

Saimaan alueen vesihuoltolaitosten tulva- ja kuivuusriskiarviointikyselyn vastauskooste



JAKELU: Kyselyn vastaanottaneet Saimaan ranta-alueiden merkittävät vesihuoltolaitokset sekä ELY-keskusten ja SYKEN alla mainitut tulva- ja kuivuusriskiasiantuntijat.

Alkusanat

Suomalais-venäläinen rajavesistökomissio on yhtenäistämässä periaatteita Saimaan ja Vuoksen tulvariskien arviointia varten. Tarkoituksena on saada mahdollisimman kattava ja yhtenevä käsitys Saimaan ja Vuoksen alueen tulva- ja kuivuusriskeistä, jotta niitä voitaisiin hallita mahdollisimman hyvin. Suorille tulvavahingoille on käytössä valtakunnallisiin aineistoihin perustuvia riskinarviointimenetelmiä, jotka ovat kohdekohtaiseen tulvariskikartoitukseen verrattuna karkeita. Tulvista aiheutuvia välillisiä vahinkoja ja riskejä ei kuitenkaan voida arvioida yhtä luotettavasti valtakunnallisilla menetelmillä. Vesihuoltolaitosten toiminnan häiriintyminen tai keskeytyminen voi aiheuttaa Saimaan alueella taloudellisia sekä ympäristövaikutuksia. Jätevesien tulviminen kaivon kansien tai muiden viemärintipisteiden kautta kiinteistöön, pihalle tai kadulle voi aiheuttaa myös terveydellistä haittaa. Vesihuoltolaitoksiin kohdistuvia tulevaisuuden tulva- ja kuivuusriskejä selvitettiin alueen merkittävillä toimijoilla alkukesällä 2019 lähetetyllä kyselyllä. Kyselyllä haettiin tarkennusta aiemmin käytettyyn erittäin karkeaan valtakunnalliseen arvioon, sekä kartoitettiin ensimmäistä kertaa Saimaan alueen tulva- ja kuivuusriskissä olevia jätevedenpuhdistamoita ja -pumppaamoita.

Kaikki saadut vastaukset on käsitelty luottamuksellisesti. Riskikohteiden sijainnit ja kriittiset vedenkorkeudet muine kuin taloudellisine vahinkotietoineen tallennetaan ympäristöhallinnon tulvatietojärjestelmään, johon myönnetään vain tehtäväperusteisia käyttöoikeuksia lähinnä ELY-keskusten ja SYKEN tulvariskiasiantuntijoille. Yksittäisiä vastauksia ei esitetä julkisesti eikä jaeta muille kyselyyn osallistuneille. Vahinkoarviot eri vedenkorkeuksilla esitetään tässä raportissa yhtenä kokonaisuutena korkeintaan Ala-Saimaan/Ylä-Saimaan tarkkuustasolla karkeasti pyöristettynä ja epävarmuudet huomioon ottaen.

Kaakkois-Suomen ELY-keskus: Tapio Tuukkanen, tapio.tuukkanen@ely-keskus.fi, 0295 029 225

Etelä-Savon ELY-keskus: Varpu Rajala, varpu.rajala@ely-keskus.fi, 0295 024 224

Pohjois-Karjalan ELY-keskus: Teppo Linjama, teppo.linjama@ely-keskus.fi, 0295 026 199

Pohjois-Savon ELY-keskus: Tuulikki Miettinen, tuulikki.miettinen@ely-keskus.fi, 0295 026 828

Suomen ympäristökeskus SYKE: Mikko Sane, mikko.sane@syke.fi, 0295 251 617

Suomen ympäristökeskus SYKE: Sara Todorovic, sara.todorovic@syke.fi, 0295 252 188 (koonnut raportin)

Vastausten tietojen perusteella voidaan tunnistaa tulvien ja kuivuuskausien vaikutuksia (esim. ihmismäärä, laajuus, kustannukset) ja alueellisia varautumistoimenpiteitä, sekä tarkentaa ja tunnistaa Saimaan kriittisiä vedenkorkeusarvoja. Vahinkoarviot päivitetään kyselystä saatujen tietojen ja tulvakarttoihin tehtyjen tarkennusten perusteella.

Kyselyn yhteenveto on jaettu viiteen osaan:

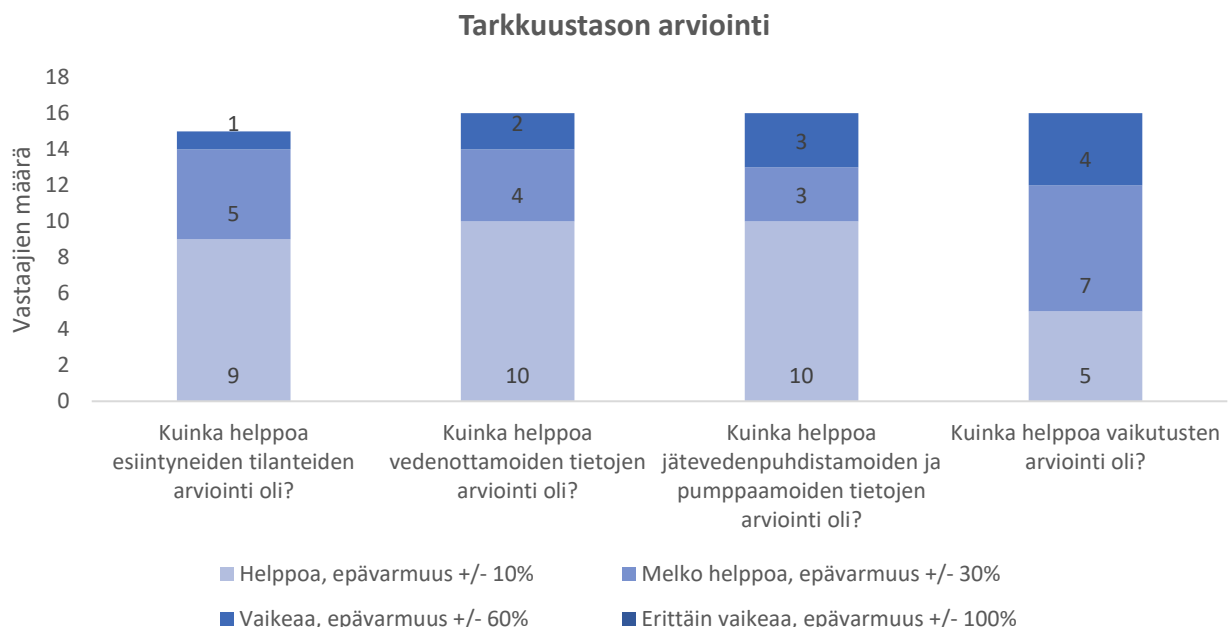
- i) Vastaajat ja vastaukset
- ii) Aiemmat tulva- ja kuivuustilanteet
- iii) Tulva- ja kuivuusriskikohteiden kartoittaminen
- iv) Tulva- ja kuivuusriskeihin varautuminen
- v) Johtopäätökset

i) Vastaajat ja vastaukset

Kysely lähetettiin Saimaan ranta-alueella sijaitseville 27 vesihuoltolaitokselle. Kyselyyn vastasi yhteensä 24 laitosta, jolloin kokonaisvastausprosentiksi muodostui 89 %. Kaikista vastanneista viisi laitosta ilmaisi, ettei heidän alueellaan ole tulva- tai kuivuusriskissä olevia vedenottamoita tai jätevedenpuhdistamoita/-pumppaamoita, eivätkä palauttaneet kyselyä täytettynä, minkä vuoksi tässä koosteessa käsitellään 19 vesihuoltolaitoksen vastauksia. Kysely kohdistettiin pääasiassa suurille vesilaitoksille, joista ennalta merkittävimiksi arvioituilta saatiin vastaus. Useat vesiosuuskunnat ostavat veden isommilta laitoksilta, ja mm. rantakaivoja on poistettu käytöstä. Vastaajien alueellinen jakauma oli myös suhteellisen tasainen: vastaajista 42 % (8 kpl) sijaitsee Ala-Saimaalla ja 58 % (11 kpl) Ylä-Saimaalla. Ala-Saimaalla tarkoitetaan Savonlinnan alapuolista aluetta, ja Ylä-Saimaalla vastaavasti yläpuolista aluetta. Yhdellä vesihuoltolaitoksella voi olla alueellaan useita kohteita laitoksen koosta ja toiminnasta riippuen.

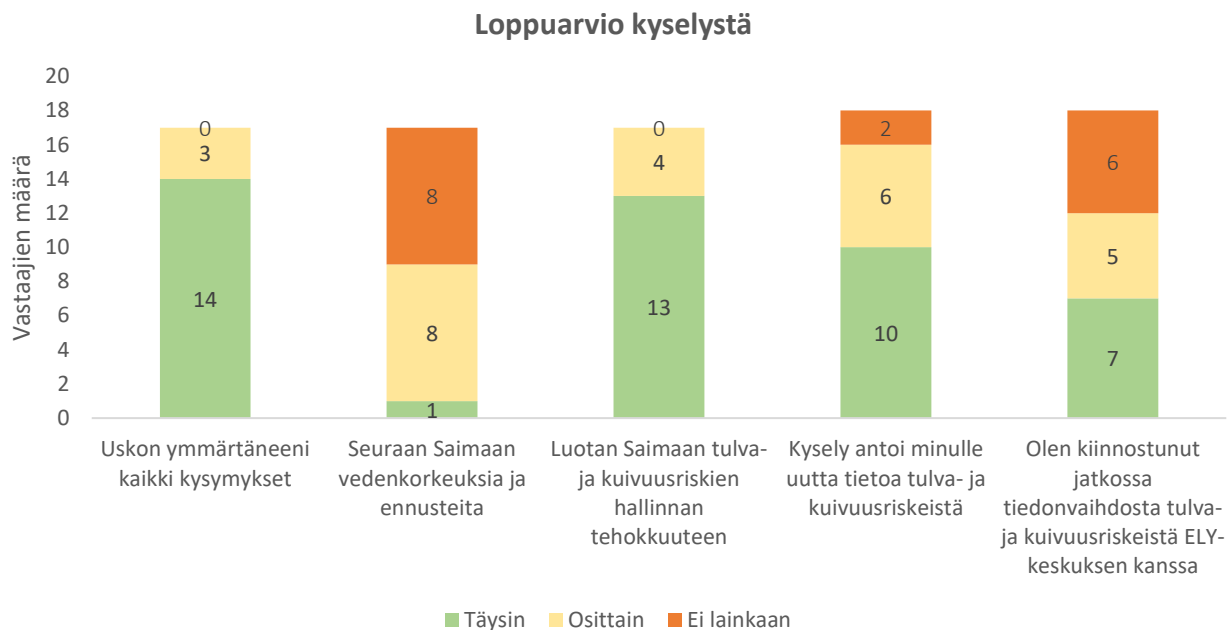
Kyselyssä oli 7 varsinaista kysymystä, joihin vastaajia pyydettiin täyttämään tietoja vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen vedenottamoiden ja jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden osalta. Vastattujen kysymysten määrä vaihteli vastaajan mukaan yhden ja kaikkien kysymysten välillä. Mihinkään kysymykseen ei saatu vastauksia kaikilta vastaajilta, ja joidenkin kysymysten osalta esiintyi myös eroja kysymyksen tulkinnassa ja kirjaamistavoissa. Jotta vastaukset olisivat mahdollisimman yhtenäisiä, syksyllä 2020 sekä alkuvuodesta 2021 kohdennettiin tietyille vastaajille vielä ylimääräinen tarkistuskierrös, jolla pyydettiin sähköpostin tai videopuhelun välityksellä tarkennuksia aiemmin annettuihin vastauksiin, erityisesti kriittisten vedenkorkeuksien osalta. Näin saatiin täydennettyä erityisesti tulvariskikohteiden tietoja, joita ei ole aiemmin kerätty esim. jätevedenpumppaamoista.

Kysymyksiin vastaaminen sekä vaikutusten arviointi koettiin pääasiassa helpoksi tai melko helpoksi (kuva 1). Esiintyneiden tilanteiden sekä vesihuoltolaitosten tietojen arviointi koettiin yli 85 % laitoksen osalta vähintään melko helpoksi. Esiintyneiden tilanteiden osalta arvioinnin koki vaikeaksi yksi vastaaja, vedenottamoiden osalta kaksi ja jätevedenpuhdistamoiden ja pumppaamoiden osalta kolme vastaajaa. Tämä tarkoittaa sitä, että tulviin ja kuivuuteen liittyvää kokemuseräistä tietoa tai dokumentaatiota on pääosin kaikilla laitoksilla hyvin käytössä. Toisaalta myös aikaisempia vahinkoja aiheuttaneita tulva- ja kuivuustilanteita on kyselyn perusteella koettu varsin vähän. Eniten hajontaa ilmeni tulvan tai kuivuuden vaikutusten arvioinnissa, jossa osa koki arvioinnin helpoksi ja osa vaikeaksi. Vastaajista 75 % koki vaikutusten arvioinnin helpoksi tai melko helpoksi. Vastaavasti 25 % vastaajista koki vaikutusten arvioinnin vaikeaksi. Mitä haastavammaksi arviointi koetaan, sitä suurempi epävarmuus vastauksiin liittyy.



Kuva 1. Vastaajien arvio annettujen vastausten tarkkuustasosta ja vaikutusten arvioinnin vaikeudesta.

Kyselyä pidettiin täysin tai osin ymmärrettävänä (kuva 2). Kyselyn koettiin antavan uutta tietoa Saimaan alueen tulva- ja kuivuusriskeistä suurimmalle osalle vastaajista. Vastaajista hieman yli puolet seuraavat edes osittain Saimaan vedenkorkeuksia ja ennusteita, mutta lähes puolet vastaajista ei seuraa niitä lainkaan. Jäljemmin mainituista kuitenkin kahden vesihuoltolaitoksen alueella sijaitsee tulvariskikohteita. Yleisesti noin kolme neljäsosaa vastaajista luottaa Saimaan tulva- ja kuivuusriskien hallinnan tehokkuuteen, ja neljäsosa osittain. Tiedonvaihdoista ELY-keskuksen kanssa oli täysin tai osittain kiinnostunut 67 % vastaajista.



Kuva 2. Vastaajien arvio kyselystä sekä Saimaan tulva- ja kuivuusriskien hallinnasta.

ii) Aiemmat tulva- ja kuivuustilanteet

Vedenottamoilla ja kaivoilla sekä jätevedenpuhdistamoissa ja -pumppaamoissa tapahtuneita aiempia tulva- ja kuivuustilanteita koskeviin kysymyksiin vastasi 5/19 vastaajista, joista kaksi laitosta kirjasi aiempia kuivuustilanteita ja neljä aiempia tulvatilanteita. Yksi laitos kirjasi siis sekä aiempia kuivuus- että tulvatilanteita. Vedenottamoilla oli raportoitu yksi tulva- ja yksi kuivuustapahtuma vuonna 2018 (tulva) ja 2003 (kuivuus). Kuivuudesta oli haittaa koko kyselyssä ainoastaan yhdellä pohjavedenottamolla, joka on kyselyn perusteella myös ainoa kuivuusriskikohde. Kuivuus ei ole aiheuttanut ongelmia jätevedenpuhdistamoille ja -pumppaamoille, mutta aikaisempia haitallisia tulvatilanteita oli raportoitu yhteensä 13 kappaletta, joista viiden tapahtuman kohdalla on mainittu ajankohdat vuosina 2006, 2012 ja 2013, ja yksi kohde tulvii aina keväisin sulamisvesien aikaan.

Vuonna 2018 korkeat vedenkorkeudet johtivat tulvatilanteeseen yhdellä **vedenottamolla** Ala-Saimaalla. Toimenpiteenä annettiin tulvahälytys sekä keskeytettiin vedenotto kaivoista. Vaikutuksiltaan tulva haittasi 3000-4000 alueen asukkaan vedensaantia, minkä lisäksi vedenottamolle koitui muita häiriintymisestä johtuvia kustannuksia. Kyseisen kohteen tulvariskiä lisää myös Pielisjoen hyhyedpadot, jotka voivat nostaa vedenkorkeuksia nopeastikin. Vuoden 2003 kuivuustilanne vedenottamolla johtui pohjaveden pinnan laskemisesta, ja uhkasi johtaa kaivoveden loppumiseen ihmisiltä. Toimenpiteenä tehtiin pohjavedenpinnan korkeuksien mittauksia. Nykyään kyseinen ottamo on korvattavissa varavedenottamolla. **Jätevedenpuhdistamoiden** ja **-pumppaamoiden** aikaisemmissa tulvatilanteissa ei ole tapahtunut merkittäviä vahinkoja, ja toimenpiteinä oli tehty ylivuodon tulppauksia ja patoluukkujen korotuksia.

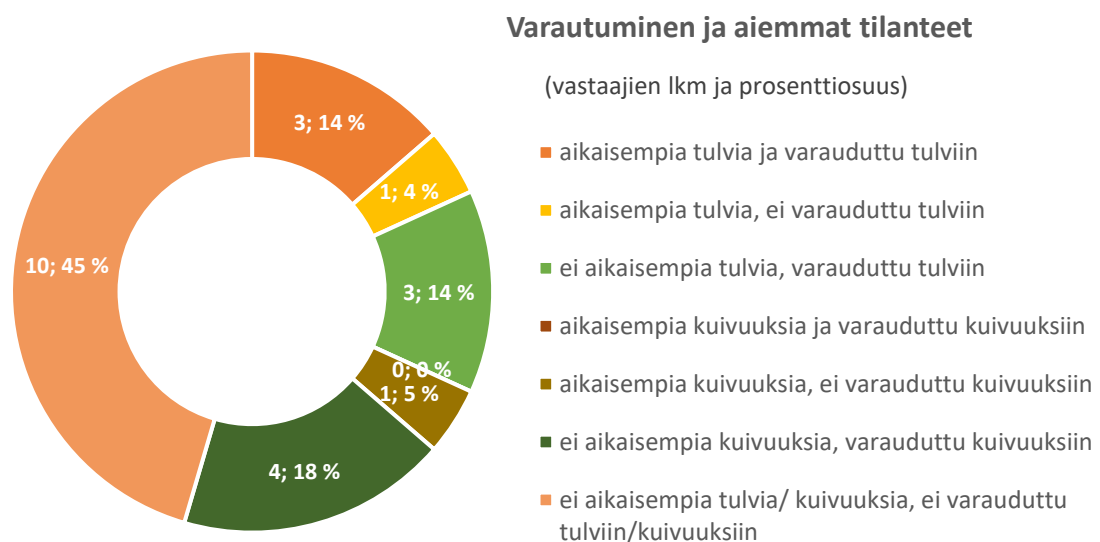
Taulukkoon 1 on koottu vastaajien ilmoittamien aikaisempien tulva- ja kuivuustapahtumien määrä alueittain. Ala-Saimaalla tulva- tai kuivuustilanteita oli koettu enemmän kuin Ylä-Saimaalla (taulukko 1). Ala-Saimaan tulvatilanteista 7/9 kirjattiin yhden vesihuoltolaitoksen pumppaamoilla. Näistä kuitenkin vain yhden kohdalle kirjattiin lisätietoja ajankohdasta sekä toimenpiteistä. Laitoksen antamien vastausten perusteella kyseisen laitoksen yleinen varautumistaso on kuitenkin riittävä ja tulviminen voidaan estää tulppauksella. Ala-Saimaalla

yhden pumppaamon kohdalla sulamisvedet nostavat aina keväisin viereisen ojan pintaa, ja vesi alkaa nousta ylivuotoputken kautta pumppaamoon. Ylivuotoputkeen on toimenpiteenä asennettu kuitenkin takaisku. Myös ylivuotopatojen korotuksia on tehty aikaisempien tulvien jälkeen kahdessa laitoksen kohteessa. Ylä-Saimaalla kirjatuista tulvista 3/4 tapahtui yhden laitoksen pumppaamoilla. Laitoksella on varautumissuunnitelma sekä tulvien että kuivuuden varalle.

Taulukko 1. Aiemmista tulva- ja kuivuustilanteista kärsineiden kohteiden lukumäärät alueittain.

Saimaan alue	Tulva (vedenottamot ja kaivot)	Kuivuus (vedenottamot ja kaivot)	Tulva (jätevedenpuhdistamot ja -pumppaamot)
Ala-Saimaa	0	1	9
Ylä-Saimaa	1	0	4
Kaikki yhteensä (kpl)	1	1	13

Kuvaan 3 on koostettu kysymykseen vastanneiden laitosten varautumisen taso suhteessa tapahtuneisiin tulva- ja kuivuustilanteisiin sekä vedenottamoilla ja kaivoilla että jätevedenpuhdistamoilla ja -pumppaamoilla. Kysymykseen vastasi 18 laitosta, ja yksi laitos voi esiintyä useassa kohdassa (esim. *ei aikaisempia tulvia, varauduttu tulviin* ja *ei aikaisempia kuivuuksia, varauduttu kuivuuksiin*). 45 % laitoksista ei ole kokenut aiempaa tulva- tai kuivuustapahtumaa eikä laitoksilla ole tulva- tai kuivuussuunnitelmaa, tai kysymykseen ei ole vastattu. Vastauksissa korostuvat ne laitokset, joissa on ollut aiempia tulvia, mutta ei ole tulvasuunnitelmaa (1 kpl), sekä aiempia kuivuuksia, mutta ei kuivuussuunnitelmaa (1 kpl). Tämä työ on kuitenkin käynnistänyt tarkemman selvitys- ja varautumistyön ainakin kohteessa, jossa ei ole vielä tulvasuunnitelmaa.



Kuva 3. Aikaisemmat tulva- ja kuivuustilanteet vedenottamoilla ja kaivoilla sekä jätevedenpuhdistamoilla ja -pumppaamoilla sekä laitosten varautumisen taso.

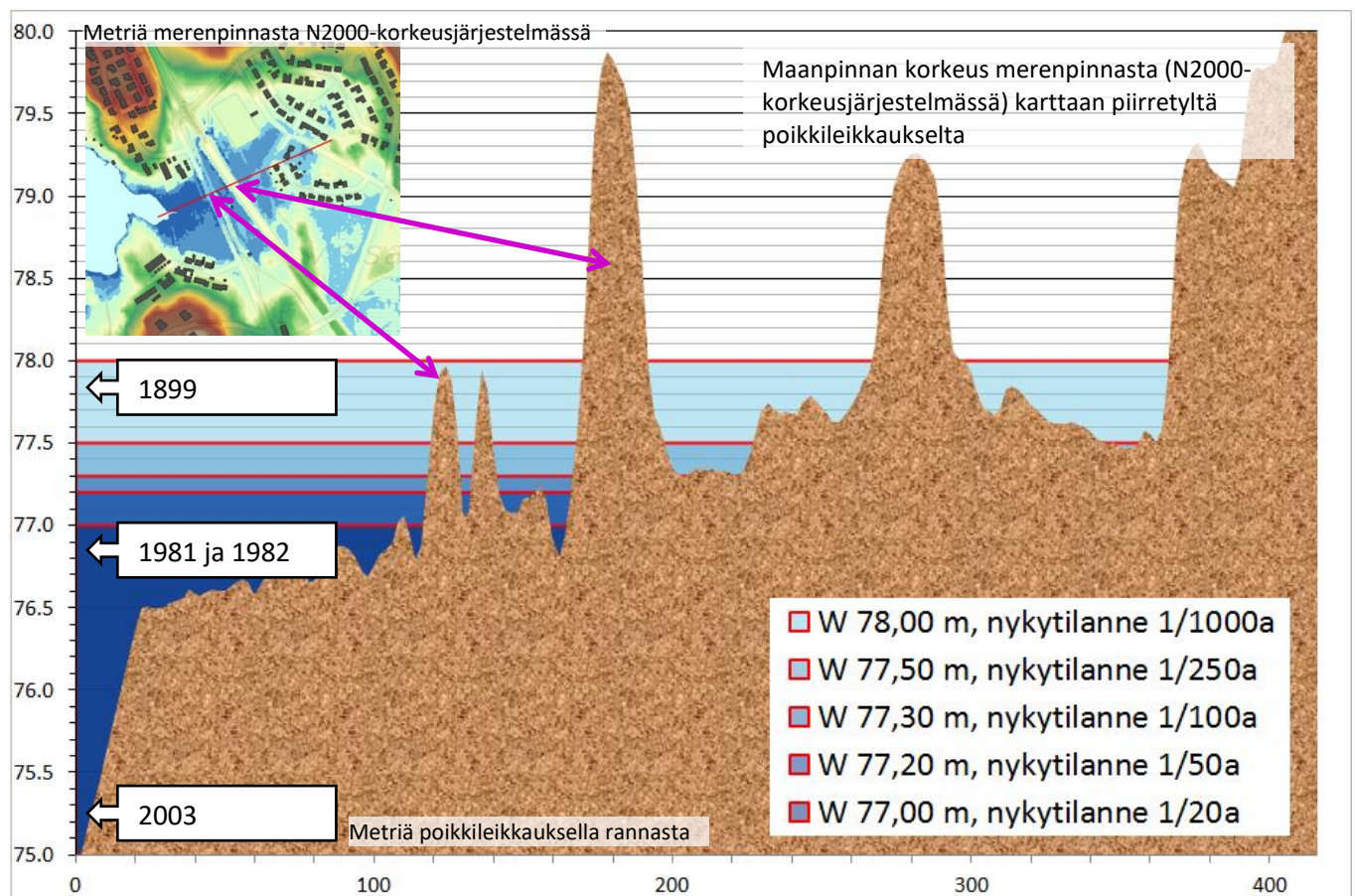
iii) Tulva- ja kuivuusriskikohteiden kartoittaminen

Jos vesistön vedenpinta nousee vedenottamolla tietyllä kriittiselle korkeudelle, saatetaan toimenpiteenä joutua keskeyttämään vedenotto alimmalla sijaitsevasta kaivosta. Keskeytyminen voi aiheutua myös veden nousemisesta sähkömuuntajalle tai pumppaamolle. Toisaalta vesistön vedenpinnankorkeuden aleneminen saattaa vaikuttaa vedenottamon vedenlaatuun ja antoisuuteen. Tästä syystä on tärkeää tunnistaa kriittiset vedenkorkeudet, joilla vesihuollolle aiheutuisi ongelmia ja olisi tarvetta ryhtyä ennaltaehkäiseviin toimiin niin kuivuuden kuin tulvankin osalta. Vaikka vedenotto jouduttaisiinkin keskeyttämään kaikista kaivoista, vedenotto saatetaan pystyä korvaamaan johtamalla verkostoon vettä toiselta vedenottamolta tai varavedenottamolta.

Tulva voi aiheuttaa jätevedenpuhdistamossa tai -pumppaamossa ylikuormittumista tai pysäyttää toiminnan kokonaan. Tämä voi johtua tulvaveden pääsystä viemäriverkostoon joko pumppaamoiden ylivuotoputken tai kannen kautta tai välillisesti esimerkiksi sähköjen katkeamisesta. Seurauksena käsittelemättömiä jätevesiä voi päätyä vesistöön ja aiheuttaa vesistön pilaantumista. Pumppaamoiden ylivuotoputkien takaiskuventtiilit ehkäisevät tulvaveden pääsyä pumppaamoon. Toisaalta pumppaamon ylivuotoputki saattaa olla sen verran alhaalla, että kohonneen vedenpinnan takia sitä ei pystytä käyttämään, jolloin padotus aiheuttaa riskin viemäreistä esimerkiksi lattiakaivojen kautta nouseville tulville.

Vedenkorkeuksien suhdetta maanpinnantasoon on hahmoteltu kyselyyn liitettyllä kuvalla (kuva 4). Taulukkoon 2 on koottu Ala-Saimaan ja Ylä-Saimaan alueen nykyiseen ilmastoon perustuvat tulvaveden korkeudet N2000-korkeusjärjestelmässä eri tulvien toistuvuuksilla. Lisäksi taulukossa on esitetty tulvavedenkorkeudet ilmastonmuutoksen seurauksena, mutta koska ilmastonmuutosskenaarioiden tulvakartat eivät ole tällä hetkellä helposti käytettävissä tulvakarttapalvelussa, vastaajia pyydettiin arvioimaan kriittisiä vedenkorkeuksia nykyiseen ilmastoon perustuvien kriittisten vedenkorkeuksien perusteella. Tulvan toistuvuutena pyydettiin käyttämään erittäin harvinaista tulvaa 1/1000a (nykytilanteessa tilastollisesti kerran 1000 vuodessa toistuva tulva, 0,1 % vuotuinen todennäköisyys), mikä vastaa Ala-Saimaalla vedenkorkeutta N2000+ 78,00m ja Ylä-Saimaalla vedenkorkeutta N2000+ 78,20m. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta 1/1000a tulva Ala-Saimaalla nousisi korkeuteen N2000+ 78,20m ja Ylä-Saimaalla N2000+ 78,40cm. Vastaajia pyydettiin luettelemaan näiden kriittisten vedenkorkeuksien sekä tulvakarttojen (www.ymparisto.fi/tulvakartat) avulla ne vedenottamot ja kaivot sekä jätevedenpuhdistamot ja -pumppaamot, jotka sijaitsevat tulvariskialueella.

Vedenottamoiden ja kaivojen kohdalla pyydettiin arvioimaan tulva- ja kuivuusriskiä, ja jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden osalta pelkkää tulvariskiä. Vastaajia pyydettiin lisäämään kohteiden tietoihin kriittiset vedenkorkeudet: toimenpiteiden käynnistämiskorkeus sekä toiminnan keskeytymiskorkeus, jotka perustuvat mitattuun tietoon (esim. ylivuotokorkeus, kaivon kannen korkeus). Lisäksi vastaajia pyydettiin arvioimaan kyseisen tulvariskikohteen osalta mahdollisia tulvan tai kuivuuden vaikutuksia (esim. ihmismäärä), sekä toimenpiteitä tulvavahinkojen ennaltaehkäisemiseksi ja välttämiseksi.



Kuva 4. Esimerkki tulvavaarakartan ja maanpinnan poikkileikkauksen suhteesta sekä vedenkorkeuden ääriarvoja. Kuvassa on havainnollistettu tulvakarttapalvelussa www.ymparisto.fi/tulvakartat esitetyt nykyisen ilmaston mukaiset tulvaskenaariot poikkileikkauksena Ala-Saimaalla N2000-korkeusjärjestelmässä. Kartalla on kuvattu sinisävyillä esimerkki tilastollisesti kerran 1000 vuodessa toistuvan erittäin harvinaisen tulvan (1/1000a) vaara-alueesta ko. poikkileikkauksen kohdalta. Mitä tummempaa sininen on kartalla, sitä syvempää on tulvavesi. Ylä-Saimaalla vedenkorkeuksien on arvioitu nousevan kussakin skenaariossa 20 cm korkeammalle kuin Ala-Saimaalla. Vastaavasti ilmaston muuttuessa vedenkorkeuksien on ennustettu nousevan nykyisiä 20 cm korkeammalle, esim. tilastollisesti kerran 250 vuodessa toistuva tulva (1/250a) nousee ilmastomuutoksen vaikutus huomioiden tasolle 77,70 m (N2000). Kaavioon on merkitty myös suurin mitattu vedenkorkeus (v. 1899) sekä viimeisimmät ääriarvot. Maanpinnan korkeus perustuu Maanmittauslaitoksen KM2-korkeusmalliin, jonka korkeustarkkuus on parempi kuin 30 cm.

Taulukko 2. Tulvakartoitetut nykyiseen ilmastoon perustuvat tulvavedenkorkeudet N2000-korkeusjärjestelmässä. Mukana myös ilmastomuutosskenaarioiden vedenkorkeudet kolmella tulvan toistuvuudella. Vesistöennusteissa ([linkki](#)) käytettävään NN-korkeusjärjestelmään verrattuna N2000-korkeusjärjestelmä on Saimaalla noin 25–35 cm korkeampi riippuen mittauspisteestä. Siirtokorjaukset eri valtakunnallisten korkeusjärjestelmien välillä voidaan laskea Maanmittauslaitoksen laatiman Suomen kattavan kolmioverkon avulla, jonka solmukohtiin on annettu korkeus kummassakin korkeusjärjestelmässä.

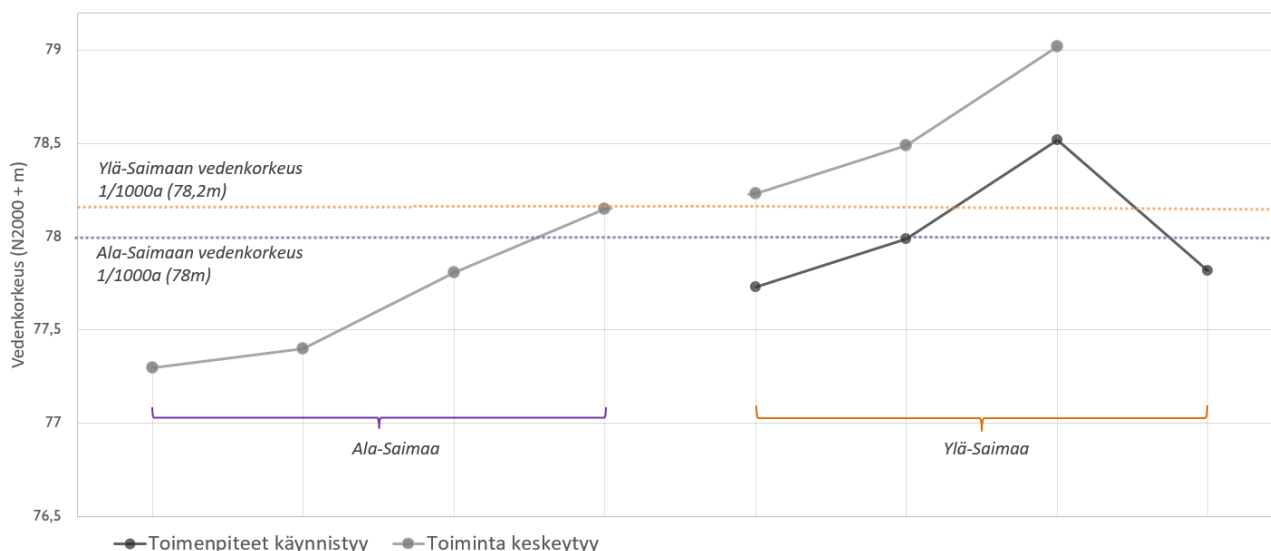
Toistuvuus	Ala-Saimaa (N2000+m)	Ylä-Saimaa (N2000+m)
1/20a	77	77,2
1/50a	77,2	77,4
1/100a	77,3	77,5
1/250a	77,5	77,7
1/1000a	78	78,2
Ilmastomuutos, 1/50a	77,4	77,6
Ilmastomuutos, 1/250a	77,7	77,9
Ilmastomuutos, 1/1000a	78,2	78,4

A. Vedenottamot ja kaivot

Kysymyksessä pyydettiin täydentämään tietoja niistä vedenottamoista ja kaivoista, joissa on mahdollinen tulva- tai/ja kuivuusriski. Kyselyyn oli esitätetty VEETI- ja POVET-tietojärjestelmistä poimittuja mahdollisia riskikohteita, jotka osuivat päällekkäisanalysillä tulvavaaravyöhykkeisiin maanpinnan korkeuden mukaisesti (korkeustarkkuus 30 cm). Vastaaja pystyi myös lisäämään listaan uusia kohteita. Vastaajia pyydettiin täydentämään taulukkoon erityisesti Saimaan kriittiset vedenkorkeudet, sekä keskeytymisen vaikutukset ja toimenpiteet. Kysymykseen vastasi seitsemän laitosta, ja **tulvariskissä olevia vedenottamoita** listattiin 11 kpl (5 kpl Ala-Saimaalla, 6 kpl Ylä-Saimaalla), ja **kuivuusriskissä** olevia 1 kpl (Ala-Saimaa).

Kuivuusriskissä olevan kohteen kriittiset vedenkorkeudet eivät ole kyselyn perusteella tiedossa. Tulvariskissä olevista kohteista 8/11 kirjasi kriittisiä vedenkorkeuksia, jotka on kuvattu kuvassa 5 ja taulukossa 3. Vedenottamoiden tiedot eivät ole julkisia, minkä vuoksi tunnisteena on käytetty aluejakoa. Vastauksissa oli yksi vedenottamo, joka sijaitsee hieman tulvakartoitetun alueen ulkopuolella, mutta jota voisi lähellä olevan tulvakartan reunan perusteella epäillä tulvariskikohteeksi. Kyseisen kohteen vedenotto on kuitenkin korvattavissa. Yhden kohteen osalta kirjattiin pelkkä toimenpiteiden käynnistämiskorkeus, kolmen kohteen osalta kirjattiin sekä toimenpiteiden käynnistämiskorkeudet että toiminnan keskeytymiskorkeudet, muissa kohteissa pelkkä toiminnan keskeytymiskorkeus. Alhaisin toiminnan keskeytymiskorkeus on N2000+ 77,3m (Ala-Saimaa). Kuvasta 5 huomataan, että kolme vedenottamo ei ole suorassa tulvariskissä 1/1000a tulvalla (toiminta keskeytyy). Tulvan vaikutus voi olla kuitenkin välillinen. Lisäksi tulvakartoissa voi olla virheitä, sillä ne perustuvat maanpinnan korkeuteen.

Eri vedenottamoiden ja kaivojen häiriintymis- ja keskeytymisvedenkorkeudet tulvatilanteessa



Kuva 5. Eri vedenottamoiden ja kaivojen kriittiset vedenkorkeudet Ylä- ja Ala-Saimaalla tulvatilanteessa (N2000). Ala-Saimaalla kohteita on 4 kpl ja Ylä-Saimaalla 4 kpl. Vaaka-akselilla esitetään yksittäiset vedenottamot ja kaivot toiminnan keskeytymiskorkeuden mukaan. Yksittäisten laitosten tai kohteiden nimiä ei anonymiteetin vuoksi esitetä kuvassa. Kuvaajaan on lisätty Ylä- ja Ala-Saimaan vedenkorkeudet 1/1000a tulvalla. Ylä- ja Ala-Saimaan vedenkorkeuksien ero on noin 20 cm.

Taulukko 3. Eri vedenottamoiden ja kaivojen kriittiset vedenkorkeudet Ylä- ja Ala-Saimaalla tulvatilanteessa (N2000). Ala-Saimaalla kohteita on 4 kpl ja Ylä-Saimaalla 4 kpl. Yksittäisten laitosten tai kohteiden nimiä ei anonymiteetin vuoksi esitetä taulukossa.

Vedenottamo/kaivo	Saimaan alue	Toimenpiteet käynnistyy (N2000+ m)	Toiminta keskeytyy (N2000+ m)
1	Ala-Saimaa		77,3
2	Ala-Saimaa		77,4
3	Ala-Saimaa		77,81
4	Ala-Saimaa		78,15
5	Ylä-Saimaa	77,23	78,23
6	Ylä-Saimaa	77,99	78,49
7	Ylä-Saimaa	78,52	79,02
8	Ylä-Saimaa	77,82	
Keskiarvo		Ylä-Saimaa: 77,9	Ala-Saimaa: 77,67m, Ylä-Saimaa: 78,58m

Kuvassa 5 1/1000a tulvakorkeuden alapuolella olevat kolme vedenottamoa ovat kaikki Ala-Saimaan alueella, ja kaikki ovat tällä tulvan toistuvuudella tulvariskissä. Näistä yhdessä vedenotto ei ole korvattavissa tulvatilanteessa, ja keskeytyminen voi vaikuttaa 60 asukkaan vedensaantiin vedenkorkeudella N2000+ 77,8m (taulukko 4). Muiden kohteiden osalta toiminta on korvattavissa joko varavedenottamolla tai lähivuosina valmistuvilla uusilla pohjavedenottamoilla. Keskimäärin vedenotto keskeytyy Ala-Saimaalla tasossa N2000+ 77,67m ja Ylä-Saimaalla tasossa N2000+ 78,58m.

Taulukko 4. Tulvariskissä olevien vedenottamoiden ja kaivojen tulvan potentiaaliset vaikutukset sekä lisätieto kohteen toiminnasta. Yksittäisten laitosten tai kohteiden nimiä ei anonymiteetin vuoksi esitetä taulukossa.

Vedenottamo/ kaivo	Saimaan alue	Toiminta keskeytyy (N2000+ m)	Lisätietoja	Vaikutukset
1	Ala-Saimaa	77,3	Vedenotto korvattavissa	Noin 40 000 asukasta
2	Ala-Saimaa	77,4	Vedenottamo ei käytössä	Alueen asukkaat
3	Ala-Saimaa	77,8	Vedenotto ei korvattavissa	Noin 60 asukasta
4	Ala-Saimaa	78,15	Vedenotto ei korvattavissa	Noin 2600 asukasta
5	Ylä-Saimaa	78,23	Vedenotto korvattavissa	Suuret euromääräiset kustannukset
6	Ylä-Saimaa	78,49	Vedenotto korvattavissa lähivuosina	Noin 1900 asukasta
7	Ylä-Saimaa	79,02	Vedenotto korvattavissa lähivuosina	Noin 1900 asukasta
8	Ylä-Saimaa	Ei tiedossa (toimenpidekorkeus: 77,82m)	Vedenotto korvattavissa	Noin 5000 asukasta

B. Jätevedenpuhdistamot ja jätevedenpumppaamot

Kysymyksessä pyydettiin täydentämään tietoja tulvariskissä olevista jätevedenpuhdistamoista ja -pumppaamoista. Vastaajia pyydettiin täydentämään taulukkoon nimen lisäksi kohteen koordinaatit, Saimaan kriittiset vedenkorkeudet (toimenpide- ja keskeytymiskorkeudet), tulvatilanteessa tehtävät sekä ennaltaehkäisevät toimenpiteet sekä keskeytymisen vaikutukset. Jätevedenpumppaamoista tehtiin myös paikkatietoaineisto, joka on julkisten kohteiden osalta näkyvissä tulvariskikartoilla (www.ymparisto.fi/tulvakartat). Vesihuoltolaitokset ovat kyselyssä voineet valita julkaistaanko kohteet internetin tulvakarttapalvelussa vai pelkästään tulvatietojärjestelmässä sisäiseen käyttöön.

Kysymykseen vastasi yhteensä kahdeksan laitosta. **Jätevedenpuhdistamoita ja -pumppaamoita** kirjattiin yhteensä **96 kappaletta**, Ylä-Saimaalla 43 kpl ja Ala-Saimaalla 53 kpl. Suurin osa kohteista on jätevedenpumppaamoita, ja puhdistamoita kirjattiin vain muutama kappale. Suurin yksittäisen laitoksen vastaama pumppaamoiden määrä oli 24 kpl, muuten määrä vaihteli 2-16 välillä per laitos. Kohteisiin kuuluu sekä isompien vesihuoltolaitosten kohteita sekä pienempiä kiinteistöpumppaamoita. Lähes kaikissa kohteissa tulvien varalle on suunniteltuja varotoimenpiteitä, ja vahinkoja on vältettävissä esim. takaiskuventtiilillä tai ylivuodon tulppauksella, pumppauksella, jne.

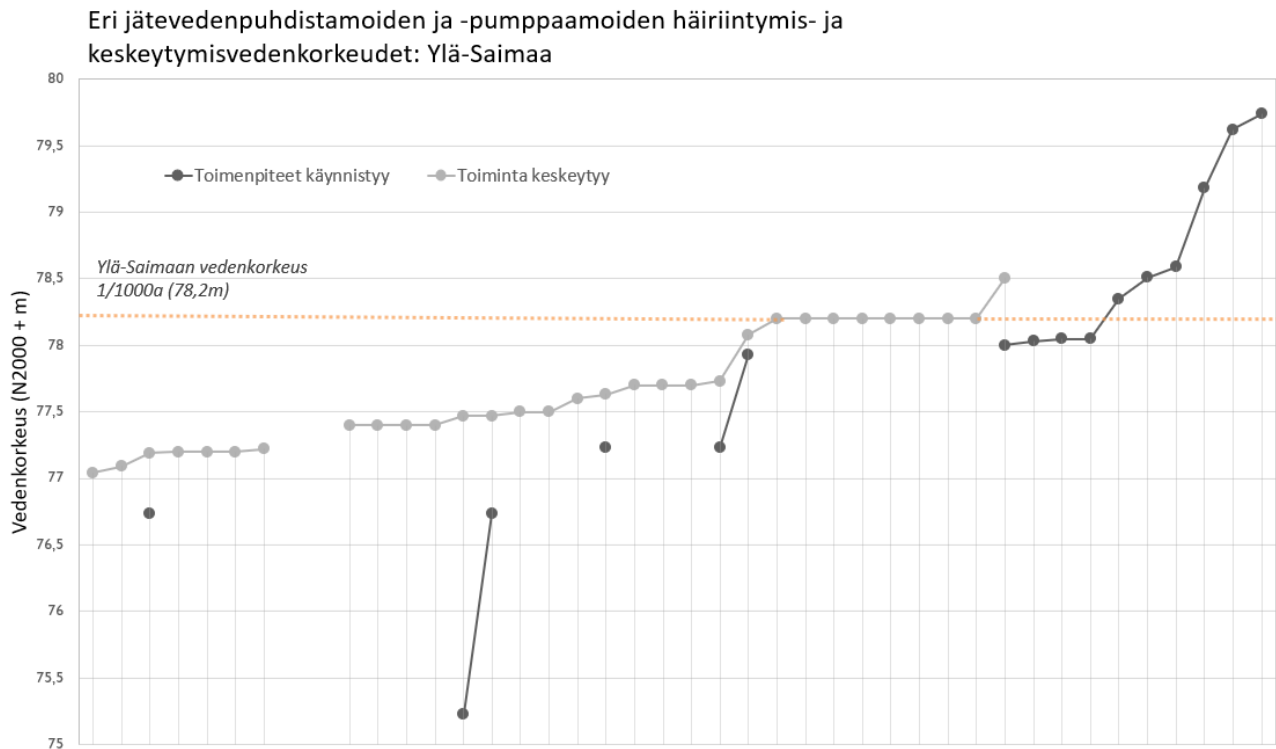
Kyselyssä kysytyt kriittiset vedenkorkeudet olivat samat kuin vedenottamoiden kohdalla, eli Saimaan vedenkorkeus, jolloin toimenpiteet käynnistyvät ja jolla toiminta keskeytyy. Vastaaja pystyi myös kirjaamaan vedenkorkeuden tulvakartoilla käytettävien tulvan toistuvuuksien perusteella (esim. 1/100a, 1/1000a). Vedenkorkeuksien osalta vastauksista ei saatu yhtenäistä aineistoa, sillä useamman kohteen osalta vedenkorkeus annettiin vain toiseen kategoriaan, osaan taas kumpaankin ja osaan ei kumpaankaan. Aineistoa pyrittiin täydentämään syksyllä 2020 sekä alkuvuodesta 2021 tehdyillä täydennyskierroksilla, jolloin saatiin tarkennettua joitakin vedenkorkeuksia. Tulvakartoilta tulkittiin ja täydennettiin toiminnan keskeytymiskorkeuksia niiden kohteiden osalta, joiden tietoja ei raportin kirjoittamisen aikana ollut saatavilla, ja mikäli tulvakartalta tulkittu korkeus ylittää toimenpiteiden käynnistämiskorkeuden. Toiminnan keskeytymiskorkeudeksi tulkittiin tässä tapauksessa vedenkorkeus, jolla vesi nousee kyseistä kohdetta kuvaavan pisteen kohdalle maanpinnan korkeuteen perustuen (Maanmittauslaitoksen KM2-korkeusmalli).

Kriittiset vedenkorkeudet on kuvattu Ylä-Saimaan osalta kuvassa 6 (laitos N=5, kohde N=40) ja Ala-Saimaan osalta kuvassa 6 (laitos N=4, kohde N=50). Kahta Ylä-Saimaan ja kolmea Ala-Saimaan kohdetta ei ole sisällytetty kuvaajiin, sillä kohteiden osalta ei ole vielä annettu korkeuksia tai ne eivät ole sijainnin perusteella tulva-alueella. Kuvaajissa kohteet on järjestetty alimman toiminnan keskeytymiskorkeuden perusteella. Allekkain olevat pallot kuvaavat yksittäisen kohteen kriittisiä vedenkorkeuksia.

Ylä-Saimaalla toiminta keskeytyy kyselyn perusteella välillä N2000+ 77,04...78,2m, jossa 78,2m on Ylä-Saimaan vedenkorkeus 1/1000a tulvalla. Ylä-Saimaan alueelta kirjattiin muutama jätevedenpuhdistamo, joiden toiminta

häiriintyy vasta erittäin harvinaisella tulvalla. Useamman kohteen osalta toiminnan keskeytymisiä alkaa syntyä vedenkorkeudesta N2000+ 77m alkaen. Muutama kohde on tulvariskissä jo 1/20a tulvalla (alle N2000+ 77,20m).

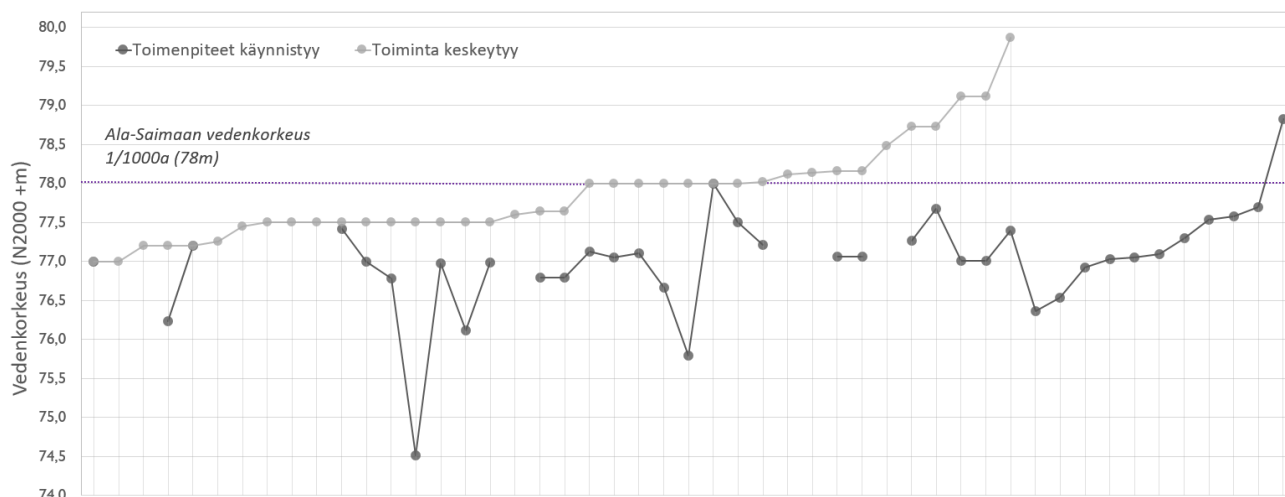
Kaksi pumppaamo sijaitsee Liperin tulvasuojellulla alueella (N2000+ 77,47m asti). Kohteissa on kuitenkin suuri viemäritulvien riski jo alhaisemmilla vedenkorkeuksilla johtuen matalalla sijaitsevista viemäriputkista. Yhteensä 1/100a tulvan tason (N2000+ 77,5m) alapuolella sijaitsee 15 kohdetta ja kaikkiaan toiminta keskeytyy 1/1000a tulvalla 30 kohteella. Kohteilla, joille toiminnan keskeytymiskorkeutta ei ole merkitty, ei tulvakarttojen perusteella ole tulvariskiä.



Kuva 6. Eri jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden kriittiset vedenkorkeudet Ylä-Saimaalla tulvatilanteessa (N = 40). Vaaka-akselilla kohteet järjestettynä toiminnan keskeytymiskorkeuden mukaan. Yksittäisten laitosten tai kohteiden nimiä ei anonyymiteetin vuoksi esitetä kuvassa. Kuvaajaan on lisätty Ylä-Saimaan vedenkorkeus 1/1000a tulvalla (N2000+ 78,2m).

Tulvatilanteessa toiminta häiriintyy Ala-Saimaan kohteissa keskimäärin tasossa N2000+ 77,1m ja keskeytymisiä alkaa tapahtumaan tasosta N2000+ 77m alkaen. Tulvariskissä olevia jätevedenpuhdistamoita ei kirjattu Ala-Saimaan alueelta. Yhteensä 1/100a tulvan vedenkorkeustason (N2000+ 77,3m) alapuolella sijaitsee kuusi kohdetta, ja kaikkiaan 1/1000a tulvalla (N2000+ 78m) toiminta keskeytyy 28 kohteessa. Ala-Saimaan kohteissa on esitetty Ylä-Saimaasta poiketen useammin toimenpiteiden aloittamiskorkeus, jolloin nähdään selvästi ero toimenpiteiden aloittamisen ja keskeytyksen välillä (kuva 7). Myös alin toiminnan keskeytymiskorkeus on korkeampi kuin Ylä-Saimaalla, kun otetaan huomioon 20 cm vedenkorkeuksien ero. Kuten myös Ylä-Saimaan kohdalla, kohteilla, joille toiminnan keskeytymiskorkeutta ei ole merkitty, ei tulvakarttojen perusteella ole suoraa tulvariskiä. Toimenpiteisiin kuitenkin ryhdytään jo hyvissä ajoin mahdollisten tulvavahinkojen välttämiseksi.

Eri jätevedenpumppaamoiden häiriintymis- ja keskeytymisvedenkorkeudet: Ala-Saimaa



Kuva 7. Eri jätevedenpumppaamoiden kriittiset vedenkorkeudet Ala-Saimaalla tulvatilanteessa (N = 50). Vaaka-akselilla kohteet järjestettynä toiminnan keskeytymiskorkeuden mukaan. Yksittäisten laitosten tai kohteiden nimiä ei anonymiteetin vuoksi esitetä kuvassa. Kuvaajaan on lisätty Ala-Saimaan vedenkorkeus 1/1000a tulvalla (N2000+ 78m).

Vaikutusten arviointi

Kysymyksessä pyydettiin myös listaamaan kohdekohtaisesti tulvan mahdolliset vaikutukset tai vahingot. Taulukoissa 5 ja 6 on esitetty erikseen Ylä- ja Ala-Saimaan alueen jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden tulvatilanteen vaikutukset järjestettynä alimman toiminnan keskeytymiskorkeuden mukaan. Vaikutuksia listattiin epätasaisesti eri laitosten osalta, ja yksittäinen laitos saattoi vastata hyvinkin tarkasti omien kohteiden osalta mm. tarkan henkilömäärän, kun taas osa vastaajista jätti kohdan tyhjäksi. Vaikutuksiin listattiin mm. asukkaiden ja talouksien määriä, veden pääseminen ylivuodon kautta verkostoon sekä alikulun kuivatuksen vaikeutuminen. Karkeita kustannuslaskelmia esim. patoluukkujen korotuksista tai rakennusten ja varusteiden korvaamisesta oli tehty muutaman kohteen kohdalle, mutta näitä tietoja ei ole tässä raportissa esitetty.

Ylä-Saimaalla tulva-alueella sijaitsee enemmän pieniä pumppaamoita, joiden vaikutusalueella asuu muutamia talouksia. Suurimmassa tulvariskissä on kuitenkin yhden jätevedenpumppaamon siirtoviemäri. Pumppaamo sijaitsee Liperin tulvasuojellulla alueella (1/100a tulva, N2000+ 77,47m asti), voi viettoviemärin tulviminen aiheuttaa suurta haittaa. Pumppaamon toiminnan keskeytyminen voi vaikuttaa koko taajaman ja lähiympäristöjen asukkaisiin ja ympäristöön, sekä aiheuttaa suuret taloudelliset tappiot vesihuoltolaitokselle, mikäli varotoimenpiteet eivät onnistu.

Ala-Saimaalla sijaitsee enemmän tulvariskikohteita, joiden vaikutusalueella asuu useita tuhansia ihmisiä, mikäli kohteen toiminta keskeytyy. Isommat kohteet sijaitsevat korkeammalla, mutta vaikka tulvan todennäköisyys onkin pieni, niistä voi seurata suuria vahinkoja suurten jätevesivirtaamien ja vaikutusalueen vuoksi. Eräs Ala-Saimaan kohde joutuu tulvan saartamaksi jo 1/50a tulvalla (N2000+ 77,2m). Tulvan saartamaksi joutuminen voi aiheuttaa välillisiä vahinkoja, jos esimerkiksi tie- tai maayhteys katkeaa.

Erityistä huomiota kiinnitettiin alimpaan vahingollisia seurauksia aiheuttavaan korkeuteen, jonka tulkitseminen kyselyn vastauksista ei ollut suoraviivaista. Vahinkoja voi syntyä suoraan tai välillisesti. Alin vahingollisia seurauksia aiheuttava korkeus riippuu täten kohteen koosta, toimenpiteistä ja niiden onnistumisesta sekä mahdollisten vaikutusten suuruudesta. Vahinkoja voi syntyä jo ylivuotokorkeudella, mikäli ylivuotoa ei onnistuta tulppaamaan ajoissa, jolloin tulvavesi voi päästä verkostoon, mikä ilmenee myös taulukosta 6 joidenkin kohteiden kohdalla. Saimaalla kuitenkin tulvat kehittyvät sen verran hitaasti, että varotoimenpiteisiin pitäisi olla hyvin aikaa. Tärkeämpää on tietää, miten tulvia voi ennakoida ja miten niihin voi varautua, sekä miten tulvatilanteessa tulee toimia vahinkojen minimoimiseksi. Tiedotteiden, vesitilanne-ennusteiden ja tulvavaroitusten seuraamisella on tärkeä rooli siinä, että varautumistoimenpiteisiin voidaan ryhtyä ajoissa.

Taulukko 5. Jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden kriittiset vedenkorkeudet, tulvan vaikutukset sekä laitosten koko Ylä-Saimaalla tulvatilanteessa. Kohteet on järjestetty alimman toiminnan keskeytymiskorkeuden perusteella.

Laitos	Toimenpiteet käynnistyy (N2000+m)	Toiminta keskeytyy (N2000+m)	Vaikutukset	Laitoksen koko, jäteveden määrä/vuosi (m3)
1		77,04		
2		77,09		
3	76,73	77,19	n. 10 taloutta	500
4		77,2	5 hlö	10
5		77,2	3 hlö	20
6		77,2	3 hlö	10
7		77,22		
8		77,4	3 hlö	20
9		77,4	3 hlö	20
10		77,4	3 hlö	30
11		77,4	3 hlö	5
12	75,23	77,47	Tulvasuojeltu 1/100a tulvaan asti. Viemäritulvan riski, vaikutusalue koko taajaman viemäröity alue ja siihen liitetyt osuuskunnat ja yhtymät. Jos tulppaus onnistuu niin jätevesi on mahdollista ohjata eteenpäin.	150 000
13	76,73	77,47	Tulvasuojeltu 1/100a tulvaan asti	
14		77,5		
15		77,5		
16		77,6	50 hlö	4419
17	77,23	77,63	n. 25 taloutta	1000
18		77,7	3 hlö	100
19		77,7	3 hlö	15
20		77,7	3 hlö	20
21	77,23	77,73	Koko taajaman viemäröity alue ja siihen liitetyt osuuskunnat ja yhtymät. Jos tulppaus onnistuu niin jätevesi mahdollista ohjata eteenpäin. Jos toinen JVP ei enää käytössä, niin vaikutus vain 50 taloutta.	151 000
22	77,93	78,08	Uudehko asuinalue, n. 21 tonttia joista 3 käytössä	100
23		78,2	27 000 hlö	2 726 840
24		78,2	3 hlö	15
25		78,2	3 hlö	20
26		78,2	5 hlö	20
27		78,2	2 hlö	30
28		78,2		
29		78,2		
30		78,2		
31	78	78,5	Noin 90 000 asukasta	6 700 000
32	78,03		Noin 2600 asukasta	986 584
33	78,35			4 135 500
34	78,59			1 454 989
35	78,51			1 189 605
36	79,74			1 502 423
37	79,62			688 784
38	79,18			854 322
39	78,05			265 568
40	78,05			726 348

Taulukko 6. Jätevedenpumppaamoiden kriittiset vedenkorkeudet, tulvan vaikutukset sekä laitosten koko Ala-Saimaalla tulvatilanteessa. Kohteet on järjestetty alimman toiminnan keskeytymiskorkeuden perusteella.

Laitos	Toimenpiteet käynnistyy (N2000+m)	Toiminta keskeytyy (N2000+m)	Vaikutukset	Laitoksen koko, jäteveden määrä/vuosi (m3)
1	77	77	3 taloutta	2000
2		77	JV-puhdistamon tulopumppaamo, suuret vaikutukset	
3		77,2	Jää veden alle	195
4	76,24	77,2	20 hlö	2000
5	77,2	77,2	150-200 taloutta	750
6		77,26		
7		77,45	Tarkkailua varten	
8		77,5	Jää veden alle	1121
9		77,5	Jää veden alle	592
10		77,5	Jää veden alle	80
11	77,42	77,5	20 hlö	1000
12	77	77,5	10 000 hlö	700 000
13	76,78	77,5	50 hlö	130 000
14	74,51	77,5	15 000 hlö	4000
15	76,98	77,5	8000 hlö	30000
16	76,12	77,5	1000 hlö	1500
17	76,99	77,5	50 hlö	1 800 000
18		77,6	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
19	76,79	77,64	Alikulun kuivatus voi vaikeutua	
20	76,79	77,64	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
21	77,13	78	800 hlö	5000
22	77,05	78	200 hlö	70 000
23	77,11	78	20 hlö	2000
24	76,66	78	800 hlö	65 000
25	75,79	78	20 hlö	4000
26	78	78	3 taloutta	150 000
27	77,5	78	8 taloutta	3000
28	77,21	78,02	Ei aiheuta vahinkoja jätevedenpuhdistamolle	
29		78,12		
30		78,14	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
31	77,06	78,16	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
32	77,06	78,16		
33		78,48	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
34	77,68	78,73	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
35	77,27	78,73	Suuri pumppaamo. JV-puhdistamon tulopumppaamo.	190 000
36	77,01	79,12	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
37	77,01	79,12	Vesi pääsee ylivuodon kautta verkostoon	
38	77,4	79,87		
39			Jää saarroksiin jo 1/50a tulvalla	530
40	77,3		50 hlö	20 000
41	77,7		40 hlö	2000
42	77,58		20 hlö	3000
43	76,92		5000 hlö	2000
44	77,54		10 hlö	2000
45	76,36		200 hlö	180 000
46	76,54		20 hlö	1000
47	78,83		800 hlö	5000
48	77,1		20 hlö	7000
49	77,03		20 hlö	2000
50	77,05		50 hlö	1 200 000

iv) Tulva- ja kuivuusriskeihin varautuminen

Aiemmin kuvassa 3 kuvattiin laitosten yleistä varautumisen tasoa tulviin ja kuivuuteen liittyen. Varautumissuunnitelmia koskevaan kysymykseen vastasi yhteensä 18 laitosta. Vastausten perusteella **22 %**:lla vastaajista on kohdekohtainen **varautumissuunnitelma** sekä tulvien että kuivuuden varalle, ja **11 %**:lla vastaajista pelkkien **tulvien** varalle. Näin ollen siis suurimmalla osalla (**67 %**) laitoksista **ei ole varautumissuunnitelmaa** tai sen olemassaolosta ei tiedetä. Tulevaisuuden tulviin varautumisen ja tulvariskien hallinnan suunnittelun kannalta huomionarvoista on se, että yhdellä laitoksella ei ole selkeää varautumissuunnitelmaa tulvien ja kuivuuden varalle, vaikka laitos on kokenut aiemman tulvatilanteen. Kohteella on myös useita jätevedenpuhdistamoita ja -pumppaamoita tulvavaara-alueilla. Kyseisen laitoksen riskitietoisuus on kuitenkin lisääntynyt viime vuosien aikana, ja tämä kysely on myös kannustanut tarkempien korkeustietojen mittaamiseen ja varautumissuunnitteluun. Tulviin (ja kuivuuteen) varautumiseen tulisi kiinnittää huomiota kaikilla laitoksilla, joilla kyselyn perusteella on realistinen riski tulvavahinkojen esiintymiseen tulevaisuudessa. On huomattava, että vaikka 2000-luvulla Saimaan vedenkorkeus (Lauritsala/Ala-Saimaa) on ollut korkeimmillaan tasolla N2000+ 76,85 m (1.12.2012), vedenkorkeus voi nousta myös huomattavasti ylemmäs (vrt. kuva 4).

Tulva- ja kuivuusriskikohteiden tietojen täydentämisen ohella kysyttiin kohdekohtaisesti varautumiseen ja vahinkojen ennaltaehkäisyyn liittyviä toimenpiteitä. Vedenottamoiden ja kaivojen osalta tulvariskiä ei koettu kovin suurena uhkana, sillä suurin osa vedenottamoista on korvattavissa joko nykyisillä varavedenottamoilla tai rakennettavilla uusilla vedenottamoilla. Ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä kuivuusriskissä olevalla pohjavedenottamolla kirjattiin pohjavedenpinnan korkeuksien tarkkailu ja mittaaminen.

Jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden osalta tulvan vahingollisten seurausten välttämiseen ja ennaltaehkäisyyn liittyviä toimenpiteitä on lueteltu taulukoihin 7 ja 8 koko Saimaan alueelta yhteensä. Taulukossa 7 esitetään tulvatilanteen aikana tehtäviä toimenpiteitä, ja taulukossa 8 etukäteen toteutettavia tai jo toteutettuja toimenpiteitä. Välttämistoimenpiteistä merkittävimpiä ovat ylivuodon tulppaus, tulvapenkereen rakentaminen, tyhjennys tulvan jälkeen, sekä imuauto. Toimenpiteiden onnistuminen mahdollisessa tulvatilanteessa on ratkaisevaa vahingollisten seurausten minimoimisen kannalta. Muutamassa kohteessa toimenpiteet ovat myös toteutettavissa vain tiettyyn vedenkorkeuteen asti, eikä erittäin harvinaisella tulvalla mitään olisi enää tehtävissä. Ennaltaehkäisevinä toimenpiteinä mainittiin muiden muassa pumppaamon käytön keskeyttäminen tulvan ajaksi, sekä patoluukkujen korotus. Muutamassa kohteessa on myös takaiskuventtiilit. Välttämiskeinoja listattiin yhteensä 83 kohteen osalta, tasaisesti sekä Ylä- että Ala-Saimaan alueelta. Ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä listattiin yhteensä 26 kohteen osalta, joista suurin osa sijaitsee Ylä-Saimaalla.

Taulukko 7. Tulvatilanteessa tehtäviä toimenpiteitä, Ylä- ja Ala-Saimaa yhteensä.

Tulvatilanteessa tehtäviä toimenpiteitä	Kohteiden lukumäärä	%
Ylivuodon tulppaus	40	42,6 %
Tulppaus, tulvapenkereen rakentaminen	13	13,8 %
Ylivuodon tulppaus, tyhjennys tulvan jälkeen	12	12,8 %
Imuauto ja/tai tulppaus	10	10,6 %
Tyhjennys tulvan jälkeen	3	3,3 %
Tulvapenkereen rakentaminen	2	2,2 %
Imuauto, pumppujen pysäytys	1	1 %
Imuauto, vallit ja esteet	1	1 %
Pumppaamon ylivuodossa asennettu takaisku	1	1 %
<i>(ei vastausta)</i>	11	11,7 %
Kaikki yhteensä	94	100,0 %

Taulukko 8. Tulvavahinkoja ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä, Ylä- ja Ala-Saimaa yhteensä.

Ennaltaehkäisevät toimenpiteet	Kohteiden lukumäärä	%
Pumppaamon käytön keskeytys tulvan ajaksi	12	12,3 %
Patoluukkuja korotettu	5	5,3 %
Ylivuotopadon korotus	2	2,1 %
Linjan pengertäminen	2	2,1 %
Kesämökin käyttötauko tulvan ajan	1	1 %
Lomamökin käyttötauko tulvan ajan	1	1 %
Suojavalliin teko, veden johtaminen pois tontilta (esim. kanavat, asfaltointi)	1	1 %
Vedenkorkeuden seuranta	1	1 %
Ylivuodon tulppaus	1	1 %
(ei vastausta)	68	72,3 %
Kaikki yhteensä	94	100,0 %

v) Johtopäätökset

Saimaan vesihuoltolaitoskyselyn tarkoituksena oli kerätä tietoa Saimaan alueen vedenottamoiden ja kaivojen sekä jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden tulvariskeistä sekä toisaalta lisätä laitosten riskitietoisuutta. Aikaisemmin vesihuoltoon kohdistuvia tulvariskejä on kartoitettu Pirkanmaalla tehdyssä perusteellisessa selvityksessä (Rinne 2014). Kuivuuden vaikutuksia vesihuoltolaitoksiin on aiemmin selvitetty erityisesti vuosien 2002-2003 ja 2018 osalta (Silander ja Järvinen 2004; Vesilaitosyhdistys 2019). Selvityksissä kuivuuden haittavaikutukset ovat kohdistuneet etenkin pieniin pohjavettä raakavetenä käyttäviin pieniin laitoksiin ja oman kaivon varassa oleviin kiinteistöihin. Tässä yhteenvedossa käsiteltävien vastausten perusteella tulvariskit ovat Saimaan vesihuoltolaitoksilla yleisesti pieniä, ja myös kuivuusriski on toistaiseksi ollut pieni. Kuitenkin, kuten Pirkanmaalla, myös Saimaalla vesistötulvat voivat aiheuttaa ongelmia vedenotossa ja erityisesti jäteveden puhdistamisessa.

Kyselyn vastausprosentti oli verrattain hyvä (89 %), mutta on huomioitava, että kysely ei kattanut kaikkia alueen vesihuoltolaitoksia. Kaikilta suurimmilta vesihuoltolaitoksilta kuitenkin saatiin vastaus. Pienten laitosten ja vesiosuuskuntien tilanne on edelleen epäselvä, samoin ranta-asukkaiden yksityisten kaivojen tilanne. Kyselyssä kartoitettiin yhteensä 10 tulvariskissä olevaa vedenottamo, yksi kuivuusriskissä oleva vedenottamo, sekä 94 tulvariskissä olevaa jätevedenpuhdistamo ja pumppaamo. Vastausten perusteella saatiin lisää tietoa erityisesti kriittisistä Saimaan vedenkorkeuksista, joilla laitosten eri kohteiden toiminta häiriintyy ja keskeytyy. Alhaisin pumppaamon toiminnan keskeytymiskorkeus on Ylä-Saimaalla tasossa N2000+ 77,04m ja Ala-Saimaalla tasossa N2000+ 77m. Vastausten tarkkuuksiin liittyy kuitenkin epävarmuustekijöitä, joita ovat esimerkiksi erot kysymysten tulkinnassa sekä erot ylivuoto- ja kansen korkeuksien mittaustarkkuudessa. Joidenkin kohteiden tulvakorkeuksia on tulkittu maanpinnan korkeuteen perustuvilta tulvakartoilta, mutta olisi tärkeää myös tietää laitoskohtaisesti tarkasti mitatut korkeustiedot, kuten ylivuoto- ja kannen korkeudet, sekä alimmat vahinkoja aiheuttavat korkeudet. Jätevedenpuhdistamot ja pumppaamot, joiden sijaintitiedon esittämisen vastaaja kyselyssä halusi julkaistavaksi, ovat esillä Tulvakarttapalvelussa.

Aikaisempia tulvia ja kuivuustilanteita on toistaiseksi koettu vähän, mutta niiden muutamien tilanteiden seurauksena on esimerkiksi lisätty vedenkorkeuksien seurantaa ja kohotettu patoluukkuja. Vähäinen kokemus aikaisemmista tulvatilanteista heijastuu myös vaikutusten arvioinnin epävarmuuteen, joka on sitä suurempi mitä vaikeammaksi vaikutusten arviointi koettiin. Aiempien kokemusten vähyys voi heijastua myös kohdekohtaisten varautumissuunnitelmien vähyteen. Vastaajista noin kolmasosalla on kohdekohtainen suunnitelma tulvien tai kuivuuden varalle. Kyselyn perusteella valtaosa tunnistetuista tulvien ja kuivuuden vaikutuksista voidaan välttää vedenottamoilla varaveden otolla ja jätevedenpumppaamoilla ja -puhdistamoilla erilaisilla ennaltaehkäisevillä ja tulvatilanteessa tehtävillä toimenpiteillä kuten rakenteiden korottamisella ja ylivuotoputkien tulppauksella. Varautumista on kuitenkin syytä edelleen kehittää, sillä ilmastonmuutoksen vaikutuksesta tulvien ennustetaan kasvavan erityisesti Saimaan alueella (Veijalainen ym. 2012). Alueella on myös kohteita, joilla on mahdollisesti suuri vahinkoriski suuren vahinkopotentiaalin – eli esim. laajan vaikutusalueen – vuoksi, vaikka itse tulvan

todennäköisyys jäisikin pieneksi. Siksi onkin erityisen tärkeää, että vesilaitokset ja vesiosuuskunnat ovat tietoisia mahdollisista riskeistä ja varautuvat niiden varalle.

Tulviin liittyvä riskitietoisuus on lisääntynyt, mutta kyselyn perusteella tietotarvetta on erityisesti kuivuuteen liittyvistä riskeistä. Yleisesti tulviin ja kuivuuteen varautumista Saimaalla voidaan edelleen kehittää ja edistää viranomaisten ja vesihuoltolaitosten tiedonvaihdoilla ja yhteistyöllä sekä poikkeuksellisiin vesitilanteisiin liittyvällä tiedottamisella.

Lähteet

- Rinne, J. (2014). Vesihuollon tulvariskit Pirkanmaalla. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 104/2014.
- Silander, J. ja Järvinen, E.A. (2004). Vuosien 2002–2003 poikkeuksellisen kuivuuden vaikutukset. Suomen ympäristö 731. Suomen ympäristökeskus.
- Veijalainen ym. (2012). Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 16/2012.
- Vesilaitosyhdistys 2019. Kesän 2018 kuivuuden vaikutukset vesilaitoksilla. <https://www.vvy.fi/ohjeet-ja-julkaisut/vesihuoltopooli/kesan-2018-kuivuuden-vaikutukset-vesilaitoksilla/>