

Sammakkokangas Oy

**Sammakkokankaan jätekeskuksen
velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2013**

Jyväskylän yliopisto
Ympäristöntutkimuskeskus

Tutkimusraportti 8 / 2014

Heikki Veijola



Yhteenveto

Keski-Suomen ympäristökeskus antoi 11.5.2004 Sammakkokangas Oy:n jätteenkäsittelyasemaa koskevan ympäristölupapäätöksen, jonka perusteella oli tarkoitus kehittää Saarijärven kaupungin Sammakkokankaan kaatopaikkaa varsinaiseksi jätekeskukseksi. Ympäristölupa tuli voimaan 13.6.2006. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus on tehnyt Sammakkokankaan jätekeskuksen velvoitetarkkailun vuonna 2013 em. ympäristöluvan mukaisesti.

Tarkkailussa seurataan pinta- ja pohjavesien laatua jätteenkäsittelyaseman ympäristössä ja syntyvän kaatopaikkakaasun koostumusta.

Jätetäytön sisäinen vesi on lievästi hapanta ja sen orgaanisen aineksen ja ravinteiden pitoisuudet ovat korkeita. Sisäisen veden tyyppi on ollut ammoniumtyyppinä, mikä kuvastaa hapettomia olosuhteita.

Pohjavesi virtaa kaatopaikka-alueelta kaikkiin suuntiin virtausten painottuessa kuitenkin pohjoiseen ja itään. Kaatopaikka-alueen vaikutusta kuvastavat sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat taustapitoisuuteen verrattuna hieman kohonneita, mutta kuitenkin alhaisia joissain ympäristön pohjavesiputkissa. Kahdesta putkesta on seurattu hiilivetyjen ja fenolien pitoisuutta. Hiilivetyjä ei ole havaittu, fenolipitoisuus on ollut ajoittain hieman kohonnut.

Horonjärveen laskevan ojan vesi on ollut tummaa ja aiemmin useimmiten vain lievästi ravinteikasta ja sen kloridipitoisuus ja sähkönjohtavuus ovat olleet aiemmin vain hieman kohonneita. Sammakkokankaan jätteenkäsittelyasemalla vuonna 2007 käyttöönotettu alueen suotovesien viemärointi ta-sausaltaaseen ja siitä maasuodattimen kautta ympärysojaan alueen pohjoispuolelle on lisännyt kuormitusta Horonjärveen laskevaan ojaan, mikä on näkynyt ojan vedessä mm. kohonneena tyy-piyhdisteiden pitoisuutena sekä kohonneena kloridipitoisuutena ja sähkönjohtavuutena.

Horonjärven vesi on ollut tummaa. Sen ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuus olivat alhaisia. Horonjärven hygieeninen tila oli uimavesiluokituksen mukaan hyvä. Horonjärven keskimääräinen tyyppi-, ammoniumtyyppi- ja nitraattityypipitoisuus olivat aiempia vuosia korkeampaa tasoa. Horonjärven veden sähkönjohtavuudella ja kloridipitoisuudella on ollut nouseva suuntaus v. 2004 - 2013, mutta arvot ovat edelleen hyvin alhaisia.

Horonjärvestä laskevan Horonpuron veden laatu ei juurikaan poikennut Horonjärven veden laadusta, sen vesi oli tosin hieman tummempaa

Sammakkolammen vesi on ollut Horonjärveä tummempaa ja sen ammoniumtyyppi- sekä fosforipitoisuus ovat olleet Horonjärveä korkeampia. Sammakkolammen kloridipitoisuus on ollut alhainen ollen vain hieman korkeampi kuin Horonjärven pitoisuus. Sammakkolammen kloridipitoisuudella ja sähkönjohtavuudella oli nouseva suuntaus v. 2004 – 2009, minkä jälkeen suuntaus on ollut laskeva kevääseen 2012 saakka. Lammen hygieeninen tila oli uimavesiluokituksen mukaan hyvä.

Kaatopaikkakaasua syntyy kaatopaikan jätteessä olevan orgaanisen aineksen hajotessa hapettomassa tilassa (mädätessä). Normaalisti kaatopaikan kaasuntuotanto kasvaa niin kauan kuin hajotettavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle jatkuu tasaisena. Täytön päättyessä kaasunmuodostus alkaa vähentyä, mutta voi jatkua jopa 50 vuotta.

Sammakkokankaan kaatopaikalla syntyvä biokaasu on suurelta osin metaania. Vuosina 2005 ja 2006 Metaanipitoisuus oli tasoa 40 - 55 % ja hiilidioksidipitoisuus tasoa 35 – 40 %. Kaasu ei ole sisältänyt happea vuosien 2005 - 2006 tutkimuskerroilla. Vuosien 2007 ja 2008 mittauskerroilla metaanipitoisuus oli selvästi aiempia tutkimuskertoja alhaisempaa tasoa ja kaasussa oli runsaasti happea. Vuoden 2013 tutkimuskerroilla metaanipitoisuus oli tasoa 58 % ja siinä ei ollut happea ol- lenkaan.

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
2. Sammakkokangas Oy ja Sammakkokankaan jätekeskus.....	1
3. Tutkimusalue ja tarkkailun suoritus	3
4. Vuoden 2013 sääolot.....	5
5. Tulokset.....	6
5.1 Sisäisten vesien ja pohjavesien pinnankorkeudet	6
5.2 Kaatopaikkavesien ja alapuolisen vesistön veden laatu	6
5.3. Kaatopaikkakaasu.....	11



Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus

Postiosoite

PL 35 (YAD)

40014 Jyväskylän yliopisto

Käyntiosoite

Survontie 9

Ambiotica, D-rakennus

1. Johdanto

Voimassa oleva valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/97) edellyttää toimivien ja suljettujen kaatopaikkojen ympäristövaikutusten jatkuvaa seurantaa. Tarkkailtavia asioita ovat kaatopaikalle sijoitettavan jätteen laji, määrä, alkuperä, tuottaja, tuoja ja toimituspäivämäärä sekä sijoituskohta, kaatopaikan sisäisen veden korkeus ja laatu, alueen pinta- ja pohjavesien sekä kaatopaikan suotovesien laatu, sekä syntyvän kaatopaikkakaasun määrä ja laatu.

Keski-Suomen ympäristökeskus on myöntänyt 16.11.1998 Saarijärven kaupungille ympäristölupamenettelylain 2 §:n mukaisen ympäristöluvan, joka sisältää jäteasetuksen 11 §:n mukaisen jäteluparatkaisun ja terveydensuojeluasetuksen 1 §:n mukaisen sijoitusluparatkaisun.

Keski-Suomen ympäristökeskus on 27.6.2000 päivätyllä kirjeellä hyväksynyt Sammakkokankaan komposti- ja hyötyjätekentän rakentamisen. Keski-Suomen ympäristökeskus on 17.9.2001 päivätyllä kirjeellä hyväksynyt biojätteen aumakompostoinnin aloittamisen Sammakkokankaan jätekeskuksessa.

Keski-Suomen ympäristökeskus on hyväksynyt 30.8.2002 Saarijärven kaatopaikan perustilaselvityksen ja tarkistetun tarkkailuohjelman.

Sammakkokangas Oy (aiemmin v. 2004 Pohjoisen Keski-Suomen Jätehuolto Oy) haki ympäristönsuojelulain 28 §:n mukaista ympäristölupaa jätteenkäsittelyasemalle, joka oli tarkoitus perustaa Saarijärven kaupungin Sammakkokankaan kaatopaikan yhteyteen.

Keski-Suomen ympäristökeskus antoi asiasta päätöksen 11.5.2004 (Dnro KSU-2003-y-90/121). Lupa on voimassa vuoteen 2014 saakka. Uudesta luvasta valitettiin aina korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka hylkäsi valituksen 13.6.2006. Uusi ympäristölupa on siten virallisesti lainvoimainen.

Keski-Suomen ympäristökeskus hyväksyi 30.8.2002 Saarijärven kaatopaikan perustilaselvityksen ja tarkistetun tarkkailuohjelman. V. 2004 syksystä lähtien vesinäytteet on otettu ja analysoitu ympäristöluvassa esitetyn tarkkailuohjelman mukaisesti.

Sammakkokangas Oy haki muutosta voimassa olevan ympäristölupansa täyttökorkeutta ja luiskakaltevuutta koskeviin määräyksiin. Keski-Suomen ympäristökeskus antoi muutoksiin luvan 24.7.2009 päivätyssä päätöksessään (Dnro KSU-2008-Y-219-111).

2. Sammakkokangas Oy ja Sammakkokankaan jätekeskus

Sammakkokangas Oy aloitti toimintansa v. 2004 alusta. Yhtiö on Pohjoisen Keski-Suomen alueella toimiva, kuntien omistama jätehuolto-yhtiö, jonka tehtävänä on huolehtia osakaskuntien lakisääteisistä jätehuollon palvelutehtävistä. Sammakkokangas Oy:n toimintaa on esitelty yhtiön www-sivuilla osoitteessa www.sammakkokangas.fi.

Sammakkokankaan jätekeskus sijaitsee noin 12 km Saarijärven keskustasta pohjoiseen Kannonkoskentie (nro 648) itäpuolella, Sammakkolampi -nimiselle tilalla RN:o 29:27, osoitteessa Kannonkoskentie 1134, Saarijärvi. Saarijärven kaupungin omistuksessa oleva tilan pinta-ala on noin 600 ha, josta jätteenkäsittelytoimintoihin on suunniteltu noin 21 ha:n alaa. Sammakkokangas Oy on vuokrannut alueen Saarijärven kaupungilta.

Ympäristöministeriön 2.8.1999 vahvistamassa Keski-Suomen seutukaavan 5. vaihekaavassa Sammakkokankaan nykyinen alue on merkitty kaatopaikaksi tai jätehuoltolaitosalueeksi tunnuksella ET/ka. Alueen välittömälle ympäristölle ei seutukaavassa ole osoitettu maankäyttöä. Kohde ei sijaitse yleis- tai asemakaavoitetulla alueella.

Jätekeskus sijoittuu keskelle metsätalouskäytössä olevaa metsäaluetta ja lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat kohteen eteläpuolella Saarelankylässä noin 2 km:n päässä. Vastava etäisyys on myös lähimpiin viljelyskäytössä oleviin peltoihin. Lähin yleinen tie on Kannonkoskelle vievä maantie nro 648, joka sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä suunnittelualueen rajasta ja noin 400 m nykyisestä kaatopaikasta.

Lähin pohjavesialue on suunnittelualueesta noin 2,5 km kaakkoon. Lähin vesistö, Sammakkolampi, sijaitsee 150 m etelään. Seuraavat vesistöt ovat Saarijärvi 2 km etelään, Pieni-Horo ja Horo 1 km koilliseen ja Loukkulammit 1,2 km lounaaseen. Horonjärven alue on merkitty seutukaavassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on virkistyskäyttö- tai ympäristöarvoja (tunnus MV). Horonjärven on istutettu arvokaloja ja järveä käytetään virkistyskalastukseen.

Kaatopaikan toiminta

Sammakkokankaan kaatopaikka on perustettu vuonna 1984, ja se on toiminut yhdyskuntajätteen kaatopaikkana vuodesta 1986. Tätä ennen kaatopaikka-alueella on sijainnut teollisuuden muovijätteen (PU- ja PVC-jäte) kaatopaikka, joka on nykyään poistettu käytöstä ja maisemoitu. Vuosina 2004 - 2006 kaatopaikka modernisoitiin nykyaikaiseksi jätekeskukseksi.

Sammakkokankaalle on tuotu vuoden 2002 alusta lähtien Kannonkosken ja Kivijärven kunnissa muodostuvaa jätettä. Vuoden 2003 alusta on otettu vastaan myös Viitasaaren kaupungissa ja vuoden 2003 loppupuolelta asti Pihtiputaan kunnassa muodostuvaa jätettä. Nykyiseen jätekeskukseen on tuotu myös Äänekosken yhdyskuntajätettä vuoden 2005 alusta sekä biojätettä joulukuusta 2005 lähtien.

Yhtiö hoiti vuonna 2013 viiden osakaskunnan (Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi ja Saarijärvi) jätehuollon palvelutehtävät. Kaksi osakaskuntaa (Pihtipudas, Viitasaari) hoitavat jätehuoltonsa itse, mutta toimittavat loppusijoitettavan jätteen Sammakkokankaan jätekeskukseen.

Jätekeskuksen nykyiset toiminnot käsittävät tavanomaisiksi luokiteltavan yhdyskuntajätteen vastaanoton ja loppusijoituksen, erilliskerätyn biojätteen aumakompostoinnin asfaltoidulla ja viemäroidyllä kentällä sekä öljyllä pilaantuneiden maiden käsittelyn. Lisäksi alueella otetaan vastaan ja välivarastoidaan keräysmetallia ja -lasia sekä kotitalouksien ongelmajätteitä.

Nykyisen jätekeskuksen pinta-ala on noin 10 ha, josta nykyisin käytössä olevan täyttöalueen ala on yhteensä noin 2.7 ha. Kesällä 2010 valmistui 10 ha jätetäyttöaluetta. Kesällä 2011 valmistui 0.2 ha välipohja-aluetta ja vanhaa täyttöaluetta suljettiin sulkemisrakentein 12.5 ha.

Jättemäärät ovat kääntyneet vähitellen laskuun parin viime vuoden aikana. Jätekeskuksessa otettiin vastaan jätettä 19 752 tn, josta 14 263 tn loppusijoitettiin jätepenkkaan. Loppuosa joko toimitettiin edelleen höytykäyttöön tai käytettiin hyödyksi jätekeskuksen rakenteissa. Nykyinen jätteen loppusijoitusalue on rakennettu pohjaltaan tiiviiksi ja se täyttää Valtioneuvoston kaatopaikka-asetuksen (VnP 861/1997) määräykset pohjarakenteista. Kaatopaikavesien keräämistä varten alueelle on rakennettu viemärointi, joista vedet johdetaan täyttöalueen pohjoispuolella sijaitsevaan tasaus- ja laskeutusaltaaseen ja sitä kautta maasuodattimelle. Maasuodattimelta puhdistetut vedet pumpataan purkuojaan, josta ne kulkeutuvat suo-ojastoon ja lopulta Horonjärveen.

Jätekeskuksen toiminta

Jätekeskuksen toiminnasta vastaa Sammakkokangas Oy, jonka omistavat osakaskunnat. Yhtiön osakkaita ovat Kannonkosken, Karstulan, Kinnulan, Kivijärven ja Pihtiputaan kunnat sekä Saarijärven ja Viitasaaren kaupungit.

Jätekeskuksessa otetaan vastaan ja käsittelemään yhtiön osakaskuntien alueella ja mahdollisten yhteistyösopimusten puitteissa myös muiden kuntien alueella muodostuvaa yhdyskuntajätettä, rakennus- ja purkujätettä, teollisuusjätettä sekä normaalista yhdyskuntajätteestä poikkeavaa nk. erityisjätettä, kuten lämpövoimalaitosten tuhkaa, asbestia, välppäjätettä, teurasjätettä sekä rasvan- ja hiekanerotuskaivojen lietteitä.

Lisäksi alueella vastaanotetaan ja varastoidaan hyötyjätteitä, ongelmajätteiden pieneriä ja nestemäisiä öljyjätteitä ennen niiden toimittamista jatkokäsittelyyn. Alueella otetaan vastaan ja käsitellään myös kiinteitä öljyvahinkojätteitä.

Sammakkokangas Oy:n otti vesien käsittelyssä käyttöön maasuodattimen vuonna 2007. Maasuodattimen kokonaistyyppireduktio ei ole vuoden 2009 näytteenoton perusteella täytännyt ympäristöluvassa edellytettyä 50 % tasoa, minkä vuoksi Ramboll Oy laati Maasuodattimen vedenkäsittelyjärjestelmän tehostamissuunnitelman.

3. Tutkimusalue ja tarkkailun suoritus

Vesistöalueellisesti Sammakkokankaan jätekeskus sijoittuu Kyminjoen vesistön Viitasaaren ja Saarijärven reitin rajalle siten, että alueen pohjoisosa kuuluu Viitasaaren reitin Petäänpuron valuma-alueeseen ja eteläosa Saarijärven reitin Vuosjoen valuma-alueeseen. Vedenjakaja kulkee kantatieltä jätekeskukseen johtavan tien kohdalla.

Vedenjakajan pohjoispuolella vedet virtaavat suo-ojia pitkin Pieni-Horoon ja edelleen Horonjärveen. Horonjärvi laskee noin 2 km pitkänä Horonpurona Petäänjärveen. Vedenjakajan eteläpuolella vedet virtaavat suo-ojia pitkin Sammakkolampeen. Sammakkolampi laskee suo-ojia pitkin noin 2 km päässä sijaitsevaan Saarijärveen, joka edelleen laskee Vuosjokena Pyhäjärveen.

Sammakkokankaan jätekeskus on rakennettu ja ojitettu siten, että se sijoittuu kokonaisuudessaan pohjoiselle valuma-alueelle. Kaatopaikka-alueen rajoittuminen vedenjakajaan estää täyttöalueen valuma- ja suotovesien pääsyn eteläsuunnassa sijaitsevaan Sammakkolampeen sekä ympäristön pintavesien virtaamisen eteläsuunnasta kaatopaikka-alueelle.

Ympäristöluvan mukaan eräiltä havaintoasemien vedestä tehdään joka 3. vuosi laajempi analyysivalikoima (raskasmetalleja ja öljy). Nämä laajemmat analyysit tehtiin vuoden 2011 toukokuun tutkimuskerralla.

Tarkkailussa seurattiin kaatopaikkavesiä seuraavilla havaintoasemilla (ks. karttaliitteet 1 - 3, asemien koordinaatit ovat liitteessä 1):

Jätetäytön sisäinen vesi

Kaatopaikan sisäisen veden korkeutta ja laatua tulee seurata kaksi kertaa vuodessa keväällä ja syksyllä havaintopisteestä HP15. Sisäisen veden putkesta on tuloksia v. 2008 syksyn tutkimuskertaan saakka. Tämän jälkeen putkesta ei saatu enää vesinäytettä.

Vesienkäsittelyn tarkkailu

Kompostikentän salaojakaivojen kokoojakaivosta otetaan näyte kaksi kertaa vuodessa keväällä ja syksyllä vesistö tarkkailun yhteydessä. Vuoden 2013 toukokuun tutkimuskerralla kokoomakaivossa oli pohjalla vain niukasti lietteistä vettä eikä siitä saatu näytettä.

Alueelta vesistöön johdettavat vedet ohjataan tasausaltaan ja maasuodattimen kautta Horonjärveen laskevaan ojaan. Sammakkokankaan jätekeskuksen maasuodattimen toiminnasta laaditaan erillinen raportti eikä sen tuloksia käsitellä tässä raportissa. Vuonna 2012 tasausaltaasta otettiin näytteet kolme kertaa.

Vesistötarkkailu

Vesistötarkkailun havaintoasemia ovat:

Horonjärveen laskeva oja (1)
 Horonjärvi (2)
 Sammakkolampi (3)
 Horonpuro (4)
 Suolikko (5).

Vesistötarkkailupisteitä tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa, keväällä ja syksyllä.

Horonjärveen laskevan ojan valuma-alueen suuruuden on Jyväskylän Yliopiston ympäristöntutkimuskeskus arvioinut olevan noin 1 km². Horonpuron valuma-alueen on puolestaan arvioitu olevan noin 3 km².

Vuonna 2012 otettiin lisäksi alapuolisen alueen metsäojista vesinäytteitä. Näytepisteiden sijainnit on esitetty liitekartassa ja tulokset liitteenä tulostaulukossa.

Pohjavesi

Pohjavesien laatua ja pinnan korkeutta tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa keväällä ja syksyllä pohjavesiputkista HP11, HP12, HP13, HP14.

Vesitarkkailun näytteenoton ajankohdat ja vesinäytteistä tehdyt määritykset käyvät ilmi liitteistä 3 ja 4.

Kaasun tarkkailu

Kaatopaikkakaasua syntyy jätteessä olevan orgaanisen aineksen hajotessa hapettomassa tilassa (mädätessä). Kaatopaikkakaasun pääkomponentteja ovat metaani ja hiilidioksidi.

Jätteenkäsittelyalueen käyttövaiheessa olevien täyttöalueiden kaatopaikkakaasun määrää, painetta ja kaasun aineosia (metaani, hiilidioksidi ja happi) tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa.

Nykyisin käytössä olevaa jätetäytön kaatopaikkakaasuja tarkkaillaan putkesta HP15. Mittaukset tehtiin Geotechnical Instrument -yhtiön valmistamalla GA2000 kenttäanalysaattorilla, joka mittaa metaanin (CH₄), hiilidioksidin (CO₂) ja hapen (O₂) prosentuaaliset tilavuusosuudet. Mittarissa on imupumppu, joka kuljettaa mitattavan kaasun imuletkua pitkin infrapuna-analysaattoriin.

Tavallisesti mittausjakson pituus on ollut 5-10 minuuttia, mutta mittauksia jatkettiin, jos pi-toisuudet muuttuivat olennaisesti mittauksen aikana.

Käyttötarkkailu

Ympäristöluvan mukaan luvan saajan on toimitettava yhteenveto toiminnasta, tarkkailusta ja kirjanpidosta kunkin vuoden osalta on Keski-Suomen ympäristökeskukselle.

4. Vuoden 2013 sääolot

Tammikuussa keskilämpötila oli maan eteläosassa vähän tavanomaista alempi, pohjoisessa korkeampi. Sadanta oli lähellä keskimääräistä. Vesistöjen ja pohjaveden korkeudet laskivat pääosin talvelle tyypilliseen tapaan. Helmikuu oli lauha ja vähäsateinen. Vesistöjen ja pohjaveden pinnat olivat laskussa talvelle tyypilliseen tapaan. Maaliskuu oli kylmä ja vähäsateinen. Tästä syystä lumen vesiarvoissa ei tapahtunut juuri suuria muutoksia. Sekä vesistöjen että pohjaveden pinnat laskivat talvelle tyypilliseen tapaan, mutta vesivarastot olivat vielä märän syksyn jäljiltä tavallista suuremmat.

Huhtikuussa satoi pääosin tavallista enemmän. Nopeasta lumien sulamisesta ja vesisateista johtunut äkillinen virtaamien kasvu sekä tavallista vahvemmat jokijäät saivat aikaan poikkeuksellisen paljon jääpatoja Pohjanmaalla. Toukokuu oli lämmin ja monin paikoin vähäsateinen. Maan etelä- ja länsiosassa pohjavedet olivat jo laskussa. Pohjoisessa pohjavedet olivat keskimääräistä ylempänä. Järvivedet olivat kuukauden loppupuolella paikoin ennätysellisen lämpimiä.

Kesäkuu oli harvinaisen lämmin ja monin paikoin runsassateinen. Järvien vedenpinnat olivat pääosin laskussa ja jokien virtaamat kesäisen pieniä. Ajoittaiset rankat sateet nostivat jokien virtaamia pienissä vesistöissä. Pohjaveden korkeudet olivat laskussa koko maassa. Vesistöjen pintaveden lämpötilat olivat kuukauden aikana kahteen otteeseen huippulämpimiä ja myös kuukauden keskilämpötila oli maan etelä- ja keskiosassa monin paikoin korkeampi kuin koskaan aiemmin mittausjaksolla.

Heinäkuu oli keskilämpötilaltaan melko tyypillinen mutta pääosin hieman tavallista viileämpi. Suuressa osassa maata satoi keskiarvoa vähemmän. Vedenpinnat olivat monin paikoin tavanomaista alempana, mutta kuurosateet nostivat virtaamia paikoin pienissä vesistöissä. Järvien pinnat olivat pääosin laskussa. Pohjaveden pinnat laskivat paikoin huomattavasti haihdunnan ja vähäisten sateiden myötä. Järvien pintaveden lämpötilat vaihtelivat kuukauden alun lämpimistä loppupuolen erityisen viileisiin lukemiin.

Elokuu oli koko maassa tavallista lämpimämpi. Kuukauden aikana satoi vaihtelevasti sekä ajallisesti että alueellisesti. Idässä ja etelässä sadetta kertyi tavallista enemmän, kun taas pohjoisessa ja lännessä vähän. Kuukauden alun sateet kasvattivat hetkellisesti virtaamia ja nostivat vedenkorkeuksia maan etelä- ja keskiosassa sekä pysäyttivät pohjaveden pinnan laskun sateisilla alueilla. Pintaveden lämpötilat olivat elokuussa pääosin ajankohdan keskiarvoa ylempiä.

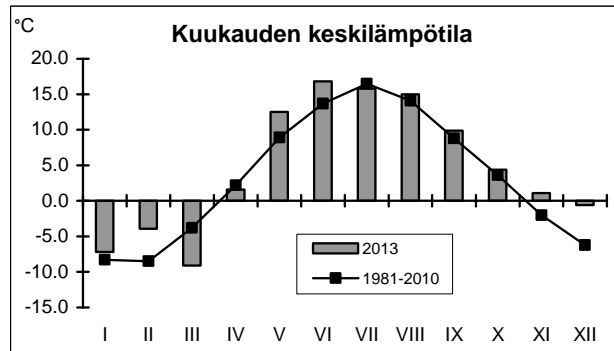
Syyskuu oli lämmin ja suuressa osassa maata vähäsateinen. Niukkojen sateiden takia sekä vesistöjen että pohjaveden korkeudet olivat monin paikoin ajankohdan keskiarvoa alempana ja laskusuunnassa. Useiden jokien keskivirtaamat olivat vain puolet tavanomaisesta. Lämpimän sään myötä vesistöjen pintalämpötilat olivat tavanomaista korkeampia ja haihdunta monin paikoin ajankohtaan nähden runsasta. Kuukauden puolivälissä vesistöt olivat ajankohtaan nähden jopa ennätyslämpimiä.

Lokakuu oli maan etelä- ja keskiosassa tavallista lämpimämpi. Kuukausi alkoi hyvin kuivana, mutta muuttui vetiseksi loppua kohden. Kuukauden viimeisinä viikkoina satoi maan etelä- ja keskiosassa runsaasti, minkä myötä vedenpinnat ja virtaamat kääntyivät muutaman kuukauden kuivan jakson jälkeen taas nousuun. Pohjavesivarastoja lokakuun sateet eivät vielä ehtineet täydentää liiemmin, mutta käänsivät pinnat kuitenkin nousuun. Maan etelä- ja keskiosassa järvivedet olivat pääosin hieman tavallista lämpimämpiä.

Vuoden 2013 sään keskeiset tunnusluvut Jyväskylän lentoasemalla on esitetty kuvassa 1.

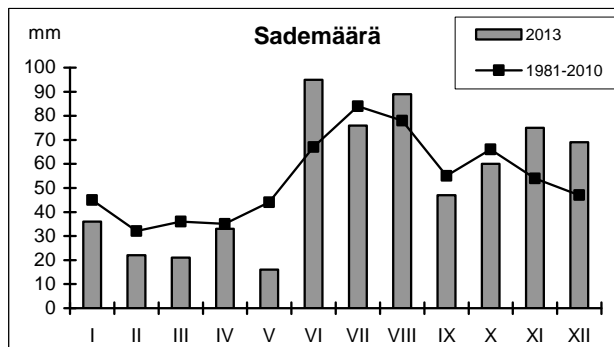
Kuukauden keskilämpötila (°C) vuonna 2013 Jyväskylän lentoasemalla

Kk	2013	1981-2010
I	-7.2	-8.3
II	-3.9	-8.5
III	-9.1	-3.8
IV	1.6	2.2
V	12.5	8.9
VI	16.8	13.7
VII	15.8	16.5
VIII	15.0	14.1
IX	9.9	8.8
X	4.4	3.6
XI	1.1	-2.0
XII	-0.6	-6.2
x	4.7	3.3



Sademäärä (mm) kuukausittain vuonna 2013 Jyväskylän lentoasemalla

Kk	2013	1981-2010
I	36	45
II	22	32
III	21	36
IV	33	35
V	16	44
VI	95	67
VII	76	84
VIII	89	78
IX	47	55
X	60	66
XI	75	54
XII	69	47
Yht.	639	643



Kuva 1. Sääolot Jyväskylän lentoasemalla vuonna 2013.

5. Tulokset

5.1 Sisäisten vesien ja pohjavesien pinnankorkeudet

Havainnot sisäisen vesien ja pohjaveden korkeuksista on esitetty taulukossa 1. Syksyn tutkimuskerralla pinnankorkeusmittausten tuloksissa oli sekaannusta eikä syksyn pinnankorkeustuloksia esitetä tässä.

5.2 Kaatopaikkavesien ja alapuolisen vesistön veden laatu

Sammakkokankaan jätekeskuksen jätetäytön sisäisen veden, suotovesien, pinta- ja pohjavesien sekä alapuolisten vesistön havaintokerroittaiset vedenlaatutulokset on esitetty liitteissä 1a ja 1b. Vesistötarkkailun havaintopaikkojen vedenlaatukeskiarvot on esitetty liitteessä 2. Jätetäytön sisäisen veden putki oli tukossa eikä siitä saatu näytteitä vuosina 2009-2013.

Jätetäytön sisäinen vesi

Sisäinen vesi on ollut lievästi hapanta. Sen typpipitoisuus on ollut korkea kuten myös fosforipitoisuus. Sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus sekä orgaanisen aineksen pitoisuus (jota COD_{Cr} kuvaa) ovat olleet korkeita.

Sisäisen veden typpi on lähes kokonaan ammoniumtyyppinä, mikä kuvastaa hapettomia olosuhteita. Typpipitoisuus (tasoa 400 mg/l) on ollut korkeampi kuin puhdistetuissa asumajätevesissä (tyypillisesti tasoa 30-50 mg/l).

Taulukko 1. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jätekeskuksen tarkkailun pohjaveden pinnakorkeudet tarkkailuputkissa (m mp = metriä merenpinnasta)

	Putken pää m mp	Vesipinta m mp		Putken pää m mp	Vesipinta m mp
Putki 11/03	203.86		Putki HP14/03	201.18	
16.10.03		195.96	16.10.03		194.18
19.05.04		196.76	19.05.04		194.2
28.09.04		196.76	28.09.04		194.4
23.05.05		197.27	23.05.05		194.7
21.11.05		196.56	21.11.05		194.9
26.05.06		197.20	26.05.06		195.4
10.10.06		195.62	10.10.06		191.6
29.05.07		197.00	29.05.07		194.8
15.10.07		196.09	15.10.07		194.5
28.05.08		197.46	28.05.08		194.9
15.09.08		198.36	15.09.08		195.6
25.05.09		197.53	25.05.09		195.2
16.09.09		196.08	16.09.09		193.5
11.05.10		196.46	11.05.10		195.8
15.09.10		195.79	15.09.10		194.0
18.05.11		195.86	18.05.11		195.5
26.09.11		197.56	26.09.11		196.4
31.05.12		198.40	31.05.12		195.4
29.05.13		197.42	29.05.13		195.5
24.09.13		196.16	24.09.13		194.3
Putki HP12/03	200.91		Putki HP15/03	208.65	
16.10.03		196.36	16.10.03		196.75
19.05.04		198.27	19.05.04		196.05
28.09.04		196.71	28.09.04		196.13
23.05.05		197.51	23.05.05		197.41
21.11.05		196.70	21.11.05		198.26
26.05.06		197.53	26.05.06		195.65
10.10.06		195.91	10.10.06		198.17
29.05.07		197.12	29.05.07		193.65
15.10.07		196.15	15.10.07		199.67
28.05.08		197.67	28.05.08		201.15
15.09.08		198.21	15.09.08		193.80
25.05.09		197.66	25.05.09		Putki tukossa
16.09.09		195.58			
11.05.10		197.41			
15.09.10		195.48			
18.05.11		197.15			
26.09.11		198.31			
31.05.12		198.47			
29.05.13		197.70			
24.09.13		195.78			
Putki HP13/03	196.03				
16.10.03		193.32			
19.05.04		193.57			
28.09.04		193.22			
23.05.05		193.61			
21.11.05		193.83			
26.05.06		194.05			
10.10.06		193.44			
29.05.07		193.57			
15.10.07		193.25			
28.05.08		193.93			
15.09.08		194.13			
25.05.09		193.73			
16.09.09		192.25			
11.05.10		194.63			
15.09.10		192.26			
18.05.11		193.73			
26.09.11		194.47			
31.05.12		194.03			
29.05.13		193.78			
24.09.13		192.62			

Kompostikentän vedet

Kompostikentän salaojakaivojen kokoojakaivon vesi on ollut hapanta (pH pääosin tasoa 4.3-5.1) ja hyvin tummaa. Kompostikentän salaojakaivojen kokoojakaivon typpi- ja ammoniumtyyppipitoisuus ja enterokokkien (= fekaalisten streptokokkien) pitoisuus on ollut hyvin korkea syyskuun tutkimuskerralla. Myös lämpökestoisten kolien pitoisuus on ollut ajoittain korkea.

Kompostikentän veden metallipitoisuuksista arseenipitoisuus on ollut ajoittain korkea (tasoa 280-2100 µg/l) ylittäen talousvesiasetuksen enimmäispitoisuuden 10 µg/l ja kokonaiskromin pitoisuus (ollut ajoittain 210-830 µg/l) on ajoittain ylittänyt talousvesiasetuksen enimmäispitoisuuden 50 µg/l. Vuoden 2010 kesällä kompostointikenttä puhdistettiin ja kokoomakaivo huuhdottiin huolellisesti, jonka seurauksena syyskuussa arseeni ja kromipitoisuudet olivat alhaisia (13 ja 16 µg/l). Myös vuoden 2011 tutkimuskerroilla arseeni ja kromipitoisuudet olivat alhaisia. Kompostikentän veden kuparipitoisuus on alittanut selvästi talousvesiasetuksen enimmäispitoisuuden 2000 µg/l. Korkeat metallipitoisuudet aiheutuivat ilmeisesti kentällä aiemmin varastoidusta kyllästetystä puusta.

Pohjavedet

Pohjavesi virtaa kaatopaikka-alueelta kaikkiin suuntiin virtausten painottuessa kuitenkin pohjoiseen ja itään. Kaatopaikkavesien vaikutus (arvioitavissa pohjaveden kloridipitoisuudesta ja sähkönjohtavuudesta) on näkynyt selvästi pohjavesiputkessa HP 12/03 ja yleensä selvästi vähäisempänä putkessa HP 13/03.

Putkessa HP 13/03 veden laatu vaihtelee huomattavasti. Kevään tutkimuskerroilla sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus ovat olleet hyvin alhaisia ja syksyn tutkimuskerroilla selvästi kohonneita. Pohjavesiputken HP 13/03 kloridipitoisuus ja johtokyky olivat v. 2009 ja 2010 syksyn tutkimuskerroilla aiempia vuosia korkeampaa tasoa.

Vuoden 2011 syksyllä ja v. 2012 kevään ja syksyn tutkimuskerroilla pohjavesiputken HP12 veden laatu poikkesi selvästi aiemmin havaitusta. Veden sähkönjohtavuus, kloridipitoisuus sekä ravinne- ja rautapitoisuudet olivat selvästi tuolloin aiempaa ja myös v. 2013 alhaisempia.

Pohjavesiputken HP 12/03 ammoniumtyyppipitoisuus on ollut vuosien 2009 - 2013 tutkimuskerroilla vuosien 2007 - 2008 pitoisuuksia alhaisempaa tasoa, mutta kuitenkin edelleen selvästi korkeampaa tasoa kuin vuosina 2004 - 2006.

Pohjavesiputkessa HP 11/03 sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus ovat olleet yleensä vain hieman korkeampia kuin taustaa edustavassa putkessa HP 14/03. Vuosien 2009 - 2010 tutkimuskerroilla sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus olivat tavanomaista korkeampaa tasoa.

Pohjavesiputkien bakteeripitoisuudet ovat olleet yleensä alhaisia. Vuoden 2011 toukokuun tutkimuskerralla putkien HP12/03 ja HP14/03 enterokokkien pitoisuudet olivat selvästi kohonneita ja putkessa HP12/03 myös lämpökestoisten kolibakteerien pitoisuus oli selvästi kohonnut. Vuoden 2013 tutkimuskerroilla bakteeripitoisuudet olivat alhaisia.

Pohjavesiputkien fosforipitoisuudet ovat vaihdelleet huomattavasti. Vuonna 2012 fosforipitoisuus vaihteli välillä 60 - 800 µg/l.

Pohjavesiputkista HP 12/03 ja 13/03 on tutkittu kokonaishiilivetyjen ja fenolien pitoisuuksia. Hiilivetyjen ('öljyn') pitoisuus on ollut lähes kaikilla v. 2004 - 2013 tutkimuskerroilla molemmissa putkissa alle määritysrajan 0.1 mg/l (yhden kerran pitoisuus oli 0.2 mg/l ja yhden kerran 0.1 mg/l, liite 1B).

Fenolipitoisuudet em. putkissa ovat vaihdelleet. Putkessa 13/03 pitoisuudet ovat olleet yleensä joko alle määritysrajan tai mitattavia mutta alhaisia.

Putkessa 12/03 fenolipitoisuus on ollut eräiden komponenttien osalta korkeampi kuin putkessa 13/03. Pitoisuudet ovat vaihdelleet suuresti ollen korkeimmillaan joitain satoja µg/l (4-metyylifenoli 2007 toukokuu 580 µg/l). Vuoden 2009 tutkimuskerroilla mitkään fenolin komponentit eivät olleet selvästi kohonneita. Vuoden 2010 syyskuussa eräät fenolikomponentit olivat kohonneita. Vuoden 2011 eräät fenolikomponentit olivat kohonneita toukokuussa ja syyskuussa. Vuonna 2012 fenolipitoisuudet olivat alle määritysrajan, ja vuonna 2014 hyvin alhaisia.

Pohjavesiputkien veden öljypitoisuus ja metallipitoisuudet ovat olleet putken HP12/03 rautapitoisuutta lukuun ottamatta alhaisia.

Maasuodattimen vesien laatu

Sammakkokankaan jätekeskuksen vesiä johdetaan Horonjärveen laskevaan ojaan maasuodattimen kautta. Vesienkäsittelymenetelmän puhdistuksen tavoitteelliset reduktiot ovat BOD7:lle 90 % ja kokonaistypelle vähintään 50 %.

Maasuodattimen toiminnan tarkkailun vedenlaatutulokset on esitetty liitteessä. Maasuodattimen tasausaltaaseen tulevan ja siitä lähtevän veden v. 2011 tutkimuskertojen ainepitoisuuksista arvioituna maasuodattimen reduktio oli typelle 22, 71 ja 38 % ja biologiselle hapenkulutukselle 87, 78 ja 88 %.

Vuonna 2012 tutkimuskertojen ainepitoisuuksista arvioituna maasuodattimen reduktio oli typelle 66, 33 ja -45 % ja biologiselle hapenkulutukselle 41, 85 ja 51 %.

Vuoden 2012 lokakuun tutkimuskerralla tasausaltaaseen tulevan veden kokonais- ja ammoniumtyyppipitoisuus sekä kloridipitoisuus olivat alhaisempia kuin maasuodattimelle tulevan veden pitoisuudet. Maasuodattimelle tulevan ja siitä lähtevän veden pitoisuuksista laskevan maasuodattimen reduktio oli lokakuun tutkimuskerralla typelle 20 %.

Maasuodattimelta lähtevän veden metallipitoisuudet olivat alhaisia eikä öljyä havaittu.

Vuonna 2013 tutkimuskertojen ainepitoisuuksista arvioituna maasuodattimen reduktio oli typelle 48, 59 ja 43 % ja biologiselle hapenkulutukselle 81, 95 ja 94 %.

Vuoden 2013 syksyllä maasuodattimen rakennetta ja toimintaa parannettiin. Lokakuun tutkimuskerran vesitulokset olivat tasausaltaan tyhjennyksen ajalta, jolloin valvovan viranomaisen luvalla tasausaltaan vedet ohijuokutettiin suoraan ojaan, johon oli tehty padotuksia. Tyhjentämisen jälkeen on tehtiin ennen tasausallasta sijaitsevat rauhoituskaivot, jotka poistavat veden sisältämän kiintoaineksen. Maasuodattimen toimimaton venttiili korjattiin ja maasuodattimen putkistot on painehuuhdeltu. Tasausaltaasta poistettiin sinne kertynyt kiintoaines. Tasausaltaasta maasuodattimelle lähtevän putkea suojaava suodattava murske vaihdettiin.

Pintavedet

Horonjärveen laskevan ojan vesi on ollut tummaa ja aiemmin useimmiten vain lievästi ravinteikasta. Ojan veden typpiyhdisteiden pitoisuudet, fosforipitoisuus ja sähkönjohtavuus sekä kloridipitoisuus ovat olleet vuosien 2007 – 2013 tutkimuskerroilla aiempaa korkeampia (liitteet 1 ja 2).

Vuonna 2008 touko- ja syyskuu olivat tavanomaista vähäsateisempia, mikä on voinut osaltaan nostaa ainepitoisuuksia. Vuoden 2009 syyskuun tutkimuskerralla Horonjärveen laskevan ojan virtaama oli hyvin alhainen (tasoa 0.1 l/s). Ojan ammoniumtyyppipitoisuus oli korkea

vuoden 2010 toukokuussa, syyskuun tutkimuskerralla pääosa tpestä oli nitriitti-nitraattityyppinä ja ammoniumtyyppien pitoisuus oli alhainen. Vuoden 2011 syyskuun tutkimuskerralla pääosa tpestä oli ammoniumtyyppinä ja nitriitti-nitraattityyppien pitoisuus oli alhainen. Vuoden 2012 tutkimuskerroilla ojan tyypipitoisuus oli korkea 12 ja 15 mg/l, pääosa tpestä oli ammoniumtyyppinä.

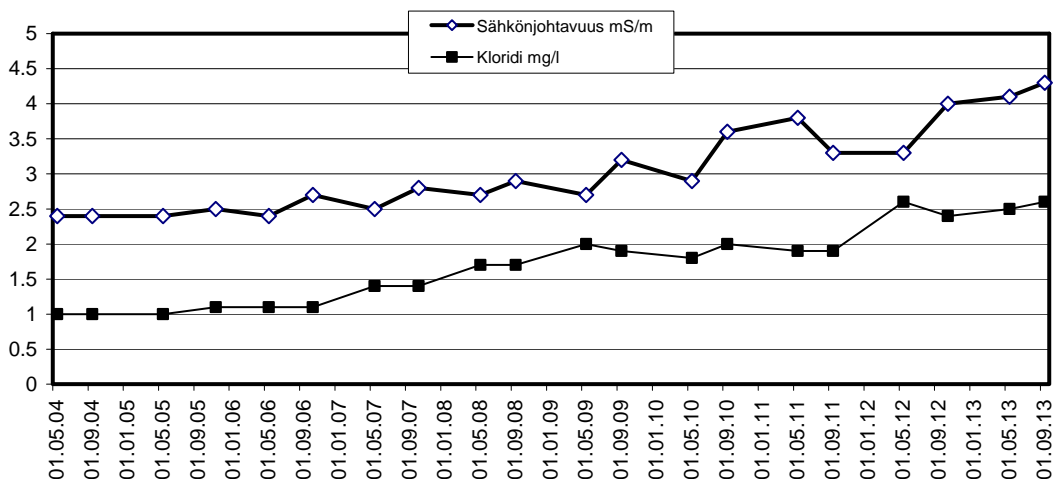
Vuonna 2007 käyttöön otettu alueen suotovesien viemäröinti tasausaltaaseen ja siitä maasuodattimen kautta ympärysojaan alueen pohjoispuolelle on osaltaan vaikuttanut ravinnepi-toisten vesien valumiseen Horonjärveen laskevaan ojaan. Suodattimelta tulevan veden tyyp-pitoisuudet ovat olleet kuitenkin tasoltaan vain puhdistettujen asumajätevesien luokkaa.

Horonjärveen laskevan ojan raskasmetallipitoisuudet ovat olleet alhaisia eikä öljyä havaittu (tutkittu vuosien 2011 ja 2012 toukokuussa).

Vaikka Horonjärveen laskevan ojan veden laatu on ollut v. 2007-2013 aiempaa heikompi, ei sen vaikutus näy selvästi Horonjärven veden laadussa, koska Horonjärveen laskevan ojan vesimäärät ovat olleet useimmilla tutkimuskerroilla alhaisia ja sen seurauksena myös ojan kautta tuleva kuormitus on ollut pientä.

Horonjärven vesi on tummaa (runsashumuksista). Sen ravinnepitoisuudet ja sähkönjohta-vuus olivat alhaisia. Horonjärven kloridipitoisuus vuonna 2013 oli alhainen. Horonjärven ammoniumtyppi- ja kokonaistyyppipitoisuudet olivat alhaisia.

Horonjärven veden sähkönjohtavuudella ja kloridipitoisuudella on ollut nouseva suuntaus v. 2004 - 2012 (kuva 3), mutta em. arvot ovat edelleen hyvin alhaisia. Vastaavaa muutossuun-taa ei ole havaittavissa ravinteilla eikä orgaanisella aineksella. Horonjärvestä on kloriditu-loksia myös aiemmilta vuosilta, mutta määritysmenetelmän määrittäminen on ollut joinain vuosina niin korkea että johtopäätöksiä kloridipitoisuuden pidemmän aikavälin muutoksista ei voida tehdä. Horonjärven kloridipitoisuus on ollut viime vuosina tasoa 2-2.5 mg/l eli samaa tasoa kuin 1992 ja 1993-luvun lopussa (liite 1). Vuonna 2013 kloridipitoisuus oli tasoa 2.5 mg/l.



Kuva 2. Horonjärven veden (1 m) sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus v. 2004 - 2013 tutkimuskerroilla.

Vuosien 2009, 2010 ja 2012 toukokuun tutkimuskerroilla ja myös vuoden 2012 lokakuussa sekä vuoden 2013 toukokuussa Horonjärven veden nitraatti-nitriittityyppipitoisuus oli aiemmin havaittua korkeampi. Vuoden 2012 lokakuun tutkimuskerralla myös ammoniumtyyppipitoisuus (tasoa 100 µg/l) oli aiempaa korkeampi. Vuoden 2012 heinä-, syys- ja lokakuu olivat tavallista sateisimpia mikä lisäsi järviin tulevaa ainekuormitusta.

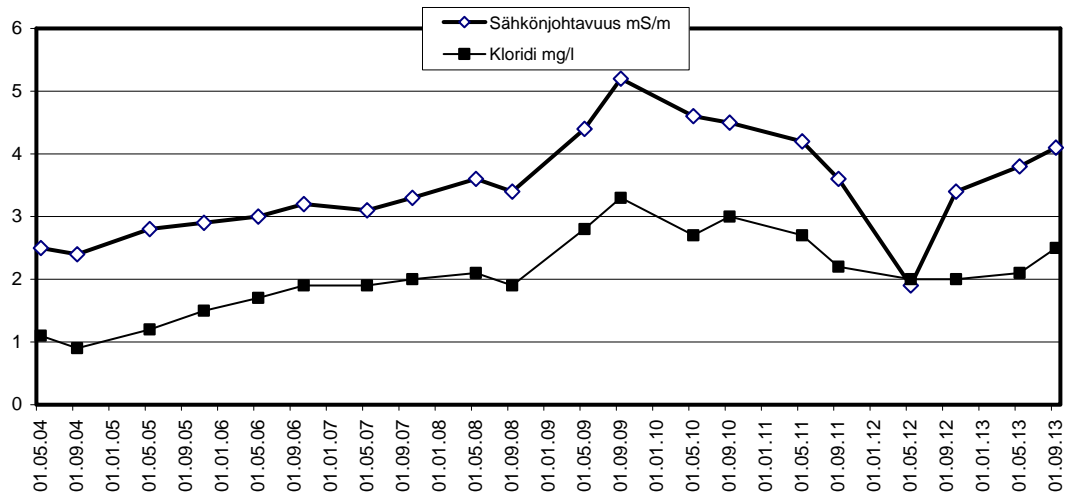
Horonjärven hygieeninen tila on uimavesiluokituksen mukaan arvioituna hyvä. Horonjärven keskimääräinen typpi-, ammoniumtyppi- ja nitraattityppipitoisuus olivat v. 2012 ja 2013 aiempia vuosia korkeampaa tasoa (liite 2). Horonjärven typpipitoisuudesta on tosin tuloksia vain 3 vuodelta. Vuoden 2012 sateisuus lisäsi vesistöön tulevaa kuormitusta.

Horonjärvestä laskevan Horonpuron veden laatu ei juurikaan poikkeakaan Horonjärven veden laadusta, sen vesi on tosin yleensä hieman tummempaa.

Sammakkokankaan eteläpuolisen Sammakkolammen vesi on Horonjärven vettä hieman tummempaa ja sen fosforipitoisuus on ollut Horonjärveä korkeampi. Sammakkolammen ammoniumtyppipitoisuus on ollut viime vuosina hyvin alhainen.

Sammakkolammen veden kloridipitoisuudella ja sähkönjohtavuudella oli nouseva suuntaus v. 2004 – 2009, minkä jälkeen suuntaus on ollut laskeva (kuva 3). Lammen hygieeninen tila oli uimavesiluokituksen mukaan hyvä.

Sammakkolammen veden metallipitoisuudet olivat rautaa lukuun ottamatta alhaisia v. 2011 ja 2012 toukokuun tutkimuskerroilla.



Kuva 3. Sammakkolammen veden (1 m) sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus v. 2004 - 2013 tutkimuskerroilla.

Suolikko-järvestä on otettu vertailunäytteitä vuodesta 2002. Suolikon vesi on tummaa. Sen ammoniumtyppipitoisuus on ollut hyvin alhainen. Suolikon kloridipitoisuus on ollut vielä Sammakkolampeakin alhaisempaa tasoa.

5.3. Kaatopaikkakaasu

Kaatopaikkakaasua syntyy kaatopaikan jätteessä olevan orgaanisen aineksen hajotessa hapettomassa tilassa (mädätessä). Normaalisti kaatopaikan kaasuntuotanto kasvaa niin kauan kuin hajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle jatkuu tasaisena. Täytön päättyessä kaasunmuodostus alkaa vähetä, mutta voi jatkua jopa 50 vuotta.

Sammakkokankaan kaatopaikalla syntyvä biokaasu on suurelta osin metaania.

Taulukko 2. Kaatopaikkakaasun koostumus 2004 - 2012 mittauksissa.

Putki	CH4 %	CO2 %	O2 %	Ilmanpaine mbar	Paine- ero mbar	Ilman tila °C	Kaasun tila °C
HP15							
28.10.2004							
Keskiarvo	26	23	7	978	<0.01		5.5
Purkausten k-arvo	38	34	2				
24.05.2005	39.8	35.7	0.0	988	0.01		28
02.11.2005	37.2	36.3	0.0	986	0.05		8
30.05.2006	55.0	33.5	0.0	973	0.08		14.5
10.10.2006	40.4	39.1	0.0	996	0.05		11.7
31.05.2007	9.7	10.3	16.1	988	0.02	18	18.6
16.10.2007	17.3	14.0	14.1	981	Mitt.rikki		
28.05.2008	11.1	8.4	16.4	992	0.02	18	22
15.09.2008	26.9	22.4	10.3	1007	0.01	7	9
27.05.2009	51.4	36.7	2.3	970	0.03	18	15
16.09.2009	62.1	44.0	0.0	981	0.03	14	14
11.05.2010	60.0	43.7	0.0	989	0.01	10	12.5
15.09.2010	61.0	46.2	0.0	971	0.03	11	12
18.05.2011	0.6	0.2	16.5	975	<0.01	12	12
28.09.2011	61.4	42.7	0.0	987	0.01	9	12
31.05.2012	59.3	42.2	0.0	980	0.02	10	16
24.10.2012	59.3	43.4	0.0	974	Tuulee	4	7.5
28.05.2013	56.7	28.3	0.0	995	Tuulee	22	18
25.09.2013	57.9	44.3	0.0	981	Tuulee	4	6

Kaasunpurkaus putkessa HP 15/03 vaihteli 28.10.2004 tehdyn mittauksen aikana, mikä vaikutti pitoisuustuloksiin (taulukko 2). Kaasunpurkausten aikana kaasussa oli metaania noin 40 %, hiilidioksidia noin 35 %. Purkausten aikana kaatopaikkakaasussa ei ollut happea.

Vuosien 2005 – 2006 tutkimuskerroilla kaasun koostumus ei muuttunut olennaisesti mittausjaksojen aikana. Metaanipitoisuus on ollut tasoa 40-55 % ja hiilidioksidipitoisuus tasoa 35-40%. Kaasu ei ole sisältänyt happea vuosien 2005 - 2006 tutkimuskerroilla.

Vuosien 2007 ja 2008 mittauskerroilla metaanipitoisuus oli selvästi v. 2005 ja 2006 tutkimuskertoja alhaisempaa tasoa ja kaasussa on ollut runsaasti happea. Vuoden 2009 tutkimuskerroilla metaanipitoisuus oli tasoa 50-60 % ja happea ei ollut ollenkaan tai vain hyvin niukasti. Vuoden 2010 tutkimuskerroilla metaanipitoisuus oli tasoa 60 %, hiilidioksidipitoisuus oli taso 45 % ja happea ei ollut ollenkaan.

Vuoden 2011 toukokuussa putken kaasussa oli metaania hyvin vähän, mutta syyskuun tutkimuskerralla metaania oli 61 %, hiilidioksidia 43 % ja happea ei ollut ollenkaan.

Vuoden 2012 tutkimuskerroilla metaania oli 59 %, hiilidioksidia 42 ja 43 % ja happea ei ollut ollenkaan.

Vuoden 2013 tutkimuskerroilla metaania oli 57-58 %, hiilidioksidia 29 ja 44 % ja happea ei ollut ollenkaan.

Jyväskylä, helmikuu 2014



Heikki Veijola
tutkija
puh. 0400 660 296
heikki.t.veijola@jyu.fi

Liitteet

Liite 1a ja 1b. Sammakkokankaan jäteaseman tarkkailun vedenlaatutulokset v. 2004-2013.

Liite 1c. Sammakkokankaan jäteaseman maasuodattimen tarkkailun vedenlaatutulokset v. 2013

Liite 2. Sammakkokankaan jäteaseman vesistötarkkailun vedenlaadun vuosikeskiarvot.

Liite 3. Veden laadun tarkkailun kemiallisten analyysien mittaustarkkuus.

Karttaliite 1: Pintavesien havaintoasemat

Karttaliite 2: Pohjavesiputkien sijainti

Karttaliite 3: Suo-ojien näytepisteiden sijainti

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Näyte- nro	Virt. l/s	Näkö- syv. m	Syv. m	Ltila ° C	O ₂ mg/l	O ₂ %	K.aine mg/l	Sähk. mS/m	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	COD _{Cr} mg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l
Horonjärveen laskeva oja															
18.05.04	1967-1		0.1	4.0	9.6	73		7.3	6.5	170				12	19
24.05.05	1847-1		0.1	10.1	8.2	73		7.6	6.5	200	35			8	31
02.11.05	4691-1		0.1	4.8	9.0	70		7.9	6.5	350	43			8	15
30.05.06	1775-1		0.1	5.2	8.7	68		7.4	6.4	250	36			6	16
10.10.06	4202-1		0.1	8.5	7.3	63		9.9	6.4	170	44			6	< 2
30.05.07	1989-1		0.1	9.5	7.3	64		13.5	6.8	140	28			860	3
16.10.07	4595-1		0.1	5.9	8.5	68		6.9	6.2	250	49			4	11
28.05.08	2404-1		0.1	5.5	9.9	78		25.4	7.3	160	21			540	4
15.09.08	4552-1		0.1	6.8	7.7	63		27.5	7.2	240	35			1200	48
27.05.09	2295-1		0.1	12	6.7	63		17.1	7.1	200	24			1200	20
16.09.09	4573-1	0.1	0.1	8.1	6.1	51		74.3	7.2	80	24		10000	15	8300
11.05.10	1557-1	14	0.1	2.0	9.0	65		19.1	6.7	240	39		3100	1400	130
15.09.10	3882-1		0.1	10.5	5.0	45		28.6	6.9	160	32		2200	3	1200
18.05.11	2009-1		0.1	5.5	7.2	57		16.7	6.6	400	52		3300	910	1100
28.09.11	4730-1		0.1	8.8	4.9	42		27.4	7.0	400	68		5900	1800	130
30.05.12	2340-1		0.1	7.0	6.4	53		39.1	7.3	250	32		12000	11000	120
25.10.12	5664-1		0.1	3.1	4.4	33		44.4	7.4	400	64	160	15000	13000	27
28.05.13	2532-1		0.1	12.2	3.2	30		110	7.6	200	39		40000	910	5600
24.09.13	5119-1	4	0.1	8.1	6.5	55		12	7.0	400	62	120	1400	12	170
Suo-oja 1															
30.05.12	2345-1		0.1	4.0				5.0	7.0	200	21		320	6	9
Suo-oja 2															
31.05.12	2383-1		0.1					2.2	6.1	130	15		270	7	44
Suo-oja 3															
31.05.12	2384-1		0.1					13.6	6.9	160	21		3300	2500	100
Suo-oja 4															
24.10.12	5620-1		0.1					64.2	7.4	330	64	130	23000	18000	16
Suo-oja 5															
24.10.12	5621-1		0.1					3.1	4.7	350	48	91	770	28	17
Suo-oja 6															
24.10.12	5622-1		0.1					3.9	4.4	400	61	110	700	7	3
Horonjärvi															
18.05.04	1968-1		1.8	1	5	10	81	2.4	6.5	80				17	2
18.05.04	1968-2		1.8	2.8	4	8.6	66	2.4	6.5	80				20	3
27.09.04	4361-1		2.0	1	10.8	8.8	80	2.4	6.6	80	11			7	5
27.09.04	4361-2		2.0	3	10.5	9.1	82	2.5	6.6	80	11			5	5
24.05.05	1848-1		1.5	1	14.2	11	106	2.4	6.7	80	14			5	8
24.05.05	1848-2		1.5	3	13.8	10	99	2.4	6.7	80	14			6	6
02.11.05	4692-1		2.0	1	3.8	12	87	2.5	6.5	90	11			7	14
02.11.05	4692-2		2.0	3	3.8	11	86	2.5	6.6	90	11			8	14
30.05.06	1776-1		1.7	1	12.0	9.4	87	2.4	6.6	90	13			3	< 2
30.05.06	1776-2		1.7	3	11.2	8.9	81	2.4	6.5	90	13			3	5
10.10.06	4203-1		2.5	1	10.4	9.0	80	2.7	6.6	60	9.7			9	7
10.10.06	4203-2		2.5	3	10.4	9.2	82	2.6	6.7	60	14			10	8
30.05.07	1990-1		2.2	1	14.0	9.1	88	2.5	6.6	70	11			3	< 2
30.05.07	1990-2		2.2	3	13.8	9.0	87	2.5	6.6	80	12			3	< 2
16.10.07	4596-1		2.5	1	6.2	10.6	86	2.8	6.7	60	10			7	< 2
16.10.07	4596-2		2.5	3	6.2	10.5	85	2.8	6.7	60	9.8			6	3
28.05.08	2405-1		2.2	1	11.3	10.0	91	2.7	6.7	80	11			< 2	< 2
28.05.08	2405-2		2.2	3	10.4	9.6	85	2.7	6.7	80	11			< 2	< 2
15.09.08	4553-1		1.8	1	10.9	9.1	82	2.9	6.7	80	13			6	< 2
15.09.08	4553-2		1.8	3	10.9	8.6	78	2.9	6.7	80	13			4	< 2
27.05.09	2296-1		1.5	1	15.2	9.6	96	2.7	6.8	100	13			5	53
27.05.09	2296-2		1.5	3	10.4	7.5	67	2.8	6.4	100	13			6	55
16.09.09	4575-1		2.0	1	13.9	8.9	87	3.2	6.9	70	11		310	< 2	< 2
16.09.09	4575-2		2.0	3	13.7	8.9	86	2.9	6.9	70	11		290	2	< 2
11.05.10	1558-1			1	6.9	10.0	82	2.9	6.6	80	11		350	4	40
11.05.10	1558-2			3	6.8	9.9	81	2.9	6.6	80	10		350	3	39
15.09.10	3883-1		2.5	1	13.3	8.7	83	3.6	6.7	60	9.1		340	6	< 2
15.09.10	3883-2		2.5	2.5	13.3	8.7	83	3.6	6.8	60	8.9		320	6	< 2

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Näyte- nro	Virt. l/s	Näkö- syv. m	Syv. m	Ltila ° C	O ₂ mg/l	O ₂ %	K.aine mg/l	Sähk. mS/m	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	COD _{Cr} mg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l
Horonjärvi															
18.05.11	2010-1		1.6	1	11.5	9.8		3.8	6.8	80	11		460	3	< 2
18.05.11	2010-2		1.6	3	11.4	9.9		3.0	6.8	80	11		350	2	< 2
28.09.11	4731-1		1.8	1	11.1	8.7		3.3	6.6	80	14		360	6	9
28.09.11	4731-2		1.8	3	11.1	8.7		3.3	6.7	130	14		350	7	9
30.05.12	2341-1		1.2	1	13.8	9.6		3.3	6.5	100	16		610	3	110
30.05.12	2341-2		1.2	3	11	6.5		3.4	6.4	100	15		620	57	120
25.10.12	5665-1		1.4	1	4.7	9.9		4.0	6.9	100	15		580	110	42
25.10.12	5665-2		1.4	3	4.7	9.9		4.0	6.9	100	15		600	110	42
28.05.13	2533-1		1.5	1	18.8	9.6	103	4.1	7.0	120	15		770	6	210
28.05.13	2533-2		1.5	3	10.4	6.3		4.2	6.4	100	15		830	64	230
24.09.13	5120-1		1.7	1	12.4	8.4		4.3	6.9	80	12		490	13	18
24.09.13	5120-2		1.7	2.5	12.4	8.3		4.3	7.0	80	11		480	14	18
Horonpuro															
18.05.04	1969-1			0.1	8	9.5		2.4	6.3	80				8	5
27.09.04	4362-1			0.1	10.7	8.2		2.4	5.9	160	24			< 5	6
24.05.05	1849-1			0.1	14.5	9.2		2.4	6.4	130	14			< 5	11
02.11.05	4693-1			0.1	4.0	11		2.4	6.4	100	16			3	13
30.05.06	1777-1			0.1	11.6	8.9		2.3	6.4	100	15			2	< 2
10.10.06	4204-1			0.1	9.1	8.6		2.8	5.8	100	26			5	< 2
30.05.07	1991-1			0.1	12.7	8.7		2.5	6.4	100	13			3	4
16.10.07	4597-1			0.1	6.1	11		2.6	6.2	120	20			5	< 2
28.05.08	2406-1			0.1	10.9	9.8		2.6	6.7	80	12			< 2	2
15.09.08	4554-1			0.1	9.6	8.8		2.8	6.5	100	14			6	< 2
27.05.09	2297-1			0.1	14.0	8		2.7	6.7	100	15			9	23
16.09.09	4576-1			0.1	12.0	8.3		3.0	6.9	60	13			2	< 2
11.05.10	1559-1			0.1	6.8	9.9		2.6	6.4	100	15			3	27
15.09.10	3884-1			0.1	11.6	7.7		3.5	6.4	120	21			3	5
18.05.11	2011-1			0.1	10.0	9.2		2.8	6.4	120	17			5	< 2
28.09.11	4732-1			0.1	10.4	7.7		2.9	6	130	13			4	6
30.05.12	2342-1			0.1	12.7	8.5		3.3	6.4	100	17			16	110
25.10.12	5666-1			0.1	3.8	9.9		3.5	6.5	130	20			50	41
28.05.13	2534-1			0.1	17.4	7.9		4.1	6.7	120	15			10	210
24.09.13	5121-1			0.1	9.6	8.3		4.1	6.7	120	16			7	32
Sammakkolampi 3															
18.05.04	1966-1		1	1	5	9.3		2.5	6.4	150				54	< 2
18.05.04	1966-2		1	3	4	10		2.5	6.4	130				44	< 2
27.09.04	4363-1		1.5	1	10.5	8.6		2.4	6.3	140	19			21	11
27.09.04	4363-2		1.5	3	10.8	8.6		2.4	6.3	140	18			26	11
24.05.05	1850-1		1	2	15.3	9.3		2.8	6.5	140	19			14	< 2
24.05.05	1850-2		1	3	14.2	8.8		2.8	6.5	180	19			10	2
02.11.05	4694-1		1.3	1	4.1	12		2.9	6.4	140	16			14	33
02.11.05	4694-2		1.3	2.5	4.1	12		2.9	6.5	100	16			15	33
30.05.06	1778-1		1	1	13.1	8.9		3.0	6.6	120	18			5	< 2
30.05.06	1778-2		1	3	12.1	6.6		3.0	6.5	120	18			6	2
10.10.06	4205-1		1.7	1	9.8	8.7		3.2	6.6	80	15			38	25
10.10.06	4205-2		1.7	3	9.7	8.4		3.2	6.6	80	15			37	26
30.05.07	1992-1		1.2	1	14.5	8.2		3.1	6.5	80	15			12	2
30.05.07	1992-2		1.2	3	14.4	8.3		3.1	6.5	100	17			8	< 2
16.10.07	4599-1		1.7	1	4.7	11		3.3	6.5	100	16			12	10
16.10.07	4599-2		1.7	2.5	4.6	11		3.3	6.6	100	15			13	11
28.05.08	2407-1		1.0	1	13.1	9.8		3.6	6.9	130	18			< 2	< 2
28.05.08	2407-2		1.0	2	12	8.6		3.6	6.8	130	17			< 2	< 2
15.09.08	4555-1		0.9	1	9.3	8.9		3.4	6.7	150	22			7	< 2
15.09.08	4555-2		0.9	2.5	9.3	8.7		3.4	6.7	150	22			5	< 2
27.05.09	2298-1		1.1	1	16.0	8.9		4.4	7.0	130	18			6	< 2
27.05.09	2298-2		1.1	2	14.1	7.2		4.6	6.9	130	18			7	< 2
16.09.09	4577-1		1.6	1	13.2	9.2		5.2	7.2	80	12			< 2	< 2
16.09.09	4577-2		1.6	3	13.2	9.2		5.2	7.1	80	12			3	< 2
11.05.10	1560-1		1.5	1	8.5	10		4.6	7.0	100	15			< 2	2
11.05.10	1560-2		1.5	3	8.4	10		4.5	7.1	100	15			3	< 2
15.09.10	3885-1		2.2	1	13.4	8.5		4.5	6.8	70	12			4	< 2
15.09.10	3885-2		2.2	2.5	13.4	8.4		4.8	6.9	70	12			4	< 2

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Näyte- nro	Virt. l/s	Näkö- syv. m	Syv. m	Ltila ° C	O ₂ mg/l	O ₂ %	K.aine mg/l	Sähk. mS/m	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	COD _{Cr} mg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l
Sammakkolampi 3															
18.05.11	2012-1		1.1	1	12	9.3		4.2	6.9	120	18			5	< 2
18.05.11	2012-2		1.1	2.5	11.6	8.2	76	4.2	6.7	120	16			4	< 2
28.09.11	4733-1		1	1	10.1	8.9	79	3.6	6.7	180	24			4	4
28.09.11	4733-2		1	2	10.1	8.5	76	3.6	6.6	150	24			5	4
30.05.12	2343-1		1.1	1	14.6	8.6	85	1.9	6.1	180	21			< 2	3
30.05.12	2343-2		1.1	2.5	12.8	4.8	46	3.2	6.7	180	21			2	3
25.10.12	5667-1		1	1	2.9	10	77	3.4	6.7	150	22			20	40
25.10.12	5667-2		1	2	3.0	10	77	3.4	6.7	150	20			21	42
28.05.13	2535-1		1	1	19.9	8.8	97	3.8	6.9	160	18			5	2
28.05.13	2535-2		1	3	11.2	2.8	25	4.1	6.3	160	17			6	19
24.09.13	5122-1		1.4	1	11.1	8.7	79	4.1	6.9	80	15			7	3
24.09.13	5122-2		1.4	2.5	11.1	8.5	77	4.2	6.9	80	15			6	3
Suolikko															
19.05.04	1977-1			1	6	9.3	74	2.2	6.4	100				17	22
19.05.04	1977-2			0.1	8.1	9.7	82	2.2	6.3	100				16	22
27.09.04	4364-1		2.2	1	10.5	9.1	82	2.1	6.6	100	14			6	3
27.09.04	4364-2		2.2	3	10.8	9.2	83	2.1	6.4	100	15			8	3
24.05.05	1851-1		1.4	1	13.4	10	96	2.1	6.3	130	17			7	16
24.05.05	1851-2		1.4	3	12.0	9.9	92	2.1	6.3	120	15			5	18
02.11.05	4695-1		1.3	1	4.3	12	90	2.1	6.4	140	15			< 2	28
02.11.05	4695-2		1.3	3	4.3	12	88	2.1	6.3	100	14			7	28
30.05.06	1779-1		1.6	1	12.0	9.3	86	2.0	6.2	100	15			3	14
30.05.06	1779-2		1.6	3	11.0	8.9	81	2.1	6.2	100	15			2	19
10.10.06	4206-1		2.5	1	10.2	9.1	81	2.2	6.6	80	12			5	< 2
10.10.06	4206-2		2.5	3	10.2	9.2	82	2.2	6.5	80	12			6	< 2
30.05.07	1993-1		1.6	1	14.0	9.3	90	2.1	6.3	80	15			7	14
30.05.07	1993-2		1.6	3	13.3	8.8	84	2.1	6.2	70	15			5	17
16.10.07	4598-1		1.6	1	6.4	10	81	2.2	6.4	100	15			7	11
16.10.07	4598-2		1.6	3	6.3	10	81	2.2	6.4	100	14			7	10
28.05.08	2408-1		2	1	11.8	10	94	2.0	6.4	100	16			< 2	5
28.05.08	2408-2		2	3	11.0	9.9	90	2.0	6.4	100	15			< 2	6
15.09.08	4556-1		1.8	1	10.7	8.5	77	6.5	6.1	130	18			3	< 2
15.09.08	4556-2		1.8	3	10.5	8.6	77	2.0	6.2	130	17			3	< 2
27.05.09	2299-1		1.0	1	15.3	9.3	93	2.0	6.5	120	15			7	21
27.05.09	2299-2		1.0	3	15.1	9.3	93	1.9	6.4	120	17			4	26
16.09.09	4578-1		1.7	1	13.5	9.2	89	2.0	6.8	80	12			3	< 2
16.09.09	4578-2		1.7	3	13.5	9.2	88	2.0	6.7	80	12			3	< 2
11.05.10	1561-1		1.6	1	6.8	9.7	80	2.1	6.2	100	14			3	40
11.05.10	1561-2		1.6	3	6.6	9.7	79	2.0	6.2	100	14			2	42
15.09.10	3886-1		2.2	1	13.4	9	87	2.8	6.7	80	11			< 2	< 2
15.09.10	3886-2		2.2	3	13.4	9	86	8.2	6.7	80	11			< 2	< 2
18.05.11	2013-1		1.5	1	11.4	10	93	2.1	6.4	100	18			3	< 2
18.05.11	2013-2		1.5	3	11.3	9.7	89	2.1	6.4	100	16			3	< 2
28.09.11	4734-1		1.5	1	10.9	8.8	79	2.2	6.3	100	18			4	5
28.09.11	4734-2		1.5	3	10.9	8.6	78	2.3	6.2	100	18			3	5
30.05.12	2344-1		1.2	1	13.4	8.9	86	2.1	5.2	130	18			3	36
30.05.12	2344-2		1.2	3	13.4	8.8	84	2.0	6.1	150	18			2	37
25.10.12	5668-1		1.4	1	4.5	9.9	76	2.2	6.2	140	19			10	40
25.10.12	5668-2		1.4	3	4.4	9.9	76	2.2	6.2	140	18			9	38
28.05.13	2536-1		1.5	1	18.7	8.9	96	2.1	6.3	140	17			5	2
28.05.13	2536-2		1.5	3	15.5	8.4	84	2.2	6	140	18			5	22
24.09.13	5123-1		1.7	1	12.6	8.4	79	2.2	6.5	100	13			6	7
24.09.13	5123-2		1.7	3	12.6	8.5	80	2.2	6.5	100	13			7	6

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Näyte- nro	Virt. l/s	Näkö- syv. m	Syv. m	Ltila ° C	O ₂ mg/l	O ₂ %	K.aine mg/l	Sähk. mS/m	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	COD _{Cr} mg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l
Pohjavesiputki 11/03															
19.05.04	1978-1			5.0				7.0	6.3		3.6		420	26	300
28.09.04				5.5				7.1	6.1		1.3		970	< 5	950
24.05.05	1852-1			6.3				5.9	6.2		< 0,5		780	< 5	690
29.11.05	5113-1			6.0				5.5	6.3		1.2		990	2	990
30.05.06	1780-1							7.2	6.1		1.1		1100	< 2	960
10.10.06	4207-1			8.0				10.3	6.2		< 0,5		3500	< 2	3200
30.05.07	1994-1			5.9				11.2	6.2		< 0,5		2900	< 2	2800
16.10.07	4601-1							10.1	6.1		< 0,5		4500	10	4400
28.05.08	2409-1			7.1				7.3	6.2		0.7		1300	2	1300
15.09.08	4557-1			6.9				2.0	6.3		< 0,5		640	< 2	570
27.05.09	2300-1			6.3				10.2	6.1		0.5		1600	8	1500
16.09.09	4579-1							19.8	6.1		1		3700	< 2	3900
11.05.10	1562-1			5.8				27.3	5.8		< 0,5		9300	< 2	8700
15.09.10	3887-1			6.0				12.4	6.2		0.9		3800	3	3400
18.05.11	2014-1			6.0				8.9	6.3		0.7		1400	< 2	1400
29.09.11	4771-1			7.7				6.7	6.3		< 0,5		530	< 2	470
31.05.12	2379-1			5.2				6.6	6.2		< 0,5		390	< 2	360
24.10.12	5615-1			7.1				11.8	6.4		3.4		1800	17	1700
29.05.13	2569-1			6.7				7.7	6.1		0.5		850	3	700
25.09.13	5153-1			6.5				14.5	6		< 0,5		3000	5	2800
Pohjavesiputki HP12/03															
19.05.04	1979-1			5				84.2	6.4		20		670	< 5	7
28.09.04	4423-1							100	6.4		22		730	< 5	< 2
24.05.05	1854-1			5.5				88.3	6.4		9.7		400	10	3
29.11.05	5115-1			5.3				54.6	6.4		6.6		270	5	10
30.05.06	1782-1							125	6.0		57		15000	8	83
10.10.06	4208-1			8.6				48.3	6.3		12		3400	11	2
30.05.07	1995-1			6.0				137	6.4		27		6600	5800	5
16.10.07	4603-1			8.1				117	6.4		21		4300	4000	8
28.05.08	2410-1			5.6				45.7	6.3		13		3000	2900	3
15.09.08	4558-1			6.9				29.1	6.3		6.6		2700	2600	< 2
27.05.09	2301-1			7.1				63.9	6.6		13		1300	900	2
16.09.09	4580-1							99.6	6.4		19		1000	280	< 2
11.05.10	1563-1			4.4				26.3	6.2		5.0		1000	72	10
15.09.10	3888-1			8.0				99.8	6.4		22		1200	420	< 2
18.05.11	2015-1			5.5				30.3	6.4		6.2		1200	570	38
29.09.11	4772-1			10.6				5.5	5.5		2.5		230	53	51
31.05.12	2380-1			6.4				7.5	5.9		1.4		420	100	180
24.10.12	5616-1			7.7				6.6	5.7		1.6		250	43	97
29.05.13	2570-1			6.7				28.2	6.4		4.2		400	170	13
25.09.13	5154-1			7.5				83.9	6.4		16		960	88	6
Pohjavesiputki HP13/03															
19.05.04	1980-1			4				26.2	6.5		8.3		230	< 5	< 2
28.09.04	4424-1			5.6				25.1	6.4		3.7		330	15	< 2
24.05.05	1853-1			8				9.2	6.5		1.8		170	< 5	< 2
29.11.05	5114-1			4.3				2.5	6.5		< 0,5		< 100	2	8
30.05.06	1781-1							2.3	6.2		0.8		< 100	7	4
10.10.06	4209-1			8.1				2.5	6.1		0.8		< 100	12	6
30.05.07	1996-1			6				11.9	6.4		1.1		< 100	8	2
16.10.07	4602-1							5.9	6.4		0.7		< 100	17	6
28.05.08	2411-1			6.2				2.2	6.2		0.8		< 100	3	3
15.09.08	4559-1			8.2				22.8	6.5		1.8		120	12	6
27.05.09	2302-1			6.1				2.0	6.2		< 0,5		< 100	< 2	< 2
16.09.09	4581-1							60.8	6.6		8.1		310	11	< 2
11.05.10	1564-1			4.0				1.5	6.0		0.7		< 100	9	6
15.09.10	3889-1			7.4				55.0	6.5		6.9		330	31	4
18.05.11	2016-1			4.2				4.2	6.3		1.1		< 100	8	3
29.09.11	4773-1			9.6				16.1	6.2		1.5		110	< 2	6
31.05.12	2381-1			5.2				2.3	6.2		1.1		< 100	4	5
24.10.12	5617-1							3.1	6.5		0.5		< 100	17	3
29.05.13	2571-1			7.0				1.8	6.1		0.6		< 100	4	4
25.09.13	5155-1							7.0	6.4		2.3		180	14	5

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Näyte- nro	Virt. l/s	Näkö- syv. m	Syv. m	Ltila ° C	O ₂ mg/l	O ₂ %	K.aine mg/l	Sähk. mS/m	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	COD _{Cr} mg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l
Pohjavesiputki HP14/03															
19.05.04	1981-1			5				6.4	7.5		4.6		<100	34	< 2
28.09.04	4425-1			5.1				5.5	6.9		17		130	16	14
24.05.05	1855-1			7.8				4.9	6.7		1		120	14	18
29.11.05	5116-1			4.7				4.4	7.0		< 0,5		< 100	< 2	19
30.05.06	1783-1							4.4	6.3		0.6		< 100	< 2	11
10.10.06	4210-1			6.3				4.5	6.4		0.9		< 100	5	8
30.05.07	1997-1			7.3				4.5	7.0		< 0,5		< 100	9	19
16.10.07	4594-1							4.4	6.7		0.5		< 100	2	20
28.05.08	2412-1							4.2	6.6		< 0,5		< 100	< 2	16
15.09.08	4560-1			6.0				4.4	7.0		0.9		< 100	14	16
27.05.09	2303-1			7.1				4.2	6.6		0.6		< 100	4	15
16.09.09	4582-1							4.4	7.2		0.6		< 100	< 2	12
11.05.10	1565-1			6.0				5.2	6.4		1.4		130	12	14
15.09.10	3890-1			6.2				4.3	6.4		< 0,5		< 100	< 2	13
18.05.11	2017-1			4.8				4.8	6.6		0.8		310	< 2	17
29.09.11	4774-1			7.8				4.2	6.7		< 0,5		< 100	3	14
31.05.12	2382-1			5.5				4.2	6.6		0.8		< 100	9	15
24.10.12	5618-1							4.3	6.8		1.1		< 100	26	16
29.05.13	2566-1			6.8				4.4	6.6		1		< 100	5	16
25.09.13	5156-1			6.1				4.5	6.8		< 0,5		< 50	3	15
Sisäinen vesi HP15/03															
19.05.04	1982-1			9				813	6.2		230		210000	210000	42
28.09.04	4426-1			10.5				670	6.3		240	5900	200000	200000	< 2
24.05.05	1856-1			12.3	12	113	1600	681	6.2		170	6300	190000	190000	< 2
29.11.05	5117-1		0.1	5.8			370	476	6.4		260	3500	160000	160000	63
30.05.06	Ei näytettä, putki tukossa														
10.10.06	4211-1		0.1	8.5	0	0	320	757	6.3		260	7900	290000	280000	< 2
30.05.07	1998-1			9.5	0	0		880	6.5		430	6400	440000	410000	< 2
16.10.07	4600-1		0.1	8.2	0	0	500	863	6.3		320	7900	360000	330000	< 2
28.05.08	2413-1		0.1	10.9	0	0	640	813	6.7		280	3200	390000	390000	300
15.09.08	4561-1		0.1	8.8	0	0	640	773	6.7		290	2700	430000	390000	43
27.05.09	Putki tukossa Putki poistettu käytöstä														
Biokentän kokoomakaivo															
18.05.04	1970-1		0.7	0.1	6.0										
28.09.04	4427-1														
28.10.04	4953-1		0.1	7.1						6.7	500			53	
24.05.05	<i>Seisovaa lietettä, ei näytettä</i>														
29.11.05	5118-1		0.1	5.4						4.5	2800			240000	
30.05.06	1784-1		0.1	9.4						4.3	4400			830000	
10.10.06	4212-1		0.1	10.5						4.4	20000			610000	
30.05.07	1999-1		0.1	7.5						4.6	4000			660000	
16.10.07	4604-1		0.1	9.0						4.5	5000			350000	
28.05.08	<i>Seisovaa lietettä, ei näytettä</i>														
15.09.08	4562-1		0.1	10.4						4.6	8000			1400000	
27.05.09	2304-1		0.1							4.5	6000			740000	
16.09.09	4583-1		0.1	12.0						4.4	12000		4700000	2000000	< 2
11.05.10	1566-1		0.1							4.3	6000			480000	
15.09.10	3891-1		0.1	13.4						4.5	600		140000	40000	440
18.05.11	2018-1		0.1	12.0						5.1	2000			47000	
29.09.11	4775-1		0.1	12.0						4.3	8800		2600000	490000	2700
31.05.12	<i>Seisovaa lietettä, ei näytettä</i>														
24.10.12	<i>Vettä liian niukasti kaivon pohjalla</i>														
29.05.13	<i>Vettä liian niukasti kaivon pohjalla</i>														
25.09.13	5157-1		0.1	10.8						4.3	3000		1100000	370000	440

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Hillivedyt

Näyte- nro	NO ₂ -N µg/l	Kok.P µg/l	Kloridi mg/l	As µg/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Fe µg/l	Zn µg/l	Fek.str.. /100ml	Koli.44°C /100ml	C10-C40 mg/l	
Horonjärveen laske																
18.05.04	1967-1	4	22	6.1											0	
24.05.05	1847-1		21	7.4											0	
02.11.05	4691-1		22	8.4											0	
30.05.06	1775-1		15	9.7											0	
10.10.06	4202-1		21	11.7											23	
30.05.07	1989-1		120	15											0	
16.10.07	4595-1		20	7.4											4	
28.05.08	2404-1		51	37.3											0	
15.09.08	4552-1		76	25.9											4	
27.05.09	2295-1		72	19.7											0	
16.09.09	4573-1		47	95.8											10	
11.05.10	1557-1		82	17.6											1	
15.09.10	3882-1		54	34.3											24	
18.05.11	2009-1		63	18.8	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3		< 3	4	2	< 0,1
28.09.11	4730-1		220	22.1											3	
30.05.12	2340-1		320	12.8	< 10	< 0,1	< 1	4	< 3	< 10	< 3		3	3	1	< 0,1
25.10.12	5664-1		630	29.2											10	
28.05.13	2532-1		230	79.4											0	
24.09.13	5119-1		100	12.3											12	
Suo-oja 1																
30.05.12	2345-1		9	0.6	< 10		< 1	< 3	< 3	< 10	< 3		< 3			
Suo-oja 2																
31.05.12	2383-1		8	0.7	< 10		< 1	< 3	< 3	< 10	< 3		< 3			
Suo-oja 3																
31.05.12	2384-1		83	11.3	< 10		< 1	< 3	< 3	< 10	< 3		< 3			
Suo-oja 4																
24.10.12	5620-1		1100	45.9									260	80		
Suo-oja 5																
24.10.12	5621-1		11	0.7									0	0		
Suo-oja 6																
24.10.12	5622-1		11	0.8									0	0		
Horonjärvi																
18.05.04	1968-1	< 3	12	1.0											3	
18.05.04	1968-2	< 3	11	0.9												
27.09.04	4361-1	< 3	14	1.0											2	
27.09.04	4361-2	< 3	14	0.9												
24.05.05	1848-1		17	1											3	
24.05.05	1848-2		21	1												
02.11.05	4692-1		11	1.1											0	
02.11.05	4692-2		9	1.1												
30.05.06	1776-1		16	1.1											0	
30.05.06	1776-2		12	1.1												
10.10.06	4203-1		13	1.1											0	
10.10.06	4203-2		10	1.2												
30.05.07	1990-1		12	1.4											4	
30.05.07	1990-2		11	1.4												
16.10.07	4596-1		8	1.4											0	
16.10.07	4596-2		7	1.4												
28.05.08	2405-1		9	1.7											3	
28.05.08	2405-2		7	1.7												
15.09.08	4553-1		15	1.7											0	
15.09.08	4553-2		12	1.8												
27.05.09	2296-1		11	2											0	
27.05.09	2296-2		10	2												
16.09.09	4575-1		12	1.9											0	
16.09.09	4575-2		11	2.0												
11.05.10	1558-1		10	1.8											160	
11.05.10	1558-2		8	1.9												
15.09.10	3883-1		13	2.0											4	
15.09.10	3883-2		12	2.0												

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Hillivedyt

Näyte- nro	NO ₂ -N µg/l	Kok.P µg/l	Kloridi mg/l	As µg/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Fe µg/l	Zn µg/l	Fek.str.. /100ml	Koli.44°C /100ml	C10-C40 mg/l
Horonjärvi															
18.05.11	2010-1		17	1.9											0
18.05.11	2010-2		14	1.9											
28.09.11	4731-1		14	1.9											2
28.09.11	4731-2		15	2.0											
30.05.12	2341-1		20	2.6											6
30.05.12	2341-2		16	2.2											
25.10.12	5665-1		16	2.4											0
25.10.12	5665-2		15	2.5											
28.05.13	2533-1		16	2.5											4
28.05.13	2533-2		25	2.5											
24.09.13	5120-1		13	2.6											3
24.09.13	5120-2		13	2.6											
Horonpuro															
18.05.04	1969-1	3	11	0.9											4
27.09.04	4362-1	4	12	0.9											5
24.05.05	1849-1		14	1											4
02.11.05	4693-1		10	1.1											0
30.05.06	1777-1		10	0.9											0
10.10.06	4204-1		13	1.1											14
30.05.07	1991-1		10	1.3											1
16.10.07	4597-1		8	1.2											1
28.05.08	2406-1		8	1.5											0
15.09.08	4554-1		10	1.7											0
27.05.09	2297-1		9	1.7											2
16.09.09	4576-1		8	1.9											2
11.05.10	1559-1		12	1.6											0
15.09.10	3884-1		11	1.6											52
18.05.11	2011-1		11	1.7											0
28.09.11	4732-1		10	1.8											2
30.05.12	2342-1		13	2.4											1
25.10.12	5666-1		14	2.2											0
28.05.13	2534-1		15	2.4											2
24.09.13	5121-1		13	2.3											5
Sammakkolampi 3															
18.05.04	1966-1	< 2	33	1.1											48
18.05.04	1966-2	< 2	30	1.0											
27.09.04	4363-1	3	25	0.9									110		3
27.09.04	4363-2	4	25	1.0											
24.05.05	1850-1		30	1.2											52
24.05.05	1850-2		27	1.2											
02.11.05	4694-1		15	1.5									0		0
02.11.05	4694-2		15	1.5											
30.05.06	1778-1		39	1.7											27
30.05.06	1778-2		28	1.6											
10.10.06	4205-1		25	1.9											8
10.10.06	4205-2		24	1.9											
30.05.07	1992-1		32	1.9											20
30.05.07	1992-2		30	1.9											
16.10.07	4599-1		22	2.0											2
16.10.07	4599-2		20	2.0											
28.05.08	2407-1		35	2.1											19
28.05.08	2407-2		34	2.1											
15.09.08	4555-1		28	1.9											2
15.09.08	4555-2		27	1.8											
27.05.09	2298-1		28	2.8											22
27.05.09	2298-2		30	2.8											
16.09.09	4577-1		18	3.3											0
16.09.09	4577-2		18	3.3											
11.05.10	1560-1		20	2.7											25
11.05.10	1560-2		20	2.7											
15.09.10	3885-1		23	3.0											19
15.09.10	3885-2		22	3.0											

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

														Hillivedyt	
Näyte- nro	NO ₂ -N µg/l	Kok.P µg/l	Kloridi mg/l	As µg/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Fe µg/l	Zn µg/l	Fek.str.. /100ml	Koli.44°C /100ml	C10-C40 mg/l
Sammakkolampi 3															
18.05.11	2012-1		19	2.7	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	910	< 3		40
18.05.11	2012-2		24	2.7	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	920	< 3		
28.09.11	4733-1		18	2.2											0
28.09.11	4733-2		18	2.2											
30.05.12	2343-1		24	2.0	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	680	< 3		15
30.05.12	2343-2		20	2.0	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	800	< 3		
25.10.12	5667-1		16	2.0											1
25.10.12	5667-2		15	2.0											
28.05.13	2535-1		20	2.1											39
28.05.13	2535-2		24	2.1											
24.09.13	5122-1		26	2.5											50
24.09.13	5122-2		23	2.3											
Suolikko															
19.05.04	1977-1		15	0.6											0
19.05.04	1977-2		16	0.6											
27.09.04	4364-1		16	0.5											4
27.09.04	4364-2		17	0.5											
24.05.05	1851-1		18	0.6											4
24.05.05	1851-2		18	0.6											
02.11.05	4695-1		13	0.5											0
02.11.05	4695-2		15	0.5											
30.05.06	1779-1		13	0.6											2
30.05.06	1779-2		11	0.5											
10.10.06	4206-1		10	0.6											1
10.10.06	4206-2		9	0.6											
30.05.07	1993-1		24	0.6											3
30.05.07	1993-2		12	0.7											
16.10.07	4598-1		12	0.7											1
16.10.07	4598-2		12	0.6											
28.05.08	2408-1		12	0.6											1
28.05.08	2408-2		13	0.6											
15.09.08	4556-1		12	0.6											0
15.09.08	4556-2		10	0.6											
27.05.09	2299-1		15	0.7											0
27.05.09	2299-2		14	0.6											
16.09.09	4578-1		14	0.7											4
16.09.09	4578-2		13	0.7											
11.05.10	1561-1		14	0.6											0
11.05.10	1561-2		13	0.6											
15.09.10	3886-1		13	0.6											2
15.09.10	3886-2		10	0.6											
18.05.11	2013-1		18	0.6											2
18.05.11	2013-2		14	0.6											
28.09.11	4734-1		18	0.6											0
28.09.11	4734-2		13	0.6											
30.05.12	2344-1		13	0.7											0
30.05.12	2344-2		12	0.9											
25.10.12	5668-1		12	0.6											0
25.10.12	5668-2		12	0.6											
28.05.13	2536-1		16	0.5											0
28.05.13	2536-2		11	0.5											
24.09.13	5123-1		12	0.6											0
24.09.13	5123-2		10	0.6											

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Hillivedyt

Näyte- nro	NO ₂ -N µg/l	Kok.P µg/l	Kloridi mg/l	As µg/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Fe µg/l	Zn µg/l	Fek.str.. /100ml	Koli.44°C /100ml	C10-C40 mg/l
Pohjavesiputki 11/0															
19.05.04	1978-1	3600	1.6												0
28.09.04		1400	2.0								7			0	0
24.05.05	1852-1	73	1.7								10			2	0
29.11.05	5113-1	730	1.0								< 5			2	0
30.05.06	1780-1	630	1.0								15			30	31
10.10.06	4207-1	190	1.7								< 5			5	32
30.05.07	1994-1	33	1.6								< 5			0	0
16.10.07	4601-1	99	1.4								5			4	0
28.05.08	2409-1	220	1.5								< 5			0	0
15.09.08	4557-1	58	0.8								< 5			2	0
27.05.09	2300-1	70	5.7								< 5			0	0
16.09.09	4579-1	1000	19.9								< 5			0	0
11.05.10	1562-1	24	41.5								< 5			0	0
15.09.10	3887-1	610	9.6								< 5			0	0
18.05.11	2014-1	250	3.0	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	< 5	6	40	6	< 0,1
29.09.11	4771-1	270	0.9								24			2	1
31.05.12	2379-1	68	1.0	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	14	7	0	2	< 0,1
24.10.12	5615-1	150	4.4								6			0	0
29.05.13	2569-1	190	1.5								< 5			0	0
25.09.13	5153-1	120	5.3								5		20	< 10	
Pohjavesiputki HP1															
19.05.04	1979-1	3100	21.1												0
28.09.04	4423-1	1600	39.1								41000		82		0
24.05.05	1854-1	240	25.3								47000		0		0
29.11.05	5115-1	160	25.9								27000		4		0
30.05.06	1782-1	280	79.9								70000		81		0
10.10.06	4208-1	330	29.1								23000		0	10	
30.05.07	1995-1	440	103								91000		0		0
16.10.07	4603-1	480	68.2								85000		65		0
28.05.08	2410-1	430	17.6								16000		0		0
15.09.08	4558-1	240	10.8								21000		0		0
27.05.09	2301-1	310	18.6								28000		8		0
16.09.09	4580-1	380	30.6								62000		2		0
11.05.10	1563-1	340	8.7								5900		0		0
15.09.10	3888-1	440	33.7								57000		0	6	
18.05.11	2015-1	150	17.6	29	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	10	30000	62	1800	1200	< 0,1
29.09.11	4772-1	47	2.3								230		1	0	< 0,1
31.05.12	2380-1	33	5.0	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	3	170	87	0	0	< 0,1
24.10.12	5616-1	34	4.6										3	0	< 0,1
29.05.13	2570-1	62	34.7								5700		0	0	
25.09.13	5154-1	550	54.2								31000		< 10	< 10	
Pohjavesiputki HP1															
19.05.04	1980-1	480	6.7												0
28.09.04	4424-1	350	7.6								5200		0		0
24.05.05	1853-1	540	2.5								880		0		0
29.11.05	5114-1	7	0.8								< 5		18		0
30.05.06	1781-1	72	0.4								7		2		0
10.10.06	4209-1	430	0.7								< 5		4	2	
30.05.07	1996-1	170	4.8								30		0	1	
16.10.07	4602-1	380	2.3								52		2	24	
28.05.08	2411-1	240	0.8								< 5		0		0
15.09.08	4559-1	130	13.9								900		0		0
27.05.09	2302-1	100	0.6								< 5		0		0
16.09.09	4581-1	210	40.5								19000		0		0
11.05.10	1564-1	250	0.5								7		0		0
15.09.10	3889-1	450	29.1								11000		0		0
18.05.11	2016-1	170	0.7	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	17	280	0	0	< 0,1
29.09.11	4773-1	260	6.2								7		0	0	0.1
31.05.12	2381-1	360	0.7	< 10	< 0,1	< 1	< 3	3	< 10	< 3	550	3100	0	0	< 0,1
24.10.12	5617-1	56	0.5								< 5		1	0	< 0,1
29.05.13	2571-1	180	0.5								< 5		0	0	
25.09.13	5155-1	780	10.5								< 5		< 10	< 10	

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2013**

Orgaanisten analyysien tulokset on esitetty liitteessä 1B.

Hillivedyt

Näyte- nro	NO ₂ -N µg/l	Kok.P µg/l	Kloridi mg/l	As µg/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Fe µg/l	Zn µg/l	Fek.str.. /100ml	Koli.44°C /100ml	C10-C40 mg/l
Pohjavesiputki HP1															
19.05.04	1981-1	660	0.9												0
28.09.04	4425-1	3200	0.7					230					4		0
24.05.05	1855-1	320	0.8					92					4		0
29.11.05	5116-1	7	0.7					7					1		0
30.05.06	1783-1	220	0.7					22					11		7
10.10.06	4210-1	24	0.6					6					98		10
30.05.07	1997-1	13	0.7					7					10		3
16.10.07	4594-1	240	0.9					11					82		9
28.05.08	2412-1	7	0.9					< 5					0		0
15.09.08	4560-1	490	0.8					27					0		0
27.05.09	2303-1	130	0.9					< 5					0		0
16.09.09	4582-1	240	0.8					48					0		0
11.05.10	1565-1	470	0.8					19					12		0
15.09.10	3890-1	42	0.7					1200					0		8
18.05.11	2017-1	200	0.7					76					1300		0
29.09.11	4774-1	11	0.6					13					0		0
31.05.12	2382-1	810	0.8					26					0		0
24.10.12	5618-1	430	0.7					18					6		0
29.05.13	2566-1	780	0.7					10					< 10	< 10	
25.09.13	5156-1	110	0.7					21					10		20
Sisäinen vesi HP15/															
19.05.04	1982-1	1500	646												0
28.09.04	4426-1	5800	710					350000					674		140
24.05.05	1856-1	1600	474					270000					0		0
29.11.05	5117-1	11000	263					230000					64		1600
30.05.06	Ei näytett														
10.10.06	4211-1	2900	547					350000					600		400
30.05.07	1998-1	5200	677					280000					*)		50000
16.10.07	4600-1	1900	580					310000					3900		7000
28.05.08	2413-1	2600	474					130000					60		0
15.09.08	4561-1	2400	456					33000					1500		4000
27.05.09	Putki tuki Putki pois														
Biokentän kokooma															
18.05.04	1970-1			4			<1	18							
28.09.04	4427-1			6			< 3	< 3							
28.10.04	4953-1		21.8										81000		0
24.05.05	Seisovaa														
29.11.05	5118-1		277	9			24	69					50000		110000
30.05.06	1784-1		189	4			150	190					2700000		**)
10.10.06	4212-1		3990	< 3			52	130					200000		1800
30.05.07	1999-1		2710	4			71	97					*)		15000
16.10.07	4604-1		1600	34			93	56					240000		84000
28.05.08	Seisovaa														
15.09.08	4562-1		3120	950			230	< 3					2200000		4000
27.05.09	2304-1		3830	280			210	200					190000		8000
16.09.09	4583-1		3340	2100			830	210					260000		0
11.05.10	1566-1		1640	710			510	200					140000		5800
15.09.10	3891-1		19.5	13			16	21					1800000		88000
18.05.11	2018-1		174	17			8	18					300000		**)
29.09.11	4775-1		1660	71			37	43					2300000		900
31.05.12	Seisovaa														
24.10.12	Vettä liia														
29.05.13	Vettä liia														
25.09.13	5157-1		1370	48			36	46					420000		41000

**) ei voitu määrittää

**Liite 1B. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan kaatopaikan vesitulokset.
Pohjavesiputkien HP12/03 ja HP 13/03 orgaanisten analyysien tulokset**

Havaintoputki		HP12/03																			
		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
Pvm.		28.09.	24.05.	29.11.	30.05.	10.10.	30.05.	16.10.	28.05.	15.09.	27.05.	16.09.	11.05.	15.09.	18.05.	28.09.	31.05.	24.10.	29.05.	25.09.	
Näyttenro		4423-1	1854-1	5115-1	1782-1	4208-1	1995-1	4603-1	2410-1	4558-1	2301-1	4580-1	1563-1	3888-1	2015-1	4772-1	2380-1	5616-1	2570-1	5154-1	
Hliilivedyt	mg/l	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Fenolit																					
fenoli	µg/l	58	0,3	9	47	110	120	65	1,0	2,0	1,3	4,4	0,5	2,1	4,5	4,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,4	
3-metyylifenoli	mg/kg	4,6	< 0,3	1,5	0,3	< 0,3	21	8,4	0,86	0,67	1,2	2,0	0,5	4,0	1,7	0,8	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,9	
2-metyylifenoli	µg/l	7,6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	6,4	4,8	1,2	1,2	1,8	5,6	0,91	7,5	3	1,2	< 0,3	< 0,3	< 0,3	3,3	
4-metyylifenoli	µg/l	170	< 0,3	23	65	280	580	54	31	14	1,5	< 0,3	2,2	11	16	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,1	24	
2,6-dimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2-etyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2,5-dimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2,4-dimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2-isopropyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	3,1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
3,5-dmetfen+4etfen	µg/l	1,9	< 0,3	< 0,3	15	< 0,3	8,3	2,9	0,42	0,55	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1	0,5	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2,3-dimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
3,4-dimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2,4,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
4-isopropyylifenoli	µg/l	0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,35	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2,3,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	4,9	3,2	0,69	0,51	0,73	< 0,3	0,46	3,1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
2,3,5-trimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
3,4,5-trimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	

**Liite 1B. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan kaatopaikan vesitulokset.
Pohjavesiputkien HP12/03 ja HP 13/03 orgaanisten analyysien tulokset**

Havaintoputki	HP13/03																			
	2004	2005	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013			
Pvm.	28.09.	24.05.	29.11.	30.05.	10.10.	30.05.	16.10.	28.05.	15.09.	27.05.	16.09.	11.05.	15.09.	18.05.	28.09.	31.05.	24.10.	29.05.	25.09.	
Näytenro	4424-1	1853-1	5114-1	1781-1	4209-1	1996-1	4602-1	2411-1	4559-1	2302-1	4581-1	1564-1	3889-1	2016-1	4773-1	2381-1	5617-1	2566-1	5155-1	
Hliilivedyt	mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Fenolit																				
fenoli	µg/l	5.4	19	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.73	< 0.3	4.4	< 0.3	17	< 0,3	4.8	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3-metyylifenoli	mg/kg	0.5	1.5	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1.6	< 0.3	2	< 0,3	1.2	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2-metyylifenoli	µg/l	0.9	2.5	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.91	< 0.3	2.3	< 0,3	1.6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
4-metyylifenoli	µg/l	16	48	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	7.5	< 0.3	< 0.3	< 0.3	83	< 0,3	15	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,6-dimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2-etyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,5-dimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,4-dimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2-isopropyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3,5-dmetfen+4etfen	µg/l	< 0.3	0.59	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.44	< 0.3	1.1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,3-dimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3,4-dimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,4,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
4-isopropyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,3,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	0.58	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	1.1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,3,5-trimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3,4,5-trimetyylifenoli	µg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3

Liite 1C. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jätekeskuksen maasuodattimen vedenlaatutuloksia

	Näyte- nro	Ltila °C	O2 mg/l	O2 %	K.aine mg/l	Sam. FNU	Sähk. mS/m	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	COD _{Cr} mg/l	Kok.N mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₂₃ -N mg/l	Kok.P mg/l	BOD _{7ATU} mg/l	Kloridi mg/l	As µg/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l
Maasuodatin																						
18.05.2011																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	2008-1	6.8	6.3	52	74	110	221	7.4	1300	820	120	83	1.2	5.7	260	149					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	2008-2	11.8	0	0	280	490	231	7.7	1300	960	120	83	0.27	10.0	290	162					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	2008-3	7.2	13.3	110	47	48	189	7.1	300	290	94	29	49	3.5	35	144	21	< 0,1	< 1	23	18
28.09.2011																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	4735-1	11.6	1	9	36	140	349	6.9	2500	1100	210	200	0.087	5.7	430	188					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	4735-2	10.0	0	0	120	130	181	7.3	1700	750	93	73	0.091	6.4	310	113					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	4735-3	12.2	0	0	40	53	170	6.9	1300	450	60	47	0.43	6.9	95	110					
07.11.2011																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	5653-1	9.0	4	35	19	130	478	7.7	1600	740	320	270	0.093	2.5	51	264					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	5653-2	6.6	0	0	220	170	290	7.5	1000	890	220	120	0.15	13	360	160					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	5653-3	9.2	8.1	70	3.9	4.9	173	7.8	200	160	200	47	25	0.7	6	94.9					
31.05.12																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	2377-1	9.6	0	0	300	280	757	6.9	2800	2600	440	390	0.024	3.3	1600	495					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	2377-2	10.7	0	0	110	89	368	7.1	1000	1400	190	170	0.023	9.2	880	225					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	2377-3	8.6	0	0	94	37	318	7.0	800	910	150	130	0.049	7.2	940	194	< 10	< 0,1	< 1	52	18
15.08.12																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	4070-1	13.9	0	0	180	120	837	6.8	1500	3800	330	410	0.089	11.0	2240	528					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	4070-2	14.5	0	0	200	120	474	6.8	1200	1800	250	200	0.110	8.7	540	305					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	4070-3	14	0	0	76	55	436	6.9	700	1100	220	190	0.082	8.1	330	288					
24.10.12																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	5624-1	5.5	2.9	23	920	520	138	6.2	6000	2500	110	78	0.042	19	1100	79					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	5624-2	5.1	1.3	10	180	230	360	7.2	2500	1500	200	180	0.027	6.8	840	238					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	5624-3	9	0	0	110	130	339	7.0	1300	140	950	160	0.027	5.6	540	215					
29.5.2013																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	2567-1	12.3	0	0	170	130	999	7.4	2000	3000	640	610	0.055	4.0	1720	564					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	2567-2	14.4	0	0	270	150	591	7.2	1600	2100	390	350	0.047	11	1270	329					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	2567-3	8.5	0	0	140	84	535	7.1	800	900	330	310	0.027	6.9	320	296					
8.7.2013																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	3419-1	13.4	**)		110	98	918	7.4	2000	2400	560	560	0.053	4.2	1190	549					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	3419-2	17.1	**)		220	130	375	7.6	1600	1000	210	180	0.097	6.2	590	224					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	3419-3	13.8	**)		66	76	398	7.3	1000	150	510	230	0.110	7.0	58	214					
25.09.2013																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	5124-1	13.0	0.4	4	29	150	809	7.5	1500	1200	540	500	0.038	3.2	230	463					
	2. Maasuodatin tuleva vesi	5124-2	12.6	0	0	150	140	470	7.5	1000	860	350	300	0.130	9.2	110	329					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	5124-3	12.5	5.6	53	28	36	553	7.4	500	120	380	310	72	2.1	13	295					

Liite 1C. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jätekeskuksen maasuodattimen vedenlaatutuloksia

	Näyte- nro	Ltila °C	O2 mg/l	O2 %	K.aine mg/l	Sam. FNU	Sähk. mS/m	pH	Väri mg Pt/l	COD _{Mn} mg/l	COD _{Cr} mg/l	Kok.N mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₂₃ -N mg/l	Kok.P mg/l	BOD _{7ATU} mg/l	Kloridi mg/l	As µg/l	Hg µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l
Maasuodatin																						
14.10.2013																						
	Tasausaltaasta lähtevä	5566-1			370	170	437	7.5	1000	280	1200	250	210	0.26	10		260					
	Suodatuspadolta läht. (200 m)	5565-1			320	160	463	7.4	1000	280	1200	260	240	0.23	11		285					
	Horonjärveen laskeva oja	5564-1			240	100	333	7.9	600	200	820	170	150	0.21	4.6		206					
Maasuodatin																						
05.11.2013																						
	1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	6036-1			170		448	6.8			3000	290	340	0.07	21.0	1950	246					
	3. Maasuodatin lähtevä vesi	6036-2			54		369	7.1			1100	180	160	0.04	5.3	590	216					
	Oja 200 m	6037-1			53	61	266	7.1	600	130	710	130	110	0.01	4.2	280	147					
Oja 200 m																						
	18.05.2011	2007-1	10		9.8	3.9	72.8	7.3	80	25	89	26	5.0	15	0.33	7	54.4					
	28.09.2011	4736-1	11.4	0	32	36.0	123	7.0	500	74	310	40	32	0.04	5.0	69	78.8					
	07.11.2011	5654-1	6.2	4.2	34	4.3	6.0	49.9	6.8	40	7.7	35	7.3	5	0.18	0.21	3	31.8				
	31.05.2012	2392-1	9.5	0	58	28.0	219	7.1	350	89	550	99	84	0.035	3.8	250	145					
	15.08.2012	4071-1	12.5	0	72	53.0	279	7.0	400	96	610	120	110	0.031	4.8	240	192					
	24.10.2012	5623-1	6.4	0	79	81.0	241	7.5	800	93	630	110	100	0.020	3.5	290	156					
	29.05.2013	2568-1	12		140	94.0	535	7.1	1000	180	880	340	310	0.013	6.9	290	308					
	08.07.2013	3418-1	12.5		46	76.0	249	7.4	500	98	290	130	130	0.021	4.2	33	148					
	25.09.2013	Ojassa vettä vain vähän ja se imeytyy maaperään ennen näytteenottopistettä																				
Horonjärveen laskeva oja																						
	18.05.2011	2009-1	5.5	7.2	57		16.7	6.6	400	52		3.3	0.91	1.1	0.063		18.8	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3
	28.09.2011	4730-1	8.8	4.9	42		27.4	7.0	400	68		5.9	1.8	0.13	0.22		22.1					
	30.05.2012	2342-1	7.0	6.4	53		39.1	7.3	250	32		12	0.011	0.12	0.32		12.8	< 10	< 0,1	< 1	4	< 3
	25.10.2012	5664-1	3.1	4.4	33		44.4	7.4	400	64	160	15	0.013	0.027	0.63		29.2					
	28.05.2013	2532-1	12.2	3.2	30		110	7.6	200	39		40	0.91	5.6	0.23		79.4					
	24.09.2013	5119-1	8.1	6.5	55		12	7.0	400	62	120	1.4	0.012	0.17	0.10		12.3					

Liite 1C. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jätekeskuksen maasuodattimen vedenlaatutuloksia

	Öljy							Virtaama l/s
	Pb µg/l	Ni µg/l	Fe µg/l	Zn µg/l	Fek.strept. /100 ml	Koli44°C /100ml	C10-C40 mg/l	
Maasuodatin								
18.05.2011								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			7900		280000	5000		
2. Maasuodatin tuleva vesi			4800		25000	ei määr.		
3. Maasuodatin lähtevä vesi	< 10	10	870	36	100	8	< 0,1	
28.09.2011								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			9400		87000	55000		
2. Maasuodatin tuleva vesi			3900		63000	44000		
3. Maasuodatin lähtevä vesi			7600		15000	9000		
07.11.2011								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			7800		300	600		
2. Maasuodatin tuleva vesi			3800		17000	40000		
3. Maasuodatin lähtevä vesi			880		6	46		
31.05.12								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			47000		4200	3400		
2. Maasuodatin tuleva vesi			11000		20000	20000		
3. Maasuodatin lähtevä vesi	< 10	10	11000	36	9000	2200	< 0,1	
15.08.12								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			51000		10000	12000		
2. Maasuodatin tuleva vesi			21000		50000	40000		
3. Maasuodatin lähtevä vesi			19000		23000	10000		
24.10.12								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			11000		70000	48000		
2. Maasuodatin tuleva vesi			14000		21000	19000		
3. Maasuodatin lähtevä vesi			11000		4900	3600		
29.5.2013								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			12000		2400	6300		
2. Maasuodatin tuleva vesi			17000		26000	5200		
3. Maasuodatin lähtevä vesi			16000		4100	500		
8.7.2013								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			14000		5000	8400		
2. Maasuodatin tuleva vesi			8200		55000	53000		
3. Maasuodatin lähtevä vesi			8500		5700	3600		
25.09.2013								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			11000		3000	1500		
2. Maasuodatin tuleva vesi			5600		15000	3000		
3. Maasuodatin lähtevä vesi			3800		180	20		

Liite 1C. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jätekeskuksen maasuodattimen vedenlaatutuloksia

	Öljy							
	Pb	Ni	Fe	Zn	Fek.strept.	Koli44°C	C10-C40	Virtaama
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	/100 ml	/100ml	mg/l	l/s
Maasuodatin								
14.10.2013								
Tasausaltaasta lähtevä			6800					
Suodatuspadolta läht. (200 m)			7300					
Horonjärveen laskeva oja			3700					
Maasuodatin								
05.11.2013								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			12000					
3. Maasuodatin lähtevä vesi			5400					
Oja 200 m			11000					
Oja 200 m								
18.05.2011			430		20	0		
28.09.2011								
07.11.2011			950		1	17		
31.05.2012			5200		1500	1300		0.7
15.08.2012			13000		12000	13000		
24.10.2012			9600		830	620		
29.05.2013			12000		3300	770		
08.07.2013			6000		200	830		
25.09.2013								
Horonjärveen laskeva oja								
18.05.2011	< 10	< 3	< 3		4	2	< 0,1	
28.09.2011						3		
30.05.2012	< 10	< 3	3		1	3	< 0,1	6.0
25.10.2012						10		
28.05.2013						0		
24.09.2013						12		

Liite 2. Sammakkokankaan jätekeskuksen vesistö tarkkailun vedenlaadun vuosikeskiarvot.

	Syv. m	O ₂ mg/l	O ₂ %	Joht. mS/m	pH	Väri Pt mg/l	COD _{Mn} mg O ₂ /l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ -N µg/l	NO ₃ -N µg/l	kok.P µg/l	Cl- mg/l	Koli44 /100 ml
Horonjärveen laskeva oja														
1987	<0.5				4.7	225			<10	<5	<10	25	3.7	1
1988	<0.5				4.9	210			7	<5	<10	29	4.0	1
1989	<0.5				4.8	175			14	<5	<10	31	3.8	6
1990	<0.5				4.9	215			10	4	<10	26	4.1	10
1991	<0.5				4.6	230			12	3	10	21	3.9	2
1992	<0.5				5.3	210			10	2	10	31	9	41
1993	<0.5				6.4	190			8	1	8	35	13	8
1994	<0.5				6.4	120			14	<5	<5	28	<20	0
1995	<0.5				6.9	140			14	<5	12	25	11	2
1996	<0.5				6.9	100			6	<5	11	28	18	0
1997	<0.5				5.9	190			<5	<5	28	18	<9	<1
1998	<0.5				6.7	205			6	<5	<18	25	10	<1
1999	<0.5				5.9	188			11	<5	15	22	7.3	<1
2000	<0.5				6.6	225			26	<5	24	23	8.0	2
2001	<0.5				6.8	223			40	6	20	26	7.0	8
2002	<0.5				7.0	160			33	<5	25	23	11.2	2
2003	<0.5				6.0	280			35		22		5.3	8
2004	0.1	8.1	65	6.3	6.1	285	74		9	7	12	26	5.1	4
2005	0.1	8.6	72	7.8	6.5	280	39		8		23	22	7.9	0
2006	0.1	8.0	66	8.7	6.4	210	40		6		9	18	11	12
2007	0.1	7.9	66	10.2	6.5	200	39		430		7	70	11	2
2008	0.1	8.8	71	26.5	7.3	200	28		870		26	64	32	2
2009	0.1	6.4	57	45.7	7.2	140	24		610		4160	60	58	5
2010	0.1	7.0	55	23.9	6.8	200	36	2700	700		665	68	26	13
2011	0.1	6.1	50	22.1	6.8	400	60	4600	1400		615	140	20	2
2012	0.1	5.4	43	41.8	7.4	330	48	14000	12000		74	480	21	6
2013	0.1	4.9	43	152	7.5	400	100	70000	50000		1990	1600	99	6
Horonjärvi														
1987	k.arvo				6.4	75			11	<5	<10	19	1.6	0
1988	k.arvo				6.2	90				<5	<10	17	1.8	1
1989	k.arvo				5.9	70			11	<5	30	18	1.7	1
1990	k.arvo				6.3	70			9	<3	15	13	1.4	2
1991	k.arvo				6.2	65			10	1	25	14	1.8	0
1992	k.arvo				6.0	70			9	1	30	17	2.0	1
1993	k.arvo				6.2	70			9	1	<10	17	2.4	2
1994	k.arvo				6.5	53			10	<5	<21	13	<20	0
1995	k.arvo				6.4	75			21	<5	<26	12	<5	0
1996	k.arvo				7.0	59			<5	<5	<5	20	<10	0
1997	k.arvo				6.2	63			<5.3	<5	14	14	<5	<1
1998	k.arvo				6.3	74			<6.8	<5	<14	12	<5	<1
1999	k.arvo				6.5	68			18	<5	20	10	<5	4
2000	k.arvo				6.5	66			17	<5	19	13	<5	1
2001	k.arvo				6.7	76			17	<5	19	12	<5	<1
2002	k.arvo				6.6	80			17	<5	20	12	<5	<1
2003	k.arvo				6.6	76			13		38		<5	<1
2004	k.arvo	9.2	77	2.4	6.6	80	11		12	<3	<7	13	1.0	3
2005	k.arvo	11.1	96	2.5	6.6	85	13		6		11	15	1.1	2
2006	k.arvo	9.2	83	2.6	6.6	75	12		6		5	14	1.1	0
2007	k.arvo	9.9	87	2.7	6.7	66	11		5		2	10	1.4	2
2008	k.arvo	9.5	86	2.8	6.7	80	12		4		2	12	1.7	2
2009	k.arvo	9.1	89	2.9	6.8	85	12		4		28	12	2.0	0
2010	k.arvo	9.4	83	3.3	6.7	70	10	350	5		21	11	1.9	82
2011	k.arvo	9.3	85	3.5	6.7	81	13	410	5		6	16	1.9	0
2012	P-vesi	9.5	82	3.7	6.7	100	16	600	61		77	18	2.5	3
2013	P-vesi	8.8	88	4.2	6.9	100	14	640	14		116	15	2.6	4

Liite 2 jatkuu

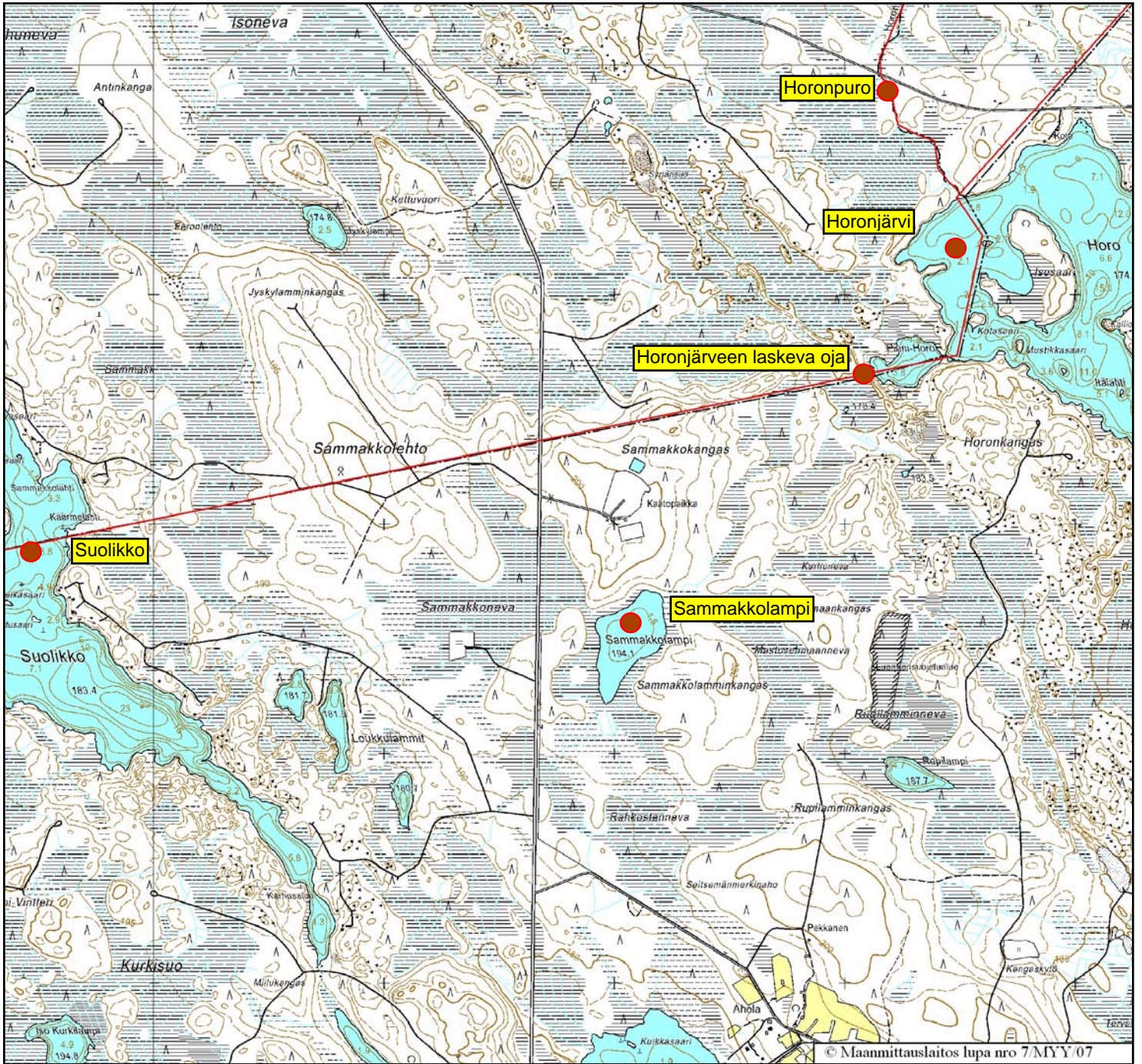
	Syv. m	O ₂ mg/l	O ₂ %	Joht. mS/m	pH	Väri Pt mg/l	COD _{Mn} mg O ₂ /l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ -N µg/l	NO ₃ -N µg/l	kok.P µg/l	Cl- mg/l	Koli44 /100 ml
Sammakkolampi													
1987	k.arvo				6.2	140		58	<5	31	25	1.9	J
1988	k.arvo				6.0	110		<10	<5	<10	27	1.8	8
1989	k.arvo				6.0	109		15	5	15	33	2.1	9
1990	k.arvo				6.2	145		14	<3	15	25	1.8	120
1991	k.arvo				6.2	170		27	2	29	29	2.1	8
1992	k.arvo				5.9	150		11	2	17	42	2.2	35
1993	k.arvo				6.2	140		10	1	<10	31	2.5	160
1994	k.arvo				6.4	90		18	<5	<8	26	<20	1
1995	k.arvo				6.3	143		<74	<5	<24	27	<3	1
1996	k.arvo				6.3	115		<6	<5	<8	32	<10	3
1997	k.arvo				6.1	125		<5	<5	<5	26	<5	<1
1998	k.arvo				5.9	156		<5.8	<5	<6.5	37	<5.3	17
1999	k.arvo				6	120		21	<5	45	34	<5	1
2000	k.arvo				6.1	124		52	<5	54	23	<5	2.7
2001	k.arvo				6.3	130		48	5	36	18	<5	2
2002	k.arvo				6.4	150		64	<5	36	22	<5	2
2003	k.arvo				6.4	170		240		27		<5	<1
2004	k.arvo	9.2	77	2.5	6.4	140	19	36	<3	<7	28	1	26
2005	k.arvo	10.4	90	2.9	6.5	150	18	14		18	23	1.4	26
2006	k.arvo	8.7	79	3.1	6.6	100	17	22		14	32	1.8	18
2007	k.arvo	9.5	82	3.2	6.5	92	16	12		6	27	2.0	11
2008	k.arvo	9.3	85	3.5	6.8	140	20	4		2	32	2.0	11
2009	P-vesi	8.9	88	4.8	7.1	110	15	4		2	23	3.1	11
2010	P-vesi	9.5	86	4.6	6.9	85	14	3		2	22	2.9	22
2011	P-vesi	9.0	82	3.9	6.8	150	21	5		3	19	2.5	40
2012	P-vesi	9.3	79	2.7	6.5	170	22	11		22	20	2.0	8
2013	P-vesi	8.6	86	4.0	6.9	120	17	6		3	23	2.3	44.5
Horonpuro													
1987	<0.5				6.1	90		<10	<5	<10	18	1.5	0
1988	<0.5				5.8	120		<10	<5	<10	19	1.9	9
1989	<0.5				5.8	75		9	<5	20	14	1.7	4
1990	<0.5				5.9	95		6	<3	<10	13	1.3	2
1991	<0.5				5.5	110		9	1	15	13	1.8	2
1992	<0.5				5.7	100		8	1	25	15	2	8
1993	<0.5				6.0	85		6	1	<10	17	2.6	1
1994	<0.5				6.3	63		108	<5	<11	15	<20	3
1995	<0.5				6.4	80		8	<5	26	12	<5	1
1996	<0.5				6.7	60		<5	<5	13	14	<10	1
1997	<0.5				6.1	70		<5	<5	10	10	<5	<1
1998	<0.5				6.2	80		<5	<5	<13	11	<5	<1
1999	<0.5				5.7	117		15	<5	17	15	<5	<1
2000	<0.5				6.3	74		14	<5	21	11	6.8	1.3
2001	<0.5				6.5	83		21	<5	21	10	<5	2
2002	<0.5				6.5	85		18	<5	28	9	<5	<1
2003	<0.5				6.5	130		13		41		<5	<1
2004	0.1	8.9	77	2.4	6.1	120	24	7		6	12	0.9	4
2005	0.1	10.3	89	2.4	6.4	120	15	4		12	12	1.1	2
2006	0.1	8.8	79	2.6	6.1	100	21	4		2	12	1.0	7
2007	0.1	9.8	85	2.6	6.3	110	17	4		3	9	1.3	1
2008	0.1	9.3	83	2.7	6.6	90	13	4		2	9	1.6	0
2009	0.1	8.2	78	2.9	6.8	80	14	6		13	9	1.8	2
2010	0.1	8.8	76	3.1	6.4	110	18	3		16	12	1.6	26
2011	0.1	8.5	75	2.9	6.2	130	15	5		4	11	1.8	0
2012	0.1	9.2	78	3.4	6.5	120	19	33		76	14	2.3	1
2013	0.1	8.1	78	4.1	6.7	120	16	9		121	14	2.4	4

Liite 2 jatkuu

	Syv. m	O ₂ mg/l	O ₂ %	Joht. mS/m	pH	Väri Pt mg/l	COD _{Mn} mg O ₂ /l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ -N µg/l	NO ₃ -N µg/l	kok.P µg/l	Cl- mg/l	Koli44 /100 ml
Suolikko													
2002	k.arvo				6.5	100		8	<5	6	12	<5	2
2003	k.arvo				6.5	120		9		67		<5	<1
2004	k.arvo	9.3	80	2.1	6.4	100	15	12		13	16	0.6	2
2005	k.arvo	10.8	93	2.1	6.4	130	16	5		22	16	0.6	2
2006	k.arvo	9.2	83	2.1	6.4	90	14	4		8	11	0.6	2
2007	k.arvo	9.6	85	2.2	6.4	90	15	7		13	17	0.7	2
2008	P-vesi	9.3	85	3.9	6.3	120	17	3		4	12	0.6	1
2009	P-vesi	9.3	91	2.0	6.7	100	14	5		12	15	0.7	2
2010	P-vesi	9.4	83	2.8	6.5	90	13	3		21	14	0.6	1
2011	P-vesi	9.4	86	2.2	6.4	100	18	4		4	17	0.6	2
2012	P-vesi	9.4	81	2.2	5.8	140	19	6		38	13	0.7	0
2013	P-vesi	8.6	87	2.2	6.4	120	15	6		6	14	0.6	0

LIITE 3**Sammakkokankaan jätekeskuksen tarkkailu
Vesianalyysien menetelmät ja mittaustarkkuudet****Näytteenottomenetelmä = Kertamittaus
Epävarmuuden määrittäminen = Mitattu**

Aine	Stand. nro	Epävarmuus		
Happi	SFS 3040:1990 (kum.)	8	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
K.aine	SFS-EN 872:2005	20	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Sähkö	SFS-EN 27888:1994	5	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
pH	SFS 3021:1979	0.2	yks.	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
COD _{Mn}	SFS3036:1981	6	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
COD _{Cr}	SFS 5504:1988	12	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
kok.N	SFS 5505:1988	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
NH ₄ -N	SFS 3032:1976	10	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
NO ₂₊₃ -N	SFS- EN ISO 13395: 1997	8	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Kok.P	Sis. Men. Aquakem	10	%	5. Sertifioituilla referenssimateriaaleilla.
BOD _{7ATU}	SFS-EN 1899-1:1998	20	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Kloridi Cl ⁻	SFS-EN ISO 10304-1:1995	8	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Fe	SFS-EN ISO 11885:1998	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
			%	
Arseeni	SFS-EN ISO 11885: 98 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Elohopea	SFS-EN 1483:2007 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Kadmium	SFS-EN ISO 11885: 98 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Kromi	SFS-EN ISO 11885: 09 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Kupari	SFS-EN ISO 11885: 98 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Lyijy	SFS-EN ISO 11885: 98 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Nikkeli	SFS-EN ISO 11885: 98 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Sinkki	SFS-EN ISO 11885: 98 modif.	15	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Öljy	O-11 (SFS-EN ISO 9377-2)	40	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma
Fenolit	O-8 (SFS-EN 12673)	30	%	1. kansainvälisesti hyväksytty mittaussuunnitelma



Mittakaava 1:25276



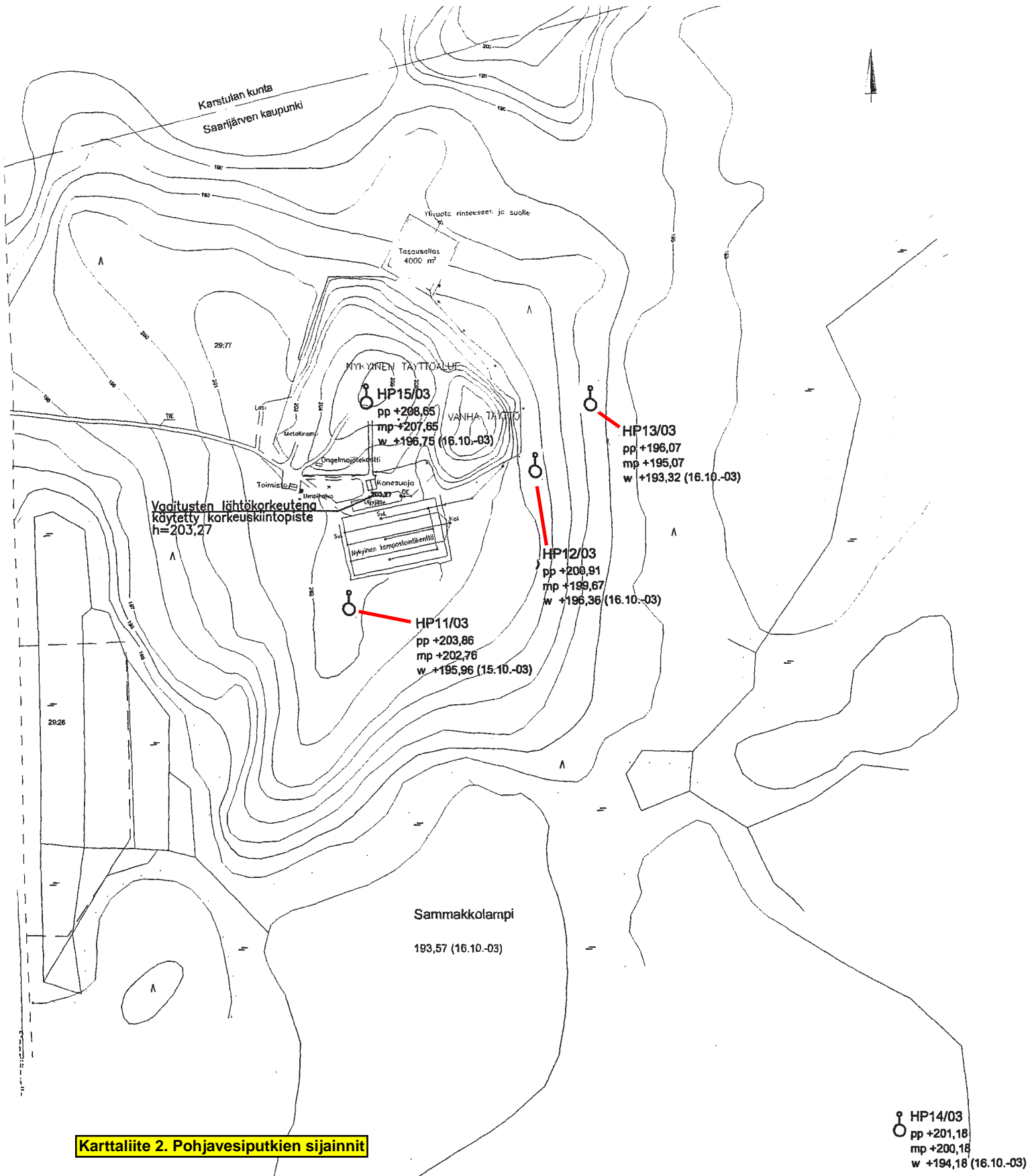
Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yrk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6965641:3409351 - 6970266:3414254

Karttaliite1.
Pintaveden laadun havaintopaikat (punaiset pisteet).
Karttaphoja ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta.



Karstulan kunta
Saarijärven kaupunki

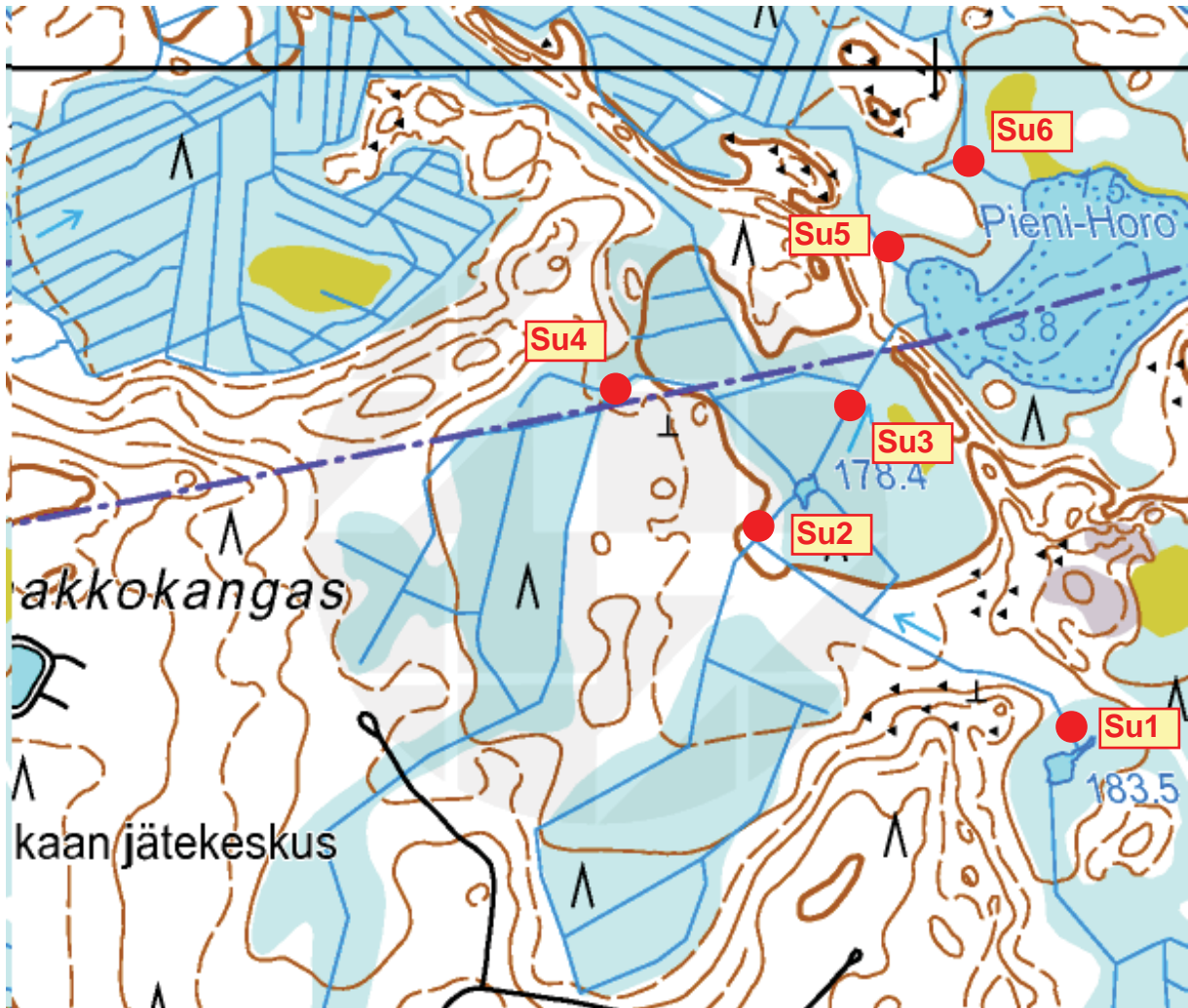


Karttaliite 2. Pohjavesiputkien sijainnit

HP14/03
pp +201,18
mp +200,18
w +194,18 (16.10.-03)

SAARIJÄRVEN KAUPUNKI
Sammakkokankaan kaatopaikan uuden
havaintoputket
Tutkimuskartta

R **INSINÖÖRITOIMISTO**
Toukokuu 2016



Sammakkokankaan tarkkailu.
Suo-ojien 1-6 vesinäytteiden ottopaikat.

Sammakkokankaan jätekeskuksen velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2013

Lähetämme oheisena Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jätekeskuksen
velvoitetarkkailuvuosiraportin vuodelta 2013

Jyväskylässä 7.2.2014

Heikki Veijola

tutkija
Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus

puh. 0400 660 296
heikki.t.veijola@jyu.fi

Jakelu sähköpostilla

Keski-Suomen ELY, kirjaamo
Keski-Suomen ELY, Esa Kuitunen
Keski-Suomen ELY, Arja Koistinen

Sammakkokangas Oy, Outi Ruuska
Sammakkokangas Oy, Päivi Nieminen

Saarijärven kaupunki, ymp.sihteeri Kalle Laitinen
Saarijärven kaupunki, tekninen virasto, Vesa Niskanen

Jakelu paperikopiona

Sammakkokangas Oy