

## Asiantuntijalausunto ja toimenpide-ehdotus

Kohde: Bihii Oy:n kompostointilaitoksen hulevesien käsittelylaitos, Himanka

Katselmus 10.9.2020 klo 10:00.

Läsnä:	Lasse Joensuu	Bihii Oy
	Sauli Jaakola	Urakoitsija
	Riitta Kaistila	Tuuliruusu ympäristöpalvelut
	Kaarle Kaistila	Tuuliruusu ympäristöpalvelut

## Taustaa

Kompostointilaitoksella järjestetty katselmus perustui tarpeeseen selvittää valumavesien käsittelyjärjestelmän toiminnan nykytilaa ja kehitystarpeita. Velvoitetarkkailutulosten mukaan laitoksen lähtevän veden fosforipitoisuus on ollut viime vuosina 13-45 mg/l kun lupaehtojen mukaan lähtevän veden fosforipitoisuuden tulee olla vuosikeskiarvona enintään 1 mg/l.

## Lupatilanne

Kompostointilaitoksella on Kalajoen kaupungin vuonna 2016 myöntämä toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa (Ympäristölupapäätös Nro 20, 199/11.01.00/2016, 2.9.2016).

Ympäristölupapäätökseen sisältyvän toiminnan kuvauksen mukaan asfaltoidulta kentältä muodostuvat valumavedet kerätään tasausaltaaseen ennen käsittelylaitoksen kautta alueelta pois johtamista. Laitoksella on käytössä järjestelmä, joka perustuu fosforin kemialliseen saostamiseen ja muodostuneen lietteen erottamiseen lamelliselkeyttimellä.

Ympäristöluvassa on annettu valumavesien käsittelyä koskevia määräyksiä. Hulevesien johtamisen kannalta keskeiset lupamääräykset ovat lupamääräys 7 (käsittely ja pitoisuus) sekä lupamääräys 12 (tarkkailu).

### Lupamääräys 7

**Tunnelikompostointiprosessi syntyvät jätevedet on kerättävä umpisäiliöön ja toimitettava käsiteltäväksi.**

**Kompostikentän valumavedet on kerättävä tasausaltaaseen, josta ne voidaan kemiallisen laskeutuksen jälkeen puhdistettuna johtaa purkuojaan.**

**Laitosalueen ulkopuolelle johdettavan jäteveden tulee täyttää seuraavat vaatimukset:**

- **BHK<sub>7</sub>ATU-arvo saa olla enintään 20 mg O<sub>2</sub>/l vuosikeskiarvona**
- **fosforipitoisuus saa olla enintään 1,0 mg/l vuosikeskiarvona**

## Lupamääräys 12

Laitoksen päästöjä tulee tarkkailla. Näytteet vesienkäsittelyyn tulevasta ja lähtevästä vedestä tulee ottaa vähintään neljä kertaa vuodessa sulan kauden aikana.

Näytteenoton aikana tulee määrittää virtaama ja seuraavat muuttujat:

- lämpötila, happi, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, Kloridi, COD<sub>Cr</sub>, BHK<sub>7</sub>(ATU), kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, salmonella, E.coli

Lisäksi kerran vuodessa tulee lähtevästä vedestä määrittää raskasmetallit.

Pohjaveden tarkkailu tulee suorittaa yhdestä kaivosta kompostikentän alueelta ja lisäksi yhdestä vertailukaivosta kerran vuodessa syksyllä. Näytteistä tulee määrittää seuraavat muuttujat:

- lämpötila, happi, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, Kloridi, COD<sub>Cr</sub>, BHK<sub>7</sub>(ATU), kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, salmonella, E.coli

## Tarkkailutulokset

Laitokselta on otettu veloitetarkkailuun liittyviä näytteitä vuonna 2019 2 kpl ja vuonna 2020 1 kpl. Vuoden 2020 toinen näytteenotto oli suunniteltu toteutettavaksi syyskuun lopulle.

Näytetulokset 2019-2020:

Näytteenottopvm	Tuleva P mg/l	Lähtevä P mg/l	Reduktio %
7.5.2019	14	13	7,1
14.5.2019	10	45	-350
5.5.2020	24	18	25

Tulosten perusteella on selvää, ettei valumavesien käsittely täytä nykyisiä ympäristölupaehtoja. Eräs katselmuksen aiheista olikin tämän vuoksi käsittelyjärjestelmän rakenteeseen ja toimintaperiaatteeseen tutustuminen sekä näihin liittyvien kehitysehdotusten antaminen.

## Laitoksen rakenne ja mitoitus

Valumavesien käsittelyjärjestelmä koostuu noin 1 200 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> tasausaltaasta, jonka pohjalla keskellä olevasta kaivosta lähtee putkilinja siirtopumppamolle. Pumppaamosta vesi nostetaan kemikalointiyksikköön, jossa lämpöeristettyyn halliin on sijoitettu noin 7 m<sup>3</sup>:n kemikalointisäiliö annostelupumppuineen sekä noin 10 m<sup>3</sup> lamelliselkeytin, josta käsitelty vesi purkautuu edelleen kaivon ja putkilinjan kautta laitosalueen ulkopuolelle ja saostettu liete takaisin kompostointikentälle.

Kompostointikentän asfaltoidun, järjestelmään viemäroidyn alueen pinta-ala on noin 2,4 ha. Jos alueellisena nettovaluntana pidetään 250 mm:ä, olisi järjestelmän kautta kulkeva teoreettinen vesimäärä noin 6 000 m<sup>3</sup> vuodessa.

Kompostikentän valuntaan vaikuttaa kuitenkin keskeisesti alueella olevan kompostin määrä. Jos oletetaan, että alueen pinta-alasta olisi jatkuvasti erilaisten massojen peitossa kuudennes, ja näiden päälle satavat vedet imeytyisivät kaikki massoihin, pienenesi nettovalunta 5 000 m<sup>3</sup>:iin vuodessa. Tasausaltaan mitoituksen perusteella tätä voidaan pitää kohteessa oletusarvona.

Hetkellistä maksimivaluntaa voidaan arvioida esimerkiksi rankkasateen määritelmän 7 mm/h kautta. Edellä mainituin periaattein valunta olisi siten paljailta pinnoilta 140 m<sup>3</sup>/h huomioimatta haihduntaa. Myös tätä laskentatapaa vasten tasausaltaan tilavuutta voidaan pitää riittävänä.

Laitoksen toiminnasta saatujen tietojen mukaan tasausaltaan ja kemikalointiyksikön välillä olevan siirtopumppaamon teho on noin 6 m<sup>3</sup> tunnissa (1,7 l/s). Kemikalointisäiliön ja lamelliselkeyttimen välillä vesi liikkuu vapaalla juoksulla purkautuen edelleen vapaalla juoksulla purkulinjaan.

## Havainnot

Tasausaltaassa oli katselmushetkellä noin 50-100 cm vettä. Reunaluiskien näkyvissä olevilta osilta oli havaittavissa, että pohja oli jossain määrin liettynyt. Kaivo, josta putkilinja pumppaamolle lähtee, ei ollut näkyvissä. Tämän vuoksi lietepinnan tasoa kaivon reunaan nähden ei voitu havainnoida.

Kemikalointisäiliö oli täynnä. Veden pinnalla oli havaittavissa noin 30 mm paksuinen kerros kelluvaa materiaalia, jonka perusteella oli pääteltävissä, että siirtolinjaan on päätyntä tasaus- ja laskeutusallastilavuudesta huolimatta jossain määrin myös kiintoainesta. Lamelliselkeytintä oli lähes tyhjä, joten lähtevän veden virtaamaa ei ollut.

Saostuskemikaalin annostelupumppu oli toimintakuntoinen ja kytketty 1 000 litran IBC-konttiin Kemira PAX-XL100 polyalumiinikloridia.

Laitosalue oli ympäristöltään toimialalle tyyppinen ja siisti. Rakennus ja siellä sijaitsevat järjestelmän osat näyttivät ehjiltä ja toimintakuntoisilta. Toiminnanharjoittajan mukaan kaikki pumput ja venttiilit on huollettu 2019-2020 aikana.

## Toimenpide-ehdotukset

Tekniseltä toteutukseltaan laitosta voidaan pitää asianmukaisena ja toimivana. Lähtevän veden analyysitulosten valossa ongelmakohtia ovat todennäköisesti prosessin hallintaan ja kunnossapitoon liittyvät puutteet.

### 1. Tasausallas ja siirtopumppaamo

Tasausaltaan rakenteesta saadun selvityksen mukaan eräs ongelma saattaa olla pohjan liettyminen sellaiselle tasolle, että siirtopumppauslinjan toimiessa vesiin sekoittuu myös runsaasti kiintoainetta. Tällöin altaasta lähtee liikkeelle runsaasti myös kiintoaineeseen pidättynyttä fosforia, joka vaikeuttaa edelleen kemikaalin kanssa tapahtuvaa saostamista itse käsittelyjärjestelmässä. Käsitystä tukee myös analyysituloksissa toisinaan esiintyvä lähtevän veden tulevaa vettä korkeampi fosforipitoisuus.

Toimenpiteet:

- Tasausaltaan puhdistaminen lietteestä
- Lähtevän kaivon ja pumppulinjan puhdistaminen lietteestä
- Kaivon reunan korottaminen ja rakenteen muuttaminen siten, että kiintoaineksen pääsy pumppauslinjaan estyy

## 2. Kemikalointiyksikkö

Kemikaloinnin keskeiset haasteet liittyvät todennäköisesti kemikaalin oikeaan annosteluun ja sekoittumiseen. Siirtopumppaamon linjassa olevan virtaamamittarin lukema mahdollistaa järjestelmän toiminnan ohjaamiseen, kun sekä siirtopumppaamon virtaama että kemikaalin annostelu ovat selvillä. Järjestelmän huuhtelulla varmistetaan ensimmäisen näytteenoton onnistuminen ilman haittatekijöitä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Saostuskemikaalin häiriöttömän annostelun ja sekoittumisen varmistamiseksi säiliöt ja putkistot tulee puhdistaa lietteestä ja huuhdella.
- Kemikaalin annostelupumpun toiminta varmistetaan mittapumppauksin säätöasteikon eri alueilla halutun syöttömäärän varmistamiseksi.
- Kemikaalin syötön lähtötaso  $150 \text{ g/m}^3$  (120 ml) tulevan veden fosforipitoisuudella +/-15 mg/l. Annostelun alustava vaihteluväli  $100\text{-}200 \text{ g/m}^3$  (80-160 ml).
- Käytöstä poistetun sekoituspumpun (uppopumppu) käyttöönottoa tulee harkita saneerauksen jälkeen saatavien analyysitulosten perusteella kemikaalin tasaisen sekoittumisen varmistamiseksi – ainakin koeluonteisesti.
- Keino selkeyttimen pohjalietteen määrän havainnointia varten esimerkiksi asennettavan "tarkistussilmän" tai muun havaintomenetelmän avulla.

## 3. Viipymä

Saostuskemikaalilla tulee olla riittävästi aikaa reagoida hulevedessä olevan fosforin kanssa. Eri lähteistä kerättyjen tietojen mukaan polyalumiinikloridi vaatii reagoidakseen noin 3-72 tunnin viipymän. Valumavesitulosten kannalta merkittäviä ovat reaktioajan lisäksi kemiallinen sekoitussuhde sekä sekoitustasaisuus. Reaktiolle on lisäksi tyypillistä ajallinen lineaarisuus, jonka fosforin pidättyminen on aluksi nopeaa mutta tasaantuu vähitellen kuitenkin edelleen jatkuen.

Järjestelmään kuuluvien osien tilavuus sekä käytettävissä oleva tasausallastilavuus huomioiden minimiviipymäksi valitaan 10 tuntia. Jos selkeytsaltaan tilavuutena pidetään  $10 \text{ m}^3$  tarkoittaisi se tasaisista  $1 \text{ m}^3/\text{h}$  (0,3 l/s) virtaamaa järjestelmässä.

Halutun virtaamatasen saavuttaminen varmistetaan tarkistamalla pumppaamon nykyinen ohjauslogiikka sekä lisäämällä tarpeelliset komponentit halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Selvitetään mahdollisuudet automaation lisäämiseen, mikäli se häiriöttömän ohjauksen kannalta on tarpeen.

## 4. Pohjalietteen poisto ja loppusijoitus

Selkeytsaltaasta poistetulle pohjalietteelle ei tällä hetkellä ole erillistä allasta. Liete johdetaan takaisin lantavarastoalueelle ja saostetaan turpeeseen.

Pohjalietteen loppusijoituksen kannalta oleellista on sen alumiini- ja raskasmetallipitoisuus, jota tulee selvittää analyysin. Tällä hetkellä pohjaliete-turveseoksesta ei ole olemassa erillistä ravinne- ja metallianalyysiä. Lietteen lopullinen käyttötarkoitus ja loppusijoitustapa valitaan analyysitulosten perusteella. Samalla selvitetään lannoitevalvonnasta, voidaanko massoja sekoittaa pieninä pitoisuuksina alueella kompostoitaviin lantamassoihin, jolloin niiden loppusijoitus olisi peltolevitys.

## Lopuksi

Yleisvaikutelma Bihii Oy:n kompostointilaitoksen jätevesien käsittelyjärjestelmästä on toimiva. Suurella todennäköisyydellä olemassa olevat rakenteet sekä kalusto mahdollistavat hulevesien käsittelyn lupaehtojen edellyttämälle tasolle, kunhan eri prosessimuuttujat tunnistetaan ja prosessin hallintakeinot ovat riittävästi selvillä.

Kaarle Kaistila

