



**Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.**

Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO



**Föreningen vatten- och luftvård
för Östra Nyland och Borgå å r.f.**

Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ

8.11.2019

ASIA: Loviisan valtuustoaloite Loviisan jätevesien ja Loviisanjoen vesien hygienisoimiseksi UV-desinfiointia käyttäen

Vastaus: Pyynnöstä vastaan ”Loviisan jätevesien ja Loviisanjoen vesien hygienisoimiseksi UV-desinfiointia käyttäen” seuraavaa:

Jätevedet ja niiden desinfiointi

Jätevesien sisältämät mikrobit ovat pääsääntöisesti kiinni kiintoaineessa. Yhdyskuntajätevesien puhdistusprosessi poistaa tehokkaasti jätevesien kiintoainetta, ja sitä kautta myös esimerkiksi bakteereja poistuu puhdistusprosessin aikana pääsääntöisesti yli 90%. Käsitelty jätevesi sisältää kuitenkin vielä huomattavan määrän erilaisia mikrobeja, sillä puhdistamolle tuleva jätevesi voi sisältää kymmeniä miljoonia mikrobeja sataa millilitraa kohden.

Jätevesien hygieenisen laadun edelleen parantamiseksi on olemassa erilaisia hygienisointi-/desinfiointivaihtoehtoja kemiallisesta mekaaniseen käsittelyyn. Lahti Aqua Oy otti toukokuussa 2015 ensimmäisenä Suomessa käyttöön jätevesien desinfiointilaitoksen, jossa ultraviolettivalon (UV) säteilytyksen avulla inaktivoidaan Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoiden puhdistettujen jätevesien sisältämiä mikrobeja. Käsittelemällä jätevedenpuhdistamoiden jätevesiä edelleen ultraviolettivalolla saavutetaan tehokasta ulosteperäisten mikrobien vähenemää jätevesissä. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistyksen vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa todettiin Lahti Aqua Oy:n UV-desinfioinnilla saavutettavan parhaimmillaan jopa yli 99,999 prosentin puhdistusteho indikaattoribakteerien osalta, ja sillä olevan merkittävä myönteinen vaikutus Porvoonjoen hygieeniseen tilaan.

Ultraviolettisäteilyä (UV-säteily) käytetään yleisesti talousveden tuotannossa ja sen käyttö jätevesien hygienisoinnissa on yleistymässä. UV-säteilyn avulla jätevedestä voidaan tehokkaasti vähentää mikrobeja. UV-desinfioinnin käyttö on yksinkertaista, se on kustannustehokasta ja sen hiilijalanjälki on melko pieni, eikä sen käyttö aiheuta haitallisia sivutuotteita. Viime vuosina UV-käsittelyn, yhdistettynä muihin tekniikoihin, on todettu voivan poistaa vedestä laajan valikoiman erilaisia lääkeaineita ja UV-käsittelyn soveltaminen jätevesien lääkeaine- ja hormonijäämien poistamiseen on lähitulevaisuudessa hyvinkin

mahdollista. UV-desinfiointi eliminoi tehokkaasti suolistoperäisiä bakteereita, viruksia, alkueläimiä ja niiden ookystia sekä suolistomatojen munia. Se tehoaa myös vastustuskykyisiin Giardia -loiseläimiin ja Cryptosporidium -alkueläimiin. Mikrobin herkkyys UV-säteilylle vaihtelee kuitenkin suuresti.

Jätevesien UV-desinfiointin kustannukset

Jätevesien UV-desinfiointilaitoksen investointikustannukset Lahti Aqua Oy:n Nastolan jätevedenpuhdistamolla olivat vuonna 2017 arviolta 400 000 euroa. Nastolan puhdistamolla käsitellään noin 15 000 ihmisen jätevedet. Investointikustannuksiin vaikuttaa merkittävästi UV-desinfiointilaitoksen sijoittaminen ja tarvittavat rakennus- ja muutostyöt, joten kustannukset ovat aina tapauskohtaisia. Nastolan tapaus antaa kuitenkin suuntaviivat investoinnin suuruusluokasta. Käyttökustannukset muodostuvat pääasiassa sähkökuluista ja UV-lamppujen vaihdosta, ja ne ovat karkeasti arvioiden 5000 – 15 000 euroa vuodessa. Lahden kaupungin jätevesien osalta UV-desinfiointilaitoksen investointikustannukset olivat noin 1,5 miljoonaa euroa.

Jätevesien hygienisointi/desinfiointi muilla menetelmillä

Jätevesien hygienisointi tai desinfiointi on mahdollista myös monilla muilla menetelmillä. Jätevesien tehokkaampaan puhdistamiseen on käytetty mm. jälkisuodatuksena hiekkasuodatusta, joka viimeistelee puhdistuksen (esim. DynaSand). Puhdistettu jätevesi menee tällöin vielä hiekkapatsaan läpi, jolloin jätevesistä puhdistuu vielä lähinnä kiintoainetta ja siihen sitoutunutta fosforia ja bakteereita. Hiekkasuodatus myös ilmastaa jätevettä. Hiekkasuodatus on kuitenkin investointikustannuksiltaan ainakin UV-desinfiointin luokkaa ja käyttökustannuksiltaan kalliimpikin. Jätevesien desinfiointiin on käytössä myös kemiallisia ratkaisuja, mutta niitä ei nykyisin juurikaan suosita. Usein jätevesien puhdistuksen lupaehdoissa on maininta, ettei käytettävä käsittelytekniikka saa muuttaa/heikentää jätevesien kemiallista laatua. Myös kemikaalien arvaamaton käyttäytyminen luonnossa puhuu kemiallista käsittelyä vastaan.

Jätevesien hygienisointi Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa

Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2016-2021 on mainittu jätevesien hygienisointi yhtenä yhteistoimenpiteenä eri vesimuodostumille. Hygienisointi suunniteltiin toimenpiteenä erityisesti vesimuodostumille, joissa oli tiedossa mahdollinen hygienisointivaatimus suunnittelukauden aikana. Aikoinaan tehty suunnitelma ei ole mitenkään poissulkeva, vaan vesien hyvän tilan niin vaatiessa toimenpiteitä tulee tehdä muuallakin. Asiaa tarkastellaan uudelleen lähikuukausina, kun toimenpiteitä päivitetään vuosille 2022-2027. Jätevesien hygienisointi on kuvattu toimenpiteenä seuraavasti: Jätevesien hygienisoinnin toteuttamista tai siihen varautumista tehostetaan tarpeen (esim. epidemiauhka) tai lupaehtojen perusteella. Toimenpiteessä kiinnitetään huomiota alueisiin, joilla jätevesipäästöistä voi aiheutua hygieenistä haittaa. Erityishuomio kohdistuu puhdistamoihin, joiden jätevesillä on vaikutusta talousveden, kasteluveden tai uimarantojen vedenlaatuun.

Toimenpiteenä jätevesien hygienisointi on mainittu myös Loviisanjoelle ja Loviisanlahdelle.

Loviisanjoen ja Loviisanlahden hygieeninen tila ja bakteerikuormitus

Yhdyskuntajätevesistä Loviisanjokeen kohdistuu kuormitusta ainoastaan Lapinjärven Siviilipalvelukeskuksen puhdistamolta. Loviisanjoen hygieeninen vedenlaatu on ajoittain heikko ja joen kuljettama bakteerikuorma Loviisanlahteen on usein merkittävää. Loviisanjoen

hygieenistä tilaa heikentää kuitenkin pääosin hajakuormituksesta peräisin oleva bakteerikuormitus (mahdollisesti mm. maanviljely, karjatalous, haja-asutuksen jätevedet, muu eläinperäinen kuormitus), eikä vesien desinfiointia/hygienisointia voida soveltaa hajakuormitukselle.

Loviisanlahden tilaa ja Loviisan kaupungin Vårdön jätevedenpuhdistamon vaikutuksia vesistön tilaan tarkkaillaan säännöllisesti, viimeisimpänä tutkimuksena FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy:n tarkkailuraportti vuodelta 2019: Vårdön jätevedenpuhdistamon vesistötarkkailu, yhteenveto vuosien 2017-2018 tarkkailun tuloksista (Kamppi, K. 2019). Vesistötarkkailujen perusteella Vårdön jätevedenpuhdistamon vaikutuksia ei juurikaan ole nähtävissä Loviisanlahden indikaattoribakteerien pitoisuuksissa. Bakteeripitoisuudet ovat kokonaisuutena Loviisanlahdella alhaisia ja alueellisille luonnonvesille melko tyypillisiä. Loviisanlahden bakteeripitoisuuksissa näkyy pääsääntöisesti Loviisanjoesta ja ympäröiviltä maa-alueilta tuleva bakteerikuormitus.

Alkutuotannossa käytettävälle kasteluvudelle E. coli -bakteerien raja-arvo on 300 pmy/100 ml ja suolistoperäisten enterokokkien 200 pmy/100 ml (MMM asetus 134/2006). Lyhenteellä pmy/100 ml tarkoitetaan elinkykyisten pesäkkeitä muodostavien yksikköjen todennäköisintä lukumäärää. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa toimenpiderajat yksittäisille sisämaan uimavesivalvontatutkimustuloksille ovat 1000 pmy/100 ml E. coli -bakteereille ja suolistoperäisille enterokokeille 400 pmy/100 ml. Kävijämääriltään suurten yleisten uimarantojen uimaveden laadun arviointiin käytetään Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin (2006/7/EY) mukaisesti neljän viimeisen uimakauden E. coli -bakteerien ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuuksien ns. prosenttipisteet. Loviisanlahden uimarannoilla uimaveden laatu on bakteerien osalta tarkasteltuna pääsääntöisesti erinomainen/hyvä yksittäisiä poikkeustapauksia lukuun ottamatta.

Bakteeripitoisuuksien nousu ja Vårdön puhdistamon vaikutukset näkyvät hieman selkeämpinä talviaikaan, kun auringon UV-säteily on heikoimmillaan. Ulosteperäiset bakteerit säilyvät kylmässä ja pimeässä myös elinkykyisempinä pitempään kuin kesäaikana. Kuitenkaan talviaikaisissakaan bakteeripitoisuuksissa ei ole nähtävissä merkittäviä jätevesivaikutuksia ja vaikutukset kohdistuvat hyvin pienelle alueelle.

Yhteenveto ja päätelmät

Jätevesien UV-desinfiointi on erinomainen ja tehokas tapa parantaa vastaanottavan vesistön hygieenistä laatua silloin, kun kyseessä ovat vesimääriltään pienet vesimuodostumat ja niissä on virkistys- ja muun käytön kannalta tälle selkeää tarvetta. Laajoissa vesimuodostumissa, kuten merialueella, jätevedet kuitenkin sekoittuvat valtavaan vesimassaan, jolloin jätevesien erillinen desinfiointi ei tule useinkaan merkittävässä määrin suoraan vaikuttamaan alueen hygieeniseen tilaan. Jätevesien erillisen desinfiointin sijaan oleellisempaa on usein koko puhdistusprosessin tehokkaampi ja parempi hallinta. Ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin ja ihmistoiminnan kannalta jätevesikuormituksen aiheuttama vesistöjen rehevöityminen onkin nähtävissä keskeisimpänä ongelmana. Kun yhdyskuntajätevesien puhdistus toimii kokonaisuutena tehokkaasti, saadaan merkittävä osa muun muassa jätevesien sisältämistä ravinteista ja kiintoaineesta otettua talteen ja tämän myötä myös valtaosa jätevesien sisältämistä bakteereista.

Loviisan kaupungin yhdyskuntajätevesien puhdistuksen osalta keskeistä onkin varmasti jätevesien puhdistusprosessin kokonaisvaltainen tehostaminen, joka on

kustannustehokkainta ja hyödyntää alueen lähiympäristöjä monipuolisesti ja vaikuttavasti. Tällöin investointikustannukset saadaan myös kokonaisvaltaisesti kohdistettua jätevesien tehokkaampaan käsittelyyn. Lähitulevaisuudessa puhdistusmenetelmien kehittymisen ja UV-desinfioidin laajemman hyödynnettävyyden myötä voi tulla ajankohtaiseksi jätevesien tehokkaampi puhdistaminen myös hormonien ja lääkeainejäämien osalta.

Porvoossa 8.11.2019



Juha Niemi

Toiminnanjohtaja

050-5710335

juha.niemi@vesi-ilma.fi

Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojelu ry.