelta purettavilla hulevesillä ei ole mitattavaa vaikutusta. Hulevesien aiheuttama laskennallinen lisäys Ruonanjoen valuma-alueen kiintoaines-, typpi- ja ravinnekuormituksessa on 0,15...0,2 %. Kun otetaan huomioon hankealueen etäisyys (valumareitistä riippuen 4,5 – 7,2 kilometriä) Ruonanjoesta, mikä aiheuttaa vielä todellisen kuormituksen vähenemistä, voidaan todeta, että kuormituksesta aiheutuvat vaikutukset veden laadulle ja sitä kautta jokihelmisimpukalle ovat häviävän pieniä. Laatuvaikutuksia on käsitelty yksityiskohtaisesti kappaleessa 8.4.1.

Ruonanjoen vuotuiset virtaamavaihtelut ovat joen säännöstelemättömyyden vuoksi huomattavia. Hankealue muodostaa kuitenkin vain niin pienen osan (noin 0,2 %) joen koko valuma-alueesta, että sen rakentamisella ei ole vaikutuksia Ruonanjoen virtaamiin ja sen kautta jokihelmisimpukkaan. Virtaamavaikutuksia on käsitelty yksityiskohtaisesti kappaleessa 8.4.1. Hankkeella ei ole vaikutusta Ruonanjoen uomaan suoranaisesti eikä välillisesti. Hankkeella ei ole myöskään vaikutusta uoman reuna-alueen puustoon, pensastoon tai muuhun kasvillisuuteen.

Jokihelmisimpukan elinkierron kannalta olennaista on väli-isäntänä toimivan taimenkannan säilyminen. Emosimpukka vapauttaa syyskesällä pienet simpukan näköiset glokidio-toukat veteen, joiden on päästävä loisimaan taimenen kiduksiin jatkaakseen kehitystään. Toukilla on aikaa alle kaksi viikkoa löytää oikea väli-isäntä, joiden kiduksissa ne loisivat talven yli¹⁰⁵. Taimenen kannan säilymiselle edellytyksenä ovat mm. hapekas ja viileä vesi, luontaiset raekooltaan sopivat kutusoraikot sekä luontainen pohjavirtaus, joka mahdollistaa taimenen mädin menestyksellisen kehittymisen pohjan huokostilassa. Jokuoman ja pohjan raekoon luontainen fysikaalinen vaihtelu on taimenelle tärkeää, samoin kuin uomaa reunustava kasvillisuus. Veden pinnalle puiden ja pensaiden oksilta ja lehdistä putoavat hyönteiset tarjoavat taimenelle tärkeää pintaravintoa. Puiden ja pensaiden varjostus on olennaista uoman mikroilmaston säilymisessä ylläpitäen taimenen sekä jokihelmisimpukan vaatimia valaistus- ja lämpöolosuhteita. Hanke ei aiheuta heikennyksiä Ruonanjoen veden laatuun, virtaamiin eikä uoman ja sen reuna-alueen fysikaalisiin tai mikro-ilmastollisiin ominaisuuksiin. Hanke ei siis uhkaa Ruonanjoen taimenkannan säilymistä eikä sitä kautta heikennä jokihelmisimpukkapopulaation lisääntymiskykyä.

Ruonanjoen Natura-suojeluarvoihin lukeutuva sauikko (luontodirektiivin liitteen II laji) on koko Suomessa tavattava nisäkäspeto, joka saalistaa ravintonsa pääasiassa vedestä. Saukolla on laaja saalistusalue, jolla se kiertelelee jatkuvasti ympäri vuoden. Saukon elinympäristövaatimuksia ovat ravinnon saatavuus vesistöistä ympäri vuoden sekä suojaisat pesä- ja lepopaikat eli lähellä vesistöä sijaitsevat luolat. Vesistön luonnontilaisuus on saukolle olennaista. Hanke ei aiheuta heikennyksiä saukon ravinnonsaantimahdollisuuksissa, elinympäristön pinta-alassa tai laadussa eikä siten uhkaa lajin säilymistä alueella.

Hanke ei vähennä Natura-alueen luontodirektiivin luontotyyppin (vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa *Ranunculus fluitans*) pinta-alaa eikä heikennä luontotyyppin ominaispiirteitä. Hanke ei aiheuta vähennyksiä tai heikennyksiä luontodirektiivin liitteen II lajien (saukko ja jokihelmisimpukka) elinympäristöjen pinta-alassa tai laadussa eikä siten uhkaa lajien säilymistä alueella. Hankkeella ei siis voida todeta olevan todennäköisesti merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Ruonanjoen Natura-alueen luontoarvoille.

¹⁰⁵ Valovirta I. et al. 2003. Jokihelmisimpukan ja sen elinympäristön suojelun taso LIFE-Luonto -projekteissa. Helsingin yliopisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsinki.

8.9 Ihmisten kokemat vaikutukset

8.9.1 Vaikutukset asumiseen, palveluihin ja elinkeinoihin

Hankkeen koetaan alentavan lähialueen arvostusta ja tavoiteltavuutta asuin- ja loma-asuinympäristönä. Toisaalta jätteenkäsittely lisää osaltaan kunnan palvelutarjontaa ja voi suoraan ja välillisesti tukea kunnan työllisyyttä ja elinkeinotoimintaa, kuten kuljetusyrittäjyyttä. Hankkeella ei ole huomattavia vaikutuksia lähialueen maa- ja metsätalouselinkeinojen jatkumiseen. Kuitenkin raskaan liikenteen koetaan ajoittain haittaavan maanviljelyksen harjoittamista, jos tie joudutaan ylittämään hitaammilla maanviljelyskoneilla tai traktoreilla.

8.9.2 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen

Jätteenkäsittelykeskuksen aiheuttamat vaikutukset ihmisen elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen voivat aiheutua lähinnä päästöistä ilmaan, häiriötilanteissa tapahtuvista päästöistä veteen, hajuhaitoista, liikenteen ja työkonien melusta, pölystä, roskaantumisesta ja muutoksista alueiden arvostuksessa ja virkistyskäytössä.

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen vaikutuksista järjestettiin asukaskysely lähialueen asukkaille huhti-toukokuussa 2006. Tarkoituksena oli selvittää minkälaisia vaikutuksia asukkaat kokevat suunnitellusta Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksesta olevan omalle toiminnalleen ja lähialueen ympäristölle tulevaisuudessa.

Nykyisin Viljakkalan Vironvuorten aluetta käytetään virkistysalueena retkeilyyn, sienestykseen, marjastukseen ja liikuntaan. Valtaosa vastaajista on tyytyväisiä Vironvuorten alueen nykyiseen ympäristön ja luonnon tilaan. Vastaajista 54,8 % haluaisi, että alueen käyttömahdollisuudet tulisi säilyttää entisellään ja 30,7 % oli sitä mieltä, että yritystoiminnalle tulisi tarjota lisää alueita. Jätteenkäsittelykeskuksen koettiin vähentävän tai laskevan eniten lähialueen liikenneturvallisuutta, luonto- ja maisema-arvoa, arvostusta asuin- ja loma-asuntoalueena sekä virkistysmahdollisuuksia.

Vastaajien mielestä merkittävimmät myönteiset vaikutukset, jotka Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksella voisi olla, olivat työllisyyden paraneminen, elinkeinotoiminnan ja kunnan verotulojen kasvaminen; jätteiden lajittelun, kierrätyksen ja hyötykäytön paraneminen sekä mahdollisesti teiden kunnossapidon ja kevyenliikenteenväylien paraneminen.

Merkittävimpien kielteisten vaikutusten nähtiin olevan saastuminen, melu, pöly, haju, roskaantuminen ja ongelmajätteet; vaikutukset vesistöihin, maisemaan ja virkistyskäyttöön; liikenneturvallisuuden heikkeneminen raskaan liikenteen lisääntymisen myötä sekä asumisviihtyvyyden ja maalaisrauhan heikkeneminen.

Vastaajista 65,1 % piti rautatiekuljetuksia hyödyntävää jätekuljetusten reittivaihtoehtoa parhaimpana vaihtoehtona, jossa jätekuljetukset tapahtuisivat rautatiekuljetuksena Karhen seisakkeelle, josta kuljetukset jatkaisivat kuorma-autoilla maanteiden 13285 ja 2763 kautta jätteenkäsittelykeskukseen. Vastaajista 44,5 % piti huonoimpana jätekuljetusten reittivaihtoehtona, jossa jätekuljetukset tapahtuisivat maantiekuljetuksina yhdistelmäajoneuvoilla kantatieltä 65 yhdysteiden 2773, 2771 ja 2763 kautta jätteenkäsittelykeskukseen. Eniten huolta aiheuttivat liikenneturvallisuuden heikkeneminen, sillä huonokuntoiset, mutkaiset ja kapeat tiet eivät kestä

raskasta liikennettä sekä tienvarσίαςutus ja koulut sijaitsevat kuljetusreittien varrella. Vastaajien mielestä jätteenkäsittelykeskuksen liikenne vaatisi teiden kunnostustoimenpiteitä mm. teiden oikaisua, levenyttämistä, kantavuuden parantamista, asfaltointia, kevyenliikenteenväylien rakentamista, tievalaistuksen parantamista, melusuojausta sekä risteyksien näkemäalueiden parantamista.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on esitetty kolme vaihtoehtoa VE 0, VE 1 ja VE 2. Vastaajista 57,9 % pitivät vaihtoehtoa 0 eli sitä, että hanketta ei toteuteta parhaimpana vaihtoehtona. Vironvuorten aluetta pidetään sopimattomana paikkana jätteenkäsittelykeskukselle, koska se sijaitsee lähellä asutusta huonojen maantieyhteyksien päässä. Liikenne- ja ympäristöhaitat koettiin hankkeesta saatavia taloudellisia hyötyjä suuremmiksi.

Vastaajista 59,5 % oli sitä mieltä, että hanke ei ole tähän mennessä vaikuttanut omaan toimintaan tai tulevaisuuden suunnitelmiin. Vastaajista 30,4 % kertoi, että hanke on jollain tavoin vaikuttanut omaan toimintaan mm. lisäämällä epävarmuutta ja ahdistusta tulevaisuudesta, osa kertoi harkitsevansa muuttoa muualle tai kiinteistönsä myyntiä.

Asukaskyselyn yhteenveto on esitetty *liitteessä 14*.

8.10 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja elinkeinoelämään

8.10.1 Yleistä

Vironvuorten ja sen lähialueiden tavoitteellista maankäyttöä ja asemaa yhdyskuntarakenteessa ei ole toistaiseksi määritelty seutu-, maakunta-, tai yleiskaavoissa. Alueelle ollaan laatimassa oikeusvaikutteista osayleiskaavaa.

Tässä yhteydessä hankkeen yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia sekä muita vaikutuksia alueen ympäristön maankäytön kehittämiseen on tarkasteltu suhteessa laadittavana olevan osayleiskaavan tavoitteisiin sekä ympäristöministeriössä vahvistettavana olevaan maakuntakaavaan. Laajemmin Vironvuorten ja lähialueiden asemaa yhdyskuntarakenteessa tarkastellaan Savusillan-Vironvuorten osayleiskaavan vaikutusarvioinnissa.

8.10.2 Vaikutukset elinkeinoelämään

Hankkeen toteuttamisella on työllistävä vaikutus. Ensimmäisen vaiheen rakentaminen kestää 1-1½ vuotta ja työllistää noin 20 henkilöä louhintaan ja muihin maarakennustöihin sekä kenttien, lajittelulaitoshallin ja loppusijoitusalueen pohjarakenteiden rakentamiseen liittyvissä tehtävissä.

Hankkeen varsinainen toiminta työllistää vaihtoehdossa 1 ensimmäiset 5-10 vuotta noin 12 henkilöä jätteen lajitteluun ja loppusijoitusalueen hoitoon liittyvissä tehtävissä sekä noin 6 kuljettajaa, joista osa on Toivonen Yhtiöt Oy:n palveluksessa ja osa itsenäisiä yrittäjiä. Toiminnan kasvaessa työllistämisaikutus nousee siten, että jätteen lajitteluun ja loppusijoitusalueen hoitoon liittyvissä tehtävissä on noin 23 henkilöä sekä kuljetustehtävissä noin 14 henkilöä, joista useimmat ovat itsenäisiä yrittäjiä. Vaihtoehdossa 2 työllistyy muutama henkilö enemmän.

Loppusijoitusalueen laajentaminen työllistää lisäksi noin 6-10 henkilöä kussakin rakennusvaiheessa.

Hankkeeseen välillisesti liittyen raskaan liikenteen kuljettajien ruokailu-, kahvila- ja taukopaikkapalveluitten kysyntä kasvaa alueella. Hanke ei aiheuta sellaisia liikennevirtojen siirtymisiä, jotka vähentäisivät palveluiden kysyntää.

8.10.3 Savusillan-Vironvuorten osayleiskaava

Hankealue on osana Viljakkalan Savusillan–Vironvuorten oikeus-vaikutteiseksi laadittavassa osayleiskaavassa, jota valmistellaan yhtä aikaa vaikutusten arviointiprosessin kanssa. Kaavan yhtenä tavoitteena on tehdä mahdolliseksi jätteenkäsittelylaitoksen toteuttaminen. Osayleiskaavassa alueelle osoitetaan jätteenkäsittelyyn varattujen toimintojen lisäksi teollisuudelle ja varastoinnille tarkoitettuja alueita. Teollisuusalueet keskittyvät Savusillan alueelle Hirvilahdentien pohjoispuolelle sekä hankealueen liepeille Mäihälähdentien varteen. Pääosa osayleiskaava-alueesta jää maa- ja metsätalouskäyttöön varatuiksi alueiksi. Osayleiskaavan tarkoituksena ei ole suunnata alueelle laajempaa ulkoilu- tai virkistyskäyttöä, vaan valtaosa alueesta säilyy tavanomaisena metsätalousalueena. Hankealueen läheisyyteen ei myöskään osoiteta toimintoja, jotka olisivat ristiriidassa jätteenkäsittelylaitoksen toiminnan kanssa. Osayleiskaavaa koskien on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (päiväys 15.5.2006). Kaavaluonnos valmistuu elo-syyskuussa 2006.

8.10.4 Maakuntakaava

Pirkanmaan 3. seutukaavassa, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 6.6.1997, hankealueella lähialueineen ei ole liikenneväyliä ja 110 kV voimalinjaa lukuun ottamatta merkintöjä. Ympäristöministeriössä vahvistettavana olevassa, maakuntavaltuuston 9.3.2005 hyväksymässä Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotuksessa on lähialuetta koskien edellisten lisäksi voimalinjan ja yhdystien 2771 risteyskohtaan merkitty varaus uudelle sähköasemalle.

Hankealue on osana Viljakkalan Savusillan–Vironvuorten oikeusvaikutteiseksi laadittavassa osayleiskaavassa, jota valmistellaan yhtä aikaa hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa. Osayleiskaavaa koskeva MRL 66 § mukainen aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu pidettiin 5.5.2006 Pirkanmaan ympäristökeskuksessa. Neuvottelussa oli läsnä edustajat Viljakkalan kunnasta, Pirkanmaan ympäristökeskuksesta, Pirkanmaan liitosta ja Hämeen tiepiiristä.

Pirkanmaan ympäristökeskuksen edustaja totesi, että yleiskaavan laatiminen alueelle on tarpeen, koska alueelle sijoitetaan isoja teollisuustoimintoja, jotka eivät sisälly maakuntakaavaan. Tällöin tulee yhdyskuntarakenteen kehittämisen osalta arvioitavaksi, soveltuuko aiottu maankäyttö nykyiseen maakuntakaavaan.

Pirkanmaan liiton edustaja painotti, että hanke ei ole maakuntakaavan vastainen. Kyse ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisesta, koska kaava ei sisällä asumista. Erityishankkeena sijoittaminen voidaan ratkaista osayleiskaavalla, ja maakuntakaavan muuttamista ei edellytetä. Mikäli hanke olisi ollut vireillä maakuntakaavan laadinnan aikaan, se olisi osoitettu kehittämismerkinnällä. Tällöinkin vaadittavat selvitykset olisivat olleet samat. Maankäyttö- ja rakennuslaki ei edellytä maakuntakaavatasoisia selvityksiä yleiskaavaa laadittaessa, vaan lähtökohtana ovat YVA-prosessin yhteydessä tuotettavat selvitykset.

8.10.5 Hankkeen suhde Ruoveden Vinsanvuoren hankkeeseen

Pirkanmaan ympäristökeskus totesi lausunnossaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta (*liite 15*) mm. seuraavaa:

Arviointiohjelman vaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisia uusia jätteenkäsittelykeskuksen ja loppusijoitusalueen sijoituspaikkoja ei ole osoitettu seutu-, maakunta- tai yleiskaavoissa. Pirkanmaan liiton lausunnon mukaisesti arviointiohjelmassa tulee ottaa huomioon, että maakuntakaavasta puuttuvien, uusien, vaikutuksiltaan ja merkitykseltään ylikunnallisten alueiden käyttöönoton tulee siten selkeästi korvata maakuntakaavassa tarkasteltu varaus tai uudelle alueelle tulee muuten olla erityisen painavat perusteet. Kokonaistilannearvion muodostamiseksi on YVA-asiakirjoissa ilmaistava selkeästi, onko Vironvuorten hanke oma uusi hanke vai vaihtoehto maakuntakaavan Vinsanvuoren tk3-hankkeelle. Jätehuollon kokonaistilannekuva ja Vinsanvuoren rooli kokonaisuudessa on oleellista jatkoselvityksissä.

Hankkeesta vastaava on 23.3.2006 Ruoveden kunnalle ja Pirkanmaan ympäristökeskukselle lähettämänsä ilmoituksen myötä luopunut lopullisesti Ruoveden Vinsanvuoren jätteenkäsittelykeskushankkeesta. Näin ollen maakuntakaavassa esitetty tk3-varaus Vinsanvuoren osalta ei ole enää tarpeellinen.

8.11 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Loppusijoitusalueen louhinnassa hyödynnetään alueen kalliokiviainesta. Louhitusta kalliosta murskataan kiviainesta, jota voidaan käyttää alueen rakentamisessa ja muissa maarakennuskohteissa. Alueelta louhittavan kalliokiviaineksen käyttö kaatopaikan rakentamisessa vähentää muualta alueelle tuotavan rakennusmateriaalin tarvetta ja siten myös näiden kuljetuksista aiheutuvia ympäristöhaittoja. Rakentamisen yhteydessä tehtävä maa-ainesten otto myös vähentää muiden ottoalueiden tarvetta.

Hyödynnettävissä olevat luonnonvarat käytetään loppuun hankkeen rakentamisvaiheessa, eikä niitä voida jatkossa enää hyödyntää. Alueen puusto poistetaan rakennusvaiheessa ja käytetään mm. energiantuotannossa.

Ylijäämämaiden ja rakennusjätterejektin käyttö kaatopaikan rakenteissa säästää neitseellisten rakennusmateriaalien käyttöä.

Normaalitilanteessa kaatopaikka-alueelta ei pääse likaantuneita vesiä maaperään tai pinta- ja pohjavesiin, eikä toiminta siten vaikuta pinta- tai pohjavesien hyödyntämiseen. Alueella tai sen lähiympäristössä ei myöskään ole vedenhankinnan kannalta merkittäviä pohjavesialueita. Loppusijoitusalueiden pohjarakenteet tehdään lainsäädännön edellyttämällä tavalla ja alueella muodostuvat suoto- ja valumavedet tullaan puhdistamaan alueella tai johtamaan viemäriin.

Jätteen lajittelun ja käsittelyn tuloksena syntyvällä kierrätyspolttoaineella sekä puuhakkeella voidaan korvata fossiilisia polttoaineita. Lajittelussa syntyy myös raaka-aineena käytettävää puuta ja metalleja sekä kalliokiviainesta rakentamisessa korvaavaa tiili- ja betonimursketta. Lajittelun sivutuotteena syntyvää seula-alitetta voidaan myös hyödyntää peitemateriaalina toisilla kaatopaikoilla, mikä säästää maa-aineksia. Yhteenvedo eri vaihtoehtoissa saatavista hyödynnettävien materiaalien määristä on esitetty taulukossa 28.

Taulukko 28. Lajittelussa muodostuvat hyödyntämiskelpoiset materiaalit.

Vaihtoehto	Kierrätys-polttoaine [t/a]	Puuhake [t/a]	Metallit [t/a]	Betoni- ja tiilimurske [t/a]	Seula-alite [t/a]
VE1	70 000		20 000	24 000	12 000
VE2	70 000	30 000	20 000	24 000	12 000

8.12 Jätehuollolle asetettujen tavoitteiden toteutuminen

Tärkeimmät ympäristönsuojelua ja jätehuoltoa koskevat määräykset on esitetty ympäristönsuojelulaissa ja jätelaissa. Jätehuoltoa koskevia tavoitteita on esitetty mm. valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa ja Pirkanmaata koskien Pirkanmaan jätesuunnitelmassa¹⁰⁶

Tarkistetussa valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa vuoteen 2005 jätealan kehittämisen yleiset tavoitteet ovat seuraavat:

- jätteiden synnyn ehkäiseminen ja niiden haitallisuuden vähentäminen
- jätteiden hyödyntäminen aineena tai energiana
- jätteiden turvallinen ja asianmukainen käsittely
- jätteistä aiheutuvien ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäiseminen ja aiheutuneiden haittojen korjaaminen sekä
- jätteiden kansainvälisten siirtojen vähentäminen

Pirkanmaan jätesuunnitelman mukaiset vuoden 2010 tavoitteet Pirkanmaalla ovat seuraavat:

- jätteiden määrä kaikilla toimialoilla mukaan luettuna yhdyskuntajätteet on pienempi kuin vuoden 2000 jättemäärä
- syntyvistä jätteistä hyödynnetään jätelajista riippuen 70 – 100 %
- biojätteistä hyödynnetään 80 %
- eri jätelajeille on järjestetty asianmukainen ja kattava keräys, kuljetus ja käsittely
- yhdyskuntajätteille on 2 – 3 loppusijoituspaikkaa
- kaikki haja-asutusalueiden sako- ja umpikaivolietteet käsitellään jätevedenpuhdistamolla tai muuten vastaavantasoisesti
- pilaantuneista maista entistä suurempi osa kunnostetaan paikan päällä ja lievästi pilaantuneet ja käsitellyt pilaantuneet maat hyödynnetään harkituissa maarakennuskohteissa
- kaikki pirkanmaalaiset tietävät keinoja jätteiden synnyn ehkäisyyn, kierrätykseen ja hyödyntämiseen, sekä ovat tietoisia luonnonvarojen liikakäytön aiheuttamista ympäristöhaitoista

Vironvuorten jätteenkäsittelykeskushanke edistää valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa sekä Pirkanmaan jätesuunnitelmassa esitettyjä tavoitteita mm. jätteiden hyötykäytön lisäämisen, jätteiden asianmukaisen käsittelyn ja turvallisen loppusijoittamisen osalta. Hanke edistää etenkin rakennus- ja purkujätteen hyödyntämistä. Rakennusjätettä on Pirkanmaalla hyödynnetty toistaiseksi varsin vähän eli noin 25 % muuhun maahan (38 %) ja tavoitteisiin (70 %) verrattuna.

¹⁰⁶ Blinnikka, P. 2004. Pirkanmaan jätesuunnitelma. Jätealan tavoiteohjelma vuosiin 2005 ja 2010. Alueelliset ympäristöjulkaisut 335. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere.

Vuonna 2003 koko maassa syntyi rakentamisen jätteitä 1,4 miljoonaa tonnia, josta hyödynnettiin 38 %¹⁰⁷. Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksessa käsiteltäisiin enimmillään 120 000 tonnia rakennusjätteitä vuodessa arvoidulla hyödyntämisasteella 85 %. Mikäli muodostuvien jätteiden määrä pysyy samana, nostaisi hankkeen toiminta rakennusjätteiden hyödyntämisastetta koko maan tasolla 45 %:iin.

Hankkeen toiminta kasvattaisi rakennusjätteen hyödyntämisastetta huomattavasti myös maakunnallisesti, mutta koska Pirkanmaalla muodostuva rakennusjätteen määrä on verraten pieni (n. 70 000 t/a¹⁰⁸) on selvää että merkittävä osa keskuksessa käsiteltävästä materiaalista tuotaisiin pääkaupunkiseudulta, jossa rakentamisen ja purkamisen volyymi on suurin.

Kaupan ja teollisuuden pakkausjätteiden hyödyntämiseen hankkeella ei ole ainakaan valtakunnallista vaikutusta.

Tavoitteiden toteutumisen laajuutta ja merkittävyyttä eri hankevaihtoehdoissa on arvioitu kohdassa 10.2.

¹⁰⁷ Suomen ympäristökeskuksen www-sivut. Eräiden jätteiden kertymät ja käsittely Suomessa vuonna 2003 (1000 t/a). <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6984&lan=fi>

¹⁰⁸ Blinnikka, Päivi. 2005. Pirkanmaan jätteet ja jätealan tavoitteet. Jätteseminaari 25.2.2005.

9 RISKITILANTEET JA NIIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

9.1 Yleistä

Jätteenkäsittelykeskuksen toiminta käsittää useita osa-alueita kuten jätteen lajittelu ja käsittelykentillä tapahtuvat toiminnot, jätteen loppusijoitus sekä oheistoiminnot kuten vesien- ja kaasunkäsittely. Kaikki toiminnot suunnitellaan siten, että tekniset suojausrakenteet ja kehittyneemmät menettelytavat pienentävät toimintaan liittyviä riskejä ja niiden ympäristövaikutuksia. Poikkeus- ja häiriötilanteissa keskuksen toimintaan voi kuitenkin liittyviä mm. seuraavia riskejä:

Prosesseihin liittyvät riskit:

- Lajittelulaitoksen ja ulkokentällä tehtävän käsittelyn toimintahäiriöt
- Jätteiden laadun valvonnan pettäminen
- Kaatopaikkavesien ja kaatopaikkakaasun käsittelyn toimintahäiriöt

Muut häiriötilanteet:

- Jätetäytön sortumat
- Rakenteiden vauriot
- Kone- ja laiteviat
- Sähkön syötön katkeaminen
- Tulipalot ja räjähdykset
- Liikenteen riskit.

9.2 Käsittelyprosesseihin liittyvät riskit

9.2.1 Lajittelulaitos ja ulkokentillä tapahtuva lajittelu- ja käsittelytoiminta

Lähes kaikkien jätteen mekaanisen käsittelyn osaprosessien yhteisenä ominaisuutena on riippuvuus sähkönsyötöstä sekä runsas liikkuvien ja tätä kautta mekaanisesti kuluvien laitteiden ja komponenttien määrä. Myös laitoksen ohjaus- ja valvonta-automaatiikan toiminta on välttämätöntä.

Laitoksen sähkönsyötön varmistamiseksi voidaan yleisen sähköverkon lisäksi käyttää varavoimalähdettä.

Lajittelulaitoksessa ja kentällä tehtävien prosessien häiriötilanteita, niiden estämistä ja toimintaa häiriön sattuessa on käsitelty *taulukossa 29*.

Taulukko 29. Lajittelulaitoksessa ja kentällä tehtävien prosessien häiriötilanteet, niiden estäminen ja toiminta häiriön sattuessa

Lajittelun ja käsittelyn osaprosessi ja häiriötilanne	Häiriön vaikutukset	Häiriön estäminen ja toiminta häiriötilanteessa
Jätteen vastaanotto sekä materiaalien siirtely: - autojen ja työkoneiden rikkoontuminen tai kolarointi - törmäys oviin, ovenpieliin, seiniin tai käsittelykoneisiin - törmäys työntekijään	- laitoksen kapasiteetin lasku - roskien ja pölyn pääsy laitoksen ulkopuolelle - henkilövahinko	Häiriön estäminen: - selkeät liikennejärjestelyt - kuljetuskaluston ennakoiva huolto Toiminta häiriötilanteessa: - toimenpiteet lisävahingon estämiseksi (liikenteenohjaus ym.) - jätteen ohjaus tarvittaessa välivarastoon
Jätteen välivarastointi: - laitokselle kuulumattoman jätteen aiheuttamat onnettomuudet (asbesti, kemikaalit, räjähteet, tartuntavaarallinen jäte jne.) - tulipalo	- altistuminen kemikaaleille, savu- ja hajuhaitat (tulipalo) - infektiot, myrkytykset - laitoksen kapasiteetin lasku - jätteen välivarastoinnin keskeytyminen/vaikeutuminen	Häiriön estäminen: - tiedotus ja valvonta (laatu- ja ympäristöjärjestelmä) - automaattiset palovaroittimet - henkilökunnan alkusammutus- ja ensiapukoulutus Toiminta häiriötilanteessa: - toimenpiteet lisävahingon estämiseksi (alkusammutus, tiedotus, liikenteenohjaus ym.) - jätteen ohjaus tarvittaessa asianmukaiseen käsittelyyn muualle
Jätteen esikäsittely: - laitteiden rikkoontuminen tai käyttöhäiriöt (kahmarit, kuljettimet, esimurskaimet) - tulipalo - sähkökatkot	- laitoksen kapasiteetin lasku - lopputuotteiden laadun huononeminen - jätteen välivarastointi - altistuminen kemikaaleille, savu- ja hajuhaitat (tulipalo)	Häiriön estäminen: - koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto - automaattiset palovaroittimet - automaattiset turvalaitteet, kuten esim. sähkömoottoreiden ylikuormitussuojat - henkilökunnan alkusammutus- ja ensiapukoulutus - varavoimalähteet - huoltosopimukset Toiminta häiriötilanteessa: - toimenpiteet lisävahingon estämiseksi (alkusammutus, tiedotus, liikenteenohjaus ym.) - jätteen ohjaus ensisijaisesti muille käsittelylinjoille ja toissijaisesti välivarastoon - varavoimalähteiden käyttö
Seulonta: - laitteiden rikkoontuminen tai käyttöhäiriöt (kuljettimet, seulalaitteet) - tulipalo - sähkökatkot	- laitoksen kapasiteetin lasku - lopputuotteiden laadun huononeminen - jätteen välivarastointi - altistuminen kemikaaleille, savu- ja hajuhaitat (tulipalo)	Häiriön estäminen: - koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto - huoltosopimukset - automaattiset palovaroittimet - automaattiset turvalaitteet, kuten esim. sähkömoottoreiden ylikuormitussuojat Toiminta häiriötilanteessa: - toimenpiteet lisävahingon estämiseksi (alkusammutus, tiedotus, liikenteenohjaus ym.)

Lajittelun ja käsittelyn osaprosessi ja häiriötilanne	Häiriön vaikutukset	Häiriön estäminen ja toiminta häiriötilanteessa
		- jätteen ohjaus ensisijaisesti muille käsittelylinjoille ja toissijaisesti välivarastoon - varavoimalähteiden käyttö
Magneettisten/ei-magneettisten metallien erotus: - laitteiden rikkoontuminen tai käyttöhäiriöt (kuljettimet, metallierottimet) - sähkökatkot	- laitoksen kapasiteetin lasku - lopputuotteiden laadun huononeminen	Häiriön estäminen: - koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto - huoltosopimukset Toiminta häiriötilanteessa: - jätteen ohjaus ensisijaisesti muille käsittelylinjoille ja toissijaisesti välivarastoon - varavoimalähteiden käyttö
Ilma-/ballistiset erottimet: - laitteiden rikkoontuminen tai käyttöhäiriöt (kuljettimet, erottimet) - sähkökatkot	- laitoksen kapasiteetin lasku - lopputuotteiden laadun huononeminen - jätteen välivarastointi	Häiriön estäminen: - koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto - huoltosopimukset Toiminta häiriötilanteessa: - jätteen ohjaus ensisijaisesti muille käsittelylinjoille ja toissijaisesti välivarastoon - varavoimalähteiden käyttö
Murskaimet: - laitteiden rikkoontuminen tai käyttöhäiriöt (kuljettimet, jälkimurskaimet) - tulipalo - sähkökatkot	- laitoksen kapasiteetin lasku - lopputuotteiden laadun huononeminen - jätteen välivarastointi - altistuminen kemikaaleille, savu- ja hajuhaitat (tulipalo)	Häiriön estäminen: - koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto - huoltosopimukset - automaattiset palovaroittimet - automaattiset turvalaitteet, kuten esim. sähkömoottoreiden ylikuormitussuojat - henkilökunnan alkusammutus- ja ensiapukoulutus Toiminta häiriötilanteessa: - toimenpiteet lisävahingon estämiseksi (alkusammutus, liikenteenohjaus ym.) - jätteen ohjaus ensisijaisesti muille käsittelylinjoille ja toissijaisesti välivarastoon - varavoimalähteiden käyttö
Käsinlajittelu: - laitokselle kuulumattoman jätteen aiheuttamat onnettomuudet (kemikaalit, räjähteet, tartuntavaarallinen jäte jne.) - laitokselle kuuluvan jätteen aiheuttamat onnettomuudet (pistävät/viiltävät jätteet) - laitteiden rikkoontuminen tai käyttöhäiriöt (kuljettimet) - sähkökatkot	- altistuminen kemikaaleille, savu- ja hajuhaitat (tulipalo) - henkilövahinko - työsuojelulliset riskit - laitoksen kapasiteetin lasku - lopputuotteiden hyödyntämisen vaikeutuminen	Häiriön estäminen: - henkilökunnan koulutus ja suojavarusteet - automaattiset palovaroittimet - automaattiset turvalaitteet, kuten esim. sähkömoottoreiden ylikuormitussuojat - henkilökunnan alkusammutus- ja ensiapukoulutus - huoltosopimukset Toiminta häiriötilanteessa: - toimenpiteet lisävahingon estämiseksi (ensiapu, alkusammutus ym.) - jätteen ohjaus ensisijaisesti muille käsittelylinjoille ja toissijaisesti välivarastoon - varavoimalähteiden käyttö

Lajittelun ja käsittelyn osaprosessi ja häiriötilanne	Häiriön vaikutukset	Häiriön estäminen ja toiminta häiriötilanteessa
Ohjaus- ja valvonta-automaatiikka laitteiden rikkoontuminen esim. ukkosen vaikutuksesta	- laitoksen kapasiteetin lasku - lopputuotteiden laadun huononeminen - jätteen välivarastointi - työsuojeluriskit	Häiriön estäminen: - laitteistojen ukkossuojaus - maakaapelointi Toiminta häiriötilanteessa: - jätteen ohjaus ensisijaisesti muille käsittelylinjoille ja toissijaisesti välivarastoon - käsiohjauksen käyttö
Poistoilman käsittely: - laitteiden rikkoontuminen tai käyttöhäiriöt (puhaltimet, pölynerotin ym.) - sähkökatkot	- päästöt ilmaan - työsuojelulliset riskit	Häiriön estäminen: - koneiden ja laitteiden ennakoiva huolto Toiminta häiriötilanteessa: - rinnakkaisten käsittelylaitteiden käyttö - varavoimalähteiden käyttö
Lopputuotteiden välivarastointi: - tulipalo - roskaantuminen	- altistuminen kemikaaleille, savu- ja hajuhaitat (tulipalo) - infektiot, myrkytykset - laitoksen kapasiteetin lasku	Häiriön estäminen: - automaattiset palovaroittimet - henkilökunnan alkusammutus- ja ensiapukoulutus - jatkuva seuranta Toiminta häiriötilanteessa: - toimenpiteet lisävahingon estämiseksi (alkusammutus, tiedotus, liikenteenohjaus ym.) - jätteen ohjaus tarvittaessa välivarastointiin tai muuhun asianmukaiseen käsittelyyn

9.2.2 Jätteiden laadun valvonnan pettäminen

Jätteiden laadunvalvonnan pettäminen tarkoittaa käsittelyyn soveltumattomien jätejakeiden, kuten ongelmajätteiden päätymistä käsittelyprosesseihin ja tätä kautta myös lopputuotteisiin ja -sijoitukseen. Käsittelyyn soveltumattomat jätejakeet saattavat aiheuttaa prosessitekniisiä ongelmia, ympäristöpäästöjä ja työntekijöiden altistumista, tulipalovaaran sekä lopputuotteiden laadun heikentymistä.

Jätteiden laadunvalvonnan pettämisen estäviä toimenpiteitä ovat mm.

- Toivonen Yhtiöt Oy:llä on standardin ISO-14001 mukainen ympäristöjärjestelmä sekä standardin ISO-9001 laatujärjestelmä nykyisille toiminnoilleen. Järjestelmät laajennetaan kattamaan myös Vironvuorten jätteenkäsittelykeskuksen toiminnot. Keskukseen toiminta tulee olemaan laatu- ja ympäristöjärjestelmien mukaista.
- Jätteenkäsittelykeskukseen ei oteta vastaan ulkopuolisten tahojen toimittamaa jätettä ja suuri osa jätteestä tuodaan valmiiksi esilajiteltuna.
- Vastaanotettavat jätteet punnitaan ja jokaisen kuorman laatu tarkastetaan. Tarkastuksessa havaitut haitalliset materiaalit toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Vastaanottotiedot taltioidaan tietojärjestelmään.
- Keskukseen toiminnalle on nimetty vastuuhenkilö. Käsittelyprosessin toiminta-aikana lajittelulaitoksella työskentelee prosessivalvoja. Materiaalin

vastaanoton aukioloaikoina laitoksella työskentelee vastaava laadun tarkastaja.

- Keskuksessa pidetään käyttöpäiväkirjaa, johon merkitään tiedot mm. laitoksen toiminnasta, päästöistä, jätteistä, ympäristötarkkailusta sekä ympäristönsuojelun kannalta merkittävistä tapahtumista ja mahdollisista häiriötilanteista.
- Keskuksessa vastaanotettavista ja ulos toimitettavista kierrätysmateriaaleista ja jätteistä pidetään kirjaa voimassa olevan ympäristölupapäätöksen mukaisesti.
- Keskuksen toimintaa varten laaditaan riskienhallintasuunnitelma, jossa on toimintaohjeet ongelma- ja onnettomuustapauksia varten.
- Henkilökunnalle annetaan koulutusta ja selvät toimintaohjeet poikkeuksellisten tilanteiden varalle.

9.2.3 Kaatopaikkavesien ja kaatopaikkakaasun käsittely

Kaatopaikkakaasun ja kaatopaikkavesien käsittelyyn liittyvät riskit on kuvattu kappaleissa 9.3.1 - 9.3.5, koska riskien realisoituminen edellyttää yleensä jotain edeltävää tapahtumaa, kuten rakenteiden vauriota tai laitevikaa.

Kaatopaikkakaasun ja kaatopaikkavesien käsittelyyn liittyviä riskejä estetään mm. käyttämällä hyväksytyjä ja tunnettuja putkimateriaaleja ja laitteista, huoltamalla laitteita säännöllisesti ja ennakoivasti sekä kouluttamalla käyttöhenkilökuntaa tunnistamaan mahdolliset riskitekijät.

9.3 Muut häiriötilanteet

9.3.1 Jätetäytön sortumat

Uusi loppusijoitusalue

Jätetäytön sortumat ovat seurauksiltaan vakavia ja niiden vaurioiden korjaaminen hankalaa. Sortuma voi vaurioittaa kaatopaikan pintarakenteita ja vesien- sekä kaasunkeräysjärjestelyjä. Sortumien estämiseksi huomio kiinnitetään ensisijaisesti jätetäytön vakavuuteen ja pohjamaan kantavuuteen. Sortumien kannalta muita olennaisia seikkoja ovat luiskien kaltevuudet ja eroosiosuojaus.

Loppusijoitusalueen pohjamaa on pääosin louhittua kalliota. Alueen koillis- ja itäreuna rakennetaan tiivistetyn täyttöpenkereen päälle, jonka alta poistetaan pehmeät maalajit. Pohjan kautta tapahtuvat täyttöjen sortumat eivät tällöin ole mahdollisia.

Loppusijoitusalueen suunnittelussa varaudutaan täyttöjen sisäisten sortumien estämiseen mm. luiskakaltevuuksilla. Jätetäytöt tukeutuvat lisäksi kallio- ja maapenkereisiin, jotka lisäävät vakavuutta. Pintarakenteiden vakavuuteen ja eroosiosuojaukseen varaudutaan mm. materiaalivalinnoilla.

Suljettu kaatopaikka

Suljetun kaatopaikan sortuma voi vaurioittaa pintarakenteita tai tarkoittaa pahimmillaan sitä, että vanha jätetäyttö tai osa siitä liukuisi kalliorinnettä tai sisäistä liukupintaa myöten viereisen painanteen pohjalle. Sortuma voi aiheutua rakennusvaiheen louhinta- ja räjäytystöistä.

Räjäytystöiden aiheuttamaa tärinää ja sen vaikutuksia suljettuun kaatopaikkaan seurataan ja lähellä vanhaa täyttöä työ tehdään varovaisena louhintana pienin räjäytyksin. Tarvittaessa vanhaa jätetäyttöä tuetaan sijoittamalla sen juurelle maamassoja tukipenkereeksi. Mahdolliset pintavauriot korjataan välittömästi. Suljetun kaatopaikan suotovesien käsittelyyn on varauduttu, joten niiden määrän lisääntyminen esim. pintarakenteen pienistä vaurioista johtuen ei lisää päästöjä ympäristöön.

9.3.2 Rakenteiden vauriot

Kenttä- ja liikennealueet sekä rakennukset

Lajittelulaitoksen viereisten varasto- ja käsittelykenttien sekä liikennealueiden pohjarakenteiden vauriot voivat johtua esim. painumista. Vauriotapauksessa alueelta voi purkautua vesiä pinta- ja pohjavesiin. Suurin osa kenttäalueista rakennetaan louhitulle kalliolle, jolloin painumat eivät ole mahdollisia.

Mahdollisissa häiriötilanteissa, pohjarakenteiden muusta syystä vaurioituessa, tiivis kallioperä sekä itäreunalla tavattavien maakerrosten heikko vedenläpäisevyys rajoittavat haitta-aineiden pääsyä pohjaveteen. Pohjavedenpinnan korkeusasemasta käytettävissä olevien havaintojen perusteella mahdollisiin häiriötilanteisiin liittyvät pohjaveden laatu muutokset ovat mahdollisia lähinnä jätteenkäsittelykeskuksen eteläpuolisella alueella.

Mahdollisissa vauriotapauksissa haitalliset vaikutukset rajoittuvat pieniksi, sillä kentiltä kerääntyvät vedet eivät sisällä suuria pitoisuuksia ravinteita ym. epäpuhtauksia kentällä käsiteltävistä jätteistä. Tiivis kallioperä sekä itäreunalla tavattavien maakerrosten heikko vedenläpäisevyys rajoittavat haitta-aineiden pääsyä pohjaveteen. Pintavesien pilaantumisen kannalta herkin alue, Ruonanjoki sijaitsee niin etäällä hankkeesta, että vaurio tilanteessa vapautuvilla vesimäärillä ei ole siihen mainittavaa vaikutusta.

Rakennuksissa todennäköisimmin vaurioituvat kohteet ovat lattia- ja kattorakenteet. Erityisesti paikoissa, joissa jätteen siirtoon käytetään pyöräkuormaajaa ja muita työkoneita, joutuu lattia suurelle rasitukselle. Katoilla erityisesti lumikuorma saattaa aiheuttaa vaurioita. Kattorakenteiden vauriot ja muut rakennusten vauriot vaikeuttavat laitoksen toimintaa ja saattavat aiheuttaa päästöjä ympäristöön.

Laitosalueen ja rakennusten kuntoa seurataan jatkuvasti. Laitoksen toiminnan keskeytyksiin varaudutaan järjestämällä riittävät välivarastointikentät ja muut käsittelyn varajärjestelmät.

Loppusijoitusalue sekä tasausaltaat

Loppusijoitusalueiden pohjarakenteiden sekä kaatopaikka- ja hulevesien tasausaltaiden rakenteiden vauriot voivat johtua esimerkiksi painumista tai rakenteellisista vioista. Vauriotapauksessa kaatopaikan suotovesiä ja käsittelykenttien likaisia hulevesiä pääsee purkautumaan ympäristöön.

Painumien mahdollisuus loppusijoitusalueella on erittäin vähäinen, sillä alueen pohja on pääosin kalliota. Osa loppusijoitusalueesta sekä vesien käsittely- ja tasausaltaat rakennetaan tiivistetyn pengertäytön päälle. Täytettäviltä alueilta

poistetaan pehmeät maa-ainekset kovaan pohjaan saakka, jolloin painumamahdollisuus on vähäinen. Loppusijoitusalueen pohjan ja kaatopaikkavesien tasausaltaan rakenteisiin liittyy vähintään kaksi toisiaan varmistavaa eristävää kerrosta.

Kaikki laajennusalueen rakenteet suunnitellaan ja tehdään huolella ja mitoitetaan riittävillä varmuuskertoimilla, joilla em. vauriot estetään mahdollisimman hyvin ennakolta.

Jätteenkäsittelykeskukselle laaditaan kattava ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma, joka mahdollistaa vaurioiden nopean havaitsemisen. Tällöin voidaan välittömästi käynnistää myös toimenpiteet vaurioiden korjaamiseksi ja haittojen rajoittamiseksi.

9.3.3 Kone- ja laiteviat

Loppusijoitusalueen toiminnoissa tarvitaan mm. jätevesipumppuja, kaasunpumppaamoja ja kaatopaikan työkoneita. Koneiden ja laitteiden rikkoutumisesta aiheutuvat häiriötilanteet jäävät tyypillisesti lyhytaikaisiksi, sillä huoltopalveluja ja korvaavia laitteita on yleensä helposti saatavilla.

Käsitlemätöntä kaatopaikkavettä pääsee purkuvesistöön, mikäli jätevesien pumppaamoissa sattuu pumppurikko yhtä aikaa molemmissa pumpuissa ja kaatopaikkavesien tasausallas on täynnä. Myös tällainen häiriötilanne jää kuitenkin ajallisesti rajalliseksi, koska käytettävät pumpput ovat vakiolaitteistoa, joilla on nopea huoltopalvelu. Tasausallas on mitoitettu myös niin suureksi, että ylivuodon riski on hyvin vähäinen.

Kaasupumppaamon kompressorin tai muun laitteen rikkoutuessa kaatopaikkakaasua pääsee lyhytkestoisesti purkautumaan käsitlemättömänä ilmaan.

Kaatopaikkakoneiden rikkoutuessa tiivistämättä jäävä jäte voidaan peittää maalla väliaikaisesti ja käsitellä myöhemmin. Näin ollen kaatopaikkakoneen rikkoutuminen ei aiheuta normaalista poikkeavaa päästöä ympäristöön (haju, roskaantuminen, pöly).

Koneiden ja laitteiden riskeihin kuuluvat myös öljyvuodot, joihin varaudutaan imeytysaineilla ja muilla torjuntavälineillä. Liikennöitävät alueet on pääasiassa kestopäällystetty, jolloin öljyvuotojen havaitseminen ja vahinkojen torjunta on helpompaa.

Sähkön syötön häiriötilanteissa sähkökäyttöiset pumpput (jätevedet, sadevedet, kaatopaikkakaasu) ym. laitteet eivät toimi. Sähkön syötön katkeaminen aiheuttaa vastaavia päästöjä kuin kone- ja laiteviat, mutta ne jäävät yleensä ajallisesti lyhyemmiksi. Prosessilaitteiden ja koneiden laitevikoja sekä sähkönsyötön katkeamisesta aiheutuvia häiriötilanteita on tarkasteltu edellä *kappaleessa 9.2.1.*

9.3.4 Tulipalot ja räjähdysriskit

Tulipalot tai räjähdysriskit ovat seuraukseltaan vakavia. Onnettomuuden laajuudesta riippuen sen seuraukset voivat olla hyvinkin laaja-alaisia ja pitkäkestoisia. Tulipaloja jätteenkäsittelykeskuksessa voi aiheutua ennen kaikkea laitosrakennuksessa (esim. pölyräjähdys) sekä hakkeen ja REF-polttoaineen välivarastointikasoissa. Vaaraa liittyy myös alueella varastoitaviin työkalujen polttoaineisiin. Kaatopaikkakasausta aiheuttaa teoreettisen räjähdysriskin, mutta hankkeen tapauksessa muodostuvan kaasun määrä on niin vähäinen, ettei mainittavaa riskiä ole.

Tulipalo tai räjähdys keskeyttää laitoksen toiminnan ja aiheuttaa päästöjä ilmaan sekä vesiin, minkä lisäksi myös henkilövahingot ovat mahdollisia. Aineelliset vahingot aiheuttavat taloudellisia raskautuksia toiminnan jatkolle. Onnettomuustilanteissa myös asenteet jätteenkäsittelytoimintaa kohtaan voivat muuttua niin negatiivisiksi, että toiminnan jatkaminen entisellä paikalla käy mahdottomaksi. Onnettomuustilanteessa jätteiden käsittely joudutaan järjestämään muulla tavalla ja mahdollisesti kokonaan eri alueella, jolloin toiminnasta aiheutuu omat päästöt ja muut haitat ympäristölle.

Tulipalon syttymis- ja räjähdysriski tulee minimoida ennalta ehkäisevillä toimenpiteillä, joita ovat mm. oikeat rakennusmateriaalit, prosessi-, laite- ja sähkölaitevalinnat, toimivat mittaus- ja valvontajärjestelmät sekä suojaus- ja varojärjestelmät. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota rakenteiden palo- ja räjähdyssuojaukseen, automaattisiin sammutusjärjestelmiin ja rakennusten alkusammutuskalustoon sekä laatia ohjeet onnettomuustilanteiden varalta yhteistyössä palo- ja pelastusviranomaisten kanssa. Koska keskus ei ole toiminnassa viikonloppuisin, tulee huomioita kiinnittää valvonnan järjestämiseen myös näinä ajankohtina.

Keskuksen alueella tulee kieltää avotulen käsittely (mm. tupakointi). Tupakointi on sallittu vain muutamilla rajatuilla alueilla. Alueella tehtävien kipinöivien tai muuten tulipalon vaaraa aiheuttavien töiden tekijöiltä vaaditaan voimassa oleva tulityökortti.

Kenttä- ja varastointialueiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon toiminta mahdollisen tulipalon varalta. REF-polttoaineen ja puuhakkeen välivarastointikasojen koko ja sijoitus tulee suunnitella yhdessä paloviranomaisten kanssa siten, että syttymisriski on mahdollisimman vähäinen, mahdollisten palojen leviäminen estyy ja palokalusto pääsee etenemään alueella.

Henkilökuntaa koulutetaan asianmukaisesti tulipalon varalta ja jätteenkäsittelykeskukseen varataan maata ja alkusammutuskalustoa tulipalojen nopeaa sammutusta varten. Sammutusvettä voidaan ottaa hulevesien tasausaltaasta.

9.3.5 Liikenteen riskit

Jätteiden ja kierrätysmateriaalien kuljetukset ovat raskasta liikennettä, johon liittyvät omat turvallisuusriskinsä. Liikennemäärän kasvaessa lisääntyy myös henkilövahinko-onnettomuuksien riski alueelle johtavilla teillä. Jätteenkäsittelykeskuksen sijoitusalue ei ole päätieverkon varrella, mistä johtuen mm. kevyen liikenteen yhteydet kuljetusreiteillä ovat puutteellisia ja tiet melko kapeita raskaalle liikenteelle etenkin talvella. Onnettomuusriskit keskittyvät kylien, koulujen ja päiväkotien kohdille, joissa kevyen liikenteen määrä on suurimmillaan. Toisaalta näissä kohdissa riskien vähentäminen on helpompaa nopeusrajoituksin, hidastein ja kavennuksin kuin muilla tieosuuksilla.

Toiminnasta aiheutuvan liikenteen turvallisuuden parantaminen ja onnettomuusriskien vähentäminen kuuluvat yleisen liikenneturvallisuuden parantamisen toimenpiteiden piiriin.

Hankkeen toiminta ei aiheuta vaarallisten aineiden kuljetuksia, joten kemikaali-ym. päästöistä aiheutuvia riskejä ei ole.

Liikenteen riskit ovat suurimat vaihtoehdossa VE2, jossa toiminnasta aiheutuva liikenne on suurinta.

9.4 Ruonanjokeen kohdistuvat riskit

Hanke sijaitsee Ruonanjoen valuma-alueella. Ruonanjoella on luontoarvojensa takia erityisasema, mistä johtuen siihen kohdistuvia riskejä on tarkasteltu erikseen.

Hankkeen rakentamisen aikaisena riskinä on runsaasti kiintoainetta sisältävien valumavesien kulkeutuminen vesistöön. Kiintoaine on jokihelmisimpukan kannalta haitallista (kriittinen sietoraja on noin 25 mg/l) sekä suoranaisen peittämisen- ja tukahduttamisvaikutuksensa vuoksi että välillisesti simpukan väli-isännän, taimenen mädille aiheuttaman peittämisen- ja tukahduttamisvaikutuksen kautta. Rakentamisen aikaiset valumavedet käsitellään laskeuttamalla tilapäisessä altaassa ennen purkua vesistöön, jolloin pääosa kiintoaineesta poistuu. Kiintoainesta poistuu purkuvedestä myös valumareitillä, jolloin Ruonanjokeen kohdistuvan kuormituksen määrä on hyvin pieni. Rakentamisvaiheen valumavesien sisältämä kiintoaine muodostuu mineraaliaineksesta, johon ei ole sitoutunut epäpuhtauksia.

Toiminnan aikaisia riskejä ovat käsittelemättömien tai käsiteltyjen suotovesien ja hulevesien hallitsematon purkautuminen Ruonanjoen valuma-alueelle sekä pitkäaikaisen kuormituksen riskit. Suotoveden ja huleveden hallitsematon purkautuminen voi tapahtua vesien keräilyn ja käsittelyn toimintahäiriön tai onnettomuuden yhteydessä. Mikäli Ruonanjoen valuma-alueelle pääsisi purkautumaan käsittelemättömiä suoto- ja hulevesiä, erityisesti niiden sisältämä kiintoaine ja epäpuhtaudet sekä rauta voisivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia Ruonanjoen raakkupopulaatiolle.

Hankealue on kuitenkin niin etäällä Ruonanjoesta, valumareitistä riippuen 4,5 – 7,2 kilometriä, että tällä matkalla suoto- ja hulevesien haitta-ainepitoisuudet laimenisivat merkittävästi niiden sekoittuessa luonnonvesiin. Erityisesti suoalueilla tapahtuu vesien puhdistumista ja haitta-aineiden pidättymistä. Myös valumareittien järvissä ja lammissa tapahtuu haitta-aineiden poistumista.

Alivirtaaman aikaan tai muutoin kuivana aikana purkautuneet suoto- ja hulevedet eivät todennäköisesti kulkeutuisi Ruonanjokeen saakka. Ylivirtaaman aikaan purkautuneet suoto- ja hulevedet laimenisivat luonnonvesiin siinä määrin, ettei jokeen tulevan veden laatu heikkenisi.

Pitkäaikaisen kuormituksen riski tarkoittaa Ruonanjoen valuma-alueelle purettavien käsiteltyjen hulevesien Ruonanjoen Natura-luontoarvoille aiheuttamaa pitkän aikavälin vaikutusta. Valuma-alueelle purettavat hulevedet käsitellään koko ajan hankkeen elinkaaren ajan asianmukaisesti ja niiden laatua ja määrää seurataan seuranta- ja tarkkailuohjelman mukaisesti. Hankealueelta peräisin olevat pitoisuudet ovat jokeen tulevassa vedessä erittäin pieniä, joten pitkäaikaisen kuormituksen riskiä ei voida pitää merkittävänä.

On mahdollista, että hankealueella muodostuvien hulevesien kiintoainekseen sitoutuneet epäpuhtaudet muuttuvat liukoisiksi ja siten myrkylliseksi vesiympäristössä alempana purkuvesistössä. Mahdollisen myrkyvaikutuksen riskin minimoimiseksi hulevesiä käsitellään laskeuttamalla, jolloin kiintoaineen määrä hulevesissä vähenee merkittävästi. Valumareitillä tapahtuva puhdistuminen, pidättäminen ja laimeneminen vähentävät riskiä edelleen.

10 HANKKEEN VAIHTOEHTOJEN VAIKUTUKSET JA VERTAILU

10.1 Vaihtoehtojen VE 0 ja VE 0+ kuvaus ja vaikutukset

10.1.1 Toiminnan yleiskuvaus ja mitoitus

Vaihtoehtoissa VE 0 ja VE 0+ hankkeesta vastaava jatkaa jätteenkäsittelytoimintaansa Ruskon lajittelulaitoksessa ja Vironvuorten hanketta ei toteuteta.

Ruskon lajittelulaitoksella on voimassaoleva ympäristölupa (PIR-2002-Y-219-111), jossa on sallittu ottaa vastaan 51 000 tonnia jätteitä vuodessa. Hankkeesta vastaava on hakenut uutta ympäristölupaa, josta päätöksen oletetaan tulevan syksyyn 2006 mennessä. Tästä johtuen vaihtoehdossa VE 0 tarkastellaan lupahakemuksen eikä voimassa olevan luvan mukaista tilannetta. Vaihtoehdossa VE 0+ tarkastellaan tilannetta, jossa Ruskon laitoksen toiminta on laajennettu käytössä olevan tilan mukaiseen enimmäiskapasiteettiinsa.

Vaihtoehtoissa VE 0 ja VE 0+ käsiteltävät jätteet ja määrät on esitetty taulukossa 30.

Taulukko 30. Vaihtoehtoissa VE 0 ja VE 0+ käsiteltävät jätteet ja määrät.

Vaihtoehto	Käsiteltävä jätemäärä	Käsiteltävät jätelajit
VE 0	84 000 t/a	Rakentamisen sekä kaupan ja teollisuuden lajittelemattomat jätteet sekä lajitellut kivi-, betoni-, tiili-, puu- ja pakkausjätteet sekä metalliromu.
VE 0+	120 000 t/a	Kuten edellä, mutta kivi-, betoni- ja tiilijätteen osuus erittäin vähäinen.

Toiminnan tarkoituksena on valmistaa kierrätyspolttoainetta energiantuotantoon, betonimurskeita maanrakennustoimintaan ja metalliraaka-

aineita metalliteollisuuteen. Toiminnan keskeiset osat ovat lajittelulinja, haketusasema, betonin murskausasema sekä metalliromun käsittely. Vaihtoehdossa VE 0+ toiminta painottuu lähes täysin kierrätyspolttoaineen valmistukseen, jolloin metalliromun käsittelyä ja betonin murskausta on vain vähäisessä määrin.

Lajittelussa muodostuu loppusijoitettavaa hyödyntämiskelvetonta jätettä sekä seula-alitetta noin 10 000 t/a vaihtoehdossa VE 0 ja noin 20 000 t/a vaihtoehdossa VE 0+.

10.1.2 Sijainti, maankäyttö ja lähiympäristö

Sijainti ja maankäyttö

Ruskon jätteenlajittelulaitos sijaitsee Tampereelle, Ruskon teollisuusalueella osoitteessa Tauskonkatu 30-32. Laitos sijaitsee tonteilla RUSKO-6215-9 ja RUSKO-6215-10 sekä määräalalla tontista RUSKO-6215-8. Seutukaavassa¹⁰⁹, maakuntakaavaehdotuksessa¹¹⁰, Tampereen kantakaupungin osayleiskaavassa¹¹¹ sekä asemakaavassa¹¹² alue on osoitettu teollisuustoimintojen alueeksi. Sijainti on esitetty opaskartalla *kuvassa 43*.



Kuva 43. Ruskon lajittelulaitoksen sijainti.

Lähiympäristö

Ruskon teollisuusalueen kaavoitus on aloitettu 1970-luvulla. Laitoksen lähialue on teollisuustoimintojen käytössä lukuun ottamatta itäpuolella virtaavaa Houkanojaa. Houkanojan varsi on jätetty luonnontilaiseksi keskuspuistoksi, joka toimii mm. pohjoisten kaupunginosien ulkoilureittinä Hervantajärven ympäristöön. Houkanojan varressa kulkee talvisin aktiivisessa käytössä oleva latureitti Kaukajärveltä Taivalpirtille. Laitoksen eteläpuolinen alue on metsää,

¹⁰⁹ Pirkanmaan liitto. 1997. Pirkanmaan 3. seutukaava.

¹¹⁰ Pirkanmaan liitto. 2005. Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotus

Tampereen kaupunki. 1998. Kantakaupungin yleiskaava 27.5.1998.

¹¹² Tampereen kaupunki. 2003. Asemakaava 7894 2.4.2003.

mutta sinne ollaan laatimassa asemakaavaa¹¹³ työpaikka-alueelle, joka ulottuu Hervannantien varresta Ruskonperään.

Maaperä lajittelulaitoksen lähialueella on pääasiassa moreenia ja kalliota. Tontin maaperä on alun perin ollut savea ja turvetta ja on täytetty kantavilla maa-aineksilla käyttöön oton yhteydessä. Tontin lounaisosan täyttämässä on käytetty myös murskattua betonijätettä. Lajittelulaitoksen läheisyydessä ei ole tärkeitä pohjavesialueita.

Laitosalueen läpi laskee putkitettu ns. Takaviitosen oja, joka laskee laitosalueen itäpuolella Houkanojaan. Takaviitosen ojan valuma-alueen pinta-ala on noin 2,0 km² ja Houkanojan valuma-alueen pinta-ala ojien yhtymäkohdassa noin 4,8 km².

10.1.3 Hankekuvaus

Käytössä oleva lajittelulaitos ja käsittelyprosessit ovat vastaavia kuin Vironvuoren hankkeessa. Lajittelulaitoksen toimintaa ja käsittelyprosesseja on kuvattu kappaleessa 4.2. Lajittelulaitos on toiminnassa arkisin klo 6-22. Vaihtoehdossa VE 0 lajittelutoimintaa on ajoittain kahdessa vuorossa, vaihtoehdossa VE 0+ jatkuvassa kahdessa vuorossa.

Lajittelussa muodostuva hyödyntämiskelvoton jäte toimitetaan loppusijoitettavaksi Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Tarastejärven kaatopaikalle. Lajittelussa muodostuva seula-alite toimitetaan käytettäväksi eri kaatopaikoille esipeittomateriaalina. Ongelmajätteet ja muut jätteet, jotka eivät kuulu käsiteltävien jätteiden joukkoon toimitetaan käsiteltäväksi ao. luvan omaavaan laitokseen.

Toiminnasta aiheutuva liikennemäärä on laitoksen nykyisen mitoituksen perusteella vaihtoehdossa VE 0 noin 20 000 raskasta ajoneuvoa vuodessa, eli 77 autoa päivässä. Vaihtoehdossa VE 0+ liikennemääräksi arvioidaan noin 30 000 raskasta ajoneuvoa vuodessa eli 116 autoa päivässä. Kuljetusmäärien erot suhteessa vaihtoehtojen 1 ja 2 liikennemääriin johtuvat siitä, että Ruskon laitokselle tuodaan jätteitä pienempinä erinä eri toimijoiden taholta.

Lajittelulaitos on kytketty Tampereen Veden vesi- ja viemäriverkkoon. Kenttäalueiden sekä lajittelulaitoksen lattiakaivojen vedet kerätään sadevesiviemäröinnillä, käsitellään hiekan ja öljynerottimissa ja johdetaan laitostontin läpi putkessa virtaavaan ns. Takaviitosen ojaan, joka laskee tontin itäpuolella Houkanojaan. Lajittelulaitoksessa on käytössä vastaavanlainen ilmanpuhdistusjärjestelmä kuin on kuvattu kappaleessa 4.2.2.

¹¹³ Tampereen kaupunki. 2006. Asemakaavan 8111 osallistumis- ja arviointisuunnitelma.

10.1.4 Ympäristövaikutukset

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään

Lajittelulaitoksen toimintaan liittyen piha-alueilla varastoidaan ja käsitellään jätteitä sekä kierrätysmateriaaleja, mistä johtuen alueella muodostuvat hulevedet sisältävät jonkin verran jätteestä huuhtoutuneita epäpuhtauksia.

Lajittelulaitoksen piha-alueet on pääosin kestopäällystetty ja niillä muodostuvat hulevedet kootaan sadevesiviemäreillä ja käsitellään hiekan- ja öljynerotuskaivoissa ennen johtamista alueen läpi putkessa virtaavaan ojaan. Maaperä on täyttömaata tai heikosti vettä läpäiseviä maalajeja. Maaperän tiiveydestä, vesien keräämisestä ja käsittelystä sekä kenttärakenteista johtuen valumavesiä ei pääse mainittavasti suotautumaan maaperään eikä toiminnoista näin ollen aiheudu muutoksia maaperän tai pohjaveden laadulle.

Laitosalueen läpi putkessa virtaavasta Takaviitasen ojasta otettiin 18.4.2006 vesinäytteet laitostontin ylä- ja alapuolelta, minkä lisäksi otettiin kokoomanäyte laitosalueen pihan vesilätäköistä. Sadevesien tarkastuskaivosta ei voitu ottaa näytettä, koska kaivon kannen päällä oli kasa kierrätyspolttoainetta. Vesinäytteiden analyysitulokset on esitetty TTY:n tutkimusraportissa¹¹⁴, joka on oheistettu *liitteeksi 2*.

Tulosten mukaan Takaviitasen ojan vedessä on nähtävissä kohoamista rauta-, alumiini, COD_{Cr}- ja kiintoainepitoisuuksissa sekä sameudessa verrattaessa tontin ylä- ja alapuolelta otettuja näytteitä keskenään. Huomattavaa on kuitenkin, että Takaviitasen ojaan laskee lajittelulaitoksen kohdalla myös Tampereen kaupungin Ruskon maankaatopaikalta tulevia vesiä¹¹⁵, jotka aiheuttavat todennäköisesti osan näytteissä havaituista eroista. Laitoksen toiminnalla ei näin ollen arvioida olevan merkittävää vaikutusta Takaviitasen ojan veden laatuun.

Houkanojan vesi on voimakkaan ruskeaa ja ravinteikasta ja siinä on nähtävissä peltokuormituksen vaikutus. Koska Houkanoja on muutenkin kuormitettu ja sen valuma-alue ja tästä johtuen virtaamat ovat Takaviitasen ojaa selvästi suuremmat, ei Takaviitasen ojasta laskevilla vesillä ole mainittavaa vaikutusta Houkanojan veden laatuun. Näin ollen lajittelulaitoksen toiminnalla ei arvioida olevaan käytännössä mitään vaikutusta pintavesien laatuun Houkanojassa tai sen purkuvesistössä Pyhäjärvässä.

Vaikutukset ilman laatuun

Laitoksen toiminnasta aiheutuu pölyämistä ja liikenteen päästöjä, joilla on haitallisia vaikutuksia ilman laatuun. Pölyäminen aiheutuu jätteen lajittelu- ja käsittelytoiminnoista ja sitä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 8.3.4. Liikennepäästöt aiheutuvat lähes täysin jätteen ja kierrätysmateriaalien kuljetusliikenteestä.

Toiminta sijaitsee teollisuusalueella Tampereen kaupunkiseudulla, mistä johtuen liikennepäästöt lähialueella ovat suuret hankkeesta riippumatta. Koska toiminnan aiheuttama liikenne ovat vähäistä lähiympäristön liikennemääriin verrattuna, ei toiminnasta aiheutuvilla liikennepäästöillä ole mainittavaa vaikutusta ilman laatuun.

¹¹⁴ Hellman, S. ja Isoaho, S. 2006. Toivonen Yhtiöt Oy. Viljakkala –hankkeeseen liittyvät materiaalianalyysit. Tampereen teknillinen yliopisto. Bio- ja ympäristötekniikan laitos. Tampere.

¹¹⁵ Tampereen kaupunki. 2005. Maisema- ja ympäristöselvitys. Hervantajärvi-Rusko. Yhdyskuntapalvelut, selvitys- ja arviointiryhmä.

Pölyämistä esiintyy lähinnä lajitteluhallin välittömässä läheisyydessä, tosin joissain olosuhteissa pölyä voi kulkeutua myös Houkanojan virkistysreitille asti. Lähin asutus on niin kaukana laitosalueesta, ettei toiminnasta aiheutuvia pölyvaikutuksia voi siellä esiintyä. Lajittelulaitoksen pölyämistä ehkäistään kappaleessa 8.3.4. kuvatuilla tavoilla, minkä lisäksi roskaantumisen ja pölyn kulkeutumisen estämiseksi ollaan rakentamassa laitoksen itäpuolelle korkeampaa aitaa. Laitoksen toiminnasta aiheutuvien pölyhaittojen ei näin ollen arvioida olevan merkittäviä.

Meluvaikutukset

Ruskon lajittelulaitoksen toiminnan aiheuttamaa melua on mitattu syksyllä 2005 tehdyn selvityksen¹¹⁶ yhteydessä. Mittauspisteiksi valittiin lajittelulaitoksen koneet, laitoshallin ulko-ovet, sisään tuloportti sekä kaksi hajapistettä lähiympäristössä, joista toinen sijaitsi noin 200 metrin päässä ja toinen noin 700 metrin päässä. Mittausten perusteella melutaso 55 dB alitettiin hajapisteillä yhtä melupiikkiä lukuun ottamatta, mikä mitattiin 200 metrin päässä olevalla pisteellä. Koska lähin muussa kuin teollisuus- tai työpaikkatoimintojen käytössä oleva kiinteistö on 300 metrin päässä ja lähin asuinalue 600 metrin päässä, voidaan todeta, että laitoksen toiminnan aiheuttama meluvaikutus on hyvin vähäinen.

Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Lajittelulaitos sijaitsee olemassa olevalla teollisuusalueella, jonka katuverkko on suunniteltu raskaan liikenteen tarpeisiin. Ruskon teollisuusalueella on runsaasti erilaisia toimintoja, joiden aiheuttamat liikennemäärät ovat huomattavia. Kauhakorvenkadulla, jonka kautta kaikki lajittelulaitokseen tulevat ja sieltä lähtevät autot ajavat, keskimääräinen vuorokausiliikenne on ollut vuodet 1996 liikennelaskennan mukaan noin 3900 ajon./vrk ja Tampereen seudullisen liikennemallin mukaan noin 2700 ajon./vrk¹¹⁷. Näihin liikennemääriin verrattuna lajittelulaitoksen toiminnasta aiheutuva liikenne on vähäistä eikä toiminnan laajentumisellakaan vaihtoehdossa VE 0+ ole mainittavaa vaikutusta liikennemääriin. Näin ollen vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen ovat vähäiset.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen

Toiminta on olemassa olevaa ja sijoittuu vakiintuneelle teollisuus- ja työpaikka-alueelle. Laitosalue on kokonaisuudessaan rakennettu eikä siellä ole kasvillisuutta. Myöskään toiminnan laajeneminen vaihtoehdon VE 0+ mukaiseksi ei edellytä laitosalueen koon suurentamista. Näin ollen toiminnalla ei ole mainittavia vaikutuksia lähialueen kasvillisuuteen, eläimistöön tai luonnon monimuotoisuuteen.

Vaikutukset maisemaan, suojelualueisiin ja kulttuuriperintöön

Lähialueella ei sijaitse suojeltavia luonto- tai kulttuurikohteita eikä se teollisuus- ja työpaikkatoimintojen alueena ole maisemallisesti merkittävää. Toiminnalla ei näin ollen ole mainittavia vaikutuksia maisemaan, suojelualueisiin tai kulttuuriperintöön.

¹¹⁶ Taratest Oy. 2005. Melumittaukset 16.9.-19.9.2005. Kohde: Toivonen Yhtiöt Oy, Tauskonkatu 30, 33720 Tampere.

¹¹⁷ Suunnitteluinsinööri Mika Kulmala, Tampereen kaupunki. Kirjallinen tiedonanto 27.6.2006.

Ihmiin kohdistuvat vaikutukset

Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin

Laitoksen toiminnalla on työllistävä vaikutus. Vaihtoehto VE 0 työllistää yhteensä 30 henkilöä, joista 4 on itsenäisiä kuorma-autoyrittäjiä. Vaihtoehdon VE 0+ -mukaisen toiminnan arvioidaan työllistävän 45 henkilöä, joista 6 olisi itsenäisiä kuorma-autoyrittäjiä.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, terveyteen ja viihtyvyyteen

Lajittelulaitos sijaitsee teollisuusalueella ja toiminnot ovat jo nykyisin rakennettuja ja käytössä olevia. Lähin asuinalue sijaitsee noin 600 metrin päässä laitosalueesta, sen ympärillä on muita teollisuustoimintoja eikä laitoksen aiheuttama liikenne kulje asuinalueen läpi tai ohitse.

Lajittelulaitoksen itäpuolella sijaitsee Houkanoja, jonka varressa kulkee runsaasti käytetty virkistysreitti. Laitoksen toiminnasta on aiheutunut ajoittain virkistysreitin roskaantumista. Roskien leviämisen estämiseksi laitosalueen ympärillä oleva aita uusitaan korkeammaksi.

Toiminnan tai sen laajenemisen VE 0+ -vaihtoehdon mukaiseksi aiheuttamat vaikutukset lähialueiden arvostukseen, ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen ovat näin ollen vähäiset.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja suunniteltuun maankäyttöön

Laitoksen toiminta on maankäyttösuunnitelmien mukaista eikä sillä näin ollen ole haitallisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Laitos on toiminnassa eikä toiminnan laajentaminen VE 0+ -vaihtoehdon mukaiseksi edellytä lisärakentamista, mistä johtuen toiminta ei vaikuta alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen. Laitosalue ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella eikä sillä ole vaikutuksia raakavesilähteinä käytettäviin vesistöihin.

Laitoksen tuottamalla kierrätyspolttoaineella korvataan fossiilisia polttoaineita. Laitoksessa erotetut hyötyjakeet (mm. metallit, kiviaines ym.) ohjataan materiaalihyötykäyttöön ja niillä korvataan luonnonvarojen käyttöä.

Jätehuollolle asetettujen tavoitteiden toteutuminen

Toiminta edistää valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa sekä Pirkanmaan jätesuunnitelmassa esitettyjä tavoitteita mm. jätteiden hyötykäytön lisäämisen, jätteiden asianmukaisen käsittelyn ja turvallisen loppusijoittamisen osalta. Hanke edistää etenkin rakennus- ja purkujätteen hyödyntämistä. Ruskon laitos on jo nykyisellään Tampereen kaupunkiseudun merkittävin rakennusjätteen lajittelija.

10.2 Eri vaihtoehtojen vertailu

10.2.1 Vertailtavat vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Viljakkalan Vironvuorille suunnitellun jätteenkäsittelykeskuksen toteuttamisvaihtoehtoja. Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan mitoituksen osalta. Hankkeen toteuttamisen vaihtoehtona tarkastellaan hankkeesta vastaavan nykyistä jätteenlajittelulaitosta Tampereen Ruskossa ja sen laajennusmahdollisuutta.

Perusteita Vironvuorten valitsemiseksi hankkeen sijoituspaikaksi on kuvattu kappaleessa 3.1.2.

Vironvuorilla vaihtoehtoisia jätteenkäsittelytoimintoja ovat:

- Käsittelyn keskittyminen hankkeesta vastaavan nykyiseen toimintaan, rakentamisen jätteiden sekä kaupan ja teollisuuden pakkausjätteiden käsittelyyn
- Toiminnan laajentaminen puhtaan puujätteen käsittelyyn polttoaineeksi sekä teollisuuden raaka-aineeksi.

Vaihtoehtoiset toiminnot sijoittuvat samaan paikkaan, mutta niiden tilantarve on erilainen.

Ympäristövaikutusten arviointiin on edellä esitetyillä lähtökohdilla valittu seuraavat neljä vaihtoehtoa:

- Vaihtoehto VE 0: Vironvuorten hanketta ei toteuteta, hankkeesta vastaava jatkaa jätteen käsittely- ja lajittelutoimintaa Ruskon laitoksessaan, jonka mitoitus on haettavana olevan ympäristöluvan mukainen 84 000 t/a.
- Vaihtoehto VE 0+: Vironvuorten hanketta ei toteuteta, hankkeesta vastaava jatkaa jätteen käsittely- ja lajittelutoimintaa Ruskon laitoksessaan, toiminta laajenee mitoitukseen 120 000 t/a.
- VE 1, Uusi jätteenkäsittelykeskus toteutetaan Vironvuorille, vastaanotettavan jätteen määrä enintään 160 000 t/a, josta loppusijoitetaan enintään 40 000 t/a. Ruskon jätteenlajittelulaitos jatkaa toimintaansa.
- VE 2, hanke toteutetaan Vironvuorille, vastaanotettavan jätteen määrä enintään 190 000 t/a, josta 30 000 t/a puhdasta puujätettä. Loppusijoitettavan jätteen määrä enintään 40 000 t/a. Ruskon jätteenlajittelulaitos jatkaa toimintaansa.

Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 kohdalla tarkastellaan lisäksi seuraavia kuljetuksiin ja vesienkäsittelyyn liittyviä alavaihtoehtoja:

- Kaikki kuljetukset järjestetään maanteitse.
- Noin puolet kuljetuksista järjestetään rautateitse.
- Toiminnassa muodostuvat kaatopaikkavedet käsitellään omalla puhdistamolla.
- Toiminnassa muodostuvat kaatopaikkavedet johdetaan käsiteltäväksi Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle.

Vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2 selvitetään loppusijoitusalueen sekä käsittelylaitoksen toteuttamiskelpoisuutta Vironvuorille ympäristövaikutusten näkökulmasta ja vaihtoehdoissa VE 0 ja VE 0+ hankkeesta vastaavan nykyistä toimintaa sekä sen laajentamismahdollisuutta. Alavaihtoehdoissa tarkastellaan vaikutuksiltaan merkittävimpien toiminnan osien eri toteuttamismalleja.

10.2.2 Vertailutaulukot

Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen vertailu on tehty *taulukossa 31* sekä aluevaihtoehtojen että toiminnan osalta. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vesienkäsittelyn ja liikenteen alavaihtoehtoja on vertailtu *taulukoissa 32 ja 33*.

Taulukko 31. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailutaulukko

Vertailtava tekijä	VE 0 ja VE 0+	VE 1	VE 2
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Ei rakentamistarvetta, laitos olemassa oleva	Huomattavaa louhintaa ja massojen siirtelyä, louhinnan tarve hieman vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE 2.	Huomattavaa louhintaa ja massojen siirtelyä. Aiheuttaa melua, pölyämistä sekä raskasta liikennettä. Melu- ja pölyvaikutukset kohdistuvat lähialueelle, liikennevaikutukset laaja-alaiset. Vaikutusten kesto lyhytaikainen mutta toistuu neljä kertaa elinkaaren aikana. Ensimmäisen vaiheen vaikutukset suurimmat ja lähimpänä häiriintyviä kohteita
Ihmisten terveys, elinot ja viihtyvyys	Ei merkittäviä vaikutuksia, toiminta teollisuusalueella kaukana asutuksesta	Toiminnasta aiheutuvat suoranaiset melu-, pöly- tms. vaikutukset melko vähäiset, koska asutusta ei ole merkittävässä määrin hankkeen läheisyydessä. Ihmisten kokemat vaikutukset ovat kuitenkin suuria. Merkittävimmät tekijät ovat liikenne ja sen aiheuttama turvallisuus, alueen arvostuksen lasku sekä melu- ja pölyhaitat Vaikutukset kestävät koko hankkeen toiminta-ajan. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei mainittavia eroja.	
Pintavedet	Hulevedet johdetaan käsittelyn kautta ojiin, joissa ei ole havaittu merkittäviä vaikutuksia.	Kaatopaikkavedet käsitellään omalla puhdistamolla tai johdetaan viemäriin. Merkittäviä haittavaikutuksia on ainoastaan häiriötilanteissa. Hallitsemattomat päästöt voivat pilata purkuvesistöjen veden laadun sekä ovat riski Ruonanjoelle ja raakulle. Riski on olemassa hankkeen koko toiminta-ajan. Ei ennakoitavia haittavaikutuksia Hämeenkyrön jäteveden-puhdistamolla tai suunnitelluissa purkuvesistöissä. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei merkittäviä eroja. Kaatopaikkavesien määrä hieman suurempi vaihtoehdossa 2 suuremmasta kenttäalueesta johtuen.	
Maaperä ja pohjavedet	Ei merkittäviä vaikutuksia, pohjavesialueita tai vedenottoa ei lähellä.	Ei tärkeitä pohjavesialueita tai vedenottoa lähellä. Maaperä hyvin kantavaa ja heikosti vettä läpäisevää. Mahdolliset vaikutukset vähäiset ja rajoittuvat häiriötapauksiin. Alue soveltuu maaperä- ja pohjavesiolosuhteiden puolesta jätteenkäsittelykeskuksen sijoituspaikaksi. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei mainittavia eroja.	

Vertailtava tekijä	VE 0 ja VE 0+	VE 1	VE 2
Yhdyskunta-rakenne ja maankäyttö	Maankäyttöä koskevien suunnitelmien mukaista toimintaa	Toiminta ei ole maakuntakaavan vastaista ja on laadittavana olevan osayleiskaavan mukaista. Edellyttää asemakaavaa. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei mainittavia eroja.	
Liikenteen vaikutukset	Tie- ja katuverkko on suunniteltu teollisuuden tarpeisiin. Liikenne kasvaa vaihtoehdossa 0+ nykyisestä, mutta vaikutukset eivät merkittäviä. Liikennepäästöillä ei merkitystä kaupunkialueella.	Liikennemäärä lisääntyy kuljetusreiteillä raskaan liikenteen osalta selvästi. Kokonaisliikennemäärien osalta muutokset vähäisiä. Liikennepäästöt eivät merkittäviä muun liikenteen päästöihin verrattuna lähitieverkolla. Kokonaisuutena liikennevaikutukset lievästi haitallisia ja kohdistuvat lähinnä liikenneturvallisuuteen ja tiestön kuntoon.	Liikennemäärä ja siitä aiheutuvat vaikutukset suuremmat kuin vaihtoehdossa VE 1.
Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelliset arvot hankealueella	Ei vaikutuksia, toiminta sijaitsee jo rakennetulla alueella	Liito-oravaesiintymän pinta-ala vähenee alle neljänneksen. Melu aiheuttaa häiriötä liito-oravalle. Ei merkittäviä vaikutuksia muulle eläimistölle tai kasvillisuudelle.	Liito-oravaesiintymä pienenee enemmän kuin vaihtoehdossa VE 1 -> haitta suurempi. Ei merkittäviä vaikutuksia muulle eläimistölle tai kasvillisuudelle.
Natura 2000-alueet	Ei vaikutuksia	Käsiteltäessä kaatopaikkavedet sekä hulevedet asianmukaisesti ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia Alhonlahden eikä Ruonanjoen Natura 2000 -alueille. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei merkittäviä eroja. Kaatopaikkavesien määrä hieman suurempi vaihtoehdossa 2 suuremmasta kenttäalueesta johtuen. Asettaa tiukat vaatimukset Ruonanjoen valuma-alueelle johdettavien käsiteltyjen hulevesien laadulle.	
Maisema ja kulttuuriperintö	Ei vaikutuksia.	Maisemahaitta paikallinen, lähistöllä ei merkittäviä kulttuuriperintökohteita. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei mainittavia eroja.	
Jätehuollon tavoitteiden toteutuminen	Valtakunnallisten ja maakunnallisten jätehuollon tavoitteiden mukainen.	Jätehuollon hyödyntämistavoitteiden mukainen. Loppusijoituspaikkojen määrä kasvaa Pirkanmaalla.	Kuten vaihtoehdossa VE 1, mutta hyödyntämisaste suurempi suhteessa mitoitukseen.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Ei vaikuta luonnonvarojen käyttöön, tuottaa fossiilisia polttoaineita ja neitseellisiä raaka-aineita korvaavia materiaaleja	Rakentaminen aiheuttaa maa-ainesten kulutusta, tosin rakentamisen yhteydessä tehty maa-ainesten otto vähentää muiden ottoalueiden tarvetta. Tuottaa fossiilisia polttoaineita ja neitseellisiä raaka-aineita korvaavia materiaaleja.	Kuten vaihtoehdossa VE 1. Tuottaa fossiilisia polttoaineita ja neitseellisiä raaka-aineita korvaavia materiaaleja enemmän kuin vaihtoehto 1.

Vertailtava tekijä	VE 0 ja VE 0+	VE 1	VE 2
Toiminnassa tarvittavat materiaalit ja energiankulutus	Materiaalien ja energian kulutus vähäistä.	Materiaalien ja energian kulutus melko vähäistä, työkoneiden kulutus suurin tekijä. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei mainittavia eroja.	
Jätevedet	Toiminnasta aiheutuu hulevesiä, joiden määrä sadannasta riippuva	Toiminnasta aiheutuu kaatopaikkavesiä sekä hulevesiä, joiden määrä sadannasta riippuva. Ei merkittäviä vaikutuksia paitsi vakavissa häiriötilanteissa. Vaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 välillä ei merkittäviä eroja. Kaatopaikkavesien määrä hieman suurempi vaihtoehdossa 2 suuremmasta kenttäalueesta johtuen.	
Prosessien rejektit	Hyödyntämiskelvotonta jätettä sekä mahdollisesti hyödynnettävää seula-alitetta.	Hyödyntämiskelvotonta jätettä sekä mahdollisesti hyödynnettävää seula-alitetta.	Kuten Vaihtoehdossa VE 1, mutta vähemmän rejektejä suhteessa mitoitukseen.
Ilmapäästöt	Pölypäästöjä, roskaantumista	Pölypäästöjä, roskaantumista, kaatopaikkakaasu-päästöjä Vaikutukset paikallisesti merkittäviä, suurimmat haitat kohdistuvat hankealueelle.	Kuten vaihtoehdossa VE 1, mutta varastoalueen koko suurempi, ja tästä johtuen pölyämistä on enemmän kuin vaihtoehdossa VE 1
Referenssit ja toimintavarmuus	Normaalia prosessitekniikkaa, laitos ollut toiminnassa vuodesta 2002	Normaalia kaatopaikka- ja prosessitekniikkaa	Normaalia kaatopaikka- ja prosessitekniikkaa
Rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat merkittävimmät riskit	Tulipalo	Tulipalo, rakenteiden pettämisestä aiheutuva vakava häiriö vesienkäsittelyssä	Tulipalo, rakenteiden pettämisestä aiheutuva vakava häiriö vesienkäsittelyssä

Taulukko 32. Kaatopaikkavesien käsittelyn vaihtoehtojen vertailu.

Vertailtava tekijä	Vedet käsitellään omalla puhdistamolla	Vedet käsitellään Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolla
Kaatopaikkavesien käsittely	Uusi jätevesien purkupaikka ja pistekuormittaja Viljakkalanselälle. Puhdistamo voidaan suunnitella juuri kaatopaikkavesille soveltuvaksi. Riittävän puhdistustuloksen saavuttaminen edellyttää useita käsittelyprosesseja, mm. kalvosuodatusta. Käsittelyssä muodostuu loppusijoitettavaa sakkaa sekä jätetäyttöön kierrätettävää konsentraattia Tekniikoista on käyttökokemuksia Ei mainittavaa vaikutusta purkuvesistön veden laadulle. Häiriötilanteessa riski Ruonanjoelle ja jokihelmisimpukalle.	Olemassa oleva puhdistamo ja purkupaikka. Kaatopaikkavedet voivat häiritä puhdistusprosessia mikäli niiden määrä on suuri suhteessa muuhun jäteveeseen. Puhdistustulokset hyvät etenkin orgaanisen aineksen osalta. Ammoniumtypen poisto voi aiheuttaa hankaluuksia. Lietteen määrä ei merkittävästi kasva eikä laatu huonone. Pitkään käytössä ollut ja tunnettua tekniikkaa. Ei mainittavaa vaikutusta purkuvesistön veden laadulle. Kokonaiskuormitus vähäisempi kuin käsiteltäessä vesiä hankkeen omalla puhdistamolla.

Taulukko 33. Kuljetusvaihtoehtojen vertailu.

Vertailtava tekijä	Kaikki kuljetukset maanteitse	Osa kuljetuksista rautateitse
Kuljetukset	Raskaan liikenteen määrä lisääntyy selvästi kaikilla kuljetusreiteillä. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia eivätkä ulotu kanta- ja valtatieverkolle. Käytössä useita suunnilleen samanpituisia reittejä, kuljetukset eivät todennäköisesti kohdistu vain yhdelle reitille. Raskas liikenne lisää alemman luokan tieverkon vaurioitumisnopeutta. Liikenteen määrän kasvu vähentää turvallisuutta kylien kohdilla.	Raskaan liikenteen määrä lisääntyy kaukoliikenteen reiteillä maltillisesti, lähiliikenne hankealueen ja Karhen seisakkeen välillä lisääntyy huomattavasti. Kaukoliikenteellä useita reittivaihtoehtoja, lähiliikenne kulkee yhtä reittiä myöten. Lähiliikenteen käytössä oleva reitti edellyttää huomattavaa parantamista jos se on käytössä täydellä mitoituksella. Liikenneturvallisuuden lasku pienempi kaukoliikenteen maantiereiteillä, mutta ongelmat siirtyvät lähiliikenteen reitille.

10.2.3 Vertailun yhteenveto

Vertailun perusteella voidaan todeta seuraavaa:

- Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja ympäristövaikutuksissa tai toteutettavuudessa.
- Vaihtoehdot 0 ja 0+ eivät aiheuta uusia ympäristövaikutuksia omalla vaikutusalueellaan eikä niillä ole vaikutusta Vironvuorille tai Viljakkalaan.
- Vaihtoehto VE2 toteuttaa parhaiten valtakunnallisia ja maakunnallisia jätehuollon tavoitteita ja tuottaa eniten hyödynnettäviä materiaaleja suhteessa käsiteltävään jätemäärään.
- Suurimmat riskit liittyvät vesien käsittelyn vakaviin häiriöihin ja ovat samat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.
- Vesien käsittelyn vaihtoehdoista johtaminen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle on toimintavarmempi eikä edellytä uutta purkupaikkaa.
- Rautatiekuljetusten käyttö edellyttää lähiliikenteen reitin parantamista ollakseen käyttökelpoinen toiminnan täydellä mitoituksella. Rautatiekuljetusten käyttö aiheuttaa kuitenkin huomattavasti vähäisemmän liikenneläisyyksen muilla kuljetusreiteillä kuin pelkkiä maantiekuljetuksia käytettäessä.

Vertailun yhteenvetona voidaan todeta, että vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole olennaisia eroja ja ne ovat toteuttamiskelpoisia ympäristövaikutusten näkökulmasta. Suurimmat erot muodostuvat kaatopaikkavesien käsittelyn ja kuljetusten järjestämisessä ja niistä aiheutuissa ympäristövaikutuksissa. Vesien käsittelyn osalta johtaminen Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle on suositeltavampi vaihtoehto. Kuljetusten osalta kummatkin vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia, tosin rautatiekuljetusten käyttö edellyttää hankealueen ja Karhen seisakkeen välisten teiden perusteellista parantamista ennen kuin toiminta on täydessä laajuudessaan.

11 HANKKEEN JA MUIDEN VIREILLÄ OLEVIER HANKEIDEN YHTEISVAIKUTUKSET

Merkittävimmät yhteisvaikutukset kohdistuvat liikenteeseen. Tällä hetkellä olevia tai tulevaisuudessa alkavia toimintoja, joilla on yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa, ovat mm. Savusillan osayleiskaavassa osoitettavat teollisuustoiminnot sekä maa-ainesten ottoalueet eri puolilla Viljakkalaa. Näistä hankkeista aiheutuva liikenne kohdistuu samoille reiteille kuin jätteenkäsittelykeskuksen kuljetukset.

Suurimmat liikennemäärät aiheutuvat maa-ainesten otosta. Viljakkalan koillisosassa on käynnissä sekä haettavana useita kohteita, joiden aiheuttama raskaan liikenteen määrä on huomattava ja kohdistuu lähivuosille. Liikennelisäys kohdistuu ainakin maantielle 2771 ja kantatielle 65.

Suunnitteilla olevassa Savusillan-Vironvuorten osayleiskaavassa osoitetaan teollisuus- ja työpaikkatoimintoja maantien 2771 varteen Koivistonkylän länsipuolelle. Toiminnot aiheuttavat työmatka-, sekä asiointi- kuljetusliikenteen kasvua lähiteillä. Toiminnan käynnistyminen on kuitenkin oletettavasti melko maltillista eikä huomattavaa liikennelisäystä ole odotettavissa kuin useampien vuosien kuluttua.

Liikenteen yhteisvaikutuksista voidaan todeta, että yhteenlaskettuna eri hankkeista aiheutuva liikennemäärän lisäys on huomattava, yli kaksinkertainen pelkkään hankkeeseen verrattuna. Tätä lieventää kuitenkin toimintojen käynnistyminen ja sijoittuminen eri ajankohtina, jolloin liikennehuiput tapahtuvat eri aikoina. Esim. siinä vaiheessa kun hanke ja Savusillan teollisuustoiminnot ovat päässeet kunnolla käyntiin, iso osa maa-ainesten otosta on jo loppumaisillaan.

Hankkeella on mahdollisia yhteisvaikutuksia myös Hämeenkyröön suunnitellun jätteenpolttolaitoksen kanssa, koska osa polttolaitoksen kuljetuksista suuntautuu valtatielle 3, joka on yksi hankkeen mahdollisista kuljetusreiteistä. Liikennemäärien muutokset valtatiellä 3 ovat kuitenkin niin vähäisiä, että tällä ei ole vaikutusta liikenteen sujuvuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

Hämeenkyrön polttolaitoksen käsitellyt jätevedet puretaan Pappilanjokeen, kuten purettaisiin hankkeen kaatopaikkavedet tilanteessa jossa vedet johdettaisiin käsiteltäväksi Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamolle. Polttolaitoksen toiminnassa muodostuva jätevesimäärä on kuitenkin vähäinen¹¹⁸, mistä johtuen Pappilanjokeen kohdistuvien yhteisvaikutusten ei arvioida muodostuvan merkittäviksi.

¹¹⁸ Elektrowatt-Ekono Oy. 2006. Vapo Oy. Jätteen polttolaitos ja tuhkan läjitysalue. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

12 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

YVA-lain mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-vaiheessa hankkeesta ei ole vielä laadittu yksityiskohtaisia suunnitelmia, vaan arviointi perustuu yleispiirteisiin hankesuunnitelmiin. Suunnitelmien yleispiirteisyys aiheuttaa luonnollisesti epävarmuustekijöitä arvioinnissa. Kuvatut vaikutukset ovat siten luonteeltaan ennusteita, joiden luotettavuuteen vaikuttaa lähtötietojen luotettavuus.

Arvioinnin epävarmuutta voidaan tarkastella eri tekijöiden osalta seuraavasti:

- Jättemäärien kehittymiseen vaikuttavat kilpailutilanne sekä jätteiden syntymiseen vaikuttavat tekijät (mm. rakennusalan suhdannevaihtelut).
- Liikennemäärät ovat suoraan jättemäärästä riippuvia, tosin niihin vaikuttavat myös oletukset käytettävästä kalustosta ja liikennöintiajoista.
- Laskelmat liikenteen päästöistä perustuvat arvioituihin liikennemääriin sekä keskimääräisiin yksikköpäästöihin ja ovat siten riippuvaisia edellä esitetyistä tekijöistä sekä yksikköpäästöjen kehitymisestä.
- Prosessit; vastaava lajittelulaitos on ollut käytössä vuodesta 2002, mutta pitkän ajan käyttökokemukset puuttuvat.
- Prosessipäästöt; arvioinnin pohjana ovat tehdyt tutkimukset ja mittaukset sekä kokemukset vastaavista laitoksista, mutta tietoa ei ole pitkiltä ajanjaksoilta (vrt. edellinen kohta)
- Loppusijoitusalueen päästöt: kaatopaikkavesien ja –kaasun muodostumisesta, laadusta ja haitoista on tietoa pitkältä ajalta. Koska hankkeen tapauksessa kyseessä on lähinnä rakennusjätteen kaatopaikka, muiden tutkimusten vastaavuudessa voi olla epävarmuutta.
- Laskelmat vesien määrästä, laadusta ja kuormitusvaikutuksesta perustuvat arvioihin ja niiden oikeellisuus riippuu lähtötietojen tarkkuudesta kuten myös laskelmat kaatopaikkakaasun määrästä.
- Arviot pintavesiin kohdistuvista vaikutuksista perustuivat tehtyihin tutkimuksiin ja saatavilla oleviin tietoihin, joiden kattavuus vaihteli aiheuttaen epävarmuutta etenkin pienimpien ojien ja purojen kohdalla.
- Arvioitaessa Ruonanjoen Natura-luontoarvoille aiheutuvia vaikutuksia on tukeuduttu yleispiirteiseen taustatietoon ja sen pohjalta tehtyihin yleistyksiin ja ennusteisiin. Hankealueen kasvillisuutta ja eläimistöä koskevat vaikutusarviot perustuvat yhtenä vuonna laadittuihin selvityksiin.
- Loppusijoitettavan jätteen laadusta on saatavilla hyvin yksityiskohtaista tietoa, mikä vähentää loppusijoitukseen ja vesien ja kaasun muodostumiseen liittyvää epävarmuutta edellyttäen että jätteen laatu pysyy vastaavana.
- Melumallinnus toteutettiin kattavasti ja lähtötiedot tarkistettiin melumittausten avulla. Epävarmuus liittyy toimintojen sijoittumiseen, suojaustoimien tehokkuuteen sekä lähiympäristön maankäytön muuttumiseen.
- Ihmisten kokemia vaikutuksia arvioitiin kattavalla kyselytutkimuksella, mutta se ei anna kuvaa pitkän ajan kokemuksista.
- Maankäyttöön ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta aiheuttavat ennakoimattomat muutokset, kuten metsähakkuut tai uusien toimintojen toteutuminen / toteutumatta jääminen.

Edellä käsiteltyjen arvioinnin epävarmuustekijöiden ei katsota rajoittavan hankkeen ympäristövaikutusten arviointia.

13 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISMAHDOLLISUUDET

13.1 Vaikutukset maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin

Mahdollisia häiriötilanteita lukuun ottamatta toiminta ei aiheuta haitallisia vaikutuksia maaperään tai pinta- ja pohjavesiin. Hankkeen läheisyydessä ei ole raakavesilähteinä käytettäville vesistöjä tai vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita. Mahdollisia haitallisia vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen estetään määräysten mukaisilla tiiviillä pohja- ja pintarakenteilla sekä muilla suojaamistoimenpiteillä. Kaatopaikkavesien määrä pidetään mahdollisimman pienenä vaiheittain rakentamisella, ojituksilla ja vastaavilla järjestelyillä. Täyttöalueille rakennetaan viimeistelyn yhteydessä pintarakenteet, jotka vähentävät merkittävästi jätetäyttöön suotautuvan veden määrää. Ajo- ja kenttäalueet asfaltoidaan vesitiiviiksi ja varustetaan sadevesiviemäröinnillä. Vesien keräys- ja johtamisjärjestelmät tehdään tiiviinä.

Muodostuvat kaatopaikkavedet kerätään tasausaltaisiin ja joko johdetaan viemäriin tai käsitellään paikan päällä. Tasausaltaiden vedenpinta pidetään normaalitilanteessa alhaalla, jotta häiriötilanteessa kaikki vesi voidaan varastoida altaisiin. Normaalitilanteessa tai ennakoitavissa olevissa häiriötilanteissa alueen vesiä ei pääse vesistöön alueen ulkopuolelle eikä toiminnasta aiheudu pintavesien pilaantumista. Tavanomaiset hulevedet käsitellään laskeutusaltaassa ennen vesistöön purkua. Vesien laatua ja määrää seurataan seuranta- ja tarkkailuohjelman mukaisesti, jolloin haitallisia vaikutuksia voidaan todentaa niin rakenteiden kuin vesien osalta. Todettuihin päästöihin voidaan reagoida nopeasti ja ryhtyä viipymättä korjaaviin toimenpiteisiin.

13.2 Vaikutukset ilmastoon ja ilman laatuun

Jätetäytössä tapahtuvaa kaatopaikkakaasun muodostumista vähentävät ensisijaisesti jätteiden lajittelu ja laitospainainen käsittely, jotka pienentävät loppusijoitettavan jätteen sisältämän orgaanisen aineksen määrää. Kaatopaikkakaasun vapautumista ilmakehään ja kaatopaikkakaasusta aiheutuvia haju- ym. haittoja vähentää riittävän kaasunkeräyksen ja -käsittelyn järjestäminen loppusijoitusalueella. Avoin jätetäyttö pidetään mahdollisimman pienenä ja välipeitossa käytetään tiiviitä maa-aineksia. Kaatopaikkakaasun purkautumista kaasunkeräysjärjestelmän ohi käsittelemättömänä ilmaan ehkäistään riittävän kattavalla kaatopaikan käytön aikaisella keräysjärjestelmällä ja täyttöalueen tiiviillä väliaikaisella pintarakenteella.

Fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvia päästöjä vähentävät laite- ym. valinnoissa energiakäytön tehokkuus ja jätteiden kuljettaminen keskitetyt isoissa yksiköissä.

Hankkeen rakentamisaikana aiheutuvia pölyhaittoja torjutaan kone- ja laitevalinnoilla, pölyävien laitteiden ja työvaiheiden koteloinnilla sekä kastelulla. Lisäksi toiminta-aikoja voidaan tarvittaessa rajoittaa. Meluvallit toimivat myös pölyn leviämisen esteenä. Jätteenkäsittelykeskuksen toiminnan aikana jätteiden käsittelystä johtuvaa pölyämistä vähennetään kaatopaikan hoidon keinoin, mm. peittämällä jätteet nopeasti ja pitämällä kerrallaan vain pieni osa täyttöalueesta auki. Pölyhaittoja ehkäistään myös teiden päällystämällä ja niiden harjaamisella sekä tarvittaessa kastelulla. Alueelta poistuvien jäteautojen renkaiden voidaan myös pestä. Hiekkoitushiekat harjataan pois teiltä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa keväällä. Jätteen keskitetyt kuljetukset vähentävät pölypäästöjä pieniin kuljetusyksikköihin verrattuna.

13.3 Meluvaikutukset

Toiminnasta aiheutuvia meluhaittoja vähennetään rakentamisaikana kiinnittämällä huomiota melutasoon kone- ja laitevalinnoissa sekä laitteiden ja työkonoiden koteloinnissa. Louheen murskainten, murskattavien aineiden ja valmiiden tuotekasojen sijoittamisella sekä louhintarintauksen hyödyntämisellä estetään melun leviämistä häiriintyvien kohteiden suuntiin. Toiminta-aikoja voidaan lisäksi rajoittaa tarvittaessa.

Toiminnan aikana kone- ja laitevalinnoissa kiinnitetään huomiota melutasoon ja toiminta-aikoja voidaan tarvittaessa rajoittaa. Hankealuetta reunustavat meluvallit, puustoiset suojavyöhykkeet estävät melun kantautumista ympäristöön, samoin kentillä varastoitavat hakekasat toimivat meluesteenä.

13.4 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Liikenteestä aiheutuvia haittoja voidaan vähentää mm. vähentämällä jätteenkuljetuksen roskaavaa vaikutusta kalustoa kehittämällä ja valvontaa tehostamalla sekä vähentämällä liikenteen pölyhaittoja teiden päällystämällä ja tarvittaessa kastelemalla. Liikenteen ilmapäästöjä voidaan vähentää käyttämällä vähäpäästöistä kuljetuskalustoa.

Kuljetuskaluston liikenneturvallisuutta voidaan parantaa kalustoa kehittämällä, valaisemalla hyvin keskukseen johtava liittymä ja tulotie sekä parantamalla näkymiä liittymissä esim. kasvillisuuden poistoin.

Kuljetusreittien varsilla liikenneturvallisuutta voidaan parantaa erityisesti liikenteen rauhoittamisella kylien kohdalla nopeusrajoituksilla ja niiden tukitoimilla (kavennukset ym.) sekä täydentämällä kevyen liikenteen verkkoa.

13.5 Luontoon kohdistuvat vaikutukset

Selvitysalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevalle liito-oravaesiintymälle kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää pienentämällä esiintymän alueelle rakennettavan välivarastointikentän pinta-alaa. Liito-oravaesiintymälle kohdistuvat haitalliset vaikutukset voidaan minimoida, mikäli välivarastointikenttä sijoitetaan siten, että liito-oravaesiintymä papanapuineen voidaan säilyttää *liitteessä 6* esitetyn rajauksen mukaisesti.

Maastoon purettavien hulevesien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi vesiä käsitellään laskeuttamalla, jolloin kiintoaineen määrä hulevesissä vähenee merkittävästi. Laskuojien, purkureittien ja alapuolisten vesistöjen vedenlaadun tarkkailussa havaittujen häiriötilanteiden korjaamiseksi toimitaan mahdollisimman nopeasti. Pinta- ja pohjavesivaikutusten samoin kuin ilmastoon ja ilman laatuun kohdistuvien haitallisten vaikutusten estämiseksi ja vähentämiseksi suunnitellut toimet vähentävät myös niiden luontoon kohdistamia haitallisia vaikutuksia.

Hankealuetta ympäröivään luontoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämiseksi on tärkeää säilyttää puuston muodostama suojavyöhyke alueen rakentamattomassa ympäristössä. Puusto estää tehokkaasti pölyn ja melun leviämistä. Varttunut puusto toimii myös näköesteinä ja vähentää maisemakuvan häiriintymistä. Hankkeen toiminnasta ja kuljetuksista aiheutuvien melun ja pölyämisen estämiseksi ja vähentämiseksi suunnitellut toimet vähentävät myös niiden luontoon kohdistamia haitallisia vaikutuksia leviämisalueilla.

13.6 Roskaantuminen ja maisemavaikutukset

Toiminnasta aiheutuvaa roskaantumista torjutaan jätteen lajittelulla laitusrakennuksessa sisätiloissa ja jätteen laitosmaisella käsittelyllä, joka poistaa mm. kevyet, helposti roskaavat jakeet (esim. paperi ja muovi). Jätteenkuljetuksiin liittyvää roskaantumista estetään jätehuoltomääräyksissä edellytetyllä jätekuormien peittämisellä. Jätteen vastaanottoa voimakkaalla tuulella voidaan rajoittaa ja roskaantumista rajoittavia aitoja voidaan käyttää. Roskaantumista ehkäistään jätteenkäsittelyalueen hoidon osalta jätteen huolellisella murskauksella, tiivistyksellä ja erityisesti peittämisellä sekä alueen ympäristön säännöllisellä siivoamisella. Käsiteltävät ja loppusijoitettavat jätteet eivät sisällä eläinten ravinnoksi kelpaavaa ainesta.

Maisemavaikutuksia vähennetään säilyttämällä hankealuetta ympäröivällä suojavyöhykkeellä sen luontainen puusto ja muu kasvillisuus. Meluvallit toimivat myös näköesteinä.

13.7 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Oikean tiedon puute voi aiheuttaa erilaisia pelkoja ja epäluuloja. Lähialueen vakituisten asukkaiden ja loma-asukkaiden tulisi tietää mistä alueella harjoitetun toiminnan vaikutukset johtuvat. Tietoa on hyvä saada myös sellaisista vaikutuksista, joita ei aistein pysty havaitsemaan, mutta jotka siitä huolimatta aiheuttavat huolta. Tällaisia ovat esimerkiksi pinta- ja pohjavesien laatu sekä mahdolliset haitalliset päästöt ilmaan. Erityisesti häiriötilanteiden seurauksena tapahtuneista päästöistä on hyvä tiedottaa heti tapahtuneen jälkeen. Jos jokin ympäristöön kohdistuva vaikutus on ennakoitavissa, esimerkiksi huoltotöiden seurauksena, on tästä syytä tiedottaa jo etukäteen. Tieto siitä, mistä jokin ääni, haju, tms. johtuu, ja kuinka kauan haitan arvioidaan kestävän, voi omalta osaltaan lieventää koettua häiriötä. Avoin yleinen tiedotus toiminnasta ja erilaiset yleisötapahtumat ovat myös tarpeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten vähentämisessä.

Jätteenkäsittelylaitoksen rakentamisen ja toiminnan sekä toiminnan päättymisen jälkeisen ajan jatkuva seuranta sekä nopea reagointi mahdollisissa häiriötilanteissa minimoi ihmisiin kohdistuvat terveysriskit. Tieto siitä, että jätteenkäsittelykeskuksen toiminta on tarkoin valvottua ja että sillä on asianmukainen seuranta- ja tarkkailuohjelma, herättää ihmisissä luottamusta hankkeeseen.

13.8 Valvonta ja tarkkailu

Toiminnasta aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia vähennetään mm. seuraavilla valvonnan ja tarkkailun keinoilla:

- Keskuksen toiminnot sijaitsevat alueilla, jotka on aidattu ja valvottu
- Jätteen vastaanotto ja laaduntarkkailu suoritetaan valvotusti
- Alueiden ympäristövalvonta ja -tarkkailu suoritetaan hyväksytyjen tarkkailuohjelmien mukaisesti ja tarkkailutulokset raportoidaan valvontaviranomaisille

14 VAIKUTUSTEN SEURANTA JA VALVONTA

14.1 Yleistä

Seurannalla ja valvonnalla tarkoitetaan säännöllistä tietojen kokoamista ja raportointia hankkeesta sekä sen vaikutuksista ja aiheuttamista muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seuranta on osa viranomaisvalvontaa sen toteamiseksi, että toiminta on lupaehtojen mukaista eikä toiminnasta aiheudu vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle. Samalla seuranta on suunnittelun jälkiarviointia. Seurannan avulla voidaan myös tarkkailla toteutettujen ympäristönsuojeluratkaisujen toimivuutta ja tarvittaessa tehostaa niitä, jos ympäristöhaittoja havaitaan.

Hankealueen ulkopuolisten vaikutusten seurannan lisäksi seurantaa tarvitaan itse toiminnan valvontaa varten. Lajittelulaitoksen, loppusijoitusalueen ja vesien- ja kaasunkäsittelyn osalta seurataan käsittelyprosessien etenemistä ja päästöjen puhdistusprosessien toimintaa. Lisäksi valvontaan kuuluvat myös riskitilanteiden torjuntaan kuuluvat valvontatoimenpiteet ja laitoksen työskentelyolosuhteiden seuranta.

Seurantaa tarvitaan myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Hankkeen toteuttamisen jälkeen voidaan selvittää joko sidosryhmätapaamisten yhteydessä tai erillisillä kyselyillä lähialueiden asukkaiden näkemyksiä hankkeen vaikutuksista ja siitä aiheutuneista muutoksista. Lisäksi pyritään saamaan tietoa ihmisiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteiden toimivuudesta ja mahdollisista kehittämistarpeista.

14.2 Toiminnan valvonta

14.2.1 Viranomaisvalvonta

Ympäristönsuojelulain ja jätelain mukaisesta jätteenkäsittelykeskuksen valvonnasta ja ympäristöluvan noudattamisen valvonnasta vastaa Pirkanmaan ympäristökeskus.

Ympäristönsuojelulain, jätelain ja terveydensuojelulain mukaisesta jätteenkäsittelyalueen valvonnasta vastaava kunnan viranomainen on 1.1.2007 alkaen Ylöjärven kaupungin ympäristölautakunta.

Jätteenkäsittelykeskuksen ympäristökeskus sekä	vesistövaikutuksia 1.1.2007 alkaen	valvovat Ylöjärven	Pirkanmaan kaupungin ympäristölautakunta.
--	------------------------------------	--------------------	---

14.2.2 Toiminnan harjoittajan suorittama valvonta

Viranomaisten suorittaman valvonnan lisäksi toiminnanharjoittajalla on tärkeä osuus toiminnan valvonnassa sekä itse käsittelyprosessien että toiminnasta aiheutuvien päästöjen osalta. Toiminnan valvonta käsittää tuotavien jätteiden laadun valvonnan, lopputuotteiden laadun valvonnan, loppusijoitukseen menevien jätteiden laadun valvonnan, käsittelyprosessien toimivuuden valvonnan sekä toiminnan ympäristövaikutusten jatkuvan valvonnan.

Tuotavien jätteiden laadun valvonnalla varmistetaan, ettei laitokseen oteta käsiteltäviksi sinne sopimattomia jätteitä, joista voisi aiheutua haittaa käsittelyprosesseille tai lopputuotteiden laadulle tai odottamattomia päästöjä.

Kaatopaikalle loppusijoitukseen menevien jätekuormien laadun valvonta on tärkeää. Käsittelyprosessien toimivuuden valvonnalla varmistetaan niiden häiriötön toiminta sekä osaltaan lopputuotteiden ja loppusijoitettavien jätteiden laatu. Toiminnan ympäristövaikutusten valvontaan kuuluvat mm. ympäristösuojelulaitteiden ja –rakenteiden kunnon ja toimivuuden seuranta sekä toiminnasta aiheutuvan melun ja pölyn sekä mahdollisen roskaantumisen jatkuva valvonta. Ympäristönsuojelun kannalta tärkeitä laitteita ovat mm. ilmanpuhdistuslaitteet, meluntorjuntalaitteet ja vesienkäsittelyn laitteet.

Jätteenkäsittelykeskuksen toiminnasta pidetään käyttöpäiväkirjaa, johon merkitään tiedot mm. keskuksen tuoduista ja sieltä viedyistä jätteistä ja materiaaleista, lajittelulaitoksen toiminnasta, päästöistä, suoritetuista ympäristön tarkkailu- ja suojelutoimenpiteistä sekä ympäristön kannalta merkittävistä tapahtumista ja mahdollisista häiriötilanteista.

14.3 Ympäristövaikutusten tarkkailu

Jätteenkäsittelykeskukselle laaditaan ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma. Ohjelmaan sisältyy mm. seuraavia tarkkailuja:

- toiminnassa muodostuvien vesien tarkkailu (kaatopaikkavedet, tavalliset hulevedet)
- pintavesien tarkkailu hankealueella ja sen läheisyydessä
- pohjavesien tarkkailu hankealueella ja sen läheisyydessä
- kaatopaikkakaasun muodostumisen ja purkautumisen tarkkailu
- jätetäytön ja sen ominaisuuksien tarkkailu
- muu ympäristötarkkailu (pöly, melu, roskaantuminen).
- lajittelulaitoksen toiminnan tarkkailu

Lisäksi tarkkaillaan häiriöitä ja poikkeuksellisia tilanteita sekä muita toimintaan ja sen mahdollisiin ympäristövaikutuksiin liittyviä seikkoja.

14.4 Ehdotus tarkkailuohjelmaksi

14.4.1 Yleistä

Jätteenkäsittelykeskuksen valvonta ja tarkkailu järjestetään valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen (VNp 861/1997, muutokset 1049/1999 ja 202/2006) edellyttämällä tavalla, jolloin siihen kuuluvat jätetäytön, kaatopaikkakaasun, kaatopaikkavesien ja alueen pinta- sekä pohjavesien seuranta. Vesien tarkkailuohjelman hyväksyy Pirkanmaan ympäristökeskus. Toiminnan lopettamisen jälkeen tarkkailuohjelma muutetaan jälkihoitoajan ohjelmaksi.

Tarkkailuohjelmaa tarkennetaan ympäristölupahakemuksen yhteydessä. Ennen tarkkailun aloittamista laaditaan ympäristövaikutusten arviointityön yhteydessä tehtyjen tutkimusten sekä tarvittavien lisätutkimusten perusteella perustilaselvitys.

14.4.2 Jätetäytön seuranta

Loppusijoitusalueelle tuotavien kuormien laatu ja sijoitus alueella merkitään muistiin kuormia vastaanotettaessa. Täyttöalue jaetaan ruutuihin, joiden avulla pystytään pitämään kirjaa siitä, minne mitään jätteitä on sijoitettu.

Loppusijoitusalue mitataan ja vaaitaan säännöllisesti. Mittausten ja vaaitusten perusteella voidaan seurata jätetäytön pinta-alaa sekä laskea jätetäytön tilavuuden muutokset ja seurata jätetäytön mahdollista painumista. Mittaukset suoritetaan kerran vuodessa.

Jätetäytön sisäisiä ominaisuuksia seurataan mittaamalla jätetäytön vesipinnan korkeutta ja lämpötilaa alueelle asennettavista havaintoputkista. Mittaukset suoritetaan kahdesti vuodessa.

14.4.3 Vesitarkkailu

Kaatopaikkavesien sekä tavanomaisten hulevesien laatua seurataan tasausaltaista pumpattavasta vedestä neljä kertaa vuodessa otettavista näytteistä. Näytteistä määritetään keskeiset kaatopaikkavesien laatua kuvaavat parametrit. Kaatopaikkavesien määrä ja sähkönjohtavuus mitataan viikoittain. Mikäli kaatopaikkavedet johdetaan viemäriin, on virtaamamittaus jatkuva.

Alueen pintavesien laatua tarkkaillaan neljännesvuosittain yhdestä alueen yläpuolisesta näytestä sekä kolmesta alueen alapuolisesta näytestä. Näytestä otetut näytestä ovat samat kuin suljetun kaatopaikan tarkkailupisteet (ks. liite 8). Näytteille tehdään keskeiset jätteenkäsittelykeskuksen toiminnan vaikutusta kuvaavat analyysit.

Mikäli kaatopaikkavesiä käsitellään omalla puhdistamolla, seurataan puhdistetun kaatopaikkaveden laatua kuukausittain. Ojista, joihin käsitelty vedet puretaan, otetaan vesinäytteet neljännesvuosittain. Näytteille tehdään keskeiset jätteenkäsittelykeskuksen toiminnan vaikutusta kuvaavat analyysit.

Pohjaveden laatua tarkkaillaan neljä kertaa vuodessa kolmesta pohjaveden havaintoputkesta otettavista näytteistä, joista määritetään keskeiset jätteenkäsittelykeskuksen vaikutusta kuvaavat parametrit. Pohjavesiputkista kaksi sijoittuu virtaussuunnassa alueen alapuolelle ja yksi alueen yläpuolelle. Pohjavesiputkista mitataan myös pohjaveden korkeustasotiedot. Havaintoputkien sijainti määritellään tarkemmin varsinaisen yleissuunnitelman laatimisen yhteydessä.

Vesitarkkailun tulosten perusteella arvioidaan jätteenkäsittelykeskuksen toiminnan kuormitusta pinta- ja pohjavesiin. Mahdollisissa tarkkailun perusteella todennettavissa häiriötilanteissa ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin, joilla ehkäistään toiminnasta aiheutuvaa haittaa pinta- ja pohjavesien laadulle.

14.4.4 Kaasu- ja muiden ilmapäästöjen tarkkailu

Jätteenkäsittelykeskuksen vaikutusta ilman laatuun tarkkaillaan seuraavasti:

- Kaatopaikkakaasu tullaan keräämään jätetäyttöön rakennettavista kaasunkeräyskaivoista ja johtamaan imuputkistolla kaasupumppaamolle. Kaatopaikkakaasun määrä- ja laatumittaukset sisältyvät jätetäytön kaatopaikkakaasun keräys- ja käsittelyjärjestelmän käyttötarkkailuun.
- Ennen kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmän rakentamista (1. täyttövaihe) kaatopaikkakaasun laatua mitataan kaksi kertaa vuodessa kenttämittarilla täyttöalueelle asennettavista kahdesta tarkkailuputkesta.

- Lisäksi loppusijoitusalueilla tehdään kaatopaikkakaasun emissiomittauksia (metaanikartoituksia) säännöllisin välein kaasunkeräysjärjestelmän toimivuuden selvittämiseksi.
- Tarvittaessa tehdään leijumamittauksia pölyvaikutusten seuraamiseksi.

14.4.5 Raportointi

Jätteenkäsittelykeskuksessa pidetään käyttöpäiväkirjaa, johon merkitään toimintapäivittäin lajittelulaitoksen toimintaan, jätteiden määriin, niiden sijoitukseen, käsittelyalueen käyttöön, jatkuvaan seurantaan ja ympäristötarkkailuun sekä muuhun käsittelytoimintaan liittyvät tiedot.

Vesi- ja kaasutarkkailun ohjelman mukaisten tarkkailukertojen tulokset toimitetaan viipymättä kunkin tarkkailukerran jälkeen valvontaviranomaisille.

Loppusijoitusalueesta laaditaan vuosittain valtioneuvoston kaatopaikkapäätöksen mukainen seuranta- ja tarkkailuraportti, jossa esitetään:

- tiedot vastaanotetun ja vastaanottamatta jätetyn jätteen määrästä lajeittain
- tiedot alueelta hyötykäyttöön toimitettujen tuotteiden määrästä
- tiedot jätetäytöstä
- yhteenveto tarkkailuohjelman mukaisista seurantatiedoista
- selvitys ympäristökuormituksesta ja haittojen torjunnasta sekä
- selvitys poikkeuksellisista tapahtumista ja poikkeamisesta hyväksytyistä suunnitelmista.

Tiedot raporttiin saadaan jätteenkäsittelykeskuksen käyttöpäiväkirjasta, vesi- ja ilmatarkkailujen tuloksista ja jätetäytön mittaustuloksista sekä tilavuuslaskelmista. Raportissa esitetään myös ehdotukset seuranta- ja tarkkailuohjelmaan mahdollisesti tarvittavista muutoksista. Seuranta- ja tarkkailuraportti toimitetaan vuosittain valvontaviranomaisille.

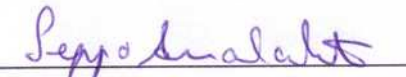
Suunnittelukeskus Oy

Laatinut:



Perttu Hyöty, dipl.ins.
projektipäällikkö

Tarkastanut:



Seppo Asumalahti, ins.
toimialapäällikkö

Hyväksynyt:



Jukka Meriluoto, tekn.lis.
aluetuomiston päällikkö

LÄHTEET

- AIR-IX Suunnittelu. 1998. Viljakkalan kunta. Koivistonkylän kaatopaikan lopettamissuunnitelma.
- AIR-IX Suunnittelu. 2000. Koivistonkylän kaatopaikan tarkkailuohjelma. Tampere.
- Blinnikka, P. 2004. Pirkanmaan jätesuunnitelma. Jätealan tavoiteohjelma vuosiin 2005 ja 2010. Alueelliset ympäristöjulkaisut 335. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere.
- Blinnikka, Päivi. 2005. Pirkanmaan jätteet ja jätealan tavoitteet. Jätteseminaari 25.2.2005.
- Elektrowatt-Ekono Oy. 2006. Vapo Oy. Jätteen polttolaitos ja tuhkan läjitysalue. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Euroopan komissio 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö, luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset
- Euroopan Unionin neuvoston päätös 2003/22/EY.
- Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiivi 92/42/ETY luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta
- Hallituksen esitys Eduskunnalle lannoitevalmistelaiksi. HE 71/2005.
- Hanski, I. K. 2003: Voimalinjojen rakentamisen vaikutukset liito-oravan (*Pteromys volans*) esiintymiseen ja suotuisaan suojelutasoon. Lausunto 20.10.2003
- Hellman, S. ja Isoaho, S. 2006. Toivonen Yhtiöt Oy. Viljakkala –hankkeeseen liittyvät materiaalianalyysit. Tampereen teknillinen yliopisto. Bio- ja ympäristötekniikan laitos. Tampere.
- Hydrologinen vuosikirja 1996-2000. 2003. Suomen ympäristö 599. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Hämeen ympäristökeskus. 1998. Ympäristölupa kaatopaikkatoiminnan jatkamiseksi Viljakkalan kunnan kaatopaikalla. 0397Y0002/111.
- Jaakko Pöyry Infra Maa ja Vesi. 2005. Jätelaitosyhdistys ry. REF-laitosten tarve- ja toimivuusselvitys.
- Kallunki, H. et al. 2002. Jätteiden pölyävyys ja siitä aiheutuva altistuminen kierrätyspolttoaineiden valmistuksessa. Loppuraportti. Kuopion alueterveyslaitos, VTT Energia, Jyväskylän Yliopisto. Kuopio.
- Kettunen, R. et al. 2000. Kaatopaikkavesien vaikutus yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toimintaan ja mitoittamiseen sekä kaatopaikkavesien esikäsittelytarpeen ja menetelmien arviointi. Kaato2001-hanke. Loppuraportti 20.6.2000. Tritonet Oy ja Jyväskylän Yliopisto.
- Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 2006. Vuosiyhteenveto Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon toiminnasta vuodelta 2005. Tampere.
- Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys. 2006. Koivistonkylän entisen kaatopaikan tarkkailutulokset 2001-2006.
- Kotola, J. & Nurminen, J. 2003. Kaupunkialueiden hydrologia - valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen ra-kennetuilla alueilla, osa 2: koealuetutkimus. Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 8, 203 s. Otamedia Oy. Espoo.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994, muutettu 267/1999) ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä(268/1999)
- Maa-aineslaki (555/1981)
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
- Marttinen, S. et al. 2006. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus 20.6.2000. Jyväskylän yliopisto ja Tritonet Oy.
- Metsäteollisuus ry. 2006. Paperia ja puuta. Metsäteollisuuden tilastokirja 2006. Vuoden 2005 tiedot. Helsinki.
- Mäkelä, K. et al. 2005. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt. LIISA 2004 laskentajärjestelmä. Tutkimusraportti RTE 2881/05. VTT rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Espoo.
- Perälä, A-L, Nippala, E. 1998. Rakentamisen jätteet ja niiden hyötykäyttö. VTT tiedotteita 1936. Espoo.
- Perälä, A-L, Vaino, T. 2004. Pääkaupunkiseudun rakennustyömailla syntyvä rakennusjäte. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2004:13.
- Pirkanmaan liitto. 1997. Pirkanmaan 3. seutukaava.

- Pirkanmaan liitto. 2005. Pirkanmaan 1. maakuntakaavaehdotus
- Pirkanmaan ympäristökeskuksen www-sivut. Alhonlahden Natura-aluekuvaus, <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=24554&lan=fi>
- Pirkanmaan ympäristökeskuksen www-sivut. Ruonanjoen Natura-aluekuvaus, <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=24566&lan=fi>
- Pirkanmaan ympäristökeskus, kehittämissuunnitelman työryhmä, konsultti Suunnittelukeskus Oy. 2006. Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma. Vaihe II, Yleissuunnitelmaraportti, Ympäristöselostus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 411. Tampere.
- Pitkänen, M-L. 2003. Ruonanjoen hoitosuunnitelma. Ympäristöhoito kansallismaisemassa – hanke. Euroopan yhteisö. Euroopan aluekehitysrahasto
- Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. 1993. Museovirasto rakennushistorian osaston julkaisuja 16. Museovirasto. Ympäristöministeriö. Helsinki.
- RIL 124-2 Vesihuolto 2. 2004 Suomen rakennusinsinöörien liitto. Helsinki.
- Skippari, K. et al. 2003. Kyrösjärven, Parkanonjärven ja Jämijärven vesiensuojelusuunnitelman seurantatutkimus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 329. Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampere
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2005. HTP-arvot 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2005:10.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista 109/2005.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. 401/2001.
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja –tutkimuksista 461/2000.
- Sovellettu Hydrologia. 1986. Vesiyhdistys ry. Mänttä.
- Suomen vesistöalueet. 1993. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki.
- Suomen ympäristökeskus. 2002. Kaatopiakkojen tiivistysrakenteet. Ympäristöopas nro 36.
- Suomen ympäristökeskus. 2001. Kaatopaikkojen lopettamisopas. Ympäristöopas nro 89.
- Suomen ympäristökeskuksen www-sivut. Eräiden jätteiden kertymät ja käsittely Suomessa vuonna 2003 (1000 t/a). <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6984&lan=fi>
- Suunnittelukeskus Oy. 2000. Keravan läjitysalueen louhinta- ja murskaustöihin liittyvät leijumamittaukset.
- Suunnittelukeskus Oy. 2004. Lassila & Tikanoja Oyj. Keravan jätteenkäsittelylaitoksen leijumamittaukset.
- Suunnittelukeskus Oy. 2004. Porin Jätehuolto. Hangassuon jäteaseman kehittäminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Suunnittelukeskus Oy. 2005. YTV Jätehuoltolaitos. Laajennusalueen vaihtoehtoisen käytön YVA. Arviointiselostus.
- Suunnittelukeskus Oy. 2005. Porin Jätehuolto. Hangassuon jäteaseman kehittämisen yleissuunnitelma.
- Suunnittelukeskus Oy. 2005. Rakentajien Ekopark Oy. Toimintojen laajentamisen YVA. Helsinki.
- Tampereen kaupunki. 1998. Kantakaupungin yleiskaava 27.5.1998.
- Tampereen kaupunki. 2003. Asemakaava 7894 2.4.2003.
- Tampereen kaupunki. 2005. Maisema- ja ympäristöselvitys. Hervantajärvi-Rusko. Yhdyskuntapalvelut, selvitys- ja arviointiryhmä.
- Tampereen kaupunki. 2006. Asemakaavan 8111 osallistumis- ja arviointisuunnitelma.
- Taratest Oy. 2005. Melumittaukset 16.9.-19.9.2005. Kohde: Toivonen Yhtiöt Oy, Tauskonkatu 30, 33720 Tampere.
- Tiehallinnon tierekisteri. Liikennemäärätilanne 1.1.2006. Hämeen tiepiiri.
- Tiehallinto. 2004. Luoteis-Pirkanmaan liikenneturvallisuussuunnitelma. Tampere.
- Tiehallinto. 2005. Tieliikenne-ennuste 2004-2040. Vuoden 2003 ennusteen tarkistaminen. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 19/2005. Helsinki

- Tielaitos. 1994. Asfalttiasemien ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelu. Tuotannon yleisohjeet TIEL 2270006. Helsinki.
- Valovirta I. et al. 2003. Jokiheimisimpukan ja sen elinympäristön suojelun taso LIFE-Luonto – projekteissa. Helsingin yliopisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsinki.
- Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 711/2001.
- Valtioneuvoston asetus ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä 621/2001.
- Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjeistoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta 480/1996.
- Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 861/1997, muutos 1049/1999 ja 202/2006.
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjeistoista 993/1992.
- Valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä 282/1994.
- Valtioneuvoston päätös yleisestä viemäristä ja eräiltä teollisuudenaloilta vesiin johdettavien jätevesien sekä teollisuudesta yleiseen viemäriin johdettavien jätevesien käsittelystä. Vnp 365/1994.
- Viatek Oy (nyk. Ramboll). 1998. Munkkaan jätekeskus. Rakennussuunnitelma. Espoo.
- Viljakkalan kunta ja Toivonen Yhtiöt Oy. Kiinteistökaupan esisopimus 29.6.2005.
- Väisänen, V. et al. 2001. Metsätalous ja vesistöjen kunnostaminen. Taloudellinen arviointi järvikunnostuskustannusten perusteella. Alueelliset ympäristöjulkaisut 230. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Oulu.
- Ympäristöhallinnon HERTTA-tietokanta.
- Ympäristöministeriö. 2002. Tarkistettu valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2005.
- Ympäristöministeriön asetus 1129/2001, liite 1. Yleisimpien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelo
- YTV. 2004. Leijuvan pölyn mittaukset Ämmässuon murskausaseman ympäristössä.