



TSP Oy:n viemäröintialueen ylivuotojen parempi hallinta

Ympäristöriskianalyysi jätevedenpumppaamoille

KIRSI AHONEN



TSP Oy:n viemäröintialueen ylivuotojen parempi hallinta

Ympäristöriskianalyysi jätevedenpumppaamoille

KIRSI AHONEN

**VALONIA - VARSINAIS-SUOMEN KESTÄVÄN KEHITYKSEN JA
ENERGIA-ASIOIDEN PALVELUKESKUS**

RAPORTTEJA 67 | 2018

**TSP OY:N VIEMÄRÖINTIALUEEN YLIVUOTOJEN PAREMPI HALLINTA - YMPÄRISTÖRISKI-
ANALYYSI JÄTEVEDENPUMPPAAMOILLE**

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Valonia – Varsinais-Suomen kestävä kehityksen ja energia-asioiden palvelukeskus

Taitto: KEHA-keskus

Kansikuva: Valonia

**Kartat: sisältää Maanmittauslaitoksen Taustakarttasarjan 05/2018 aineistoa (CC BY 4.0)
sekä Suomen ympäristökeskuksen aineistoja: Pohjavesialueet, Ranta 10 -uomaverkosto, Ranta10 - Joet, Ranta 10 - Järvet, Vesipuidedirektiivin mukaiset vesimuodostumat, Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet/ Lähde: SYKE (CC BY 4.0)**

ISBN 978-952-314-760-7 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-760-7

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

Johdanto	2
TSP Oy verkostoalue	3
Ympäristöriskianalyysi.....	5
Ympäristöriskianalyysin tavoite	5
Jätevesiylivuodoille herkät ympäristöt	5
Pohjavesialueet ja vedenotto	5
Vesistöt	7
Natura 2000- ja luonnonsuojelualueet	9
Uimarannat	10
Ilmastonmuutoksen tuomat haasteet	11
Ilmastonmuutoksen haasteet jätevedenjohtamiselle	11
Hulevesikuormituksen aiheuttamat taloudelliset kustannukset	12
Menetelmät	13
Paikkatietoanalyysit ympäristöriskiluvun laskemiseksi	13
Asiantuntija-arviot riskien merkittävydestä	14
Haastattelut	15
Tulokset.....	16
Riskiluvut.....	16
Riskien merkittävyys herkillä ympäristöillä.....	18
Pohjavesialueet ja vedenotto.....	18
Vesistöt	19
Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueet.....	20
Uimarannat	21
Ylivuotoihin varautuminen	22
Yleiset toimenpidesuosituksset.....	23
Viemäriverkoston ylläpito	23
Vuotovedet ja hulevesien hallintatoimet.....	24
Toimenpiteet ylivuototilanteissa ja niihin varautuminen.....	25
Vesihuoltolaitosten välinen yhteistoiminta	26
Viranomaisyhteistyön vahvistaminen.....	26
Yhteenveto.....	28
Analyyisin arvioiminen.....	29
Viitteet	30



Kuva: Pixabay

Johdanto

Yhdyskuntajätevesi muodostuu talousjätevedestä ja teollisuuden jätevesistä sekä sekaviemäröidyillä alueilla myös hulevesistä. Normaalitylanteessa jätevesi kulkee viemäriverkostossa sen tuottajilta, kuten kotitalouksista, jätevedenpuhdistamolle, josta vesi johdetaan puhdistusprosessin jälkeen vesistöön. Poikkeustilanteissa jätevetä voi joutua ympäristöön esimerkiksi jätevedenpumppaamoilta jo ennen puhdistusprosessia. Näitä jätevesiylivuotoja voi tapahtua rankkasateiden aiheuttaman verkoston kuormituksen, sähkökatkojen tai muun toimintahäiriön vuoksi. Ylivuodot voivat johtaa ympäristövahinkoihin ja hajuhaittoihin, muodostaa riskin vedenotolle ja ihmisten terveydelle sekä vesi- ja maaekosysteemeille. Paikallisesti jätevesiylivuodoilla voi olla hyvinkin merkittävä vaikutus ympäristöön, vaikka ylivuodot käsittävät vain murto-osan käsittelystä jäteveden määrästä.

Jätevesiylivuodot ovat poikkeustapahtumia, mutta niiden toistuvuuteen ja suuruuteen voidaan ja tulee puuttua viemäriverkoston toimintavarmuuden parantamiseksi, ympäristönsuojelun ja myös ympäristöterveyden vuoksi. Saaristomeren pintavesien ekologinen tila on luokiteltu pääosin tyydyttäväksi, mikä johtuu pitkälti rehevöitymisestä. Vesistöihin kohdistuvaa ravinnekuormitusta tulee vähentää kaikilla sektoreilla, jotta vesipuitedirektiivin mukaiseen vesien hyvän tilan tavoitteeseen päästään. Vesihuollossa vesistökuormitusta voidaan vähentää minimoimalla viemäriverkoston ylivuodot sekä puhdistamon puhdistustulosta kehittämällä.

Turun seudun puhdistamo Oy:n verkostoalueen jätevesiylivuotojen parempi hallinta -hankkeessa tehtiin ympäristöriskianalyysi paikkatietomenetelmin ja kuvattiin mahdollisten ylivuotojen aiheuttamia riskejä ekologisesti ja ympäristöterveyden kannalta herkille

ympäristöille kuten pohjavesialueille ja vedenottamoille, vesistöille ja kalastollisesti arvokkaille vesistöille, luonnonsuojelualueille sekä uimarannoille. Riskikohneiden tunnistamisen avulla voidaan kohdentaa kunnossapito- ja saneeraustoimenpiteitä riskikohteille ja suunnitella parempia varautumistoimenpiteitä ylivuotojen vähentämiseksi. Riskianalyyseissä käsiteltiin ainoastaan jätevesiverkostossa tapahtuvia ylivuototilanteita, joten jätevedenpuhdistamolla tehtävät ohjuksutukset on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Riskien tunnistamisen lisäksi hankkeessa välitettiin tietoa hyvistä käytännöistä kuntien välillä sekä kirjataan toimintaohjeita ylivuototilanteita varten vesihuoltolaitoksille. Tavoitteena on lisätä yhteistoimintaa verkostoalueella, minkä merkitys on korostunut seudulliseen viemärintiin siirtymisen myötä. Yhteistoiminnan avulla voidaan tehostaa yhteistyötä, toimintavarmuutta ja näin ollen vähentää ylivuotoja sekä löytää taloudellisia säästöjä.

Riskien tunnistamisen ja niihin perustuvien toimenpiteiden kautta pyritään ylivuotojen vähenemiseen. Hanke edistää vesipuitedirektiivin tavoitteita vesistöjen hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi vuoteen 2027 mennessä. Hanketta rahoittavat Turun seudun puhdistamo Oy, Valonia sekä alueen kunnat tai kunnalliset vesihuoltolaitokset: Aura, Kaarina, Lieto, Masku, Marttila, Mynämäki, Naantali, Nousiainen, Oripää, Paimio, Pöytyä, Raisio, Rusko ja Turku. Raportin kirjoittamiseen osallistui hankkeen ohjausryhmä, johon osallistuivat Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta Jyrki Lammila, Minna Nummelin, Salla Porthen, Askko Sydänoja, Sanna-Liisa Suojasto, TSP Oy:stä Jarkko Laanti, Mirva Levomäki ja Esa Malmikare, Turun vesihuolto Oy:stä Petri Ahti, Turun kaupungilta Liisa Vainio sekä Valoniasta Janne Tolonen, Jarkko Leka ja Kirsi Ahonen.

TSP Oy verkostoalue

Turun seudun puhdistamo Oy on 14 kunnan omistama palveluntuottaja (kuva 1). Yhtiö vastaa Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon toiminnasta, jossa käsitellään Turun seudun noin 300 000 asukkaan jätevedet sekä alueen teollisuuden jätevedet. Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo on otettu käyttöön vuonna 2008. Aura, Pöytyä ja Oripää liittyivät verkostoalueelle vuonna 2015 ja Marttila vuoden 2017 aikana. Toiminta-alueella on yli 2 000 kilometriä viemäriverkostoa ja noin 500 kunnallisten vesihuoltolaitosten jätevedenpumpppaamo (taulukko 1).

Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon ympäristöluvassa (Etelä-Suomen aluehallintovirasto 1.10.2014 nro 167/2014/2, Dnro ESAVI/345/04.08/2012) on edellytetty, että TSP Oy:n on oltava tietoinen myös kuntien omistamilla viemärintialueella tapahtuvista ylivuodoista. Ylivuotojen määrät on pystyttävä mittaamaan tai arvioimaan laskennallisesti ja verkoston omistajan on niistä raportoitava TSP Oy:lle. Ympäristölupa koskee TSP Oy:n omistuksessa olevaa puhdistamo ja verkostoa, mutta lupamääräysten mukaan TSP Oy:n tulee sopimuksin varmistaa, että tieto saadaan myös kuntien verkostoiden osalta. Merkittävistä ylivuodoista on ympäristöluvan mukaan ilmoitettava välittömästi ympäristölupaa valvovalle ELY-keskukselle sekä kunnan ympäristöviranomaiselle. Mikäli ylivuodot ovat toistuvia, voidaan viemäriverkoston haltija edellyttää valvontaviranomaisen toimesta vesien

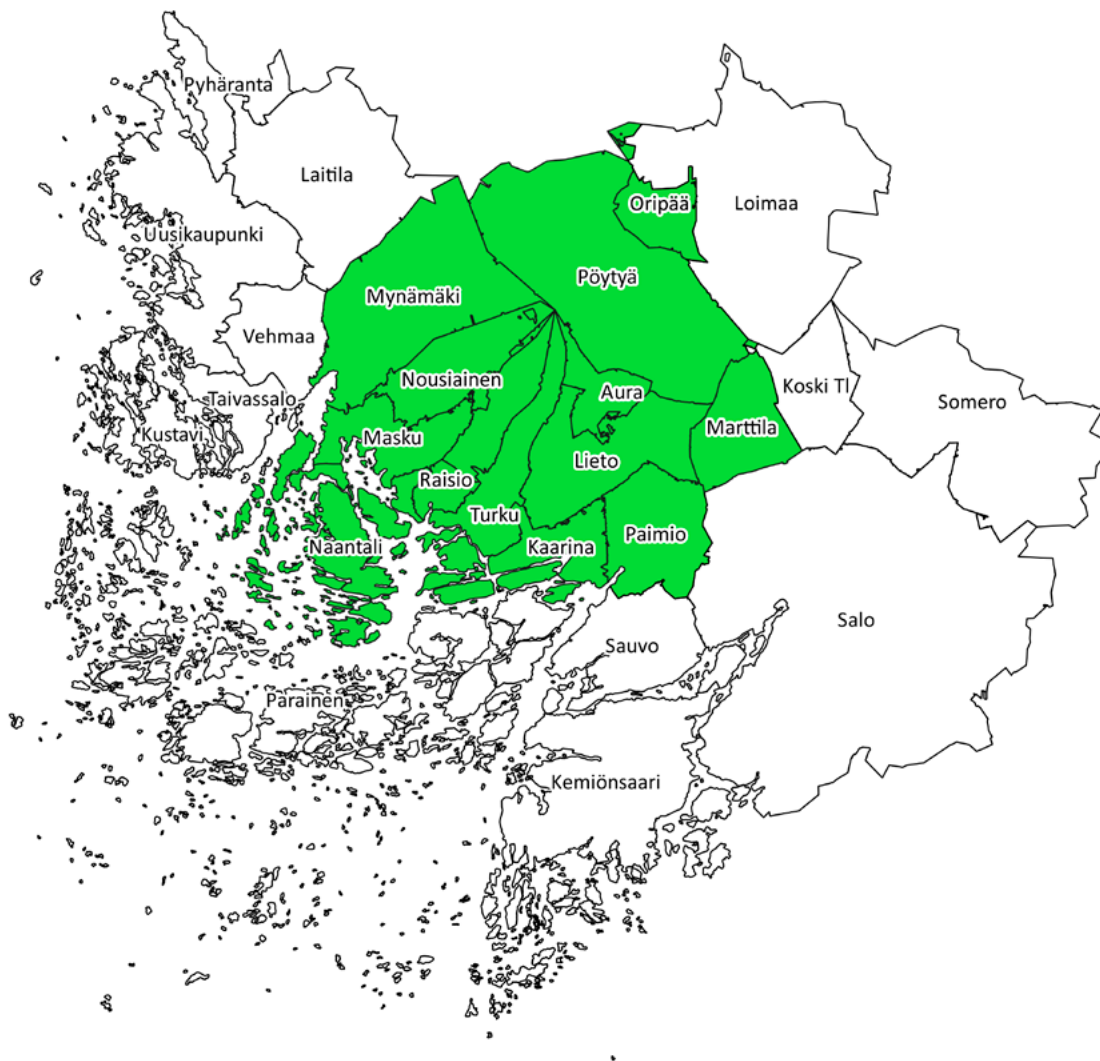
varastointiin tai käsittelyyn tai hoitamaan ongelma-kohta niin, ettei ylivuotoja pääse enää tapahtumaan. Kuntien omistamien verkostojen osalta valvontavastuu muun muassa pumpppaamoiden ylivuodoista kuuluu kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Vuonna 2014 TSP Oy on ottanut käyttöön yhteisen selainpohjaisen järjestelmän jätevesiylivuotojen raportointia varten (Ylra-järjestelmä). Sähköisen järjestelmän avulla helpotetaan ympäristöluvan vaatimuksen mukaista tiedonkulkua ja raportointia verkostoalueen ylivuodoista. Ylra-järjestelmän käyttäjät ovat muun muassa kunnallisten vesihuoltolaitosten vesihuoltoteknikot tai vesihuoltoinsinöörit ja kunnan tekniset johtajat riippuen vesihuollon järjestämisestä kunnassa.

Ylra-järjestelmään siirtyy suoraan kaukovalvonnan piirissä olevista pumpppaamoista ylivuototiedot, jotka käyttäjä käy kuittaamassa. Muista kohteista järjestelmän käyttäjä tuo oman alueensa ylivuototiedot järjestelmään päivä- ja paikkakohtaisella tasolla. Ylivuotoreportointiin kirjataan ylivuodon aika, ylivuodon määrä ja arvio jäteveden osuudesta ylivuodosta, minkä jälkeen järjestelmä automaattisesti laskee kuormitusarvot. Kaikki järjestelmän käyttäjät näkevät kaikki alueella tapahtuneet ylivuototilanteet ja niiden aiheuttaman kuormituksen, mikä lisää tiedon avoimuutta verkostoalueella. Järjestelmässä hyödynnetään karttanäkymää, jossa on merkittynä kaikki alueen jätevesipumpppaamot, siirtoviemärit ja näiden ominaisuustiedot.

Kuva: Pixabay





Kuva 9. Turun seudun puhdistamo Oy:n omistajakunnat sekä hankkeen toiminta-alue.

Taulukko 7. Jätevedenpumppaamot kunnittain toiminta-alueella (Lähteet: Tilastokeskus 2017, Suomen ympäristökeskus 2017/ Vesihuollon tietojärjestelmä VEETI, TSP Oy:n Ylra-järjestelmä2017, Auran kunnan jätevedenpuhdistamon tarkkailutkimukset 2012-2014, Marttilan kunnan jätevedenpuhdistamon tarkkailutkimukset 2012-2016, Pöytyän kunnan Riihikosken jätevedenpuhdistamon tarkkailutkimukset 2012-2015, Oripään kunnan jätevedenpuhdistamon tarkkailutkimukset 2012-2015). Mukana ei ole osuuskuntien pumppaamoita tai muita yksityisiä pumppaamoita.

Kunta	Asukasluku (2016)	Jätevesiverkkoon liittyneiden asukkaiden määrä (2016)	Jätevedenpumppaamot (lkm)	Verkosto-ohitukset (m ³ /a), minimi 2012-2016	Verkosto-ohitukset (m ³ /a), maksimi 2012-2016
Aura	3 984	2 883	23	0	0
Kaarina	32 738	17 142	64	59 (2016)	5 785 (2015)
Lieto	19 418	15 670	43	300 (2012)	18 406 (2016)
Marttila	2 021	769	5	0	0
Masku	9 675	4 315	34	365 (2016)	10 093 (2013)
Mynämäki	7 842	4 802	42	0 (2016)	16 226 (2013)
Naantali	19 068	13 200	67	21 (2016)	5 013 (2013)
Nousiainen	4 815	1 918	19	9 904 (2013)	19 594 (2012)
Oripää	1 363	632	7	0	0
Paimio	10 713	8 647	13	0 (2013)	4 250 (2016)
Pöytyä	8 503	4 096 (v. 2015)	12	-	4 278 (2016)
Raisio	24 283	23 450 (v. 2015)	46	0 (2016)	59 382 (2012)
Rusko	6 134	-	14	0 (2012)	500 (2013)
Turku	187 604	183 772	89	175 (2016)	59 382 (2012)
TSP Oy	-	-	16	5 (2015)	5 619 (2016)
Yhteensä	338161	n. 281 300	487	24 486 (2014)	121 261 (2012)



Kuva: Minna Nummelin

Ympäristöriskianalyysi

Ympäristöriskianalyysin tavoite

Hankkeen ympäristöriskianalyysi tehtiin YMPÄRI-hankkeen (Wessber ym. 2006) toimintaohjeistusta sekä Pirkanmaalla tehdyn jätevedenpumppaamojen ympäristöriskianalyysia (Siintoharju 2016) mukaillen. Ympäristöriskianalyysin päätavoitteena on tunnistaa riskit ja niiden suuruus. Päästöjen ympäristöriskianalyysi on ennen kaikkea ennaltaehkäisevää toimintaa, sillä riskien tunnistamisen kautta voidaan suunnitella parempia riskienhallinta keinoja, jotka voivat liittyä niin valvontaan kuin riskien pienentämiseen tähtääviin toimenpiteisiin.

YMPÄRI-hankkeen suositusten mukaan ympäristöriskianalyysi sisältää kohteen rajaamisen, riskien tunnistamisen, riskin suuruuden arvioinnin, riskien merkityksen arvioinnin sekä toimenpide-ehdotukset (Wessberg ym. 2006). Tässä hankkeessa tarkasteltiin TSP Oy:n verkostoalueen jätevedenpumppaamoiden ympäristöriskiä. Analyysi tuotettiin verkostoalueella oleville kunnallisille jätevedenpumppaamoille. Jätevesiosuuskuntien pumppaamot sekä kiinteistökohtaiset pumppaamot rajattiin analyysin ulkopuolelle. Tarkasteluun valittiin kuusi jätevesiyliivuodoille herkkää ympäristöä, joihin kohdistuvat jätevesiylivuodot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa ympäristölle tai ihmisten terveydelle.

Riskien merkittävyyttä varten pyydettiin asiantuntija-arvioita riskeistä herkille ympäristöille ja ohjausryhmän toimesta laadittiin toimenpidesuosituksukset, joilla riskejä ja niiden vaikutuksia ympäristössä voidaan vähentää.

Jätevesiylivuodoille herkkät ympäristöt

Pohjavesialueet ja vedenotto

Pohjavesi määritellään vesilain (587/2011) mukaan maaperässä tai kallioperässä olevaksi vedeksi. Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan huokoisessa ja läpäisevässä maa- tai kallioperämuodostumassa sijaitsevaa yhtenäistä vettä, mikä mahdollistaa merkittävän pohjaveden virtauksen tai merkittävän pohjavedenoton (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 30.12.2004/1299). Pohjavesien suojelussa keskeinen säädös on pohjavesien pilaamiskiello, josta on säädetty ympäristönsuojelulain 17§:ssä. Pohjaveden pilaamiskiellon soveltamisessa ei ole merkitystä onko pilaaminen tapahtunut vahingossa, tahallisesti tai esimerkiksi huolimattomuuden seurauksena (Karvonen ym. 2012). Vaarallisten aineiden mukaisessa päästökielossa on säädetty tarkemmin aineiden päästämistä pohjaveteen.

YSL 17§ Pohjaveden pilaamiskielto

"Ainetta, energiaa tai pieneliöitä ei saa panna, päästää tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsittellä siten, että

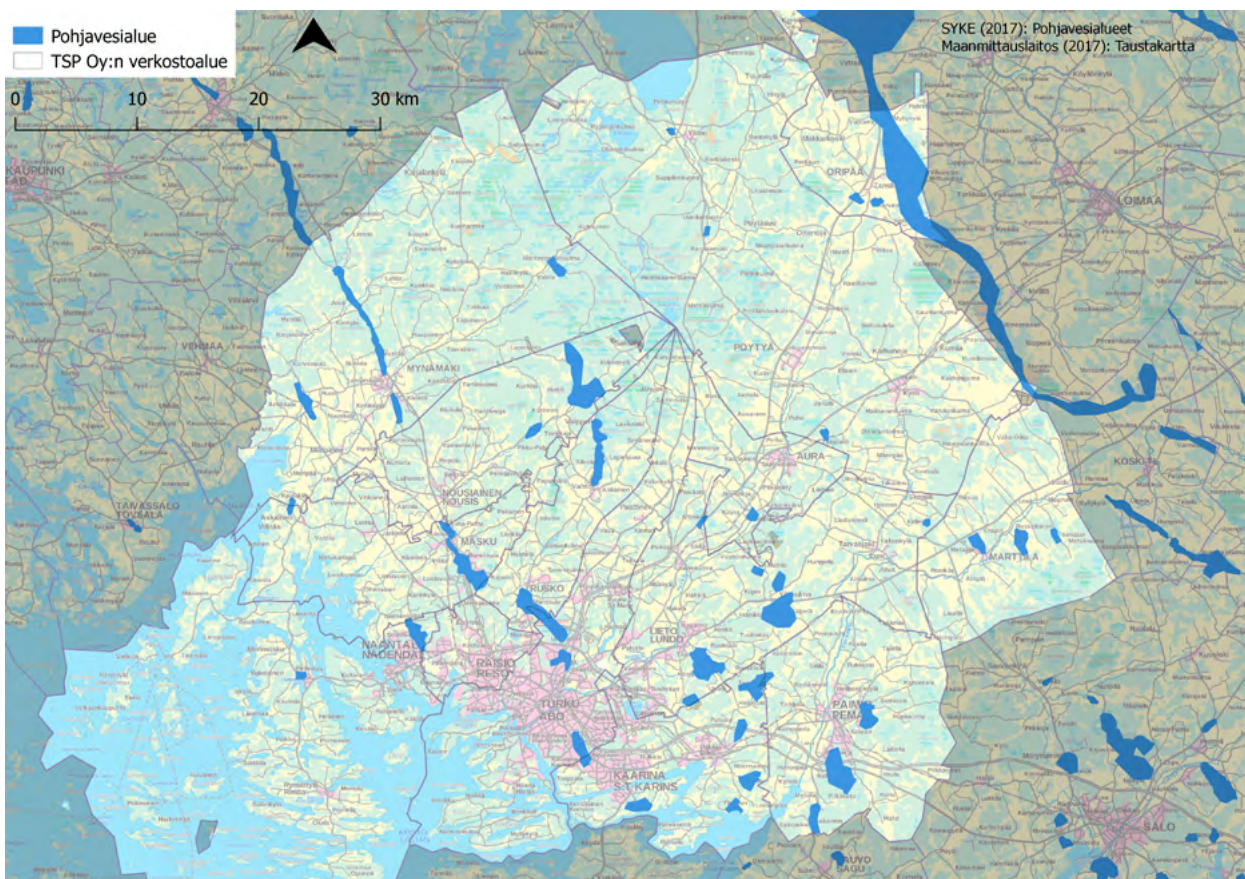
1. tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka pohjaveden laatu voi muutoin olennaisesti huonontua;
2. toisen kiinteistöllä olevan pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle taikka tehdä pohjaveden kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
3. toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua (pohjaveden pilaamiskielto)."

Pohjavesialueella tapahtuva jätevesiylivuoto voi liata pohjavettä ja aiheuttaa haittoja vedenotolle. Ylivuodon seurauksena maaperään ja siitä edelleen pohjave-

teen pääsee monia haitallisia aineita kuten ravinteita, mikrobeja ja kuluttajakemikaaleja kuten lääkkeitä.

Jätevesipäästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna, mistä johtuen vettä ei voi käyttää talousvetenä (Gustafsson ym. 2006). Pohjaveden ympäristölaatumormin mukainen nitraattipitoisuus on alle 50 mg/l, mikä on myös juomaveden nitraattipitoisuuden raja-arvo (Juvonen & Gustafsson 2012). Nitraatti pelkistyy nitriitiksi, jolla on haitallisia terveysvaikutuksia, minkä vuoksi nitraatille on laadittu raja-arvopitoisuudet (Ahonen ym. 2008).

Jäteveden saastuttama pohjavesi voi taudinaiheuttajamikrobeiden vuoksi aiheuttaa vakavan terveyshaitan talousvetenä pohjavettä käyttäville. Taudinaiheuttajamikrobit kuten norovirukset voivat säilyä potentiaalisina taudinaiheuttajina jopa kuukausia (Gustafsson ym. 2006). Vesilaitoksen käyttötarkkailusta huolimatta epidemian syntyminen on mahdollista, sillä osa taudinaiheuttajista kestää klooria paremmin kuin tarkkailtavat indikaattorimikrobit E. coli ja enterokokit (Valvira 2016). Joitakin talousvesivälitteisiä epidemioita on Suomessa ollut jätevesiputkirikkojen vuoksi, viimeksi Nousiaisissa tammi–helmikuussa 2018.



Kuva 1. Pohjavesialueet TSP Oy:n toiminta-alueella.

Maaperän rakenne ja maalajisuhteet vaikuttavat siihen, miten päästö kulkeutuu maaperässä ja miten helposti päästö kulkeutuu pohjaveteen saakka. Tiiviit maakerrokset ja heikosti läpäisevät maalajit hidastavat päästön kulkeutumista maaperässä. Maaperän raekoon kasvaessa päästö läpäisee maa-aineksen helpommin ja kulkeutuu nopeammin myös pohjaveteen. Helposti vettä läpäiseviä maalajeja ovat hiekka ja sora. Kohtalaisesti läpäiseviä maalajeja ovat hienohiekka ja moreeni, kun taas savi, humus- ja turveilla maaperän läpäisevyys on heikkoa. Helpoimmin jätevesipäästö kulkeutuu pohjaveteen saakka, mikäli maakerrokset johtavat vettä hyvin, eikä maaperässä ole savi- tai silttikerroksia hidastamassa veden kulkua. Pohjavedet ovat yleisesti herkkiä vedenlaadun muutoksille Suomessa, koska esiintymät ovat suhteellisen matalia, pienialaisia ja hyvin vettä johtavia (Meriläinen ym. 2017). Myös maakerrokset, jotka suojaavat pohjavesiä ovat yleensä ohuita ja veden viipymä maaperässä on lyhyt (Meriläinen ym. 2017, Valvira 2016).

Pohjavesialueet on luokiteltu kolmeen eri luokkaan (I–III) vedenhankintaan soveltuvuuden ja suojelutarpeen perusteella (Ympäristöministeriö 2014). Pohjavesialueiden luokittelu on muuttumassa Vesien ja merenhoidon järjestämisestä koskevan lain uuden luvun perusteella, joka astui voimaan 2015.

Uusi luokittelu korvaa nykyisin käytössä olevat luokat I ja II. Uudessa luokittelussa 1-luokkaan määritellään vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet ja 2-luokkaan muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet. Luokka III – muut pohjavesialueet poistuu kokonaan luokittelusta. Tähän luokkaan nykyisin kuuluvat alueet luokitellaan uudelleen luokkiin 1 ja 2 riippuen alueen soveltuvuudesta vedenhankintaan. Samalla otetaan käyttöön uusi E-luokka, johon luokitellaan ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemit ovat suoraan riippuvaisia. Tällaisia ekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, lähdepurot ja -lammet.

Vanhat luokitukset käydään läpi ja pohjavesialueiden uudelleen luokittelua tehdään ELY-keskusten toimesta. Uuden luokituksen olisi tarkoitus olla valmis vuoden 2019 loppuun mennessä. Uudelleen luokittelun myötä osa pohjavesialueista poistuu luokituksista kokonaan.

Vedenoton kannalta tärkeitä tai vedenottoon soveltuvia pohjavesialueita on TSP Oy:n toiminta-alueella noin 50 (Suomen ympäristökeskus 2017c). Talousveden valmistukseen voidaan pohjaveden lisäksi käyttää myös pintavettä. Käsiteltävällä alueella ei ole varsinaista pintavedenottoa, mutta Turun seudun alueen


(Turun Seudun Vesi Oy:n) varavedenlähteenä toimii Aurajoki Halisten koskesta ylävirtaan, Paimionjoki Juntolasta ylöspäin sekä Maarian allas.

Vesistöt

Vesilain 587/2011 mukaan vesistöillä tarkoitetaan järveä, lampea, jokea, puroa tai muuta luonnollista vesialuetta, sekä tekojärveä, kanavaa tai muuta vastaavaa keinotekoisista vesialuetta. Vesistöinä ei pidetä ojaa, noroa tai lähdeettä. Tässä raportissa kalastollisesti arvokkaiksi vesistöiksi luokitellut vesistöt ovat kalastuslain mukaisia vaelluskalavesistöjä.

Vesistöjen herkkyys kuormitukselle riippuu vesistön hydrologisista ja maantieteellisistä ominaisuuksista. Järven koko, syvyysuhteet, humuksen määrä, veden viipymä ja asema valuma-alueella sekä valuma-alueen koko vaikuttavat siihen, miten hyvin järvi sietää kuormitusta (Wessberg ym. 2006). Virtavesien herkkyyttä kuormitukselle arvioitaessa tulee ottaa huomioon muun muassa kaltevuus, koskisuus sekä jokilaakson ja uoman muoto. Rannikkovesien herkkyyteen puolestaan vaikuttavat veden vaihtuvuutta hidastavat tekijät kuten saaret ja lahtialueet ja toisaal-

Väkevä jätevesi tappoi kalat Maskunjoessa




Näytteentottaja Rauno Tuomola pöllötti jäteveden saastuttamasta Maskunjoesta maanantaina ottamaansa vesinäytettä. Ensimmäiset näytteet otettiin joesta perjantaina. Jokivesi on silminnähdn tumsaa ja haisee pahalle.

PAIKALLISET Turun Sanomat 12.8.2018 16:46 4
 Päivitetty 12.8.2018 17:38

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen viime perjantaina ottamien näytteiden mukaan Maskunjokeen on valunut viime viikolla väkevää jätevettä, joka on polttanut vesistön hapen loppuun ja aiheuttanut joen kalakuolemat.

Jätevettä ehti valua Maskunjokeen maanantain ja perjantain välisenä aikana. Maskun silttoviemärin pumppaamon vuotoa ei huomattu, sillä joertain oyyvää yltvuoto ei laukaleur hälyrvstä.

Turun Sanomat uutisoi viikonlopun lehdissä vuodosta, jonka seurauksena noin 5000 kuutiota talouksien jätevettä Maskusta, Mynämäeltä ja Nousiaisista karkasi Maskunjokeen.



Kuva 2. Maskunjokeen päätynyttä jätevesipäästöä uutisoitiin laajasti (kuva: Turun sanomat).

ta myös jokien tuomat vedet sekä rannikkoalueiden mataluus.

Erityisen herkkiä pintavesiympäristöjä ovat pienet ja virtaamavaihteluiltaan suuret joet, pienet ja matalat järvet sekä suuret ja keski-suuret järvet, joissa veden viipymä on suuri, sekä rannikon sisäsaaristo (Wessber ym. 2006). Päästön ajankohdalla on myös vaikutusta vastaanottavan vesistön herkkyyteen, sillä vähäisen virtaaman aikaan päästön vaikutukset joessa ovat moninkertaiset suuren virtaaman aikaan tapahtuvaan päästöön. Jätevesiylivuoto muodostaa pistemäisen ja usein hetkellisen ravinnekuormituksen vesistöön. Jäteveden mukana vesistöön pääsee typpeä ja fosforia, joilla on vesistöjä rehevöittävä vaikutus.

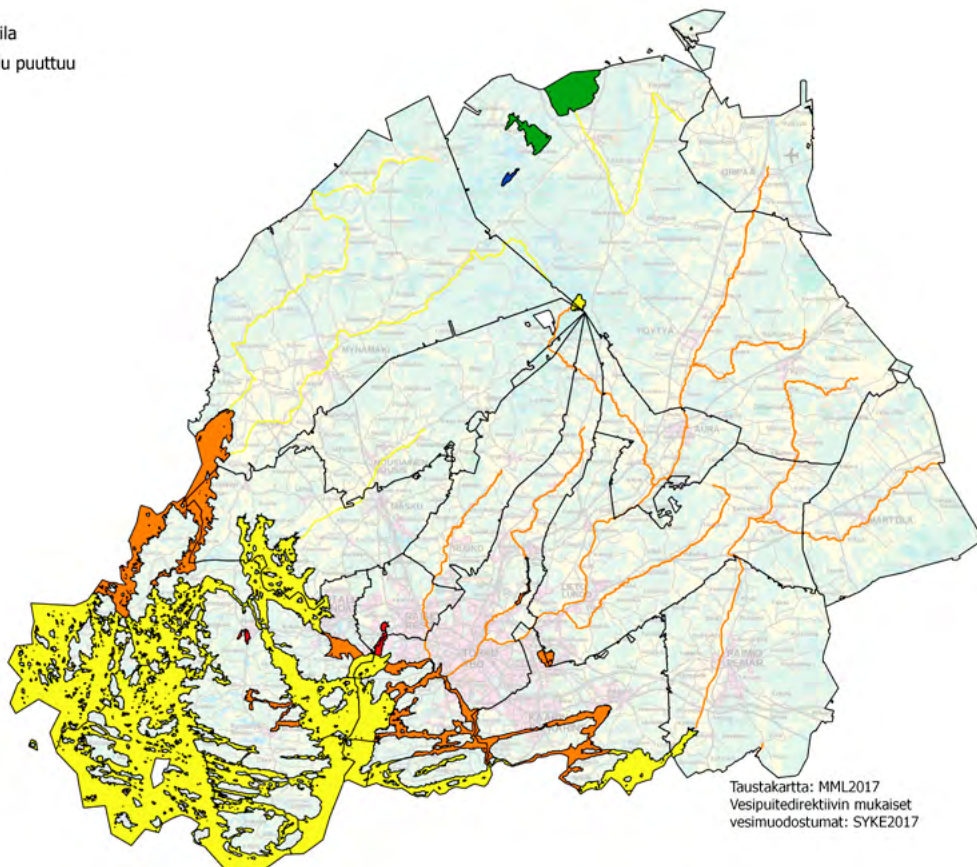
Jätevesiylivuodot voivat aiheuttaa merkittävää haittaa kalastolle, erityisesti pienissä vesistöissä, joissa jätevesipäästön suuruus voi olla merkittävä suhteessa vesistön virtaamaan. Vedenlaadun heikentyminen, vesistöjen rehevöityminen ja happikato ovat tyypillisiä haittavaikutuksia. Haitat kalastolle ilmenevät useimmin kalakuolemia tai kalojen lisääntymisen heikentymisenä. Jätevesipäästöt voivat aiheuttaa vahinkoa kalojen lisääntymisalueille, esimerkiksi aiheuttamalla kutupaikkojen liettymistä. Esimerkiksi Maskunjoella jätevesipäästön seurauksena aiheutui kalakuolemia (kuva 3).

TSP Oy:n verkostoalue kuuluu pääosin Saaristomeren valuma-alueeseen. Osa Mynämäen, Oripään ja Pöytyän kuntien pohjoisosista kuuluu Eurajoki-Lapinjoki-Sirppujoen valuma-alueeseen. Kokonaisuudessaan verkostoalue kuuluu Saaristomeren-Kokemäenjoen-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Kalastollisesti arvokkaiksi luetellaan Laajoen, Maskunjoen, Mynäjoen, Hirvijoen, Raisionjoen, Kuninkojan, Aura-joen ja Paimionjoen vesistöt. Paimionjoki on määritelty kalastollisesti arvokkaaksi Askalan voimalaitospadolle saakka.

Verkostoalueella pintavesien ekologinen tila on pääasiassa tyydyttävä tai välttävä (kuva 4). Luokittelussa on käytössä viisi tasoa: huono, välttävä, tyydyttävä, hyvä ja erinomainen. Luokittelussa käytetään tietoja vesistön biologisista ja fysikaalis-kemiallisista muuttujista. Tämän lisäksi vesimuodostuman luokkaan vaikuttavat ihmisen aikaansaamat hydrologis-morfologiset muutokset, kuten esimerkiksi vesivoiman tuotanto ja vesistö rakentaminen (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2012). Suurin ongelma alueen vesistöissä on rehevöityminen. Esimerkiksi ekologiselta tilalta pääasiassa tyydyttäväksi luokitellun Saaristomeren tila on heikentynyt viime vuosikymmeninä ja ravinne-pitoisuudet ovat kasvaneet (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2012). Rannikon mataluuden ja veden hitaan

Pintavesien ekologinen tila

- Ekologinen luokittelu puuttuu
- Erinomainen
- Huono
- Hyvä
- Tyydyttävä
- Välttävä



Kuva 3. Pintavesien ekologinen tila verkostoalueella on pääosin tyydyttävä tai välttävä

vaihtumisen vuoksi Saaristomeri on altis rehevöitymiselle. Myös Saaristomeren valuma-alueen vähäjärvisyyden vuoksi jokiin kohdistuva ravinnekuormitus kulkeutuu nopeasti rannikkovesiin ja edesauttaa rehevöitymistä edelleen.

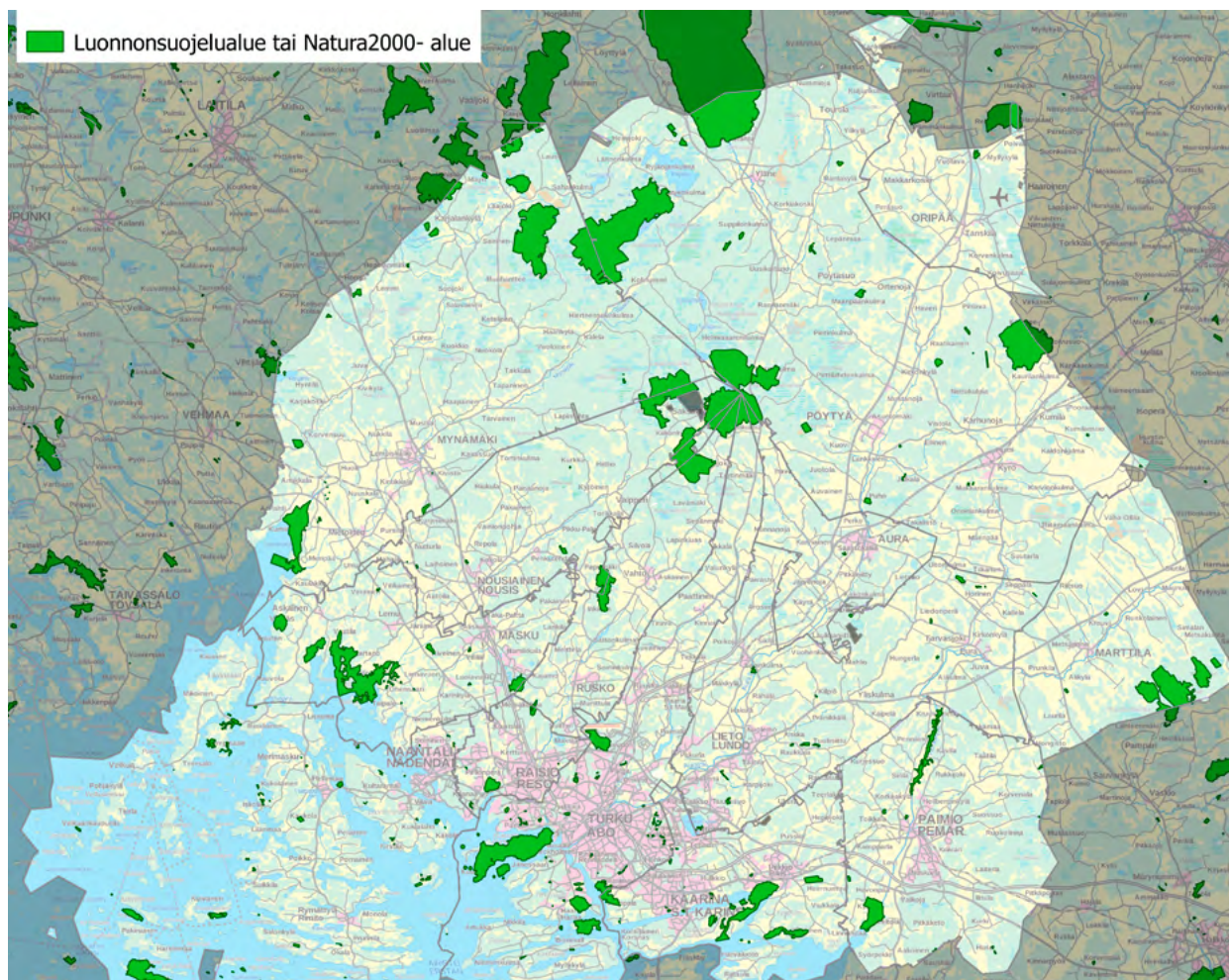
Alueen vesistöissä esiintyy uhanalaisiksi luokitelluista kalalajeista ainakin lohta, taimenta, ankeriasta vaellussiikaa, toutainta ja nahkiaista (LUKE 2018). Alueen uhanalaiset kalakannat ovat suurimmilta osin istutusten varaisia, mutta ainakin taimenen, vaellussiian, nahkaisen ja toutaimen luontaista lisääntymistä tapahtuu alueen joissa. Tiedot lajien esiintymisestä ja luontaisesta lisääntymisestä ovat osittain puutteellisia, muun muassa vaellussiian osalta.

Natura 2000- ja luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueiden perustamisella pyritään turvaamaan harvinaistuvien tai uhanalaisten eliöiden, eliöyhteisöiden ja ekosysteemien olemassaolo. Luonnonsuojelualueiden perustamisesta säädetään luonnonsuojelulaissa (20.12.1996/1096). Yleisenä periaatteena luonnonsuojelualueen perustamisedel-

lytyksenä on muun muassa, että alueella elää tai on harvinainen laji, harvinainen luonnonmuodostuma tai alue on erityisen luonnonkaunis. Luonnonsuojelualueita voidaan perustaa esimerkiksi luontodirektiivin eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen turvaamiseksi sekä harvinaistuvan perinnebiotoopin tai luontotyypin suojelemiseksi. Luonnonsuojelualueita on sekä valtion että yksityisillä mailla ja niiden käyttöä rajoittaa luonnonsuojelulaki. Luontoa muuttava toiminta on luonnonsuojelualueilla kielletty.

Euroopan unionin tasolla luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä pyritään estämään Natura 2000-verkoston avulla. Verkoston avulla turvataan luontodirektiivissä määriteltujen luontotyyppien ja lajien elinvoimaisuus. Jäsenmaat ehdottavat alueitaan verkostoon, jonka jälkeen lopullisen päätöksen verkostosta tekee Euroopan komissio. Verkostoon otetut alueet määritellään erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC-alue), joilla toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. Verkostoon kuuluu myös lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita eli SPA-alueita.



Kuva 4. Luonnonsuojelualueet ja Natura 2000 -verkosto TSP Oy:n verkostoalueen kuntien alueilla

Natura-alueita koskee heikentämiskielto (LSL 64 a§), mikä tarkoittaa, että suojelun perusteena olevien lajien ja luontotyyppien merkittävä heikentäminen on kielletty. Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten mahdollisuutta harkittaessa noudatetaan varovaisuusperiaatetta (Korpelainen 2013). Mikäli ei voida objektiivisesti poissulkea toimintojen Natura-arvoihin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia, on vaikutusten arviointiin ryhdyttävä.

Jätevesiylivuotojen merkitys luonnonsuojelualueilla riippuu siten luonnonsuojelualueen perustamissyistä ja esimerkiksi suojellun luontotyypin ominaispiirteistä, minkä vuoksi vaikutuksia tulee aina tarkastella kohdekohtaisesti. Päästöjen aiheuttamat riskit luonnonsuojelualueille muodostuvat esimerkiksi ravinnekuormituksesta ja sen rehevöittävästä vaikutuksesta maa- ja vesiekosysteemeille.

Jätevesiylivuodot voivat heikentää myös uhanalaisten ja suojeltujen eliölajien elinympäristöjä ja suojelun tasoa. Alueen jokivesistöissä esiintyy muun muassa Euroopan luontodirektiivin lajeista vuollejokisimpukka (*Unio crassus*) ja saukko (*Lutra lutra*). Luontodirektiivin IV liitteen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä.

Luonnonsuojelualueet ja Natura 2000 -alueet kattavat hankealueen kuntien alueilla yhteensä noin 3757 km² maa- ja vesialueita (kuva 5). Alueet ovat osittain päällekkäisiä ja alueet voivat olla usean eri ohjelman kautta suojeltuja.

Uimarannat

Yleisillä rannoilla tarkoitetaan rantaa, joka on tarkoitettu palvelun tarjoajan perusteella yleiseen käyttöön. Palvelun tarjoaja, useimmiten kunta, huolehtii rannan siisteydestä ja turvallisuudesta ja on velvollinen tiedottamaan uimaveden laadusta rannan käyttäjille. Joka miehen oikeuden nojalla käytettävät tai tietyn yhteisön käyttöön tarkoitettut rannat eivät ole yleisiä rantoja. Kunnan terveydensuojeluviranomainen on velvoitettu laatimaan lista yleisistä uimarannoista, joiden veden laatua terveydensuojelulain 29§ mukaan tulee valvoa säännöllisesti. (Soveltamisopas Uimavesiasetukseen 177/2008, Terveydensuojelulaki 19.8.1994/763). Verkostoalueella on yhteensä noin 60 yleistä uimarantaa.

Yleisiä uimarantoja koskee Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (177/2008) yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta. Pienten yleisten uimarantojen laatuvaatimuksiin ja valvontaan on erillinen Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (354/2008). Uimaveden laatua seurataan suolistoperäistä saastumista osoittavien enterokokkien ja *E. coli* -bakteerien avulla. Suolistoperäisiä enterokokkeja sekä *E. coli* -bakteereita esiintyy ihmisen ja tasalämpöisten eläinten ulosteissa. Runsaat enterokokki löydökset yhdessä *E. coli* -bakteerilöydösten kanssa viittaa tuoreeseen saastumiseen, joka todennäköisesti johtuu jätevedestä. Mikäli enterokokkipitoisuudet ovat *E. coli* -bakteerien pitoisuuksia suuremmat, voi tulos ilmentää jo aiemmin sattunutta saastumista tai eläinperäistä saastumista.

Puhdistamattoman jäteveden sekoittuminen uimaveden voi nostaa kyseisten suolistoperäisten indikaattorimikrobien tasoa yli uimavesiasetuksessa määriteltyjen raja-arvojen ja lisätä riskiä suolistoinfektioille. Suolistoperäisille taudinaiheuttajille altistuu todennäköisimmin uimavettä nieltäessä uimisen tai sukeltamisen yhteydessä. Erityisesti lapset ovat riskialttiita altistumiselle, koska eivät välttämättä osaa varoa veden joutumista suuhun. Jätevesiylivuodon kul-

Sisämaan uimavesillä indikaattorimikrobien raja-arvot ovat lukuarvoltaan suuremmat kuin rannikon uimavesillä, johtuen mikrobien erilaisesta säilyvyydestä makeassa ja suolaisessa vedessä. Kuitenkin molempien vesien raja-arvot edustavat uimarin kannalta samaa riskitasoa.

Soveltamisopas Uimavesiasetukseen
177/2008



Kuva 5. Uimarannalle kohdistuva jätevesiylivuoto voi aiheuttaa terveyshaittoja rannan käyttäjille (Kuva: Maiju Oikarinen/ Valonia)

keutuminen uimarannalle voi aiheuttaa terveysriskin, minkä vuoksi uimarannat on otettu mukaan ympäristöriskianalyysiin yhtenä jätevesiylivuodoille herkkänä ympäristönä.

Indikaattorimikrobien tasoa seurataan uimakauden aikana otettavista vesinäytteistä. Uimavesiasetuksen liitteessä I on esitetty raja-arvot, joiden ylittyessä terveydensuojeluviranomaisen on arvioitava terveyshaitan mahdollisuus ja toimenpiteisiin ryhtymisen tarve (Soveltamisopas Uimavesiasetukseen 177/2008). Yksittäisten tutkimustulosten arviointi on merkittävä keino uimareiden terveyden suojelemiseksi yksittäisen uimakauden aikana. Indikaattorimikrobien valvontatutkimustulosten perusteella yleisen uimarannan uimaveden laatu luokitellaan neljään eri luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä tai huono. Luokittelu ei koske pieniä yleisiä uimarantoja. Luokittelu laskeaan neljän uimakauden tutkimustulosten perusteella. Uimaveden laatuluokitus ilmentää todennäköisyyttä suolistoperäisten taudinaiheuttajien esiintymiseen uimavedessä.

Ilmastonmuutoksen tuomat haasteet

Ilmastonmuutoksen haasteet jätevedenjohtamiselle

Ilmastonmuutoksen suurimmat vaikutukset vesihuoltoon johtuvat ilmastonmuutoksen aiheuttamilla sääääri-ilmiöiden yleistymisellä. Hiljattain tapahtuva muutos ei ole yhtä kriittinen tekijä vesihuollon turvaamisessa. Ilmastomallien avulla voidaan tehdä arvioita ilmaston muuttumisesta ja sen vaikutuksista.

Suomessa sateiden määrä lisääntyy keskimääräistä enemmän ilmastonlämpenemisestä johtuvan kosteiden ilmavirtausten voimistumisen myötä (Vieonen ym. 2012). Vuodenaikaiset veden virtaamat, valunnat ja vedenkorkeudet sisävesissä tulevat muuttumaan merkittävästi, mikä muuttaa oleellisesti myös tulvien suuruksia ja ajankohtia. Esimerkiksi kesä- ja talviaikaiset rankkasateet tulevat voimistumaan ja talven sademäärien arvioidaan lisääntyvän 20–40 % nykyisestä. Yhä useammin sateet tulevat talvisin vetenä, eikä lumipeite tule olemaan jokitalvinen ilmiö vuoteen 2050 mennessä. Talviset vesisateet ja lämmön kohoaminen sulattavat jo mahdollisesti kertynyttä lunta, mikä edelleen lisää virtaamia ja talviaikaisia tulvia Etelä-Suomessa. Samalla virtaamat keväisin ja

kevättulvat tulevat pienenemään lumien sulaessa jo talven aikana.

Ilmastonmuutoksen tuomat haasteet jätevedenkäsittelyssä liittyvät jäteveden laatuun ja virtaamiin (Vienonen ym. 2012). Rankkasateet kuormittavat verkostoa ja jäteveden varastointikapasiteettia. TSP Oy:n verkostoalueella ainoastaan 2,5 % viemäreistä on sekaviemäreitä, mutta tästä huolimatta keskimäärin 40 % Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle tulevas- ta vesimäärästä on hulevesiä. Pääosa Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle tulevista hulevesistä päätyy puhdistamolle juuri jätevesiviemäreiden kautta, mikä osaltaan kertoo verkoston saneeraustarpeesta. Hulevesikuormituksen vähentäminen verkostoa saneeraamalla on merkittävä keino ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. Tämän lisäksi hulevesikuormitusta tulee myös kiinteistöiltä joiden salaojat tai tonttien kuivatusvedet on johdettu jätevesiviemäriin. Jätevesiverkoston ylimääräisen hulevesikuormituksen hillitsemiseksi tulisi kiinnittää huomiota myös näihin kiinteistöiltä tuleviin vesiin ja kannustaa hulevesiviemäriin liittymisessä.

Sateiden ja tulvien aiheuttamat maaperän sortumiset voivat puolestaan murtaa erityisesti viemäriinjojen liitoskohtia. Rappeutumisen ja rikkoon- tumisalttius kasvaa heikosti eristetyissä viemäreissä ja tarkastuskai- voissa (Vienonen ym. 2012) ilmastonmuutoksen tuomien lämpötilan muutosten vuoksi ja näin ollen myös vuotovesien määrä verkostossa voi kasvaa. Routa tulee vähenemään talvien leudontuessa, mutta lumipeitteen puuttuessa tai lumen sulamis- ja jääty- miskausi- en vaihtelu talven aikana lisäävät roudan vaikutuksia ja ulottuvuutta maaperässä.

Sähkönjakelu on kriittinen tekijä vesihuollossa, erityisesti vedenjakelussa, mutta myös jätevedenjohtamisessa. Yleensä pitkäkestoiset ja laajat sähkökatkokset johtuvat säätekijöistä, kuten voimakkaista myrskyistä, ukkosista, jäätävistä sateista, kovista pakkasista, tulvista tai runsaista lumisateista ja niiden jälkeisestä sään lauhtumisesta (Vienonen ym. 2012). Sähkökatkoksen seurauksena jäteveden siirto häiriintyy todennäköisesti kaikissa paineellisissa jätevesiverkostoissa. Pumppaamoilla tapahtuvat ylivuodot voivat puolestaan vahingoittaa pumppaamon rakenteita ja sähkölaitteita. Sähkökatkoista johtuvia ongelmia syntyy pääasiassa alueilla, joissa on käytössä ilmajoh- toja. Kantaverkossa tapahtuvat katkokset ovat hyvin harvinaisia. Arvion mukaan myrskyt eivät tule merkittävästi voimistumaan Suomessa, mutta paikallisiin myrskyihin ja niiden reitteihin tulee todennäköisesti muutoksia (Vienonen ym. 2012).

Ilmastonmuutoksen tuomien haasteisiin varautuminen edellyttää riskien hallinnan kehittämistä mutta myös asenteellista muutosta (Silfverberg 2017). Ylivuotojen hallinnan merkitys korostuu muuttuvassa ilmastossa, kun sään ääri-ilmiöiden ennustetaan lisääntyvän ja lisäävän painetta viemäriverkostolle.

Hulevesikuormituksen aiheuttamat taloudelliset kustannukset

Ilmastonmuutoksesta johtuva sademäärien kasvu voi johtaa edelleen ylivuototilanteiden lisääntymiseen hulevesikuormituksen kasvusta johtuen. Ylimääräinen kuormitus viemäriverkostossa sekä niistä johtuvat jätevesiylivuodot aiheuttavat myös taloudellisia kustannuksia verkostoalueen vesihuoltolaitoksille. Osa- kaskunnat maksavat verkostoylivuotomaksua viemärintialueen ohituksista vuosittain 50 000 €–100 000 €, minkä voidaan olettaa kasvavan, mikäli ylivuototilanteet lisääntyvät ilmastonmuutoksen seurauksena. Verkostoylivuotojen syy on lähes aina hulevesistä johtuva kapasiteetin riittämättömyys.

Hulevesistä johtuvien taloudellisten kustannusten voidaan myös odottaa kasvavan viemäriverkostossa lisääntyvän sähkönkulutuksen ja kunnossapitokustannusten kasvun kautta. TSP Oy:n laatiman arvion mukaan hulevedet ovat aiheuttaneet ylimääräisiä kustannuksia viemärintialueella keskimäärin miljoona euroa vuodessa. Arvio perustuu keskimääräisiin vuosivirtaamiin ja kuormitusosuuksiin sekä keskimääräiseen sähköenergian hintaan ja toteutuneisiin pumppaamoiden kunnossapitokustannuksiin. Arviossa ei ole huomioitu hulevesien vaikutusta verkoston ja puhdistuskapasiteetin mitoittamiseen.

Keskuspuhdistamolla hulevesien aiheuttamat kustannukset johtuvat kohonneiden virtaamien aiheuttamasta sähkönkulutuksesta, kunnossapitokustannuksista, kemikaaleista sekä rahoituskuluista. Keskuspuhdistamolla hulevesien aiheuttamat kustannukset ovat arvion mukaan noin 700 000 euroa vuodessa.

Menetelmät

Paikkatietoanalyysit ympäristöriskiluvun laskemiseksi

Riskilukujen muodostamisessa käytettiin avoimen lähdekoodin QGIS 2.18.11 -ohjelmistoa. Herkkiä ympäristöjä kuvaavat paikkatietoaineistot kerättiin useista lähteistä (taulukko 2). Analyysissä hyödynnettiin ympäristöhallinnon avoimia paikkatietoaineistoja sekä Jyväskylän yliopiston liikuntatieteellisen tiedekunnan avointa julkisen liikunnan paikkatietojärjestelmää Lipasta. Jätevedenpumppaamoaineisto saatiin käyttöön TSP Oy:ltä.

Vesistöjä, pohjavesialueita sekä luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueita kuvaavat aineistot saatiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ylläpitämästä avoin tieto -palvelusta. Vesistöistä käytettiin Ranta10-aineistoja, joka on topologisesti eheä Suomen vesistöjä kuvaava aineisto. Ranta10-aineiston uomaverkosto kattaa kaikki uomat joiden valuma-alue on vähintään 10 km². Tämän lisäksi aineisto sisältää vesienhoidollisesti merkittäviä uomia, joiden valuma-alue jää alle 10 km². Aineisto ei kuitenkaan sinällään kuvaa vesilain määritelmän mukaista vesistöä (Suomen ympäristökeskus 2016).

Kalastollisesti arvokkaana vesistönä tässä analyysissä tarkastellaan vuonna 2015 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalouspalveluiden päätöksen mukaisia lohi- ja siikapitoisia vesistöjä. Lohi- ja siikapitoisen vesistön määritelmä muuttui vuonna 2016 voimaan tullessa uudessa kalastuslaissa vaelluskalavesistöksi (kalastuslaki 379/2015 64 §). Vaelluskalavesistöllä tarkoitetaan sellaista vesialuetta, jota vaelluskalat käyttävät keskeisenä vaellustienään tai lisääntymisalueenaan. Kalastollisesti arvokkaista vesistöistä ei toistaiseksi ole saatavilla valmista paikkatietoaineistoa, joten analyysistä varten paikkatietoaineisto luotiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalouspalveluiden tietojen perusteella yhdistämällä tiedot kalastollisesti arvokkaista vesistöistä SYKE:n vesistöjä kuvaaviin paikkatietoaineistoihin.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ympäristövaastuualue luovutti vedenottamoita koskevan paikkatietoaineiston hankkeen käyttöön sopimuksen nojalla. Vedenottamoiden sijaintitiedot eivät ole avoimesti saatavilla, ja aineistoa koskee tiukemmat säännökset kuin

avoimia aineistoja. Vedenottamoaineiston herkkyden vuoksi aineistoa käytettiin ainoastaan ympäristöriskiluvun laskentaan, eikä aineistoa esitetä kartoin.

Uimaranta-aineisto saatiin käyttöön valtakunnallisesta liikunnan paikkatietojärjestelmä Lippaasta, joka sisältää tietoa Suomen liikuntapaikoista, virkistysalueista ja ulkoilureiteistä. Aineistosta otettiin käyttöön kuntien virallisia uimapaikkoja ja uimarantoja koskevat pisteaineistot.

Herkkiä ympäristöjä kuvaavat paikkatietoaineistot ovat erilaisia aluemaisia, pistemäisiä ja viivamaisia aineistoja, joille luotiin kiinteän leveyden suojavyöhykkeet buffer-työkalulla QGIS-ohjelmistossa. Suojavyöhykkeiden koko valittiin aiemman tutkimuksen (Siintoharju 2016) perusteella (taulukko 3).

Jätevedenpumppaamoja tarkasteltiin päällekkäisälyyksiä avulla suhteessa herkkiin ympäristöihin ja näiden suojavyöhykkeisiin. Kaikki herkit ympäristöt käsiteltiin erikseen. Näin saatiin esille herkillä ympäristöillä sijaitsevat pumppaamot aina ympäristöittäin. Pumppaamon sijaitessa herkillä ympäristöllä kuten luonnonsuojelualueella tai sen suojavyöhykkeellä, annettiin sille arvoksi 1. Pumppaamon sijaitessa luonnonsuojelun alueen tai sen suojavyöhykkeen ulkopuolella sai se samassa analyysissä arvon 0. Näin käytiin kaikki herkit ympäristöt läpi, jolloin kaikki pumppaamot saivat arvon 1–0 kaikkien herkkien ympäristöjen suhteen. Lopullinen pumppaamokohtainen riskiluku saatiin laskemalla yhteen kaikki pumppaamon saamat arvot.

Yleisessä riskilukutarkastelussa kaikkia herkkiä ympäristöjä tarkasteltiin yhtä merkittävänä kohteina, jolloin pumppaamojen riskiluku saattoi vaihdella 0–6 välillä. Riskilukuja laskettiin myös painotetuilla arvoilla, jolloin pystyttiin priorisoimaan esimerkiksi vedenotamoita. Tällöin aina vedenottamon läheisyydessä olevat pumppaamot sijoittuvat riskilaskuissa korkeimpaan luokkaan riippumatta siitä, kuinka monta muuta herkkää ympäristöä niiden läheisyydessä sijaitsi.

Asiantuntija-arviot riskien merkittävydestä

Alustavien paikkatietoanalyysien perusteella saatiin selville pumppaamojen sijainti suhteessa herkkiin ympäristöihin ja näin ollen myös pumppaamojen lukumäärä herkissä ympäristöissä tai niiden suojavyöhykkeillä. Mahdollisten ylivuotojen aiheuttamia haittoja herkille ympäristöille arvioivat asiantuntijat Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta ja Valoniasta sekä kuntien terveystarkastajat. Riskiarvioiden lisäksi prosessin aikana pyrittiin löytämään konkreettisia keinoja sekä yhteistyömalleja ylivuotojen aiheuttamien riskien vähentämiseksi.

Arviossa huomioitiin kohteen maaperäolot, veden virtaussuunnat, päästön kulkeutuminen kohteessa ja mahdollisuuksien mukaan pumppaamon kokoluokka (taulukko 4). Ympäristöterveyden näkökulmasta pohjavesien ja vedenottamoiden suhteen arvioitiin pohjaveden laadun vaarantumista ja riskiä vedenotolle kohteessa. Tämän lisäksi tarkasteltiin ylivuotojen riskiä uimavesien vedenlaadulle ja sen aiheuttamille terveyshaittoille. Ekologisesta näkökulmasta tarkasteltiin vesistöjen ja kalastollisesti arvokkaiden vesistöjen kohdalla ylivuotojen yleistä riskiä veden laadulle ja vesieliöstölle sekä haittaa uhanalaisten kalakantojen kuten taimenen elinkierrolle. Luonnonsuojelun alueiden ja Natura 2000 -kohteiden kohdalla arvioitiin ylivuodon merkitystä alueiden rauhoitusperusteiden mukaisille luontoarvoille.

Asiantuntija-arvioita tehdessä riskin merkittävyyttä pyrittiin arvioimaan soveltaen YMPÄRI-hankkeen kolmiportaista asteikkoa, jossa riskin merkittävyyteen vaikuttaa kohteen luonnollinen kyky palautua häiriöstä. Riski arvioidaan pieneksi, jos seuraukset ovat ohimeneviä ja vähäisiä eikä päästöstä synny pysyviä haittoja. Riski arvioidaan suureksi, jos päästöstä syntyy suhteellisen pitkäaikainen haitta, mutta se voi korjaantua itseksensä tai ihmisen toiminnan ansiosta. Vakava riski kohteelle on silloin kun vaikutus on laajuudeltaan suuri ja monin paikoin korvaamaton, ainakin joidenkin eläin tai kasvipopulaatioiden näkökulmasta.

Haastattelut

Kuntien vesihuoltolaitosten henkilöstöä tai teknisen toimen henkilöstöä haastateltiin ylivuotojen varautumiseen, ylivuototilanteissa toimimiseen ja ylivuotoraportointiin liittyen. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina puhelinhaastatteluin. Osissa haastatteluissa hyödynnettiin useamman asiantuntijan tietämystä kunnan pumppaamoista ja jätevesiylivuodoista. Haastateltavat olivat pääasiassa vesihuoltolaitosten teknistä henkilöstöä, joka vastaa verkoston ja pumppaamoiden toiminnasta päivittäin.

Kaikissa haastatteluissa käytettiin samaa haastattelurunkoa, jossa haastattelu rakennettiin kolmen pääteeman ympärille (taulukko 5). Kysymysrunгон avulla varmistettiin vastaukset kaikkiin oleellisiin ky-

symyksiin, mutta haastatteluissa jätettiin tilaa myös vapaalle keskustelulle. Vapaan keskustelun kautta haluttiin saada esille henkilöstön omia mielipiteitä ja ajatuksia ylivuotoihin ja niihin varautumiseen liittyen. Haastatteluiden tavoitteena oli selvittää riskianalyysin kannalta oleellisia tietoja pumppaamoista kuten pumppaamoiden kokoluokkaa, pumppaamojen kaukovalvontaa ja ylivuotojen syitä. Tämän lisäksi haastatteluissa selvitettiin kuntien raportointikäytäntöjä ja varautumista ylivuototilanteisiin sekä parhaita keinoja ylivuotojen vähentämiseen. Tarkoituksena oli selvittää ja jakaa hyviä käytäntöjä kuntien välillä, millä pystytäisiin yhtenäistämään käytäntöjä ylivuototilanteissa ja sitä kautta vähentämään ylivuodoista aiheutuvia haittoja ympäristöön. Tämän lisäksi pyrittiin löytämään kehittämistarpeita ja ideoita yhteistyön lisäämiseksi ja toimintavarmuuden parantamiseksi verkostoalueella.

Taulukko 1. Analyseissä hyödynnetyt paikkatietoaineistot.

Aineisto	Aineiston tuottaja	Aineiston mittakaava
Pohjavesialueet	SYKE	1: 20 000
Vedenottamo	Varsinais-Suomen ELY-keskus	
Kalastollisesti arvokas vesistö	Paikkatietoaineisto luotiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalouspalveluilta saatujen tietojen perusteella	1: 10 000
Uimaranta	LIPAS	-
Ranta10 aineistot	SYKE	1: 10 000
Luonnonsuojelualue- ja erämaa-alueet	Metsähallitus	1: 20 000
Natura 2000 -alueet	SYKE	1: 20 000

Taulukko 2. Analyysissä huomioituiden herkät ympäristöt ja niille määriteltynä suojavyöhykkeiden koko

Herkkä ympäristö	Suojavyöhykkeen koko
Pohjavesialue	0 m
Vedenottamo	300 m
Kalastollisesti arvokas vesi	300 m
Uimaranta	200 m
Vesistö	200 m
Natura 2000- ja luonnonsuojelualue	150 m

Taulukko 3. Pumppaamoiden kokoluokittelu (Siintoharju 2016 mukaan).

Kokoluokka	Virtaama (l/s)
Pieni	< 10
Keskikokoinen	10–50
Suuri	51–100
Mega	> 100

Taulukko 4. Teemahaastatteluiden runko

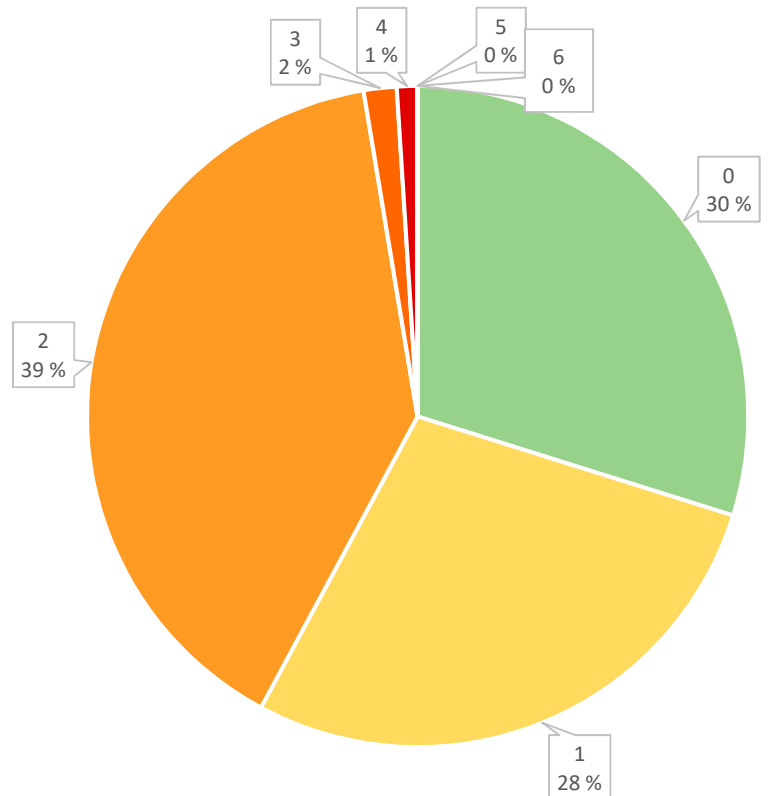
Teema		
Pumppaamot ja ylivuodot	Varautuminen	Raportointi
<ul style="list-style-type: none"> • Yleisiä tietoja pumppaamoihin liittyen: kokoluokka (virtaama l/s), ylivuotojen sijainti suhteessa pumppaamoihin. • Tiedonkulku ylivuodoista ja kaukovalvontajärjestelmä • Ylivuotojen syyt, toimintatavat ylivuototilanteissa, • Ylivuotojen haittavaikutukset ja muutokset ylivuodoissa 	<ul style="list-style-type: none"> • Ylivuotojen vähentäminen • Toimet ja suunnitelmat 	<ul style="list-style-type: none"> • Raportointikäytännöt, YLRA-järjestelmä • Raportoinnin kehittämistarpeet

Tulokset

Riskiluvut

Verkostoalueen jätevedenpumppaamot luokiteltiin ympäristöriskiluvun perusteella kuuteen luokkaan. Verkostoalueella ei ole yhtään korkeimpien riskitasojen pumppaamoita, joka olisi saanut ympäristöriskiluvun 5 tai 6 (kuva 7). Toiseksi korkeimman riskiluvun saaneita pumppaamoja on verkostoalueella 5 eli vain noin 1 % alueen pumppaamoista. Eniten pumppaamoita on alemmissa riskitason luokissa 1–2 sekä ympäristöriskiluvun perusteella 0-luokassa.

Jätevedenpumppaamot sijoittuvat alaville maille ja siten myös usein vesistöjen äärelle. Kaikista herkistä ympäristöistä vesistöjen suojavyöhykkeillä sijaitseekin eniten jätevedenpumppaamoja (taulukko 6). Suurin osa myös riskiluvun 2 saaneista pumppaamoista sijaitsee vesistöjen äärellä, jossa vesistön kalataloudellinen merkitys nostaa vesistön äärellä olevan pumppaamon riskin ylempään riskiluokkaan.



Kuva 6. Jätevedenpumppaamojen riskilukujen jakauma TSP Oy:n verkostoalueella

Kuva: Pexels

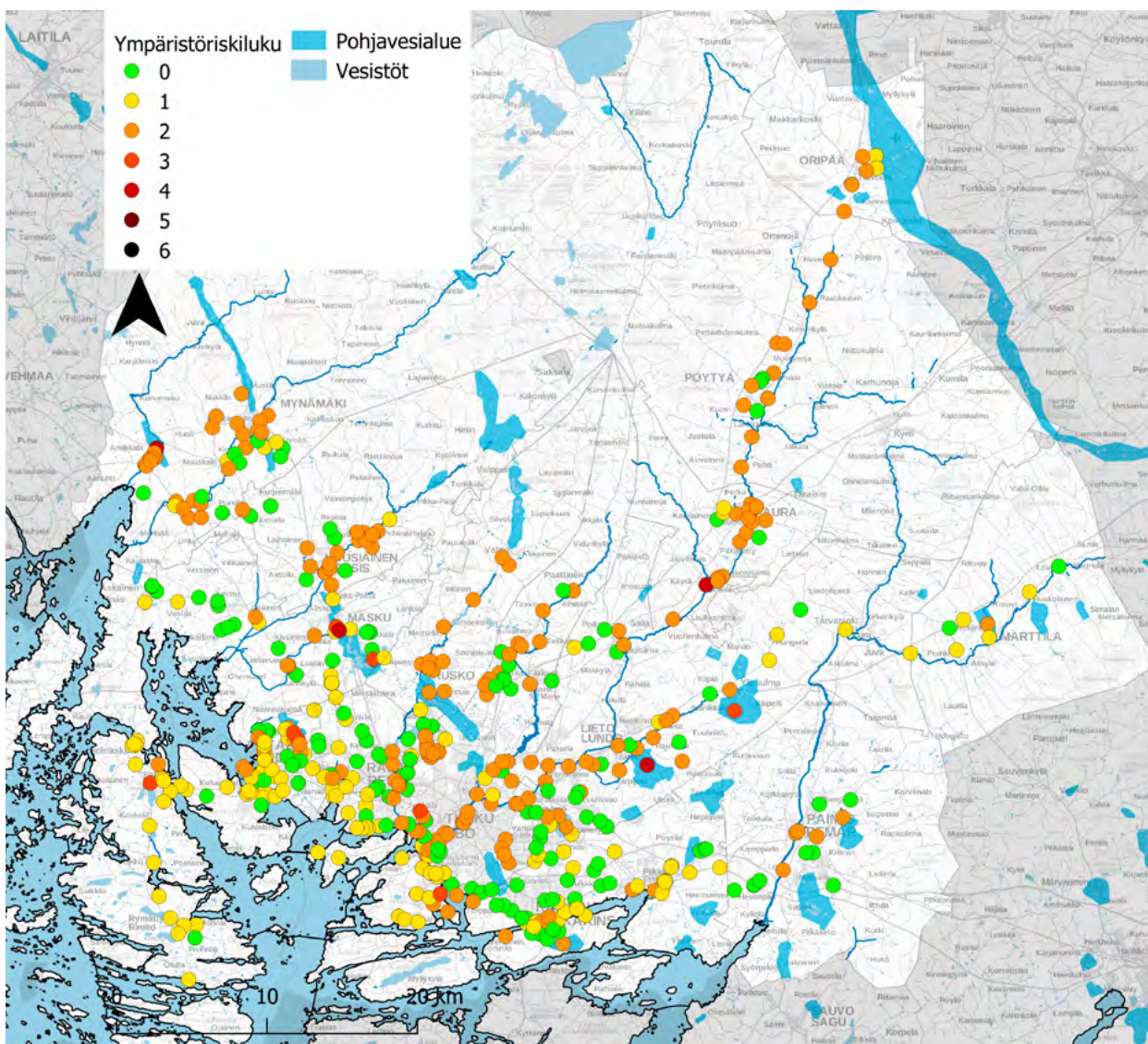


Luonnonsuojelualueiden ja Natura 2000 -verkoston alueiden läheisyydessä sijaitsee 31 pumppaamoja ja pohjavesialueilla 25. Vähiten pumppaamoja on uimarantojen sekä vedenottamoiden läheisyydessä.

Näitä herkkiä kohteita on tosin ylipäättään vain muutamia alueella, mutta näillä alueilla jätevesiylivuodon mahdolliset terveydelliset vaikutukset ovat merkittävimmät.

Taulukko 5. Herkillä alueilla sijaitsevien pumppaamojen lukumäärä TSP Oy:n verkostoalueella

Herkkä ympäristö	Pumppaamoiden lukumäärä herkissä ympäristöissä tai niiden suojavyöhykkeellä
Pohjavesialue	25
Vedenottamo	10
Vesistöt	313
Kalastollisesti arvokas vesistö	188
Natura 2000- ja luonnonsuojelualueet	31
Uimaranta	8
Yhteensä herkillä alueilla sijaitsevia pumppaamoita	348



Kuva 7. Verkostoalueen jätevedenpumppaamoiden riskiluokitus

Riskien merkittävyys herkillä ympäristöillä

Pohjavesialueet ja vedenotto

Hankealueen kuntien alueilla sijaitsee yhteensä 49 pohjavesialuetta. Pohjavesialueille sijoittuu TSP Oy:n Ylra-järjestelmän mukaan 25 jätevedenpumppaamaa, joiden sijaintiriskiä arvioitiin pohjaveden suojelun sekä vedenoton kannalta. Nämä pumppaamot sijaitsevat 15 eri pohjavesialueella ja 11 kunnan alueella. Raisiossa ei ole pohjavesialueita ja Pöytyällä sekä Turussa ei ole yhtään jätevedenpumppaamaa pohjavesialueella.

Jätevedenpumppaamot muodostavat aina jonkinasteisen riskin sijaitessaan pohjavesialueella. Ainoastaan Paimion Preitilä-Haanpään ja Mynämäen Pyhän pohjavesialueilla sijaitsevat jätevedenpumppaamot eivät aiheuta sijaintinsa puolesta riskiä pohjaveden laadulle, johtuen maaperän ominaisuuksista kuten maalajista. Myös maan viettosuunta on pois päin pohjavesialueilta, joten ylivuototilanteessa jäteveden kulkeutuminen pohjaveteen saakka on epätodennäköis-

tä. Useimmiten riski pohjaveden laadulle on arvioitu vähäiseksi kohdealueilla. Lietsalan pohjavesialueella Naantalissa sijaitsee seitsemän erillistä pumppaamaa, joista yksi tuottaa merkittävän riskin pohjaveden laadulle. Tämän lisäksi myös muut alueen pumppaamot muodostavat sijaintinsa perusteella riskin pohjaveden laadulle. Yksittäisten pumppaamojen tuottama riskiä on kuvailtu tarkemmin kuntiin toimitetussa kuntaraportissa.

Pohjavesialueille kohdistuvia jätevesiylivuotojen aiheuttamia riskejä voidaan vähentää esimerkiksi ohjaamalla mahdollinen ylivuoto pumppaamolta viemärissä pohjavesialueen ulkopuolelle tai pyrkimällä ohjaamaan ylivuoto toisaalta verkostosta. Pohjavesialueilla voidaan tarvittaessa käyttää myös esimerkiksi säiliöitä, joihin jätevettä voidaan vikatilanteessa kerätä ja ottaa takaisin verkostoon vikatilanteen ollessa ohi. Riskin aiheuttavien pumppaamojen osalta pohjaveden suojaustilanteen asianmukaisuus olisi tarpeen selvittää tarkemmin.



Kuva: Maria Mäkinen

Vesistöt

Kaikissa verkostoalueen kunnissa sijaitsee jätevedenpumppaamoita vesistöjen äärellä. Yhteensä vesistöjen äärellä sijaitsevia jätevedenpumppaamoita on 313 kappaletta eli suurin osa kaikista jätevedenpumppaamoista. Tähän sisältyy niin rannikkovesien, järvien kuin virtavesien suojavyöhykkeillä sijaitsevat jätevedenpumppaamot. Jätevesiyliuodot muodostavat aina riskin vesistön vedenlaadulle sekä veden hygieeniselle laadulle. Ylimääräinen ravinnekuormitus kuormittaa entisestään rehevöityneitä merenlahtia ja järviä. Virtavesissä jätevesiyliuoto voi nopeasti kulkeutua pois, mutta erityisesti pienissä virtavesissä ja alivirtaama-aikoina, ylivuodoilla voi olla merkittävää paikallista vaikutusta muun muassa pohjaeläimiin ja kalastoon.

Verkostoalueen jätevedenpumppaamoista 69 sijaitsee rannikkovesistön äärellä neljän kunnan alueella. Naantalin ja Raision rannikkovedet on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi sekä Kaarinan ja Turun rannikkovesistöt puolestaan välttäviksi. Huonoimmasa tilassa on Raisionlahti, jonka ekologinen tila on luokiteltu huonoksi. Rannikkovesistöihin kohdistuvat ylivuodot muodostavat riskin rannikkovesien tilan ja veden hitaan vaihtuvuuden vuoksi. Saaristomerellä vesi vaihtuu muita merialueita hitaammin saariston vaikutuksen vuoksi, lisäksi sulkeutuneissa merenlahdissa vaihtuvuus on hidasta. Rannikkovesillä jätevesiyliuoto kuitenkin laimentuu nopeasti entisestään, mikä hieman lieventää riskiä.

Aurajoki on välttävässä ekologisessa tilassa. Vesistöalueella olevista jätevedenpumppaamoista suurin osa on Aurajoen pääuoman rantavyöhykkeellä. Jätevedenpumppaamoja on uoman varrella koko matkalla joen yläjuoksulta Oripäästä jokisuuhun Turussa. Kokonaisuutena jätevedenpumppaamot muodostavat riskin joen vedenlaadulle. Aurajoen alueen useat jätevedenpumppaamot voivat ylivuototilanteissa aiheuttaa riskin kalastolle ja muille vesieliöille. Esimerkiksi Aurajoen alaosan alueella pumppaamoja on runsaasti ja jätevesiyliuodot voivat aiheuttaa vedenlaadun heikentymistä ja haittoja muun muassa kalojen lisääntymisalueille ja kalojen lisääntymiselle.

Laajoen sekä **Mynäjoen** vesistöalueilla jätevedenpumppaamot sijaitsevat jokien alajuoksulla. Vesistöt ovat ekologiselta tilaltaan välttäviä, mutta jätevedenpumppaamojen sijaitessa jokien alajuoksulla eivät ne muodosta merkittävää riskiä vesistöille. Suurin riski kohdistuu jokien alaosiin. Laajoella koskialueet ja vaelluskalojen lisääntymisalueet sijaitsevat jäteve-

denpumppaamojen yläpuolisessa vesistössä. Myös Mynäjoella jätevedenpumppaamot sijaitsevat kaukana herkimmistä alueista. Näin ollen jätevedenpumppaamot eivät kokonaisuutena aiheuta merkittävää riskiä vaelluskalakannoille kyseisillä vesistöalueilla. Jätevesiyliuodoilla voi olla kuitenkin vaikutusta Laajoen alaosan ja Mynälahden rehevöitymiseen ja siten kalojen lisääntymisalueisiin. Mynäjoen alaosilla jätevedenpumppaamojen läheisyydessä sijaitsee Mynäjoen koskialueita (Narkiniemi 2012). Näihin alueisiin kohdistuvilla jätevesiyliuodoilla voi kuitenkin olla vaikutuksia kalojen lisääntymisalueiden tilaan.

Hirvijoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä, johtuen muun muassa ravinnekuormituksesta ja virtaamavaihteluiden äärevöitymisestä (SYKE 2017b, Aaltonen 2012). Hirvijoen vesistöalueen suojavyöhykkeellä sijaitsee 26 pumppaamoja, pääasiassa Nousiaisten keskustan tuntumassa. Mahdollinen jätevesiyliuoto pumppaamoista aiheuttaa riskin Hirvijoen lisääntymisalueelle kalastolle ja vedenlaadulle. Riski korostuu erityisesti alivirtaama-aikoina. Hirvijoen alaosa on kevätkuivien kalalajien lisääntymisaluetta ja jokeen nousee muun muassa säynettä. Maskunjoen pumppaamoista kaksi sijaitsee Maskunjoen sivupuron Rapuojan varrella. Rapuoja on kirkasvetinen pohjavesipuro, johon on istutettu taimenen poikasia ja puroon on tehty myös kunnostuksia. Rapuojan pumppaamot ovat selvä riski puron vedenlaadulle ja kalastolle. Purossa on myös havaittu jätevesipäästöjä (Narkiniemi 2012).

Paimionjoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi (SYKE 2017b). Vedenlaatua heikentävät savisameus ja korkeat ravinnepitoisuudet ja ajoittain suolistobakteerien suuri määrä (Perkonjoja & Salmi 2014). Jätevesiyliuodot voivat hetkellisesti heikentää vedenlaatua entisestään ravinteiden ja suolistoperäisten bakteerien vuoksi. Paimionjoki on määritelty vaelluskalavesistöksi Paimionlahdelta jokisuulta Askalan voimalaitospadolle saakka. Tälle alueella on kolme jätevedenpumppaamoja, joiden lisäksi yksi pumppaamo sijaitsee Paimionjoen sivujoen Vähäjoen varrella. Paimionjoen varressa sijaitsevat kolme jätevedenpumppaamoja eivät muodosta merkittävää riskiä Paimionjoen kalastolle suhteutettuna Paimionjoen virtaamaan. Mahdollisilla ylivuodoilla voi kuitenkin olla merkittävä rehevöittävä vaikutus ja siten vaikutusta kalaston lisääntymisalueisiin. Vähäjoen ja Karhunojan yhtymäkohdassa sijaitseva jätevedenpumppaamo on riski alueen kalastolle, sillä pumppaamon alapuolella sekä Karhunojassa että Vähäjoessa on runsaasti

koskialuetta, joka toimii vaelluskalojen ja nahkiaisten lisääntymisalueena.

Raisionjoki on ekologiselta tilaltaan välttävä (SYKE 2017b). Raisionjoki ei nykytilassaan ole kalastoltaan kovin merkittävä joki muun muassa useiden vaellusesteiden takia. Tulevaisuudessa joen merkitys vaelluskaloille voi olla nykyistä suurempi. Joen patoja on tarkoitus muuttaa luonnonmukaisiksi pohjapadoiksi, jotka mahdollistaisivat kalan nousun (BK-Hydrometa Oy 2014, Pöyry 2016). Raisionjoen vesistöalueen suojavaletyhykkeelle sijaitsevat 25 jätevedenpumppaamoja sijaitsevat pääosin joen pääuoman sekä sivujoki Vähäjoen varrella.

Kuninkoja on kaupunkipuro Turun ja Raision kaupungin alueella. Kuninkoja on määritelty kalastollisesti arvokkaaksi, mutta sen ekologista tilaa ei ole luokiteltu (SYKE 2017b). Alueella sijaitsee 14 jätevedenpumppaamoja. Kokonaisuutena nämä muodostavat selvän riskin Kuninkojan kalastolle. Taimenen lisäksi kevätkutuiset kalalajit kuten ahven, särki, säyne ja hauki nousevat merestä Kuninkojan alaosille lisääntymään. Kuninkojan alaosissa elää myös jokirapukanta.

Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueet

Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueilla tai niille laskeutuilla suojavaletyhykkeillä sijaitsee yhteensä 31 TSP Oy:n verkostoalueen jätevedenpumppaamoja. Nämä jätevedenpumppaamot sijaitsevat puolessa verkostoalueen kunnissa Kaarinassa, Liedossa, Maskussa, Mynämäellä, Naantalissa, Paimiossa, Raisiossa ja Turussa.

Pääasiassa riskit näiden kuntien alueilla oleville luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueille on määritelty pieneksi esimerkiksi vesistöillä laimenemisvaikutuksen vuoksi. Useissa kohteissa on myös arvioitu, ettei kulkeutumista lopulta tapahdu suojelualueelle laskeutulta suojavaletyhykkeeltä itse suojelualueille maan pinnanmuotojen vuoksi.

Usein kohteen pienialaisuus nostaa riskin merkittävyyttä suojelualueella huomattavasti. Vakavammat vaikutukset ylivuodoilla on alueen pienialaisille suojelukohteille, kuten pienille pähkinäpensaslehdolle tai jalopuumetsiköille. Maaekosysteemeissä riski kohdistuu pienemmälle ja rajatummalle alueelle kuin vesiekosysteemeissä, jossa myös vastaanottavalla vesistöllä on päästöä laimentava vaikutus. Toisaalta riskin



Kuva 8. Paimionjokilaakso on osa Natura 2000 -verkostoa. Paimionjokilaakson Natura 2000 -alueella ei ole jätevedenpumppaamoja. Ylivuotoja voi kohdistua alueelle joenyläjuoksulla sijaitsevilta pumppaamoilta. (Kuva Janne Tolonen/Valonia).

suuruutta nostava tekijä vesiympäristöissä olevilla suojelualueilla on lahtien sulkeutuneisuus eli kuinka nopeasti vesi vaihtuu alueella ja näin ollen mahdollinen ylivuoto kulkeutuu alueelta pois.

Natura 2000 -alueiden kohdalla ylivuodon aiheuttama riski arvioidaan useimmiten korkeaksi, sillä vaikutuksia täytyy arvioida niin sanotulla varovaisuusperiaatteella. Vaikutukset arvioidaan haitallisiksi, jos ei objektiivisesti arvioiden ole varmuutta, että haittoja voi aiheutua. Natura 2000 -alueita koskee heikentämiskielto ja alueita koskevaan suojeluvuotteeseen on vahvimmin juridisesti kytketty alueen ulkopuoleltakin aiheutuvat vaikutukset. Erityisesti sellaisia Natura-alueita, joissa on vesiympäristöä tai veteen kytkeytyviä luontoarvoja, pumppaamojen riskinarvioinnissa on hyvä pitää kynnys matalalla niidenkin kohteiden osalta, jotka eivät ole aivan välittömässä läheisyydessä.

Ruskolla, Pöytyällä, Paimiossa, Oripäässä, Nousiaisissa, Marttilassa ja Aurassa ei ole kunnallisen vesihuollon jätevedenpumppaamoita luonnonsuojelu- tai Natura 2000 -alueilla tai niiden suojavyöhykkeillä. Näiden kuntien kohdalla on kuitenkin mainittu, mikäli luonnonsuojelualueille tai Natura 2000 -alueille voi kulkeutua ylivuototilanteessa jätevesiä vesistöjä pitkin.

Uimarannat

Verkostoalueella kahdeksan yleisen uimarannan suojavyöhykkeellä sijaitsee jätevesipumppaamo. Suurin osa näistä sijaitsee Naantalissa, minkä lisäksi myös Kaarinassa ja Liedossa uimarantojen suojavyöhykkeillä sijaitsee jätevedenpumppaamo (taulukko 7). Jätevesiylivuotojen suorilla vaikutuksia uimavesien laatuun ei ole pystytty toistaiseksi todentamaan verkostoalueella. Uimarantojen vedenlaadun heikkene- mistä ja indikaattorimikrobitasojen nousua havaitaan vuosittain kuntien uimarannoilla.

Uimarantojen omistajat tai haltijat ovat Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 177/2008 mukaan

velvollisia laatimaan terveydensuojeluviranomaisen kanssa yleiselle uimarannalle uimavesiprofiilin, johon kirjataan muun muassa uimaveden laatuun haitallisesti vaikuttavat tekijät ja niiden merkitys. Uimavesiprofiilissa tulee määritellä ja arvioida tekijät, jotka voivat vaikuttaa uimaveden laatuun ja heikentää uima- reiden terveyttä. Julkisiin uimavesiprofiileihin on usein kirjattu tästä näkökulmasta esimerkiksi jätevesiver- koston tai jätevedenpumppaamon sijainti suhteessa uimarantaan, mutta mahdollisen vuodon aiheuttamaa haittaa ei ole tarkemmin selvitetty tai eritelty. Kaikille riskianalyyssissä esiin tulleille kohteille ei ole laadittu uimavesiprofiilia, sillä ne eivät ole EU-uimarantoja.

Terveydensuojeluviranomaisten mukaan ei toistai- seksi ole tiedossa jätevesiylivuototapahtumia, joiden vaikutusta uimarantojen vedenlaatuun olisi todennet- tu. Viimeisen viiden vuoden tarkasteluajanjakson ai- kana uimarantojen läheisyydessä olevilta jäteveden- pumppaamoilta ei ole myöskään kirjattu ylivuotota- pahtumia (Ylra-järjestelmä 2017). Aina ei ole pystytty todentamaan syytä, joiden takia uimarannan vesinäyt- teissä on raja-arvojen ylittäviä mikrobipitoisuuksia. Pääsääntöisesti yleisiltä uimarannoilta otetaan vesi- näytteet kolmesti uimakauden aikana ja kerran ennen uimakauden alkua. Mikäli uimarannan vesinäyttees- sä on havaittu raja-arvojen ylittäviä pitoisuuksia, on rannalta haettu toinen näyte asian varmistamiseksi. Toimenpiteisiin ryhdytään vasta, mikäli myös toisesta näytteestä havaitaan raja-arvojen ylittäviä bakteeripi- toisuuksia. Tällöin uimarannalla ilmoitetaan kyltein ui- maveden heikosta laadusta ja uimarannalle voidaan asettaa terveysviranomaisten toimesta uintikielto. Varsinaista uimarannan sulkemista ei pystytä toteutta- maan ja vastuu vedelle altistumisesta on lopulta aina rannalla oleskelevalla henkilöllä itsellään. Jätevesiyli- vuodon kohdistuminen on aina merkittävä terveysris- ki uimarannan käyttäjille, minkä vuoksi uimarantojen läheisyydessä olevien jätevedenpumppaamojen yli- vuotojärjestelyt ja asianmukainen varustelu on syytä

Taulukko 6. Uimarantojen suojavyöhykkeillä sijaitsevat jätevedenpumppaamot

Uimaranta	Kunta	Jätevedenpumppaamo
Hovirinnan uimaranta	Kaarina	KA48 uimaranta
Littoisten hiekkaranta	Kaarina	KA3 hiekkaranta
Järvelä	Lieto	LI15 Järvelä
Kailon uimaranta	Naantali	NA13 Kailo
Taimon uimaranta	Naantali	NA26 Lydeninkuja
Apajan uimapaikka	Naantali	NA166 Saaristolaiskylä I
Soinisten ranta (retkeilyranta, koirien uimaranta)	Naantali	NA44 Soinimenetie NA48 Hanhikki
Porhonkallion uimaranta	Naantali	NA43 Porhonkallio

tarkistaa. Jätevesiylivuotojen kohdistumista uimaran-
noille tulee terveystyistä estää.

Ylivuotoihin varautuminen

Haastatteluiden mukaan ylivuotojen vähentäminen tapahtuu pääasiassa verkostosaneerausten ja valvonnan tehostamisen kautta. Jätevesiylivuotojen vähentäminen ei ole noussut merkittäväksi teemaksi itsessään verkostoalueella. Jätevesiylivuotojen väheneminen nähdään pääasiassa verkoston ylläpidon ja kunnan parantamisen sivutuotteena, mutta myös strategista työtä ylivuotojen vähentämisen eteen on tehty osassa aluetta. Liittyminen seudulliseen verkostoon sekä TSP Oy:lle maksettavat ylivuotomaksut ovat myös edelleen kannustaneet jätevesiylivuotojen vähentämiseen.

Kokemusten mukaan ylivuotojen määrä on pääasiassa vähentynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana. Eniten vähenemiseen ovat vaikuttaneet parempi tiedonkulku ylivuodoista sekä verkoston saneeraus-
toimenpiteet. Korjaustoimenpiteitä kohdistetaan usein vuosittaisten resurssien puitteissa akuutteihin kohteisiin sen sijaan että pystyttäisiin pitkäjänteisen ja suunnitelmallisen saneeraamisen. Kuitenkin toimiva ja saneerattu verkosto tuottaa lopulta säästöjä, joten saneerausvelan hoitamiseen tulisi ryhtyä ja siihen kohdistaa varoja. Pienten resurssien puitteissa toiminta voi helposti myös henkilöityä yhteen henkilöön. Tällöin haasteeksi voi muodostua myöhemmin kokemukseen perustuvan tiedon siirtäminen eteenpäin henkilökunnan vaihtuessa.

Useassa kunnassa valvonnan tehostaminen kaukovalvontajärjestelmää kehittämällä nousi yhdeksi tärkeimmistä tekijöistä ylivuotojen vähentämisessä. Kaukovalvonnan kehittämiseen on panostettu erilaisin resurssein verkostoalueen kunnissa. Osassa on saa-

tettu laittaa kaikki jätevedenpumppaamot kaukovalvonnan piiriin, kun taas toisaalla ainoastaan isoimmat ja tärkeimmiksi luokitellut pumppaamot ovat kaukovalvonnan alaisuudessa. Näin ollen kaukovalvonnan kehittämällä voidaan saada edelleen tehokkuutta ylivuotojen vähentämiseen kokonaisuudessaan verkostoalueella.

Kaukovalvonnan kautta tieto jätevesiylivuodoista siirtyy myös automaattisesti ylivuotojen raportointijärjestelmään Ylra:an, josta ne käydään käyttäjän toimesta kuittaamassa toteutuneiksi. Tämä helpottaa tiedonkulkua jätevesiylivuodoista TSP Oy:n suuntaan ja lisää tiedon läpinäkyvyyttä verkostoalueella. Ylra-järjestelmä otettiin käyttöön vuodesta 2014 lähtien, sitä ennen tiedot on koottu raportointipalvelun palveluntuottajan (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy) toimesta. Uusimpina verkostoon liittyivät vuonna 2015 Aura, Oripää ja Pöytyä sekä Marttila vuonna 2017. TSP Oy:n verkostoalueella on Ylra-järjestelmän mukaan tapahtunut ylivuotoja 66 eri pumppaamolla 2012–2017.

Kaukovalvonnan avulla ylivuotoihin pystytään reagoimaan nopeammin. Pienempiä pumppaamoita tyhjenetään tarvittaessa imuautoilla. Väliaikaisia jätevedensäiliöitä, joihin jätevettä voitaisiin kapasiteetin ylittyessä ohjata, ei ole laajamittaisessa käytössä verkostoalueella. Varavoimansyöttömahdollisuus pumppaamoilla vaihtelee myös kunnittain, eikä varavoimakonetta ole kaikilla. Akuutteja ympäristöhaittoja ei ole pääasiassa havaittu. Kuitenkin asenteet voivat vaikuttaa seurantaan, sillä useimmiten ympäristöön päässyt jätevesi on ylivuototilanteessa sade- ja hulevesien laimentamaa, minkä vuoksi niiden merkitystä ympäristöön ei pidetä merkityksellisinä eikä vaikutusten seurantaan välttämättä ryhdytä. Seurannan puutteen vuoksi myös ympäristövaikutusten muutoksia on vaikea arvioida.



Yleiset toimenpidesuosituks

Kuva:Minna Nummelin

Viemäriverkoston ylläpito

Viemäriverkoston hyvän suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon keinoin päästään parhaisiin tuloksiin merkittävien ylivuotojen vähentämisessä ja ylivuotojen ympäristövaikutusten minimoinnissa (Vienonen ym. 2017). Erityisesti saneerauksien ja kaukovalvonnan lisäämisen avulla on myös TSP Oy:n verkostoalueella pystytty parhaiten puuttumaan ylivuotojen toistuvuuteen. Viemäriverkoston kunnosta tulee olla mahdollisimman hyvin tietoisia, jolloin myös kriittisimmät kohteet pystytään tunnistamaan. Näin voidaan ennaltaehkäistä parhaiten rakenteellisista vaurioista tai tukoksista johtuvia ylivuotoja (Vienonen ym. 2012). Suositeltavaa olisi tehdä koko TSP Oy:n verkostoalueen kattava verkostomallinnus, jolloin kokonaiskäsitelmä verkostosta ja sen kunnosta tarkentuisi. Saneerauksiin tulee yhä enenevässä määrin kohdentaa varoja, sillä viemäriverkостossa on saneerausvelkaa. Saneeraustarpeiden selvittämisessä voidaan hyödyntää erilaisia työkaluja, joilla voidaan verkoston kunnan perusteella priorisoida saneerauskohteita. Kohteita priorisoitaessa on hyvä ottaa verkoston kunnan rinnalla huomioon mahdollinen ympäristöriski, jota voidaan tarkastella ympäristöriskiluvun avulla. Lisätietoja varojen kohdentamisesta löytyy esimerkiksi Varsinais-Suomen ELY-keskuksen julkaisusta ”Vesihuoltoverkoston saneeraustarpeen selvittäminen – työkalu varojen kohdentamiseen”.

Ympäristöriskianalyysin jälkeen suositellaan, että vesihuoltolaitokset käyvät systemaattisesti läpi pumppaamojen varustelutason ja ylivuotojärjestelyt ja ylivuotojen purkautumispisteet riskipumppaamoilla, mikäli näitä tietoja ei ole kirjattu ylös. Ylivuotojen

Toimenpiteet

- Järjestelmällinen ja ennakoiva ylläpito
 - Ajantasainen tieto verkoston kunnosta
 - Kriittisyysluokituksen määrittely tai muun priorisointityökalun käyttö verkoston kunnan selvittämiseksi
 - Kunnostus- ja varautumistoimenpiteiden kohdentaminen
- Koko viemäriverkoston mallinnus
- Toistuviin ylivuotoihin puuttuminen – esimerkiksi pumppaamon mitoituksen tarkistaminen
- Ylivuotopisteiden systemaattinen kartoitus
- Kaukovalvonnan lisääminen

purkautuminen tulisi ohjata hallitusti herkkien alueiden ulkopuolelle.

Kaikkiin pumppaamoihin suositellaan kaukovalvontaa, mutta kaukovalvonnan järjestämiseen erityisesti herkillä alueilla tulee panostaa, vaikka kyseessä olisi vain pieni pumppaamo. Erityisesti herkillä alueilla pienikin vuoto voi aiheuttaa merkittäviä riskejä ympäristölle tai ihmisten terveydelle. Kaukovalvonnalla pystytään helposti tehostamaan valvontaa ja ylivuotoihin reagoimista, jolloin pystytään vaikuttamaan ylivuotoihin ja niiden keston merkittävästi.

Parhaista ympäristökäytännöistä viemäriverkoston suunnittelussa, rakentamisessa ja tarkemmat kuvaukset parhaista käyttökelpoisista tekniikoista saa SYKE:n raportista Parhaat ympäristökäytännöt (BEP) viemäriverkoston suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa (Vienonen ym. 2017).

Vuotovedet ja hulevesien hallintatoimet

Viemäreiden kunnossapito on tärkein keino vuotovesien aiheuttaman kuormituksen vähentämiseen jätevesiviemäriverkostossa. Kunnat voivat osaltaan kestäväällä maankäytön suunnittelulla ja hulevesien kokonaisvaltaisella hallinnoinnilla pienentää viemäriverkoston kohdistuvia kuormituspiikkejä. Esimerkiksi katualueiden oikealla kallistuksella ja hulevesien johtamisrakenteilla pystytään ohjaamaan hulevedet jätevesiviemäreiden kaivonkansien ohi tehokkaasti (Vienonen ym. 2017). Myös kaivonkansien on oltava tiiviitä ja ylempänä kuin kadun alin taso. Hulevesien hallinnan tarpeet vaihtelevat kunnissa ja liittyvät usein tulvien ehkäisyyn ja hallintaan tai vesistöjen ja pohjavesien suojeluun ja tilan parantamiseen (Kuntaliitto 2012), mutta hulevesien hallinnan tuomat hyödyt myös vesihuoltoon tulisi huomioida vahvemmin.

Kunnat voivat suunnitella hulevesien hallintaa monella eri tasolla (Kuntaliitto 2012). Kunta voi laatia hulevesiohjelman tai -strategian, jossa määritellään kunnan toimintaperiaatteet ja pitkän ajan tavoitteet hulevesien hallinnalle. Hulevesiohjelmassa esitellään myös strategiaa tarkemmat toimenpiteiden aikataulut ja vastuut. Ohjelma sitoo kunnan eri tahot yhteisiin tavoitteisiin.

Kaavoituksen eri tasoilla pystytään puolestaan suunnittelemaan hulevesien hallintaa. Parhaat edellytykset hulevesien hallintaan liittyvien suunnitelmien ja selvitysten laadintaan ovat yleis- ja osayleiskaavatasolla. Yleiskaavassa ja osayleiskaavassa voidaan antaa myös yleispiirteisiä määräyksiä hulevesien hallintaan liittyvien toimenpiteiden mitoituksista (Kuntaliitto 2012). Erityisesti uusia alueita suunniteltaessa tulisi alusta alkaen ottaa huomioon hulevesien muodostuminen ja niiden käsittely mielellään jo niiden syntysijoilla, jolloin voidaan estää myös viemäriverkoston kohdistuva lisääntyvä kuormitus tulevaisuudessa.

Toimenpiteet

- Verkoston kunnossapito
 - Kaivon kansien systemaattinen läpikäyminen
 - Ajantasainen tieto verkoston kunnosta – verkoston kuntotutkimukset
 - Kriittisyysluokituksen määrittely tai muun priorisointityökalun käyttö kunnostus- ja varautumistoimenpiteiden kohdentamiseksi
 - Koko viemäriverkoston mallinnus
- Hulevesien kokonaisvaltainen hallinta
 - Kunnan oma tai ylikunnalliset hulevesistrategiat ja ohjelmat
 - Hulevesien hallinnon suunnittelu maankäytön suunnittelun ja vesihuollon yhteistyönä
 - Kiinteistöiltä tulevien hulevesien asianmukaisen ohjaamisen varmistaminen

Vesihuoltolain (22.8.2014/681) mukaan hulevesien johtaminen jätevesiviemäriin on pääosin nykyisin kielletty. Sekaviemäröinnistä on pääasiassa luovuttu alueen kunnissa. Erillisviemäröintiin siirtymisestä huolimatta jätevesiviemäriin saatetaan edelleen johtaa hulevesiä. Esimerkiksi kiinteistöjen salaojat tai muut pihan kuivatusvedet on saatettu ohjata suoraan jätevesiviemäriin, mikä kuormittaa verkostoa erityisesti rankkasateiden aikana. Näiden kiinteistöjen tulisi liittyä kunnan tai vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäriin. Mahdollisuuksien ja tarpeiden mukaan voitaisiin kehittää kannustimia kiinteistönomistajille hulevesiviemäröintiin liittymiseksi. Esimerkiksi Keravalla on otettu käyttöön sekaviemäröintimaksu ja Riihimäellä on tarjottu hyvityksiä liityntäkustannuksista, mikäli liityntä on tehty määräajan puitteissa (Vantaanjoen valuma-alueen jätevesiylivuodot 2011).

Toimenpiteet ylivuototilanteissa ja niihin varautuminen

Poikkeavissa tilanteissa syntyy päästöjä riskien hallinnatatoimista huolimatta, jolloin on tärkeää, että häiriötilanteet kirjataan, syyt analysoidaan ja niistä tiedotetaan avoimesti (Wessberg ym. 2006). Ylivuodot johtuvat usein luonnonolosuhteiden ääri-ilmiöistä kuten rankkasateista, joten täydellistä ylivuotojen ehkäisyä ei voida saada aikaan kohtuullisin kustannuksin (Vienonen, Laitinen & Lipas 2017). Tämän takia ylivuotojen ympäristö- ja terveysvaikutuksia sekä haitallisia vaikutuksia yleiseen viihtyvyyteen tulee minimoida johtamalla luontoon joutuvat, käsittelemättömät jätevedet paikkoihin, joista niistä on mahdollisimman vähän vahinkoa. Erityisesti herkillä alueilla tulisi huolehtia siitä, että ylivuototilanteessa jätevedet johdetaan herkän alueen ulkopuolelle. Ylivuodon johtaminen näissä kohteissa tulee aina tarkastella kohdekohtaisesti.

Ylivuototilanteiden muodostumista voidaan myös estää pidättämällä jätevettä verkoston yläosilla. Tällöin jäteveden pumppausta verkoston yläosilla vähennetään, jolloin jäteveden johtaminen alemmas verkostossa hidastuu. Näin voidaan toimia, jotta kuormitus verkoston alaosilla ei muodostuisi liian suureksi. Jäteveden pidättämismahdollisuus riippuu verkoston kapasiteetista ja vaatii kommunikaatiota vesihuoltolaitosten välillä, jotta pidätys voidaan ajoittaa oikein.

Paikkatietoanalyysien perusteella voitiin tunnistaa riskilukujen perusteella ympäristön ja viihtyvyyden kannalta herkimmillä ympäristöillä sijaitsevat jätevedenpumppaamot. Ympäristöriskiluvun perusteella pienimmät arvot saaneet jätevedenpumppaamot ovat potentiaalisesti sellaisia pumppaamoita, joista jätevesiylivuotojen vaikutukset jäävät vähäisimmiksi. Kuitenkin ylivuotokohteet tulisi analysoida tarkemmin

Toimenpiteet

- Huoltoyhteyden varmistaminen esim. imuautolle
- Varavoiman varmistaminen
- Ylivuodon ohjaaminen herkän alueen ulkopuolelle
- Ylivuodon ohjaaminen toiselta pumppaamolta pumppuja sammuttamalla
- Varasäiliöt herkillä alueilla
- Kaukovalvonnan lisääminen
- Ilmoitus kunnan ympäristöviranomaiselle ja terveydensuojeluviranomaiselle ylivuodoista
- Näytteenoton tilaaminen tarvittaessa

kohdekohtaisesti, ennen kuin niille aletaan johtamaan systemaattisesti jätevesiä kapasiteetin ylittyessä verkostossa. Käsittelemättömien jätevesien johtaminen ympäristöön on kuitenkin aina viimeinen keino kapasiteetin ylittymistilanteessa tai muussa häiriötilanteessa. Ylivuotojen hallinnassa tulee aina ensisijaisesti keskittyä ylivuototilanteiden ehkäisyyn.

Ylivuototilanteen syntymistä häiriötilanteessa voidaan ehkäistä erilaisin keinoin. Pumppaamojen tyhjentäminen ylivuotojen ehkäisemiseksi on tärkeää erityisen herkillä alueilla, kuten pohjavesialueilla ja vedenottamoiden läheisyydessä. Ylivuotojen ehkäisemiseksi erityisesti pieniä pumppaamoja voidaan tyhjentää imuautoilla, jolloin on erityisen tärkeää, että huoltoyhteys pumppaamoon on kunnossa (Vienonen ym. 2012). Herkillä alueilla on syytä turvata pumppaamojen toimintakyky myös sähkökatkotilanteissa varavoiman avulla. Pumppaamon läheisyyteen voidaan myös asentaa säiliö, jonne ylivuotovedet johdetaan.

Vesihuoltolaitosten välinen yhteistoiminta

Vesihuoltolaitoksilla on erilaiset resurssit verkoston eri alueilla. Näiden resurssien puitteissa vesihuoltolaitokset toimivat ja toteuttavat ylivuotoja vähentäviä toimenpiteistä kuten verkostosaneerauksia. Samojen haasteiden äärellä toimitaan vesihuoltolaitoskohtaisesti omalla toiminta-alueella. Kuntarajat ylittävän yhteistyön kehittäminen vesihuoltolaitosten välillä toimintatapojen kehittämiseksi, yhteistoiminnan lisäämiseksi on kuitenkin pitkän aikavälin tarkastelussa kustannustehokasta. Yhteistyö on avainasemassa myös seudullisen viemäroinnin hallinnan parantamisessa. Esimerkiksi koko verkostoalueen jätevesiverkoston kokonaisvaltainen mallintaminen kuntarajat ylittävästi lisää tietopohjaa viemäreiden kunnosta ja toimenpiteiden kohdentamisesta kokonaisuuden hallinnan kannalta. Yhteistyö laajempien kehityshankkeiden muodossa luo myös paremmat edellytykset ulkopuolisen rahoituksen saamiseksi.

Toimintavarmuuden parantamiseksi on useissa kunnissa tai kunnallisissa vesihuoltolaitoksissa jo nyt hieman yhteistoimintaa häiriötilanteiden varalta. Naapurikunnista saatetaan esimerkiksi lainata tarvittavia varaosia vikatilanteissa, mikä nopeuttaa vikojen korjaamista suhteessa tilanteeseen, jossa varaosia täytyisi tilata suoraan varaosien toimittajalta. Muutoin vikatilanteissa ei juurikaan ole yhteistoimintaa esimerkiksi ylivuototilanteiden hälytyksiin tai niihin reagoimiseen liittyen. Yhteistoiminta kuitenkin nähdään useissa vesihuoltolaitoksista mielekkäänä toimintana ja vesihuoltolaitosten välille toivotaan tiiviimpää yhteistoimintaa.

Toiminnan kehittämiseksi ehdotettiin esimerkiksi määräajoin järjestettävää tapaamista tai tapahtumaa, jossa TSP Oy:n toiminta-alueen vesihuollon henkilöstö kokoontuisi keskustelemaan ajankohtaisista asioista ja verkostoitumaan keskenään. Näiden vuosittaisten verkostoalueen omien vesihuoltopäivien järjestämisen vastuu voisi kiertyä vuosittain eri kunnilla. Konkreettisena ehdotuksena toimintavarmuuden ja yhteistoiminnan tehostamiseksi haastattelussa ehdotettiin myös yhteistä varaosapankkia tai yhteistä inventaariolistaa kriittisistä varaosista ja laitteistosta. Yhteinen inventaariolista olisi kaikkien vesihuoltolaitosten nähtävillä ja päivitettävissä, jolloin listan avulla pystyttäisiin nopeasti löytämään ne tahot, joihin ensisijaisesti kannattaa ottaa yhteyttä tarpeen sattuessa.

Yhteistoiminnan mahdollisuuksia

- Yhteinen koko verkoston kattava mallinnus verkoston toimivuuden selvittämiseksi
- Varavoimakoneen yhteishankinta
- Varaosapankin tai inventaariolistan luominen kriittisille varaosille
- Viemärointialueen omat verkostoitumispäivät
- Yhteisten toimintatapojen luominen esimerkiksi viestinnän suhteen

Seudullisessa viemäroinnissä yhteistoiminnan merkitys korostuu. Johdattaessa jätevesiä verkoston latvoilta aina keskuspuhdistamolle saakka, kulkevat jätevedet useamman kunnan kautta. Tällöin viemäriverkoston toimivuus on enemmän kuin verkoston osien summa. Verkostossa alempana sijaitsevan kunnan verkoston kapasiteetin ylittyessä jätevesiä ei voida pumpata verkoston latvoilta eteenpäin tai voi syntyä tilanne, jossa jätevesi olisi kannattavampaa ohjata yli jo verkoston latvoilta. Tällöin kapasiteetin loppumisesta johtuvaa patoutumista ei synny verkoston keski- tai alaosille. Ylivuotojen ympäristöriskien hallinnoinnissa mielekästä onkin tarkastella koko seudullista verkostoa kokonaisuutena, jolloin voidaan löytää ne pisteet, mistä jätevesiä voidaan poikkeustilanteessa johtaa hallitusti verkoston ohi.

Tässä esiin tuotuja tapoja yhteistoiminnan kehittämiseksi tulisi selvittää lisää ja niiden kehittäminen tulisi laittaa alulle esimerkiksi TSP Oy:n toimesta.

Viranomaisyhteistyön vahvistaminen

Kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset ovat vastuussa ympäristön tilan seurannasta. Kunnan ympäristöviranomaiselle tulisi ilmoittaa aina ylivuodoista, jotta viranomainen voi tehdä arvion näytteenoton ja jatkoseurannan tarpeellisuudesta. Tiedon jakamisen helpottamiseksi kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille ja terveydensuojeluviranomaiselle voidaan hakea tunnuksia Ylra-järjestelmään, jolloin ajantasainen tieto jätevedenpumppaamoiden sijainnista on aina viranomaisten saatavilla. Tällä hetkellä kaikilla kuntien viranomaisilla, jotka voisivat tarvita pumppaamojen sijaintitietoja ei ole tätä tietoa käytettävissä. Esimerkiksi jätevedenpumppaamojen sijaintitiedot suhteessa

uimarantoihin, sekä kasteluvetenä käytettäviin pintavesiin helpottaisi terveydensuojeluviranomaisen työtä vedenlaadun seurannassa ja valvonnassa.

Ylivuototilanteen jälkeen kunnan ympäristönsuojeluviranomainen voi velvoittaa vesihuoltolaitoksen puhdistamaan alueen, esimerkiksi puroon päätynyt liete voidaan poistaa ja jätteet kuljetetaan asianmukaisesti hävitettäväksi. Vesiin tai laajalle maa-alueelle kohdistuvia puhdistustoimenpiteitä tehtäessä olisi hyvä konsultoida myös ELY-keskuksen luonnonsuojeluviranomaista, jotta voidaan ottaa huomioon esimerkiksi direktiivin mukaiset tiukasti suojellut lajit puhdistusta tehdessä. Pohjavesialueilla tapahtuvat ylivuodot tulisi saattaa myös ELY-keskuksen pohjavesien suojelusta vastaavaan yksikön tietoon.

Kuntien terveydensuojeluviranomaisten ja vesihuoltolaitosten välistä yhteistyötä tulisi edelleen kehittää erityisesti uimarantojen vedenlaadun turvaamisen suhteen. Terveydensuojeluviranomaisen olisi hyvä olla tietoisia aina myös uimarantojen läheisyydessä tapahtuvista jätevesiylivuodoista, vaikka ne eivät aiheuttaisi suoria toimenpiteitä terveydensuojeluviranomaisilta. Terveydensuojeluviranomaiset toivovat, että vesihuoltolaitos informoisi heitä aina suoraan uimarantojen läheisyydessä tapahtuvista jätevesiylivuodoista uimakauden aikana, sekä talviuintipaikoilla vuoden ympäri. Uimakausi on Etelä-Suomessa 15.6–31.8 (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta 354/2008).

Viestintää voitaisiin tiivistää myös toiseen suuntaan eli terveydensuojeluviranomaisilta vesihuoltolaitokseen päin. Uimarannalla havaitun mikrobitason nousun voisi ilmoittaa vesihuoltolaitokselle, mikäli jätevesiverkosto tai jätevedenpumppaamo sijaitsee uimarannan läheisyydessä, erityisesti jos jätevesiverkosto alittaa vesistön. Viestintä voidaan hoitaa kevyellä ilmoitusmenettelyllä. Mikrobitasojen nousuun voi olla muitakin syitä kuin jäteveden päätyminen uimarannalle, eikä toisaalta lähistöllä tapahtuva jätevesiylivuoto automaattisesti tarkoita, että ranta jouduttaisiin sulkemaan. Viestinnän tehostaminen lisää tiedon avoimuutta kunnan eri toimijoiden välillä ja vahvistaa keskinäistä yhteistyötä.



Kuva: Pixabay

Yhteenveto

Hankkeen aikana laadittiin TSP Oy:n verkostoalueen kaikille noin 500 jätevedenpumppaamoille ympäristöriskianalyysi paikkatietomenetelmin. Ympäristöriskiluku kuvaa jätevedenpumppaamon potentiaalista riskiä herkille ympäristöille. Ympäristöriskiluku perustuu jätevedenpumppaamon sijaintiin suhteessa kuuteen eri jätevesiylivuodoille herkkään ympäristöön. Tarkastelun kohteina olivat pohjavesialueet, vedenottamot, vesistöt, kalastollisesti arvokkaat vesistöt, luonnonsuojelualueet ja uimarannat. Asiantuntija-arvioiden avulla kuvailtiin ylivuotojen riskien merkittävyyttä herkille ympäristöille. Kuntien vesihuoltohenkilöstöä ja ympäristöviranomaisia sekä terveydensuojeluviranomaisia haastateltiin nykytilanteen ja hyvien toimintatapojen selvittämiseksi

Kolmasosa verkostoalueen jätevedenpumppaamoista sai ympäristöriskiluvun 0, mikä tarkoittaa, etteivät ne sijaitse analyysin mukaisilla herkällä ympäristöillä tai niiden suojavaikyhykkeillä. Suurin osa (39 %) verkostoalueen jätevedenpumppaamoista sijaitsee kahdella herkällä ympäristöllä tai niiden suojavaikyhykkeellä saaden ympäristöriskiluvun 2. 1 ympäristöriskiluvun pumppaamoita on noin 28 % verkostoalueen pumppaamoista. Ympäristöriskiluvun 3 ja 4 pumppaamoita on vain 3 % kaikista verkostoalueen jätevedenpumppaamoista. Korkeimpia ympäristöriskiluvun pumppaamoita ei ole lainkaan verkostoalueella.

Ylivuotojen vähentämiseksi tulee kohdistaa resursseja verkoston ylläpitoon ja kunnan parantamiseen. Erityisesti hulevesikuormitusta viemäriverkostossa

pitää pienentää saneerauksien, mutta myös kaupunkisuunnittelun avulla. Hulevesistä johtuva kuormitus aiheuttaa ylivuotojen lisäksi taloudellisia kuluja. Kaukovalvonnan kehittämisellä on pystytty tehostamaan valvontaa ja reagointinopeutta ylivuototilanteissa ja sen kehittämistä suositellaan edelleen. Myös viranomaisyhteistyötä vesihuollon ja kunnan viranomaisten välillä voidaan edelleen vahvistaa ylivuotojen aiheuttamien riskien minimoimiseksi.

Kaikki verkostoalueen kunnat saivat käyttöönsä kunnittaiset tulokset ympäristöriskianalyysistä ja toimenpidesuosituksia, joiden avulla ylivuotoja ja niiden aiheuttamia riskejä herkille ympäristöille pystytään pienentämään. Hankkeen tuloksia voidaan hyödyntää saneerausten kohdentamisessa sekä vesihuollon ja kunnan viranomaisten nykyisessä työssä ja yhteistyön vahvistamisessa. Yhdessä ympäristöriskiluvun ja ylivuototietojen kanssa toimenpiteitä voidaan kohdentaa kaikista riskialttiimmille kohteille.

Ympäristöriskiluvun perusteella suoritettu vesihuoltoverkoston luokittelu kuvaa vesihuoltoverkoston riskipisteitä ympäristön ja ympäristöterveyden näkökulmasta tämän hetkisten tietojen valossa. Tarvittaessa ympäristöriskiluku voidaan laskea uudestaan esimerkiksi uuden pohjavesiluokittelun valmistuessa tai kohteittain uusien luonnonsuojelualueiden perustamisen jälkeen. Ympäristöriskiluku voidaan laskea myös yksittäisille kohteille verkoston laajennuksia ja uusien pumppaamoiden sijaintia suunniteltaessa.

Analyysin arvioiminen

Paikkatietopohjaisen riskianalyysin suurimmat haasteet liittyvät paikkatietoaineistojen laatuun ja tarkkuuteen. Vesistöjä kuvaavat Ranta10-aineistot kuvaavat Suomen vesistöjä, mutta eivät sinällään kuvaa vesilain mukaan määriteltyjä vesistöjä. Aineistossa saattaa olla puutteita erityisesti pienten kohteiden kuten purojen kohdalla. Aineiston kattavuudessa on hieman haasteita myös uimarantojen kohdalla, sillä uimarantoja on kuvattu pistemäisenä aineistona. Uimarantojen suojavyöhykkeiden avulla pystytään kuitenkin kompensoimaan pistemuotoisesta aineistosta koituvaa puutetta. Tarvittaessa riskilukuja voidaan päivittää esimerkiksi silloin kun uudet pohjavesiluokitukset astuvat voimaan.

Herkille ympäristöille lasketut suojavyöhykkeet ovat myös suuntaa antavia ja todellisuudessa suoja-alueiden kokoon vaikuttaa monet yksilölliset ympäristötekijät, kuten pinnanmuodot, maaperä ja maankäyttö. Paikkatietoanalyysien perusteella saadaan kuitenkin tehtyä koko verkostoa kattava ympäristöriskianalyysi,

jonka pohjalta voidaan antaa toimenpidesuosituksia sekä arvioida tarvetta tarkemmille analyyseille.

Tässä hankkeessa jätevedenpumppaamot ovat luokiteltu ympäristöriskiluvun mukaisesti riskiluokkiin. Tavoitteellisen varustelutason määrittelyn sekä pumppaamojen varustelutason tarkistuksen ja päivittämisen jälkeen riskiluokitusta voidaan tarpeen tullen muuttaa. Ympäristöriskianalyysiä voidaan soveltaa myös verkoston laajentamista suunniteltaessa ja paikkatietoanalyysi pumppaamon ympäristöriskiluvun laskemiseksi tulisi tehdä aina uusien pumppaamojen kohdalla.



Kuva: Unsplash

Viitteet

- Aaltonen, J. (2012). Hirvijoien vesistön toimenpideohjelma.
- Ahonen M. H., T. Kaunisto, R. Mäkinen, T. Hatakka, P. Vesterbacka, O. Zacheus & M. M. Keinänen-Toivola (2008). Suomalaisen talousveden laatu raakavedestä kuluttajan hanaan vuosina 1999–2007. Vesi-instituutin julkaisuja 4.
- Gustafsson, J., T. Kinnunen, A-L. Kivimäki & T. Suomela (2006). Pohjavesien suojeleminen. SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 25. Suomen ympäristökeskus. Helsinki
- Juvonen J. & J. Gustafsson (2012). Ohje pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan luokitteluun – päivitetty arviointiperusteet. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.
- Karvonen, A., T. Taina, J. Gustafsson, J. Mannio, J. Mehtonen, T. Nystén, M. Ruoppa, P. Sainio, K. Siimes, K. Silvo, S. Tuominen, M. Verta, K-M. Vuori & L. Äystö (2012). Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen. Ympäristöministeriön raportteja. 15.
- Korpelainen, H. (2013). Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita.
- Kuntaliitto (2012). Hulevesiopas. Helsinki
- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 30.12.2004/1299. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20041299#L1P2>> Viitattu 7.6.2017
- LUKE (2018). Tietoa kalalajeista. Suomen uhanalaiset kalat. <<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/suomen-uhanalaiset-kalat/>> Viitattu 6.6.2018
- Meriläinen P., J. Salminen, R. Britschgi, T. Nystén & T. Pitkänen (2017). Esiselvitys yhdyskuntien ja ruoantuotannon veden käytön riskien hallinnasta ja mahdollisuuksista. Työpaperi 32/2017. Terveystieteiden tutkimuskeskus ja Hyvinvoinninlaitos.
- Siintoharju, P. (2016). Jätevedenpumppaamoiden ylivuotojen ja jätevedenpuhdistamoiden ohitusten ympäristöriskit ja hallinta Pirkanmaalla. Raportteja 11 Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- Tilastokeskus (2017). Kuntien avainluvut. Saatavissa. <<http://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2017&active1=853&active2=019>> Viitattu 5.6.2017
- Perkonoja, M. & P. Salmi (2014). Paimionjokilaakson Natura 2000 -alueen hoito ja käyttösuunnitelma.
- Pöyry Finland Oy (2016). Vesilain mukainen lupahakemus Raisiojoen säännöstelypatojen ja betonikynnysten muuttamiseksi luonnonmukaisiksi pohjapatorakenteiksi, uuden pohjapadon rakentamiseksi sekä vanhojen säännöstelylupien lakkauttamiseksi. Varsinais-Suomen ELY- keskus, Raisio kaupunki.
- Silfverberg, P. (2017). Vesihuollon suuntaviivat 2020-luvulle. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 44. Helsinki
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta viitattu 10.10.2017 <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080177>>
- Soveltamisopas Uimavesiasetukseen 177/2008, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta STTV viitattu 3.10.2017 35 <http://www.valvira.fi/documents/14444/22511/Uimavesiasetuksen_soveltamisopas_11032_008.pdf>
- Suomen ympäristökeskus (2016). Ranta 10 – rantaviiva 1: 10 000 ja uomaverkosto. Avoin tieto. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus - Vesihuollon tietojärjestelmä VEETI (2017). Vesihuoltolaitosten raportteja. Viitattu 7.11.2017 <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Vesihuoltoraportit/Vesihuoltolaitosten_raportit>
- Suomen ympäristökeskus (2017b). Vesipuidedirektiivin mukaiset vesimuodostumat. Avoin tieto. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot
- Suomen ympäristökeskus (2017c). Pohjavesialueet. Avoin tieto. <http://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot>
- Terveystieteiden tutkimuskeskus 19.8.1994/763. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>> Viitattu 22.11.2017
- Valvira (2016). Toimintatavat talousveden laadun turvaamiseksi. Tautia aiheuttavat mikrobit.
- Vantaanjoen valuma-alueen jätevesiylivuodot - Esiselvitys ja toimenpideohjelma. (2011).
- Varsinais-Suomen ELY-keskus (2012). Saaristomeren valuma-alueen pintavesien toimenpideohjelma vuosille 2016–2021.
- Varsinais-Suomen ELY-keskus (2017). Vesihuoltoverkoston saneeraustarpeen selvittäminen – työkalu varojen kohdentamiseen.
- Vesilaki 27.5.2011/587 <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587#L1P3>> Viitattu 7.6.2017
- Vesihuoltolaki, luku 3a 22.8.2014/681 Huleveden viemäröinnin järjestäminen ja hoitaminen. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119#L3a>> Viitattu 9.11.2017
- Vienonen, S., J. Laitinen & R. Vilpas (2017). Parhaat ympäristökäytännöt (BEP) viemäriverkostojen suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2017. Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsinki
- Vienonen, S., J. Rintala, M. Orvomaa, E. Santala & M. Maunula (2012). Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa Suomen ympäristö 24. Suomen ympäristökeskus, Helsinki
- Wessberg, N., J. Seppälä, R. Molarius, S. Koskela, J. Pennanen, K. Silvo & P. Kekoni (2006). Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi. YMPÄRIS-hankkeen suosituksien. Suomen ympäristö 2. Suomen ympäristökeskus.
- Ympäristöministeriö (2014). Uudet säännökset pohjavesialueiden rajaamisesta, luokittelusta ja suojelemissuunnitelmista. Luettavissa <[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Tiedotteet_2014/Uudet_saannokset_pohjavesialueiden_rajaa\(32299\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Tiedotteet_2014/Uudet_saannokset_pohjavesialueiden_rajaa(32299))> Viitattu 12.12.2017
- Ympäristönsuojelulaki (527/2014). <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527#Pidp450124016>> Viitattu 20.12.2017

KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 67 2018				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Valonia, Kirsi Ahonen		Julkaisuaika Joulukuu 2018		
		Kustantaja /Julkaisija Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Julkaisun nimi TSP Oy:n viemäröntialueen ylivuotojen parempi hallinta Ympäristöriskianalyysi jätevedenpumppaamoille				
Tiivistelmä Turun seudun puhdistamo Oy:n verkostoalueen jätevesiylivuotojen parempi hallinta -hankkeessa tehtiin ympäristöriskianalyysi paikkatietomenetelmin ja kuvattiin mahdollisten ylivuotojen aiheuttamia riskejä ekologisesti ja ympäristöterveyden kannalta herkille ympäristöille kuten pohjavesialueille ja vedenottamoille, vesistöille ja kalastollisesti arvokkaille vesistöille, luonnonsuojelualueille sekä uimarannoille. Ympäristöriskianalyysi laadittiin kaikille TSP Oy:n verkostoalueen noin 500 jätevedenpumppaamolle. Suurin osa verkostoalueen jätevedenpumppaamoista sijaitsee kahdella herkällä ympäristöllä tai niiden suojavyöhykkeellä. Riskien tunnistamisen lisäksi hankkeessa välitettiin tietoa hyvistä käytännöistä kuntien välillä sekä kirjattiin toimintaohjeita ylivuototilanteita varten vesihuoltolaitoksille. Ylivuotojen vähentämiseksi tulee kohdistaa resursseja verkoston ylläpitoon ja kunnan parantamiseen. Erityisesti hulevesikuormitusta viemäriverkostossa pitää pienentää saneerauksien, mutta myös kaupunkisuunnittelun avulla. Hulevesistä johtuva kuormitus aiheuttaa ylivuotojen lisäksi taloudellisia kuluja. Riskikohteiden tunnistamisen avulla voidaan kohdentaa kunnossapito- ja saneeraustoimenpiteitä riskikohteille ja suunnitella parempia varautumistoimenpiteitä ylivuotojen vähentämiseksi. Hankkeen tuloksia voidaan hyödyntää myös vesihuollon ja kunnan viranomaisten nykyisessä työssä ja yhteistyön vahvistamisessa. Yhdessä ympäristöriskiluvun ja ylivuototietojen kanssa toimenpiteitä voidaan kohdentaa kaikista riskialttiimmille kohteille. Hanketta rahoittivat Turun seudun puhdistamo Oy, Valonia sekä alueen kunnat tai kunnalliset vesihuoltolaitokset: Aura, Kaarina, Lieto, Masku, Marttila, Mynämäki, Naantali, Nousiainen, Oripää, Paimio, Pöytyä, Raisio, Rusko ja Turku.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) jätevesi, pumppaamot, vesiensuojelu, vesihuolto, viemäriverkot				
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-760-7	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854
www www.ely-keskus.fi/julkaisut www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-314-760-7		Kieli Suomeksi
Sivumäärä 34				
Kustannuspaikka ja -aika Turku 2018				

Turun seudun puhdistamo Oy:n verkostoalueen
jätevesiylivuotojen parempi hallinta -hankkeessa
tehtiin ympäristöriskianalyysi paikkatietomenetelmin ja
kuvattiin mahdollisten ylivuotojen aiheuttamia riskejä
ekologisesti ja ympäristöterveyden kannalta herkille
ympäristöille kuten pohjavesialueille ja vedenottamoille,
vesistöille ja kalastollisesti arvokkaille vesistöille,
luonnonsuojelualueille sekä uimarannoille.

RAPORTTEJA 67 | 2018
TSP OY:N VIEMÄRÖINTIALUEEN YLIVUOTOJEN PAREMPI HALLINTA
YMPÄRISTÖRISKIANALYYSI JÄTEVEDENPUMPPAAMOILLE

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-760-7 (PDF)

ISSN-L 2242-2846
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-760-7

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi