

Sammakkokangas Oy

**Sammakkokankaan jätekeskuksen
velvoitetarkkailuraportti vuodelta 2015**

Nab Labs Oy - ympäristöntutkimuskeskus Ambiotica

Tutkimusraportti 225 / 2015

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. Nab Labs Oy on tehnyt Sammakkokankaan jätekeskuksen velvoitetarkkailun vuonna 2015 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 viemäröinti ta-sausaltaaseen ja siitä maasuodattimen kautta ympärysojaan alueen pohjoispuolelle on lisännyt kuormitusta Horonjärveen laskevaan ojaan, mikä on näkynyt ojan vedessä mm. kohonneena typpiyh-disteiden 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 typpi-, ammoniumtyppi- ja nitraattityypipitoisuus olivat aiempia vuosia korkeampaa tasoa. Horonjärven veden sähkönjohtavuudella ja kloridipitoisuudella on ollut nouseva suuntaus v. 2004 - 2015, 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 ammoniumtyppi- 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 ja vuosina 2013-2014 jälleen nouseva. Vuonna 2015 pitoisuudet olivat edellisvuotta alempia. 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 2014 toukokuussa metaanipitoisuus oli tasoa 59 % ja siinä ei ollut happea ollenkaan.

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
2. Sammakkokangas Oy ja Sammakkokankaan jätekeskus.....	1
3. Tutkimusalue ja tarkkailun suoritus.....	3
4. Vuoden 2015 sääolot	5
5. Tulokset.....	7
5.1 Sisäisten vesien ja pohjavesien pinnankorkeudet.....	7
5.2 Kaatopaikkavesien ja alapuolisen vesistön veden laatu.....	9
5.3. Kaatopaikkakaasu.....	14



1. Johdanto

Voimassa oleva valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/97) edellyttää toimivien ja suljettujen kaatopaikkojen ympäristövaikutusten jatkuvaa seuranta. 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 hyötyjättekentän 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 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](http://www.sivulla 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 tunnuksesta 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. Vastaava 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). Horonjärveen 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 maaseoitu. Vuosina 2004 - 2006 kaatopaikka modernisoitiin nykyaikaiseksi jätekeskukseksi.

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

Yhtiö hoiti vuonna 2015 kuuden osakaskunnan (Kannonkoski, Karstula, Kinnula, Kivijärvi, Saarijärvi ja Uurainen) jätehuollon palvelutehtävät. Kaksi osakaskuntaa (Pihtipudas, Viitasaari) hoitavat jätehuollonsa 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 sulkemisarakein 12.5 ha.

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. Kaatopaikkavesien keräämistä varten alueelle on rakennettu viemäröinti, 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, Pihtiputaan ja Uraisten 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.

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 Vuosjokeksi 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 vesistötarkkailun yhteydessä. Vuoden 2014 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. Vuonna 2015 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 ympäristötutkimuskeskus 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 kenttäanalyysointilaitteella, joka mittaa metaanin (CH₄), hiilidioksidin (CO₂) ja hapen (O₂) prosentuaaliset tilavuusosuudet. Mittarissa on imupumppu, joka kuljettaa mitattavan kaasun imuletkua pitkin infrapunaanalyysointilaitteeseen.

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

Käyttötarkkailu

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

4. Vuoden 2015 sääolot

Tammikuu: Aivan pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta sadanta oli koko maassa tammikuussa keskimääräistä suurempi. Vesisateet ja lumen sulaminen nostivat vedenpintoja ja virtaamia tammikuussa ajoittain Etelä- ja Lounais-Suomessa.

Maan länsi- ja eteläosissa pohjaveden pinnat ovat 0–15 cm yli ajankohdan keskiarvon ja ovat edelleen nousussa leudon alkutalven vuoksi. Keski- ja Itä-Suomessa pohjavesien pinnankorkeudet ovat kääntyneet laskuun. Keski-Suomessa pinnat ovat 10–20 cm yli keskiarvon ja Itä-Suomessa 5–30 cm alle keskiarvon.

Helmikuun sademäärä vaihteli Pohjanmaan rannikkoseudun ja Lapin keskiosien 10–20 mm:stä etelärannikon, Kainuun ja Käsivarren sateisimpien alueiden yli 50 mm:iin. Helmikuun alkupuolella lunta saatiin vielä lisää lähes koko maahan, mutta kuukauden lauha loppupuoli oli Etelä- ja Länsi-Suomessa jo kokonaan sulamiskautta.

Kuukauden keskivirtaamat olivat eteläisen Suomen vesistöissä yleisesti hiukan keskimääräisiä helmikuun lukemia suurempia mutta muualla Suomessa pääosin tavanomaisia. Järvien pinnat olivat helmikuun päättyessä Etelä- ja Länsi-Suomessa sekä Kainuussa monin paikoin tavanomaista korkeammalla, muualla maassa enimmäkseen lähellä ajankohdan keskiarvoja.

Pohjaveden korkeus on koko maassa pääosin laskussa. Etelä- ja Länsi-Suomessa pohjaveden pinnat ovat 0–30 cm ja Keski-Suomessa 0–15 cm ajankohdan keskiarvoa korkeammalla.

Maaliskuussa satoi suuressa osassa maata tavanomaista enemmän. Kuukauden sadanta oli pääosin 30–60 mm. Eniten satoi etelärannikolla ja Kainuussa, missä sadetta kertyi paikoin yli 60 mm. Niukkasateisinta oli Pohjois-Lapissa. Maaliskuun alkupuolen ja keskivaiheen lämpimät päivät sulattivat valtaosan lumista Etelä- ja Länsi-Suomessa. Myös maan keski- ja itäosissa sulaminen pääsi hyvään alkuun.

Kuukauden keskivirtaamat olivat suurimmissa vesistöissä keskimääräisen tuntumassa tai sitä suurempia. Vuoksessa ja Kemijoessa vettä virtasi maaliskuulle tavanomaisia määriä, Kymijoessa, Kokemäenjoessa ja Oulujoessa tavallista runsaammin.

Rannikkoalueilla aikainen kevät nosti pohjavesiä jo vuoden alussa, joten tällä hetkellä pinnat ovat laskussa. Pinnankorkeudet ovat silti 30–40 cm ajankohdan keskiarvoja ylempänä. Maan keskiosissa pinnat ovat lähteneet pieneen nousuun ja ovat 5–30 cm keskimääräistä ylempänä.

Huhtikuussa sademäärät vaihtelivat Suomessa alle 20 mm:stä aina yli 70 mm:iin. Eniten satoi Itä-Suomessa, Kainuussa ja Etelä-Pohjanmaalla, missä huhtikuun sadesumma oli paikoin yli 1,5-kertainen keskimääräiseen sadantaan nähden.

Huhtikuun alussa Suomi oli lounaisosaa lukuun ottamatta pääosin lumen peitossa, mutta kuukauden aikana lumettoman alueen raja siirtyi Oulu–Ilomantsi-linjalle. Etelä-Suomessa loppukuun vesisateet nostivat virtaamia jo kolmannen kerran kevätkauden aikana. Keski-Suomen järvivesistöissä virtaamat olivat edelleen nousussa. Jokivesistöjen keskivirtaamat vaihtelivat sijainnin ja tulvatilanteen mukaan. Etelä-Suomessa vettä virtasi paikoin vain noin puolet tavanomaisesta.

Järvien pinnat olivat maan keskiosassa lähes koko huhtikuun ajan nousussa lumien sulamisen takia. Monella järvellä vesi nousi useita kymmeniä senttejä. Pohjaveden pinnankorkeudet ovat viileän ja melko kostean kevään vuoksi edelleen korkealla. Maan etelä- ja keskiosissa pinnat ovat 5–25 cm yli ajankohdan keskiarvon.

Toukokuussa vesistöalueille lasketut aluesadannat vaihtelivat Etelä-, Keski- ja Itä-Suomen pääosin 40–70 mm:stä lijoen ja Kemijoen valuma-alueiden lähes 100 mm:iin. Sademäärät olivat valtaosassa maata selvästi keskimääräistä suurempia.

Maan etelä- ja keskiosissa järvien pinnat pääosin laskivat tai kääntyivät keväthuiipun jälkeen

laskuun toukokuussa. Etelässä vedenpinnat olivat lähellä ajankohdan keskimääräisiä korkeuksia, kun taas Järvi-Suomessa monen järven pinta oli selvästi tavallista korkeammalla.

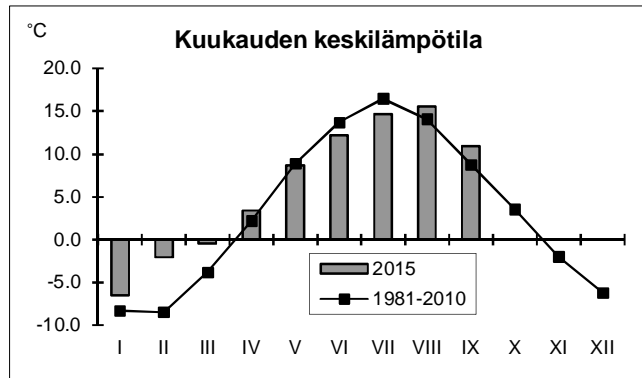
Suurella osalla maata pohjaveden pinnat ovat 10–30 cm yli ajanjakson keskiarvon. Poikkeuksena ovat länsirannikko ja paikoitellen maan kaakkoisosaa, joissa pinnat ovat 0–15 cm alle keskiarvojen. Länsirannikolla pohjaveden pinnat ovat lähteneet jo laskuun hieman keskimääräistä aikaisemmin.

Kesäkuussa satoi pääosin keskimääräistä enemmän. Kesäkuun alkupuolella järvien vedenkorkeudet olivat valtaosassa maata laskusuunnassa ja virtaamat melko pieniä. Loppukuun sateet kuitenkin kasvattivat virtaamia ja käänsivät monen järven vedenpinnan nousuun.

Kesäkuun lopussa vedenpinta oli keskimääräistä korkeammalla monessa Järvi-Suomen, Pohjanmaan, Kainuun, Koillismaan ja Lapin järvessä. Sateinen ja viileä alkukesä on hidastanut merkittävästi ajankohdalle tyypillistä pohjaveden pintojen laskua ja pohjavesivarannot ovat jopa täydentyneet. Pohjavedet ovat lähes koko maassa 5–30 cm yli keskiarvojen. Poikkeuksen tekee maan keskiosassa sijaitseva kuivempi vyöhyke, jossa pohjavedet ovat 5–20 cm alle ajankohdan keskimääräisen.

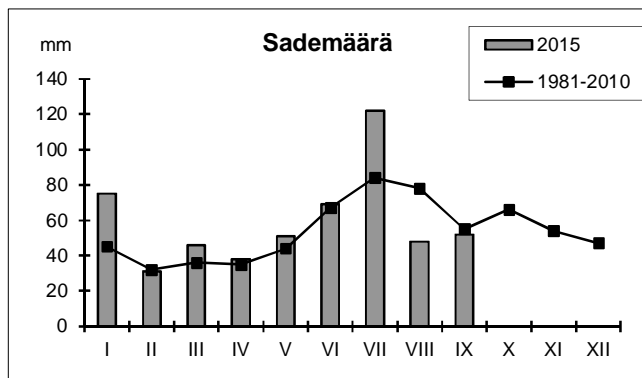
Kuukauden keskilämpötila (°C) vuonna 2015 Jyväskylän lentoasemalla

Kk	2015	1981-2010
I	-6.5	-8.3
II	-2.1	-8.5
III	-0.4	-3.8
IV	3.4	2.2
V	8.7	8.9
VI	12.2	13.7
VII	14.7	16.5
VIII	15.6	14.1
IX	10.9	8.8
X		3.6
XI		-2.0
XII		-6.2
x	6.3	3.3



Sademäärä (mm) kuukausittain vuonna 2015 Jyväskylän lentoasemalla

Kk	2015	1981-2010
I	75	45
II	31	32
III	46	36
IV	38	35
V	51	44
VI	69	67
VII	122	84
VIII	48	78
IX	52	55
X		66
XI		54
XII		47
Yht.	532	643



Kuva 1. Jyväskylän lentoaseman sääolot vuonna 2015.

Heinäkuussa satoi lähes koko maassa tavallista enemmän. Järvien pinnat olivat heinäkuussa kesäiseen tapaan pääosin laskussa, mutta paikoitellen runsaat sateet saivat vedet nousuun. Eniten veden pinnat nousivat maan keski- ja pohjoisosissa kuun loppupuolella. Heinäkuun lopussa vesi oli monessa Pohjois- ja Itä-Suomen järvessä ajankohtaan nähden hyvin korkealla. Etelässä vedenkorkeudet olivat pääosin lähellä ajankohdan keskiarvoja.

Jokien virtaamat vaihtelivat sateiden mukaan. Päävesistöjen keskivirtaamat olivat heinäkuussa yleisesti tavallista suurempia. Pohjavesivarasto on sateisen ja viileän kesän vuoksi täydentynyt, ja paikoitellen pohjaveden pinnat ovat nousseet ajankohdan ennätyslukemiin. Suuressa osassa maata pohjavedet ovat 20–70 cm yli ajankohdan keskiarvon, mutta maan itäosissa pinnankorkeudet ovat 0–15 cm alle ajankohdan keskiarvon.

Elokuussa lähes koko maassa satoi keskimääräistä vähemmän. Elokuun pitkä lämmin ja sateeton jakso käänsi vedenkorkeudet ja virtaamat laskuun koko maassa. Erityisesti pienissä jokivesistöissä lasku oli selvää, ja lasku taittui vasta elokuun viimeisten päivien paikoin rankkojenkin vesisateiden myötä. Myös isommat järvet kääntyivät elokuun kuluessa laskuun.

Elokuun lämpimät säät käänsivät koko maassa pohjaveden pinnat laskuun. Sateisen alkukauden seurauksena pohjaveden pinnat ovat kuitenkin suuressa osassa maata 10–50 cm yli ajankohdan keskiarvon. Poikkeuksen tekevät maan itäosa sekä paikoitellen rannikkoseutu, joissa pinnat ovat 10–20 cm alle keskiarvojen.

Syyskuun sadanta vaihteli sekä ajallisesti että alueellisesti. Kuukauden alkupuoli oli melko vähäsateinen, mutta loppupuolella sadetta kertyi paikoin runsaasti etenkin Pohjanmaalla ja Pohjois-Suomessa. Kuukauden sademäärä oli pääosin 40–100 mm eli pääosin keskimääräistä suurempi.

Syyskuun lopussa järvien pinnat olivat Pohjois-Suomessa yleisesti tavallista korkeammalla. Sen sijaan maan keskiosissa vedet olivat paikoitellen alhaalla. Syyskuun sateet eivät vielä täydentäneet pohjavesivarastoja suuren haihdunnan vuoksi, ja pohjaveden pinnankorkeudet ovat edelleen laskussa koko maassa. Maan etelä- ja keskiosissa pinnat ovat rannikon sateisia alueita lukuun ottamatta 0–20 cm keskimääräistä alempana. Muualla maassa pinnat ovat 10–25 cm keskiarvoja ylempänä.

5. Tulokset

5.1 Sisäisten vesien ja pohjavesien pinnankorkeudet

Havainnot sisäisen vesien ja pohjaveden korkeuksista on esitetty taulukossa 1.

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
Pohjavesiputki 11/03	203.86		Pohjavesiputki HP14/03	201.18	
16.10.03		195.96	16.10.03		194.18
19.05.04		196.76	19.05.04		194.18
28.09.04		196.76	28.09.04		194.44
23.05.05		197.27	23.05.05		194.68
21.11.05		196.56	21.11.05		194.85
26.05.06		197.20	26.05.06		195.43
10.10.06		195.62	10.10.06		191.62
29.05.07		197.00	29.05.07		194.78
15.10.07		196.09	15.10.07		194.49
28.05.08		197.46	28.05.08		194.94
15.09.08		198.36	15.09.08		195.58
25.05.09		197.53	25.05.09		195.20
16.09.09		196.08	16.09.09		193.50
11.05.10		196.46	11.05.10		195.78
15.09.10		195.79	15.09.10		194.03
18.05.11		195.86	18.05.11		195.48
26.09.11		197.56	26.09.11		196.43
31.05.12		198.40	31.05.12		195.35
Pohjavesiputki HP12/03	200.91		Pohjavesiputki 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	16.09.09		Putki tukossa
11.05.10		197.41	11.05.10		Putki tukossa
15.09.10		195.48	15.09.10		Putki tukossa
18.05.11		197.15			
26.09.11		198.31	Pohjavesiputki HP13/03	196.03	
31.05.12		198.47	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
			14.05.14		193.26
			27.09.14		191.73
			26.05.15		194.15
			01.10.15		193.15

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 vedenlaatuksien arvot on esitetty liitteessä 2. Jätetäytön sisäisen veden putki oli tukossa eikä siitä saatu näytteitä vuosina 2009-2015.

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).

Kompostikentän vedet

Kompostikentän salaojakaivojen kokoojakaivon vesi on ollut hapanta (pH pääosin tasoa 4.3-5.1) ja hyvin tummaa. Kompostikentän salaojakaivojen kokoojakaivon typpi- ja ammoniumtyppipitoisuus 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 vuosien 2011, 2013 ja 2015 tutkimuskerroilla arseeni ja kromipitoisuudet olivat alhaisia. Kompostikentän veden kuparipitoisuus on alittanut selvästi talousvesiasetuksen enimmäispitoisuuden 2000 µg/l. Aiemmat korkeat metallipitoisuudet aiheutuivat ilmeisesti kentällä aiemmin varastoidusta kyllästetystä puusta.

Pohjavedet

Pohjavesi virtaa kaatopaikka-alueelta kaikkiin suuntiin virtausten painoutuessa 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 osin myös johtokyky olivat v. 2009, 2010 ja 2014 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. 2013-2014 alhaisempia.

Pohjavesiputken HP 12/03 ammoniumtyppipitoisuus on ollut vuosien 2009 - 2015 tutkimuskerroilla vuosien 2007 - 2008 pitoisuuksia alhaisempaa tasoa, mutta kuitenkin edelleen 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 tut-

kimuskerroilla kloridipitoisuus ja osin myös sähkönjohtavuus 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 2015 tutkimuskerroilla bakteeripitoisuudet olivat alhaisia.

Pohjavesiputkien fosforipitoisuudet ovat vaihdelleet huomattavasti. Vuonna 2015 fosforipitoisuus vaihteli välillä 10 - 960 µg/l.

Pohjavesiputkista HP 12/03 ja 13/03 on tutkittu kokonaishiilivetyjen ja fenolien pitoisuuksia. Hiilivetyjen ('öljyn') pitoisuus on ollut lähes kaikilla v. 2004 - 2015 tutkimuskerroilla molemmissa putkissa alle määritysrajan 0.1 mg/l (yhden kerran pitoisuus oli 0.2 mg/l ja kaksi kertaa 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. Vuosien 2013 - 2015 tutkimuskerroilla eräät fenolikomponentit olivat hieman kohonneita.

Pohjavesiputkien veden öljypitoisuus ja metallipitoisuudet ovat olleet pääosin alhaisia putken HP12/03 rautapitoisuutta lukuun ottamatta. Vuoden 2015 syksyn tutkimuskerralla pohjavesiputkien HP12/03 ja HP13/03 arseenipitoisuudet olivat kohonneita (50 ja 150 µg/l).

Maasuodattimen vesien laatu

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

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 ammoniumtyypipitoisuus sekä kloridipitoisuus olivat alhaisempia kuin maasuodattimelle tulevan veden pitoisuudet. Maasuodattimelle tulevan ja siitä lähtevän veden pitoisuuksista laskien 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 ohijuoksutettiin suoraan ojaan, johon oli tehty padotuksia. Tyhjentämisen jälkeen on tehtiin ennen tasausallasta sijaitsevat rauhoituskaivot, jotka poistavat veden sisältämän kiintoaineksen. Maasuodattimen toimimaton venttiili korjattiin ja maasuodat-

timen putkistot on painehuuhdeltu. Tasausaltaasta poistettiin sinne kertynyt kiintoaines. Tasausaltaasta maasuodattimelle lähtevän putkea suojaava suodattava murske vaihdettiin.

Vuoden 2014 toukokuussa maasuodattimen vesinäytteet otettiin samoin kuin edellisvuonna. Heinä- ja syyskuussa tutkimuskerroilla vuonna 2014 tasaosaltaaseen tulevan käsittelemättömän jäteveden näytteet otettiin molemmista syksyllä 2013 rakennetuista rauhoituskaivoista, jotta jäteveden reduktiot kuvaisivat paremmin Sammakkokankaan jätekeskuksen jätevesien käsittelytehokkuutta. Aiempina vuosina näyte oli otettu uusien rauhoituskaivojen jälkeisestä kaivosta.

Rauhoituskaivojen tarkoituksena on poistaa jätevedestä kiintoainesta, joten rauhoituskaivojen jälkeisen kaivon vesinäyte ei nykyisin edusta puhdistamatonta jätevettä. Jätepenkalta tulevan jäteveden runkolinjassa ei ole kaivoa nestemäisten lietteiden käsittelyn ja rauhoituskaivojen välillä, joten v. 2014 näytteenotossa päädyttiin käyttämään rauhoituskaivoja.

Rauhoituskaivoista toiseen tulevat jätevedet biokentältä ja toiseen loppusijoitusalueelta ja nestemäisten jätteiden käsittelyaltaista.

Maasuodattimen reduktiot v. 2014 heinä- ja syyskuun näytekerroilla lasketaan molempien rauhoituskaivojen pitoisuuksien keskiarvon perusteella. Tulevan veden vedenlaadun keskiarvoa laskiessa tuloksia painotetaan biokentän ja loppusijoitusalueen pinta-alojen suhteessa. Biokentän pinta-ala on 1.0 ha ja loppusijoitusalueen 2.72 ha.

Vuonna 2014 tutkimuskertojen ainepitoisuuksista arvioituna maasuodattimen reduktio oli tyypelle 41, 52 ja 49 % ja biologiselle hapenkulutukselle 96, 97 ja -66 %. Viimeisellä tutkimuskerralla loppusijoitusalueelta tulevan veden BOD7-arvo oli epätavallisen, suorastaan epäilyttävän alhainen (180 mg/l). Siksi syyskuun tutkimuskerralle laskettuun negatiiviseen BOD7-reduktioon tulee suhtautua varauksella.

Vuonna 2015 tutkimuskertojen ainepitoisuuksista arvioituna maasuodattimen reduktio oli tyypelle 81, 82 ja 53 % ja biologiselle hapenkulutukselle 99, >99 ja >99 %.

Pintavedet

Horonjärveen laskevan ojan vesi on ollut tummaa ja oli aiemmin useimmiten vain lievästi ravinteikasta. Ojan veden typpiyhdisteiden pitoisuudet, fosforipitoisuus ja sähkönjohtavuus sekä kloridipitoisuus ovat olleet vuosien 2007 – 2015 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 ammoniumtyppipitoisuus oli korkea vuoden 2010 toukokuussa, syyskuun tutkimuskerralla pääosa typestä oli nitriitti-nitraattityypinä ja ammoniumtyypin pitoisuus oli alhainen. Vuoden 2011 syyskuun tutkimuskerralla pääosa typestä oli ammoniumtyypinä ja nitriitti-nitraattityypin pitoisuus oli alhainen. Vuosien 2012 - 2015 tutkimuskerroilla ojan typpipitoisuus oli useimmiten korkea (12,15, 40, 1.4, 6.1, 50, 15 ja 5.1 mg/l).

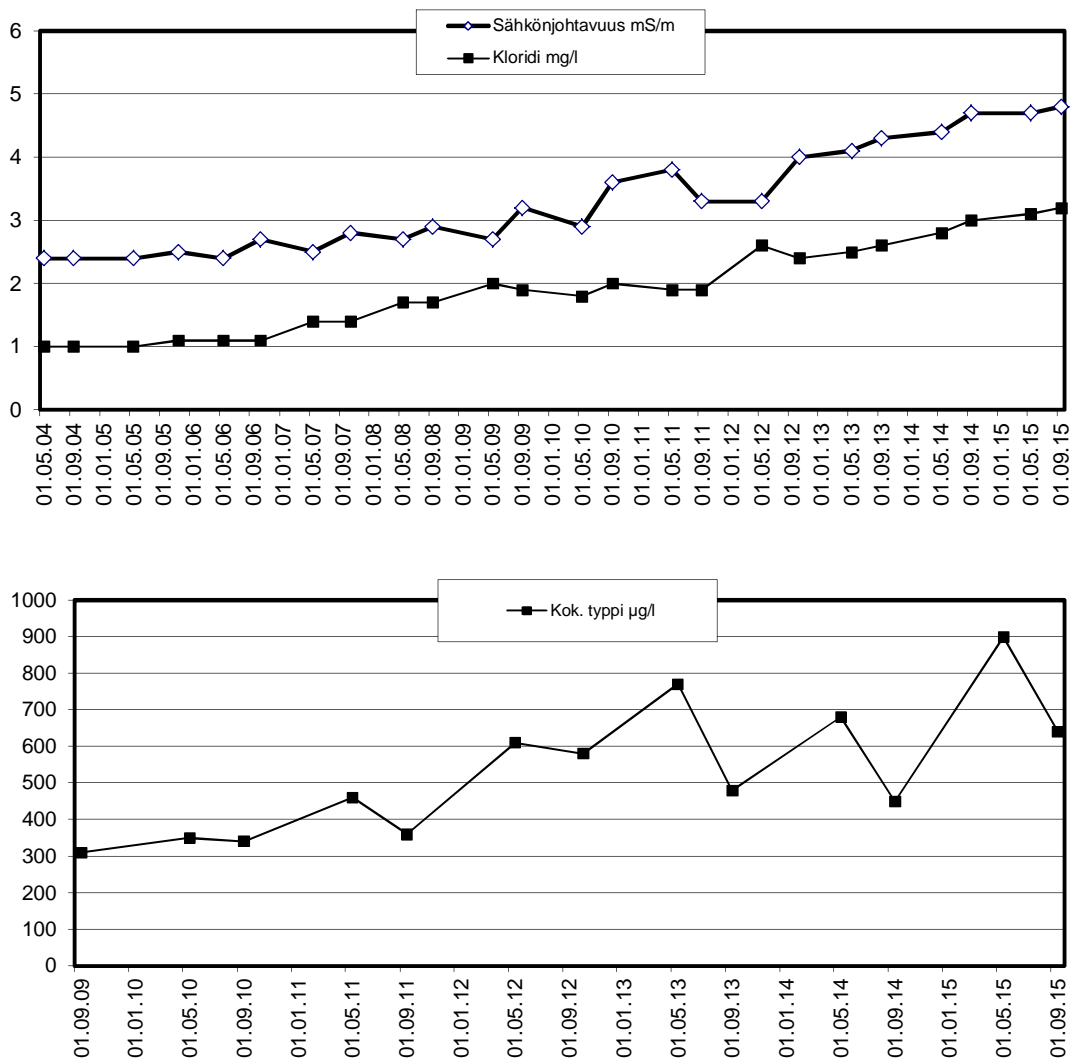
Vuonna 2007 käyttöön otettu alueen suotovesien viemärointi tasaosaltaaseen ja siitä maasuodattimen kautta ympärysojaan alueen pohjoispuolelle on osaltaan vaikuttanut ravinnepitoisten vesien valumiseen Horonjärveen laskevaan ojaan.

Horonjärveen laskevan ojan raskasmetallipitoisuudet ovat olleet alhaisia eikä öljyä havaittu (tutkittu vuosina 2011, 2012 ja 2015, ks. liite 1).

Horonjärven vesi on tummaa (runsashumuksista). Sen ravinnepitoisuudet ja sähkönjohtavuus olivat alhaisia. Horonjärven kloridipitoisuus vuonna 2015 oli alhainen ja Horonjärven ammoniumtyppi- ja kokonaistyyppipitoisuudet olivat alhaisia.

Horonjärven veden sähkönjohtavuudella ja kloridipitoisuudella on ollut nouseva suuntaus v. 2004 - 2015 (kuva 2), mutta em. arvot ovat edelleen hyvin alhaisia. Vastaavaa muutossuuntaa ei ole havaittavissa orgaanisella aineksella. Typen pitoisuus Horonjärnessä vaihtelee huomattavasti (pitoisuus on kevään tutkimuskerralla korkeampi kuin syksyllä), mutta pitoisuudet kuvastavat nousevaa suuntausta.

Horonjärvestä on kloridituloksia myös aiemmilta vuosilta, mutta määrittymenetelmän määrittysraja on ollut joinain vuosina niin korkea että ilmoitetut pitoisuudet olivat alle määrittysrajan. Horonjärven kloridipitoisuus on ollut viime vuosina tasoa 3 mg/l eli noin 1.5 - 2 -kertainen 1980-luvun lopun keskipitoisuuksiin (liite 2) verrattuna.



Kuva 2. Horonjärven veden (1 m) sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus v. 2004 - 2015 tutkimuskerroilla ja typpipitoisuus 2009-2015 tutkimuskerroilla.

Vuosien 2009, 2010 ja 2012 toukokuun tutkimuskerroilla, vuoden 2012 lokakuussa, vuoden 2013 toukokuussa, v. 2014 syyskuussa ja v. 2015 toukokuussa Horonjärven veden nitraattintriittipitoisuus oli aiemmin havaittua korkeampi. Vuoden 2012 lokakuun ja v. 2015 toukokuun tutkimuskerralla myös ammoniumtyppipitoisuus oli aiempaa korkeampi. Vuoden 2012 heinä-, syys- ja lokakuu olivat tavallista sateisimpia mikä lisäsi järviin tulevaa ainekuormitusta.

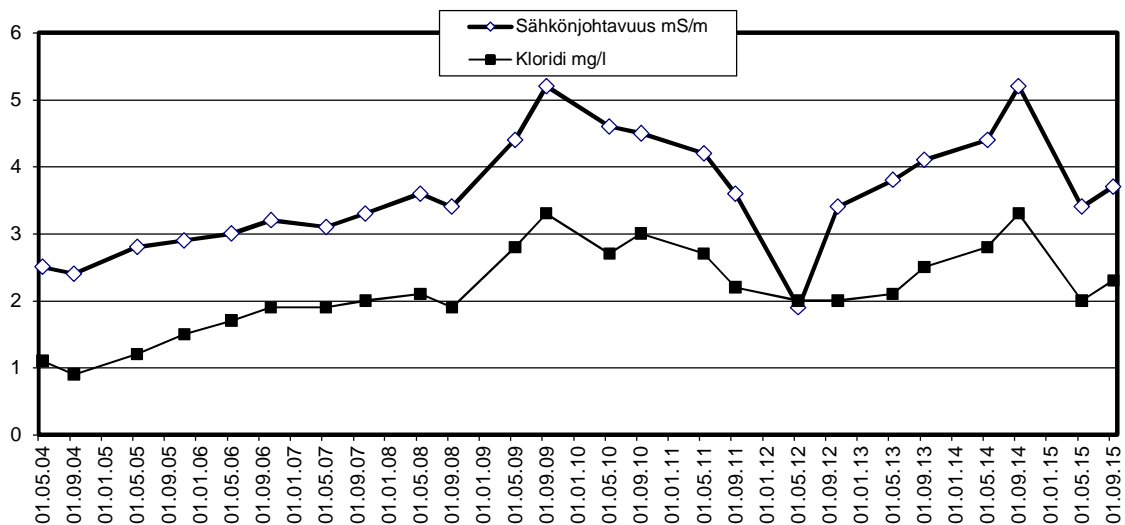
Horonjärven hygieeninen tila on uimavesiluokituksen mukaan arvioituna hyvä. Horonjärven keskimääräinen typpi-, ammoniumtyppi- ja nitraattityppipitoisuus olivat v. 2012- 2015 tutkimuskerroilla pääosin aiempia vuosia korkeampaa tasoa (liite 2). Horonjärven typpipitoisuudesta on tosin tuloksia vain 6 vuodelta. Vuoden 2012 sateisuus lisäsi vesistöön tulevaa kuormitusta.

Horonjärvestä laskevan Horonpuron veden laatu ei juurikaan poikkeaa 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 oli v. 2009-2012 laskeva ja v. 2013-2014 jälleen nouseva (kuva 3). Vuonna 2015 em. pitoisuudet olivat edellisvuotta alhaisempia. Lammen hygieeninen tila oli uimavesiluokituksen mukaan hyvä.

Sammakkolammen veden metallipitoisuudet olivat rautaa lukuun ottamatta alhaisia v. 2011, 2012 ja 2015 tutkimuskerroilla.



Kuva 3. Sammakkolammen veden (1 m) sähkönjohtavuus ja kloridipitoisuus v. 2004 - 2015 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 hapestomassa 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.

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.

Taulukko 2. Kaatopaikkakaasun koostumus 2004 - 2014 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
13.05.2014	58.8	42.3	0	974	0.03	9	10
24.09.2014	Putki jäänyt maan sisään						

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 hapetta ei ollut ollenkaan.

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

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

Vuoden 2014 toukokuussa metaania oli 59 %, hiilidioksidia 42 % ja hapetta ei ollut ollenkaan.

Putki HP15/03 jäi vuonna 2014 massojen sisään eikä kaasumittausta tehty enää vuonna 2015.

Jyväskylä, marraskuu 2015



Heikki Veijola

puh. 0400 660 296
heikki.veijola@nablabs.fi

Nab Labs Oy

Survontie 9 D, 40500 Jyväskylä

Liitteet

Liite 1a ja 1b. Sammakkokankaan jäteaseman tarkkailun vedenlaatutulokset v. 2004-2015.

Liite 1c. Sammakkokankaan jäteaseman maasuodattimen tarkkailun vedenlaatutulokset v. 2015

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. 2004-2015**

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	Sähkö. mS/m	pH	Väri 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
	13.05.14	1815-1		0.1	6.1	8.4	68		16.7	6.6	350	54		6100	3800	510
	25.09.14	4692-1	1	0.1	4.2	1.9	15		194	7.7	200	76	230	50000	26000	7900
	27.05.15	12247-1	6	0.1	9.7	5.0	44		75.2	7.6	390	60		15000		220
	30.09.15	28348-1	2	0.2	0.1	8.8	5.2	44	24.0	6.4	520	76		5100	29	3300
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. 2004-2015**

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	90		3.8	6.8	80	11		460	3	< 2
	18.05.11	2010-2		1.6	3	11.4	9.9	90		3.0	6.8	80	11		350	2	< 2
	28.09.11	4731-1		1.8	1	11.1	8.7	79		3.3	6.6	80	14		360	6	9
	28.09.11	4731-2		1.8	3	11.1	8.7	79		3.3	6.7	130	14		350	7	9
	30.05.12	2341-1		1.2	1	13.8	9.6	93		3.3	6.5	100	16		610	3	110
	30.05.12	2341-2		1.2	3	11	6.5	59		3.4	6.4	100	15		620	57	120
	25.10.12	5665-1		1.4	1	4.7	9.9	76		4.0	6.9	100	15		580	110	42
	25.10.12	5665-2		1.4	3	4.7	9.9	77		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	56		4.2	6.4	100	15		830	64	230
	24.09.13	5120-1		1.7	1	12.4	8.4	79		4.3	6.9	80	12		490	13	18
	24.09.13	5120-2		1.7	2.5	12.4	8.3	78		4.3	7.0	80	11		480	14	18
	13.05.14	1816-1		1.4	1	9.2	10.3	90		4.4	6.8	100	13		680	18	190
	13.05.14	1816-2		1.4	3	8.9	10.1	87		4.4	6.9	100	13		660	18	190
	25.09.14	4693-1		1.8	1	9.2	8.6	75		4.7	6.8	100	11		450	31	3
	25.09.14	4693-2		1.8	2.5	9	8.7	75		4.7	6.9	80	11		450	27	3
	27.05.15	12258-1		1.9	1	12.2	9.9	92		4.7	7.1	90	14		900	150	425
	27.05.15	12258-2		1.9	3	10.5	8.9	80		4.7	7.0	90	14		1000	130	376
	30.09.15	28349-1		2.1	1	11	8.4	76		4.8	7.0	80	13		640	40	62
	30.09.15	28349-2		2.1	2	11	8.4	76		4.8	7.0	90	12		620	45	62
Horonpuro																	
	18.05.04	1969-1			0.1	8	9.5	80		2.4	6.3	80				8	5
	27.09.04	4362-1			0.1	10.7	8.2	74		2.4	5.9	160	24			< 5	6
	24.05.05	1849-1			0.1	14.5	9.2	90		2.4	6.4	130	14			< 5	11
	02.11.05	4693-1			0.1	4.0	11	87		2.4	6.4	100	16			3	13
	30.05.06	1777-1			0.1	11.6	8.9	82		2.3	6.4	100	15			2	< 2
	10.10.06	4204-1			0.1	9.1	8.6	75		2.8	5.8	100	26			5	< 2
	30.05.07	1991-1			0.1	12.7	8.7	82		2.5	6.4	100	13			3	4
	16.10.07	4597-1			0.1	6.1	11	87		2.6	6.2	120	20			5	< 2
	28.05.08	2406-1			0.1	10.9	9.8	88		2.6	6.7	80	12			< 2	2
	15.09.08	4554-1			0.1	9.6	8.8	78		2.8	6.5	100	14			6	< 2
	27.05.09	2297-1			0.1	14.0	8	78		2.7	6.7	100	15			9	23
	16.09.09	4576-1			0.1	12.0	8.3	77		3.0	6.9	60	13			2	< 2
	11.05.10	1559-1			0.1	6.8	9.9	81		2.6	6.4	100	15			3	27
	15.09.10	3884-1			0.1	11.6	7.7	70		3.5	6.4	120	21			3	5
	18.05.11	2011-1			0.1	10.0	9.2	81		2.8	6.4	120	17			5	< 2
	28.09.11	4732-1			0.1	10.4	7.7	68		2.9	6	130	13			4	6
	30.05.12	2342-1			0.1	12.7	8.5	80		3.3	6.4	100	17			16	110
	25.10.12	5666-1			0.1	3.8	9.9	75		3.5	6.5	130	20			50	41
	28.05.13	2534-1			0.1	17.4	7.9	82		4.1	6.7	120	15			10	210
	24.09.13	5121-1			0.1	9.6	8.3	73		4.1	6.7	120	16			7	32
	13.05.14	1817-1			0.1	8.5	9.4	81		3.8	6.5	160	21			15	150
	25.09.14	4694-1			0.1	5.7	9.5	76		4.4	6.7	80	11			2	19
	27.05.15	12257-1			0.1	12.9	8.7	82		4.5	7	100	15			100	220
	30.09.15	28359-1			0.1	10.2	8.6	77		4.4	6.6	110	17	45	620	19	78
Sammakkolampi 3																	
	18.05.04	1966-1			1	1	5	9.3	73	2.5	6.4	150				54	< 2
	18.05.04	1966-2			1	3	4	10	78	2.5	6.4	130				44	< 2
	27.09.04	4363-1			1.5	1	10.5	8.6	77	2.4	6.3	140	19			21	11
	27.09.04	4363-2			1.5	3	10.8	8.6	78	2.4	6.3	140	18			26	11
	24.05.05	1850-1			1	2	15.3	9.3	93	2.8	6.5	140	19			14	< 2
	24.05.05	1850-2			1	3	14.2	8.8	86	2.8	6.5	180	19			10	2
	02.11.05	4694-1			1.3	1	4.1	12	88	2.9	6.4	140	16			14	33
	02.11.05	4694-2			1.3	2.5	4.1	12	88	2.9	6.5	100	16			15	33
	30.05.06	1778-1			1	1	13.1	8.9	84	3.0	6.6	120	18			5	< 2
	30.05.06	1778-2			1	3	12.1	6.6	61	3.0	6.5	120	18			6	2
	10.10.06	4205-1			1.7	1	9.8	8.7	76	3.2	6.6	80	15			38	25
	10.10.06	4205-2			1.7	3	9.7	8.4	74	3.2	6.6	80	15			37	26
	30.05.07	1992-1			1.2	1	14.5	8.2	80	3.1	6.5	80	15			12	2
	30.05.07	1992-2			1.2	3	14.4	8.3	81	3.1	6.5	100	17			8	< 2
	16.10.07	4599-1			1.7	1	4.7	11	83	3.3	6.5	100	16			12	10
	16.10.07	4599-2			1.7	2.5	4.6	11	83	3.3	6.6	100	15			13	11

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015**

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	Sähkö. 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															
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	80	3.6	6.8	130	17			< 2	< 2
15.09.08	4555-1		0.9	1	9.3	8.9	77	3.4	6.7	150	22			7	< 2
15.09.08	4555-2		0.9	2.5	9.3	8.7	76	3.4	6.7	150	22			5	< 2
27.05.09	2298-1		1.1	1	16.0	8.9	91	4.4	7.0	130	18			6	< 2
27.05.09	2298-2		1.1	2	14.1	7.2	70	4.6	6.9	130	18			7	< 2
16.09.09	4577-1		1.6	1	13.2	9.2	88	5.2	7.2	80	12			< 2	< 2
16.09.09	4577-2		1.6	3	13.2	9.2	87	5.2	7.1	80	12			3	< 2
11.05.10	1560-1		1.5	1	8.5	10	89	4.6	7.0	100	15			< 2	2
11.05.10	1560-2		1.5	3	8.4	10	88	4.5	7.1	100	15			3	< 2
15.09.10	3885-1		2.2	1	13.4	8.5	82	4.5	6.8	70	12			4	< 2
15.09.10	3885-2		2.2	2.5	13.4	8.4	81	4.8	6.9	70	12			4	< 2
18.05.11	2012-1		1.1	1	12	9.3	86	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
13.05.14	1818-1		1.5	1	10.0	9.7	86	4.0	6.8	100	17			6	< 2
13.05.14	1818-2		1.5	3	9.7	9.2	81	4.0	6.8	100	17			4	2
25.09.14	4695-1			1	7.1	9.9	82	4.1	6.8	80	14			6	< 2
25.09.14	4695-2			2	7.2	9.8	81	4.1	6.9	80	14			5	< 2
27.05.15	12256-1		1		11.5	9.1	89	3.4	7.5	130	20			8	3
27.05.15	12256-2		1		14.0	7.8	72	3.4	7	130	20			17	17
30.09.15	28351-1		1.3	1	10.2	9.5	85	3.7	7	100	16			6	< 2
30.09.15	28351-2		1.3	2	10.1	9.6	85	3.7	7	100	17			4	< 2
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

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015**

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	Sähkö. 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
Suolikko																
	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	
	13.05.14	1819-1	1.5	1	8.8	11	90		2.2	6.4	120	16		5	< 2	
	13.05.14	1819-2	1.5	3	8.2	11	89		2.2	6.3	100	16		4	2	
	25.09.14	4696-1	2	1	9.0	9.4	81		2.4	6.5	80	13		3	< 2	
	25.09.14	4696-2	2	2.8	9.1	9.4	81		2.4	6.5	80	13		3	< 2	
	27.05.15	12255-1	1.9	1	12.1	9.7	90		2.1	7.2	110	17		10	21	
	27.05.15	12255-2	1.9	3	12.0	9.6	89		2.1	7	100	17		41	14	
	30.09.15	28352-1	2.3	1	10.9	9	82		2.1	6.6	80	14		8	4	
	30.09.15	28352-2	2.3	3	10.9	9	81		2.1	6.4	90	14		7	4	
Pohjavesi HP11/03																
	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
	14.05.14	1874-1			5.1				13.1	6.3		1.2		2100	3	1800
	24.09.14	4667-1							27.6	6.4		1.2		3900	5	3400
	26.05.15	12254-1			5.7				7.5	6.2		0.7		810	28	810
	01.10.15	28353-1			6.6				13.7	6.3		0.5		1900	9	1800

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015**

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	Sähkö. 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
Pohjavesi 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
14.05.14	1875-1							59.7	6.3		7.2		1300	260	6
24.09.14	4668-1			6.8				89.1	6.0		20		1400	60	19
26.05.15	12253-1			6.8				5.1	5.5		2.2		430	31	190
01.10.15	28354-1			8.1				79.9	6.3		13		18000	720	17000
Pohjavesi 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
14.05.14	1876-1							3.9	7		1		120	17	4
24.09.14	4669-1			6.4				23.7	6.5		2.3		440	12	2
26.05.15	12252-1			5.8				5.4	6.5		1.9		780	16	4
01.10.15	28358-1			8.2				4.5	6.1		0.8		85	10	5

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015**

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
Pohjavesi 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
	13.05.14	1820-1							4.5	6.5		1		53	24	14
	24.09.14	4670-1							4.8	6.8		0.8		50	< 2	7
	26.05.15	12251-1			5.9				4	6.7		2.6		< 50	300	14
	01.10.15	28357-1			6.9				4.3	6.5		0.9		240	33	21
Sis.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														

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015**

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
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
	14.05.14	<i>Vettä liian niukasti kaivon pohjalla</i>														
	27.09.14	<i>Pohjalla paksua sakkua</i>														
	26.05.15	<i>Vettä liian niukasti kaivon pohjalla</i>														
	01.10.15	28355-1			11.6					4.3	1000				180000	

**Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015**

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
13.05.14	1815-1		85	14.3											0
25.09.14	4692-1		630	188											1
27.05.15	12247-1		1200	49.1	< 10 : 0,004	< 1	7	< 3	< 10	< 3		3.7	25	13	
30.09.15	28348-1		130	24	< 10	0.013	< 1	1.3	< 3	< 10	< 3	5	11	3	< 0,1
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. 2004-2015

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											
13.05.14	1816-1		17	2.8											5
13.05.14	1816-2		13	2.8											
25.09.14	4693-1		14	3.0											0
25.09.14	4693-2		14	3.0											
27.05.15	12258-1		22	3.1											2
27.05.15	12258-2		17	3.1											
30.09.15	28349-1		13	3.2											0
30.09.15	28349-2		12	3.2											
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
13.05.14	1817-1		14	2.2											0
25.09.14	4694-1		12	2.7											3
27.05.15	12257-1		14	3.1											1
30.09.15	28359-1		16	2.9											0
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											

Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015

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																	
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														
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														
13.05.14	1818-1	27	2.3														2
13.05.14	1818-2	19	2.4														
25.09.14	4695-1	27	2.6														36
25.09.14	4695-2	24	2.7														
27.05.15	12256-1	30	2.0	< 10	0.005	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	860	< 3					24
27.05.15	12256-2	23	2.1	< 10	0.031	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	890	< 3					
30.09.15	28351-1	36	2.3	< 10	0.006	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	570	< 3					0
30.09.15	28351-2	19	2.1	< 10	0.01	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	580	< 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														

Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015

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	
Suolikko																
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												
13.05.14	1819-1		15	0.6											2	
13.05.14	1819-2		13	0.6												
25.09.14	4696-1		12	0.7											1	
25.09.14	4696-2		13	0.8												
27.05.15	12255-1		14	0.57											7	
27.05.15	12255-2		11	0.59												
30.09.15	28352-1		10	0.6											0	
30.09.15	28352-2		10	0.6												
Pohjavesi HP11/03																
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		
14.05.14	1874-1		900	2.2							< 5		0		0	
24.09.14	4667-1		820	3.5							< 5		0		0	
26.05.15	12254-1		480	1.0	< 10	0.004	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	< 5	10	0	0	< 0,1
01.10.15	28353-1		67	2.4	< 10	0.007	< 1	21	29	44	5	9	120	0	0	

Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015

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
Pohjavesi HP12/03															
19.05.04	1979-1		3100												0
28.09.04	4423-1		1600								41000		82		0
24.05.05	1854-1		240								47000		0		0
29.11.05	5115-1		160								27000		4		0
30.05.06	1782-1		280								70000		81		0
10.10.06	4208-1		330								23000		0	10	
30.05.07	1995-1		440								91000		0		0
16.10.07	4603-1		480								85000		65		0
28.05.08	2410-1		430								16000		0		0
15.09.08	4558-1		240								21000		0		0
27.05.09	2301-1		310								28000		8		0
16.09.09	4580-1		380								62000		2		0
11.05.10	1563-1		340								5900		0		0
15.09.10	3888-1		440								57000		0		6
18.05.11	2015-1		150	29	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	10	30000	62	1800	1200	< 0,1
29.09.11	4772-1		47								230		1		< 0,1
31.05.12	2380-1		33	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	3	170	87	0		< 0,1
24.10.12	5616-1		34										3		< 0,1
29.05.13	2570-1		62								5700		0		0
25.09.13	5154-1		550								31000		< 10	< 10	
14.05.14	1875-1		160								14000		0		0,1
24.09.14	4668-1		720								780		0		< 0,1
26.05.15	12253-1		46	< 10	0.006	< 1	< 3	4	< 10	< 3	2400	76	0		< 0,1
01.10.15	28354-1		310	69	150 : 0,004	1	4	10	< 10	< 3	29000	72	0		< 0,1
Pohjavesi HP13/03															
19.05.04	1980-1		480												0
28.09.04	4424-1		350								5200		0		0
24.05.05	1853-1		540								880		0		0
29.11.05	5114-1		7								< 5		18		0
30.05.06	1781-1		72								7		2		0
10.10.06	4209-1		430								< 5		4	2	
30.05.07	1996-1		170								30		0	1	
16.10.07	4602-1		380								52		2	24	
28.05.08	2411-1		240								< 5		0		0
15.09.08	4559-1		130								900		0		0
27.05.09	2302-1		100								< 5		0		0
16.09.09	4581-1		210								19000		0		0
11.05.10	1564-1		250								7		0		0
15.09.10	3889-1		450								11000		0		0
18.05.11	2016-1		170	< 10	< 0,1	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	17	280	0		< 0,1
29.09.11	4773-1		260								7		0		0,1
31.05.12	2381-1		360	< 10	< 0,1	< 1	< 3	3	< 10	< 3	550	3100	0		< 0,1
24.10.12	5617-1		56								< 5		1		< 0,1
29.05.13	2571-1		180								< 5		0		0
25.09.13	5155-1		780								< 5		< 10	< 10	
14.05.14	1876-1		430								25		0		< 0,1
24.09.14	4669-1		460								< 5		10		< 0,1
26.05.15	12252-1		960	< 10	0.048	< 1	< 3	< 3	< 10	< 3	< 5	1000	<10	<10	< 0,1
01.10.15	28358-1		250	5.2	50	0.016	< 1	16	16	17	< 3	39	260	4	< 0,1

Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015

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
Pohjavesi HP14/03															
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
13.05.14	1820-1	430	0.8								37		0		0
24.09.14	4670-1	290	0.9								150	150	0		0
26.05.15	12251-1	1400	0.64								< 5		<10	<10	
01.10.15	28357-1	260	0.7								98		1		0
Sis.vesi HP15/03															
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 näytet														
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 poi:														

Liite 1A. Sammakkokangas Oy:n Sammakkokankaan jäteaseman
vesitarkkailujen tulokset v. 2004-2015

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
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	<i>Seisovae</i>														
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	<i>Seisovae</i>														
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	<i>Seisovae</i>														
24.10.12	<i>Vettä liia.</i>														
29.05.13	<i>Vettä liia.</i>														
25.09.13	5157-1		1370	48			36	46					420000	41000	
14.05.14	<i>Vettä liia.</i>														
27.09.14	<i>Pohjalla</i>														
26.05.15	<i>Vettä liia.</i>														
01.10.15	28355-1		890	41			48	72					4000000	330000	

**) ei voitu määrittää

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

Havaintoputki		HP12/03																
Pvm.		2004	2005	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		
Näyttenro		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.
		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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
3,5-dimetfen+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
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
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
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
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
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
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
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

Liite 1B. jatkuu.

Havaintoputki		2013		2014		2015	
Pvm.		29.05.	25.09.	14.05.	24.09.	26.05.	01.10.
Näyttenro		2570-1	5154-1	1875-1	4668-1	12253-1	28354-1
Hililivedyt	mg/l	< 0,1	< 0,1	0.1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fenolit							
fenoli	µg/l	< 0,3	0.4	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3-metyylifenoli	mg/kg	< 0,3	1.9	< 0,3	1.2	< 0,3	1.0
2-metyylifenoli	µg/l	< 0,3	3.3	< 0,3	2.7	< 0,3	1.6
4-metyylifenoli	µg/l	1.1	24	11	34	< 0,3	8.7
2,6-dimetyylifenoli	µg/l	< 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
2,5-dimetyylifenoli	µg/l	< 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
2-isopropyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
3,5-dimetfen+4etfen	µg/l	< 0,3	< 0,3	0.5	0.5	< 0,3	< 0,3
2,3-dimetyylifenoli	µg/l	< 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
2,4,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 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
2,3,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0.97	< 0,3	0.57
2,3,5-trimetyylifenoli	µg/l	< 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

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

Havaintoputki		HP13/03																
Pvm.		2004	2005	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		
Näyttenro		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.
		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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
3,5-dimetfen+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
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
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
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
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
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
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
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

Liite 1B. jatkuu.

Havaintoputki		2013		2014			
Pvm.		29.05.	25.09.	14.05.	24.09.	07.07.	
Näyttenro		2566-1	5155-1	1876-1	4669-1	42150	42278
						12252-1	28358-1
Hliilivedyt	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fenolit							
fenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3		
3-metyylifenoli	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2-metyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
4-metyylifenoli	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 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
2-etyylifenoli	µg/l	< 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
2,4-dimetyylifenoli	µg/l	< 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
3,5-dimetfen+4etfen	µg/l	< 0,3	< 0,3	0,37	< 0,3	< 0,3	< 0,3
2,3-dimetyylifenoli	µg/l	< 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
2,4,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 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
2,3,6-trimetyylifenoli	µg/l	< 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
3,4,5-trimetyylifenoli	µg/l	< 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	150	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	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	210	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					
14.05.2014																					
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi	1872-1	8.7	1.1	9	82	83	618	7.5	35	1500	490	390	0.02	4.3	710	343					
2. Maasuodatin tuleva vesi	1872-2	6.5	0	0	78	54	380	7.2	30	980	310	230	0.02	11.0	370	213					
3. Maasuodatin lähtevä vesi	1872-3	6.8	0	0	19	17	403	7.0	350	440	290	200	43	3.1	27	250					
28.07.2014																					
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä	3276-1	18	0	0	260	220	439	5.6	1800	1700	270	190	0.17	50	4370						
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi	3276-2	17	0	0	140	150	1030	7.7	1500	1500	720	740	0.11	5.4	250						
3. Maasuodatin tuleva vesi	3276-3	18	0	0	220	190	521	7.5	1300	1300	300	290	0.17	11	360	297					
4. Maasuodatin lähtevä vesi	3276-4	17	2.3	24	62	46	511	7.1	600	180	600	290	280	25.0	6.0	46	294				
24.09.2014																					
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä	4672-1	5.0	5.6	44	73	56	153	5.2	500	2500	140	86	0.210	17	1410						
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi	4672-2	10.8	0	0	110	220	1080	7.9	500	1400	730	720	0.017	4.7	180						
3. Maasuodatin tuleva vesi	4672-3	10.2	0	0	120	200	898	7.8	500	1200	610	610	0.018	7.2	400	550					
4. Maasuodatin lähtevä vesi	4672-4	6.6	0	0	460	250	479	7.4	500	340	2000	290	240	0.091	20	850	344				

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
26.05.2015																						
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä	12248-1	6.9	0	0	1600	880	1450	4.9	2400		33000	2000	1100	0.880	240	22100						
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi	12248-2	10.8	0	0	44	40	594	7.3	1100		710	560	310	0.032	4.5	33						
3. Maasuodatin tuleva vesi	12248-3	11.0	0	0	100	78	443	7.3	1000		1300	310	190	0.075	11.0	680	221					
4. Maasuodatin lähtevä vesi	12248-4	10.2	0	0	62	21	285	7.3	450	110	510	180	110	0.047	6.2	160	148	25	0.02	<1	38	7
24.08.2015																						
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä	23446-1	15.7	< 0,5	< 1	1700	900	2610	5.4	4200		60000	4300	3700	0.270	180	32700						
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi	23446-2	15.2	< 0,5	< 1	91	1710	921	7.6	1400		1100	770	660	0.023	8.4	100						
3. Maasuodatin tuleva vesi	23446-3	16.4	< 0,5	< 1	220	550	526	7.2	960		1100	400	320	0.018	16.0	290	252					
4. Maasuodatin lähtevä vesi	23446-4	15	< 0,5	1	88	42	494	7.3	600	160	530	310	74	0.010	9.4	68	244					
01.10.2015																						
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä	28350-1	11.0	< 0,2	< 1	490	580	673	4.6	1100		13000	660	360	0.300	97.0	11200						
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi	28350-2	12.5	< 0,2	< 1	560	590	511	6.9	1000		1100	400	370	0.019	12.0	1780						
3. Maasuodatin tuleva vesi	28350-3	11.7	< 0,2	< 1	210	2230	450	7.4	800		1000	280	270	0.009	11.0	290	250					
4. Maasuodatin lähtevä vesi	28350-4	9.6	3.8	33	88	69	372	7.6	390	110	400	220	210	3.500	3.3	35	220					
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	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	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	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	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																	
14.05.2014	1873-1	9.8	12.3	109	130	38.0	238	7.9	350	110	400	350	110	5.100	2.5	73	152					
24.09.2014	4673-1	5.3	0.4	3	480	200	433	7.7	500	300	1200	210	170	0.100	15	230	336					
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					
13.05.2014	1815-1	6.1	8.4	68	480		16.7	6.6	350	54		6.1	3.8	0.51	0.09		14.3					
25.09.2014	4692-1	4.2	1.9	15	480		194	7.7	200	76	230	50	26	7.9	0.63		188					
27.05.2015	12247-1	0.1	9.7	5	44		75.2	7.6	390	60		15		0.22	1.20		49.1	< 10	0,004	< 1	7	< 3
30.09.2015	28348-1	0.1	8.8	5.2	44		24	6.4	520	76		5.1	0.029	3.3	0.13		24	< 10	0.01	< 1	1.3	< 3

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								
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					
14.05.2014								
1. Tasausaltaaseen tuleva vesi			9500					
2. Maasuodatin tuleva vesi			4400					
3. Maasuodatin lähtevä vesi			3900					
28.07.2014								
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä			32000					
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi			14000					
3. Maasuodatin tuleva vesi			5400					
4. Maasuodatin lähtevä vesi			5000					
24.09.2014								
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä			7000					
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi			18000					
3. Maasuodatin tuleva vesi			15000					
4. Maasuodatin lähtevä vesi			9400					

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
26.05.2015							
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä			260000				
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi			10000				
3. Maasuodatin tuleva vesi			8300				
4. Maasuodatin lähtevä vesi	10	11	10000				
24.08.2015							
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä			530000		190000	5000	
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi			16000		1500	800	
3. Maasuodatin tuleva vesi			19000		10000	3700	
4. Maasuodatin lähtevä vesi			12000		2000	180	
01.10.2015							
1. Rauhoit. Kaivo biokenttä			59000		3200000	890000	
2. Rauhoit. Kaivo penkan vesi			42000		32000	57000	
3. Maasuodatin tuleva vesi			12000		80000	22000	
4. Maasuodatin lähtevä vesi			5500		7000	1500	
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							
14.05.2014			4800		500	80	
24.09.2014			13000		2700	4000	
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
25.10.2012						10	
28.05.2013						0	
24.09.2013						12	
13.05.2014						0	
25.09.2014						1	
27.05.2015	< 10	< 3		3.7	25	13	
30.09.2015	< 10	< 3		5	11	3	< 0,1

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	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
2014	0.1	5.2	42	105	7.2	280	65	28000	15000		4210	360	100	1
2015	0.1	5.1	44	49.6	7	460	68	10000			1800	670	37	8
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
2014	P-vesi	9.5	82	4.6	6.8	99	12	570	25		97	15	2.9	3
2015	P-vesi	9.1	83	4.8	7.1	86	14	780	96		62	17	3.2	1

Liite 2 jatkuu

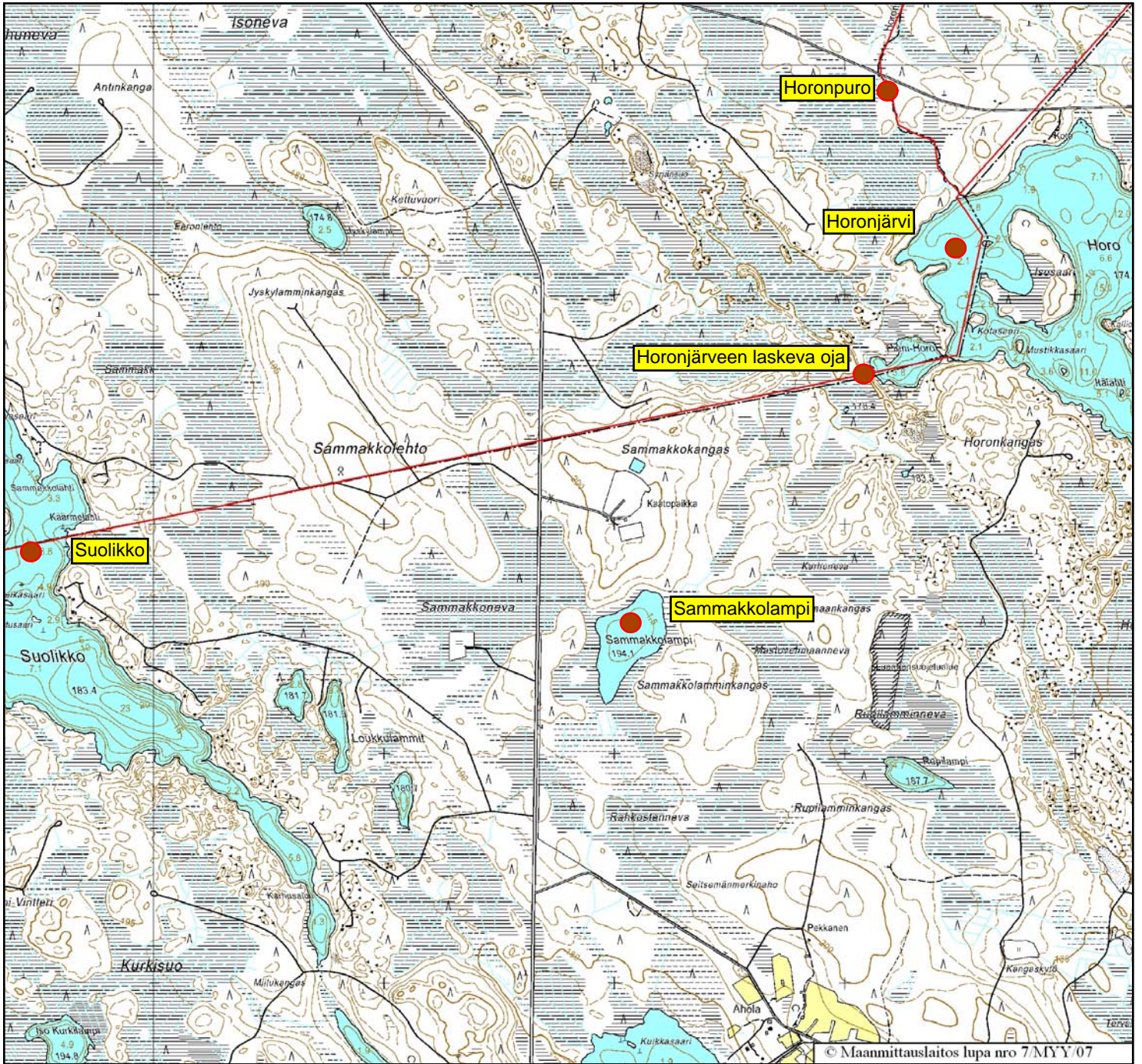
	Syv. m	O ₂ mg/l	O ₂ %	Joht. mS/m	pH	Väri Pt mg/l	COD _{Mn} mg O ₂ /l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ -N µg/l	NO ₃ -N µg/l	kok.P µg/l	Cl- mg/l	Koli44 /100 ml
Sammakkolampi													
1987	k.arvo				6.2	140		58	<5	31	25	1.9	J
1988	k.arvo				6.0	110		<10	<5	<10	27	1.8	8
1989	k.arvo				6.0	109		15	5	15	33	2.1	9
1990	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	45
2014	P-vesi	9.8	84	4.1	6.8	90	16	6		2	27	2.5	19
2015	P-vesi	9.3	87	3.6	7.3	120	18	7		3	32	2.2	12
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
2014	0.1	9.5	79	4.1	6.6	120	16	9		85	13	2.5	2
2015	0.1	8.7	80	4.5	6.8	110	16	60		150	15	3	1

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
2014	P-vesi	10.0	86	2.3	6.5	100	15	4		2	14	0.7	2
2015	P-vesi	9.4	86	2.1	6.9	96	16	11		13	12	0.6	4

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



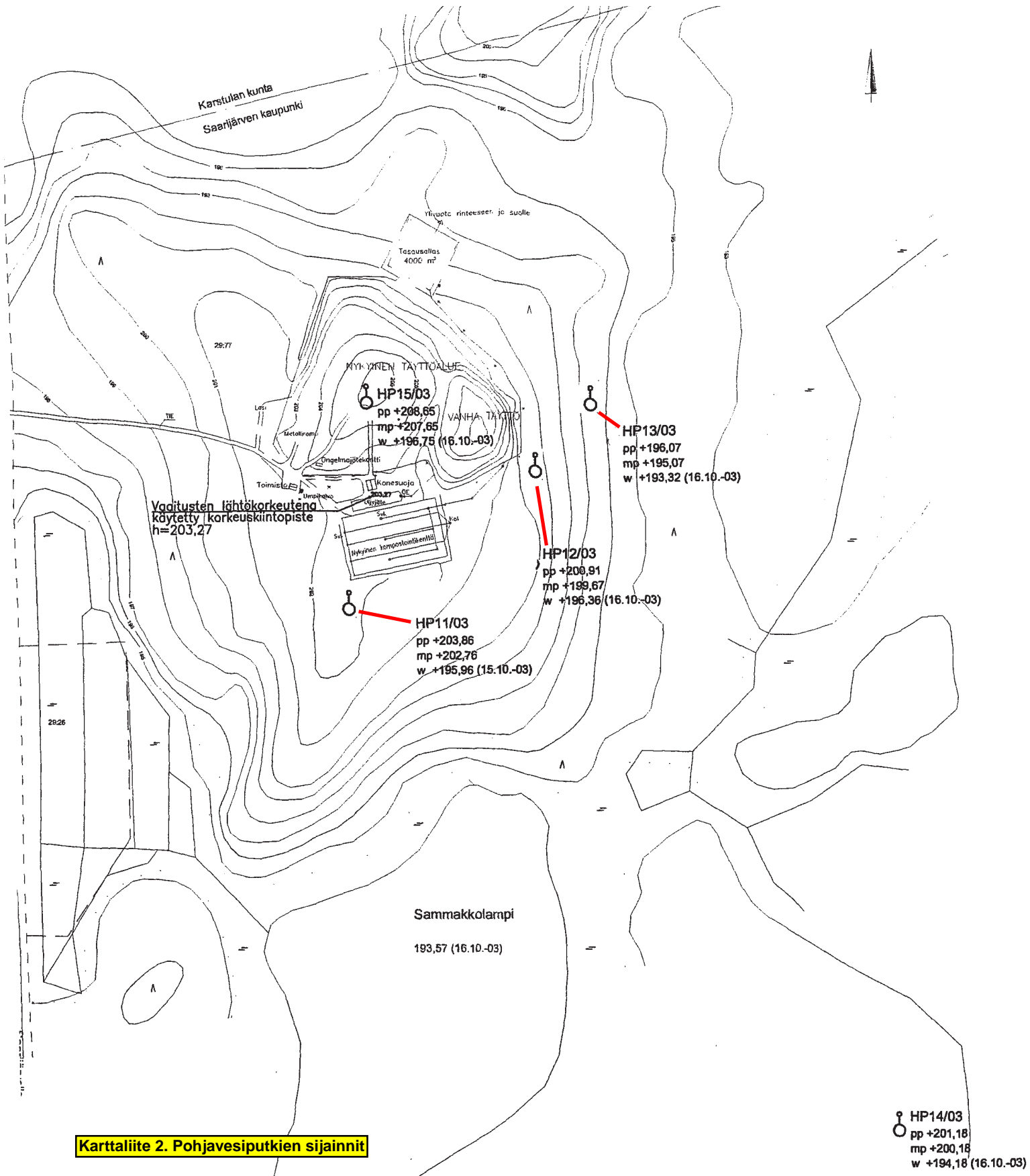
Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yrk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6965641:3409351 - 6970266:3414254

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



Karstulan kunta
Saarijärven kaupunki

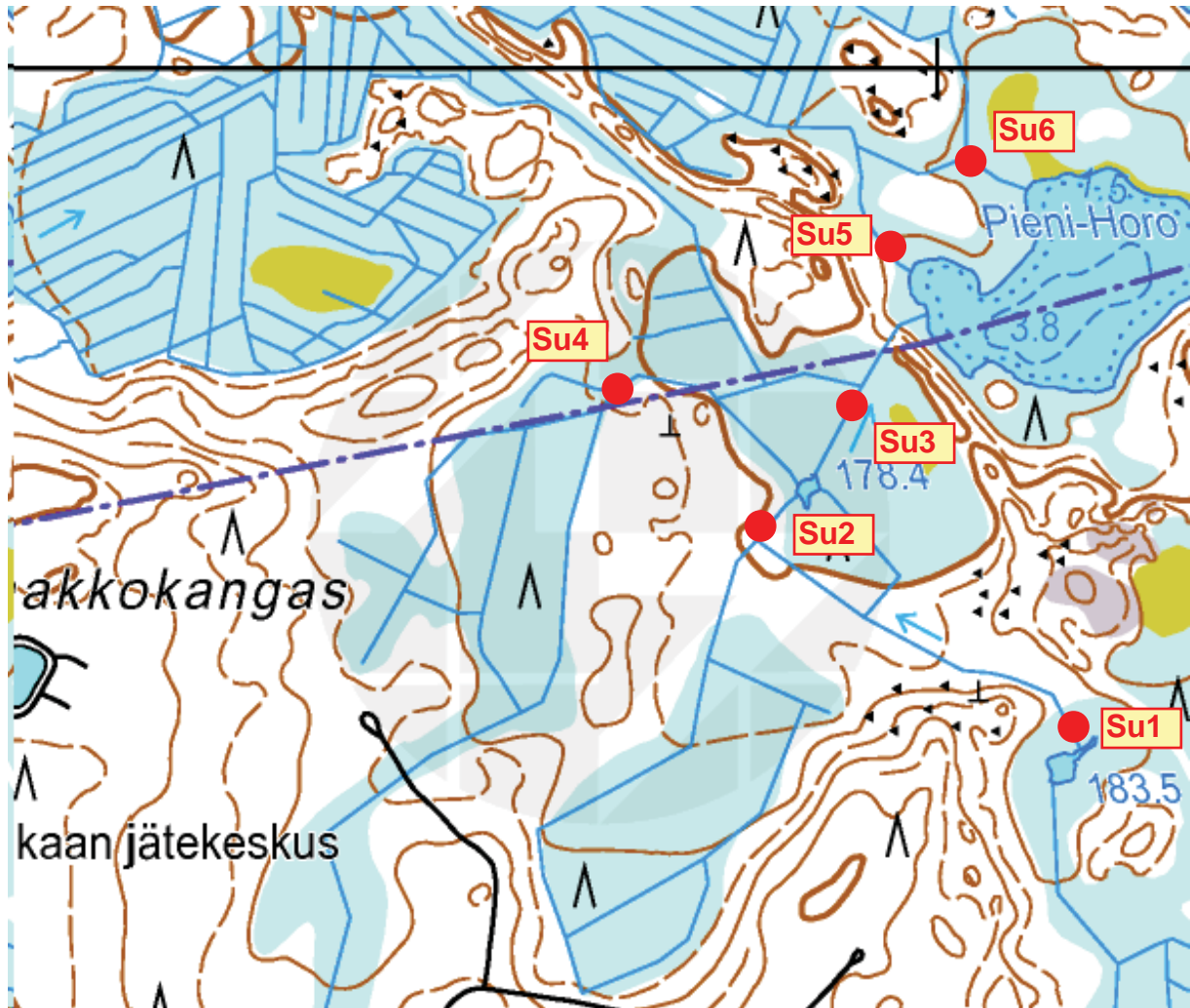


Karttaliite 2. Pohjavesiputkien sijainnit

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

SAARIJÄRVEN KAUPUNKI
Sammakkokankaan kaatopaikan uuden
havaintoputket
Tutkimuskartta

R **INSINÖÖRITOIMISTO**
TEKNINEN OY 15870 HOLLOLA



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