

Vastaanottaja
Joensuun Kaupunki
Joensuun Vesi
Pasi Kakkonen
Puhdistamontie 2
80220 JOENSUU

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
2.10.2019

Viite
1510048281

JOENSUUN VESI

KUHASALON

JÄTEVEDENPUHDISTAMON

HAJUSEURANTA SYKSY 2019

**JOENSUUN VESI
KUHASALON JÄTEVEDENPUHDISTAMON
HAJUSEURANTA SYKSY 2019**

Päivämäärä **2.10.2019**
Laatija **Sari Tammisto**
Tarkastaja **Anne Kiljunen**
Kuvaus **Raportti**

Viite **1510048281**

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	HAJUHAITAN MÄÄRITELMÄ	1
3.	MENETELMÄT	2
3.1	Hajuyksikköpitoisuuden määrittäminen kenttäolfaktometrilla	2
4.	MITTAUKSET	2
4.1	Hajumittaus	2
4.2	Säätiedot	2
5.	MITTAUSTULOKSET	3
5.1	Kuhasalon jäteveden puhdistamo	3
5.1.1	Mittaukset 17.9.2019	3
5.1.2	Mittaukset 6.5.2019	4
5.1.3	Vuoden 2018 mittaukset	5
5.2	Kontiosuon jätekeskus	6
5.2.1	Mittaukset 18.9.2019	6
5.2.2	Mittaukset 6.5.2019	7
6.	JOHTOPÄÄTÖKSET	9

LIITE 1	Kuhasalon jätevedenpuhdistamo, mittauspöytäkirja 17.9.2019
LIITE 2	Kuhasalon jätevedenpuhdistamo, mittauspöytäkirja 6.5.2019
LIITE 3	Kuhasalon jätevedenpuhdistamo, mittauspöytäkirja 26.6.2018
LIITE 4	Kontiosuon jätekeskus, mittauspöytäkirja 18.9.2019
LIITE 5	Kontiosuon jätekeskus, mittauspöytäkirja 6.5.2019

1. JOHDANTO

Tässä raportissa tarkastellaan Joensuun Veden Kuhasalon jätevedenpuhdistamon mahdollisesti aiheuttamia hajupäästöjä ja hajuvaikutuksia lähialueelle.

Tutkimukset suoritettiin Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla, osoitteessa Puhdistamontie 2, Joensuu, sekä Kontiosuon jätekeskuksen alueella, osoitteessa Kontiosuontie 11, Joensuu. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää mahdollisen hajupäästön voimakkuutta jätevedenpuhdistamon alueella ja lähiympäristössä. Lisäksi Kontiosuon jätekeskuksen alueella tehtiin hajumittauksia Kuhasalon jätevedenpuhdistamon kompostointikentän hajupäästön selvittämiseksi. Mittaukset Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla tehtiin 17.9.2019 ja Kontiosuon jätekeskuksella 18.9.2019. Raportissa esitetään myös aikaisemmin tehtyjen mittausten tulokset.

Ulkoilman hajupitoisuutta sekä hajun leviämistä havainnointiin kenttäolfaktometrin avulla. Havainnointi perustuu asiantuntijan aistinvaraiseen arviointiin. Kenttähavainnointi on suora, ihmisen hajuaistin toimintaan perustuva menetelmä, jolla saadaan objektiivista ja luotettavaa tietoa hajun esiintymisestä. Ympäristöilman hajupitoisuus vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Havainnoinnit toteutettiin tilanteessa, jolloin toiminta jätevedenpuhdistamon alueella ja jätekeskuksessa oli tavanomaista.

2. HAJUHAITAN MÄÄRITELMÄ

Hajuaistimus on hyvin subjektiivinen. Hajuaistimukseen vaikuttaa hajun voimakkuuden lisäksi hajun luonne ja sen esiintymistiheys. Ihmisen hajuaisti tottuu hajuihin. Hajulle ominaista on, että kun haju on voimakas, sen intensiteetti ei merkittävästi kasva, vaikka hajun aiheuttavan epäpuhtauden pitoisuus ilmassa kasvaisikin.

Hajun voimakkuutta esitetään hajuyksikön avulla. Kun hajun taso on 1 HY/m³, noin 50 % ihmisistä haistaa sen, 3 HY/m³ tasoa pidetään selvästi tunnistettavana. Melko voimakkaana ja useimpien mielestä häiritsevänä voidaan pitää hajua, jonka taso on 5 HY/m³.

Hajulle tai hajun esiintymisen frekvenssille ei ole suoraan asetettu raja- tai ohjearvoa Suomessa. Yleisesti hajuhaitan arviointi perustuu hajun voimakkuuden ja erityisesti esiintymisfrekvenssin tarkasteluun. Usein myös hajun luonne huomioidaan. Miellyttävää hajua ei tavallisesti koeta niin häiritsevänä kuin epämiellyttävää.

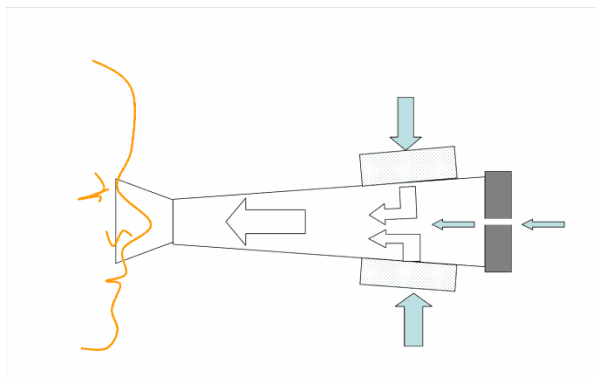
Yksittäisen hajuhavainnon häiritsevyys vaihtelee suuresti ja on hyvin riippuvainen yksilöstä ja hajun luonteesta. Epämiellyttävän hajun ollessa 5 – 10 HY/m³ se koetaan yleensä häiritsevänä.

Hajun viihtyisyys Haitalle on esitetty ohjearvosuositus VTT:n selvityksessä Hajuohjearvojen perusteet (VTT 1995). Selvityksen mukaan hajun aiheuttamaa viihtyisyys Haittaa voidaan pitää merkittävänä silloin kun 25 - 50 prosenttia asukkaista kokee hajun selvästi häiritseväksi. VTT:n selvityksessä todettiin, että hajun keskimääräinen esiintymistiheys on silloin 3-9 prosenttia ajasta. Alarajaa (3 % ajasta) voidaan soveltaa laadultaan epämiellyttävillä hajuilla (Arnold 1995).

3. MENETELMÄT

3.1 Hajuyksikköpitoisuuden määrittäminen kenttäolfaktometrillä

Ulkoilman hajupitoisuutta mitattiin kenttäolfaktometrillä. Laite soveltuu suhteellisen laimeiden hajujen mittaamiseen ilmasta pitoisuustasolla 2–500 HY/m³. Kenttäolfaktometrin toiminta perustuu kahden erillisen ilmvirran sekoittumiseen (Kuva 1). Hajuyhdisteitä sisältävä näyteilma sekoitetaan halutussa suhteessa hajuttomaan ilmaan (D/T-suhde) ja näiden kahden virtauksen suhde ilmaisee hajuyksiköiden määrän ilmassa (HY/m³).



Kuva 1. Kenttäolfaktometrin toimintaperiaate.

Menetelmässä ihmisen hajuaisti toimii ilmaisimena, jolloin hajun voimakkuus on suhteessa todelliseen aistimukseen eikä esim. yhdistekohtaisiin pitoisuuksiin. Kenttäolfaktometrin käyttäjän hajuaisti on todennettu normaaliksi tunnettujen hajupitoisuuksien sokkotestillä.

Mittauksien aikana mahdolliset havainnot hajun luonteesta kirjataan mittauspöytäkirjaan. Kirjaukset täydennetään tuulitiedoilla jälkikäteen.

Menetelmän vahvuutena on nopeus. Tulokset ovat heti käytettävissä ja määrittämiä ehditään tekemään paljon suhteellisen lyhyessä ajassa. Lisäksi vältetään hajua aiheuttavien yhdisteiden muutunta ja laimeneminen ennen analysointia.

4. MITTAUKSET

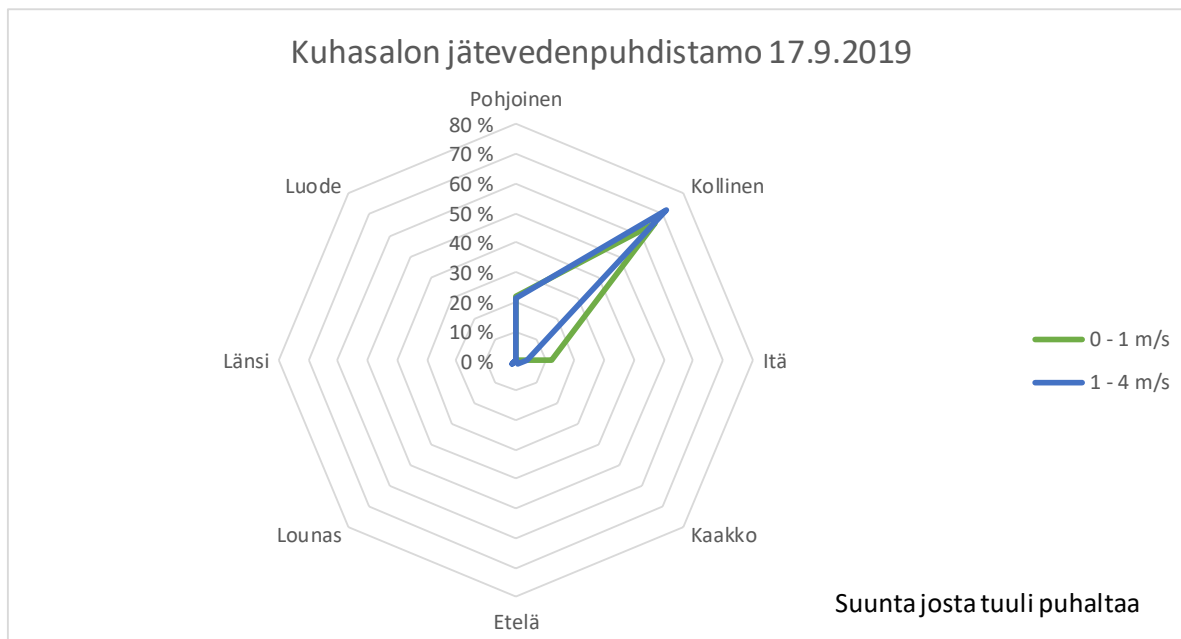
4.1 Hajumittaus

Mittauksia tehtiin Kuhasalon jätevedenpuhdistamon alueella ja lähiympäristössä, sekä Kontiosuon jätekeskuksessa. Mittaukset tehtiin etupäässä tuulen alapuolelta valituista havainnointipisteistä. Tehdyt havainnot kirjattiin kenttämuistioon ja mittauspisteet merkittiin karttapohjaan.

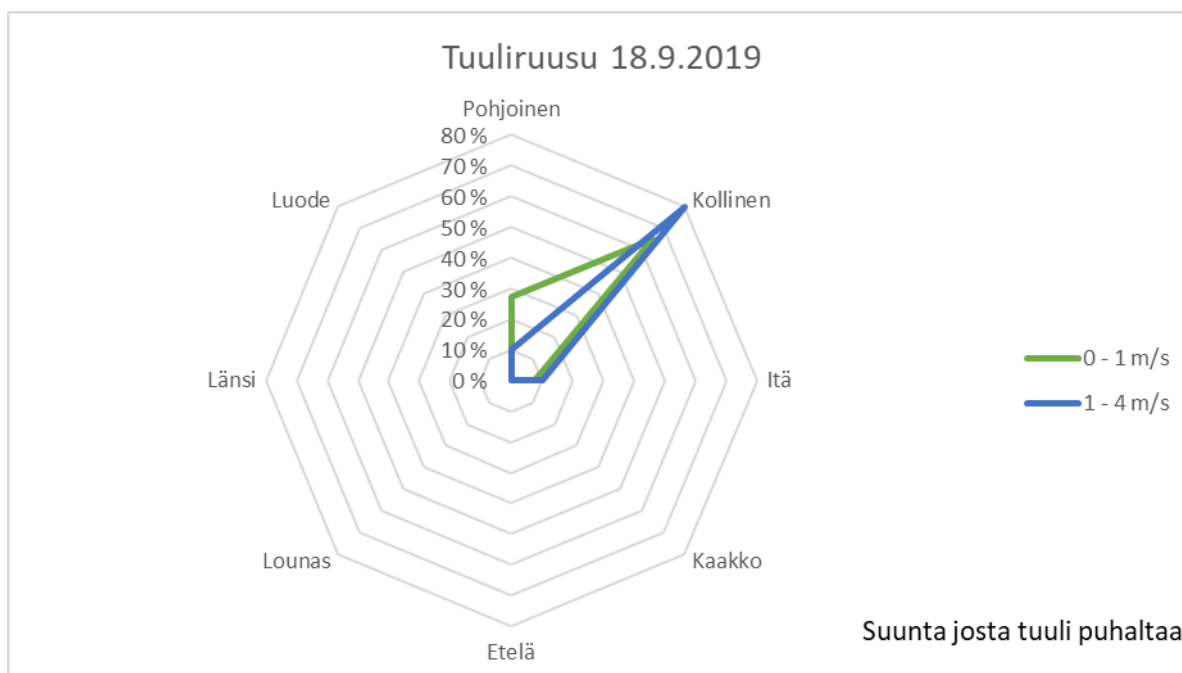
Tavoitteena oli kartoittaa hajun voimakkuus ja leviäminen ympäristöön. Mittausajankohta valittiin hajumittaukselle sopivien sääparametrien mukaisesti.

4.2 Sää tiedot

Mittausten aikaiset sääparametrit saatiin siirrettävästä sääasemasta, joka rekisteröi säätilaa reaaliaikaisesti 2-3 metriä maanpinnan yläpuolelta. Mitatut parametrit olivat tuulen suunta ja nopeus (Kuva 2; Kuva 3), ilmanpaine ja lämpötila on ilmoitettu liitteenä olevissa mittauspöytäkirjoissa. Mittausten aikaisen säätilan arvioitiin edustavan tilannetta, jolloin hajujen laimeneminen oli vähäistä - kohtalaista.



Kuva 2. Tuuliruusu, Kuhasalon jätevedenpuhdistamo, 17.9.2019.



Kuva 3. Tuuliruusu, Kuhasalon jätevedenpuhdistamo, 18.9.2019.

5. MITTAUSTULOKSET

5.1 Kuhasalon jätevedenpuhdistamo

5.1.1 Mittaukset 17.9.2019

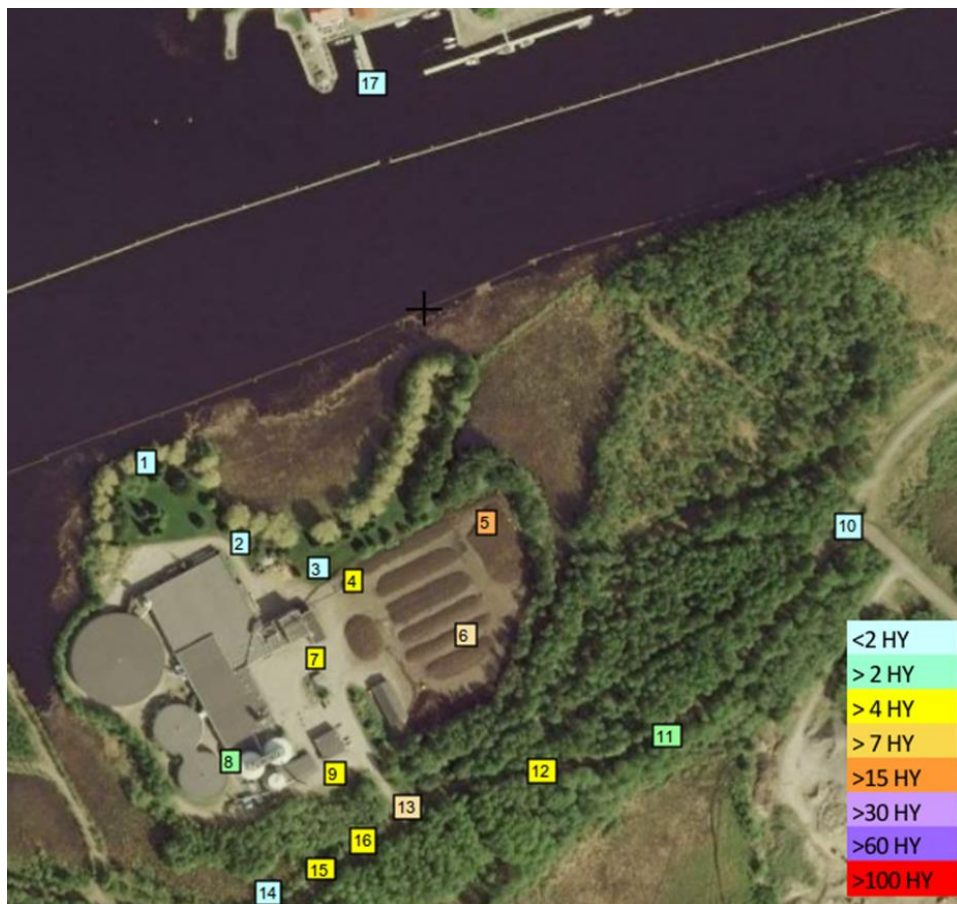
Kuhasalon jätevedenpuhdistamon alueella muodostuvan hajun esiintyminen ja voimakkuus mitatuista pisteistä vaihteli mittausajankohdan ja pisteen sijainnin mukaan. Hajumittausten perusteella Kuhansalon jätevedenpuhdistamolta peräisin olevan mittauksen aikaisen hajun voimakkuus vaihteli alle kahdesta hajuyksiköstä yli viiteentoista hajuyksikköön. Korkein pitoisuus mitattiin kompostointikentällä.

Pisteittäiset mittaustulokset ovat alla olevassa taulukossa (Taulukko 1) ja mittauspisteiden sijainti alla olevassa kartassa (Kuva 4). Kaikki mittaustulokset ovat liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa (Liite 1).

Mittaustuloksia tulkitessa on huomioitava se, että mittausmenetelmästä johtuen tulos on pitoisuusalueen alaraja. Esimerkiksi tulos >2 HY/m³ tarkoittaa sitä, että hajun on todettu olevan välillä 2-4 HY/m³.

Taulukko 1. Korkeimmat mittauspisteistä mitatut hajupitoisuudet pisteittäin 17.9.2019, Kuhasalon jätevedenpuhdistamo.

Pisteet	>100 HY	>60 HY	>30 HY	>15 HY	>7 HY	>4 HY	>2 HY	<2HY
1,2,3,10,14,17								X
8,11							X	
4,7,9,12,15,16						X		
6,13					X			
5				X				
-								
-								
-								



Kuva 4. Kenttäolfaktometri -mittauspisteiden sijainnit, 17.9.2019, Kuhasalon jäteveden puhdistamo. Pisteiden värikoodi esittää korkeinta pisteestä mitattua hajupitoisuutta (kts. Taulukko 1).

5.1.2 Mittaukset 6.5.2019

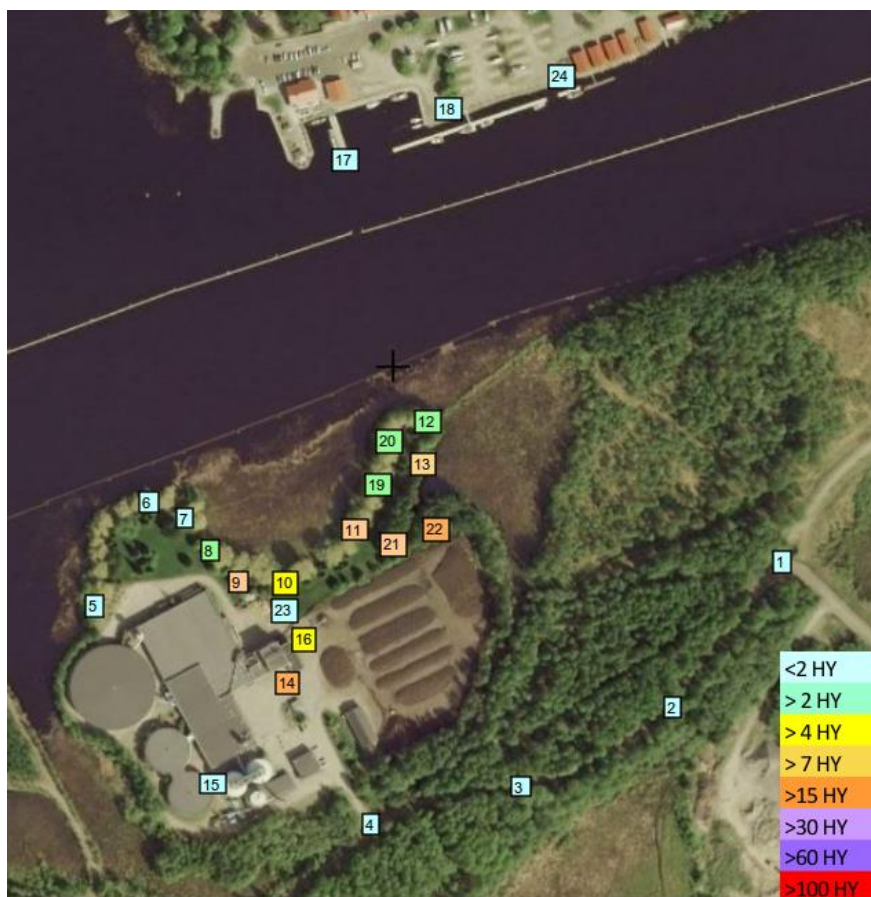
Kuhasalon jätevedenpuhdistamon alueella muodostuvan hajun esiintyminen ja voimakkuus mitatuista pisteistä vaihteli mittausajankohdan ja pisteen sijainnin mukaan. Hajumittausten perusteella Kuhasalon jätevedenpuhdistamolta peräisin olevan mittausten aikaisen hajun voimakkuus vaihteli alle kahdesta hajuyksiköstä yli viiteentoista hajuyksikköön. Korkeimmat pitoisuudet mitattiin jätevedenpuhdistamon piha-alueella ja kompostointikentän välittömässä läheisyydessä. Kompostointikentät oli käännetty edellisellä viikolla, ja kompostointikasat oli käsitelty hajunpoistokemikaalilla.

Pisteittäiset mittaustulokset ovat alla olevassa taulukossa (Taulukko 2) ja mittauspisteiden sijainti alla olevassa kartassa (Kuva 5). Kaikki mittaustulokset ovat liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa (Liite 2).

Mittaustuloksia tulkitessa on huomioitava se, että mittausten menetelmästä johtuen tulos on pitoisuusalueen alaraja. Esimerkiksi tulos >2 HY/m³ tarkoittaa sitä, että hajun on todettu olevan välillä 2-4 HY/m³.

Taulukko 2. Korkeimmat mittauspisteistä mitatut hajupitoisuudet pisteittäin 6.5.2019, Kuhasalon jätevedenpuhdistamo.

Pisteet	>100 HY	>60 HY	>30 HY	>15 HY	>7 HY	>4 HY	>2 HY	<2HY
1,2,3,4,5,6,7,15,17,18,23, 24								X
8, 12, 19, 20							X	
10, 16,						X		
9, 11, 13, 21					X			
14, 22				X				
-								
-								
-								



Kuva 5. Kenttäolfaktometri -mittauspisteiden sijainnit, 6.5.2019, Kuhasalon jäteveden puhdistamo. Pisteiden värikoodi esittää korkeinta pisteestä mitattua hajupitoisuutta (kts. Taulukko 2).

5.1.3 Vuoden 2018 mittaustulokset

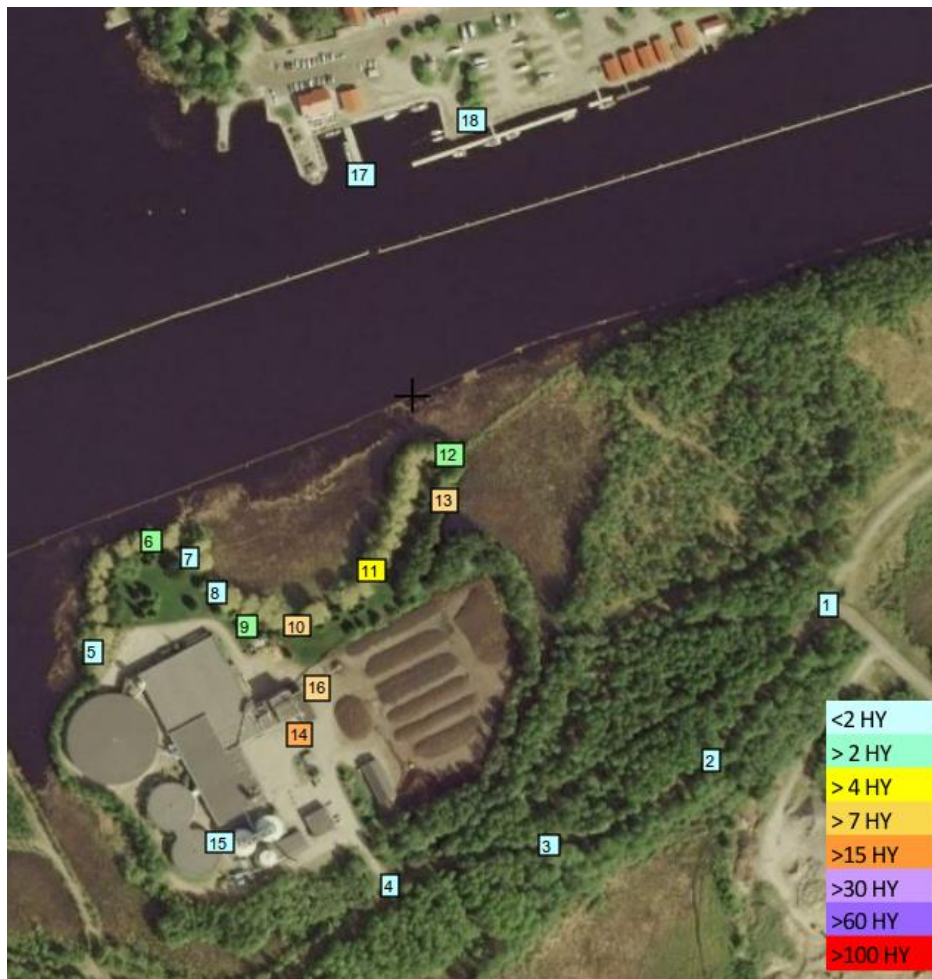
Kuhasalon jätevedenpuhdistamon alueella muodostuvan hajun esiintyminen ja voimakkuus mitatuista pisteistä vaihteli mittausajankohdan ja pisteen sijainnin mukaan. Hajumittausten perusteella jätevedenpuhdistamolta peräisin olevan mittausten aikaisen hajun voimakkuus vaihteli alle kahdesta hajuyksiköstä yli viiteentoista hajuyksikköön. Kompostiaumojen kääntämisestä oli aikaa useampi viikko.

Korkeimmat pisteittäiset mittaustulokset ovat alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) ja mittauspisteiden sijainti alla olevassa kartassa (Kuva 6). Kaikki mittaustulokset ovat liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa (Liite 3).

Mittaustuloksia tulkitessa on huomioitava se, että mittausmenetelmästä johtuen tulos on pitoisuusalueen alaraja. Esimerkiksi tulos $>2 \text{ HY/m}^3$ tarkoittaa sitä, että hajun on todettu olevan välillä $2-4 \text{ HY/m}^3$.

Taulukko 3. Korkeimmat mittauspisteistä mitatut hajupitoisuudet pisteittäin 26.6.2018, Kuhasalon jätevedenpuhdistamo.

Pisteet	>100 HY	>60 HY	>30 HY	>15 HY	>7 HY	>4 HY	>2 HY	<2HY
1,2,3,4,5,7,8,15,17,18								X
6,9,12							X	
11						X		
10,13,16					X			
14				X				
-								
-								
-								



Kuva 6. Kenttäolfaktometri, mittauspisteiden sijainnit, 26.6.2018, Kuhasalon jätevedenpuhdistamo. Pisteiden värikoodi esittää korkeinta pisteestä mitattua hajupitoisuutta (kts. Taulukko 3).

5.2 Kontiosuon jätekeskus

5.2.1 Mittaukset 18.9.2019

Kontiosuon jätekeskuksen alueella muodostuvan hajun esiintyminen ja voimakkuus mitatuista pisteistä vaihteli mittausajankohdan ja pisteen sijainnin mukaan. Hajumittausten perusteella mittausten aikaisen hajun voimakkuus vaihteli alle kahdesta hajuyksiköstä yli kolmeen kymmeneen hajuyksikköön. Mittausten aikana korkeimmat hajupitoisuudet mitattiin kompostointikentällä.

Pisteittäiset mittaustulokset ovat alla olevassa taulukossa (Taulukko 4) ja mittauspisteiden sijainti alla olevassa kartassa (Kuva 7). Kaikki mittaustulokset ovat liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa (Liite 3).

Taulukko 4. Korkeimmat mittauspisteistä mitatut hajupitoisuudet pisteittäin 18.9.2019, Kontiosuon jäteasema.

Pisteet	>100 HY	>60 HY	>30 HY	>15 HY	>7 HY	>4 HY	>2 HY	<2HY
1,2,3,4,8,9,11,12								X
13*							X	
14*,15*						X		
10					X			
5,6				X				
7			X					
-								
-								

*haju ei peräisin kompostointikasoista



Kuva 7. Kenttäolfaktometri -mittauspisteiden sijainnit, 18.9.2019, Kontiosuon jäteasema. Pisteiden värikoodi esittää korkeinta pisteestä mitattua hajupitoisuutta (kts. Taulukko 4).

5.2.2 Mittaukset 6.5.2019

Kontiosuon jätekeskuksen alueella muodostuvan hajun esiintyminen ja voimakkuus mitatuista pisteistä vaihteli mittausajankohdan ja pisteen sijainnin mukaan. Hajumittausten perusteella mittausten aikaisen hajun voimakkuus vaihteli alle kahdesta hajuyksiköstä yli viiteentoista hajuyksikköön. Mittausten aikana hajua oli havaittavissa vain Peräkentällä, jossa korkeimmat hajupitoisuudet olivat lähtöisin alueella varastoidusta biojätteestä.

Pisteittäiset mittaustulokset ovat alla olevassa taulukossa (Taulukko 5) ja mittauspisteiden sijainti alla olevassa kartassa (Kuva 8). Kaikki mittaustulokset ovat liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa (Liite 5).

Mittaustuloksia tulkitessa on huomioitava se, että mittausmenetelmästä johtuen tulos on pitoisuusalueen alaraja. Esimerkiksi tulos >2 HY/m³ tarkoittaa sitä, että hajun on todettu olevan välillä 2-4 HY/m³.

Taulukko 5. Korkeimmat mittauspisteistä mitatut hajupitoisuudet pisteittäin 6.5.2019, Kontiosuon jäteasema.

Pisteet	>100 HY	>60 HY	>30 HY	>15 HY	>7 HY	>4 HY	>2 HY	<2HY
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13, 16,18								X
14*, 17*							X	
15*						X		
-								
19*, 20*				X				
-								
-								
-								

*haju ei peräisin kompostointikasoista



Kuva 8. Kenttäolfaktometri -mittauspisteiden sijainnit, 6.5.2019, Kontiosuon jäteasema. Pisteiden värikoodi esittää korkeinta pisteestä mitattua hajupitoisuutta (kts. Taulukko 3).

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla syyskuussa 2019 tehtyjen hajumittausten tulosten perusteella jätevedenpuhdistamolta peräsin olevan mittausten aikaisen hajun voimakkuus vaihteli alle kahdesta hajuyksiköstä yli viiteentoista hajuyksikköön. Korkeimmat pitoisuudet mitattiin kompostointikentällä.

Jätevedenpuhdistamon alueella on tehty vastaavat mittaukset toukokuussa 2019 ja vuonna 2018. Hajupitoisuudet olivat samalla pitoisuustasolla kaikissa mittauksissa.

Kontiosuon jätekeskuksella syyskuussa 2019 tehtyjen hajumittausten tulosten perusteella mittausten aikaisen hajun voimakkuus vaihteli alle kahdesta hajuyksiköstä yli kolmeen kymmeneen hajuyksikköön. Mittausten aikana korkeimmat hajupitoisuudet mitattiin kompostointikentällä, jossa oli kompostoitumassa Kuhansalon jätevedenpuhdistamon käsittelyjäännöstä.

Kontiosuon jätekeskuksen alueella tehtiin vastaavat mittaukset toukokuussa 2019, jolloin kompostointikenttää ei vielä oltu otettu käyttöön. Toukokuun mittauksissa korkeimmat hajupitoisuudet mitattiin peräkentältä, jossa oli biojätettä.

Lahdessa 3. lokakuuta 2019

RAMBOLL FINLAND OY

Ilmanlaatu ja melu



Anne Kiljunen
ympäristöasiantuntija



Sari Tammisto
projektipäällikkö

