

Vesistösäännöstelyjen uhkien ja haavoittuvuuksien analyysi

Mika Marttunen ja Jyri Mustajoki



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 6 | 2019

Vesistösäännöstelyjen uhkien ja haavoittuvuuksien analyysi

Mika Marttunen ja Jyri Mustajoki

Helsinki 2019

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 6 | 2019

Suomen ympäristökeskus SYKE

Vesikeskus

Vesistö säännöstelyjen uhkien ja haavoittuvuuksien analyysi

Kirjoittajat: Mika Marttunen ja Jyri Mustajoki

Vastaava erikoistoimittaja: Ahti Lepistö

Rahoittaja: Strategisen tutkimuksen neuvosto Winland-hankkeen kautta (projekti 303629)

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus, SYKE

Latokartanonkaari II, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Kansikuva: Unto Tapio / YHA:n kuvapankki

Taitto: Pirjo Lehtovaara

Julkaisu on saatavana internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke
sekä ostettavissa painettuna SYKE:n verkkokaupasta: syke.juvenesprint.fi

ISBN 978-952-11-4833-0 (nid.)

ISBN 978-952-11-4834-7 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkok.)

Julkaisuvuosi: 2019

TIIVISTELMÄ

Vesistösäännöstelyjen uhkien ja haavoittuvuuksien analyysi

Raportissa kuvataan SYKEN yhdessä ELY-keskusten kanssa toteuttaman vesistö-säännöstelyjen haavoittuvuusanalyysin toteutus ja tulokset. Vesistösäännöstelyn suurimpia haasteita ovat poikkeukselliset vesitilanteet. Niissä pitäisi löytää vesistön eri osien ja eri käyttäjäryhmien kannalta siedettävät juoksutuskäytännöt. Jos poikkeukselliseen vesitilanteeseen osuu vielä muita häiriötilanteita, kuten laitteiden toimivuuteen tai säännöstelyä koskevaan päätöksentekoon liittyviä ongelmia, seurauksena voi olla huomattavia vahinkoja.

Haavoittuvuusanalyysissä vesistöjen operatiivisen säännöstelyn päätösprosessi jaettiin kuuteen vaiheeseen. Ensimmäisenä prosessissa on vesistössä tehtävä havainto, joka kirjataan tietojärjestelmään. Tämän jälkeen tuotetaan vesistömallilla vedenkorkeusennuste, tehdään juoksutus päätös ja säädetään patoluukut. Lopuksi vielä viestitään päätöksistä.

Haavoittuvuusanalyysissä tunnistettiin järjestelmällisesti fyysisiin järjestelmiin, hydrologiseen tietoon, päätöksentekoon ja sosiaaliseen kanssakäymiseen liittyviä uhkia säännöstelyn eri vaiheissa. Sen jälkeen analysoitiin, miten kuhunkin uhkaan voidaan varautua ja vaimentaa sen aiheuttaman häiriön vaikutuksia, sekä mitä häiriönhallinnasta voidaan oppia. Järjestelmällinen haavoittuvuustarkastelu on hyvä keino kokonais kuvan muodostamiseen sekä kehittämiskohteiden tunnistamiseen ja priorisointiin. Toisaalta menetelmässä ei oteta kantaa esimerkiksi eri uhkien todennäköisyyteen, joten rinnalle tarvitaan myös perinteisiä riskianalyysin menetelmiä.

Tarkastelu toteutettiin osana Strategisen tutkimuksen neuvoston Winland -hanketta, jossa tarkastellaan Suomen energia-, ruoka- ja vesiturvallisuutta monitieteisen ja tieteidenvälisen tutkimuksen avulla.

Asiasanat: Vesistöjen säännöstely, haavoittuvuus, resilienssi, systeemianalyysi

SAMMANDRAG

Systematisk analys av hot och sårbarheter i vattenkursregleringar

Denna rapport beskrivs genomförandet och resultaten av resilitetsanalysen av reservoaroperationen i samband med vattenkörningsreglering i Finland. Analysen genomfördes av Finlands miljöcentral i samarbete med regionala centrum för ekonomisk utveckling, transport och miljö (NTM-central). De svåraste situationerna i reservoaroperationen är de med exceptionell mängd vatten, antingen mycket våta eller torra. Dessa kan orsaka betydande ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenser och skador, särskilt om det samtidigt finns andra störningar för operationen relaterad till exempel utrustningens funktionalitet eller beslutsprocessen.

Vi delade först upp reservoaroperationsprocessen i sex faser. Den första fasen är att göra observationer på vattnet, som sedan matas in i databasen. I nästa fas appliceras dessa data i samband med väderprognosdata i vattenområdesimuleringen och prognosystemet för att förutse vattennivån. Baserat på detta fattar operatören ett beslut om flödet och slussportarna justeras därefter. Slutligen kommuniceras besluten med de övriga operatörerna i vattendrag och i synnerhet i exceptionella vattensituationer med allmänheten.

Nästa steg var att identifiera hot relaterade till fysiska system, hydrologisk kunskap, beslutsfattande och social interaktion vid olika faser av reservoaroperationsprocessen. Därefter analyserade vi hur man förberedde sig på dessa hot och hur man mildrar deras effekter, hur man återställer och vad man kan lära av händelsen. Vi fann att den tillämpade systematiska spänstighetmatris metod resistivitetsmatrisinriktningen var ett användbart verktyg för att få en övergripande bild av möjliga sårbarheter och för att identifiera förbättringsområdena. Emellertid anser inte tillvägagångssättet till exempel sannolikheten för eventuella hot. Således behövs traditionella riskanalysmetoder för att komplettera analysen.

Forskningen genomfördes som en del av projektet Winland finansierat av Rådet för strategisk forskning. Projektet analyserar det finska energi-, livsmedels- och vattenskyddsområdet med hjälp av multi- och tvärvetenskaplig forskning.

Nyckelord: Vattenkursreglering, sårbarhetsanalys, spänstighet, systemanalys

ABSTRACT

Systematic analysis of threats and vulnerabilities of water course regulations

This report describes the implementation and results of the resilience analysis of reservoir operation in the context of watercourse regulation in Finland. The analysis was conducted by Finnish Environment Institute in collaboration with regional Centres for Economic Development, Transport and the Environment (ELY centres). The most difficult situations in reservoir operation are those of exceptional amount of water. These can cause considerable damages, especially if there are simultaneously other disturbances for the operation related to, for example, the functionality of the equipment or the decision making process. The challenge of the operator is to find a way to operate the reservoir in a way that minimizes the damages for all the different used groups of the watercourse.

In our analysis, we first divided the reservoir operation process into six phases. The first phase is to make observations on the watercourse, which are then entered into the database. In the next phase, this data is applied in conjunction with weather forecast data in the watershed simulation and forecasting system to make a prediction of the water level. Based on this, the operator makes a decision about the flow, and the sluice gates are adjusted accordingly. Finally, the decisions are communicated with the public.

Next, we identified threats related to physical systems, hydrological knowledge, decision making and social interaction at different phases of the reservoir operation process. After this, we analyzed how one can prepare to these threats and mitigate their impacts, as well as how can we recover and what can be learned from the event. We found the applied systematic resilience matrix approach to be an applicable tool for obtaining a comprehensive overall view of the possible vulnerabilities and for identifying the areas of improvement. On the other hand, the approach does not consider, for example, the likelihood of possible threats. Thus, traditional risk analysis methods are still needed to complement the analysis.

Research was carried out as a part of the Winland project funded by the Strategic Research Council, which analyzes the Finnish energy, food and water security field by the means of multi- and interdisciplinary research.

Keywords: Regulation of water course, threats, vulnerability assessment, resilience, systems analysis

ALKUSANAT

Vesistösäännöstelyjen haavoittuvuusanalyysi on osa Strategisen tutkimuksen neuvoston Winland -hanketta (2016–2019), jossa tarkastellaan Suomen kokonaisturvallisuutta vesi- ja energiaturvallisuuden sekä ruokaturvan näkökulmista. Hanke on toteutettu tiiviissä yhteistyössä ELY-keskusten ja SYKEN vesistösäännöstelyjen ja hydrologian asiantuntijoiden kanssa. Hannes Seppänen (CGI/Karttakeskus) on toiminut menetelmäasiantuntijana ja välittänyt hankkeelle kokemuksia erityyppisistä valmiusharjoituksista. Tekijät kiittävät kaikkia työhön osallistuneita hyvästä yhteistyöstä.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SAMMANDRAG	4
ABSTRACT	5
ALKUSANAT	6
1 Tavoitteet	9
2 Toteutus	10
2.1 Työpaja 1	12
2.2 Kysely säännöstelijöille	12
2.3 Työpaja 2	12
2.4 Tulosten viestintä	13
3 Tulokset	14
3.1 Työpaja 1	14
3.2 Kysely säännöstelijöille	14
3.3 Työpaja 2	20
4 Johtopäätökset	25
Lähdeluettelo	27
Liite 1. Yhteenveto ryhmätöistä: Häiriöiden vaikutukset operatiivisen säännöstelyn päätösketjun eri vaiheisiin	28
Liite 2. Kyselylomake vesistö-säännöstelijöille	31
Liite 3. Vastaukset kyselylomakkeeseen	35
Liite 4. Työpajasta saatu palaute	44

1 Tavoitteet

Tässä raportissa kuvatun haavoittuvuusanalyysin tavoitteena on parantaa vesistö-säännöstelyjen häiriönsietoa lisäämällä tietoisuutta mahdollisista häiriötekijöistä ja niiden seurausvaikutuksista, sekä tunnistamalla keinoja häiriönsiedon parantamiseksi. Aihepiiristä ei aikaisemmin ole tehty Suomessa kattavaa selvitystä.

Haavoittuvuusanalyysissä sovellettiin Linkovin ym. (2013) kehittämää ns. resilienssimatriisia, jossa järjestelmällisesti tarkastellaan järjestelmän häiriönsietokykyä eli resilienssiä vastaamaan erityyppisiin uhkiin häiriöhallintasyklin eri vaiheissa. Matriisin sarakkeet kuvaavat järjestelmän resilienssiä kykynä i) varautua häiriötilanteisiin, ii) vaimentaa häiriötilanteita, iii) palautua niistä, tai iv) oppia niistä ja sopeutua uuteen tilanteeseen. Matriisin rivit puolestaan kuvaavat häiriöiden eri tyyppisiä mukana lukien i) fyysiset, ii) tietoon liittyvät, iii) kognitiiviset ja iv) sosiaaliset häiriöt. Näistä syntyvän matriisin soluissa kuvataan mitkä asiat ovat tärkeitä kyseisen tyyppisiin häiriöihin vastaamisessa häiriöhallintasyklin kyseisessä vaiheessa.

Taulukko 1. Linkovin ym. (2013) resilienssimatriisi, joka kuvaa mitä seikkoja pitää ottaa huomioon häiriöhallinnan eri osa-alueilla ja hallintasyklin eri vaiheissa.

	Varautuminen häiriötilanteeseen	Häiriötilanteen vaikutusten vaimentaminen	Palautuminen häiriötilanteesta	Oppiminen häiriötilanteesta ja sopeutuminen uuteen tilanteeseen
Fyysinen	Laitteiston, henkilöstön ja verkostojen tila ja toimintavarmuus	Häiriötapahtuman tunnistaminen ja järjestelmän toimintojen ylläpito häiriötilanteessa	Järjestelmämuutokset häiriötapahtumaa edeltävien toimintojen palauttamiseksi	Häiriötilanteen pohjalta tehtävät muutokset resilienssin parantamiseksi
Tiedollinen	Tiedon valmistelu, esittäminen, analysointi ja säilyttäminen	Toiminnallisuuden reaaliaikainen arviointi, vahinkojen ja seurannaisvaikutusten minimointi	Tiedon käyttö tukemaan palautumisprosessia ja varautumisen tilan palauttamiseen	Tiedon säilyttämisen ja sen käsittelytoimien kehittäminen
Kognitiivinen	Järjestelmän ja sen toiminnan suunnittelu ottaen erityisesti huomioon mahdolliset häiriötapahtumat	Varasuunnitelmat ja -toimintatavat häiriötilanteita varten, ennakkoiva tilanteiden hallinta	Päätöksenteko ja kommunikointi palautumistilanteessa	Järjestelmän, toimintatapojen ja päätöskriteerien uudelleensuunnittelu
Sosiaalinen	Sosiaalinen verkosto ja pääoma, institutionaaliset ja kulttuuriset normit sekä valmennus	Osaavaa henkilöstöä saatavilla ja sosiaalisia käytäntöjä häiriötilanteisiin vastaamiseksi	Yhteistyö ja ymmärryksen jakaminen palautumisen jouduttamiseksi	Lisäykset ja muutokset instituutioihin, käytäntöihin, koulutukseen ja toimintakulttuuriin

2 Toteutus

Suomessa on 242 säännöstelylupaa, joiden haltijana on esim. voimayhtiö, kunta, valtio tai säännöstely-yhtiö (SYKE, 2018). Lupaehtojen noudattamista valvovat Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset), jotka huolehtivat myös valtion vastuulla olevista säännöstelyistä (48 kpl). Tässä raportissa kuvattu haavoittuvuusanalyysi toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen vetämänä, yhteistyössä ELY-keskusten säännöstelyasiantuntijoiden kanssa. Asiantuntijaryhmän muodostivat raportin kirjoittajat ja Hannes Seppänen (CGI/Karttakeskus). Tarkastelun käytännön toteutusprosessi on kuvattu taulukossa 2.

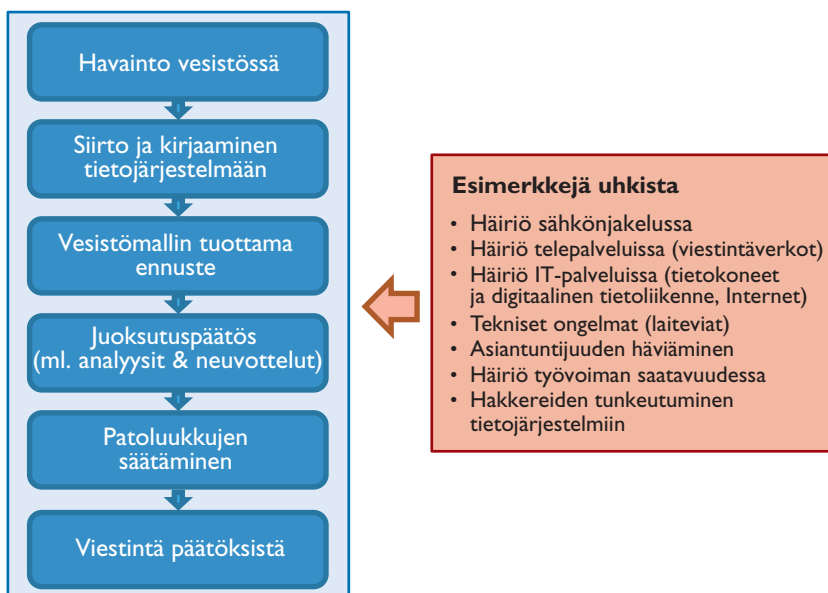
Taulukko 2. Vesistösäännöstelyn haavoittuvuusanalyysin toteutusprosessi.

Asiantuntijaryhmän työskentely	Työskentely sidosryhmien kanssa
Ongelman määrittely, kriittisten funktioiden (eli säännöstelyprosessin vaiheiden) tunnistaminen, alustava uhkien arviointi aiempien Winland -hankkeen työpajojen perusteella	
	Työpaja 1 (Syyskuu 2017): Alustavasta listasta puuttuvien uhkien tunnistaminen yhdessä vesistösäännöstelijöiden kanssa ja keskustelua uhkista
Lopullisen uhkalistan muodostaminen ja kyselyn laadinta säännöstelijöille	
	Kysely säännöstelijöille (Joulukuu 2017): Olennaisimpien uhkien tunnistaminen, uhkien realisoitumisen havainnollistaminen, mahdollisten vastatoimenpiteiden alustava tunnistaminen
Resilienssimatriisin alustava täyttö säännöstelijöiltä saadun palautteen perusteella	
	Työpaja 2 (Maaliskuu 2018): Keskustelua säännöstelijöiden sekä hydrologisen seurannan ja ennustemallien asiantuntijoiden kanssa resilienssimatriisi -lähestymistavasta sekä matriisin täydentäminen
Lopullinen versio matriisista säännöstelijöiltä saadun palautteen perusteella	
	Tulosten viestintä säännöstelijöille

Ensimmäisessä vaiheessa tarkasteltavaksi systeemiksi määriteltiin säännöstelylapoilla tapahtuva operatiivinen säännöstely sekä siihen liittyvät uhkat. Tätä varten tutkimusryhmässä tunnistettiin operatiivisen säännöstelyn päätösketjusta kuusi vaihetta:

1. Havainnot vesistössä
2. Havaintojen siirto ja kirjaaminen järjestelmään
3. Vesistömallin tuottama ennuste havaintojen pohjalta
4. Säännöstelijän tekemä juoksutuspäätös (ml. keskustelu kollegoiden kanssa)
5. Patoluukkujen säätäminen
6. Säännöstelystä tiedottaminen

Tarkastelussa näitä vaiheita käsiteltiin järjestelmän kriittisinä funktioina, eli toimintoina, joita ilman prosessi ei toimi kunnolla. Kyseessä on vaiheittainen prosessi, joten aikaisessa vaiheessa tapahtuva häiriö vaikuttaa luonnollisesti myös seuraavissa vaiheissa tapahtuvaan toimintaan. Resilienssimatriisia luodessamme luokitelimme uhkat kuitenkin sen mukaan, mihin kyseinen uhka välittömästi vaikuttaa. Esimerkiksi mittausvirhe vedenkorkeushavainnoissa voi johtaa huonoon juoksutuspäätökseen, mutta kyseinen häiriö luokitellaan matriisissa ensisijaisesti fyysisenä, virheellisiin havaintoihin liittyvänä uhkana. Sen sijaan, jos häiriö johtaa huonoon päätökseen sen vuoksi, että säännöstelijältä puuttuu tarvittava tietotaito tunnistaa virheellisiä havaintoja, niin tämä luokitellaan kognitiiviseen osioon. Kuvassa 1 on esitetty säännöstelyn päätösketju ja esimerkkejä mahdollisista uhkista.



Kuva 1. Operatiivisen säännöstelyn päätösketju ja siihen kohdistuvia uhkia.

Tarkasteltavat uhkat liittyivät kaikkiin kolmeen van Leuvenin (2011) esittämän luokittelun uhkatyyppiin, eli luonnonuhkiin, ihmisen aiheuttamiin uhkiin sekä työvoiman saatavuuteen ja infrastruktuuriin liittyviin uhkiin. Tarkastelu kohdistui niihin uhkiin, joilla on vaikutusta säännösteltävästä rakenteesta lähtevään virtaamaan ja sitä kautta vedenkorkeuksiin. Säännösteltävän järven tulovirtaaman muutoksiin vaikuttavia uhkia (esim. ilmastonmuutoksen myötä äärevöityvät sääolosuhteet) ei sen sijaan tarkasteltu, sillä näihin ei voida säännöstelyllä vaikuttaa. Koska normaaleissa vesiolosuhteissa lyhytaikaisten häiriöiden vaikutukset voivat jäädä hyvin pieniksi, uhkatarkastelussa oletettiin, että vesistössä on tulvatilanne. Tällöin muista uhkista aiheutuvat mahdolliset vaikutukset voivat nopeasti aiheuttaa vakavia seurauksia.

2.1 Työpaja 1

Ensimmäinen työpaja järjestettiin osana säännöstelyverkoston tapaamista 27.–28.9.2017. Siihen osallistui ELY-keskusten säännöstelyasiantuntijoiden lisäksi myös muita säännöstelystä kiinnostuneita (yhteensä noin 30 henkilöä).

Työpajaa varten oli tutkijaryhmässä jo alustavasti tunnistettu Winland-hankkeen aiempien työpajojen perusteella mahdollisia säännöstelyyn liittyviä uhkia ja ongelmia. Työpajassa tehdyssä ryhmätyöskentelyssä näitä esiteltiin osallistujille, ja heitä pyydettiin täydentämään alustavaa listaa. Ryhmätyössä osallistujat jaettiin kuuteen ryhmään, ja jokaiselle ryhmälle annettiin tehtäväksi tarkemmin pohtia jonkin tietyn häiriön vaikutuksia.

2.2 Kysely säännöstelijöille

Työpajan 1 tulosten perusteella laadittiin asiantuntijaryhmässä kattavampi lista mahdollisista operatiiviseen säännöstelyketjuun liittyvistä uhkista jaoteltuna Linkovin ym. (2013) esittämään neljään eri uhkatyyppiin/ulottuvuuteen: fyysinen, tieto, ajattelumallit ja sosiaalinen. Tämän jälkeen toteutettiin säännöstelyasiantuntijoille kysely, jonka tavoitteena oli i) varmistaa, että kaikki olennaiset vesistösäännöstelyihin liittyvät uhkat ja ongelmat on tunnistettu, ii) saada käsitys niiden keskinäisestä tärkeydestä ja todennäköisyyksistä sekä iii) jo toteutetuista varautumistoimenpiteistä. Kyselylomake on liitteenä 2.

Kysely toteutettiin sähköpostitse joulukuussa 2017 hyödyntämällä jakelulistaa, johon kuului säännöstelyverkostopäiville osallistuneita ELY-keskusten säännöstelyasiantuntijoita. Kysely muodostui neljästä kysymyksestä, joista kolme oli strukturoituja monivalintakysymyksiä. Jokaisen kysymyksen perässä oli tilaa perusteluille. Kyselyssä esitetyt uhkat, niistä aiheutuvat mahdolliset ongelmat ja häiriön-sietoa parantavat toimenpiteet perustuivat suurelta osin säännöstelyverkoston tapaa-misessa esille nousseisiin asioihin. Lisäksi yhtenä ulottuvuutena oli politiikkataso. Kyselylomakkeita palautettiin yhteensä 13 kpl, joista 11:ssä oli vastattu kaikkiin kysymyksiin. Valtaosassa lomakkeista vastaajana oli yksi henkilö, mutta kolmessa tapauksessa vastaajia oli kaksi ja yhdessä tapauksessa kolme. Vastaajina oli vesistö-jä säännöstelevien ja säännöstelyjä valvovien henkilöiden lisäksi myös muita säännöstelyjen kanssa tekemisissä olevia henkilöitä. Kokonaisuudessaan tulosaineiston voidaan katsoa olevan kattava, sillä vastauksia oli yhteensä 11:stä eri ELY-keskuk-sesta, ja nämä ELY-keskukset valvovat yhteensä 215 säännöstelylupaa (89 % kaikista luvista) ja operoivat 46 lupaa (96 % valtion omistamista luvista).

2.3 Työpaja 2

Säännöstelijöille tehdyn kyselyn perusteella laadittiin asiantuntijaryhmässä alustava resilienssimatriisi operatiiviselle vesistösäännöstelylle. Matriisin riveinä oli edellisen työpajan ja kyselyn perusteella tunnistettuja uhkia jaoteltuna neljään eri uhkatyyppiin ja sarakkeina Linkovin em. (2013) ehdottaman häiriönhallintasyklin eri vaiheet. Periaatteessa jokaiselle säännöstelyketjun vaiheelle olisi voitu luoda oma matriisinsa, mutta koska suurin osa uhkista liittyi vain yhteen tai muutamaan vaiheeseen, päätettiin koko ketjulle luoda vain yksi yhteinen matriisi.

Resilienssimatriisin työstämistä jatkettiin ELY-keskusten säännöstelijöille järjestetyssä työpajassa 21.3.2018. Työpajaan osallistui järjestäjien lisäksi 15 säännöstelyn kanssa työskentelevää ELY-keskuksen työntekijää, sekä lisäksi neljä henkilöä SYKEstä ja yksi CGI/Karttakeskuksesta. Osallistujia oli yhteensä kahdeksasta eri ELY-keskuksesta. Nämä ELY-keskukset valvovat yhteensä 162 säännöstelylupaa (67 % kaikista luvista)

ja operoivat 45 lupaa (94 % valtion omistamista luvista), joten myös tämän työpajan aineiston voidaan katsoa olevan melko kattava.

Työpajassa käytiin ensin läpi säännöstelyasiantuntijoille tehdyn kyselyn tulokset ja keskusteltiin niistä. Tämän jälkeen osallistujille esiteltiin resilienssimatriisi-lähestymistapa sekä vesistösäännöstelyä varten laadittu alustava matriisi, joka oli myös jo aiemmin lähetetty osallistujille tutustuttavaksi. Tämän jälkeen ryhmittäin (4 ryhmää) keskusteltiin, ovatko kaikki olennaiset asiat huomioitu matriisissa, ja tarpeen mukaan täydennettiin sitä. Lisäksi keskusteltiin yleisemmin matriisin soveltuvuudesta vesistösäännöstelyyn. Työpajan lopuksi ryhmätyö purettiin ja keskusteltiin jatkotoimenpiteistä. Lisäksi osallistujille jaettiin arviointilomake työpajasta, jonka saattoi täyttää heti tai lähettää myöhemmin sähköpostitse.

2.4 Tulosten viestintä

Työpajasta 2 saatujen kommenttien perusteella resilienssimatriisia täydennettiin lopulliseksi versioksi ja se lähetettiin vielä tarkistettavaksi osallistujille. Prosessin tulokset raportoidaan tässä raportissa. Lisäksi tuloksista on kirjoitteilla tieteellinen artikkeli, jossa pääpaino on resilienssimatriisin soveltamisen käytännön tapaustutkimuksessa, eli tässä tapauksessa operatiivisessa vesistösäännöstelyssä.

3 Tulokset

3.1 Työpaja I

Työpajassa tehtyjen ryhmätöiden tuloksena saatiin alustava lista kuuteen ryhmätöissä käsiteltyyn häiriöön liittyvistä mahdollisista uhkista. Tarkasteltavat häiriöt olivat:

- Sähköt poikki/tietoliikenneyhteydet poikki
- Internet romahtaa viikoiksi
- Erityyppisten laitteiden (ei tietokoneiden) tekniset viat/vauriot
- Maanlaajuinen pandemia (esim. kaksi kuukautta), johon sairastuu suuri osa työntekijöistä
- Hydrologiaa ja säännöstelyasioita ymmärtävien asiantuntijoiden määrän huomattava väheneminen hallinnossa
- Vesistömallin ennusteita ei ole saatavilla

Listat kuhunkin häiriöön liittyvistä työpajassa tunnistetuista uhkista on esitetty liitteessä 1.

3.2 Kysely säännöstelijöille

Säännöstelijöille suunnatun kyselyn tavoitteena oli saada yleiskuva tilanteesta ja vastaajien näkemyksistä, joten päähuomio on vastauksista lasketuissa keskiarvoissa. Myös vastausten hajontaa tarkastellaan, koska kiinnostavaa on myös tunnistaa ne aihealueet, joissa näkemykset ovat 1) yhteneväisimmät tai 2) poikkeavat toisistaan eniten. ELY-keskuksia ei vastauksissa eritellä nimeltä, sillä se ei ole yleiskuvan saamisen kannalta olennaista. Seuraavassa esitetään yhteenveto kyselyn tuloksista kysymyksittäin. Liitteessä 3 on esitetty vastaajien kommentit ja perustelut kysymyksittäin sekä tulokset taulukkomuodossa.

Uhkiin varautumisen tärkeys

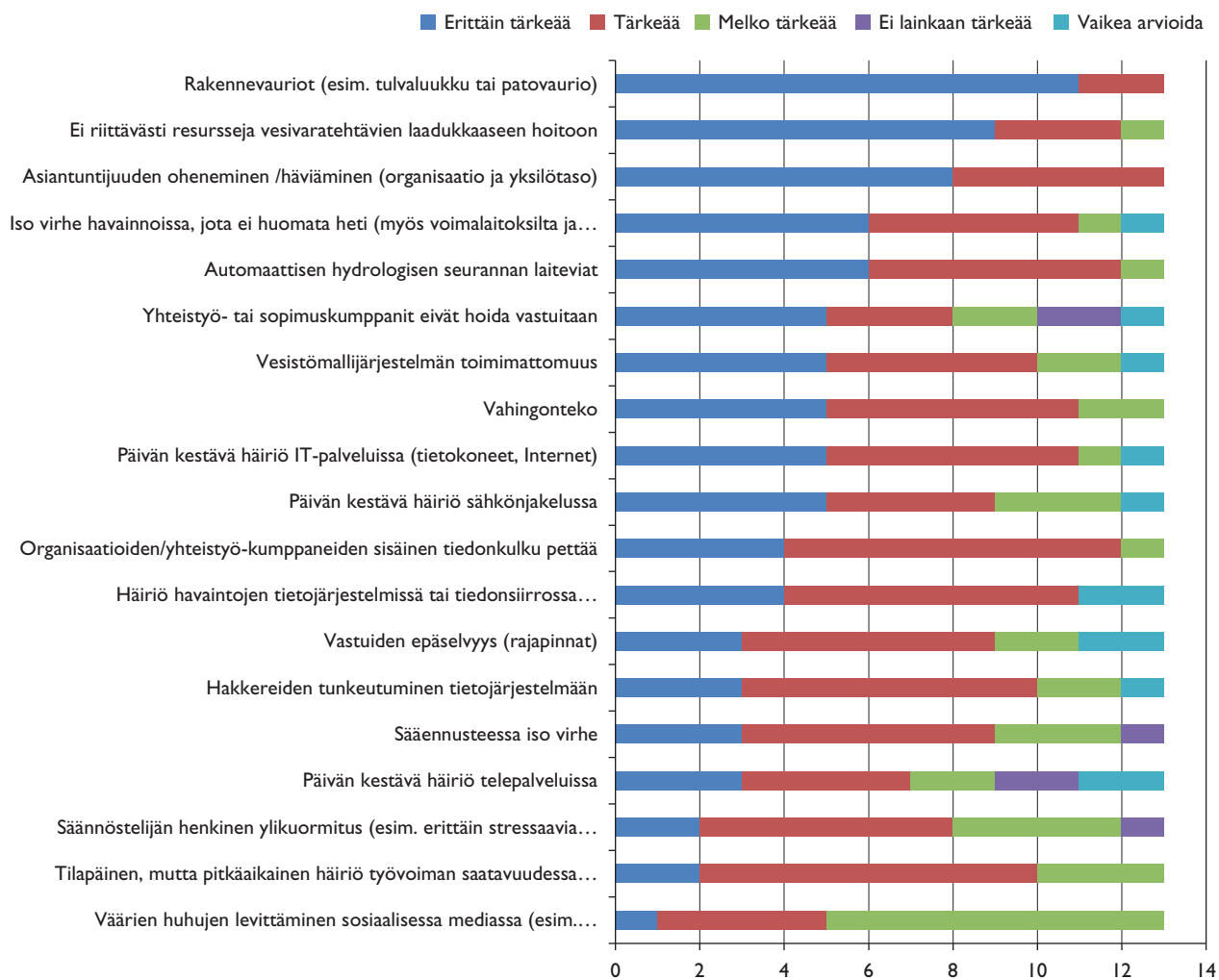
Kysymyksessä 1 pyydettiin vastaajia arvioimaan varautumisen tärkeyttä 19 erilaiseen uhkaan, jotka liittyivät operatiivisen päätösketjun eri vaiheisiin. Vastaajilla oli myös mahdollisuus täydentää uhkaluetteloa. Vastaajia ohjeistettiin, että he voivat ajatella häiriön esiintymistä säännöstelijän kannalta vaativassa tilanteessa, esimerkiksi tulvatilanteessa. Tällä ohjeistuksella haluttiin yhdenmukaistaa ja kohdentaa vastaajien ajattelua. Esimerkiksi normaaleissa vesiolosuhteissa ei muutamien päivien häiriöillä ole juurikaan vaikutusta säännöstelyihin, mutta tulvatilanteessa tilanne voi kärjistyä nopeasti vakavaksi.

Kolmeen uhkaan varautuminen nousi selvästi muita tärkeämmäksi: ”Rakennevauriot”, ”Ei riittävästi resursseja vesivaratehtävien laadukkaaseen hoitoon” ja ”Asiantuntijuuden oheneminen/ häviäminen” (Kuva 2). Kunkin uhkan kohdalla yli puolet vastanneista piti varautumista tähän erittäin tärkeänä. Vähiten ”Erittäin tärkeää” arvioita saivat ”Väärin huhujen levittäminen mediassa”, ”Tilapäinen, mutta pitkäaikainen häiriö työvoiman saatavuudessa”, ja ”Säännöstelijän henkinen ylikuormitus”.

Yksittäisten vastaajien eri uhkille laskettiin keskiarvot käyttämällä seuraavia numeroarvoja eri tärkeysluokille:

- Ei lainkaan tärkeää = 0
- Melko tärkeää = 1
- Tärkeää = 2
- Erittäin tärkeää = 3

Kaikkien vastausten keskiarvo oli 2,17 eli uhkiin varautumista pidetään keskimäärin tärkeänä. Vastaajien välillä on kuitenkin suuria eroja siinä, kuinka tärkeänä varautumista pidettiin. Korkein eri uhkille laskettu keskiarvo oli 2,95 ja matalin 1,68. Suurin keskihajonta on uhkissa ”Yhteistyö- tai sopimuskumppanit eivät hoida vastuitaan”, ”Päivän kestävä häiriö telepalveluissa” ja ”Sääennusteessa iso virhe”. Näissä kaikissa kolme/viisi henkilö arvioi varautumisen ”Erittäin tärkeäksi” ja yksi/kaksi henkilöä arvioinut sen ”Ei lainkaan tärkeäksi”.



Kuva 2. Vastaukset kysymykseen ”Kuinka tärkeänä pidät varautumista seuraaviin uhkiin?” (n=13).

Seuraavassa on esitetty kolmen tärkeimmäksi arvioidun uhkan kommenttisarakkeen kommentteja. Muita uhkia koskevat kommentit on esitetty liitteessä 3.

Rakennevauriot

- "On sinänsä tärkeä, mutta harvinainen tapahtuma. Siihen reagoidaan tapahtuman mukaan. Oikea-aikaiset peruskunnostukset tulee tehdä."
- "Juoksutuksia ei voida säätää."
- "Riippuu teknisestä asteesta, voiko vielä tehdä jotain? Patosortuma vs. jumittunut luukku. Toisen voi korjata heti, toista ei."
- "Riippuu vahingon vakavuudesta ja laajuudesta."
- "Erittäin tärkeä, jos vauriosta voi aiheutua vahinkoa. Esim. Melon voimalaitospadon vauriot oleellisia ja vaativat varautumista muilta järviltä."

Ei riittävästi resursseja vesivaratehtävien laadukkaaseen hoitoon

- "Erittäin suuren tulvan tilannetta ei ole koettu. Se vaatii resursseja, joita yhdellä ELYllä ei välttämättä ole."
- "Murenee pohja koko toiminnalta. Poliitiikan armoillahan virkamiehet ovat. Mikäli htv:tä ei ole niin hommat ei hoidu."
- "Särkymävaraa tulisi olla henkilöresursseissa."
- "Ei ole näköpiirissä, että nykyisiä resursseja lasketaan tästä eteenpäin. Jos resursseja pienennetään nykyisestä, vahinkojen todennäköisyys kasvaa."

Asiantuntijuuden oheneminen/väheneminen

- "Tämä on tärkeää ja voi olla mahdollista, että tulee tulevaisuudessa joku suuri teema, johon täytyy laajasti vastata. Asiantuntemusta tulisi olla valmiina".
- "Ei ymmärretä enää säännöstelyn vesistökokonaisuuden käyttäytymistä"
- "Vaatii kokemusta ja tapahtumia. Opettelu kestää."
- "Henkilöstömäärät ja osaaminen ovat tärkeässä roolissa. Ilman kokemuksen pohjaa on vaikea tehdä nopeita ratkaisuja, joita kuitenkin tarvitaan melko usein."
- "Alueen ja toiminnan oppiminen kestää aikansa (3-7 vuotta). Muutokset voivat olla nopeita, jolloin säännöstelyn hoito voi jäädä tyhjän päälle (yhtäaikainen eläköityminen ja tehtävien muutos)."

Merkittävimmät uhkat

Kysymyksessä 2 vastaajia pyydettiin tunnistamaan kysymyksessä 1 esitetyistä uhkista 3–5 merkittävintä ottamalla huomioon uhkan todennäköisyys ja sen seurausvaikutusten vakavuus. Uhkia ei tarvinnut esittää merkittävyyssjärjestyksessä. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin kysymyksessä 1, sillä "Asiantuntijuuden väheneminen", "Resurssien riittävyys vesivaratehtävissä" ja "Iso virhe havainnoissa" olivat neljän useimmin mainitun uhkan joukossa (Taulukko 3). Hajonta vastaajien välillä on suurta ja yhtä lukuun ottamatta ("Väärin huhujen levittäminen sosiaalisessa mediassa") kaikki kysymyksen 1 uhkat tulivat mainituiksi. Näiden lisäksi mainittiin havaintojen puute, jota ei ollut esitettyissä uhkissa.

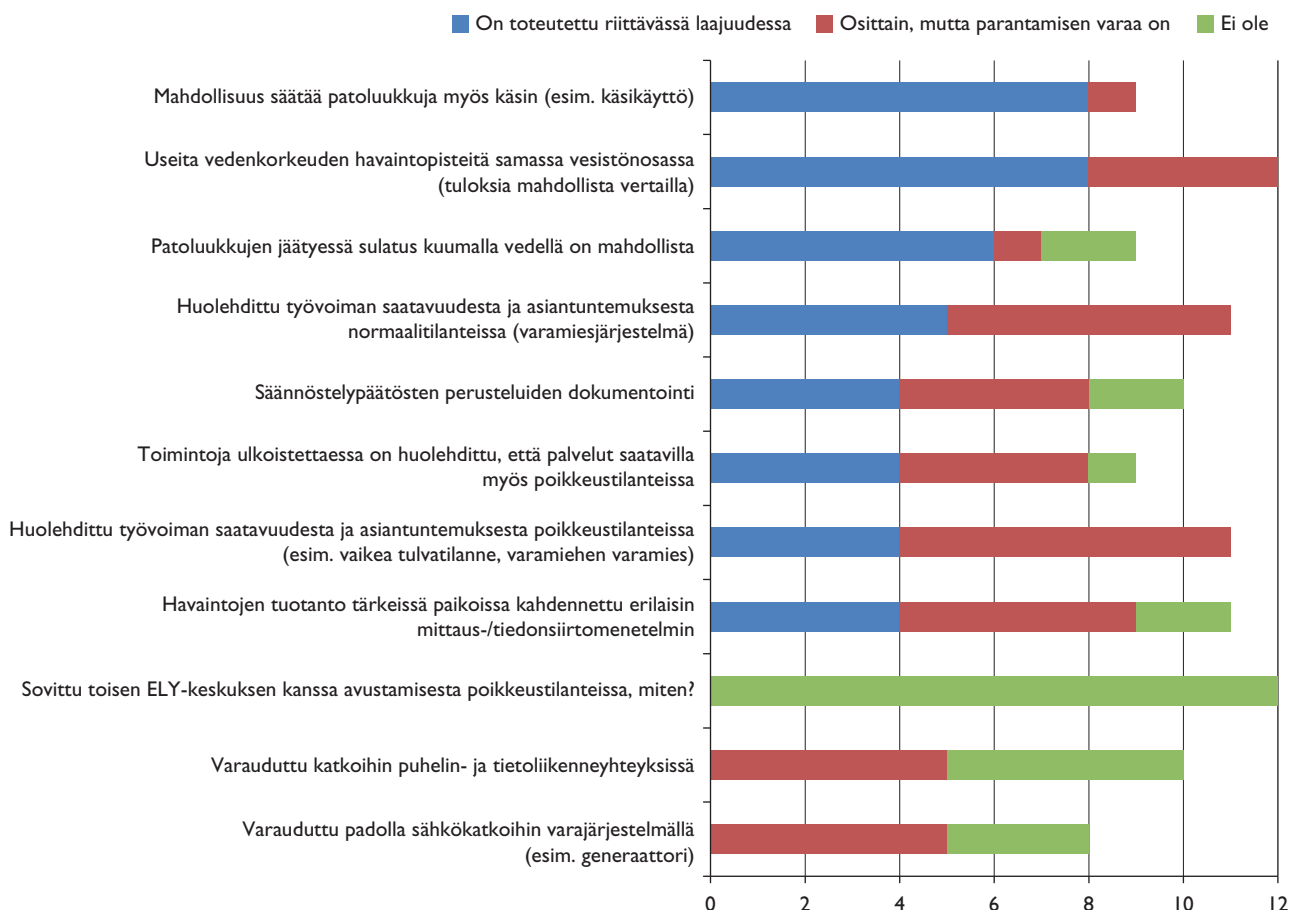
Taulukko 3. Merkittävimmät uhkat vastaajittain (n=12).

Uhka	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	Yht.
Asiantuntijuuden oheneminen/häviäminen	X			X		X		X	X	X			6
Rakennevauriot		X	X	X				X	X	X			6
Iso virhe havainnoissa	X		X		X				X			X	5
Ei riittävästi resursseja vesivaratehtävien laadukkaaseen hoitoon					X	X			X		X	X	5
Vastuiden epäselvyys (rajapinnat)					X		X	X	X				4
Vesistömallijärjestelmän toimimattomuus		X		X						X			3
Häiriö sähköjälkijakelussa							X					X	2
Häiriö IT-palveluissa							X				X		2
Organisaatioiden/yhdistysten sisäinen tiedonkulku pettää						X					X		2
Säännöstelläjän henkinen ylikuormitus				X				X					2
Hakkereiden tunkeutuminen tietojärjestelmään			X					X					2
Automaattisen hydrologisen seurannan laiteviat		X			X								2
Sääennusteissa iso virhe											X	X	2
Vesistömallijärjestelmän toimimattomuus	X												1
Vahingonteko			X										1
Häiriö tiedonsiirrossa							X						1
Tiedonkulun pettäminen							X						1
Tilapäinen, mutta pitkäaikainen häiriö työvoiman saavuudessa										X			1
Muu, mikä? Havaintojen puute												X	1

Uhkista aiheutuneet ongelmat

Kysymyksessä 3 vastaajat esittivät arvionsa kysymyksessä esitettyjen ongelmien esiintymisestä alueellaan (Kuva 3). Kysymyksessä esitettyjen ongelmien lisäksi mainittiin "Sähkökatkosten ja ukkosten jälkeen luukuissa häiriöitä", "Ilkivalta", ja "Sisäinen kommunikointi ei toimi muista syistä". Kaksi ongelmista on esiintynyt kaikkien ELY-keskusten alueella: "Vedenkorkeusaseman toimintahäiriö aiheuttaa virheellisen havainnon" ja "Vedenkorkeusaseman toimintahäiriö aiheuttaa havaintojen puuttumisen". Yleisiä ongelmia ovat lisäksi olleet "Käyttöliittymän kautta ei pääse tietojärjestelmään" ("On esiintynyt alueellamme" 8/12), "Ennusteen tekeminen tai sen jakaminen estyy" (7/12), "Vesistömalliennuste ei perustu ajantasaiseen tietoon" (7/12), "Virheellinen voimalaitoksen virtaamahavainto aiheuttaa virheen ennusteeseen tai päätöksentekoon" (7/12).

ELY-keskuksessa ei ole sovittu toisen ELY-keskuksen kanssa avustamisesta poikkeustilanteissa, ja kaikissa muissakin kohdissa vähintään yhdessä ELY-keskuksessa nähtiin olevan parantamisen varaa. Tosin ELY-keskusten välillä oli suuria eroja, sillä yhdessä ELY-keskuksessa parantamisen varaa nähtiin seitsemässä toimenpiteessä (yhdestätoista mahdollisesta) ja toisessa ääripäässä olevassa ELY-keskuksessa vain yhdessä toimenpiteessä.



Kuva 4. Vesistösäännöstelyjen häiriönsietoa parantavien toimenpiteiden yleisyys ELY-keskusten alueella (n=9–12 toimenpiteestä riippuen).

3.3 Työpaja 2

Työpajan 2 tuotoksena saatiin tarkentavia kommentteja resilienssimatriisiin, joiden perusteella matriisista muokattiin lopullinen versio (Taulukko 4). Matriisissa on sinisellä fontilla kirjattuna työpajan 2 perusteella tehdyt muutokset. Kuten taulukosta voi havaita, osallistujilta tuli runsaasti ehdotuksia ja uusia näkökulmia erityisesti varautumisvaiheeseen.

Taulukko 4. Lopullinen versio operatiivisen säännöstelyn resilienssimatriisista. Taulukossa on sinisellä kirjattu työpajan 2 perusteella tehdyt muokkaukset.

		Varautuminen häiriötilanteeseen	Häiriötilanteen vaikutusten vaimentaminen	Palautuminen häiriötilanteesta	Oppiminen häiriötilanteesta ja sopeutuminen uuteen tilanteeseen
	Kuvaus	Laitteiston, henkilöstön ja verkostojen tila ja toimintavarmuus	Häiriötapahtuman tunnistaminen ja järjestelmän toimintojen ylläpito häiriötilanteessa	Järjestelmämuutokset häiriötapahtumaa edeltävien toimintojen palauttamiseksi	Häiriötilanteen pohjalta tehtävät muutokset resilienssin parantamiseksi
	Uhka				
Fyysinen	Vakava häiriö sähkönjakelussa	(Ilmenee usein muiden uhkien toteutuessa). Varageneraattoreita padolle ja suunnitelma niiden käyttöön, varamiesjärjestelmä manuaalisten mittausten tekemiseen, akkuporakoneiden, akkujen ja aurinkopaneelien käyttö, käyttökoulutus, kohteiden priorisointi kiireellisyyden mukaan	Generaattorin käyttösuunnitelma, siirtyminen manuaaliseen operointiin, automaattinen viestijärjestelmä sähkökatkojen tunnistamiseen padolla, kokeneen käyttöhenkilökunnan saatavuus	Osa sähkönjakeluverkoston resilienssitarkastelua, ei suoraan liity operatiiviseen säännöstelyyn	Sähkönjakelun kannalta kriittisimpien osien tunnistaminen häiriötilanteesta saatujen kokemusten perusteella ja pohdinta varageneraattorien lisäämiseksi näiden sähkönsaannin turvaamiseksi
	Vakava häiriö telepalveluissa	Varajärjestelmä kommunikointiin (esim. Digitaalilyhytaalto-tiedonsiirtoverkko LoRaWAN, VIRVE tai kaksi sim-korttia eri operaattoreilta), riittävästä maastokäyntiresursseista huolehtiminen (fyysinen havainto, lähettiläpalvelu)	Varasuunnitelmat päätösten tekemiseen ja padon operointiin epävarmojen ja puuttuvien tietojen pohjalta ja suunnitelmien toimeenpano, kokeneen käyttöhenkilökunnan saatavuus	Osa telepalveluverkoston resilienssitarkastelua, ei suoraan liity operatiiviseen säännöstelyyn	Lokijärjestelmä systeemin toiminnosta ja sen läpikäynti vastaavien tilanteiden estämiseksi
	Vakava häiriö IT-palveluissa (tietokoneet, Internet)	Kahdennetut IT-järjestelmä, suunnitelman manuaalisten mittausten ja ennusteiden tekemiseen	Varasuunnitelmat päätösten tekemiseen ja padon operointiin epävarmojen ja puuttuvien tietojen pohjalta ja suunnitelmien toimeenpano	Osa IT-palveluverkoston resilienssitarkastelua, ei suoraan liity operatiiviseen säännöstelyyn	Lokijärjestelmä systeemin toiminnosta ja sen läpikäynti vastaavien tilanteiden estämiseksi
	Mittalaitteivat	Kahdennetut mittalaitteet, useita mittausasemia eri paikoissa, kameralla kuvattava mitta-asteikko , varaosien ja henkilöstön saatavuuden varmistaminen häiriötilanteita varten (esim. varalaitteita valmiina varastossa alueellisesti), sopimukset laitevikojen pikaiseksi korjaamiseksi, satelliittihavaintojen käyttö	Keinoja mittauslaitteiden antaman väärän tiedon tunnistamiseen (kokemuksen tuoma kriittinen suhtautuminen), varasuunnitelmat manuaalisten mittausten tekemiseen (henkilöstön saatavuus)	Varaosien saatavuuden varmistaminen (haavoituvimmat osat varastossa), suunnitelmat mittalaitteiden korjaukselle	Vikatilastoihin perustuva analyysi systeemin haavoituvimmista osista ja pohdinta näiden korvaamiseksi luotettavimmilla osilla

		Varautuminen häiriötilanteeseen	Häiriötilanteen vaikutusten vaimentaminen	Palautuminen häiriötilanteesta	Oppiminen häiriötilanteesta ja sopeutuminen uuteen tilanteeseen
	Patoluukkujen säätöön liittyvät laitteet	Mahdollisuus vaihtaa automaattisäädöstä manuaaliseen, padon lämmitysjärjestelmä, etukäteisvarmistus kaluston (höyrytyskalusto) ja henkilöstä (esim. sukeltajat) riittävydestä ja listat kalustoiden sijainneista, selvitys tehtaiden prosessiveden käyttömahdollisuuksista luukkujen sulatukseen, luukkujen toimivuuden testaus säännöllisin väliajoin	Manuaaliseen säätöön siirtyminen, varmistus työvoiman riittävydestä manuaaliseen säätöön	Varaosien saatavuuden varmistaminen (haavoituvimmat osat varastossa), suunnitelmat mittalaitteiden korjaukselle	Vikatilastoihin perustuva analyysi systeemin haavoituvimmista osista ja pohdinta näiden korvaamiseksi luotettavimmilla osilla
	Rakennevauriot (esim. rankkasateiden aiheuttamat)	Järjestelmällinen ja säännöllinen patojen rakenteiden tarkistus, lainmukainen vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma (mm. urakoitsijoiden kanssa etukäteen sopiminen), ulkopuoliset tarkastajat, tulvatilanteissa ylimääräiset tarkastuskierrokset	Suunnitelma nopeiden vastatoimien tekemiseen sekä yläjuoksulla veden tulon vähentämiseksi että alajuoksulla tulvien hallintaan	Patojen korjaussuunnitelmien täytäntöönpano	Pelkän korjauksen lisäksi, mahdollisten rakenteellisten muutosten tekeminen estämään vastaavat tilanteet jatkossa
	Vahingonteko	(Voi johtaa kaikkiin yllä oleviin). Patoalueiden aitaus ja laitteiston ja rakenteiden valvontajärjestelmät, säätölaitteiden riittävä lukitseminen	Riippuen vahingonteon tyypistä, joku yllä olevista	Riippuen vahingonteon tyypistä, joku yllä olevista	Turvalaitteiden riittävyden tarkastelu estämään vastaavat tilanteet
	Kuvaus Uhka	Tiedon valmistelu, esittäminen, analysointi ja säilyttäminen	Toiminnallisuuden reaaliaikainen arviointi, vahinkojen ja seurannaisvaikutusten minimointi	Tiedon käyttö tukemaan palautumisprosessia ja varautumisen tilan palauttamiseen	Tiedon säilyttämisen ja sen käsittelytoimien kehittäminen
Tieto	Ilmatieteenlaitoksen sääennusteen puuttuminen	Mahdollisuus manuaalisesti syöttää muista lähteistä saatuja sääennusteita systeemiin, kokemukseen perustuva säännöstelyn hoito	Suunnitelmat vaihtoehtoisten ennustelähteiden hyödyntämiseen ja niiden toimeenpano	Toimintaohjeet järjestelmän palauttamiseksi häiriötilanteiden jälkeen	Häiriötapauksen analysointi lokien perusteella vastaavien tilanteiden välttämiseksi tulevaisuudessa
	Vesistömallijärjestelmän toimimattomuus	Toimintatapoja vedenkorkeuksien ja virtausten arviointiin manuaalisesti tai muiden mallien avulla, jatkuva yhteistyö alueiden ja SYKE:n välillä, sellaisten tilanteiden tunnistaminen, missä voi tulla vääriä havaintoja (esim. hyydepato), datan saatavuustiheyden varmistaminen häiriötilanteissa (esim. tunneittain)	Keinoja tukemaan virheelisen tiedon tunnistamista. Manuaalisten ennusteiden tekeminen varasuunnitelmien mukaisesti	Toimintaohjeet järjestelmän palauttamiseksi häiriötilanteiden jälkeen	Järjestelmän haavoittuvuuk-sien tunnistaminen häiriön perusteella

		Varautuminen häiriötilanteeseen	Häiriötilanteen vaikutusten vaimentaminen	Palautuminen häiriötilanteesta	Oppiminen häiriötilanteesta ja sopeutuminen uuteen tilanteeseen
	Hakkereiden tunkeutuminen järjestelmään	(Voi johtaa moniin muihin uhkiin). Tietoturvasuuden parantaminen, varasuunnitelman luominen, henkilökohtaisesta tietoturvasta huolehtiminen (virukset), tietojen varmuuskopiointi	Tietojärjestelmien eristäminen verkosta varasuunnitelman mukaisesti	Toimintaohjeet järjestelmän palauttamiseksi tunkeutumista edeltävään tilaan	Järjestelmän tietoturva-aukkojen paikkaaminen
	Väriin huhujen leviittäminen sosiaalisessa mediassa	Avoimesta ja riittävästä tiedonvälityksestä huolehtiminen (jo ennen häiriötaphtumaa), jotta kansalaiset oppisivat seuraamaan tiedonvälitystä ja luottamaan siihen, paineensietokyvyn parantaminen (usein paine tehdä päätöksiä äänekkäimmän intressiryhmän näkökulmasta)	Aktiivinen häiriötaphtuman kulusta tiedottaminen koko vesistöalue huomioiden ennen kuin muut ehtivät (proaktiivisuus), aktiivisen kokonais-tilannekuvan luominen	Aktiivinen tiedottaminen myös häiriötaphtuman jälkeen	Analyysi siitä, mikä johti tilanteeseen ja tarvittavien toimenpiteiden tekeminen vastaavien tilanteiden välttämiseksi
	Kuvaus	Järjestelmän ja sen toiminnan suunnitellu ottaen erityisesti huomioon mahdolliset häiriötaphtumat	Varasuunnitelmat ja -toimintatavat häiriötilanteita varten, ennakoiva tilanteiden hallinta	Päätöksenteko ja kommunikointi palautumistilanteessa	Järjestelmän, toimintatapojen ja päätöskriteerien uudelleensuunnittelu
	Uhka				
Ajatusmallit	Asiantuntijuuden oheneminen / häviäminen (organisaatio ja yksilötaso)	Kriittisen osaamistarpeen analysointi ja henkilöstön koulutus tätä varten, tehtäväkierto 'yleisosaamisen' lisäämiseksi, koulutusta ulkoistusten tekemiseen, mentorointi, kootut ohjeistot häiriötilanteiden varalle, valmiusharjoitukset	(Uhka konkretisoituu yleensä inhimillisen virheen kautta ja vaimentaminen riippuu siitä, minkälaisia seurauksia virheellä on) Suunnitelma muiden ELY-keskusten asiantuntemuksen hyödyntämiseen ja sen toimeenpano.	Yhteistyö muiden asiantuntijoiden ja ELY-keskusten kanssa palautumisen suunnittelussa	Huolellinen häiriötaphtuman aikana tehtyjen päätösten ja niiden taustalla olevien perusteluiden analysointi, sekä tarvittavien toimintatapamuutosten tekeminen näiden perusteella
	Häiriö työvoiman saatavuudessa (pandemia)	Henkilöstön sijaisjärjestelmä ja sen toimivuuden varmistaminen myös häiriötilanteessa, sijaisten sijaiset, sopimussakot ulkoistuksiin, verkostoituminen muiden alueen toimijoiden kanssa	Suunnitelmat maakuntien/ muiden ELY-keskusten asiantuntemuksen hyödyntämiseen tai sijaisten käyttämiseen ja näiden toimeenpano häiriötilanteessa	Harkinta väliaikaisen henkilöstön palkkaamiseksi	Työvoiman tarpeen kannalta kaikkein kriittisimpien häiriötaphtuman aikaisten toimintojen tunnistaminen
	Säännöstelijän henkinen ylikuormitus	Työn pitäminen mielekkäänä, henkilöstön työmäärän pitäminen sopivana, sijaisjärjestelmä henkilöstön henkisen ylikuormituksen varalle, laadukas esimiestyö (havaitseminen ja työn rytmitys), tukiverkosto (keskustelukumppani), ylityö- ja varallaolokorvaukset	Suunnitelma sijaisten käyttämiselle ja sen toimeenpano, tehtäväkierron kautta tulleiden "noin-osaajien" käyttäminen, vertaistuki (esim. naapuri-ELY)	Harkinta väliaikaisen henkilöstön palkkaamiseksi, mielenterveydellisen ammattiavun käyttäminen	Tilanteen analysointi ja ymmärtäminen, mikä johti ongelmiin

		Varautuminen häiriötilanteeseen	Häiriötilanteen vaikutusten vaimentaminen	Palautuminen häiriötilanteesta	Oppiminen häiriötilanteesta ja sopeutuminen uuteen tilanteeseen
	Kuvaus Uhka	Sosiaalinen verkosto ja pääoma, institutionaaliset ja kulttuuriset normit sekä valmennus	Osaavaa henkilöstöä saatavilla ja sosiaalisia käytäntöjä häiriötilanteisiin vastaamiseksi	Yhteistyö ja ymmärryksen jakaminen palautumisen jouduttamiseksi	Lisäykset ja muutokset instituutioihin, käytäntöihin, koulutukseen ja toimintakulttuuriin
Sosiaalinen	Organisaation sisäinen tiedonkulku peittää	Henkilöstön kouluttaminen, valmiusharjoitukset, yhteisten pelisääntöjen ja toimintatapojen luominen häiriötilanteita varten, varmistuslista ilmoitettavista tahoista	Häiriötilanteessa kommunikointi -suunnitelmien toimeenpano ja luova soveltaminen tarvittaessa, ilmoitettavien tahojen varmistuslistan käyttö, kriisiviestinnän merkitys (ei eroa olennaisesti tavallisesta viestinnästä)	Aktiivinen yhteistyö ja tiedonvaihto myös palautumisessa	Lokijärjestelmä kommunikaation seuraamiseen ja sen analysointi heikkojen kohtien löytämiseksi tilanteen jälkeen, sekä tarvittavat toimenpiteen analyysin pohjalta
	Yhteistyö- tai sopimus-kumppanit eivät hoida vastuitaan	Toimijoiden välisissä sopimuksissa myös häiriötilanteiden aikaisesta toiminnasta sopiminen, sopimuslupien koulutus, kilpailutuksen laadun varmistaminen, vastuiden ja sopimus-sanktioiden selkeä kuvaus ulkoistamisessa, yhteistyö- ja sopimus-kumppanien ja rakenteiden omistajien sitouttaminen säännöstelyn tärkeyteen, aliurakoitsijasopimusten valvonta	Suunnitelmat kommunikaatioon ja vastuunjakoon häiriötilanteita varten ja näiden toimeenpano, sopimussanktioiden riittävyys ulkoistamis-sopimuksissa	Aktiivinen yhteistyö ja tiedonvaihto myös palautumisessa	Ohjeistojen ja käytäntöjen muokkaaminen tilanteen parantamiseksi tulevaisuudessa, systemaattinen asioiden läpikynti
	Vastuiden epäselvyys (rajapinnat)	Toimijoiden väliset selkeät kirjalliset sopimukset, joissa näkyy selkeästi myös osapuolten vastuut, aliurakoinnin huomiointi, korjaus- ja kunnossapitovelvoitteiden määrittäminen, toimijoiden väliset valmiusharjoitukset	Vastuiden selkeä tunnistaminen häiriötilanteessa ja osapuolten aktiivinen kommunikointi	Aktiivinen yhteistyö ja tiedonvaihto myös palautumisessa	Sopimusten muokkaaminen tilanteen parantamiseksi tulevaisuudessa

Keskusteluissa korostettiin etenkin kilpailutukseen ja ulkoistamiseen liittyviä uhkatekijöitä, sillä kokonaisuutta on usein vaikea hallita ja kilpailutuksissa kaikkia olennaisia asioita ei välttämättä osata vaatia. Ulkoistamisessa haasteena on yhteistyö- ja sopimuslupien ja rakenteiden omistajien sitouttaminen, minkä vuoksi sopimukseen tarvitaan riittävät sanktiot vastuiden hoitamattomuudesta.

Keskusteluissa tuli myös esille asioita, jotka koskevat useita eri kohtia (esimerkiksi valmiusharjoitukset). Tilaisuuden jälkeen täydensimme matriisia tältä osin, mutta emme nähneet mielekkäänä toistaa samaa asiaa taulukossa useaan kertaan luettavuuden säilyttämiseksi. Olennaista kuitenkin on, että asia on mainittu edes jossain matriisin solussa. Taulukossa on myös mukana uhkia (esim. sähkönjakelu ja telepalvelut), jotka koskettavat monia eri vaiheita. Näihin on taulukossa lisätty maininta, että nämä uhka ilmenevät usein muiden taulukossa olevien uhkien toteutumana.

Työpajan jälkeen osallistujilta pyydettiin palautetta lomakkeella (Liite 3). Saadun palautteen (8 vastaajaa) perusteella kehikko soveltuu hyvin vesistö sääntelyn resilienssin parantamiseen. Esimerkiksi kysymykseen *”Kehikko auttaa kokonaiskuvan muodostamisessa”* vastasi 6 henkilöä *”Täysin samaa mieltä”* ja 2 *”osittain samaa mieltä”*. Kehikon nähtiin myös melko hyvin auttavan kehittämistä vaativien kohteiden tunnistamisessa (5 täysin samaa ja 3 osittain samaa mieltä).

Sanallisen palautteen perusteella kehikon vahvuuksina nähtiin asioiden systemaattinen jäsentely ja käsittely, sekä laajan kokonaiskuvan saaminen erilaisista haavoittuvuuksista. Parantamisen varaa on mm. siinä, että tarkastelussa eri tekijöitä tarkastellaan samanarvoisina, mutta käytännössä jotkin saattavat olla kriittisempiä kuin toiset. Lisäksi todettiin, että varsinaisten sääntelijöiden lisäksi olisi hyvä ollut olla turvallisuuspuolen ihmisiäkin pohtimassa tilannetta, sillä nyt näkökulma on aika lailla sääntelijän. Myös palautuminen ja sopeutuminen -sarakkeiden sisältö jäi tässä tarkastelussa vähälle huomiolle. Sopeutumisesta pohdittiin myös, että kun vesistö sääntelyssä usein tilanne palautuu häiriön jälkeen ennalleen, niin olennaista ei välttämättä ole niinkään sopeutuminen vaan tilanteesta oppiminen.. Tässä raportissa olemmekin muuttaneet kyseisen sarakkeen otsikon laajemmaksi eli *”oppiminen ja sopeutuminen”*.

4 Johtopäätökset

Yleisesti ottaen hankkeessa toteutettu vesistöjen haavoittuvuusanalyysi nähtiin hyödyllisenä. Esimerkiksi säännöstelijöille tehdyn kyselyn perusteella erityyppisiin ughiin varautuminen nähdään varsin tärkeänä. Erilaisia varautumistoimenpiteitä on jo toteutettu laajalti, mutta myös parantamisen varaa nähtiin monilla osa-alueilla. Vastauksissa oli suuria eroja ELY-keskusten välillä, mikä selittynee osittain vastaajien erilaisella taustalla (säännöstelijä vs. valvoja vs. muu) sekä erityyppisillä säännöstelyillä (nopeasti vs. hitaasti vesitilanteen muutoksiin reagoivat vesistöt).

Hankkeessa kävi selvästi ilmi, että säännöstelyihin käytössä olevat henkilöresurssit vaikuttavat keskeisesti siihen, kuinka hyvin erilaisista häiriötilanteista selvitetään. Tulevaisuudessa mm. maakuntauudistus voi muuttaa tilannetta huomommaksi.

- ”Tärkeintä on laajemmassa kuvassa se, että vesistöjen säännöstelyyn liittyviä asioita ei unohdeta niiden nykyisin toimiessa varsin hyvin monilta osin. Säännöstelyjä tulee kehittää ja tarkkailla sitä, ettei synny ristiriitaa kansalaisten käsitysten ja vallitsevien säännöstelykäytäntöjen välille. Se tarvitsee resursseja ja selvillä oloa tilanteesta.”
- ”Vastuiden jakaminen useampaan maakuntaan voi muutosvaiheessa ja ehkä myös pitkällä aikavälillä osoittautua haastavaksi. Ongelmatilanteissa ei aina löydy henkilöä, joka tuntisi alueen ja osaisi tehdä korjaustoimenpiteitä mahdollisimman nopeasti.”

Kyselyyn saatujen vastausten perusteella harvinaisimpiin häiriötilanteisiin ei myöskään välttämättä ole riittävästi rutiineja. Jatkotyössä on tarpeen myös selvittää, onko tarvetta valmiusharjoituksille, joissa keskityttäisiin tämäntyyppisiin säännöstelyhäiriöihin.

Tarkastelussa laaditun resilienssimatriisin avulla pystyttiin tunnistamaan toteuttamiskelpoisia varautumistoimenpiteitä erityyppisille uhkille. Lähestymistavan vahvuuksina nähtiin asioiden systemaattinen jäsentely ja käsittely, sekä laajan kokonaiskuvan saaminen erilaisista haavoittuvuuksista. Vaarana on kuitenkin, että tarkastelusta tulee liian monimutkainen ja kaikkein olennaisimmat asiat hukkuvat muiden joukkoon. Laadittu resilienssimatriisi on kuitenkin tarkoitettu yleiseksi arviointikehikoksi säännöstelyprosessin resilienssin arviointiin ja seuraavassa vaihe onkin soveltaa sitä käytäntöön jossain tietyssä säännöstelykohteessa. Tällöin on tarpeen ottaa huomioon kyseisen säännöstelyhankkeen tarpeet ja sen mukaan arvioida erilaisia toimenpiteitä. Tarkastelun tulisi tällöin sisältää ainakin seuraavat tehtävät:

- Tunnistetaan matriisin avulla sellaiset uhkat, joihin tulisi varautua ja sellaiset joihin ei kannata/ole mahdollista varautua (pieni todennäköisyys ja kalliit kustannukset tai ei keinoja varautumiseen).

- Arvioidaan, ovatko nykyiset varautumistoimenpiteet riittäviä tarkasteltavassa kohteessa.
- Laaditaan toimenpidesuositukset tarkasteltavalle kohteelle.

Tarkastelua pilotoidaan Lapuanjoen säännöstelysystemissä. Pilotoinnin kokemusten perusteella arvioidaan tarvetta laajentaa tarkastelut muihin vesistöihin.

Tehdyssä selvityksessä huomio oli konkreettisissa uhkissa ja toimenpiteissä. On kuitenkin tärkeää muistaa, että turvallisuus syntyy työ- ja johtamiskulttuurin seurauksena; yksikään systeemi ei säily resilianttina ilman aktiivista ja ylläpitävää johtamista ja vastuuta.

Lähdeluettelo

- Linkov, I., Eisenberg, D.A., Bates, M.E., Chang, D., Convertino, M., Allen, J.H., Flynn, S.E., Seager, T.P. (2013). Measurable resilience for actionable policy. *Environmental Science & Technology*, 47(18), 10108–10110.
- SYKE (2018). Vesien käyttö – Säätö- ja suunnittelu. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesien_kaytto/Saannostely
- van Leuven, L.J. (2011). Water/wastewater infrastructure security: Threats and vulnerabilities. In Clark, R.M., Hakim, S., Ostfeld, A. (eds.): *Handbook of Water and Wastewater Systems Protection, Protecting Critical Infrastructure*, Springer Science+Business Media, pp. 27–46.

Liite I. Yhteenveto työpajassa I tunnistetuista häiriöiden vaikutuksista

Yhteenveto ryhmätöistä: Häiriöiden vaikutukset operatiivisen säännöstelyn päätösketjun eri vaiheisiin

Häiriö 1: Sähköt poikki/tietoliikenneyhteydet poikki

- Havainto: Ei saada uusia havaintoja, asiantuntijoiden jalkauduttava maaston tekemään havaintoja
- Päätös: Sisäisenkin kommunikointi ongelmallista, jos kännykät/netti ei toimi
- Luukut: Luukkujen säätäminen manuaalisesti, työvoiman saatavuus voi olla ongelma. Sopimuskumppanien resurssien saatavuus, vaikka paperilla olisi luvattu mitä, niin poikkeustilanteet tuovat yllätyksiä
- Viestintä kansalaisille käytettävissä olevilla keinoilla, radio
- Vesitilanteella ratkaiseva merkitys, minkälaisia vaikutuksia syntyy, normaali vesiolosuhteissa muutama päivä ei vielä ongelma

Häiriö 2: Internet romahtaa viikoiksi

- Havainto: Jos puhelinyhteydet toimivat niin puhelinasemilta havainnot saadaan. Mahdollisesti kuitenkin joku tiedonsiirron vaihe/osa havaintoasemista on riippuvainen internetistä jolloin vedenkorkeuden asteikkoluokemat pitää käydä katsomassa maastossa -> työvoimaa oltava saatavilla
- Tietojärjestelmät: Käyttöliittymiin ei pääse
- Ennuste: Vesistömalliennusteen tekeminen voi heikentyä tai estyä lähtötietojen saatavuuden takia (sääennusteet, havainnot). Jos ennuste pystytäänkin tekemään, sitä ei päästä sähköisesti katsomaan.

Kokenut asiantuntija pystyy jonkin verran arvioimaan tilanteen kehittymistä vallitsevan vesitilanteen ja sääennusteen perusteella myös ilman laskettua ennustetta.

- Päätös: Asiantuntemuksen ja kokemuksen rooli korostuu. Kokenut asiantuntija pystynee tekemään päätöksen myös ilman ennustetta. Tilanteen kriittisyys riippuu vesitilanteesta. Tavanomaisessa vesitilanteessa suuria riskejä ei ole ja päätös pysytään tekemään esim. vedenkorkeushavaintojenkin perusteella. Tulvatilanteessa ennusteen puuttuminen/heikkeneminen ja havaintojen viivästyminen ovat haitallisempia.
- Luukut: Etäohjauksesta (oletus että riippuu internetistä) joudutaan siirtymään käsikäyttöön. Työvoimaresurssien tarve.
- Viestintä: Tv, radio, toimittajat -> tiedotus puhelimen ja perinteisempien viestimien varassa
- Yleistä: Häiriötilanteessa työvoiman ja asiantuntemuksen merkitys on suuri. Ei ole hyvin tiedossa mitkä kaikki järjestelmät yhteiskunnassa riippuvat internetistä (esim. toimiiko fax, mitkä vaiheet hydrologisten havaintojen siirrossa kulkevat internetin kautta jne.)

Häiriö 3: Erityyppisten laitteiden (ei tietokoneiden) tekniset viat/vauriot

- Havainto : vedenkorkeusaseman toimintahäiriö aiheuttaa havaintojen puuttumisen (korjaustoimenpide soitetaan havaittajalle)
- Tietojärjestelmä : toimintahäiriö laskennassa, ennusteet epätarkkoja

- Ennuste: virheellinen ennuste, pahimmillaan vaara pato-onnettomuudelle, jos vedenkorkeuden automaattinen havaintolaite ei toimi
- Päätös: tehdään väärä päätös tai ei lainkaan tarvittavia päätöksiä, kun laitevika estää havainnon saamisen
- Luukut: havaintovirhe aiheuttaa luukkujen käytön ongelman -> väärä avaus, luukut saattavat olla kokonaan toimimattomia (harvoin käytetyt patoluukut), jäätyminen vaikeuttaa luukkujen käyttöä
- Viestintä: viestintä epäonnistuu puuttuvien tärkeiden havaintojen takia, tulee paljon turhia yhteydenottoja, kun selvää viestintää ei ole, jos tietoverkot poikki viestintä ei toimi

Häiriö 4: Maanlaajuinen pandemia (esim. kaksi kuukautta), johon sairastuu suuri osa työntekijöistä

- Riippuu onko tulvatilanne vai ei, että miten paljon vaikuttaa
- Riippuu pandemian kestosta, miten paljon vaikuttaa (esim. tietojärjestelmän ja ennusteet pyörivät jonkun aikaa ilman miehitystä, mutta laatu alkaa heikkenemään)
- Päätöksentekoon vaikuttaa eniten (avainhenkilöt poissa pelistä, päätöksentekokyky sairaslomalla)
- Varamiehet löytyvät aina (ainakin periaatteessa), mutta varahenkilöiden kyvykyys vaikeissa päätöstilanteissa ei välttämättä samaa tasoa kuin varsinaisen henkilön (jälleen riippuu onko tulvatilanne vai ei, miten merkityksellistä tämän karvan pohdiskelu on)
- Osataanko älytä pyytää toisilta ELYiltä virka-apua / joutuuko varamiehen varamiehen varamiehen varamies kantamaan liian ison vastuun?

Häiriö 5: Hydrologiaa ja säännöstelyasioita ymmärtävien asiantuntijoiden määrän huomattava väheneminen hallinnossa

- Yleiskuvana oli, että kun ketjun joka vaiheeseen tarvitaan ihmisen kosketusta, niin asiantuntemuksen väheneminen voi jokaisessa vaiheessa aiheuttaa häiriöitä ja jopa katastrofin.
- Asiantuntijuuden väheneminen ei juuri riipu asiantuntijuuden tyypistä. Sekä teknisellä että mallintamispuolella kuin myös vaikkapa viestinnässä voi kaikissa huono asiantuntemus vaikuttaa tehtävän onnistumiseen
- Sekä ulkoistaminen että keskittäminen voivat molemmat vaikuttaa asiantuntijuuden vähenemiseen
- Esimerkkejä asiantuntijuuden vähenemisen vaikutuksista eri vaiheissa:
 - Havainto: Tehdään virheellisiä havaintoja
 - Tietojärjestelmät: Tieto ei siirry oikein tai kehitetään järjestelmiä ei-tarkoituksenmukaisiksi
 - Ennuste: Mallit antavat epätarkkoja ennusteita, kun mallien parametreja ei osata säätää oikein.
 - Päätös: Ei osata tulkita mallien ja ennusteiden antamia tuloksia ja tehdään huonoja päätöksiä
 - Luukut: Luukut menevät 'linkkuun' ja jäävät jumiin, kun ei osata laskea niitä oikein.
 - Viestintä: Epätarkoituksenmukaisella viestinnällä lietsotaan paniikkia.

Häiriö 6: Vesistömallin ennusteita ei ole saatavilla

- Ennuste: Sade-, vedenkorkeus ja virtaamatieto pitää kerätä eri lähteistä ja niistä muodostaa kokonaisuus. Vie paljon aikaa. Resurssi on pois muusta tilanteen hoidosta. Aika ei ehkä riitä kunnolla tekemiseen.
- Päätös: Päätökset tehdään havaintojen perusteella. Riskit kasvavat (väärät päätökset)
- Viestintä: Annetaan mahdollisesti väärää tietoa pelastuslaitokselle, kansalaisille, voimayhtiöille => voi johtaa väärin toimenpiteisiin. Tiedotusvälineet haluavat tietoa ja siitä aiheutuu painetta.

Liite 2. Kyselylomake vesistö säännöstelijöille

28.11.2017

Vesistö säännöstelyjen haavoittuvuusanalyysi

- Kysely ELY-keskusten säännöstelyasiantuntijoille

Vastaaja(t): _____

Kysymys 1: Kuinka tärkeänä pidät varautumista seuraaviin uhkiin? Tarkenna oikeanpuoleisimpaan sarakkeeseen, minkälaista uhkaa ajattelit tehdessäsi arviota. Jos johonkin kohtaan vastaaminen on liian hankalaa, niin voit laittaa rastin kohtaan Vaikea arvioida. Voitte ajatella tässä häiriön esiintymistä säännöstelijän kannalta vaativassa tilanteessa, esimerkiksi tulvatilanteessa.

Uhka-tyyppi	Uhka	Ei lainkaan tärkeää	Melko tärkeää	Tärkeää	Erittäin tärkeää	Vaikea arvioida	Minkälaista uhkaa ajattelit tehdessäsi arvioita?
Fyysinen	Päivän kestävä häiriö sähköjaka- lussa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[mainittu kysymyksessä, ei tarvitse täyttää]
	Päivän kestävä häiriö telepalveluissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[mainittu kysymyksessä, ei tarvitse täyttää]
	Päivän kestävä häiriö IT-palveluissa (tietokoneet, Internet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[mainittu kysymyksessä, ei tarvitse täyttää]
	Automaattisen hydrologisen seurannan laiteviat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Häiriö havaintojen tietojärjestelmissä tai tiedonsiirrossa (ympäristöhallinto tai ulkopuoliset toimijat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Rakennevauriot (esim. tulvaluukku tai patovaurio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Vahingonteko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tieto	Sääennusteissa iso virhe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Iso virhe havainnoissa, jota ei huomata heti (myös voimalaitoksilta ja ulkopuolisilta toimijoilta tuleva data)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Vesistömallijärjestelmän toimimattomuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Hakkereiden tunkeutuminen tietojärjestelmään	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Väärien huhujen levittäminen sosiaalisessa mediassa (esim. tulvatilanteessa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ajatusmallit	Asiantuntijuuden oheneminen /häviäminen (organisaatio ja yksilötaso)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Tilapäinen, mutta pitkäaikainen häiriö työvoiman saatavuudessa (esim. pandemia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Säännöstelijän henkinen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Uhka- tyyppi	Uhka	Ei lainkaan tärkeää	Melko tärkeää	Tärkeää	Erittäin tärkeää	Vaikea arvioida	Minkälaista uhkaa ajattelit tehdessäsi arvioita?
	ylikuormitus (esim. erittäin stressaavia päätöstilanteita, joissa vain huonoja vaihtoehtoja, paljon kiukkuisia yhteydenottoja yms.)						
Sosiaalinen	Organisaatioiden/yhteistyökumppaneiden sisäinen tiedonkulku pettää	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Yhteistyö- tai sopimus-kumppanit eivät hoida vastuitaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Vastuiden epäselvyys (rajapinnat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Politiikka -taso	Ei riittävästi resursseja vesivaratehtävien laadukkaaseen hoitoon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tässä voitte esittää perusteluja edellisiin vastauksiin.

Onko jokin uhka, josta ei ole riittävästi ymmärrystä ja johon ei välttämättä ole osattu varautua mutta pitäisi?

Kysymys 2. Mitkä taulukossa esitetyistä uhkista ovat mielestänne merkittävimmät (3-5 kpl)? Ottakaa arviossanne huomioon tapahtuman todennäköisyys ja sen seurausvaikutusten vakavuus. Uhkia ei tarvitse esittää merkittävyysjärjestyksessä.

1.
2.
3.
4.
5.

Kysymys 3: Alla olevassa taulukossa on esitetty ongelmia, joita uhkista voi aiheutua päätösketjun eri vaiheissa. Kuinka mahdollisena pidätte ongelmien esiintymistä alueellanne. Onko jokin olennainen ongelma jäänyt mainitsematta, mikä?

	Mahdollisia uhkista aiheutuvia ongelmia	On tapahtunut alueellamme	Mahdollinen	Erittäin epätodennäköinen
Havainto	Vedenkorkeusaseman toimintahäiriö aiheuttaa havaintojen puuttumisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Vedenkorkeusaseman toimintahäiriö aiheuttaa virheellisen havainnon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Virheellinen voimalaitoksen virtaamahavainto aiheuttaa virheen ennusteeseen tai päätöksentekoon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Virheellisiä havaintoja ei huomata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ei ole riittävästi henkilöresursseja maastohavaintojen tekemiseen (jos automaattisia havaintoja ei ole saatavilla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tieto-järjestelmä	Virheellisiä tietoja kirjataan vahingossa tietojärjestelmään	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Virheellisiä tietoja kirjataan tahallisesti tietojärjestelmään	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Käyttöliittymien kautta ei pääse tietojärjestelmään	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Tietojärjestelmässä laaja virhetilanne /toimimattomuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesistömalli-järjestelmä	Vesistömallinnuste ei perustu ajantasaiseen tietoon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ennusteen tekeminen tai sen jakaminen estyy esim. tietoliikenneongelmien vuoksi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mallit antavat virheellisiä ennusteita, jos malleja ei osata ohjata oikein (esim. pääkäyttäjien sairastumiset)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Juoksutus päätös	Sisäisenkin kommunikointi ongelmallista, jos kännykät/netti ei toimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Päätös tehdään vain havaintojen perusteella, koska ennustetta ei ole saatavilla (riski vääriin päätöksiin kasvaa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Päätös tehdään virheellisten havaintojen perusteella (riski vääriin päätöksiin kasvaa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Päätös tehdään riittämättömällä asiantuntemuksella	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Patoluukut	Etäohjauksesta joudutaan siirtymään käsikäyttöön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luukut menevät 'linkkuun' ja jäävät jumiin, jos ei osata laskea niitä oikein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ei ole riittävästi resursseja käsikäyttöön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Luukut menevät vahingossa väärään asentoon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viestintä	Paljon turhia yhteydenottoja (esim. riittämätön viestintä)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Annetaan väärää tietoa pelastuslaitokselle, kansalaisille, voimayhtiöille (voi johtaa vääriin toimenpiteisiin)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Epätarkoituksenmukaisella viestinnällä aiheutetaan paniikkia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sosiaalisessa mediassa levitetään väärää tietoa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ajantasaista tietoa ei saada medialle (esim. viestintäyhteydet ovat poikki)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muu, mikä?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tähän voitte kirjata kommentteja uhkien aiheuttamista ongelmista.

Kysymys 4. Minkälaisia häiriönsietoa (resilienssiä) parantavia toimenpiteitä on jo otettu käyttöön alueenne vesistö sääntelyissä ja ovatko toteutetut toimenpiteet riittäviä? Lisätäkää taulukon loppuun sellaisia toimenpiteitä, joita olette toteuttaneet, mutta joita ei ole mainittu. Kommenttisarakeessa voitte tarkentaa tehtyjä parantamistoimenpiteitä.

Häiriötilanne	Ei ole	Osittain, mutta parantamisen varaa on	On toteutettu riittävässä laajuudessa	Kommentteja
Useita vedenkorkeuden havaintopisteitä samassa vesistönosassa (tuloksia mahdollista vertailla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Havaintojen tuotanto tärkeissä paikoissa kahdennettu erilaisin mittaus-/tiedonsiirtomenetelmin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mahdollisuus säätää patoluukkuja myös käsin (esim. käsikäyttö)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Patoluukkujen jäätyessä sulatus kuumalla vedellä on mahdollista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Varauduttu padolla sähkökatkoihin varajärjestelmällä (esim. generaattori)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Varauduttu katkoihin puhelin- ja tietoliikenneyhteyksissä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Huolehdittu työvoiman saatavuudesta ja asiantuntemuksesta normaalitilanteissa (varamiesjärjestelmä)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Huolehdittu työvoiman saatavuudesta ja asiantuntemuksesta poikkeustilanteissa (esim. vaikea tulvatilanne, varamiehen varamies)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sovittu toisen ELY-keskuksen kanssa avustamisesta poikkeustilanteissa, miten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Toimintoja ulkoistettaessa on huolehdittu, että palvelut saatavilla myös poikkeustilanteissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sääntelypäätösten perusteluiden dokumentointi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muita, mitä?				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

KIITOS VASTAUKSESTA!

Liite 3. Vastaukset kyselylomakkeeseen

Kysymys 1:n avovastaukset uhkatekijöittäin

Automaattisen hydrologisen seurannan laiteviat

- Väärien tietojen kirjautuminen järjestelmään ja niiden välittyminen käytöstä vastaavilla ja yleisölle
- Asema ei anna hydrologista dataa
- Reaaliaikaista dataa ei saatavilla
- Etenkin tulva-aikana lyhytaikainen katkos kiusallinen
- Säännöstelyn kannalta oleellinen hydrologinen asema.
- Varmuuksia kuitenkin olemassa, joten sen vuoksi ”melko tärkeää”

Häiriö havaintojen tietojärjestelmissä tai tiedonsiirrossa (ympäristöhallinto tai ulkopuoliset toimijat)

- Riippuu häiriön pituudesta ja vesitilanteesta.
- Tietojen puuttuminen ylipäättään viestittää epäluotettavuudesta. Nykyisin luottamuksessa sinänsä ei ole ongelmaa, mutta näiden asioiden pitäisi olla erittäin kattavasti kunnossa.
- Aseman dataa ei saada näkyville tietojärjestelmiin.
- Reaaliaikaista dataa ei saatavilla.
- Riippuu paljon häiriön kestosta. Lyhyt häiriö ei vaikuta paljon mutta mikäli venyy päiviksi, niin on kriittinen
- Etenkin tulva-aikana lyhytaikainen katkos kiusallinen.
- Tulvatilanteessa ELY ei saa tietoa Kokemäenjoen jäädytysajon kannalta merkittäviltä havaintoasemilta. Tiedonsiirto tapahtuisi viestitellen (s-posti, puhelin, tapaamiset).

Vahingonteko

- Ei ole esiintynyt merkittävässä määrin.
- Luukkujen luvaton aukaisu/sulkeminen.
- Ilkivalta vähissä määrin ei haittaa kriittisesti.
- Riippuu vahingon vakavuudesta ja laajuudesta
- Pienimuotoinen vahingonteko vaatii paikalla käyntiä.
- Jos suurempi vahinko syntyy esim. patorakenteen ohjausjärjestelmälle, juoksutuskäytäntöjä voidaan joutua muuttamaan.

Sääennusteessa iso virhe

- Joissain tilanteissa voi olla kiusallista, mutta suurten järvivesistöjen osalta merkittävää vahinkoa ei synny, jos yhtenä päivän/kertana ennuste menee pieleen.
- Ennakoivat juoksutukset menevät pieleen.
- Virheen kesto vaikuttaa oleellisesti siihen paljonko haittaa se aiheuttaa.
- Etenkin tulva-aikana lyhytaikainen katkos kiusallinen.

- Sääennusteisiin suhtaudutaan muutenkin epäillen.
- Sääennuste ohjaa pitkällä aikavälillä säännöstelysuunnitelmaa, mutta hetken reagointiin ei yleensä merkitystä.
- Jos vesistömallijärjestelmä ei toimi lainkaan, lyhytaikaisen sääennusteen merkitys kasvaa hyvin paljon.

Iso virhe havainnoissa, jota ei huomata heti (myös voimalaitoksilta ja ulkopuolisilta toimijoilta tuleva data)

- Patoaltailla erittäin tärkeää.
- Tämä on tärkeää. Tietojen pitää olla oikein, että päätökset ovat oikeita ja kansalaiset luottavat.
- Johtaa väärin säännöstelypäätöksiin, pahimmillaan patovaurioihin ja välillisiin vahinkoihin.
- Vaikuttaa suoraan sekä säännöstelijän että vesistömallin toimintaan.
- Virheitä on varmastikin usein, mutta kaikki virheet eivät ole olennaisia. Jos virhe on todella iso, se näyttäytyy epäluotettavana jo alkuunsa.
- Tärkeys riippuu mikä havainto (w, Q, T) ja milloin havaittu. Havainnoissa on kriittisissä kohteissa usein varmistuksia, joten iso virhe huomattaisiin.

Vesistömallijärjestelmän toimimattomuus

- Keskeisin työväline säännöstelijoille ja viestintäväline yleisölle.
- Edellyttäen, että havainnot ja ennusteet ovat kuitenkin käytettävissä
- Ei vaikuta niin kriittisesti mikäli käytössä on kuitenkin havainnot. Aiheuttaa vain enemmän lisätyötä säännöstelijälle.
- Etenkin tulva-aikana lyhytaikainen katkos kiusallinen.
- Jos toimimattomuus kestää pidempään, säännöstelyn hoito on erittäin vaikeaa. Historiadataa joutuu luomaan itse havainnoista ja ennusteita joutuu arvailemaan sääennusteen perusteella.

Hakkereiden tunkeutuminen tietojärjestelmään

- Tätä ei ole vielä esiintynyt, mutta tapahtuessaan aiheuttaa valtavasti harmia.
- Meidän patojen ohjauksen osalta erityistä vaaratilannetta ei synny.
- Vahingonteon mahdollisuus.
- Todellisella kyber-iskulla voidaan tehdä haittaa mikäli tehdään vielä tulvat. Tähän on varauduttu aika hyvin.
- Havaintojen tai ennusteiden muokkaaminen voi kriittisenä aikana aiheuttaa ongelmia. Tulvatilanteessa Vanajaveden useiden havaintojen muuttaminen voi vääriä johtopäätöksiä säännöstelyjuoksutuksiin.

Väärien huhujen levittäminen sosiaalisessa mediassa

- Myös perinteisessä mediassa.
- Tästä ei kokemusta, mutta tämä on mahdollista. En katso sen kuitenkaan

olevan muihin kysymyksiin verrattuna erityisen merkityksellistä, koska voimme tiedottaa omalta osaltamme.

- Tuskin SOMEssa liikkuvan tiedon perusteella tehdään säännöstelypäätöksiä.
- Imagokysymys tätä voi torjua omalla tiedottamisella.
- Väärien tietojen oikaiseminen voi olla vaikeaa/vaatii työaikaa. Etenkin viikonlopun kynnyksellä se voi olla ongelmallista.

Tilapäinen, mutta pitkäaikainen häiriö työvoiman saatavuudessa (esim. pandemia)

- Vaikea kuvitella, mitä se tarkoittaisi.
- Ohjeistuksen selvyys (toimintamallit johdonmukaisesti kuvattuna) auttaa hiukan sekä alueiden välinen syvennetty yhteistyö, jossa tehtäviä hoidetaan ristiin.
- Ei tule yllättäen, ehditään varautua.
- Alueelle sattuva pandemia voi saada koko säännöstelyä hoitavan henkilöstön sairastumaan yhtä aikaa. Vuosittaiset pandemia sattuvat usein jäädytysajon aikaan.

Säännöstelijän henkinen ylikuormitus

- Säännöstelijää kuormittavat myös muut työtehtävät kuin säännöstelyyn liittyvät
- Tämä on merkittävää. Paine saattaa kestää pidemmän aikaa ja usein monilla on muita tehtäviä koko ajan tehtävänä. Ulkopuolella oletetaan, että asioihin voi keskittyä mikä ei aina pidä paikkaansa. Yhteistyö, keskustelu ja ajatus-ten vaihto asioita hoitavien kesken sekä erityistilanteissa muutettu työnjako voisivat parantaa tilannetta.
- Organisaatio voi vaikuttaa ohjaamalla esim. yhteydenotot toisille henkilöille.
- Päätöksiä tehdään isommalla joukolla, jolloin stressi jakautuu. Tilanne voi tulla kyseeseen, kun kokonaisvahinkojen pienentämiseksi aiheutetaan vähäistä vahinkoa jollakin alueella.

Organisaatioiden/yhteistyökumppaneiden sisäinen tiedonkulku pettää

- Erityistilanteessa voi käydä niin, että joku yhteistyökumppani unohtuu. Virheen korjaaminen voi viedä työaikaa ja aiheuttaa ulospäin näkyviä vaikutuksia. Joskus kuitenkin täytyy joku tietty osapuoli "unohtaa".
- Yhteistyö on oleellista voimallaitoksien kanssa.
- Joku on tehnyt jonkun toimenpiteen, josta unohtaa kertoa tai jokin poikkeuksellinen tilanne menossa (esim. sukellustyö), joka vaikuttaa säännöstelykäytäntöön tavallisuudesta poikkeavasti
- Yhteydenpito eri toimijoihin kriittisenä aikana on tärkeää. Yhteydenpitovälineitä on monenlaisia.
- Organisaatioon lasketaan myös venäläiset ja norjalaiset voimallaitokset

Yhteistyö- tai sopimus Kumppanit eivät hoida vastuitaan

- Yleensä kun asioista sovitaan, ne hoidetaan.
- Harvinaisempaa varmaankin.
- Korostuu mitä enemmän ulkoistetaan tai jaetaan tehtäviä esim. maakunnat/tilakeskus.
- Voimayhtiö ei pienennä/suurena luukun avausta vaikka siitä on sovittu.
- Kriittisissä tehtävissä ei tiedossa sellaisia yhteistyömuotoja, jotka aiheuttavat suurta uhkaa
- Organisaatioon lasketaan myös venäläiset ja norjalaiset voimalliset

Vastuiden epäselvyys (rajapinnat)

- Tämä ei äkkiä ajatellen ole merkittävää meillä. Mutta yhteydenpito eri osapuoliin/tiedottaminen on tärkeää, että jokainen tietää tilanteen.
- Lähtökohtaisesti pitäisi olla selvää lupapäätösten/sopimusten pohjalta.
- Esim. lomalta palaaminen, lomallelähtötilanteet
- Esimerkkinä vastuut ongelmatapauksissa. EPO:n tilaamien laitteiden (kaukokäyttö) rikkoutuminen loma-aikoina tai Liikenneviraston vastuut omilla rakenteillaan, jotka käytössä säännöstelytarkoituksiin.

Kysymyksen 4 kommentit toimenpiteittäin**Useita vedenkorkeuden havaintopisteitä samassa vesistönosassa (tuloksia mahdollista vertailla)**

- Saimaalla useampi havaintoasema, muissa ei.

Havaintojen tuotanto tärkeissä paikoissa kahdennettu erilaisin mittaus-/tiedon siirtomenetelmin

- Tärkeimmät kohteet kaksoismittauksella
- Parilla jokiasemalla on, mutta ne eivät liity säännöstelyyn
- ”Ei ole pääsääntöisesti. Kuortaneenjävällä ja Kivi- ja Levalammella on. Voimallaitoksilla on osassa tupla-anturit. Ja voi olla varatiedonsiirto. Kameroita tekojärvillä ja joissakin muissa kohteissa on. Ne saa näyttämään asteikkoja. Mutta meidän padoilla ne ovat samassa tiedon siirrosta kun muukin pato.
Eli osittain on muttei systemaattisesti. Eikä ole varsinaisesti riskianalyysin kautta pohdittu. Meillähän on vielä toistaiseksi laskettu henkilöstönkin varaan että voidaan tarvittaessa jalkautua kentälle.
- Esim. Konhon aseman havainnot pitäisi kahdentaa niin, että toinen tieto saadaan muualta kuin kaivosta.

Mahdollisuus säätää patoluukkuja myös käsin (esim. käsikäyttö)

- Kyllä, mutta käyttöruutiinia on ehkä liian pienellä joukolla.
- Kyllä. Usein porakone ja aggregaatti tarpeen.
- Kanavan turvapuomin lukitus sähköinen, muuten kaikki käsikäyttöistä.
- Ohjeista huolimatta käsikäyttö voi olla vaikeaa, Työn toteutus on ulkoistettu, sopimuksissa tietyt vaatimukset.

Patoluukkujen jäätyessä sulatus kuumalla vedellä on mahdollista

- On käytetty viimeisen kymmenen vuoden aikana.
- Höyryllä
- Padoilla on suuressa osassa omat luukku- ja pielilämmitykset. Muuten eletään palveluntuottajien armoilla. Kontakteja on mutta ei omia laitteita. Katkoihin ei juuri teknisesti voi varautua. Varasuunnitelma on miehet maastoon. Tässä toki auttaa myös voimalaitoksien henkilöstö. Tulevaisuudessa myös esim. Ulkoistetut hydrologian palvelun tuottajat.
- En osaa sanoa
- Nykyinen lämmitysjärjestelmän pettäessä ei ole muuta järjestelmää. Vielä pari vuotta sitten oli erilliset sopimukset sulatuksesta.
- Höyryllä, työn toteutus on ulkoistettu, sopimuksissa tietyt vaatimukset

Varauduttu padolla sähkökatkoihin varajärjestelmällä (esim. generaattori)

- Padoilla ei ole erillistä generaattoria.
- Käsikäyttö on joka padolla, generaattoreita ei missään.
- En osaa sanoa
- Varajärjestelmänä käsikäyttöisyys.

Varauduttu katkoihin puhelin- ja tietoliikenneyhteyksissä

- Ei ole rinnakkaisjärjestelmää.
- Tähän ei voi käytännössä järkevästi varautua.
- Varautuminen on jalkauttaa työntekijöitä.

Huolehdittu työvoiman saatavuudesta ja asiantuntemuksesta normaalitilanteissa (varamiesjärjestelmä)

- Tätä ei ole pohdittu tarkemmin.
- Kolme säännöstelyhenkilöä. Mutta nyt taas kaksi kun kolmas jää virkavapaalle.
- Lomien sijaiset
- 3 henkilöä ringissä
- ELYssä sijaisuusjärjestelyt asiantuntijatehtävissä ja sopimusten kautta resursseja kenttätehtäviin

Huolehdittu työvoiman saatavuudesta ja asiantuntemuksesta poikkeustilanteissa (esim. vaikea tulvatilanne, varamiehen varamies)

- Tätä ei ole pohdittu tarkemmin.
- Varallaoloja ei ole järjestetty vaan luotetaan että henkilöstö saadaan kiinni muuten.
- 3 henkilöä ringissä. Ennakointipalaverit tilanteen läpikäymiseksi etukäteen.
- ELYssä sijaisuusjärjestelyt asiantuntijatehtävissä (asiantuntijuutta tarvittaessa löytyy myös voimayhtiöistä) ja ELY-sopimusten kautta resursseja kenttätehtäviin sekä voimayhtiöiden kunnossapitourakoitsijan käyttö.

Sovittu toisen ELY-keskuksen kanssa avustamisesta poikkeustilanteissa, miten?

- Tähän mennessä ei ole vielä sovittu varsinaisesta avustamisesta. Yhteydenpitoa on kyllä ollut.
- Naapuri-ELY:issä tunnetaan alueemme, mutta tositilanteessa ei ole testattu.

Toimintoja ulkoistettaessa on huolehdittu, että palvelut saatavilla myös poikkeustilanteissa

- Hydrologisella puolella ainakin erillisten virtaamamittausten tekeminen sisältyy urakkaan. Muilta osin en tunne tarkemmin tilannetta.
- Hydrologiassa on vikatilanteissa 3 vrk toiminta-aika tilauksesta, eli on huolehdittu, mutta ei voida luvata 24 h toimintaa, koska olisi tullut liian kalliiksi. Patojen käytön osalta ei taideta myöskään voida luvata, että esim. Perhonjoen säännöstelyssä ilmenevät ongelmat pystyttäisiin korjaamaan viikonlopun aikana. Jatkuva valmius on liian kallis toteuttaa, kun todennäköisyys tarpeelle on hyvin harvoin
- Ei ole ulkoistettu.
- Sopimusta ollaan laatimassa. Sopimussakolla pyritty varmistamaan resursien saatavuus poikkeus-tilanteissakin.

Säännöstelypäätösten perusteluiden dokumentointi

- Kymijoen ja Saimaan säännöstely- ja juoksutus päätökset taltioidaan.
- Tulvatilanteessa yleensä kerätään sähköpostiin tilannekuvaa ja perusteluita. Kuukausittain tehdään säännöstelyraportti, jossa kerrotaan menneen kuukauden tapahtumista ja päätösten perusteluista.
- Säännöstelypäiväkirjan tai -raporttien ylläpito EPOELYssä.
- Sähköpostilla toimiva asiointipostilaatikko.

Kysymys 1: Kuinka tärkeänä pidät varautumista seuraaviin uhkiin?

Asteikko: Ei lainkaan tärkeää = 0, Melko tärkeää = 1, Tärkeää = 2, Erittäin tärkeää = 3, Vaikea arvioida = ?

	NN1	NN2	NN3	NN4	NN5	NN6	NN7	NN8	NN9	NN10	NN11	NN12	NN13	Keskiarvo	Hajonta
Päivän kestävä häiriö sähkönjapelussa	3	3	3	1	2	2	1	3	2	3		2	1	2,17	0,80
Päivän kestävä häiriö telepalveluissa		3	2	1	0	2	0	3	2	3		2	1	1,73	1,05
Päivän kestävä häiriö IT-palveluissa (tietokoneet, Internet)	3	3	3	1	3	2	2	3	2	2		2	2	2,33	0,62
Automaattisen hydrologisen seurannan laiteviat	3	3	3	2	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2,38	0,62
Häiriö havaintojen tietojärjestelmissä tai tiedonsiirrossa (ympäristöhallinto tai ulkopuoliset toimijat)	3	3	?	2	2	2	2	3	3	2		2	2	2,36	0,48
Rakennevauriot (esim. tulvaluukku tai patovaurio)	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,85	0,36
Vahingonteko	1	2	1	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2,23	0,70
Sääennusteessa iso virhe	1	2	2	1	3	2	2	3	2	3	2	0	1	1,85	0,86
Iso virhe havainnoissa, jota ei huomata heti (myös voimalaitoksilta ja ulkopuolisilta toimijoilta tuleva data)	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3		1	2	2,42	0,64
Vesistömallijärjestelmän toimimattomuus	3	3	2	2	2	3	2	3	1	2		3	1	2,25	0,72
Hakkereiden tunkeutuminen tietojärjestelmään	2	3	2	2	1	2	2	3	1	2		2	3	2,08	0,64
Väärien huhujen levittäminen sosiaalisessa mediassa (esim. tulvatilanteessa)	1	1	2	2	1	2	1	3	1	1	1	1	2	1,46	0,63
Asiantuntijuuden oheneminen /häviäminen (organisaatio ja yksilötaso)	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2,62	0,49
Tilapäinen, mutta pitkäaikainen häiriö työvoiman saatavuudessa (esim. pandemia)	2	2	1	2	2	2	2	3	2	1	2	3	1	1,92	0,62
Säännöstellijän henkinen ylikuormitus (esim. erittäin stressaavia päätöstilanteita, joissa vain huonoja vaihtoehtoja, paljon kiukkuisia yhteydenottoja yms.)	3	3	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	0	1,69	0,82
Organisaatioiden/yhteistyökumppaneiden sisäinen tiedonkulku pettää	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	1	2,23	0,58
Yhteistyö- tai sopimusumppanit eivät hoida vastuutaan	1	1	3	2	3	3	2	3		3	0	0	2	1,92	1,11
Vastuiden epäselvyys (rajapinnat)	1	2	3	2	2	2	2	3		3		1	2	2,09	0,67
Ei riittävästi resursseja vesivaratehtävien laadukkaaseen hoitoon	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2,62	0,62
MUU, mikä: Pitkäaikainen sähkökatko												3			
Keskiarvo	2,11	2,47	2,39	1,79	2	2,21	2,05	2,95	2,18	2,37	2,00	1,85	1,68	2,17	

Kysymys 3. Alla olevassa taulukossa on esitetty ongelmia, joita uhkista voi aiheutua päätösketjun eri vaiheissa. Kuinka mahdollisena pidätte ongelmien esiintymistä alueellanne. Asteikko: On tapahtunut alueellamme = 3, Mahdollinen = 2, Erittäin epätodennäköinen = 1

	NN1	NN2	NN3	NN4	NN5	NN6	NN7	NN8	NN9	NN10	NN11	NN12	Keskiarvo	Hajonta
Vedenkorkeusaseman toimintahäiriö aiheuttaa havaintojen puuttumisen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	0,00
Vedenkorkeusaseman toimintahäiriö aiheuttaa virheellisen havainnon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	0,00
Virheellinen voimalaitoksen virtaamahavainto aiheuttaa virheen ennusteeseen tai päätöksentekoon	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	2,58	0,64
Virheellisiä havaintoja ei huomata	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	2,42	0,64
Ei ole riittävästi henkilöresursseja maastohavaintojen tekemiseen (jos automaattisia havaintoja ei ole saatavilla)	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2,25	0,43
Virheellisiä tietoja kirjataan vahingossa tietojärjestelmään	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2,42	0,49
Virheellisiä tietoja kirjataan tahallisesti tietojärjestelmään	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1,33	0,47
Käyttöliittymien kautta ei pääse tietojärjestelmään	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2,67	0,47
Tietojärjestelmässä laaja virhetilanne /toimimattomuus	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2,50	0,50
Vesistömalliennuste ei perustu ajantasaiseen tietoon	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2,58	0,49
Ennusteen tekeminen tai sen jakaminen estyy esim. tietoliikenne-ongelmien vuoksi	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2,58	0,49
Mallit antavat virheellisiä ennusteita, jos malleja ei osata ohjata oikein (esim. pääkäyttäjien sairastumiset)	1	2	3	3	2	3	2	2	2			2	2,20	0,60
Sisäinenkin kommunikointi ongelmallista, jos kännykät/netti ei toimi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,00	0,00
Päätös tehdään vain havaintojen perusteella, koska ennustetta ei ole saatavilla (riski väärin päätöksiin kasvaa)	2	2	2	2	2	2	2	2	2			2	2,00	0,00
Päätös tehdään virheellisten havaintojen perusteella (riski väärin päätöksiin kasvaa)	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1,92	0,49
Päätös tehdään riittämättömällä asiantuntemuksella	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1,92	0,28
MUU, mikä?: Sisäinen kommunikointi ei toimi muista syistä			2											
Etäohjauksesta joudutaan siirtymään käsikäyttöön	3	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3	2,42	0,64
Luukut menevät 'linkkuun' ja jäävät jumiin, jos ei osata laskea niitä oikein	3	2	2	2	1	3	1	1	1			1	1,70	0,78
Ei ole riittävästi resursseja käsikäyttöön	3	2	2	2	1	2	2	2	2			1	1,90	0,54
Luukut menevät vahingossa väärään asentoon	2	2		2	1	2	3	3	2			3	2,22	0,63
MUU, mikä?: Sähkökatkosten ja ukkosten jälkeen luukuissa häiriöitä, iikivalta, automatiikka pettää eikä sitä huomata			3					2		2	3			
Paljon turhia yhteydenottoja (esim. riittämätön viestintä)	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2,08	0,49
Annetaan väärää tietoa pelastuslaitokselle, kansalaisille, voimayhtiöille (voi johtaa väärin toimenpiteisiin)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1,50	0,50
Epätarkoituksenmukaisella viestinnällä aiheutetaan paniikkia	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1,17	0,37
Sosiaalisessa mediassa levitetään väärää tietoa	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1,67	0,47
Ajantasaista tietoa ei saada medialle (esim. viestintäyhteydet ovat poikki)	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1,67	0,47
Keskiarvo	2,16	2,04	2,23	2,28	1,80	2,32	2,28	2,15	2,08	2,38	2,19	2,00	2,16	

Kysymys 4. Minkälaisia häiriönsietoa (resilienssiä) parantavia toimenpiteitä on jo otettu käyttöön alueenne vesistö säännöstelyissä ja ovatko toteutetut toimenpiteet riittäviä? Asteikko: Ei ole = 0, Osittain, mutta parantamisen varaa on = 1, On toteutettu riittävässä laajuudessa = 2

	NN1	NN2	NN3	NN4	NN5	NN6	NN7	NN8	NN9	NN10	NN11	NN12	Keskiarvo	Hajonta	Osittain mutta parantamisen varaa on
Useita vedenkorkeuden havaintopisteitä samassa vesistö osassa (tuloksia mahdollista vertailla)	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1,67	0,47	4
Havaintojen tuotanto tärkeissä paikoissa kahdennettu erilaisin mittaus-/tiedonsiirtomenetelmin	2	1	1	0	1	2	1	2	0	2		1	1,18	0,72	5
Mahdollisuus säätää patoluukkuja myös käsin (esim. käsikäyttö)	1	2	2			2	2	2	2	2		2	1,89	0,31	1
Patoluukkujen jäätyessä sulatus kuumalla vedellä on mahdollista	2	2	2	0		2	1		2	2		0	1,44	0,83	1
Varauduttu padolla sähkökatkoihin varajärjestelmällä (esim. generaattori)	1	1	1	0		0	1		1	?		0	0,63	0,48	5
Varauduttu katkoihin puhelin- ja tietoliikenneyhteyksissä	1	1	0	0	0	1	0	1	1	?		0	0,50	0,50	5
Huolehdittu työvoiman saatavuudesta ja asiantuntemuksesta normaalitilanteissa (varamiesjärjestelmä)	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1		2	1,45	0,50	6
Huolehdittu työvoiman saatavuudesta ja asiantuntemuksesta poikkeustilanteissa (esim. vaikea tulvatilanne, varamiehen varamies)	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1		2	1,36	0,48	7
Sovittu toisen ELY-keskuksen kanssa avustamisesta poikkeustilanteissa, miten?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Toimintoja ulkoistettaessa on huolehdittu, että palvelut saatavilla myös poikkeustilanteissa	1	2	2	0	1	2	1			1		2	1,33	0,67	4
Säännöstelypäätösten perusteluiden dokumentointi	2	1	0	0	1	2	2	1		1		2	1,20	0,75	4
Keskiarvo	1,36	1,27	1,18	0,40	1,00	1,45	1,00	1,25	1,22	1,33	0,50	1,18	1,10		
Osittain mutta parantamisen varaa on	5	6	3	2	4	2	7	4	3	4	1	1			

Liite 4. Työpajasta saatu palaute

Yhteenveto työpajasta saadusta palautteesta

1. Työpajassa hyödynnettiin Linkovin resilienssimatriisiin pohjautuvaa kehikkoa toimenpiteiden tunnistamisen ja ryhmittelyn tukena. Miten suhtaudut seuraaviin väittämiin?	Eri mieltä	Osittain samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
- Kehikko auttaa kokonaiskuvan muodostamisessa	0	2	6
- Kehikko auttaa kehittämistä vaativien kohteiden tunnistamisessa	0	3	5
- Kehikko auttaa uusien toimenpiteiden tunnistamisessa	0	4	4
- Kehikko auttaa laajentamaan näkökulmia ja parantamaan kommunikaatiota	0	3	4

Perusteluita:

- Kokonaiskuvan muodostamista parantaa tapahtuman jälkianalyysi = sopeutuminen -osio. Kehikon avulla on hyvä mieltä ihan konkreettista ja yksinkertaista toimenpidettä.
- Kokonaiskuva muodostuu hyvin. Eri uhat ovat tässä samanarvoisessa asemassa, mikä ei täysin vastaa todellisuutta (esim. uhkien todennäköisyys). Varautumisessa ei huomioida resursseja. Täysin aukottomiin varmuusjärjestelmiin ei useinkaan ole mahdollisuuksia.
- Kehikko tuntui aluksi vähän sekavalta, mutta siihen valmiiksi täytetyt tiedot auttoivat hahmottamaan, mistä on kyse, ja keksimään myös uutta sisältöä siihen. Kaikkia eri ryhmillä mieleen tulleita uusia asioita voi olla vaikea saada mahtumaan kehikkoon selkeästi.
- Ainakin näkökulmia hyvin listattu.

2. Mitkä ovat mielestäsi Linkovin matriisilähestymistavan keskeiset vahvuudet ja suurimmat heikkoudet tämän tyyppisissä tarkasteluissa?

Vahvuudet:

- Systemaattisuus asioiden käsittelyssä.
- Antaa hyvän ja laajan kokonaiskuvan erilaisista haavoittuvuuksista ja niiden hallintakeinoista
- Kokonaisuuden hahmottaminen, systemaattisuus
- Jaottelu ajallisesti häiriötapahtuman ennen/jälkeen puolelle. Jaottelu lähestymisalueittain (fyysinen. ym.).
- Laajuus, kokonaiskuvan muodostuminen
- Valmis pohja auttaa pohtimaan asioita jollakin lailla jäsennellysti.
- Huomioi uhalle ja häiriöille jatkotoimenpiteet (varautuminen, vaimentaminen...). Kattava listaus erityyppisistä häiriötekijöistä

Heikkoudet:

- Häiriötekijöiden miettiminen/löytäminen vaatii asioiden tarkastelua monesta eri näkökulmasta ja vaatii näin ollen erilaista osaamista. Olisi ollut hyvä, että työssä olisi ollut mukana joku käytännön kaverikin esim. patoturvallisuustarkkailija, miettimässä häiriöitä toimistoväen sijaan/ohella.
- Palautumis- ja sopeutumissarakkeet eivät tunnu kovin oleellisilta. Kaikkiin asioihin ei voi esittää toimenpiteitä, vaan kyse on tilanteen hoidosta tilanteen aikana.
- Minulle jäi epäselväksi, miten eri ruutujen sisältöä sitten painotetaan tai priorisoidaan. Saattoi mennä vaan ohi.
- Vieraantuminen käytännön toimista ja hieman hankala termistö. Maastohenkilöilläkin voisi olla annettavaa tähän.
- Palautuminen ja sopeutuminen jää ehkä eniten vailla konkretiaa.
- Isoa määrää asioita voi olla vaikea saada esitettyä kehikossa selkeästi.

3. Pystytkö hyödyntämään haavoittuvuusanalyysin tuloksia työssäsi lähitulevaisuudessa?

Kyllä	Ehkä	Ei
3	5	0

Perustelut:

- Vanajaveden varautumissuunnitelma
- Minulle tuli mieleen matriisia jo ennalta katsoessa, että tähän saattaisi jossain muodossa käydä tulvariskien hallintatoimenpiteiden määrittelyssä tai tarkastelussa. Tulikin esiin, että Parjanteen Antti perehtyisi tähän? Nyt käynnistyvällä kierroksella täytyy hakea uusia lähestymistapoja aiempaan kierrokseen nähden. Mielessäni on, että tulisi valita mieluummin seuraavalle kaudelle priorisoidut ja resursseihin paremmin sopivat toimenpiteet ja loput jätetään jopa kokonaan pois. Keskitytään yhdellä kierroksella vain joihinkin asioihin.
- Omaa työtä varten antaa hyvät työkalut varautumistoimien priorisointiin.
- Työpaja vahvisti perusteluja automaattihavaintojen varmentamiselle, mutta rahoituksen puute voi jarruttaa toimenpiteiden toteuttamista.
- Oma säännöstelykohde olisi hyvä käydä em. tarkastelulla läpi, kunhan saisi aikaa irrotettua kaiken kiireen keskellä.



ISBN 978-952-11-4833-0 (nid.)

ISBN 978-952-11-4834-7 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)