

Jäteveden mikroepäpuhtauksien poisto uudistetussa yhdyskuntajätevesidirektiivissä

Euroopan unioni on hiljattain uudistanut yhdyskuntajätevesidirektiivinsä. Uudistetussa direktiivissä unionin jäsenvaltioille on asetettu lukuisia tavoitteita, jotka tulevat kokonaisuudessaan sovellettaviksi vuonna 2027. Merkittävässä roolissa direktiivin tavoitteiden toteuttamisessa ovat mikroepäpuhtauksien poistovaatimukset. Vaatimusten voimaansaattaminen edellyttää Suomessa useita lainsäädäntöuudistuksia sekä toiminnan muutoksia niin mikroepäpuhtauksia tuottavien yritysten kuin jätevedenpuhdistamoidenkin osalta.



TERHI RAIKAS
Ympäristöalan OTM/DI.
terhinvaivoskirja@gmail.com

Terhi Raikas opiskelee Vaasan yliopistossa hallintotieteen tohtoriksi. Hän on työskennellyt ympäristöjuristina ELY:ssä sekä esittelijänä Vaasan HaO:ssa.

Euroopan unioni hyväksyi loppuvuodesta 2024 uudistetun yhdyskuntajätevesidirektiivin, jolla pyritään parantamaan jätevesien käsittelyn laatua, vähentämään haitallisten aineiden ympäristöön aiheuttamaan kuormitusta sekä edistämään laitosten energia- tehokkuutta. Vuoden 2025 alussa voimaantulleen direktiivin (Ympäristöministeriö 2025, s. 20) mukaisten uusien vaatimusten keskiössä ovat tiukemmat ravinteiden sekä mikroepäpuhtauksien poistovaatimukset. EU:n jätevesissä olevista myrkyllisistä mikroepäpuhtauksista 92 % on peräisin lääkkeistä ja kosmetiikasta. (Euroopan komissio 26.10.2022 ja Eurofins 3.4.2025)

Lääkkeistä ja kosmetiikasta peräisin olevien sekä muiden mikroepäpuhtauksien poistoon yhdyskuntajätevesidirektiivissä kohdistuvien vaatimusten tiukennuksia käsitellään tässä artikkelissa lainopillista analyysiä (Hirvonen 2011, s. 21) hyödyntämällä. Tarkoituksena on selvittää, millaisia tiukennuksia direktiivissä on asetettu mikroepäpuhtauksien poistolle ja kuinka ne vaikuttavat yritysten ja jätevedenpuhdistamoiden toimintaan. Lisäksi tutkimuksessa käydään *de lege ferenda* -tyyppisesti (Leskinen 2022, s. 1158) läpi direktiivin tuomien muutosten vaikutuksia Suomen kansalliseen lainsäädäntöön.

Jätevesihuolto osana kestävän Euroopan unionin rakentamista

Euroopan unioni on toiminnassaan sitoutunut rakentamaan kestävän Euroopan

vuoteen 2030 mennessä YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti. YK:n kestävän kehityksen tavoite nro 6 koskee puhdasta vettä ja jätevesihuoltoa (Euroopan komissio 11.3.2019, s. 1), ja niinpä jätevesihuollon kehittämistä on tullut globaalisti merkittävä osa kestävän kehityksen toteuttamisessa. Tavoite nro 6:n mukainen pyrkimys kestävään ja turvalliseen vesihuoltoon on tärkeä varsinkin globaalisti, sillä yli 80 % jätevedestä päättyy meriin, järviin ja jokiin ilman kunnollista puhdistusta. (Cai ym. 2021 ja Cimene – Otterpohl 2024, s. 1–2)

Kestävän vesihuollon teknisenä kriteerinä on järjestelmien toimintavarmuus, jolla taataan turvallinen ja jatkuva palvelu myös poikkeustilanteissa. Vesihuollon kaikki vaiheet raakaveden otosta aina käsitellyn jäteveden purkuun tulee toteuttaa ympäristön kannalta kestävästi sekä asiakkaalle kohtuuhintaisesti, jotta vesihuollon organisoinnissa voidaan ottaa huomioon myös taloudellisesta kestävydestä aiheutuvat realiteetit. Infrastruktuurin ylläpito ja kehittäminen tulee kuitenkin samalla turvata riittävällä rahoituksella. (Berninger ym. 2018, s. 2)

Aiempi yhdyskuntajätevesidirektiivi ja tarve lainsäädäntömuutoksiin

Alkuperäinen yhdyskuntajätevesidirektiivi hyväksyttiin vuonna 1991. Siitä on sittemmin tullut yksi EU:n vesipuitedirektiiviä (2000/60/EY) täydentävistä direktiiveistä, ja sen tarkoituksena oli asettaa vähimmäis-

vaatimukset ympäristön suojelemiseksi (Edelenbosch ym. 2020, s. 297 ja Naturvårdsverket 2017, s. 45) yhdyskuntajätevesien sekä tiettyjen teollisuudenalojen jätevesien vesistöön johtamisesta aiheutuvilta haitoilta. Vaikka aiemmin voimassaolleella yhdyskuntajätevesidirektiivillä pyrittiin ehkäisemään puutteellisesta jätevesien käsittelystä johtuvien pilaantumishaittoja (Ahonen 2015, s. 444) ja vähentämään täten vesien pilaantumista ja parantamaan tehokkaasti yhdyskuntajätevesien käsittelyä, ei lakia voitu pitää tarpeeksi kattavana. (Saarela ym. 2022, s. 38) Tähän johtopäätöksentekoon on tultu esimerkiksi siten, että Euroopan komissiossa todettiin vuonna 2019 tehdyssä analyysissä, että aiemman yhdyskuntajätevesidirektiivin sääntelyssä ei ollut kuitenkaan riittävässä määrin tiedotettu tarvetta säännellä haitallisia mikroepäpuhtauksia. (Eurooppa-neuvosto ja Euroopan unionin neuvosto 5.11.2024)

Komission tulkintaa alkuperäisen yhdyskuntajätevesidirektiivin sääntelyn puutteellisuudesta voidaan pitää yhtenä osoituksena unionissa samoihin aikoihin muutenkin lisääntyneestä tietoisuudesta mikroepäpuhtauksien aiheuttamista ongelmista. Hyvänä esimerkkinä tietoisuuden lisääntymisestä on, että komissio julkaisi maaliskuussa 2019 tiedonannon otsikolla ”Euroopan unionin strateginen lähestymistapa ympäristössä oleviin lääkeaineisiin”, jossa määriteltiin kuusi toimenpidealuetta ja useita niihin sisältyviä erityistoimia ympäristössä olevien lääkeaineiden aiheuttamien riskien pienentämiseksi. (Miettinen ym. 2020, s. 40)

Tietoisuuden lisääntyminen johtikin lopulta lainsäädännön uudistustarpeisiin ja niiden toteuttamiseen – uudistettu yhdyskuntajätevesidirektiivi ei ole ainut vesiensuojelua koskevan sääntelyn viime vuosina Euroopan unionissa kohtaama muutos, vaan lainsäädäntöä uudistettaessa siihen ehdotettiin myös esimerkiksi ympäristölaatuunormeja sekä listoja uusista aineista. (Vieno ym. 2021, s. 16) Tietoisuuden lisäämistä on aiheuttanut varsinkin se, että yhdyskuntajätevesiliikenteen haitta-aineiden tutkimus on niin ikään lisääntynyt (Ympäristöministeriö – Ramboll 28.4.2023, s. 10), ja niinpä tutkimuksissa onkin todettu, että mikroepäpuhtauksia havaitaan nykyisin rutiininomaisesti kaikissa Euroopan unionin alueella sijaitsevilla vesistöissä. Jotkin näistä epäpuhtauksista ovat vaarallisia ihmisten terveydelle ja ympäristölle jopa mikrogrammoina litrassa mitattavina pienempinä pitoisuuksina. (Euroopan parlamentti 2022/0345(COD), kohta 18 ja Pistocchi ym. 2019, 10) Vaikka lääkejäämien ja muiden mikroepäpuhtauksien poistamismahdollisuudet vaihtelevatkin riippuen aineesta ja käsittelyn tasosta, poistamismahdollisuudet tehostuvat tutkimuksen edetessä. (Euroopan komissio 2019, s. 2)

Yhdyskuntajätevesidirektiivistä aiheutuvat Suomen lainsäädännön uudistamistarpeet

Uudet mikroepäpuhtauksien poistovaatimukset sekä niihin liittyvä lääke- ja kosmetiikkateollisuudessa käyttöön otettava tuottajavastuujärjestelmä ovat uudistetun yhdyskuntajätevesidirektiivin vaatimuksia koskevassa kansallisessa lainsäädäntöuudistuksessa listattuina direktiivin tärkeimpien uudistusten joukkoon. (Valtioneuvosto 20.4.2025) Tämän seurauksena unionin jäsenvaltioiden tulee direktiivin voimaantulon seurauksena parantaa kansallista lainsäädäntöään mikroepäpuhtauksien poiston tehostamiseksi.

Työ yhdyskuntajätevesidirektiivin edellyttämien kansallisten lainsäädäntömuutosten aikaansaamiseksi on alkanut tätä artikkelia kirjoitettaessa keväällä 2025 myös Suomessa, jossa ympäristöministeriö asetti huhtikuun alussa 2025 seurantar ryhmän ja asiantuntijaryhmän EU:n uudistetun yhdyskuntajätevesidirektiivin kansallisten lainsäädäntömuutosten valmistelemiseksi. (Valtioneuvosto 7.4.2025) Seurantar ryhmän tehtävänä on keskustella täytäntöönpanossa tehtävistä linjauksista ja tukea säännösten valmistelua. (Vesilaitosyhdistys 7.4.2025) Asiantuntijaryhmän tehtävänä on puolestaan kirjoittaa direktiivin kansallista implementointia koskevat lainsäädäntöehdotukset. (Uusiouutiset 7.4.2025)

Direktiivin voimaantulo aiheuttaa Suomessa muutoksia ainakin ympäristönsuojelulakiin, vesihuoltolakiin, terveys- ja tartuntatautilakiin ja tartuntatautilakiin. Lisäksi tätä artikkelia kirjoitettaessa huhtikuussa 2025 on arvioitu, että myös yhdyskuntarakentamista koskevaan lakiin, kiertotalouslakiin ja energiatehokkuuslakiin saatettaisiin tehdä muutoksia. Lainsäädäntömuutokset pyritään saamaan valmiiksi vuonna 2027, johon asti EU-alueella sovelletaan vuonna 1991 säädettyä alkuperäistä yhdyskuntajätevesidirektiiviä. (Valtioneuvosto 20.4.2025)

Laajennettu tuottajavastuu

EU:n uudistettu yhdyskuntajätevesidirektiivi on tärkeä myös lääkkeiden ja kosmetiikan tuottavien yritysten toiminnan näkökulmasta ja tuo niiden toimintaan lisää vastuuta kestävästä kehityksestä toteutumisesta. (Ks. Huimala ym. 2020) Tällaisten yritysten valmistamat tuotteet ovat yhdyskuntajätevesien sisältämien mikroepäpuhtauksien pääasiallisia lähteitä, ja niinpä unionin uusien sääntöjen nojalla kyseisten yritysten tuleekin osallistua mikroepäpuhtauksien poistosta aiheutuviin lisäkustannuksiin. Osallistumisen tulee tapahtua vähintään 80 %:n osuudella laajennetun tuottajavastuun järjestelmien avulla sekä saastuttaja maksaa -periaatteen mukaisesti. (Eurooppa-neuvosto ja Euroopan unionin neuvosto 5.11.2024 ja Valtioneuvosto 7.4.2025) Saastuttaja maksaa -periaatteen merkitystä mikroepäpuhtauksien poiston kannalta käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

Laajennettua tuottajavastuuta sovelletaan kaikkiin mikroepäpuhtauksia aiheuttaviin tuotteisiin riippumatta siitä, missä maassa ja miten ne on saatettu markkinoille. Laajennettua tuottajavastuuta tulisi voida kuitenkin soveltaa myös niissä tilanteissa, joissa tuotteita ei ole edes saatettu markkinoille (Euroopan parlamentti 2022/0345(COD), kohta 20). Laajennetulla tuottajavastuulla pyritään mikroepäpuhtauksien tiukentuvista poistovaatimuksista aiheutuvien lisäkustannusten kattamiseen: yritysten tulee laajennetun tuottajavastuun nojalla kattaa kustannukset, jotka aiheutuvat mikroepäpuhtauksien poistosta ja seurannasta, markkinoille saatettuja tuotteita koskevien tietojen keräämisestä ja tarkistamisesta, sekä kaikki muut laajennettuun tuottajavastuujärjestelmään liittyvät kustannukset. (U 120/2022 vp, 7 ja Euroopan unionin neuvosto 16.10.2023)

Mikroepäpuhtauksien poistamisesta koituvien kustannusten kattamiseksi laajennettua tuottajavastuuta on pidetty asianmukaisimpana keinona, koska se rajoittaa veronmaksajiin ja vesimaksuun kohdistuvia taloudellisia vaikutuksia ja kannustaa samalla yrityksiä kehittämään ympäristöystävällisempiä tuotteita. (Euroopan parlamentti 2022/0345(COD), kohta 20) Laajennetun tuottajavastuun tarkastelussa on kuitenkin huomioitava, ettei se olisi unionin alueella kuitenkaan ”kaikenkattava” – Euroopan unioni katsoi päättäessään yhdyskuntajätevesidirektiivin uudistamisesta, että laajennetusta tuottajavastuusta tulee voida saada vapautus, mikäli tuottajan unionin markkinoille saattamien tuotteiden sisältämien aineiden kokonaismäärä on pieni eli alle 1 tonni aineita vuodessa, koska tällaisissa tapauksissa tuottajalle koitua hallinnollinen lisärasitus olisi suhteeton ympäristöhyötyihin verrattuna. (Euroopan parlamentti PCTA(2024)0222, kohta 22)

Mikroepäpuhtauksien poisto ja saastuttaja maksaa -periaate

Euroopan unionin lainsäädännössä saastuttaja maksaa -periaate sisältyy Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen artiklaan 191(2). (Edelenbosch 2020, s. 286) Tämän periaatteen, joka tunnetaan myös aiheuttajaperiaatteena (Pihalehto 2020, s. 207), nojalla saastuttajat tulee velvoittaa maksamaan toimistaan aiheutuneesta saastumisesta aiheutuvat kustannukset. Saastuttaja maksaa -periaatetta on ympäristöoikeudessa hyödynnetty varsinkin torjuttaessa ilmastonmuutoksen torjunnasta koituvia kustannuksia, mutta se on sovellettavissa myös muiden ympäristöön kertyvien saasteiden torjuntakustannuksia kattamisen kohdalla. (Paukku – Kähkönen 2022, s. 85, 97 ja Mertová 2024, s. 28) Edellä esitellyn laajennetun tuottajavastuun ohella se onkin katsottu toiseksi perusteeksi saada mikroepäpuhtauksia tuottavat yritykset vastaamaan epäpuhtauksista aiheutuvista kustannuksista.

Saastuttaja maksaa -periaatteen soveltaminen ympäristöoikeudessa keskittyy vahinkojen ennaltaehkäisyyn sijaan jälkikäteisten vahinkojen korvaamisen korostamiseen – tällä tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi mikroepäpuhtauksien tulee periaatteen soveltamistilanteessa olla jo joutuneita vesistöihin. (Piirainen 2022, s. 1104) Mikroepäpuhtauksien poistosta aiheutuviin kustannuksiin ei periaatteen soveltaminen ole kuitenkaan täysin yksinkertaista. Tutkimuksissa on jo arvioitu, että periaatetta sovellettaessa tulee ottaa huomioon niin käytännöllisiä kuin taloudellisiakin kysymyksiä, joista jälkimmäiset voivat liittyä muun muassa yritysten taloudelliseen turvallisuuteen. (Ks. Sanchez Trancon – Leflaive 2024)

Suomessa saastuttaja maksaa -periaatteen mukaan tuomista mikroepäpuhtauksien poistoa koskevaan sääntelyyn ei sinänsä voida pitää sinänsä isona muutoksena. Niin Suomessa kuin esimerkiksi Ruotsissakin jätevedenpuhdistamoiden toiminta on jo ennen uudistetun direktiivin voimaantuloa perustunut maksuihin, jotka noudattelevat saastuttaja maksaa -periaatetta. (Tiwari ym. 2025, 8) Niinpä uudistetun direktiivin voimaantuloa voidaankin pitää Suomen kansallisen vesilainsäädännön osalta eräänlaisena laajenuksena aiempaan oikeustilaan.

Jätevedenpuhdistamoille aiheutuvat velvoitteet

Uudistetussa yhdyskuntajätevesidirektiivissä asetetut velvoitteet edellyttävät puhdistamoilta merkittäviä investointeja. (Valtioneuvosto 7.4.2025) Kansainvälisessä kirjallisuudessa on jo todettu uudistetun direktiivin toimeenpanon edellyttävän tämän kaltaisten investointien priorisoimista muihin jätevedenpuhdistamoihin kohdistuviin vaatimuksiin nähden. (Kardos ym. 2025, s. 13) Investointien priorisoimista on pidetty merkityksellisenä, koska sen avulla on mahdollista investoida ensimmäisenä ympäristölle ja terveydelle riskialtteinpana pidettävien puhdistamojen direktiivinmukaiseen varusteluun. (Di-Maria ym. 2025, s. 16)

Investoinnit olisivat taloudellisesti merkittäviä: ympäristövaliokunta arvioi direktiiviä koskevassa kirjelmässään vuonna 2022, että yhdyskuntajätevesidirektiivin tuomien tiukennusten seurauksena isompiin, yli 100 000 henkilön jätevedenpuhdistamoihin vaadittaisiin Suomessa noin 400 miljoonan euron ja 100–100 000 henkilön jätevedenpuhdistamoihin noin 250 miljoonan euron investoinnit. Tämä tarkoittaisi vuoden 2022 arvion mukaan molempiin puhdistamokokoluokkiin merkittäviä korotuksia jätevesimaksuihin verrattuna arviointihetkellä voimassa olleisiin maksuihin. (YmVL 52/2022 vp) Tämän kaltaiset arviot havainnollistavat, kuinka uudistetun yhdyskuntajätevesidirektiivin tuomien tiukennus-

ten suunnittelu tulee järjestää huolellisesti kansallisella tasolla – mikäli investoinnit aiheuttaisivat huomattavia korotuksia asiakasmaksuihin, ei uudistusta voitaisi katsoa hoidetun aiemmin tässä artikkelissa esitellyn kaltaisesti taloudellisesti kestäväällä tavalla.

Mahdollisista haasteista ja esitetyistä arvioista huolimatta investoinnit ovat merkityksellisiä Euroopan unionin jätevesihuollon kestävyyslisäämisen kannalta. Jätevedenpuhdistamoille uuden yhdyskuntajätevesidirektiivin voimaantulon seurauksena koituvat investointivelvoitteet tulevat tehostamaan mikroepäpuhtauksien vähentämistä sekä vähentämään niistä ihmisten terveydelle aiheutuvia riskejä. Tärkeää on varsinkin mikroepäpuhtauksien järjestelmällinen seuranta ja analysointi, jota käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. (Díaz-Gamboa ym. 2025, s. 2)

Mitä ovat mikroepäpuhtaudet?

Mikroepäpuhtaudet ovat jäteveden liuenneita orgaanisia haitta-aineita (FCG 30.11.2023, s. 5, 58), joita esiintyy vesistöissä ja jotka voivat jo pieninä määrinä olla vaarallisia ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Suurin osa mikroepäpuhtauksista on peräisin lääkkeitä ja kosmetiikasta.

Mikroepäpuhtauksiin kohdistuvat erityistoimenpiteet

Jätevesiä koskevan analytiikan kannalta merkityksellistä on, että uudistetussa yhdyskuntajätevesidirektiivissä mikroepäpuhtaudet on asetettu osaksi jätevesien analyysivaatimuksia. (Vesilaitosyhdistys 2021, s. 21) Mikroepäpuhtauksien poisto eroaa muista yhdyskuntajäteveden sisältämistä epäpuhtauksista siten, että niiden pitoisuudet ovat muihin epäpuhtauksiin verrattuna keskimääräistä huomattavasti vähäisempiä. (Dam ym. 2017, s. 113–114 ja Schaar ym. 2024, 655) Mikroepäpuhtauksien muita epäpuhtauksia pienemmät esiintymispitoisuudet vaikuttavat myös niiden analysointimahdollisuuksiin ja vaativat täten analysoinnilta riittävää tarkkuutta.

Analyysivaatimukset määräytyvät laitosten koon ja sijainnin mukaan: tämä tarkoittaa sitä, että laitokset jaetaan keskikokoisiin (10 000–150 000 asukasta) ja suuriin laitoksiin (yli 150 000 asukasta) sen mukaisesti, minkä kokoisen ihmismäärän jätevesiä niissä käsitellään. (Eurofins 3.4.2025) Analyysivaatimusten toteuttamisella edistetään myös muita yhdyskuntajätevesidirektiiviin asetettuja määräyksiä koskien mikroepäpuhtauksia. Tärkeimpänä voidaan pitää kuormitukseltaan suuria laitoksia koskemaan

asetettua velvoitetta siitä, että Euroopan unionin jäsenmaiden tulee vuoteen 2045 mennessä soveltaa ylimääristä käsittelyä mikroepäpuhtauksien poistamiseksi. (Eurooppa-neuvosto ja Euroopan unionin neuvosto 5.11.2024 ja Ianes ym. 2025, 1)

Yhteenveto

Vaikka yhdyskuntajätevesidirektiivillä on pitkä historia Euroopan unionissa ja sen asema on vakiintunut osaksi eurooppalaista vesiensuojelua, on se osoittautunut tietyiltä osin puutteelliseksi ja uudistusta vaativaksi. Niinpä tässä artikkelissa perehdyttiin uudistettuun yhdyskuntajätevesidirektiiviin ja sen osalta mikroepäpuhtauksien poistoa koskeviin vaatimuksiin ja niiden seurauksiin. Taustalla direktiivin uudistamistarpeiden tiedostamisessa on erityisesti tutkimuksen ja tieteellisen tiedon lisääntyminen, joka on vaikuttanut siihen, että nykyisin ymmärretään mikroepäpuhtauksia esiintyvän kaikkialla Euroopan unionin jäsenmaiden vesistöissä.

Uudistetussa yhdyskuntajätevesidirektiivissä asetetut velvoitteet ja niiden kansallinen voimaansaattaminen aiheuttavat lukuisia toimintavelvoitteita niin kansallisen lainvalmistelijoille, jätevedenpuhdistamoille kuin toiminnallaan mikroepäpuhtauksia tuottaville yrityksille. Kokonaisuudessaan yhdyskuntajätevesidirektiivin uudistus onkin monimutkainen kokonaisuus, ja niinpä sen valmisteluun onkin Suomen ympäristöministeriössä asetettu omat seuranta- ja asiantuntijaryhmänsä. Tämä on uudistetun direktiivin tehokkaan implementoinnin kannalta olennaista, jotta sekä puhdistamot että mikroepäpuhtauksia tuottavat yritykset voivat mahdollisimman laadukkaasti varautua vuonna 2027 sovellettaviksi astuviin uusiin velvoitteisiin ja niiden tuomiin vastuisiin.

Keitä tiukentuneet vaatimukset mikroepäpuhtauksien poistosta koskevat?

- Mikroepäpuhtauksia aiheuttavat yritykset, eli pääasiassa lääke- ja kosmetiikkateollisuuden yritykset, ovat jatkossa taloudellisessa vastuussa mikroepäpuhtauksien poistosta.
- Jätevedenpuhdistamoiden tulee investoida taloudellisesti, jotta niillä on tekniset mahdollisuudet mikroepäpuhtauksien poistamiseen.

Lähteet

Ahonen, J. 2015. Tosiseikkojen arviointi korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisujen perusteluissa – esimerkkinä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen typenpoisto. *Oikeus* 2015 44(4): 444–465.

Berninger, K. 2018. Tulevaisuuden kestävä vesihuolto – ennakointi, ohjaus ja järjestäminen. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 56/2018*.

Cai, J. ym. 2021. Match words with deeds: Curbing water risk with the Sustainable Development Goal 6 index. *Journal of Cleaner Production 318* (2021).

Cimene, F. – Otterpohl, R. 2024. Editorial: Towards 2030: Sustainable Development Goal 6: clean water and sanitation. An educational perspective. *Frontiers in Education 2024 9: 1–3*.

Dam, M. ym. 2017. Micropollutants in wastewater in four arctic cities – is the treatment sufficient? *TemaNord 2017:550*. Pohjoismaiden ministerineuvosto.

Díaz-Gamboa, L. 2025. Risk Assessment of Micropollutants for Human and Environmental Health: Alignment with the Urban Wastewater Treatment Directive in Southeastern Spain. *Toxics 2025, 13, 275*.

Di Maria, M. – Bonato, T. – Mazzi, A. 2025. *The new European urban wastewater directive 2024/3019 and micro-pollutants. Techno-scientific challenges and the effects of anthropologic modifications*.

Edelenbosch, R. ym. 2020. *D2.4.1 Intra case study analysis*. The RECIPES Project.

Eurofins (vierailtu 3.4.2025). EU:n uusi jätevesidirektiivi asettaa tiukempia vaatimuksia mikroepuhtauksien seurantaan. <https://www.eurofins.fi/ymparisto-ja-teollisuus/uutiset-ja-artikkelit/eun-uusi-jaetevesidirektiivi-asettaa-tiukempia-vaatimuksia-mikroepuhtauksien-seurantaan/>.

Euroopan komissio 26.10.2022 (vierailtu 20.4.2025). Euroopan vihreän kehityksen ohjelma ehdottaa sääntöjä puhtaamman ilman ja veden turvaamiseksi. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip_22_6278.

Euroopan parlamentti 11.3.2019. Euroopan unionin strateginen lähestymistapa ympäristössä oleviin lääkeaineisiin. *COM(2019)128 final*.

Euroopan parlamentti 2022/0345(COD) 16.10.2024. *Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi yhdyskuntajätevesien käsittelystä (uudelleenlaadittu teksti)*.

Euroopan parlamentti PCTA(2024)0222. *Euroopan parlamentin lainsäädäntöpäätöslauselma 10. huhti-*

kuuta 2024 ehdotuksesta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi yhdyskuntajätevesien käsittelystä. COM(2022)0541 – C9-6363/2022 – 2022/0345(COD).

Euroopan unionin neuvosto 16.10.2023 (vierailtu 20.4.2025). Neuvostolta kanta uusiin sääntöihin yhdyskuntajätevesien tehokkaammasta käsittelystä. <https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2023/10/16/council-adopts-position-on-new-rules-for-a-more-efficient-treatment-of-urban-wastewater/>.

Eurooppa-neuvosto ja Euroopan unionin neuvosto 5.11.2024 (vierailtu 3.4.2025). Yhdyskuntajätevedet: neuvostolta uudet säännöt tehokkaammasta käsittelystä. <https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2024/11/05/urban-wastewater-council-adopts-new-rules-for-more-efficient-treatment/>.

FCG Finnish Consulting Group Oy 30.11.2023. *Haitta-aineiden poiston toteutettavuus ja vaikutukset suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla*. Raportti.

Hirvonen, A. 2011. *Mitkä menetit? Opas oikeustieteen metodologiaan*. Yleisen oikeustieteen julkaisuja 17. Helsinki.

Huimala, M. ym. 2020. Vastuullisuus osana tehokkuuspuolustusta EU:n kilpailuoikeudessa. *Defensor Legis 4/2020: 506–524*.

Ianes, J. ym. 2025. Micropollutants removal, residual risk, and costs for quaternary treatments in the framework of the Urban Wastewater Treatment Directive. *Water Research X 29* (2025).

Kardos, M. K. ym. 2021. The new urban wastewater treatment directive from the perspective of the receiving river's quality. *Environmental Sciences Europe 2025 37(10): 1–15*.

Leskinen, M. 2022. De lege ferenda tutkimuksesta metodina ja tieteenä. *Lakimies 7–8/2022: 1158–1185*.

Mertová, D. 2024. Recast of the Urban Wastewater Treatment Directive brings new challenges not only in the water management sector. *VTEI/2024/4: 28–31*.

Miettinen, M. – Äystö, L. – Kauppi, S. 2020. Lääkeaineet lääketuotantolaitosten ja jätevedenpuhdistamoiden ympäristöluvista – nykytilanne ja teollisuusjätevesisopimuksen rooli ohjausinstrumenttina. *Ympäristöjuriikka 1/2020: 39–67*.

Naturvårdsverket 2017: Avancerad rening av avloppsvatten för avskiljning av läkemedelsrester och andra önskade ämnen – Behov, teknik och konsekvenser. *Rapport 6766*.

Paukku, E. – Kähkönen, J.: Oikeudenmukaisuus ja vihreän siirtymän kustannukset. *Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XV 2022: 79–160*.

Pihalehto, M. 2020. Aiheuttamisperiaate ja ympäristö vastuun toissijainen kohdentuminen. *Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XIII 2020: 189–263*.

Piirainen, S. 2022. Ympäristön- ja ilmastonsuojelun vaikutuksesta arvioitaessa valtiontukien soveltuvuutta unionin sisämarkkinoille – erityistapauksena fossiilille polttoaineille myönnettävät valtiontuet. *Defensor Legis 4/2022: 1097–1116*.

Pistocchi, A. ym. 2019. Water quality in Europe: effects of the Urban Wastewater Treatment Directive – A retrospective and scenario analysis of Dir. 91/271/EEC. *JRC Science for policy report*. Euroopan komissio.

Saarela, S.-R. ym. 2022. Kohti saasteetonta tulevaisuutta – Saasteettomuuspolitiikan ja -sääntelyn arviointi. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:32*.

Sanchez Trancon D. – Leflaive, X. 2024. The implementation of the Polluter Pays Principle in the context of the Waste Framework Directive. *Environment Working Paper No. 238*. OECD ENV/WKP(2024)8.

Schaar, H. ym. 2024. Removal of Organic Micropollutants from Urban Wastewater. Teoksessa J. Lahnsteiner. *Handbook of Water and Used Water Purification*. Springer International Publishing. 655–685.

U 120/2022 vp. *Valtioneuvoston kirjelmä eduskunnalle ehdotuksesta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi yhdyskuntajätevesidirektiivin käsitteystä*. Helsinki 16.2.2023.

Uusiouutiset 7.4.2025 (vierailtu 21.4.2025). Yhdyskuntajätevesidirektiivi tiukentaa puhdistusvaatimuksia – Tiedossa isot investoinnit puhdistamoille.

<https://uusiouutiset.fi/yhdyskuntajatevesidirektiivi-tiukentaa-puhdistusvaatimuksia-tiedossa-isot-investoinnit-puhdistamoille/>.

Tiwari, A. ym. 2025. *Coverage and Treatment Processes of Nordic Wastewater Treatment Plants from the Perspective of EU Urban Wastewater Treatment Directive revised in 2024*.

Valtioneuvosto 7.4.2025 (vierailtu 20.4.2025). Työ yhdyskuntajätevesidirektiivin toimeenpanoksi alkaa – jätevesien käsittely tehostuu. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/tyo-yhdyskuntajatevesidirektiivin-toimeenpanoksi-alkaa-jatevesien-kasittely-tehostuu>.

Valtioneuvosto (vierailtu 20.4.2025). Yhdyskuntajätevesidirektiivin täytäntöönpano. <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=YM006:00/2025>.

Vesilaitosyhdistys 2021. Uudet haitalliset aineet suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla. *Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 69*. Helsinki.

Vesilaitosyhdistys 7.4.2025 (vierailtu 20.4.2025). Ympäristöministeriö on asettanut seurantaryhmän ja asiantuntijaryhmän yhdyskuntajätevesidirektiivin kansallisten lainsäädäntömuutosten valmistelemiseksi. <https://www.vesilaitosyhdistys.fi/ajankohtaista/uutiset/ymparistoministerio-on-asettanut-seurantaryhman-ja-asiantuntijaryhman-yhdyskuntajatevesidirektiivin-kansallisten/>.

Vieno, N. – Arjonen, M. – Lindell, P. 2021. Uudet haitalliset aineet suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla. *Vesitalous 3/2021: 11–16*.

Ympäristöministeriö – Ramboll 28.4.2023. *Yhdyskuntien jätevesien ravinteiden talteenoton menetelmäselvitys raportti*.

Ympäristöministeriö 2025. Ympäristöministeriön tilinpäätös 2024. *Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:12*.

YmVL 52/2022 vp: *Ympäristövaliokuntaneuvoston kirjelmä eduskunnalle ehdotuksesta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi yhdyskuntajätevesien käsittelystä*. 💧