



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# POHJOIS-SAVON JÄRVIEN PINTAVESIEN TILAN KEHI- TYKSEN VISUALISOINTI PAIKKATIETOJÄRJESTEL- MILLÄ

TEKIJÄ/T: Jaakko Pekka Lappalainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Jaakko Lappalainen	
Työn nimi Pohjois-Savon järvien pintavesien tilan kehityksen visualisointi paikkatietojärjestelmillä	
Päiväys 6 heinäkuuta 2019	Sivumäärä/Liitteet 23/2
Ohjaaja(t) Pasi Pajula, Teemu Räsänen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Pohjois-Savon ELY-keskus,	
Tiivistelmä <p>Työn tavoitteena oli luoda havainnollistava esitys Pohjois-Savon ELY-keskukselle alueen järvien veden laadun kehityksestä vuosien 2000 -2018 ajalta. Työn tarkoituksena on tuottaa tietoa vesistöjen tilan muutoksesta ja alueellisesti vaihtelusta uusimpia visualisoinnin tekniikoita hyödyntäen. Esityksellä halutaan lisätä alueen väestön tietoutta ja kiinnostusta vesistöjen tilaan vaikuttavista tekijöistä aiempaa helpommin omaksuttavan tiedon avulla. Lisäksi työn tavoitteena on näyttää esimerkkiä avoimien aineistojen hyödyntämisestä ja siten lisätä niiden käyttöä.</p> <p>Työssä perehdyttiin Pohjois-Savon pintavesien vedenlaatutietoihin Suomen ympäristökeskuksen pintavesien tilan tietojärjestelmän avoimen aineistopalvelun kautta. Aineistosta koottiin järvien havaintopaikkakohtaiset mittaustiedot vedenlaadun keskeisistä suureista (väriluku, kemiallinen hapenkulutus, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja a-klorofylli) v.2000-2018. Koottua aineistoa visualisoiitiin ESRI ArcMap Online -palvelun Strorymap -sovelluksen avulla ja luotiin avoimesti ELY-keskuksen verkkosivuilla tarkasteltavissa oleva esitys, jossa havainnollistetaan Pohjois-Savon järvien vedenlaadun nykytilaa ja kehitystä 2000 -luvulla.</p> <p>Visualisoinnin menetelmästä tuotettiin Pohjois-Savon ELY- keskukselle prosessikuvaus, jonka avulla oma henkilöstö saa apua ympäristötiedon havainnollistamiseen. Työn pohjalta voidaan todeta, että paikkatietopohjaisille esityksille on tarvetta sekä ympäristötiedon julkutuomisessa, että tiedonkäsitteilytyökalujen kehityksessä.</p>	
Avainsanat Paikkatieto, avoin data, järvien kunnostus, vesiensuojelu	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Jaakko Lappalainen			
Title of Thesis GIS-based visualization of surface waters' ecological status development in the lakes of North Savo region			
Date	6 June 2019	Pages/Appendices	23/2
Supervisor(s) Mr. Pasi Pajula, Principal Lecturer, Mr. Teemu Räsänen, Lecturer			
Client Organisation /Partners Centre for Economic Development, Transport and the Environment North Savo			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to create a presentation for the Centre for Economic Development, Transport and the Environment (ELY centre) North Savo. The goal of the presentation was to visualize the development of surface waters' ecological status and water quality between years 2000 -2018 in the lakes of the Northern Savo region. The purpose was also to create a new way to observe information of the changes in water quality in the North Savo region with the help of the geographic information system and to add public interest towards water quality factors with an easily accessible application. Another aim of the presentation was also to show an example of how to use open data and increase its use in the Savo region.</p> <p>The water quality information for the presentation was collected from the open data service provided by the Finnish Environmental Insititute. The collected information consists of analyzed water samples from the water quality measurement points of the lakes under study. The water quality sample analysis methods include the results for water color, chemichal oxygen demand, total phosphorus, total nitrogen and <math>\alpha</math>-klorofyl. The data was visualized with the Esri ArcMap Online Story Map application.</p> <p>As a result of the thesis, a public online presentation was created. The presentation was added to the webpage of North Savo ELY centre. The thesis also works as a guide for North Savo ELY centre to create similar presentations. As a conclusion of this thesis, it can be stated that there is a growing trend to bring forth open environmental data with the help of spatial based presentations and that the Esri ArcMap Online platform holds promising potential for creating tools for environmental data proprocessing.</p>			
Keywords Open data, lake restoration, water protection			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄT .....	6
2.1	Paikkatieto .....	6
2.2	Paikkatietojärjestelmät .....	6
2.3	ESRI ArcMap .....	7
2.4	ESRI ArcGIS .....	7
2.5	ESRI ArcGIS Online .....	7
3	AVOIN TIETO .....	8
3.1	Suomen ympäristökeskuksen avoin tieto .....	8
3.2	Ympäristötiedon hallintajärjestelmä .....	8
4	TUTKIMUKSEN TAUSTAT, TARVE JA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT .....	10
5	KARTTASOVELLUKSEN SUUNNITTELU .....	11
6	KARTTASOVELLUKSEN VALMISTUS .....	12
6.1	Lähtöaineisto .....	12
6.1.1	Aineiston haku vuosille 2000-2015 .....	12
6.1.2	Aineiston haku vuosille 2016-2018 .....	14
6.2	Aineiston käsittely .....	14
6.2.1	Jaksot 2000-2015 .....	15
6.2.2	Jakso 2016 -2018 .....	15
6.2.3	Aineiston yhdistäminen .....	16
6.3	Kootun aineiston käsittely ArcGIS Onlinessä ja Storymap- sovelluksessa .....	17
6.3.1	Karttojen luonti .....	19
6.3.2	Story Map -sovellus .....	21
7	TULOKSET .....	24
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	25
9	YHTEENVETO .....	26
	LÄHTEET .....	27
	LIITE 1: ESIMERKKIKUVA LÄHTÖAINEISTO TAULUKOIST .....	28
	LIITE 2: KUVA VESLA VEDENLAATUPALVELU .....	29

## 1 JOHDANTO

Avoin tieto, Big Data ja tiedolla johtaminen ovat nousevia trendejä myös ympäristöalalla, mutta onnistuuko suuren tietomäärän esittäminen lyhyessä ajassa ymmärrettävästi esimerkiksi päättäjille. Onko avoin data tavallisen ihmisen ulottuvissa? Entäpä onko sinulla mahdollisuus ja tarvittava osaaminen tarkastella lähiympäristösi ekologista tilaa, sen kehitystä tai siitä kerättyä tietoa?

Kimmo teki työn tekemiseen lähti tekijän omasta halusta käyttää paikkatietojärjestelmien visualisointimahdollisuuksia hyväksi vesistöihin liittyvän datan esittämisessä. Tämä idea jalostui keskusteluissa Pohjois-Savon elinkeino, liikenne ja ympäristökeskuksen henkilökunnan kanssa ajatukseksi tuottaa Story Map -esitys Suomen ympäristökeskuksen avoimen VESLA-aineistopalvelustan saatavasta datasta. Työ nähtiin mahdollisuutena kokeilla kansalaistiedotusta julkisesti esillä olevalla sovelluksella.

Työn tavoitteena oli luoda Pohjois-Savon ELY-keskukselle Pohjois-Savon järvien veden laadun kehitystä vuosien 2000 -2018 väliseltä ajanjaksolta havainnollistava esitys. Esityksen tarkoitus on mahdollistaa vesistöjen tilan muutoksen ja alueellisen vaihtelun havainnointi uudelta näkökulmasta, auttaa ihmisiä ymmärtämään vesistöjen tilaan vaikuttavia tekijöitä, sekä tuottaa helpommin omaksuttavaa tietoa ympäristön tilasta. Tämän lisäksi työ palvelee työn tilaajan Pohjois-Savon ELY-keskuksen tavoitteita avoimien aineistojen hyödyntämisessä.

Työssä perehdyttiin Pohjois-Savon pintavesien vedenlaatutietoihin Suomen ympäristökeskuksen avoimien aineistojen kautta. Aineistosta koottiin järvien mittaustiedot vuodesta 2000 vuoteen 2018 ulottuvalta ajalta. Koottua aineistoa visualisoitiin ESRI ArcMap Online -palvelun Storymap -sovelluksen avulla ja luotiin avoimesti ELY-keskuksen web-sivuilla tarkasteltavissa oleva esitys Pohjois-Savon järvien vedenlaadun kehityksestä.

Aineistona toimivat Suomen ympäristökeskuksen pintavesien tilan tietojärjestelmän havaintopaikka-kohtaiset vedenlaatutiedot eräistä keskeisistä suureista (väriluku, kemiallinen hapenkulutus, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja a-klorofylli). Kartoilla esitetään Pohjois-Savon järvien vedenlaadun kehitystä vuosina 2000-2018. Esitettävät tulokset ovat peräkkäisten neli- tai kolmivuotisjaksojen (2000-2003, 2004-2007, 2008-2011, 2012-2015, 2016-2018) pintavesitulosten (0-2 m) havaintopaikkakohtaisia mediaaneja keski-/loppukesältä (1.7.-7.9.).

## 2 PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄT

### 2.1 Paikkatieto

Paikkatieto (Geographic information, Spatial data) koostuu sijaintitiedosta ja ominaisuustiedosta. Sijaintitieto ilmoitetaan esimerkiksi osoitteena, paikkakuntana tai koordinaatteina. Ominaisuustieto yksilöi kohteen ja kuvailee sen piirteitä. Ominaisuustieto voi olla esimerkiksi numeroita, tekstiä, kuvia tai videota. Paikkatieto esitetään usein pisteinä, viivoina, alueina, väreinä, symboleina tai kartta-merkkeinä.

Useimmiten digitaaliset paikkatietoaineistot esitetään joko rasteri- tai vektorimuodossa. Näistä rasterimuotoinen esitystapa vastaa ehkä eniten perinteistä paperikarttaa, sillä se on kuvamuodossa olevaa tietoa, jossa jokaisella pikselillä on jokin arvo. Rasterikartta voi olla esimerkiksi perinteinen opaskartta, josta näkee tiet, paikannimet ym. Se voi kuitenkin olla myös esimerkiksi lämpötilakartta, jossa pikselin saama arvo vastaa kyseisestä paikasta mitattua lämpötilaa. Pikselien saamien arvojen merkitys on käyttäjän ja tuottajan vapaasti valittavissa käyttötarkoituksen mukaisesti. Vektorimuotoinen aineisto koostuu erilaisista pisteistä ja viivoista sekä niiden muodostamista alueista. Näillä objekteilla voi olla erilaisia ominaisuuksia, jotka voidaan lukea niiden tiedoista. Erilaisia vektorimuodossa esitettyjä karttatasoja yhdistelemällä voidaan muodostaa karttoja, joissa näkyy vain ne tiedot, joita käyttäjä haluaa tarkastella tai korostaa. Vektoreista voidaan myös helposti laskea niiden geometrian perusteella erilaisia ominaisuuksia, kuten pinta-aloja tai pisteiden välisiä etäisyyksiä. Ne tarjoavatkin runsaasti mahdollisuuksia erilaisiin analyyseihin. (Helsingin avoimet paikkatiedot –aloittelijan opas. 2019)

### 2.2 Paikkatietojärjestelmät

Paikkatietojärjestelmä (Geographic Information System, GIS) on järjestelmä, jolla voidaan käsitellä, muokata, luoda ja analysoida paikkatietoa. Paikkatietojärjestelmiä voidaan käyttää karttojen luomiseen ja visualisointiin, mutta niillä voidaan myös toteuttaa esimerkiksi tiedonhallintaa, analytiikkaa, suunnittelua sekä resurssien seurantaa.

Paikkatietojärjestelmillä voidaan toteuttaa hyvinkin erilaisia ratkaisuja. Niiden avulla voi esimerkiksi analysoida tietoa, joka sisältää sijaintidataa, sekä rakentaa uudenlaisia palveluja ja sisäisiä työkaluja. Kaikkein kehittyneimpiin järjestelmiin voi myös rakentaa erilaisia käyttöliittymiä. Paikkatieto-operaattori pystyy ylläpitämään tietoja työpöytäsovelluksen kautta, ja työntekijöille tai asiakkaille tiedot esitetään mahdollisimman selkeässä muodossa esimerkiksi selainsovelluksella. (Karttakeskus, 2019).

Paikkatietojärjestelmän voi asentaa organisaation omille palvelimille tai hankkia pilvipalveluna. Käytännössä paikkatietojärjestelmä on aina syytä rakentaa huomioiden organisaation tietotekninen kokonaisarkkitehtuuri ja sen kehittäminen. Erilaisia ratkaisuja löytyy moneen tarkoitukseen, joten jär-

jestelmää suunniteltaessa kannattaa selvittää omiin tarpeisiin parhaiten sopiva ratkaisu. Paikkatietojärjestelmän voi hankkia myös avaimet käteen -periaatteella toimittajan ylläpitämänä ratkaisuna. (Karttakeskus, 2019.)

### 2.3 ESRI ArcMap

ESRI ArcMap on ArcGIS alustan paikkatiedon prosessointiohjelmien pääkomponentti. Sitä käytetään pääasiassa paikkatiedon katseluun, muokkaamiseen, luomiseen sekä analysointiin. ArcMap mahdollistaa informaation tutkimisen (explore), ominaisuuksien luokittelun ja symbolisoinnin sekä karttojen luomisen. (Esri, 2019.)

### 2.4 ESRI ArcGIS

ArcGIS on alusta, jolla organisaatiot voivat luoda, hallita, jakaa ja analysoida paikkatietoa. Se koostuu useista komponenteista, kuten mobiili- tai keskusyksikköohjelmistoista ja ohjelmistokehityksen työkaluista. Tämä alusta voidaan ottaa käyttöön asiakkaan omassa tietojärjestelmässä, pilvipalveluna ArcGIS Enterprisen avulla tai sitä voidaan käyttää ESRI:n (hosted and managed) ylläpitämän ArcGIS Onlinen -palvelun avulla. (Esri, 2019.)

### 2.5 ESRI ArcGIS Online

ESRI ArcGIS Online on ESRI ArcGIS -paikkatietoalustan pilvipalveluosa, joka hyödyntää ESRI tuoteperheen kartoitus- ja analyysiratkaisuja.

ArcGIS Online on pilvipalveluna käytettävissä oleva verkkosovellus, joka mahdollistaa sekä ESRI:n että ArcGIS käyttäjien julkaiseman paikkatiedon ja muun sisällön etsimisen ja jakamisen. Sen avulla käyttäjä voi luoda organisaation omia ryhmiä ja osallistua ryhmiin, sekä hallinnoida ryhmien sisällä tai julkisesti jaettua sisältöä. (Esri, 2019.)

### 3 AVOIN TIETO

Avoimella datalla tarkoitetaan julkishallinnon, organisaatioiden tai yritysten tuottamaa tai niille kertynyttä julkista tietoa, joka on avattu rakenteisessa muodossa vapaasti ja maksutta kaikkien hyödynnettäväksi. (Helsinki Region Infoshare, 2019)

Julkishallinnolla on hallussaan huomattavat tietovarannot. Helpottamalla niiden käyttöä voidaan lisätä tämän tietopääoman arvoa, luoda mahdollisuuksia uudelle liiketoiminnalle, tutkimukselle ja koulutukselle, kehittää parempia palveluja kansalaisille ja parantaa päätöksentekoa, tehostaa hallinnon toimintaa ja lisätä sen läpinäkyvyyttä. (Valtionvarainministeriö, 2019)

Avoimeen dataan käyttöön liittyy kuitenkin myös ongelmia. Mikäli asiantuntemus paikkatietoalalta puuttuu käyttäjän, on usein hankala määrittää missä data sijaintsee tai miten sen sijaintipaikan löytää. Mikäli avoimen aineiston hakuun ja lataamiseen on tehty oma ohjelma, silloin voi ongelmia tuottaa ohjelman käyttö tai tietokannan tietojen kuvausten puutteellisuus.

Kuvailu- eli metadata auttaa käyttäjää hahmottamaan datan sisällön ja tulkitsemaan ja käyttämään dataa, mutta avoimien aineistojen tietokantojen merkityksen kuvaaminen esimerkkien avulla voisi avata sisällön merkitystä käyttäjälle pelkkää metadatakuvausta enemmän.

#### 3.1 Suomen ympäristökeskuksen avoin tieto

Suomessa valtion ympäristöhallinnon virastot, kuten Suomen ympäristökeskus ja Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset ovat perinteisesti tuottaneet ja keränneet ympäristöön liittyvää tietoa. Avointa tietoa on saatavilla mm. pinta- ja pohjavesistä, Itämerestä, ympäristön kuormituksesta ja häiriötekijöistä, arvokkaista luonnonympäristöistä, maanpeitteestä ja rakennetusta ympäristöstä. (Suomen ympäristökeskus. 2019)

Suomen ympäristökeskuksen avoin ympäristötieto löytyy syke.fi-verkkosivuston uudesta Avoin tietopalvelusta. Sen lyhytosoitteet ovat [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto) tai [www.syke.fi/avoindata](http://www.syke.fi/avoindata). Palvelu sisältää sekä avointa dataa että jalostettuja tietotuotteita. Sieltä löytyy niin paikkatieto- ja satelliittihavaintoaineistoja kuin ympäristötietojärjestelmiin tallennettuja tietoja. Aineistoja voi hyödyntää ottamalla käyttöön rajapintapalveluita, lataamalla dataa sekä käyttämällä palvelussa olevia sovelluksia. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2019)

#### 3.2 Ympäristötiedon hallintajärjestelmä

Suomen ympäristökeskuksen ympäristötiedon hallintajärjestelmä (Hertta) on tietojärjestelmäkokoisuus, joka koostuu ympäristön kuormituksen, vesivarojen ja ympäristön seurannan sekä luonnon-suojelun suunnittelun ja ohjauksen toimintoja palvelevista perustietojärjestelmistä.



Hertta tietojärjestelmän pintavesientila -kokonaisuuden vedenlaatuosaan (VESLA) on tallennettu valtakunnallisten ja alueellisten seurantojen ja vesistöjen veloitettarkkailujen sekä erillisten tutkimusten ja selvitysten fysikaalis-kemiallisia tuloksia.

Herttaan sisältyvät vapaan käyttöoikeuden piiriin kuuluvat aineistot on koottu Avoimien ympäristötietojärjestelmien -palveluun. Palvelu tarjoaa ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin tallennettua tietoa vesivaroista, pintavesien tilasta, pohjavesistä, eliölajeista, ympäristön kuormituksesta ja alueiden käytöstä sekä ympäristöön liittyviä paikkatietoaineistoja. Tietoja ovat tuottaneet ja keränneet pääasiassa valtion ympäristöhallinnon virastot, erityisesti Suomen ympäristökeskus SYKE ja Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskus). Palvelulla ympäristöhallinto haluaa edistää ympäristötiedon saatavuutta ja käyttöä. Hertta on tietojärjestelmäkokonaisuus, joka koostuu ympäristön kuormituksen, vesivarojen ja ympäristön seurannan sekä luonnonsuojelun suunnittelun ja ohjauksen toimintoja palvelevista perustietojärjestelmistä.

Ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja aineistoista on tehty julkisuuslain edellyttämät kuvaukset tietojärjestelmien ja aineistojen metatietopalveluun. Niistä saa lisätietoa mm. aineiston kattavuudesta, tietosisällöstä, palveluista, käyttötarkoituksesta ja mahdollisista käyttörajoituksista. Aineistokohtainen lähdemerkintä on kuvattu kunkin aineiston metatiedoissa.

(Suomen ympäristökeskus, 2019)

#### 4 TUTKIMUKSEN TAUSTAT, TARVE JA KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

Ympäristöstä saatavaa tietoa on kerättyä suuria määriä ja ympäristödataa on saatavissa avoimesti varsin kattavasti. Avoin data on kuitenkin usein tavallisen ihmisen kannalta vaikeasti hyödynnettävissä johtuen esimerkiksi osaamisen puutteista tai tiedon jalostamiseen tai käsittelyyn liittyvien ohjelmistojen käyttämisen vaikeudesta. Myös ymmärrys eri tietokokonaisuuksien yhdistävistä tekijöistä on usein vain asiantuntijoiden hallinnassa.

Erilaisia ympäristöstä ja sen tilasta kertovia palveluita on kehitetty paljon. Usein nämä palvelut mahdollistavat vain datan lataamisen tai karkean havainnoinnin esimerkiksi yksinkertaisen karttaikkunan välityksellä. Kansalaisen näkökulmasta tiedon sisällöllistä omaksumista olisi mahdollista parantaa merkittävästi lisäämällä dataan sen tulkitsemiseen liittyvää tietoa ja tarinallistamalla ympäristön tilaan liittyviä muuttujia. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi paikkatietosovelluksilla, joissa ympäristötiedon tarkastelun lisäksi sovellukseen on lisätty tekstiä, kuvia tai videota, jotka syventävät aihepiiriin liittyvää tietämystä.

Paikkatietojärjestelmät ja niihin liittyvät paikkatietosovellukset ovat tärkeässä roolissa Pohjois-Savon ELY-keskuksen tiedonkäsittelyssä. Organisaation tiedon järjestelyä, tarkastelua ja käyttöä olisi mahdollista nopeuttaa paikkatietosovellusten ominaisuuksia täysipainoisesti hyödyntäen. Tällöin raportointi ja ohjeistuksien luominen nousee tärkeäksi osaksi kokeiluja, joilla uusia sovelluksia ja niiden ominaisuuksia pilotoidaan. Tämän opinnäytetyön ja etenkin sen kirjallisen osuuden on tarkoitus palvella myös tätä tarvetta.

## 5 KARTTASOVELLUKSEN SUUNNITTELU

Työn tilaajan antamat reunaehdot työn suunnittelun pohjalle olivat SYKE:n VESLAN avoimien aineistojen sekä ArcGIS Onlinen Story Map -sovelluksen käyttö. Suunnittelutyön perustana oli ajatus vesistöihin liittyvän mittausdatan esittämisestä karttasovelluksella, johon liitettäisiin vesistöjen tilasta kertovaa kuvausta. Mallia työlle haettiin ESRI:n paikkatietoyhteisön avoimesti jaettuun esityksiä selailemalla, mutta vastaavia esityksiä ympäristödataan liittyen ei ollut saatavilla. Esimerkkejä suurten taulukoiden esittämisestä löytyi kuitenkin Yhdysvaltojen väestötietojen analysointiin pohjautuvista esityksistä. Näiden esitysten visuaalista ilmettä ja tiedon esittämisen ideaa käytettiin mallina esityksen suunnittelussa. Työtä suunniteltiin ja kehitettiin prosessin edetessä ja uusia haasteita kohdattaessa.

Suunnittelua jatkettiin tutustumalla VESLA -tiedostopalvelusta saatavaan taulukkomuotoiseen dataan. Tarkoituksena oli saada Pohjois-Savon kattava data-aineisto, jolla olisi yhtenäiset mittaukset vuodesta 2000 nykyhetkeen. Aineiston saanti osoittautui helpoksi, mutta taulukon muoto oli haastava suoraan ArcGIS Onlinessä esitettäväksi. Etenkin taulukon tietojen analysointi oli taulukkorakenteen kannalta hankalaa. Myöhemmin työn edetessä myös mittausdatan ajallinen epäyhtenäisyys ja sitä kautta taulukon tyhjien solujen visualisoinnin ja analyysilaskelmien ongelmat muodostivat merkittävän kehittämishaasteen.

Aiempaan kokemukseen pohjautuen lähtötilanteessa valittiin tiedon pohjaksi ESRI shapefile- tiedostomuoto, joka luotiin muuttamalla .xls taulukko tiedosto shp-muotoon ArcMap desktop -sovelluksella. Shapefile-tiedostomuodon ongelmaksi muodostui kuitenkin lähtöaineistossa esiintyvät tyhjät solut eli taulukon solut, joilla ei ollut numeerista arvoa. Muuntovaiheessa arvoa sisältämättömät solut saivat arvon nolla. Tämä muutti tulosten laskennan ja analyysien tekemisen mahdottomaksi.

Suunnittelu ja tekoprosessi vuorottelivat ongelmiin törmätessä, jolloin esityksen työstö jouduttiin usein tekemään uudestaan alusta asti. Etenkin taulukkorakenteen suhteen haluttuun visualisoinnin lopputulokseen päästiin vasta usean yrityksen jälkeen.

## 6 KARTTASOVELLUKSEN VALMISTUS

Kappaleessa kuvataan esityksen luomisprosessi vaiheittain, alkaen lähtöaineiston keräämisestä aina Story Map – sovelluksella tehtävään työhön asti. Kappaletta voidaan käyttää myös ohjeistuksena vastaavia karttaesityksiä luotaessa.

### 6.1 Lähtöaineisto

Työn lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmän VESLA-palvelua. Palvelusta ladattiin Pohjois-Savon alueen havaintopaikkakohtaiset tiedot vedenlaadun keskeisimmistä suureista (väriluku, kemiallinen hapenkulutus, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja a-klorofylli). Aineiston haku toteutettiin siten, että tuloksena saatiin alueellisesti Pohjois-Savon järviin rajattu aineisto.

Valmiiksi laskettujen tunnuslukujen ja nelivuotisjaksojen käyttöön päädyttiin, koska siten pystyttiin häivyttämään yksittäisten vuosien sääolosuhteiden aiheuttamat vaihtelut, jolloin pidemmän aikavälin muutosta oli helpompi havainnoida. ELY- keskuksen päätöksestä mittaustulokset esitettiin mediaania käyttäen. Valintaan vaikutti se, että mediaanista saatiin nelivuotisjaksojen mittaustulosten määrään nähden vertailukelpoisempi tulos.

#### 6.1.1 Aineiston haku vuosille 2000-2015

Aineisto haetaan VESLA -tietopalvelusta Suomen ympäristökeskuksen Avoin tieto -sivuston kautta kirjautumalla aluksi avoimien ympäristöjärjestelmien palveluun. Kirjautumisen jälkeen vedenlaatuosi-oon päästään Hertta-palvelun kautta, jossa se löytyy pintavesi -palkin alta. Vedenlaatu osiosta valitaan tietojen haku ja syötetään hakuehdoiksi alue, paikka, sekä näytteenottotiedot (kuva 1).

Hakuehtojen valinnassa käytettiin aluerajauksena Pohjois-Savon ELY-keskuksen ympäristövastuualuetta, paikkana Pintavesityyppi- järvet - valintaa, sekä näytteenottolaitoksena Pohjois-Savon ELY-keskusta. Ajanjaksona käytettiin aikaväliä 01.01.2000 – 10.9.2015. Hakuehtojen määrittämisen jälkeen valittiin Paikat listana -vaihtoehto, joka tuottaa tiedon mittauspaikeista. Tämän jälkeen tiedot on mahdollista tulostaa esimerkiksi csv tai .xls tiedostomuodossa. Valikosta valitaan kuitenkin "Valmiiksi lasketut tunnusluvut Exceliin" -kohta (kuva 2). Tällöin päästään määrittämään lisää hakuehtoja kuten esimerkiksi laskentajakso, laskentakausi, kerros ja suure (kuva 3). Laskentajaksoiksi valitaan nelivuotisjaksot 2000-2003, 2004-2007, 2008-2011 ja 2012-2015. Lakentakaudeksi 1.7. -7.9. Näytteenottokerrokseksi valittiin 0-2 metriä ja suureiksi väriluku, kemiallinen hapenkulutus, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja a-klorofylli.

Vedenlaatu In English Palaute | Ohje

Etusivu Tietojen haku Asetukset Koodit

Etusivu > Tietojen haku

### Hakuehtojen valinta

► Hakuehtojen valinta

Alue

Paikka

Näytteenotto

> Valitse tallennettu haku

#### Valitut hakuehdot

**Alue**

ELY-keskus (ympäristövastuu) Pohjois-Savon ELY Muokkaa  
Poista

**Paikka**

Pintavesityyppi Muokkaa  
Poista

Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)  
Pienet humusjärvet (Ph)  
Keskikokoiset humusjärvet (Kh)  
Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)  
Suuret humusjärvet (Sh)  
Runsashumuksiset järvet (Rh)  
Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)  
Matalat humusjärvet (Mh)  
Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)  
Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)  
Pohjois-Lapin järvet (PoLa)  
Lammet  
Järvityyppejä ei voi määrittää  
Runsasravinteiset järvet (Rr)  
Runsaskalkkiset järvet (Rk)

**Näytteenotto**

Ajan jakso 01.01.2000-10.09.2015 Muokkaa  
Poista

Näytteenottolaitos 6 Pohjois-Savon ELY-keskus Muokkaa  
Poista

Tallenna Tyhjennä

[Paikat listana](#) [Paikat kartalla](#)

Ympäristöhallinnon tietojärjestelmät / Vedenlaatu

Kuva 1. VESLA tietopalvelun vedenlaatuosion hakuehtojen valinta

Vedenlaatu In English Palaute | Ohje

Etusivu Tietojen haku Asetukset Koodit

Etusivu > Tietojen haku > Paikat listana

Hakutulokset: 535 paikkaa

Nimi	T	Ymp.	kpl	Ensim.	Vim.	Syvyys	Tulokset...	Vesimuodostuma	Järvi	Helcom-alue	ET Pohj	ET Itä	Lisätieto
<input type="checkbox"/> Alverinen 08	järvi	8	6.3.2002	6.6.2012	8.9	...	...	Kalliovesi-Alverinen-Suovu	Hirvijärvi		6979964	493281	
<input type="checkbox"/> Alverinen 188	järvi	10	12.2.2003	6.10.2010	34,1	...	...	Alverinen	Alverinen		6930394	494441	
<input type="checkbox"/> Altojärvi 058	järvi	8	11.2.2004	3.8.2015	9,8	...	...	Kluuvesi	Altojärvi		7036851	490176	
<input type="checkbox"/> Akonvesi Akonpohja penuk	järvi	1	11.9.2006	11.9.2006	4,0	...	...	Kuopio	Akonpohja	Juurusvesi-Akonv.	6987487	569680	
<input type="checkbox"/> Akonvesi Akonpohja pud.p	järvi	1	11.9.2006	11.9.2006	9,9	...	...	Kuopio	Akonpohja	Juurusvesi-Akonv.	6987402	569631	
<input type="checkbox"/> Akonvesi Kymäpohja	järvi	1	11.9.2006	11.9.2006	7,1	...	...	Kuopio	Akonpohja	Juurusvesi-Akonv.	6986582	569546	
<input type="checkbox"/> Ala-Haajainen 012	järvi	12	9.2.2004	18.8.2015	7,2	...	...	Veremä	Ala-Haajainen	Ala-Haajainen	7055894	498929	
<input type="checkbox"/> Ala-Hippa (015)	järvi	3	22.2.2006	4.3.2009	11,8	...	...	Kuopio	Ala-Hippa	Ala-Hippa	7000847	561963	
<input type="checkbox"/> Ala-Hippa 015	järvi	7	5.8.2009	4.8.2015	16,4	...	...	Kuopio	Ala-Hippa	Ala-Hippa	7000415	561922	
<input type="checkbox"/> Ala-Hippa Pähkalahdi	järvi	1	26.9.2013	26.9.2013		...	...	Kuopio	Ala-Hippa	Ala-Hippa	6998541	560876	
<input type="checkbox"/> Ala-Luosta 01	järvi	4	18.2.2002	28.7.2011	22,6	...	...	Rautavaara	Ala-Luosta	Ala-Luosta	7015755	577574	
<input type="checkbox"/> Ala-Muurainen 91	järvi	2	7.3.2011	9.8.2011	8,2	...	...	Kuopio	Ylä- ja Ala-Muurainen	Hirvijärvi	6972767	501728	
<input type="checkbox"/> Alanen 14	järvi	2	19.2.2002	11.7.2002	10,9	...	...	Rautavaara	Alanen	Alanen	7037063	560813	
<input type="checkbox"/> Ala-Nurmes 182	järvi	8	8.2.2007	22.7.2015	20,2	...	...	Kuopio	Ala-Nurmes	Ala-Nurmes	7021056	560094	
<input type="checkbox"/> Ala-Pikka 08A	järvi	8	12.2.2008	20.9.2015	6,2	...	...	Lapinjärvi	Ala-Pikka	Ala-Pikka	7006543	528137	
<input type="checkbox"/> Ala-Pikkio 176	järvi	9	3.2.2006	5.8.2015	12,2	...	...	Kuopio	Ala-Pikkio	Ala-Pikkio	7006426	528135	
<input type="checkbox"/> Ala-Sikajärvi 041	järvi	8	20.2.2006	23.7.2015	45,0	...	...	Kuopio	Ala-Sikajärvi	Ala-Sikajärvi	7013451	567851	
<input type="checkbox"/> Ala-Sikajärvi Likosaari	järvi	2	19.2.2006	3.7.2006	34,6	...	...	Kuopio	Ala-Sikajärvi	Ala-Sikajärvi	7007803	570242	
<input type="checkbox"/> Ala-Sänkijärvi 033	järvi	5	21.2.2000	4.7.2012	19,3	...	...	Leppävirta	Ala-Sänkijärvi	Ala-Sänkijärvi	6927476	538114	
<input type="checkbox"/> Ala-Verpanen	järvi	4	9.3.2005	1.8.2006	5,7	...	...	Iisalmi	Ala-Verpanen	Ala-Verpanen	7041670	528636	
<input type="checkbox"/> Ala-Verpanen 048	järvi	14	21.2.2002	18.8.2015	7,0	...	...	Iisalmi	Ala-Verpanen	Ala-Verpanen	7042895	528442	
<input type="checkbox"/> Ala-Verpanen kaakkiososa	järvi	6	9.3.2005	22.3.2012	3,5	...	...	Iisalmi	Ala-Verpanen	Ala-Verpanen	7042170	530406	
<input type="checkbox"/> Etikka 074	järvi	1	24.2.2011	24.2.2011	7,9	...	...	Kuopio	Etikka	Etikka	7012542	547049	
<input type="checkbox"/> Haajistenjärvi	järvi	2	23.5.2013	10.9.2013	12,0	...	...	Sonkajärvi	Haajistenjärvi	Haajistenjärvi	7066283	547176	

Kuva 2. Valmiiksi laskettujen tunnuslukujen valinta.

The screenshot shows the 'Vedenlaatu' application interface. At the top, there are navigation links for 'Etusivu', 'Tietojen haku', 'Asetukset', and 'Koodit'. Below this, a breadcrumb trail reads 'Etusivu > Tietojen haku > Paikat listana > Lasketut tunnusluvut'. The main section is titled 'Lasketut tunnusluvut' and contains several filter panels:

- Laskentajakso:** A list of years from 2012-2017 to 1995-2007.
- Laskentakausi:** A list of seasons including 'Koko vuosi', 'Talvikausi A', 'Talvikausi B', 'Talvikausi C', 'Avovesikausi', 'Kevytkausi', 'Kesä', and 'Kesäkesä A'.
- Kerros:** A list of floor types such as 'Ympäristösuureet', 'Kaikki erillisnäytteet', 'Pintakerros (0 tai 1 m)', 'Pintakerros (kokooma, 0-10 m)', 'Pohjaniäheinen kerros (2h - 1 m)', 'Kokooma ja erillisnäytteet (0-10 m, 0 m, 1 m, 5 m)', and 'Kokooma ja erillisnäytteet (0-8 m, 0 m, 1 m, 5 m)'. The 'Pintakerros (yläsyvyys 0-2 m, kokoomat ja erillisn)' option is selected.
- Suure:** A list of substances including 'Alkaliniteetti', 'Alumiini', 'Ammonium typpinä', 'Arseeni', 'Asiditeetti', 'Elohopea, atomiabsorptiospektrometria', 'Elohopea, atomifluoresenssi', and 'Escherichia coli'. The 'Kemiallinen hapen kulutus', 'Klorofylli-a', 'Kokonaisfosfori', 'Kokonaistyyppi', and 'Väniluku' options are selected.

At the bottom of the filter panels, there are buttons for 'Vie Exceliin' and 'Paluu'. The footer of the application reads 'Ympäristöhallinnon tietojärjestelmät / Vedenlaatu'.

Kuva 3. Valmiiksi laskettujen tunnuslukujen lisähakuehdot.

### 6.1.2 Aineiston haku vuosille 2016-2018

Aiemmista nelivuotisjaksoista poiketen vuosien 2016-2018 tietoja ei saatu VESLA -aineistopalvelusta suoraan valmiiksi laskettuina tunnuslukuina, koska nelivuotisjakso 2016-2019 oli vielä opinnäytetyötä tehtäessä kesken. Tätä aineistoa varten tehtiin erillinen haku ja saatu aineisto muokattiin valmiiksi laskettuja tunnuslukuja vastaavaksi.

Aineistohaun ajanjaksona käytettiin 01.01.2016 – 10.9.2018. Hakuehtojen määrittämisen jälkeen valittiin Paikat listana -vaihtoehto sekä Tulokset taulukkoon -vaihtoehto, jonka jälkeen hakuehtoihin voitiin lisätä suodattimeksi mittauksen määrä  $>1$  sekä taulukkoon lisättäväksi perustietojen lisäksi mitauspisteen kunnan nimi ja koordinaattitiedot.

## 6.2 Aineiston käsittely

Aineistoa käsiteltiin Excel-taulukkolaskentaohjelmistolla tietojen yhdistämiseksi sekä taulukkorakenteen muuttamiseksi ArcGIS Onlinen karttaikkunassa helpommin visualisoitavaan muotoon. Aineiston lähtötietona toimivasta taulukosta poistettiin karttaesityksen kannalta epäolennaisia sarakkeita, jotta taulukon käsittely olisi yksinkertaisempaa. Tätä tarvittiin erityisesti Excel-taulukoinnin pivotointityökalua käytettäessä. Pivotointia käytettiin, jotta nelivi- ja kolmivuotisjaksojen tiedot saataisiin ajallisesti loogiseen ja helpommin ArcGIS Onlinessä visualisoitavaan muotoon.

Aineiston numeerisia tietoja ei käsitellyssä muokattu tai muunnettu.

## 6.2.1 Jaksot 2000-2015

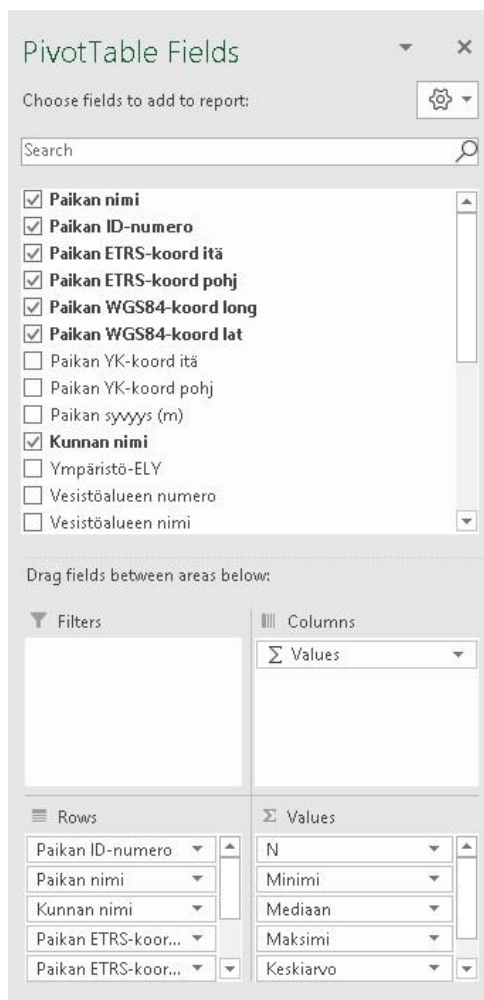
Lähtöaineiston käsittely aloitettiin poistamalla taulukosta esityksen kannalta tarpeettomat sarakkeet taulukon selkeyttämiseksi. Poistettavia sarakkeita olivat Vesimuodostuman\_id, Vesimuodostuman\_tunnus, Seurantapaikka\_id, Seurantapaikka, Vesimuodostuman\_pintavesityyppi, ELYy, Jnro, Vesistoalue, YmparistoTyyppi, Kerros, Kausi, P10, Q1, Q3, P90, Min\_SyvyysYlin, Min\_SyvyysAlin, Min\_Aika, Max\_SyvyysYlin, Max\_SyvyysAlin, Max\_Aika, LkmNaytteenotot, sekä p-arvo (kuva 4). Sarakkeiden poistaminen ei ollut välttämätöntä ArcGIS Onlinen visualisoinnin vuoksi vaan se tehtiin taulukon pivotointityön helpottamiseksi.

Paikka_id	Paikka	Vesimuod	Vesimuod	Seurantap	Seurantap	Vesimuod	Kunta	ELYy	Jnro	Jarvi	YK-pohj	YK-ita	MK-pohj	MK-ita	ER-pohj	ER-ita	ER-pituus	ER-leveys
15943	Mula 002	851	04.261.1.0	1096	Mula	Lv	Varkaus	POSy	04.261.1.0	Mula	6909460	3544420	62 17,265	27 51,348	6906565	544231	62,28819	27,8525
16150	Varpanen	1171	04.267.1.0	1100	Varpanen	MRh	Suonenjöl	POSy	04.267.1.0	Pieni-Varj	6947591	3512054	62 37,938	27 14,095	6944680	511878	62,63274	27,23154
16159	Saittajärvi	912	04.265.1.0	1098	Saittajärvi	Rh	Suonenjöl	POSy	04.265.1.0	Saittajärvi	6948930	3518840	62 38,641	27 22,039	6946018	518661	62,64447	27,36394
16159	Saittajärvi	912	04.265.1.0	1098	Saittajärvi	Rh	Suonenjöl	POSy	04.265.1.0	Saittajärvi	6948930	3518840	62 38,641	27 22,039	6946018	518661	62,64447	27,36394
16427	Haapanen	1005	04.278.1.0	1106	Haapanen	Mh	Leppävirt	POSy	04.278.1.0	Haapanen	6932960	3567340	62 29,707	28 18,384	6930055	567142	62,49558	28,30311
16514	Palokki 35	1173	04.271.1.0	1816	Palokki	Mh	Leppävirt	POSy	04.271.1.0	Palokki	6938100	3545940	62 32,669	27 53,562	6935193	545750	62,54495	27,88937
16514	Palokki 35	1173	04.271.1.0	1816	Palokki	Mh	Leppävirt	POSy	04.271.1.0	Palokki	6938100	3545940	62 32,669	27 53,562	6935193	545750	62,54495	27,88937
16514	Palokki 35	1173	04.271.1.0	1816	Palokki	Mh	Leppävirt	POSy	04.271.1.0	Palokki	6938100	3545940	62 32,669	27 53,562	6935193	545750	62,54495	27,88937
16589	Oravilahti	12093	04.272.1.0	3561	Oravilahti	Kh	Leppävirt	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6942410	3532540	62 35,075	27 37,989	6939501	532356	62,58503	27,62981
16589	Oravilahti	12093	04.272.1.0	3561	Oravilahti	Kh	Leppävirt	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6942410	3532540	62 35,075	27 37,989	6939501	532356	62,58503	27,62981
16643	Koirus 30	1212	04.272.1.0	581	Koirus	Sh	Leppävirt	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6945540	3536580	62 36,737	27 42,746	6942630	536394	62,61274	27,70908
16643	Koirus 30	1212	04.272.1.0	581	Koirus	Sh	Leppävirt	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6945540	3536580	62 36,737	27 42,746	6942630	536394	62,61274	27,70908
16781	Suvasvesi	1052	04.273.1.0	593	Suvasvesi	SVh	Kuopio	POSy	04.273.1.0	Suvasvesi	6951780	3561470	62 39,897	28 11,960	6948867	561274	62,66542	28,19602
16911	Ritisenjärvi	1213	04.272.1.0	1817	Ritisenjärvi	MRh	Kuopio	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6960860	3533080	62 45,003	27 38,836	6957944	532895	62,75051	27,6439
17065	Kallavesi	1212	04.272.1.0	578	Kallavesi	Sh	Kuopio	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6969500	3544340	62 49,582	27 52,190	6966580	544151	62,82684	27,86648
16137	Jylänki 10	875	04.268.1.0	1811	Jylänki	Rh	Suonenjöl	POSy	04.268.1.0	Jylänki	6943170	3519280	62 35,539	27 22,514	6940261	519101	62,59277	27,37188
16150	Varpanen	1171	04.267.1.0	1100	Varpanen	MRh	Suonenjöl	POSy	04.267.1.0	Pieni-Varj	6947591	3512054	62 37,938	27 14,095	6944680	511878	62,63274	27,23154
16150	Varpanen	1171	04.267.1.0	1100	Varpanen	MRh	Suonenjöl	POSy	04.267.1.0	Pieni-Varj	6947591	3512054	62 37,938	27 14,095	6944680	511878	62,63274	27,23154
16194	Kutunjärvi 158						Suonenjöl	POSy	04.265.1.0	Kutunjärvi	6954480	3519710	62 41,626	27 23,095	6951566	519531	62,69422	27,38155
16528	Suurijärvi	1208	04.271.1.0	1102	Suurijärvi	Mh	Leppävirt	POSy	04.271.1.0	Suurijärvi	6938880	3547050	62 33,081	27 54,869	6935973	546860	62,55181	27,91115
16589	Oravilahti	12093	04.272.1.0	3561	Oravilahti	Kh	Leppävirt	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6942410	3532540	62 35,075	27 37,989	6939501	532356	62,58503	27,62981
16589	Oravilahti	12093	04.272.1.0	3561	Oravilahti	Kh	Leppävirt	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6942410	3532540	62 35,075	27 37,989	6939501	532356	62,58503	27,62981
16760	Lyljyjärvi 5	1175	04.272.1.0	4993	Lyljyjärvi	(MRh)	Leppävirt	POSy	04.272.1.0	Lyljyjärvi	6951520	3547080	62 39,884	27 55,113	6948607	546890	62,6652	27,91522
16889	Hepojärvi	1051	04.272.1.0	1818	Hepojärvi	Vh	Kuopio	POSy	04.272.1.0	Hepojärvi	6959180	3549280	62 43,990	27 57,822	6956264	549089	62,73363	27,96036
17026	Koiravesi Hiltulanlaht.1						Kuopio	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6967450	3531820	62 48,557	27 37,432	6964531	531636	62,80974	27,62049
17156	Kallavesi 14.33						Kuopio	POSy	04.272.1.0	Kallavesi (	6974726	3535675	62 52,452	27 42,059	6971804	535489	62,87455	27,69766

Kuva 4. Kuva taulukosta Lähtöaineisto\_2000\_2015.

## 6.2.2 Jakso 2016 -2018

Suomen ympäristökeskuksen VESLA -tietopalvelusta haetut vuosien 2016 – 2018 mittautiedot suodatettiin excel -taulukossa suureotsikon avulla ja suurekohtaiset taulukot kopioitiin omiin välilehtiinsä. Omassa välilehdessä olevaan suurekohtaiseen taulukkoon luotiin sarake, jossa laskettiin havaintopaikkakohtainen (paikka\_id) mediaani. Tämän jälkeen suurekohtaiset tiedot pivotoitiin siten, että jokaiselle mittauspiste id:lle saatiin tiedot mittauksen määrästä (N), mittauksen pienimmästä arvosta (minimi), suurimmasta arvosta (maksimi), sekä keskihajonnasta (keskihajonta). Mediaani lisättiin pivot -taulukon arvona (kuva 5). Pivotoinnin tuloksena syntyneet suurekohtaiset taulukot kopioitiin ja koottiin lopuksi yhdeksi taulukoksi vuosien 2000-2015 ja vuosien 2016-2018 tietojen yhdistämistä varten (kuva 6).



Kuva 5. Jakson 2016-2018 pivotointiasetukset.

Paikka_id	Paikka_nir	Kunnan nimi	Paikan ETI	Paikan ETI	Paikan W	Paikan WGS84-koord long	Suure	N	Minimi	Mediaan	Maksimi	Keskiarvo	Hajonta	
57189	Iisvesi 5B	Suonenjoki	6949167	501588	62,6731	27,031	2016-2018	Värialue	3	35	38	39	37,3333	2,08167
57462	Pfenivesi 2	Sonkajärvi	7081574	520750	63,8609	27,4221	2016-2018	Värialue	3	220	260	270	250	26,4575
59411	Sukevanjä	Sonkajärvi	7086272	517551	63,9033	27,3575	2016-2018	Värialue	3	180	260	270	236,667	49,3288
60095	Juonjärvi P	Tuusniemi	6962538	576713	62,7852	28,5035	2016-2018	Värialue	3	35	39	39	37,6667	2,3094
61151	Haukivesi	Varkaus	6907928	546587	62,3001	27,8983	2016-2018	Värialue	3	50	54	58	54	4
66291	Kotkatvesi	Kuopio	6980625	543841	62,9529	27,8641	2016-2018	Värialue	3	75	75	78	76	1,73205
66293	Jännevesi	Kuopio	6981054	546590	62,9564	27,9184	2016-2018	Värialue	3	30	31	31	30,6667	0,57735
69694	Nilakka Tu	Keitele	6987886	476132	63,02	26,5284	2016-2018	Värialue	3	42	42	49	44,3333	4,04145
70944	Onkivesi K	Kuopio	7020520	512253	63,3133	27,2445	2016-2018	Värialue	3	99	100	110	103	6,08276
71276	Juurusvesi	Kuopio	6983780	545943	62,9809	27,9065	2016-2018	Värialue	3	83	86	91	86,6667	4,04145
82703	Iisvesi 10	Suonenjoki	6951928	499117	62,6979	26,9828	2016-2018	Värialue	3	32	34	37	34,3333	2,51661
82704	Iisvesi 11	Suonenjoki	6952934	498632	62,7069	26,9733	2016-2018	Värialue	3	32	34	37	34,3333	2,51661
15924	Haukivesi	Varkaus	6910403	545411	62,3225	27,8762	2016-2018	Kemiallinen	3	11	11	11	11	0
15969	Sorsavesi	Leppävirta	6920168	533005	62,4113	27,6388	2016-2018	Kemiallinen	3	7,5	7,8	8,3	7,86667	0,40415
16265	Urnukka P	Leppävirta	6913262	550908	62,3475	27,9831	2016-2018	Kemiallinen	3	10	10	11	10,3333	0,57735
16643	Koirus 30	Leppävirta	6942630	536394	62,6127	27,7091	2016-2018	Kemiallinen	3	11	12	12	11,6667	0,57735
16935	Kallavesi 4	Kuopio	6959103	539673	62,7602	27,7768	2016-2018	Kemiallinen	3	12	12	14	12,6667	1,1547
17065	Kallavesi 2	Kuopio	6966580	544151	62,8268	27,8665	2016-2018	Kemiallinen	2	12	12,5	13	12,5	0,70711
17078	Kallavesi 3	Kuopio	6967540	540033	62,8359	27,7859	2016-2018	Kemiallinen	2	12	12	12	12	0
17092	Kallavesi 3	Kuopio	6968822	537210	62,8476	27,7308	2016-2018	Kemiallinen	2	12	12,5	13	12,5	0,70711
17124	Kallavesi 3	Kuopio	6970389	538713	62,8616	27,7607	2016-2018	Kemiallinen	5	12	13	13	12,6	0,54772
17136	Kallavesi 3	Kuopio	6971108	534995	62,8685	27,6877	2016-2018	Kemiallinen	2	12	12	12	12	0
17145	Kallavesi 5	Kuopio	6971597	534878	62,8728	27,6856	2016-2018	Kemiallinen	8	12	12,5	14	12,625	0,74402

Kuva 6. Jakson 2016-2018 pivotoitujen taulukoiden yhdistäminen.

### 6.2.3 Aineiston yhdistäminen

Mittausjakson 2016-2018 tiedot lisätään vuosien 2000-2015 mittaustiedot sisältävään taulukkoon taulukon loppuun, ja jakso -sarakeotsikon solujen arvoksi lisätään Jakso 2016-2018 (kuva 7). Taulukko tallennetaan omaksi tiedostokseen Jaksot\_2000\_2018.xlsx. Tämä taulukko pivotoidaan auki



siten, että Suure- otsikko toimii suodattimena ja Jakso- otsikko lisätään sarakeotsikoksi. Sarake otsikko Jakso- arvoiksi määritetään Mediaani, Keskiarvo, Minimi, Maksimi ja Hajonta- otsakkeet. Suurella suodattaen taulukot kopioidaan omiksi taulukkovälilehdiksi (Kuva 8).

71687	Nilakka V/Keitele	7006763	467492	63,18857	26,35403	2012-2015	Kokonaist	1	24	24	24	24	
71687	Nilakka V/Keitele	7006763	467492	63,18857	26,35403	2012-2015	Kemiallini	1	16	16	16	16	
71998	Savojärvi I (Lapinlahti)	7026210	521400	63,36393	27,42782	2012-2015	Väriiluku	3	80	80	90	83,33334	5,773503
71998	Savojärvi I (Lapinlahti)	7026210	521400	63,36393	27,42782	2012-2015	Klorofylli-	3	32	45	57	44,66667	12,50333
71998	Savojärvi I (Lapinlahti)	7026210	521400	63,36393	27,42782	2012-2015	Kemiallini	3	15	16	17	16	1
71998	Savojärvi I (Lapinlahti)	7026210	521400	63,36393	27,42782	2012-2015	Kokonaist	3	940	1000	1100	1013,333	80,82904
71998	Savojärvi I (Lapinlahti)	7026210	521400	63,36393	27,42782	2012-2015	Kokonaist	3	60	70	71	67	6,082763
85011	Paloisjärvi Iisalmi	7049386	510835	63,57241	27,21819	2012-2015	Kokonaist	1	52	52	52	52	52
85011	Paloisjärvi Iisalmi	7049386	510835	63,57241	27,21819	2012-2015	Kokonaist	1	730	730	730	730	730
85012	Parkatti I Iisalmi	7049490	509635	63,57337	27,19403	2012-2015	Kokonaist	1	120	120	120	120	120
85012	Parkatti I Iisalmi	7049490	509635	63,57337	27,19403	2012-2015	Kokonaist	1	940	940	940	940	940
13987	Äimäsvesi Varkaus	6907664	565423	62,29496	28,26128	2016-2018	Klorofylli-	3	13	22	22	19	5,1961524
13987	Äimäsvesi Varkaus	6907664	565423	62,29496	28,26128	2016-2018	Kokonaist	3	380	380	470	410	51,961524
13987	Äimäsvesi Varkaus	6907664	565423	62,29496	28,26128	2016-2018	Kokonaist	3	18	26	27	23,6666667	4,9328829
15894	Immolanj. Varkaus	6905245	551008	62,27549	27,98272	2016-2018	Kemiallini	2	12	12	12	12	0
15894	Immolanj. Varkaus	6905245	551008	62,27549	27,98272	2016-2018	Klorofylli-	2	8,4	11,2	14	11,2	3,959798
15894	Immolanj. Varkaus	6905245	551008	62,27549	27,98272	2016-2018	Kokonaist	2	540	565	590	565	35,355339
15894	Immolanj. Varkaus	6905245	551008	62,27549	27,98272	2016-2018	Kokonaist	2	18	20,5	23	20,5	3,5355339
15894	Immolanj. Varkaus	6905245	551008	62,27549	27,98272	2016-2018	Väriiluku	2	60	64	68	64	5,6568542
15924	Haukivesi Varkaus	6910403	545411	62,3225	27,87623	2016-2018	Kemiallini	3	11	11	11	11	0
15924	Haukivesi Varkaus	6910403	545411	62,3225	27,87623	2016-2018	Klorofylli-	3	13	20	22	18,33333333	4,7258156
15924	Haukivesi Varkaus	6910403	545411	62,3225	27,87623	2016-2018	Kokonaist	4	420	480	560	485	66,080759
15924	Haukivesi Varkaus	6910403	545411	62,3225	27,87623	2016-2018	Kokonaist	4	16	20,5	23	20	3,5590261

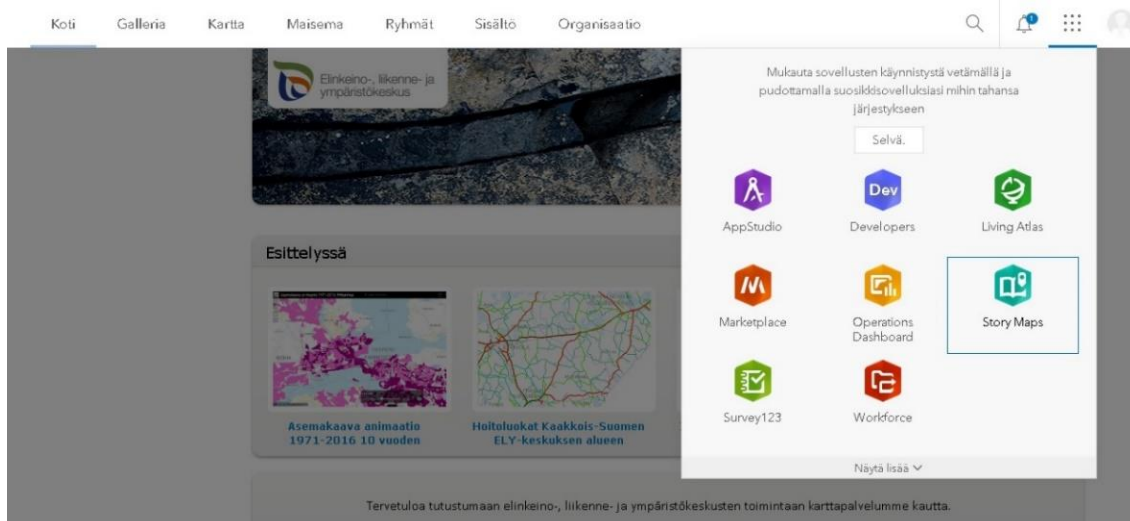
Kuva 7. Jaksojen 2000-2015 ja 2016-2018 yhdistäminen

Kuva 8. Yhdistettyjen jaksojen pivotointi.

Aineiston oli ajallisesti rikkonainen. Havaintopaikoilta ei oltu tehty mittauksia yhtenäisesti jokaisena nel- tai kolmivuotisjaksona, jolloin taulukkoon muodostui reikiä. Tämä vaikeutti vesistöjen tilan muutoksen visualisointia. Ongelma ratkaistiin siten, että jokaiseen suurekohtaiseen taulukkoon luotiin vielä otsikko "Uusin tulos", johon kaavariville luotiin jatkuva IF-lauseke. Lauseke otti arvokseen taulukon rivin tuoreimman mahdollisen mittausten mediaanin tuloksen ja vastaavasti "Vanhin tulos", johon IF-lauseke otti arvoksi vanhimman mahdollisen mediaanituloksen. Nämä taulukot tallennettiin suurekohtaisina csv-tiedostoina esim. Fosfori\_2000\_2018.csv.

### 6.3 Kootun aineiston käsittely ArcGIS Onlinessä ja Storymap- sovelluksessa

Karttaesityksen luominen voidaan toteuttaa ESRI ArcGIS Online palvelussa monella eri sovelluksella ja monella eri työtavalla. Palvelu mahdollistaa myös täysin oman sovelluksen luomisen joko koodaten tai valmiita moduuleita käyttäen. Työssä käytettiin kuitenkin käyttöliittymältään helppoa Story Maps -sovellusta. Sovelluksen valinta on esitetty kuvassa 9. Story Maps-sovellus mahdollistaa monipuolisen sisällön esittämisen karttaikkunan yhteyteen liitettynä. Sovelluksessa on valittavana useita kuvassa 10 esitettyjä sabluunoita (template), joilla teksti, kuva tai video voidaan asemoida vaihtelevasti suhteessa karttaikkunaan. Tarinakartan esitysmuodoksi valittiin kuvassa 11 esitetty sivuhaitarilla toimiva Map series -template. Sovelluksen luomisen voi toteuttaa täysin Story Map -sovelluksella (Web application) oman valikon kautta, tai käyttää hyväksi valmiiksi ESRI ArcMap Online -karttaikkunassa luotuja karttoja (web map). Tässä työssä karttojen luominen tehtiin erillisenä osakokonaisuutena ja Story Map -sovelluksella määritettiin vain valmiiksi luotujen karttojen näkymä sekä lisättiin pintavesien tilasta ja sen muuttujista kertovaa tekstiä sekä kuvia esityksen tarinallistamiseksi.



Kuva 9. Story Maps -sovelluksen valinta (Esri ArcMap Online, 2019).



Kuva 10. Story Maps -sovelluksen template-valinta (Esri ArcMap Online, 2019).

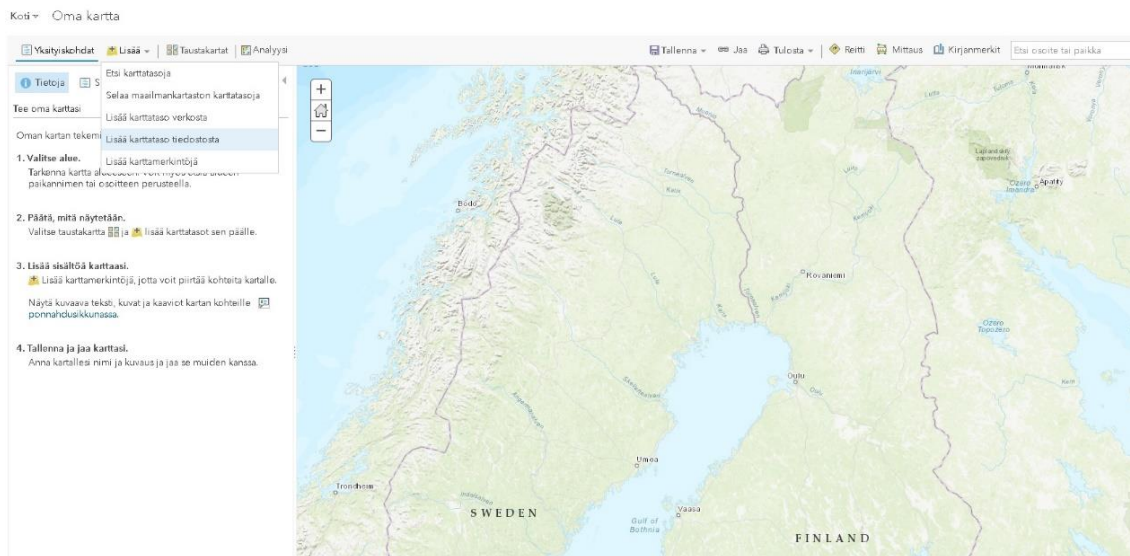


Kuva 11. Story Map -sovelluksen esitystavan valinta (Esri ArcMap Online, 2019).

### 6.3.1 Karttojen luonti

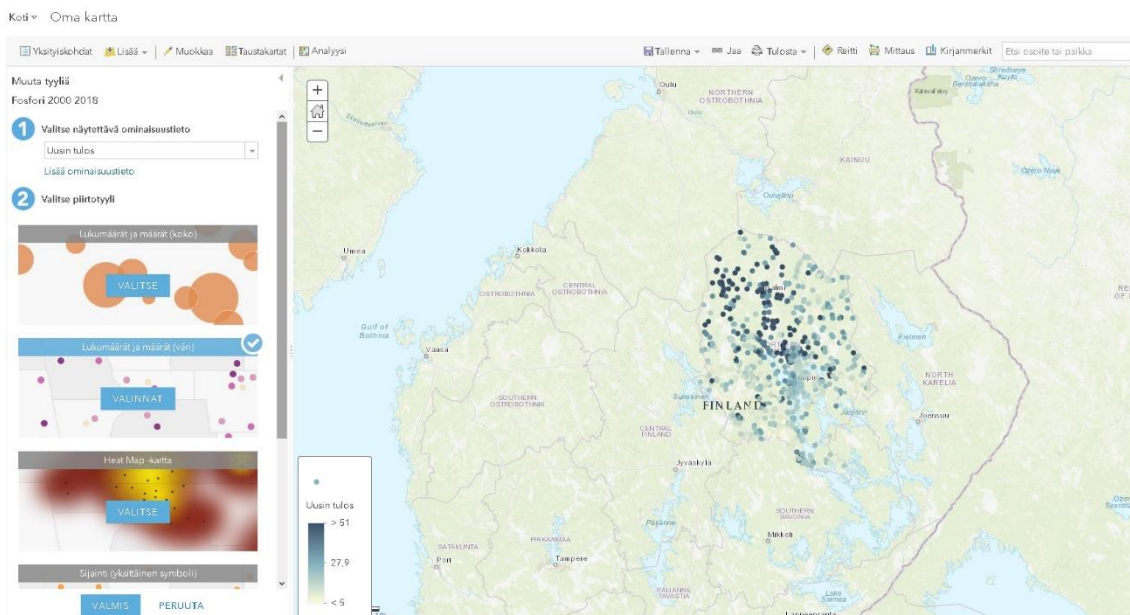
Esityksessä näytettävät karttanäkymät määriteltiin ja karttojen tiedon havainnollistamistapa valittiin ArcGIS Online -palvelun Karttaikkuna -ominaisuutta käyttäen. Karttaikkunaan pääsee Esri ArcMap

Online -sovelluksen yläpalkin kartta -painikkeesta. Excel-ohjelmalla muokatut ja .csv- muodossa tallennetut taulukot tuodaan sovellukseen Lisää -valinnan kautta (kuva 12).



Kuva 12. Aineiston lisääminen ArcGIS Online palveluun (Esri ArcMap Online, 2019).

Havainnollistettavan tiedon tuonnin jälkeen valitaan kartalla havainnollistettava taulukon sarake kohdassa "Valitse näytettävä ominaisuustieto". Näytettäväksi voidaan valita joko yksi tai useampi taulukon sarake. Kartat tallennetaan ja ne ovat löydettävissä ja muokattavissa yläpalkin Sisältö -kohdasta (kuva 13).



Kuva 13. Ominaisuuksien ja piirrotyylin valinta (Esri ArcMap Online, 2019).

Esityksen välilehtien Väriluku, Kemiallinen hapenkulutus, Kokonaisfosfori, Kokonaistyyppi ja Levä-määrä (a-klorofylli) taustakartat tehtiin käyttämällä yhtä näytettävää ominaisuustietoa ja havainnol-

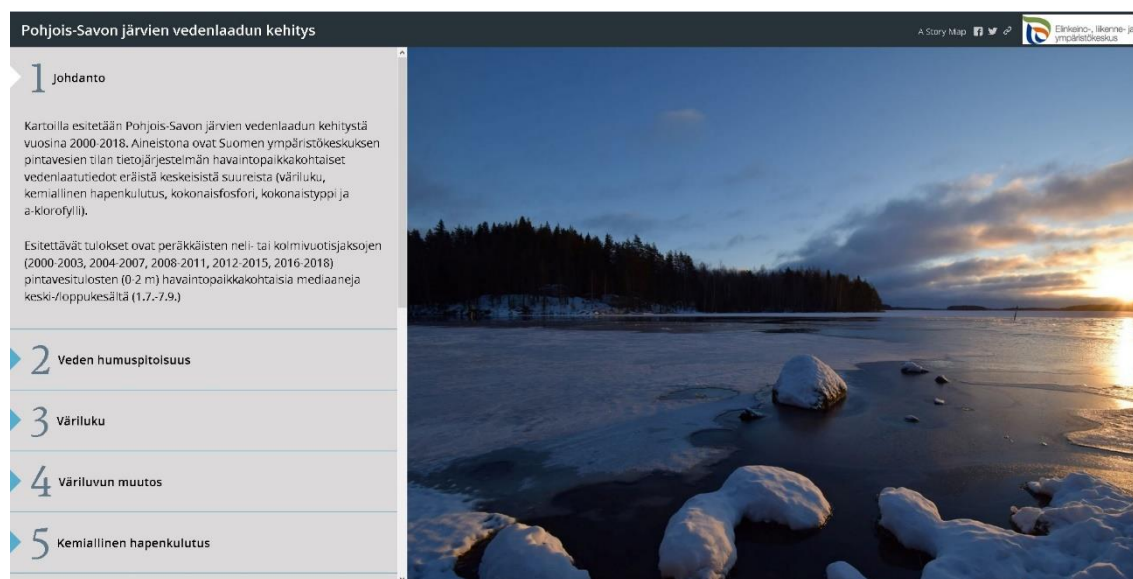
listamalla mittauspisteet saman kokoisilla ympyröillä ja visualisoimalla suureen määrää värin tummuusasteella. Tummuusasteen muutokset pyrittiin asettamaan siten, että ne vastasivat kunkin suureen järvien luokittelussa käytettäviä pitoisuuden porrastusta.

Esityksen välilehtien (Väriluvun muutos, Kemiallisen hapenkulutuksen muutos, Kokonaisfosforin muutos, Kokonaistypen muutos ja a-Klorofylli muutos) taustakarttoihin valittiin kaksi havainnollistettavaa ominaisuustietoa; ”Uusin tulos” ja ”Vanhin tulos”. Piirtotyyliseksi valittiin Vertaa A:sta B:hen-kohta ja värin liukupalkiksi määritettiin sinipunainen liukuväri.

Karttakohteita painettaessa esiin tulevan ponnahdusikkunan (popup) näkymä määriteltiin siten, että siinä näkyvät havaintopaikan perustiedot (Paikka\_id, Paikka ja Kunta), sekä jaksokohtaiset mediaanit lukuina ja sarakekaaviona.

### 6.3.2 Story Map -sovellus

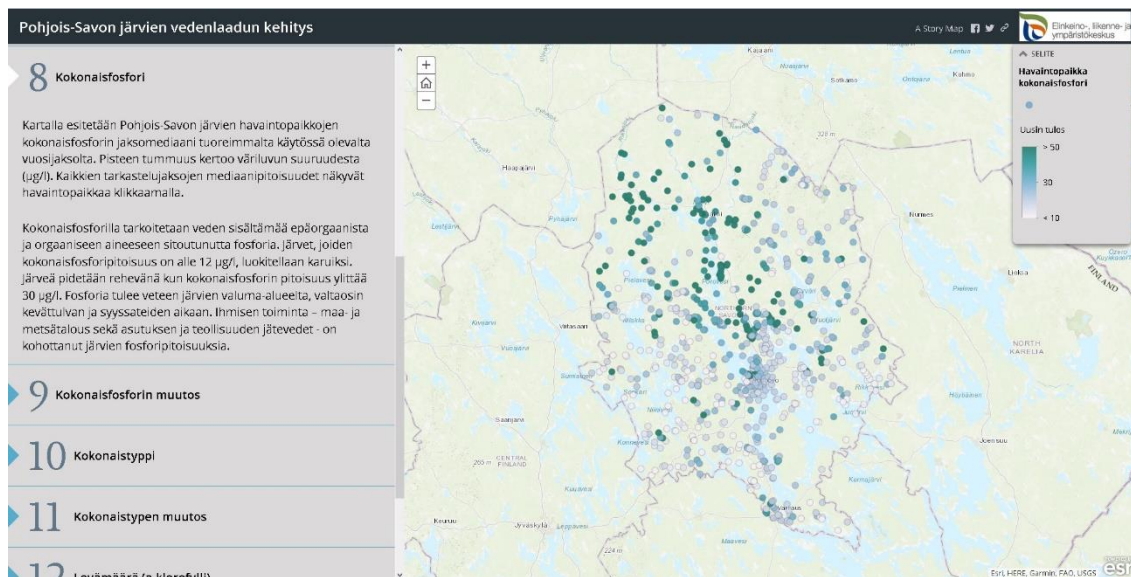
Story Map -sovelluksella luotiin esityksen runko sekä määritettiin välilehti- ja suurekohtaisesti karttaikkunan näkymä tai lisättiin välilehden karttaikkunan tilalle kuvia (kuva 14). Tämän jälkeen esitykseen lisättiin pintavesien tilasta ja sen muuttujista kertovaa tekstiä esityksen tarinallistamiseksi.



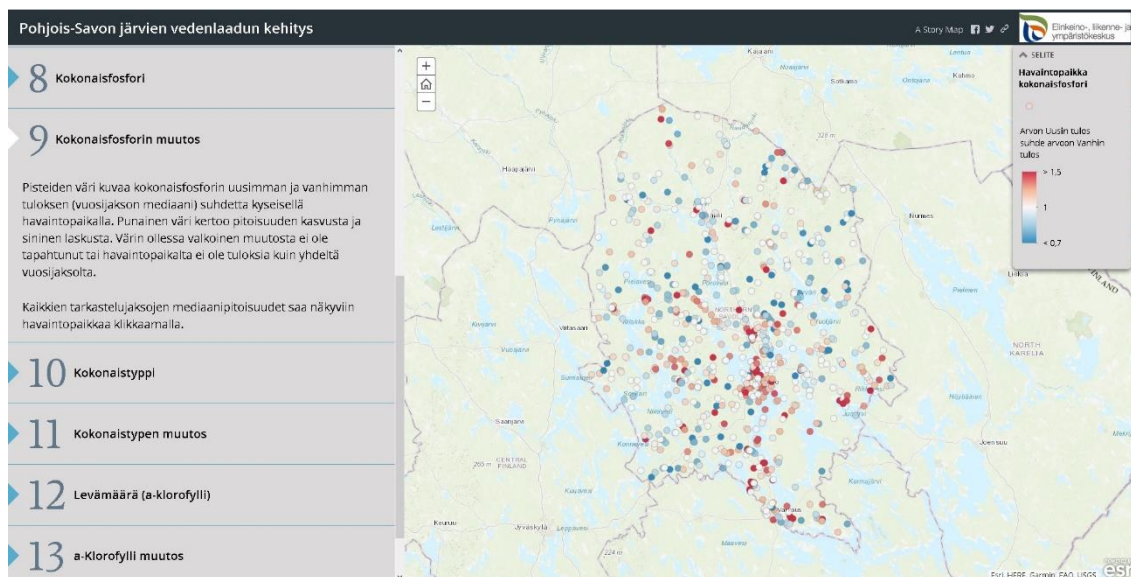
Kuva 14. Story Map esityksen runko (Esri ArcMap Online, 2019).

Esitys rakennettiin siten, että jokaista suuretta kohti on kaksi välilehteä. Ensimmäisessä välilehdessä karttaikkunassa esitetään havaintopaikkojen jaksomediaani tuoreimmalta käytössä olevalta vuosijaksolta (kuva 15). Havaintopaikan koordinaattipisteen värin tummuus kertoo tuloksen suuruudesta. Tekstiosassa kerrotaan havaintopaikkojen pisteiden värin merkitys ja ohjeistetaan karttaikkunan käyttöön. Lisäksi tekstiosassa on perustietoa kyseisestä suureesta sekä sen merkityksestä järvien luokittelussa. Toisessa välilehden karttaikkunassa esitetään pisteen värillä uusimman ja vanhimman tuloksen (vuosijakson mediaani) suhdetta kyseisellä havaintopaikalla (kuva 16). Havaintopaikan pisteen punainen väri kertoo pitoisuuden kasvusta ja sininen laskusta. Värin ollessa valkoinen muutosta ei

ole tapahtunut tai havaintopaikalta ei ole tuloksia kuin yhdeltä vuosijaksolta. Karttaikkunoiden selite-palkissa kuvataan värin suhde tuloksen suuruuteen.



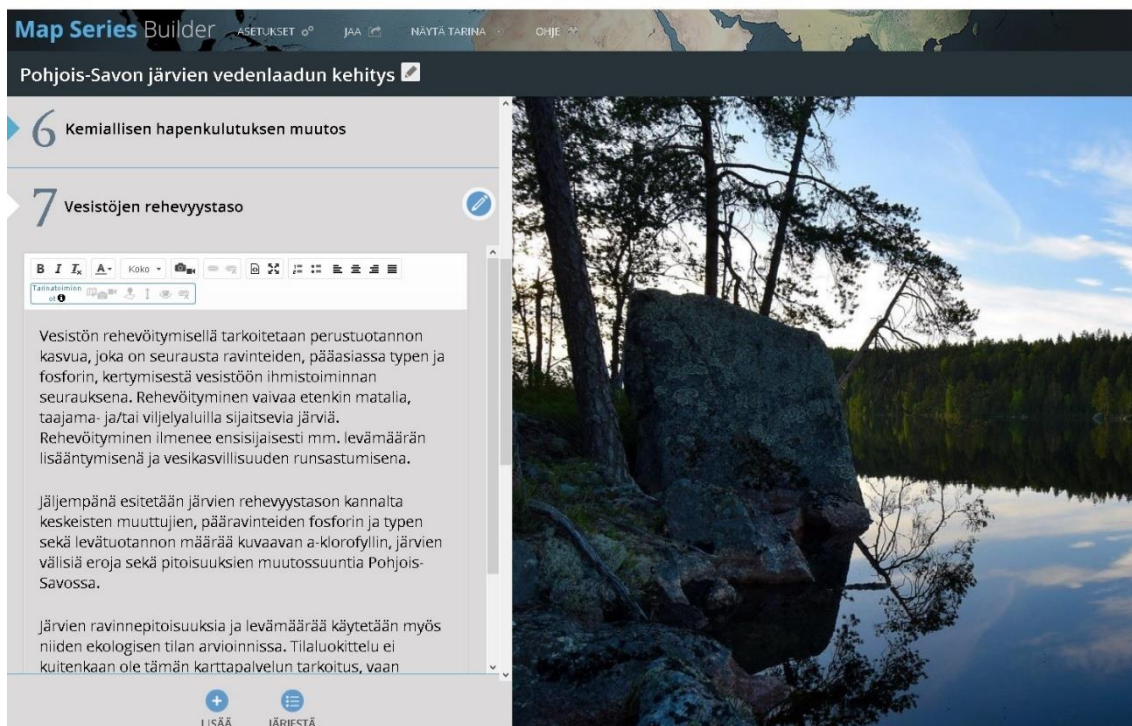
Kuva 15. Havaintopaikkojen jaksomediaani tuoreimmalta käytössä olevalta vuosijaksolta (Esri ArcMap Online, 2019).



Kuva 16. Uusimman ja vanhimman tuloksen suhde (Esri ArcMap Online, 2019).

Suurekohtaisten välilehtien lisäksi esitykseen lisättiin johdanto sekä kaksi aihepiiriin sekä seuraaviin suureisiin johdattelevaa välilehteä, jotka olivat "Veden humuspitoisuus", sekä "Vesistöjen rehevyystaso".

Karttaesityksen välilehtiä ja tekstisisältöä päästään muokkaamaan karttaikkunan yläpalkin muokkaa -painikkeen avulla. Välilehtien lisäys ja järjestely onnistuu alapalkin kuvakkeita klikkaamalla. Karttaikkunaan ladattavan kartan tai vaihtoehtoisesti sen tilalla esitettävän tekstin, kuvan tai videon pääsee valitsemaan kyseisen välilehden oikealla reunalla olevasta kynä -painikkeesta (kuva 17).



Kuva 17. Välilehtien ja karttaikkunan määrittäminen (Esri ArcMap Online, 2019).

Valmistunut esitys jaetaan muokkaa -asetuksista Jaa -painikkeen avulla, jossa valikosta voidaan valita, onko esitys yksityinen, jaettu organisaation sisällä tai asetettu julkiseksi. Ikkuna tarjoaa myös karttaesitykseen ohjaavan linkin sekä mahdollisuuden esityksen upottamiseksi web-sivuille.

## 7 TULOKSET

Työn tuloksena syntyi Pohjais-Savon järvien veden laadun kehitystä vuosien 2000 -2018 väliseltä ajanjaksolta havainnollistava informatiivinen, interaktiivinen ja avoimesti verkkoselaimella tarkasteltavissa oleva karttaesitys. Työ lisäsi tekijän sekä ELY-keskuksen kokemusta ArcGIS Online -sovellusten käytöstä.

Työn suurimmat haasteet liittyivät lähtöaineiston muokkamiseen tulosten havainnollistamisen kaanalta edulliseen muotoon. Lähtöaineisto koostui valmiiksi lasketuista nelivuotisjaksoista sekä erillisistä mittausuurekohtaisista tiedoista ja tietojen yhdistäminen muodoltaan yhtenäiseksi oli työlästä ja haastavaa, etenkin kun ESRI Online -palvelun StoryMap -sovelluksen valmiit sisäänrakennetut mahdollisuudet määrittivät pitkälti taulukkorakenteen muotoa.

Tässä työssä data lisättiin suoraan tiedostona ArcGIS Online -pilvipalveluun, jolloin tietojen päivittäminen vaatii tiedoston uudelleen lataamisen. Tulevissa karttaesityksissä on syytä pyrkiä siihen, että data sijaitsee ELY-keskuksen omalla palvelimella ja luetaan sieltä suoraan ArcGIS Onlinen sovellukseen, jolloin päivittäminen on helpompaa ja päivitysten tarkistus voidaan automatisoida.



## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tuloksena syntynyt esitys mahdollistaa parhaimmillaan Pohjois-Savon laajuisen vedenlaatu-tiedon yhtäaikaisen havainnoinnin.

Luotu esitys ja sen tulevat versiot voivat toimia vesistöjä ja ympäristön tilaa koskevan päätöksenteon sekä tiedottamisen tukena. Esitys tuottaa tietoa helposti omaksuttavassa tai nopeasti havainnollistettavassa muodossa. Esitys mahdollistaa myös taustalla olevan laajan datan nopean ja tarkan tarkastelun. Mahdollisuudet ESRI ArcGIS Onlinen sovelluksien käyttöön ELY-keskuksen tiedon esittämistapojen jalostamisessa ovat hyvät. Esityksen ominaisuuksia voidaan kehittää edelleen parhaan hyödyn saavuttamiseksi. Luotu esitys sekä opinnäytetyö voivat toimia pohjana työkaluille, joita voitaisiin käyttää avuksi tarkasteltaessa vesistöjen tai ympäristötilan tilan muutosta, sekä tehtäessä siihen liittyvää laskentaa.

ESRI Online -palvelu ja etenkin mahdollisuus paikkatietosovellusten luomiseen on erittäin kiinnostava ominaisuus sekä avoimen tiedon välityksen että ELY-keskuksen organisaation omassa työssä tarvittavien työkalujen luomisessa. Laajan aineiston tuominen sovelluksella helpommin käsiteltävään ja paikkasidonnaiseen interaktiiviseen esitysmuotoon luo myös mahdollisuuksia työssä tapahtuvan tiedonhaun sujuvoittamiseen.

## 9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön avulla tuotettiin Pohjois-Savon ELY-keskukselle paikkatietopohjainen esitys, jolla avointa järvien vedenlaatutietoa voidaan käyttää sisäisen päätöksenteon tukena ja samalla pystytään tuottamaan alueelta julkaisuja vedenlaatutiedoista. Tämän lisäksi saatiin tärkeää kokemusta ESRI Online -sovelluksen mahdollisuuksista tiedon visualisoinnissa sekä visuaalisempaa tiedon tuottamista perinteisemmän esittämisen rinnalle. Työ antoi Pohjois-Savon ELY-keskukselle kuvan siitä, mitä ArcGIS Online -alustan visualisointityökaluilla on mahdollista tehdä sekä antoi visuaalisemman esimerkin ympäristödatan julkisesta tiedottamisesta. Tämän perusteella voidaan todeta, että työn tavoitteissa onnistuttiin.

Työn tarkoitus oli esityksen luomisen lisäksi kehittää opiskelijan omaa osaamista yrittäjänä, sekä kehittää näkemystä paikkatietojärjestelmiin liittyvistä liiketoimintaedellytyksistä. Työ antoi kokemusta sekä ESRI ArcGIS palveluiden käytöstä että aineiston käsittelystä. Erityisen tärkeää oli myös päästä keskustelemaan ympäristötiedon visualisoinnin mahdollisuuksista ELY-keskuksen henkilökunnan kanssa. Nämä keskustelut syvensivät ymmärrystä tiedon esittämisen sekä työkalujen luonnin tarpeista. Voidaankin todeta, että opinnäytetyöllä oli merkittävä rooli opiskelijan oman yritystoiminnan kehityksessä ja käynnistämisessä.

## LÄHTEET

- Karttakeskus. 2019. Paikkatieto [Viitattu 2019-05-27.] Saatavissa: <http://www.karttakeskus.fi/paikkatieto>
- Esri. 2019. [Viitattu 2019-05-20] Saatavissa: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products>
- Helsinki Region Infoshare. 2019. Mitä on avoin data [Viitattu 2019-05-20] Saatavissa: <https://hri.fi/fi/ohjeet/mita-on-avoin-data/>
- Valtionvarainministeriö. 2019. Avoin tieto [Viitattu 2019-04-13] Saatavissa: <https://vm.fi/avoin-tieto>
- Suomen ympäristökeskus. 2019. Avoin tieto. Saatavissa: <https://www.syke.fi/avointieto>
- Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2019. Ympäristöhallinnon avoin tieto nyt yhdestä osoitteesta. [Uutinen] 3.2.2016 [Viitattu 2019-04-10] Saatavissa: [https://www.environment.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ymparistohallinnon\\_avoin\\_tieto nyt\\_yhdes\(37903\)](https://www.environment.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ymparistohallinnon_avoin_tieto nyt_yhdes(37903))
- Helsingin kaupunki. 2019. Helsingin avoimet paikkatiedot –aloittelijan opas. [Viitattu 2019-06-01] Saatavissa: <https://kartta.hel.fi/avoindata/dokumentit/2019-05-hki-aloittelijan-paikkatieto-opas.pdf>
- Suomen ympäristökeskus. 2019. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Saatavissa: <https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/linkit.asp>



## LIITE 2: KUVA VESLA VEDENLAATUPALVELU

Valmiiksi laskettujen tunnuslukujen valinta

Vedenlaatu											
Etsivä Tietojen haku Asutukset Koodit											
Etsivä > Tietojen haku > Paikat listana											
Hakutulos: 535 paikkaa											
Luo lista Paikat kartalla Tulosta Tulokset...											
Tulokset...											
Taulukkoon											
Kaivon											
Valmiiksi lasketut tunnusluvut Esäät...											
Vesimuodostuma											
Nimi	T	Ymp.	kpl	Ensim.	Vim.	Syvyys	Järvi	Helcom-alue	ET Pohj	ET Itä	Lisätieto
<input checked="" type="checkbox"/>							Hirvijärvi		6879964	493281	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ahveninen		6930394	494441	
<input checked="" type="checkbox"/>							Altojärvi		7038651	480176	
<input checked="" type="checkbox"/>							Juurusvesi-Akonv.		6987487	569660	
<input checked="" type="checkbox"/>							Juurusvesi-Akonv.		6987402	569031	
<input checked="" type="checkbox"/>							Juurusvesi-Akonv.		6986682	568546	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Haajainen		7055894	498929	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Hippa		7000647	561963	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Hippa		7000415	561922	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Hippa		6989541	560876	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Luosta		7015755	577574	
<input checked="" type="checkbox"/>							Hirvijärvi		6972767	501728	
<input checked="" type="checkbox"/>							Alanen		7037963	560813	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Nurmes		7021058	560094	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Pitkä		7008543	528137	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Pitkä		7000426	508315	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Silkajärvi		7013451	567851	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Silkajärvi		7007903	570242	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Särkijärvi		6927476	538114	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Varpanen		7041970	529636	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Varpanen		7042685	529442	
<input checked="" type="checkbox"/>							Ala-Varpanen		7042170	530496	
<input type="checkbox"/>							Etikka		7012542	547049	
<input checked="" type="checkbox"/>							Haajaistenjärvi		7068283	547176	