

Vesiturvallisuuden kokonaisarviointi

Lokakuu 2018

Ennakkomateriaali Winland-työpajan osallistujille

Vesiturvallisuuden kokonaisarviointia on kehitetty osana Winland-tutkimushanketta. Kehittämistyöhön osallistuivat hankkeen tutkijat Mika Marttunen, Jyri Mustajoki ja Lauri Ahopelto Suomen ympäristökeskuksesta sekä Suvi Sojamo ja Marko Keskinen Aalto-yliopistosta.

TYÖPAPERI

Miksi vesiturvallisuutta tulisi arvioida kokonaisvaltaisesti?

Vesiturvallisuus (*water security*) on noussut veden hallinnan keskeiseksi käsitteeksi ja tavoitetilaksi kansainvälisesti. YK:n veteen liittyvää työtä koordinoivan [UN-Waterin määritelmän](#) mukaan vesiturvallisuus on kykyä taata kestävä pääsy riittävään määrään hyväksyttävän laatuista vettä elinkeinoille, ihmisten hyvinvoinnille ja kehitykselle. Samalla se on kykyä ehkäistä vesien saastumista ja veteen liittyviä katastrofeja sekä suojella ekosysteemejä rauhan ja poliittisen vakauden ilmapiirissä. Vesiturvallisuuden merkitys yhteiskuntien turvallisuudelle tulee kasvamaan ilmastomuutoksen, väestönkasvun ja kulutustottumusten muutosten myötä.

Olemme strategisen tutkimuksen [Winland-hankkeessa](#) kehittäneet kokonaisvaltaista lähestymistapaa ja työkalua vesiturvallisuuden tilan ja tulevaisuuden arvioimiseksi Suomessa. Kokonaisarvioinnissa

- Arvioidaan järjestelmällisesti vesiturvallisuuden tekijöitä (ks. kuva 2)
- Havainnollistetaan eroja tekijöiden tiloissa
- Tunnistetaan tarpeita vesiturvallisuuden parantamiseksi

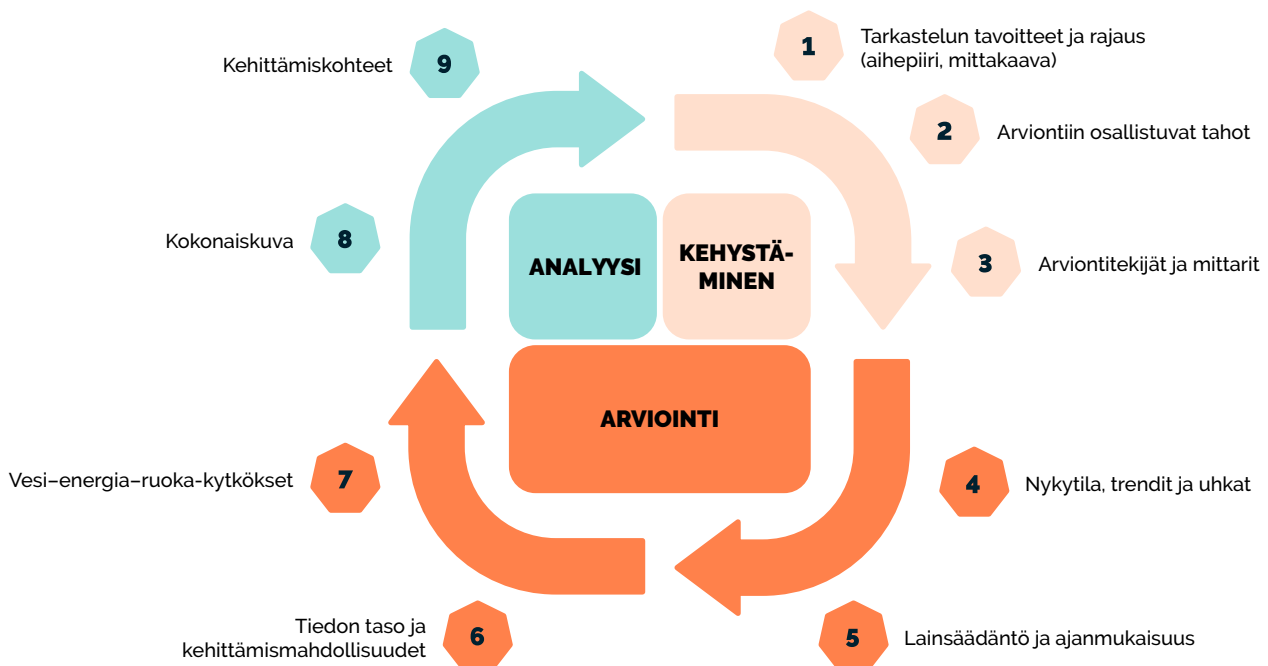
Työkalu ja lähestymistapa

Lähestymistapa ja työkalu on kehitetty yhdessä Winland-hankkeen sidosryhmien kanssa hankkeen työpajoissa sekä asiantuntijahaastattelujen tuella vuosina 2016–2018. Lähestymistavan toimintaperiaate on esitetty kuvassa 1. Käytännössä arviointi toteutetaan siten, että ensin tunnistetaan ja rajataan arvioitava ongelma ja sen tekijät (*kehystäminen*), jonka jälkeen näitä *arvioidaan* ja *analysoidaan* jäsenneilyn kokonaiskuvan saamiseksi. Tehdyn analyysin perusteella voidaan arviointia jatkaa esimerkiksi rajaamalla tai tarkentamalla sitä johonkin tiettyyn alueeseen tai sektoriin.

Winland-hankkeessa on arvioitu Suomen vesiturvallisuuden tilaa kuvassa 1 esitetyn lähestymistavan avulla. Ongelman rajaamiseen sekä arviointien tekijöiden tunnistamiseen hyödynnettiin Winland-hankkeen sidosryhmille järjestetyistä työpajoista saatua materiaalia. Tuloksena syntyi arviointikehikko, jossa on kuvattu arvioitavat tekijät. Ne jakautuvat neljän teeman alle (kuva 2). Arviointikehikko on suunniteltu Suomen vesiturvallisuuden kokonaisarviointia silmällä pitäen, mutta siinä olevia tekijöitä ja teemoja voidaan muokata tarpeen mukaan aina kulloiseen arviointiin soveltuvaksi.

KUVA 1

Vesiturvallisuuden kokonaisarviointi



Arviointia tukemaan laaditussa Excel-työkalussa kunkin tekijän osalta arvioidaan (kuva 3):

- Tekijän nykytila
- Tilan trendi vuoteen 2030 saakka sekä tulevaisuuden kehityksen uhat
- Tekijän kytkökset energiaturvallisuuteen ja ruokaturvaan
- Tekijään liittyvän lainsäädännön ajanmukaisuus
- Tekijään liittyvä nykytiedon taso ja uudet kehitysmahdollisuudet

Käytännössä työkalu koostuu välilehdistä, joissa näillä kriteereillä arvioidaan kutakin vesiturvallisuuden tekijää. **Työkaluun on syötetty eri alojen asiantuntijoiden tekemät arviot Suomen vesiturvallisuudesta, jotka tällä hetkellä ovat vielä alustavia ja tulevat päivittymään.** Tehytyjä arviointia voidaan hyödyntää jo sellaisenaan arvioitaessa vesiturvallisuuden tilaa. Vaihtoehtoisesti arviointi voidaan aloittaa ”puhtaalta pöydältä”, jos arviointikehikkoa sovelletaan jollekin uudelle sovellusalueelle (kuten ruokaturvaan) tai jollekin rajatummalle alueelle (esim. valuma-alue). Tällöin kehikkoa voidaan muokata aihealuetta vastaavaksi. Työkalu mahdollistaa tämän tyyppiset muutokset.

Työkalun avulla arvioista voidaan tuottaa erityyppisiä raportteja ja havainnollistavia kuvaajia, mm.

- Tekijäkohtaiset tilakortit, joilla kuvataan kunkin tekijän tila edellisessä kohdassa mainittujen osa-alueiden suhteen (kuvat 4 ja 5).
- Taulukot (kuva 6) ja ruusukaaviot (esimerkki kuvassa 5), joiden avulla voidaan havainnollistaa ja vertailla eri tekijöiden tilaa.
- Kaksiulotteiset taulukot, joilla voidaan luokitella ja vertailla tekijöitä kahden eri arviointitekijän suhteen.

KUVA 3

Vesiturvallisuustekijän kokonaisarvionnin osa-alueet ja työkalun tuotokset

Arviointi	Tuotokset
NYKYTILA	TILAKORTIT
KEHITYSTRENDIT Globaalien ja kansallisten ajurien vaikutukset Uhkat	RUUSU-KAAVIOT
KYTKÖKSET Tekijöiden väliset (ristiintaulukointi) Vesi → energia, energia → vesi Vesi → ruoka, ruoka → vesi	2-ULOTTEISET KAAVIOT
LAINSÄÄDÄNTÖ Lainsäädännön ajantasaisuus	
TIETO JA TOIMENPITEET Nykytiedon taso Kehittämismahdollisuudet	

KUVA 2

Suomen vesiturvallisuuteen liittyviä tekijöitä arvointikehikossa

1. Vesiympäristön tila	2. Terveys ja hyvinvointi	3. Elinkeinojen kestävyys	4. Yhteiskunnan vakaus, toimivuus ja vastuullisuus
1.1 Vesien ekologinen tila (fys-kem., biologia, hydro-morfologia)	2.1 Talousveden laatu ja määrä	3.1 Maatalouden vesitalouden (vedenotto, kulutus, kuivatus) ja kuormituksen hallinta	4.1 Luonnonriskien hallinta (mm. tulvasuojelu)
1.2 Vesiluonnon monimuotoisuus	2.2 Sanitaatio ja hygienia	3.2 Teollisuuden vedenkäytön ja kuormituksen hallinta	4.2 Kriittisen infrastruktuurin tila (mm. vesihuolto)
1.3 Haitta-aineiden hallinta	2.3 Lähiympäristön virkistysarvot	3.3 Energiantuotannon kestävyys	4.3 Vesivarojen hallinta (instituutiot, toimijat, vuorovaikutus)
1.4 Vieraslajien aiheuttamien riskien hallinta		3.4 Luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen (ml. turvetuot., kaivosteoll., metsä- ja kalatal.)	4.4 Kansainvälinen yhteistyö (ml. rajavesiyhteistyö)
		3.5. Palveluihin (ml. liikenne, matkailu) liittyvien ympäristöriskien hallinta	4.5 Suomalaisten vesijalanjälki maailmalla

Ote tilakortin alkuosasta Vesien ekologinen tila -tekijän osalta.

Tekijä	1. Vesiympäristön tila 1.1 Vesien ekologinen tila (fys-kem., biologia, hydro-morfologia)		
Tilan arviointi	Nykytila: -	Nykytila välttävä/jonkin verran tavoitteen mukaista huonompi	
	Trendi: --	Tekijän tilan arvioidaan heikkenevän huomattavasti vuoteen 2030 mennessä	
	Uhat: -	Tekijään liittyy uhkia, jotka voivat vaikuttaa negatiivisesti trendiin	
	<p>Perustelut:</p> <p>VPD:n tavoitteiden mukaista hyvää ekologista tilaa ei ole vielä saavutettu. Hyvää heikommassa tilassa on 35 % jokipituudesta sekä 15 % järvien ja 75 % rannikkovesien pinta-alasta. Ilmastonmuutos lisää edelleen ravinne- ja kiintoainekuormitusta lisäten vesien rehevyyttä ja tummumista ja vaikeuttaen hyvän ekologisen tilan saavuttamista. Mahdolliset takaisinkytkennän ja ilmastotavoitteista sopuun pääsemättömyys ja viivytely toimenpiteiden toteuttamisessa voivat voimistaa ilmastonmuutosta ennustetusta.</p>		
Kytkökset ruokaan ja energiaan	Kytkökset:	Perustelut	
	Vesi → Energia	**	Tärkeiden vaelluskalavesistöjen ekologisen tilan parantaminen vaatii vastaantuloa vesivoimalaitoksilta (esim. riittävien ympäristövirtaamien määrittämisestä, ekologisempia säännöstelykäytäntöjä). Toisaalta vesivoiman tarjoama säätövoima on tärkeä elementti energiantuotantokokonaisuudessa. Turvetuotannolle ei myönnetä lupia alueilla, joissa vesien hyvä ekologinen tila saavuttaminen vaarantuu.
	Energia → Vesi	**	Turvetuotanto ja vesivoiman tuotanto vaikuttaa jokien ja järvien eliöstöön ja vaelluskaloihin. Ydinvoimalaitokset ja fossiilisia polttoaineita käyttävät lauhdevoimalat aiheuttavat lämpökuormaa, jolla on paikallista vaikutusta vesistöjen lämpötiloihin, biologiaan ja kalastoon. Rikkidioksidi ja typen oksidit aiheuttavat vesistöjä happamoitavaa laskeumaa, joskin voimalaitoksista ne on melko hyvin pudistettu.
	Vesi → Ruoka	*	Pinta- ja pohjavesien laadun paranemisella on myönteinen vaikutus maataloudessa (kasteluvesi) ja ruoantuotannossa elintaviketeollisuudessa käytettävän veden laatuun. Vesien tilalla on vaikutus kalalajien keskinäisiin runsaussuhteisiin ja kalansaaliisiin.
	Ruoka → Vesi	**	Maatalouden ja karjatalouden sekä kalankasvatuksen kuormitus vaikuttaa vesistöjen ekologiseen tilaan ja pohjavesiin negatiivisesti. Muutokset maanviljelyyn ja karjatalouden laajuudessa ja intensiteetissä sekä säätelytoimissa vaikuttavat vesien tilaan. Kastelu- ym. muu vedenotto voi vaikuttaa pienten vesistöjen vesimääriin. Vesistöjä säännöstelyssä taustalla usein maatalouden tarpeet (ns.kevätkuoppa, toukokuu- ja ylipien vedenkorkeuksien lasku ja järvien kuivatukset. Ks. kohta 4.4

Tilakortin lopussa oleva yhteenveto tekijästä (tässä Vesien ekologinen tila).

Tekijä	1. Vesiympäristön tila 1.1 Vesien ekologinen tila (fys-kem., biologia, hydro-morfologia)	
Yhteenveto		
	<p>VPD:n mukaisia tilatavoitteita ei ole täysin saavutettu ja ilmastonmuutoksen myötä vesien ekologien tila on heikkenemässä, etenkin jos ilmastonmuutos on odotettua voimakkaampaa. Tila on vahvasti kytköksissä niin ruoka- kuin energiaturvallisuuteenkin, mikä lisää asian merkittävyyttä. Vesienhoitosuunnitelmissa on jo tunnistettu toimenpiteitä tilan parantamiseksi ja asian eteen tehdään ruohonjuurityötä. Tutkimustiedon osalta on tarvetta lisätutkimukselle etenkin tilaan vaikuttavien tekijöiden vaikutusketjujen ymmärtämisessä ja potentiaalia on etenkin uusien maatalouden ravinnekuormitusta vähentävien menetelmien tutkimuksessa. Vesipuidedirektiivin tilatavoitteita ei ole kaikilta osin saavutettu. Lupaharkinnan ja lupien valvonnan suhde tilatavoitteisiin ei ole lainsäädännössä selväpiirteinen. Lainsäädännön keinot hajakuormitukseen puuttumiseen ovat myös rajallisia.</p>	

Ote vesiturvallisuuteen liittyvien tekijöiden arvioinnista

Vesiturvallisuuteen liittyvien tekijöiden arviointi	Tilan arviointi		
	Nykytila	Trendi	Uhat/ mahdollisuudet
1. Vesiympäristön tila			
1.1 Vesien ekologinen tila (fys-kem., biologia, hydro-morfologia)	-	--	-
1.2 Vesiluonnon monimuotoisuus	--	-	-
1.3.1 Uusien haitta-aineiden (lääkkeet, hormonit, mikromuovit) hallinta	--	--	-
1.3.2 Perinteisten haitta-aineiden (raskasmetallit, torjunta-aineet, hiilivedyt) hallinta	-	-	O
1.4 Vieraslajien aiheuttamien riskien hallinta	-	-	--
2. Terveys ja hyvinvointi			
2.1 Talousveden laatu ja määrä	+	-	--
2.2 Sanitaatio ja hygienia	+	-	-
2.3 Lähiympäristön virkistysarvot	+	-	-
3. Elinkeinojen kestävyys			
3.1 Maatalouden vesitalouden (vedenotto, kulutus, kuivatus) ja kuormituksen hallinta	--	-	-
3.2 Teollisuuden vedenkäytön ja kuormituksen hallinta	-	-	-
3.3 Energiantuotannon kestävyys	-	O	-
3.4 Luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen (ml. turvetuot., kaivosteoll., metsä- ja kalatal.)	--	-	-
3.5 Palveluihin (ml. liikenne, matkailu) liittyvien ympäristö-riskien hallinta	O	-	-
4. Yhteiskunnan vakaus, toimivuus ja vastuullisuus			
4.1 Luonnonriskien hallinta (mm. tulvasuojelu)	O	-	-
4.2 Kriittisen infrastruktuurin tila (mm. vesihuolto)	O	-	-
4.3 Vesivarojen hallinta (instituutiot, toimijat, vuorovaikutus)	O	-	-
4.4 Kansainvälinen yhteistyö (ml. rajavesiyhteistyö)	+	+	-
4.5 Suomalaisen vesijalanjälki maailmalla	-	+	O

Nykytila

++	Erinomainen/ylittää tavoitteet
+	Pääosin hyvä/tavoitteen mukainen
O	Kohtalainen/lähes tavoitteen mukainen
-	Välttävä/jonkin verran tavoitteen mukaista huonompi
--	Heikko/huomattavasti tavoitteen mukaista huonompi

Trendi

++	Tekijän tilan arvioidaan paranevan huomattavasti vuoteen 2030 mennessä
+	Tekijän tilan arvioidaan paranevan jonkin verran vuoteen 2030 mennessä
O	Tekijän tilan arvioidaan säilyvän nykyisellään
-	Tekijän tilan arvioidaan heikkenevän jonkin verran vuoteen 2030 mennessä
--	Tekijän tilan arvioidaan heikkenevän huomattavasti vuoteen 2030 mennessä

Uhat/mahdollisuudet

++	Tekijään liittyy mahdollisuuksia, jotka voivat vaikuttaa erittäin positiivisesti trendiin
+	Tekijään liittyy mahdollisuuksia, jotka voivat vaikuttaa positiivisesti trendiin
O	Tekijään ei juuri liity uhkia tai mahdollisuuksia, jotka voisivat muuttaa trendiä
-	Tekijään liittyy uhkia, jotka voivat vaikuttaa negatiivisesti trendiin
--	Tekijään liittyy uhkia, jotka voivat vaikuttaa erittäin negatiivisesti trendiin

Kytökset (kuvissa 4 ja 5)

**	Merkittävä joko positiivinen tai negatiivinen kytkös
*	Positiivinen tai negatiivinen kytkös
O	Ei kytköstä tai heikko kytkös

Työkalulla suuntaviivoja vesiturvallisuuteen liittyvälle suunnittelulle ja päätöksenteolle

Ennakoinnissa ja riskien hallinnassa systeemille lähestymistavoille on suurta tarvetta. Työkalu yhdistää eri hallinnon- ja tutkimusalojen asiantuntijoiden tiedon kokonaiskuvaksi. Työkalun avulla voidaan osoittaa, mitkä vesiturvallisuuteen liittyvät asiat vaativat lisää toimia, ja toisaalta sillä voidaan tehdä näkyväksi asioita, jotka saattavat jäädä katveeseen julkisessa keskustelussa, mutta jotka ovat merkittäviä. Työkalulla on arvoa myös eri osapuolten välisen keskustelun mahdollistajana.

Työkalun hyötynä on myös vesiturvallisuuden käsitteen laajentaminen sellaisiin yhteiskunnan vakauteen, toimivuuteen ja vastuullisuuteen liittyviin tekijöihin, joita harvemmin on tarkasteltu (esim. teema-alue 4, kuva 2). Työkalun avulla voidaan järjestelmällisesti arvioida vesiturvallisuuden eri tekijöiden kytköksiä energian- ja ruoantuotantoon ja edelleen niiden kytköksiä vesiturvallisuuteen. Analyysin tuloksena syntyvä kokonaiskuva eri tekijöiden tilasta ja kehitystrendeistä ja tekijöiden välisistä eroista voi olla hyödyllinen keskeisten kehittämiskohteiden tunnistamisessa.

Työkalulla on runsaasti mahdollisia soveltamiskohteita. Seuraavassa on esitetty esimerkkejä näistä:

- Hahmotustyökalu tunnistamaan ne tekijät, joihin kannattaisi erityisesti paneutua vesiturvallisuuden parantamiseksi. Näille tekijöille voidaan määrittää politiikkatoimenpiteitä tai tutkimustarpeita.
- Sektorikohtaiset tarkemmat tarkastelut esimerkiksi teollisuudessa.
- Maakuntatason tai vesistöalueen tarkastelut.
- Työkalun hyödyntäminen kansainvälisissä hankkeissa.
- Työkalun hyödyntäminen ministeriöiden ennakointityössä.

Se kuinka hyvin työkalu soveltuu eri tarkoituksiin selviää vain kokeilemalla sitä käytännössä. Työkalun soveltaminen kaikessa laajuudessaan ei välttämättä ole tarpeen tai hyödyllistä, ja kussakin tapauksessa voidaan harkita, mitä arvioinnin osa-alueita kannattaa hyödyntää (ks. kuva 1).

Havaintoja alustavasta arvioinnista

Jos tarkastellaan vesiturvallisuuden neljää pääulottuvuutta, niin eniten parantamisen tarvetta on vesiympäristön tilassa ja elinkeinojen kestävydessä. Ottaen huomioon nykytila, kehitystrendit ja mahdolliset uhkat, niin huomiota tulisi kiinnittää erityisesti vesien ekologiseen tilaan, vesiluonnon monimuotoisuuteen, uusien haitta-aineiden hallintaan, maatalouden vesitalouden ja kuormituksen hallintaan sekä luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen (sisältää mm. turvetuotannon ja metsätalouden). Ilmastonmuutoksella on kielteisiä vaikutuksia useisiin

vesiturvallisuuden tekijöihin; kielteisimmän sen arvioidaan vaikuttavan vesiympäristön tilan tekijöihin. Lainsäädännön arvioitiin olevan yhdeksän tekijän kohdalla osittain vanhentunut ja sen ajantasaistamiseen olevan kohtalaisen suuri tarve (yhteensä arvioinnissa 18 tekijää). Neljällä vesiturvallisuuden tekijällä arvioitiin olevan merkittävä kytkös energiantuotantoon. Toisaalta energiantuotannolla arvioitiin olevan merkittävä kytkös kahdeksaan vesiturvallisuuden tekijään.

Lähestymistavan kehittämisen paikat ja jatko

Tasapainoilu tarkastelun kattavuuden ja yksityiskohtaisuuden välillä on lähestymistavan keskeinen haaste. Winland-hankkeessa tavoitteena oli kehittää työkalu, jolla voitaisiin tarkastella vesiturvallisuutta Suomessa yleisellä tasolla. Sen seurauksena teema-alueiden alla olevat tekijät ovat laajoja kokonaisuuksia sisältäen osin hyvin erityyppisiä asioita. Arvioinnin kannalta tämä on ongelmallista, koska esimerkiksi ajurit ja kehitystrendit eivät välttämättä kaikilla tekijään sisältyvillä asioilla ole samansuuntaisia tai yhtä voimakkaita. Tuloksia arvioitaessa onkin muistettava tarkastelun karkeustaso.

Tulosten havainnollinen esitystapa on erittäin tärkeä työkalun hyödyllisyydelle. Tulosten visualisointitapoja on tarpeen edelleen kehittää. Tuloksia esiteltäessä on muistettava mainita, että arviointi on skaalattu Suomen olosuhteisiin.

Suunnitelmissa on tehdä työkalusta mahdollisesti avoin verkossa tarjottava versio edistämään työkalun laajamittaisempaa soveltamista.



A!

Aalto-yliopisto

**DEMOS
HELSINKI**



FINLAND FUTURES
RESEARCH CENTRE



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Maanpuolustuskorkeakoulu



S Y K E



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

HANKKEEN MAHDOLLISTAA:



strateginen TUTKIMUS

winlandtutkimus.fi