

Ohjeita kuivuusriskien hallintasuunnitelman laadintaan

14.12.2020



Antti Parjanne, Lauri Ahopelto ja Pekka Parkkila

Sisällysluettelo

Johdanto	3
1. askel: Kuivuusriskin hallinnan tarpeen arviointi	6
2. askel: Kuivuusryhmän muodostaminen.....	8
3. askel: Suunnitelman valmistelu	9
4. askel: Riskien kartoitus ja historiallisten kuivuuksien selvitykset	10
5. askel: Indikaattoreiden määrittäminen ja ennakkovaroitusjärjestelmä.....	14
6. askel: Tavoitteiden asettaminen.....	17
7. askel: Toimenpidesuunnitelman laadinta.....	18
8. askel: Priorisointi, vastuut, seuranta ja sidosryhmäyhteistyö	22
9. askel: Toimeenpano	25
10. askel: Seuranta ja päivitystarpeen arviointi.....	26
Lopuksi	27
Liitteet.....	28

Keskeisten käsitteiden määritelmät

Kuivuus

Pitkittynyt ajanjakso, jona alueella on keskimääräistä vähemmän vettä. Kuivuus voi olla sadannan, pohjaveden tai pintaveden tai kaikkien näiden vajautta. Kuivuudelle ei ole olemassa yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää.

Veden niukkuus

Ihmisten aiheuttama liiallinen vedenkulutus suhteessa käytettävissä oleviin uusiutuviin vesivaroihin¹.

Kuivakausi / kuivuuskausi

Kuivakaudet voidaan jakaa neljään luokkaan: meteorologisiin, hydrologisiin, maataloudellisiin ja sosioekonomisiin², riippuen siitä mihin sektoriin kuivuus kohdistuu. Kuivakausi voi kestää kuukaudesta useampaan vuoteen.

Kuivuusriski

Kuivuusriski koostuu vaaratekijästä eli kuivuusvaarasta ja sen toistuvuudesta, haitallisista vaikutuksista (altistuminen) ja kohteiden haavoittuvuudesta³.

Kuivuusriskien hallinta

Sellaisten toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää kuivuusriskejä ja estää tai vähentää kuivuudesta aiheutuvia vahinkoja.

¹ Euroopan komissio. 2012. A Blueprint to Safeguard Europe's Waters. COM(2012)673

² Natalie Wolchover: What Is a Drought? Live Science. 28.9.2018 <https://www.livescience.com/21469-drought-definition.html>

³ IPCC. 2014. AR5 Synthesis Report; Climate Change 2014. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

Johdanto

Tämä on käytännönläheinen ohje kuivuusriskien hallintasuunnitelman laadintaan. Opas on tarkoitettu ensisijaisesti avuksi yksittäisille toimijoille ja kuivuuden hallintaa alueella koordinoiville ELY-keskuksille. Ohje palvelee kuitenkin myös kuivuuden hallinnan keskeisiä sidostahoja ja siihen osallistuvia organisaatioita sekä ketä tahansa aiheesta kiinnostuneita.

Kuivuus aiheuttaa Suomessakin taloudellista, yhteiskunnallista ja ympäristöllistä haittaa, runsaista vesivaroistamme huolimatta⁴. Esimerkiksi vuoden 2018 kuivakauden arvioitiin aiheuttaneen yli 400 miljoonan euron tappiot pelkästään maataloudelle⁵. Ilmastonmuutoksen on arvioitu kasvattavan kuivuudesta aiheutuvaa riskiä. Kuivuudesta aiheutuvaa riskiä voidaan pienentää kuivuudenhallintasuunnitelman avulla.

Kuivuusriskien hallintasuunnitelmia voidaan laatia alueille, joilla kuivakaudet voivat aiheuttaa ongelmia. Suunnitelman avulla pyritään ehkäisemään ja vähentämään kuivuuden aiheuttamia vahingollisia seurauksia vesistöissä ja niiden ulkopuolella. Kuivuus on laaja-alainen ongelma, ja koskettaa monia sektoreita, jotka kuitenkin linkittyvät toisiinsa. Siksi olisi kannattavaa tehdä alueelle yhteinen kokonaisvaltainen suunnitelma, jolla saavutettaisiin synergiaetuja ja joka toimii koko alueen yleistasona suunnitelmana. Hallintasuunnitelman lisäksi voidaan laatia esimerkiksi sektorikohtaisia varautumissuunnitelmia tai tarkentavia selvityksiä kuivakausien varalle.

Kuivuusriskien hallintaa kannattaa tehdä alueen omista tarpeista. Jos alueella ei koeta tarvetta kuivuuden hallintaan, ei sitä lähtökotaisesti kannata edistää. Kuivuusriskien hallinta ei ole lain velvoittamaa, vaan perustuu vapaaehtoisuuteen. Joitakin yleisluonteisia lakisääteisiä velvollisuuksia poikkeustilanteisiin liittyen toki on. Kuivuusriskien hallinta kytkeytyy useisiin lakeihin: lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä, lakiin tulvariskien hallinnasta, ilmastolakiin, vesihuoltolakiin, pelastuslakiin ja niin edelleen. Esimerkiksi vesienhoitosuunnitelmissa voidaan ottaa kantaa kuivuuden hallintatarpeisiin.

Suunnitelman laajuus ja aluerajaus voidaan päättää tarpeen mukaan, mutta usein vaikutuksia tulisi tarkastella vähintään vesistötasolla, kuntarajat huomioiden. Jos suunnitelma-alue taas on liian laaja, voi konkreettisten toimien toteuttaminen olla hankalaa. Sopiva taso tuleekin määrittää yhdessä ELYn ja kuivuusr ryhmän kesken.

Kuvassa 1 esitetyt askeleet auttavat kuivuusriskien hallintasuunnitelman laadinnassa. Askeleet auttavat hahmottamaan prosessia ja sen suunnittelua, mutta aina ei ole tarpeen ottaa kaikkia askeleita eikä järjestyskään ole pakollinen. Suunnitelman tekeminen tulisi olla joustavaa ja riippua tarpeista ja tavoitteista. Yksi esimerkki kuivuusriskien hallintasuunnitelmasta löytyy Sirppujoelta ([linkki Sirppujoen suunnitelmaan](#)). Tämän ohjeistuksen liitteenä 1 on myös esitetty mahdollinen suunnitelman sisältöesimerkki.

EU ei toistaiseksi ole asettanut sitovaa direktiiviä kuivuudenhallintasuunnitelmista. Erilaisia raportteja, ohjeita ja suosituksia on kuitenkin jonkin verran laadittu. Kuivuudenhallintasuunnitelmat on nimetty yhdeksi päätyökaluiksi kuivuuden hallinnassa. EU:ssa kuivuudenhallintasuunnitelmat ovat liitetty vesienhoitosuunnitelmien yhteyteen, jonka yhtenä tavoitteena on kuivuuden

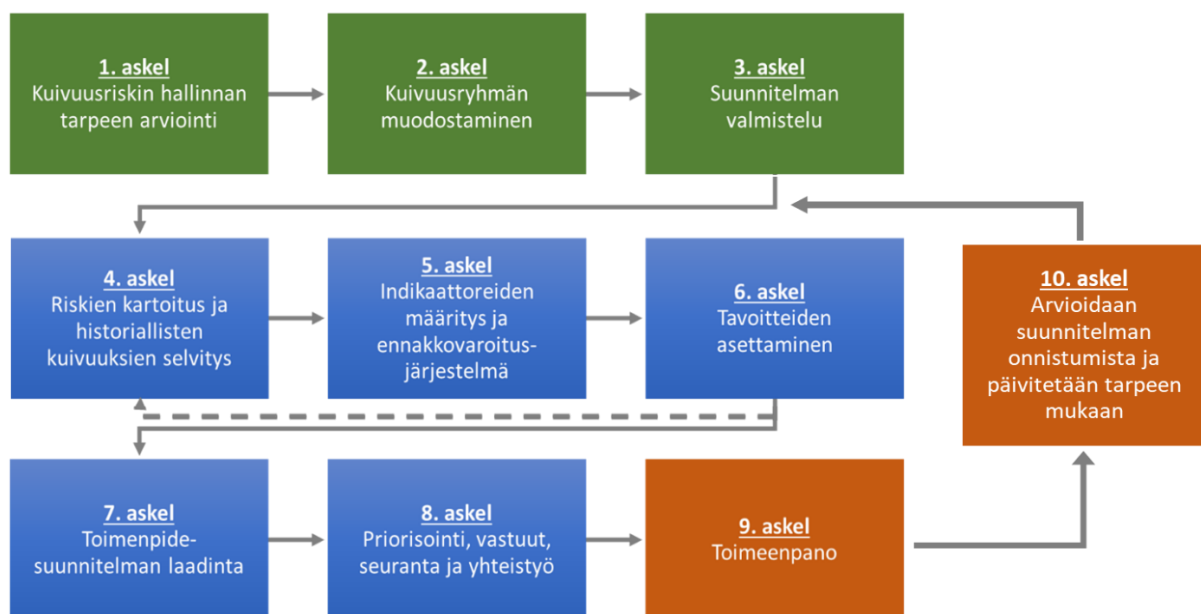
⁴ Silander ja Järvinen (2004). Vuosien 2002-2003 poikkeuksellisen kuivuuden vaikutukset. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40479>

⁵ Winland-hankkeen Policy Brief VII. Kuivuus koettelee myös Suomea - Olemmeko tarpeeksi varautuneita? ISBN 978-952-60-3774-5 (PDF) <https://winlandtutkimus.fi/wp-content/uploads/2019/04/Winland-kuivuus.pdf>

vaikutusten lieventäminen. Euroopan komissio on helmikuussa 2019⁶ suositellut Suomea "ottamaan huomioon, että ilmastonmuutos aiheuttaa muun muassa paikallisesti tai vesistöalueen osassa esiintyviä kuivuusjaksoja, ja harkitsemaan siksi uudelleen kuivuudenhallintasuunnitelmien laatimista tarpeen mukaan."

Oleellisia EU:n viitekehyksiä kuivuudenhallinnassa ovat vesipuitedirektiivi ja siihen liittyvä CIS (Common Strategy for Implementation) –ohjelma, jossa on laadittu erilaisia raportteja ja suosituksia kuivuuteenkin liittyen. Tärkein CIS-raportti kuivuudenhallintasuunnitelmien kannalta on vuodelta 2007⁷.

Komissio antoi myös 2007 tiedoksiannon Euroopan parlamentille ja neuvostolle veden niukkuuden ja kuivuuden asettamiin haasteisiin vastaamisesta EU:ssa⁸, joka ohjaa edelleen kuivuuteen liittyvää politiikkaa EU:ssa. European Drought Observatory antaa tietoa kuivuudesta ja jakaa ennakkovaroituksia koko Euroopalle (<https://edo.jrc.ec.europa.eu>). Maatalouden osalta myös Euroopan yhteinen maatalouspolitiikka (Common Agricultural Policy, CAP) on tärkeä viitekehys.



Kuva 1. Askeleet kuivuusriskien hallintasuunnitelman laadintaan. Askeleet 1-3 liittyvät tarpeen kartoittamiseen ja työn alulle laittamiseen, 4-8 itse suunnitelmaan ja 9-10 toteuttamiseen ja seurantaan.

⁶ Euroopan komissio (2019). Palaute Suomelle toisen kauden vesienhoitosuunnitelmista. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=SWD:2019:46:FIN&qid=1551205988853&from=EN>

⁷ EC, DG Env. (2007) "Drought Management Plan Report—Including Agricultural." *Drought Indicators and Climate Change Aspects, Water Scarcity and Droughts Experts Network, Directorate General Environment, European Commission, Bruxelles.*

⁸Euroopan komissio 2007: Komission tiedonanto Euroopan parlamentille ja neuvostolle - Veden niukkuuden ja kuivuuden asettamiin haasteisiin vastaaminen Euroopan unionissa. KOM(2007) 414 lopullinen. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0414&from=EN>

Taulukko 1. Kuivuusriskien hallintasuunnitelman laatimisen askeleet kuvauksineen

Askeleen nimi	Askeleen tarkempi kuvaus	Huomioitavaa	Vastuutahtot	Kesto *	
1 askel	Kuivuusriskin hallinnan tarpeen arviointi	Arviointien perusteella alueella tai ELY-keskuksessa todetaan tarve kuivuusriskien hallinnalle. ELY koordinoi ja ohjaa alulle panon	Vesistö- ja kuntataso, maakuntataso tai muu soveltuva. Kriteerit apuna. ELY kartoittaa tarvetta suunnitelman laajuudelle ja kysyy eri tahojen halukkuutta osallistua suunnitelman laadintaan	ELY, kunta, vesilaitos, jne.	1-3kk
2 askel	Kuivuusr ryhmän muodostaminen	ELYn johdolla kootaan kuivuusr ryhmä alueen toimijoista (viranomiset sekä toiminnanharjoittajat)	Yritetään saada mukaan toimijoita eri sektoreilta kattavasti. Ryhmän kokoonpano voi täydentää tarvittaessa vaiheiden 4-5 aikana	ELY	2-4 vk
3 askel	Suunnitelman valmistelu	Kuivuusr ryhmä päättää hallintasuunnitelman päämäärästä, laajuudesta ja aikataulusta sekä sidosryhmäyhteistyön ja viestinnän linjauksista	Tavoite pitää prosessi joustavana. Tulisi pitää resurssit ja maali (oikeat vaikutukset) mielessä. Tavoite ei ole luoda turhaa dokumenttia ja byrokratiaa vaan systeemi, joka oikeasti hillitsee kuivuuden ongelmia.	Kuivuusr ryhmä	2-4 vk
4 askel	Riskien kartoitus ja historiallisten kuivuusten selvitykset	Mitkä ovat suurimmat riskit taloudellisesti, sosiaalisesti, ympäristölle. Arvioidaan aiempien kuivuusten vaikutuksia.	Toimenpiteet pohjautuvat paljon myös näihin. Auttaa ymmärtämään ja hallitsemaan riskiä.	Suunnitelman tekijä	1-3 kk
5 askel	Indikaattoreiden määrittäminen ja ennakkovaroitusjärjestelmä	Määritetään alueelle soveltuvat kuivuusindikaattorit ja päätetään ennakkovaroitusjärjestelmästä	Indikaattorit auttavat ymmärtämään milloin ollaan kuivakaudessa, kuinka paha se on ja milloin se loppuu. Ennakkovaroitus järjestämä nojaa vesi.fi tietoihin ja tulvakeskuksen varoituksiin + omiin havaintoihin.	Suunnitelman tekijä	2-4 vk
6 askel	Tavoitteiden asettaminen	Kuivuusr ryhmä tarvittaessa muiden sidosryhmien avulla määrittelee alueen kuivuusriskien hallinnalle tavoitteet tunnistettujen riskien perusteella	Tavoitteiden asettaminen on käytännössä iteratiivinen prosessi ja tavoitteita voi olla tarpeen muuttaa tai muokata askeleen 7 perusteella	Kuivuusr ryhmä	2-4 vk
7 askel	Toimenpidesuunnitelman laadinta	Laaditaan toimenpidesuunnitelma	Tämä tulee olla linjassa tavoitteiden kanssa	Suunnitelman tekijä	1-6 kk
8 askel	Priorisointi, vastuut, seuranta ja yhteistyö	Päätetään vastuut ja velvollisuudet suunnitelman implementointiin ja päivittämiseen. Päätetään toimenpiteiden toteutusjärjestyksestä ja seurannan toteuttamisesta.	Vastuiden määrittäminen ja rahoituksen pohtiminen oleellista. Järjestetään sidosryhmille mahdollisuus kertoa mielipiteensä suunnitelmasta	Kuivuusr ryhmä ja ELY	2-4 vk
9 askel	Toimeenpano	Edistetään toimenpiteitä, etsitään rahoitusta jne.	Paikalliset toimijat oleellisia	Kuivuusr ryhmä ja ELY	jatkuva
10 askel	Arvioidaan toimien ja suunnitelman onnistumista ja päivitetään niitä tarpeen mukaan	Arvioidaan onnistumista indikaattoreiden avulla ja katsotaan ovatko suunnitelman tavoitteet edistyneet. Päivitetään suunnitelmaa.	Suunnitelman päivityksen tarpeellisuutta voi arvioida esim. vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan kanssa samalla 6v-syklillä.	Kuivuusr ryhmä ja ELY	jatkuva, aktiivinen työ 2-4 vk, n. 6v välein

* askeleeseen arvioitu kuluva aika kokonaisuutena. Aktiivinen työaika voi olla huomattavasti lyhyempikin. Kaiken kaikkiaan on hyvä varata aikaa suunnitelman tarpeen tunnistamisesta sen valmistumiseen puolesta vuodesta reiluun vuoteen.

1. askel: Kuivuusriskien hallinnan tarpeen arviointi

Ensimmäinen askel kuivuusriskien hallinnassa on tunnistaa kuivuusriski alueella ja todeta tarve hallita kuivuuteen liittyviä riskejä. Tarve voi olla esimerkiksi taloudellinen, sosiaalinen, ennakoiva, ympäristöllinen tai kaikkia näitä. Usein lähtölaukauksen kuivuusriskien hallintaan antaa koettu kuivakausi tai sen uhka. Suunnitelman tarvetta on helpompi arvioida ja perustella tuoreessa muistissa olevan kuivakauden avulla.

Kuivuusriskien hallintaa kannattaa suunnitella alueella kokonaisuutena. Yksittäisten kohteiden kuivuusriskejä voidaan hallita tehokkaammin muilla keinoin kuin koko vesistöalueelle laadittavalla hallintasuunnitelmalla. Alueen tarpeista ja haasteista riippuen suunnitelma voidaan laatia joko koko vesistöalueelle, osavalmu-alueelle tai usealla pienellä valuma-alueella tai niiden osille.

Pelkkä tuntemus riskienhallinnan tarpeesta voi olla riittävä syy edetä itse hallintasuunnitelman tekoon, mutta kuvan 2 avulla voi koittaa päätellä kuivuusriskien hallintasuunnitelman laatimistarvetta. Tarvearvioinnin ja kuivuuden vaikutusten karkean arvioinnin apuna voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia lähteitä:

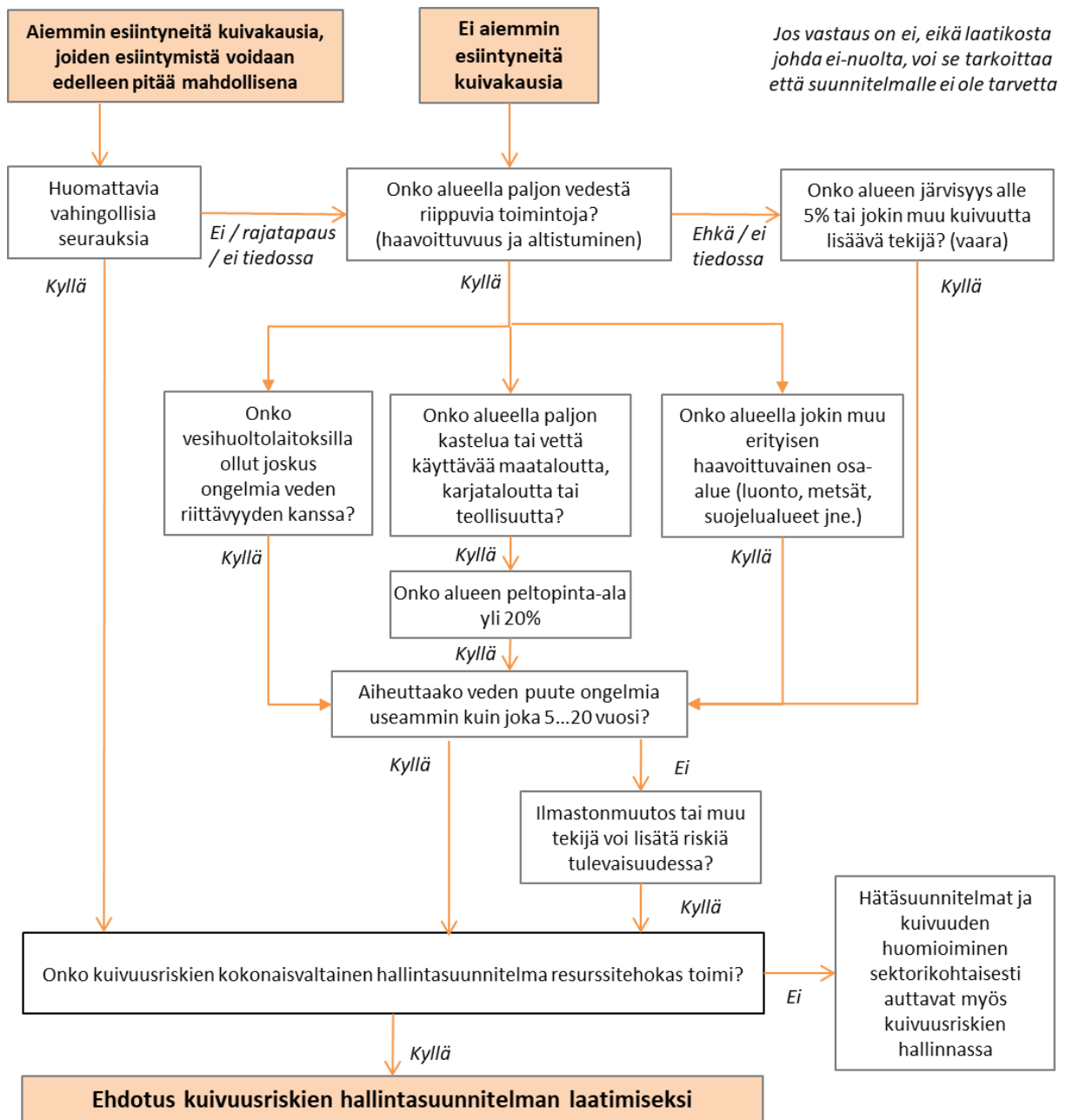
- Ekholm (1993). Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 12. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/166681>
- VALUE - valuma-alueen rajaustyökalu <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value/>
- Veijalainen, Ahopelto, Marttunen, Jääskeläinen, Britschgi, Orvoma, Belinskij & Keskinen (2019). [Severe Drought in Finland: Modeling Effects on Water Resources and Assessing Climate Change Impacts](#). Sustainability 2019, 11(8), 2450.
- Ahopelto, Veijalainen, Guillaume, Keskinen, Marttunen & Varis (2019). [Can There be Water Scarcity with Abundance of Water? Analyzing Water Stress during a Severe Drought in Finland](#). Sustainability 2019, 11 (6), 1548.
- Vienonen, Rintala, Orvoma, Santala, Maunula (2012). Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa. SY 24/2012

Koko alueen hallintasuunnitelmaa ei kuitenkaan kannata laatia yhden toimialan tai pienen alueen tarpeista. Paras lähtökohta suunnitelman laatimiselle on jos useampi taho alueelta pitää suunnitelman laatimista yhteistyössä perusteltuna.

Alueen toimijoilta tulevat ehdotukset hallintasuunnitelman laatimistarpeesta voi tehdä vesi.fi/kuivuus -kautta tai ohjata suoraan alueen ELY-keskukseen, joka koordinoi kuivuusriskien suunnittelua alueella. ELY-keskuksen asiantuntijat voivat ehdotusten ja oman arviointinsa perusteella arvioida kuivuussuunnitelman laatimistarpeen ja edistää sitä. ELY kokoaa siis yhteen halukkaat sekä näiden tarpeet ja toiveet.

Kun jollain sektorilla, kunnassa tai sidosryhmässä on tunnistettu tarve kuivuusriskien hallinnalle, kannattaa ottaa yhteyttä alueen ELY-keskukseen. Hallintasuunnitelmaa ei kannata tehdä yksin tai vain omista tarpeista, jos muutkin ovat tunnistaneen samalla alueella tai sektorilla tarpeita kuivuusriskien osalta. Kuivuus vaikuttaa moniin sektoreihin, joten synergiaetuja kannattaa hakea. ELY koordinoi alueen kuivuusriskien hallintasuunnitelmia ja panee alulle uuden tekemisen, jos tarve tälle todetaan. Aloite suunnitelman tekemiseen voi tulla myös ELY-keskukselta alun perinkin.

Tässä ohjeistuksessa kuvattua mallia voi hyödyntää vaikka hallintasuunnitelmaa ei päätettäisikään laatia arvioinnin perusteella.



Kuva 2. Päätöspuukaavio kuivuusriskien hallintasuunnitelman laatimistarpeen arviointiin

2. askel: Kuivuusryhmän muodostaminen

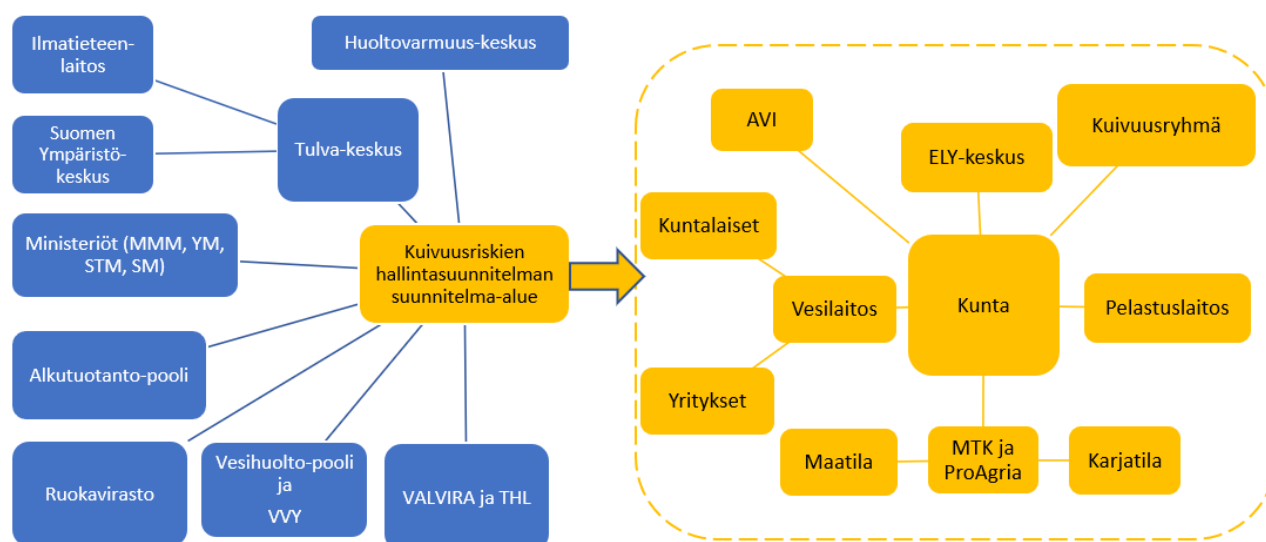
Askeleen 1 mukaisen alustavan arvioinnin pohjalta perustetaan kuivuusryhmä, johon kutsutaan edustajat halukkaista toimijoista kattavasti eri sektoreilta. Kuivuusryhmä vastaa kuivuuden hallintasuunnitelman laadinnasta, toimeenpanosta ja seurannasta suunnitelma-alueella. ELY voi koordinoita kuivuusryhmän muodostamisen ja toimia sen jälkeen ryhmässä aluehallinnon edustajana. Muita mahdollisia toimijoita ovat esimerkiksi alueen vesilaitokset, kunnat, maakunnat, pelastuslaitokset, ProAgria, MTK, keskeiset vedestä riippuvat teollisuuslaitokset, virkistyskäytön ja matkailun edustajat, kalatalouden ja luonnon asiantuntijat, jne. Ryhmän kokoonpano ja laajuus riippuu aina alueen tarpeista. Ryhmän kokoonpanoa voidaan täydentää prosessin edetessä. Toimeenpanon ja seurannan kannalta toiminnan jatkuvuus ja pitkäkestoisuus olisi hyvä varmistaa.

Ryhmän toiminnasta, vetovastuusta ja muista toimintatavoista on hyvä pyrkiä löytämään yhteisymmärrys jo alkuvaiheessa. Ryhmää tai siinä toimivia henkilöitä ei tarvitse erikseen nimetä. Suunnitelman laadinta ei kuitenkaan etene, jos osallistuvia tahoja ei ole tunnustettu ja vastuuta jaettu. Toimenpiteiden toimeenpanon ja seurannan vastuista voidaan sopia myöhemmässä vaiheessa, mutta aluksi olisi tärkeä löytää ryhmän toiminnasta vastaava taho ja puheenjohtaja sekä itse suunnitelman valmistelusta vastaava taho sekä sopia mahdollisesta rahoituksen jaosta.

Puheenjohtajuus ja sihteerinä toimiminen voivat kiertää vuoroissa siten, että osallistuvien tahojen resursseja ei kuluteta liikaa. Tarvittaessa ELY-keskuksen edustaja voi toimia alkuaskeleiden 1-3 vastuullisena osana virkatyötään. Kuivuusriskien hallintasuunnitelma on luonteeltaan yleispiirteinen eikä velvoita siinä mainittuja tahoja toimiin. Siten myöskään kuivuusryhmällä ei ole mandaattia määrätä ketään mihinkään toimiin. Hyvä yhteistyö onkin siten avainasemassa kuivuusriskien hallinnassa.

Edellä mainittujen kuivuusryhmän roolien lisäksi ryhmä voi edistää kuivuuteen varautumista, tietoisuutta ja kuivuuden hallinnan edistämistä osana muuta alueella tapahtuvaa toimintaa.

ELY-keskukset vastaavat kuivuuteen liittyvien suureiden mittaamisesta vesistöissä ja niiden varsilla. Vesilaitokset vastaavat vedenkäytön monitoroinnista. Tulvakeskus vastaa tarvittaessa kuivuusvaroitusten antamisesta valtakunnallisesti. Lisää vastuuta on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Kuivuuden hallintaan liittyvät organisaatiot. Organisaatioiden vastuut on esitelty liitteessä 5.

3. askel: Suunnitelman valmistelu

Tässä askeleessa määritellään suunnitelman tavoitteet, laajuus, sisältö sekä sidosryhmäyhteistyön järjestäminen suunnitelman valmistelun aikana. Askeleessa päätetään myös yleiset linjaukset miten kuivuusriskeistä ja suunnitelmassa ehdotetuista toimenpiteistä on tarkoitus tiedottaa ja miten suunnitelma viedään kokonaisuudessaan käytäntöön.

Kuivuusryhmän ensimmäisiin tehtäviin kuuluu hallintasuunnitelman tavoitteiden, laajuuden ja sisällön määrittäminen. Kuivuusriskien hallintasuunnitelman yleisenä tavoitteena tulisi olla kuivuudesta aiheutuvien vahingollisten seurausten vähentäminen koko suunnitelma-alueella.

Suunnitelman sisältö riippuu tarpeista ja tavoitteista. Suunnitelman laatimisohjeistus ja prosessi ovat joustavia eri kokoisten ja näköisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Keskeistä alkuvaiheessa on valita kuivuusriskien hallintastrategia. Kokonaisvaltainen kuivuusriskien hallinta käsittää ehkäisyn, ennakkoinnin, varautumisen, reagoinnin ja toipumisen. Kokonaisvaltaisessa kuivuusriskien hallinnassa otetaan myös ennakoivasti huomioon erilaiset haavoittuvuus ja altistumistekijät sekä ulkopuoliset paineet. Halutessaan kuivuusryhmä voi päättää varautua ennakoivasti ja monipuolisesti, tai varautumisessa voidaan keskittyä toimintaan kuivakausien aikana ja niiden jälkeen. Toimenpiteissä voidaan painottaa konkreettisia ja/tai ohjauskeinollisia toimia.

Suunnitelman laajuus ja sisältö tulisi alkuvaiheessa määritellä siten, että suunnitelman laatimisesta ei tule liian työlästä, mutta se valmistuttuaan vastaisi alueen kuivuuden hallinnan tarpeisiin. Suunnitelman laajuuteen ja laatimisaikatauluun voivat vaikuttaa saatavilla olevan tiedon määrä ja laatu sekä mahdollisten lisäselvitysten tarve. Suunnitelman laatimisaikataulu ja sidosryhmäyhteistyön sovittaminen siihen olisi hyvä suunnitella viimeistään tämän askeleen yhteydessä. Suunnitelma voi koostua esimerkiksi liitteessä 1. esitetyistä luvuista. Suunnitelma voi koostua myös erillisistä osista ja siinä kannattaa hyödyntää mahdollisimman paljon viittauksia ja hyperlinkkejä esim. internetissä oleviin, suunnitelmaa tiheämmin päivitettäviin, aineistoihin.

Kuivakausien riskienhallinnassa on hyvä tunnistaa etukäteen kaikki osapuolet joihin kuivakausi vaikuttaa tai jotka voivat auttaa riskienhallinnassa. Alla on listaa yleisimmistä osapuolista, mutta joka alueella tulee laatia oma lista kyseisen alueen sidosryhmistä sekä suunnitelma, miten näiden kanssa kommunikoidaan ja missä vaiheessa. Esimerkiksi suuren vesi-intensiiviset tehtaat tarvitsevat yleensä tiedon mahdollisimman aikaisin. Varoitus kannattaa mahdollisesti antaa, vaikka kuivakauden riski ei olisi kovin suuri. Pelastusviranomaiset ja sairaalat on hyvä pitää myös ajan tasalla.

Kuivakausista yleensä kärsivät osapuolet

- Maanviljelijät
 - Sadevedellä kastelevat
 - Pääsääntöisesti sadevedellä kastelevat, joilla on myös kastelumahdollisuus
 - Kasteluveteen turvautuvat
 - Ne kenellä ei ole mitään kastelumahdollisuutta
- Karjatalouden yksiköt
- Vesilaitokset, vesiosuuskunnat ja vesilaitosten asiakkaat
- Vesivoimalaitokset
- Kotitaloudet (erityisesti omien kaivojen varassa olevat)
- Teollisuus
- Vesiliikenne
- Metsänomistajat (metsäpalot ja tuholaiset)
- Ekosysteemit
- Virkistyskäyttäjät
- Turismi
- Kalastajat

Muut sidosryhmät, jotka tulee pitää informoituna

- Pelastusviranomaiset
- Porakaivoyrittäjät
- Tankkiautot, joilla lupa tai mahdollisuus kuljettaa juomavettä (esim. kaivojen täytöt)
- Kunnan päättäjät
- Sairaalat (kuumeus)
- Tulvakeskus, ELY
- MTK, ProAgria
- Metsäkeskus ja muut metsäalan neuvontaa tekevät tahot
- Väylävirasto ja muut vesiliikenteen organisaatiot

4. askel: Riskien kartoitus ja historiallisten kuivuuksien selvitykset

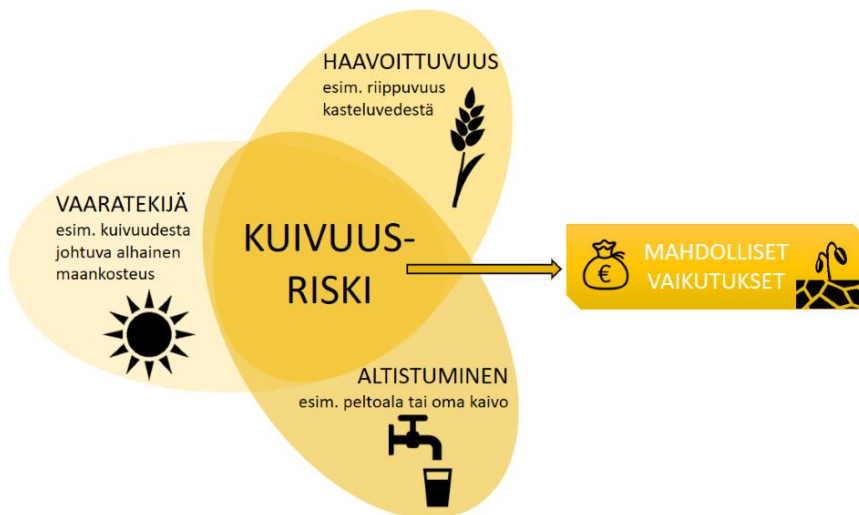
Riskikartoitus on oleellinen osa riskien hallintaa. Riskien kartoittamisella saadaan tietoa kuivuuden uhan lisäksi alueen haavoittuvimmista kohteista ja vaikutusmekanismeista. Tämän askeleen perusteella olisi tarkoitus muodostaa käsitys siitä, mitä tapahtuu kuivakauden toteutuessa alueella, mitkä sektorit tai kohteet ovat suurimmassa riskissä sekä kuinka suuria ja laajoja vaikutukset ovat.

Kuivuusriskien arviointi koostuu kolmesta vaiheesta:

- 1) riskien tunnistaminen,
- 2) riskin suuruuden arviointi (todennäköisyys ja vahingolliset seuraukset),
- 3) riskien vaikutusten arviointi.

Kuivuusriski koostuu vaaratekijästä eli kuivuusvaarasta ja sen toistuvuudesta, haitallisista vaikutuksista (altistuminen) ja kohteiden haavoittuvuudesta⁹ kuvan 4 esittämällä tavalla. Kuivuusriskien arviointi tulisi perustua vaaran, haavoittuvuuden ja altistumisen arvioihin. Erilaiset kuivuudet suorine ja epäsuorine vaikutuksineen tulisi ottaa huomioon.

⁹ PCC 2014a http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_en.pdf



IPCC 2014 sekä Tuomenvirta ym 2018 mukaillen.

Kuva 4. Kuivuusriskin koostuminen vaaratekijästä, altistumisesta ja kohteiden haavoittuvuudesta.

Kuivuusriskien arviointia varten ei ole tarpeen tuottaa uutta tietoa, vaan prosessin sujuvoittamiseksi arviointi kannattaa tehdä parhaan mahdollisen saatavilla olevan tiedon perusteella. Yksi arviointikeino on mallintaa tapahtuneiden historiallisten kuivuuksien vaikutusta vesistöön nykytilassa. Tarpeen vaatiessa suunnitelman päivittämisen yhteydessä voidaan tarkentaa riskien arvioinnin lähtötietoja. Tietojen tarkentaminen ja mahdollisen kuivakauden vaikutusten dokumentointi voivat myös olla yksi suunnitelmassa esitettävistä toimenpiteistä.

Historiallisten kuivakausien tarkastelu ja niiden vaikutusten arviointi auttavat ymmärtämään myös nykyisiä riskejä. Tosin historiallisten kuivakausien osalta tulee tarkastella niitä nykyisessä ilmastossa ja alueen keskeisten toimijoiden nykyisten riskien kannalta. Vaikutukset kymmeniä tai satoja vuosia sitten ovat voineet olla hyvin erilaiset kuin mitä ne olisivat nykyisin. Vaikutusten arvioinnissa kannattaa painottaa mieluummin viime aikaisia kuivuuksia kuin kymmeniä vuosia sitten tapahtuneita sekä niitä vaikutuksia joiden arvioidaan lisääntyvän esimerkiksi maankäytön tai ilmastonmuutosten myötä.

Historiallisten kuivakausien arviointi

Alueella mahdollisesti aikaisemmin tapahtuneet kuivuudet voidaan käydä suunnitelmassa yleispiirteisesti läpi keskittyen vahingollisiin seurauksiin sekä kuivuuden aikaisiin hydrologisiin suureisiin (virtaamat, vedenkorkeudet, maankosteus, pohjavedenkorkeus, yms.). Tapahtuneiden kuivuuksien tunnistamisessa voidaan hyödyntää seuraavaa prosessia:

- 1) tunnistetaan havaintodatan perusteella kuivat vuodet tai kuukaudet ja luokitellaan ne (esim. melko kuiva, kuiva, hyvin kuiva)
- 2) tarkastellaan tarkemmin onko kyseessä pidempiaikainen usean vuoden kuiva jakso tai lyhyempi jakso tietyn vuoden aikana. Tunnistetaan kuivakausien alku ja loppuajankohdat. (arvioidaan onko havaittavissa trendiä kuivakausien esiintymisessä ja kestossa)
- 3) arvioidaan kuinka laaja-alainen kuivuus on kyseessä (tunnistettavissa kaikilla suunnitelma-alueen havaintoasemilla vai vain yhdellä)
- 4) valitaan pahimmat kuivuusjaksot tarkempaan vaikutusten arviointiin.

Tapahtuneiden kuivuuksien vaikutusten arvioinnissa voidaan ottaa huomioon mm¹⁰..:

- Kuivuuden todennäköisyys ja vakavuus (esimerkiksi indikaattoreiden avulla ks. askel 5)
- Vahingolliset seuraukset
 - Vesistöjen haavoittuvuus
 - Sosioekonomiset ja ympäristövaikutukset
 - Maatalouden kannalta haavoittuvat kohteet
 - Vesihuollon kannalta haavoittuvat alueet
 - Vesihuollon vajeen tunnistaminen
 - Vaikutukset ekosysteemeihin (esim. Natura 2000 alueet yms.)
- Toimenpiteet
 - Vesivarojen hallinta
 - Resurssien turvaaminen
 - Käytetyt kuivuuden hallinnan toimet
 - Toimet veden saatavuuden lisäämiseksi
 - Resilienssi

Jatkossa tapahtuvista kuivuuksista ja niiden vaikutuksista pyritään keräämään keskeiset tiedot yhteen valtakunnallisesti sivulta vesi.fi/kuivuus löytyvän raportointimallipohjan avulla. Jos alueella ei ole tapahtunut pahoja kuivakausia, voidaan arviointi tehdä vastaavasti kuin edellä, mutta hyödyntäen havaintojen sijasta mallinnettuja arvoja.

Kuivuusriskien arviointi

Riskien arvioinnin kannalta mahdollisia tietolähteitä voivat olla sää- ja hydrologiahavainnot, maaperän ominaisuustiedot, pohjavesivarantoeselvitykset, maatalouden tiedot (kuten satotiedot ja maankosteusindeksit), tiedot ympäristövaikutuksista (kuten kalakuolemat, kosteikkojen tila, monimuotoisuuden heikentyminen ja metsäpaloriski), erilaiset sosioekonomiset tiedot mm. vedentarpeen ja kulutuksen arviointiin, virkistyskäyttöön jne. sekä vesihuollon erilaiset datalähteet. Tiedot voivat olla hajallaan useiden eri organisaatioiden hallinnoimina ja eri muodoissa. Sen takia riskien arvioinnin kannalta kaikkea olennaista tietoa ei välttämättä ole saatavilla tai tiedon saantiin ja sen muokkaamiseen on ainakin syytä varata aikaa.

Kuivuuden vaikutukset eri sektoreihin ja toimintoihin olisi hyvä pystyä yksilöimään jo tässä vaiheessa. Vaikutukset voidaan jakaa taloudellisiin, ympäristöllisiin ja sosiaalisiin vaikutuksiin vaikka vaikutukset voivat kohdistua useampaan samanaikaisesti. Apuna voi käyttää esim. taulukossa 2 esitettyä listaa kuivuuden mahdollisista vaikutuksista. Sitä voi olla tarpeen täydentää alueen ominaispiirteistä johtuvilla vaikutuksilla. Myös tavoitteita asetettaessa kyseistä, tai täydennettyä, taulukkoa kannattaa hyödyntää, jotta tavoitteet olisivat mahdollisimman kattavia ja erilaiset haitalliset vaikutukset huomioon ottavia.

Erilaisten riskien merkittävyyden vertailussa korostuu erilaiset indikaattorit, joilla kutakin vaikutusta voidaan arvottaa ja arvioida keskenään. Määrälliset indikaattorit ovat helpoimpia käyttää (kuten satotappiot euroina), mutta niitä ei voida määrittää kaikille vaikutuksille (esim. terveys, virkistyskäyttö, luonnon monimuotoisuus), joten kokonaiskuva kuivuuden vaikutuksista joudutaan usein määrittämään asiantuntijoiden arvioiden perusteella. Paras mahdollinen arvio edellyttää yksityiskohtaista tarkastelua ja vaikutusten luokittelua tai keskinäistä vertailua. Arviointi voidaan

¹⁰ DROUGHT MANAGEMENT PLAN REPORT Technical Report - 2008 - 023 Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects Water Scarcity and Droughts Expert Network
http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf

perustaa myös vain tiettyihin vaikutuksiin, mutta ne olisi hyvä kuvata arviointiperusteiden kanssa suunnitelmassa. Mitä tarkemmin vaikutukset voidaan kuvata (ja esittää määrällisesti), sitä paremmin toimenpiteet askeleessa 7 osataan mitoittaa kustannustehokkaiksi suhteessa riskiin.

Kuivuusvaikutuksia olisi hyvä arvioida ainakin seuraavista näkökulmista:

- Vesivarojen määrä ja saatavuus alueella sekä kysyntä (kuinka paljon vettä on saatavilla normaalivuotena ja kuivana vuotena)
- Vesivarojen kysyntä (mikä on keskimääräinen vesivarojen käyttö ja arvio kuivuuden aikaisesta tarpeesta, kriittisten tarpeiden määrittely)
- Vedenotto- ja siirtorakenteet (kapasiteetti, tyyppi, ominaisuudet, kunto, jne.)
- Erilaiset käyttötarpeet
- Mahdolliset prioriteetit ja indikaattorit prioriteetin määrittelylle
- Erilaiset kynnsarvot

Taulukko 2. Kuivuuden mahdollisia vaikutuksia (soveltaen GWP 2015¹¹). Kolme viimeistä saraketta sopivat alueella täytettäväksi (onko kyseisiä vaikutuksia tiedossa aiemmista tilanteista, ovatko ne mahdollisia nykyisin tai tulevaisuudessa). Niihin voidaan täyttää arvio vaikutuksen suuruudesta esim. luokittelulla pieni/keskisuuri/suuri vaikutus.

Kuivuusvaikutusluokka	Kuivuusvaikutus	Suora(s) välillinen(v) vaikutus*	Tapahtunut vaikutus	Mahdollinen nykyisin	Mahdollinen tulevaisuudessa
Taloudellinen	Maa-, metsä-, kala- ja vesivoimatalouden sekä teollisuuden ja muun vedestä riippuvan liiketoiminnan vähentynyt tuottavuus	s			
	Työttömyys vähentyneen tuotannon myötä	v			
	Vesiliikenteen haitat	v			
	Haitalliset vaikutukset turismille	v			
	Vaikutukset taloudellisille toimijoille (esim. suuri lainariski, pieni pääoma)	v			
	Vesilaitosten vähentyneet tulot ja kasvaneet menot	v			
	Pelastustoimen kulut (esim. tilapäinen vedenjakelu, tiedotus yms.)	v			
Ympäristö	Pinta- ja pohjaveden saatavuuden ja laadun vähentyminen	s			
	Haitalliset vaikutukset ekosysteemeihin, kosteikoihin ja monimuotoisuuteen	s			
	Maaperän huonontuminen	s			
	Metsäpalojen lisääntyminen	v			
	Rehun ja juomaveden puute	s			
	Kasvanut suolapitoisuus (esim. puroissa, maaperässä ja kasteluilla alueilla)	s			
	Vaikutukset järvissä ja joissa (kalat, eliöstö, kasvillisuus, maisema, jne.)	v			
Ilmanlaadun heikkeneminen (pölyisyys lisääntyy)	v				
Sosiaalinen	Vahingot ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle (veden- ja ilmanlaadun heikkenemisen sekä kasvaneen metsäpalariskin myötä)	v			
	Kasvanut sosiaalinen epätasa-arvoisuus	v			
	Kasvaneet ristiriidat julkishallinnon ja osallisten sidosryhmien välillä	v			
	Muutokset poliittisessa ympäristössä	v			
	Vedensääntelystä johtuvat hankaluudet	v			
	Vaikutukset muuhun elämään (esim. työttömyys, taloudellisen tilanteen heikkeneminen, vedenuudelleenkäytön haasteet, jne.)	v			
	Kuivuuden lieventämis- ja sopeutumistoimien epätasapuolinen jakaantuminen	v			

*Arviot ovat viitteellisiä

¹¹ Guidelines for preparation of the Drought Management Plans Development and implementation in the context of the EU Water Framework Directive. Global Water Partnership Central and Eastern Europe, 2015.
https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cee_files/idmp-cee/idmp-guidelines-final-pdf-small.pdf

5. askel: Indikaattoreiden määrittäminen ja ennakkovaroitusjärjestelmä

Erilaiset kuivuusindikaattorit auttavat ymmärtämään milloin ollaan kuivakaudessa, kuinka paha se on ja milloin se loppuu. Tässä askeleessa on tarkoitus 1) arvioida kuivakausien toistuvuutta, 2) määrittää alueella oleelliset indikaattorit pohjautuen riskikartoitukseen sekä 3) miettiä ennakkovaroitukseen liittyviä toimia. Paikallistuntemus on aina tärkeää, ja kuivuusindikaattoreiden avulla voidaan saada vielä parempi kuva kuivuuden kokonaistilanteesta, sekä antaa ennakkovaroitus. Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen tuottamat tiedot <http://vesi.fi/kuivuus> auttavat myös kuivuustilanteen arvioinnissa.

Toistuvuuden arviointi indikaattoreilla

Kuivakausien toistuvuuden arviointi voi pohjautua kuivuusindikaattoreihin tai suoraan hydrologisiin suureisiin kuten sadantaan ja virtaamaan. Kuivakauden toistuvuutta ei ole kuitenkaan aivan suoraviivaista arvioida, sillä kuivakausia voi olla erilaisia: pitkiä ja lieviä tai lyhyitä mutta intensiivisiä. Kuivakauden ajoitus suhteessa vuoden aikaan sekä kuivakauden tyyppi vaikuttavat siihen, mitkä sektorit kuivuudesta kärsivät. Esimerkiksi maatalouden osalta kevään tai alkukesän kuivuus on sadon kannalta pahin. Tästä syystä on suositeltavaa tarkastella useita indikaattoreita tai koostaa useasta indikaattorista yhdistelmäindikaattori.

Standardoidut kuivuusindikaattorit kuten SPI ja SPEI auttavat toistuvuuksien arvioinnissa. Standardoidut indikaattorit käyttävät erilaisia kertymäaikoja kuvamaan erilaisia kuivuustilanteita. Esimerkiksi SPI-1 kuvaa kuukauden sadannan summaa suhteessa mittaushistoriaan (suositus min 30 vuotta). SPEI-3 taas kolmen kuukauden sadannan ja haihdunnan erotusta. Indikaattorin arvo kertoo suoraan tilanteen vakavuudesta ja toistuvuudesta suhteessa mittaushistoriaan (taulukko 3). Voit lukea indikaattoreista lisää osoitteesta <http://vesi.fi/kuivuus>.

Taulukko 3. SPEI ja SPI indikaattorin arvon sanallinen kuvaus sekä toistuvuus.

Indikaattorin arvo	Sanallinen kuvaus	Kumulatiivinen toistuvuus	Tapahtuman toistuvuus (%)
2.0 < SPEI <= MAX	Erittäin märkää	0.977 - 1.000	2.3
1.5 < SPEI <= 2.0	Hyvin märkää	0.933 - 0.977	4.4
1.0 < SPEI <= 1.5	Melko märkää	0.841 - 0.933	9.2
-1.0 < SPEI <= 1.0	Normaali tilanne	0.159 - 0.841	68.2
-1.5 < SPEI <= -1	Melko kuivaa	0.067 - 0.159	9.2
-2 < SPEI <= -1.5	Hyvin kuivaa	0.023 - 0.067	4.4
MIN <= SPEI <= -2.0	Erittäin kuivaa	0.000 - 0.023	2.3

Indikaattoreilla voidaan myös tarkastella ilmastonmuutoksen vaikutuksia kuivakausiin. Ilmastonmuutoksen on arvioitu lisäävän kuivakausien toistuvuutta ja vakavuutta myös Suomessa. Ilmastonmuutosvaikutusten arvioinnissa kannattaa hyödyntää Suomeen räätälöityjä ilmastonmuutoksen hydrologisia skenaarioita¹². Ilmasto-opas ja vesi.fi tarjoaa lisätietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista vesivaroihin Suomessa.

¹² Veijalainen, Ahopelto, Marttunen, Jääskeläinen, Britschgi, Orvomaa, Belinskij & Keskinen (2019). Severe Drought in Finland: Modeling Effects on Water Resources and Assessing Climate Change Impacts. Sustainability 2019, 11(8), 2450.

Alueelle oleellisten indikaattoreiden valinta

Kuivuusindikaattoreita on useita erilaisia, jotka seuraavat ja kuvaavat erilaisia kuivuuskategorioita (meteorologinen, hydrologinen tai maatalouden kuivuus). On suositeltavaa seurata useita indikaattoreita. Toimenpiteet, varoitukset ja kuivuustilanteen yleiseen seurantaan kannattaa valita indikaattoreita, jotka liittyvät alueen tunnistettuihin riskeihin ja olemassa oleviin valmiuksiin. Esimerkiksi, jos maatalous on tunnistettu riski, kannattaa seurata esimerkiksi SPEI indikaattoreita ja maankosteutta. Jos pohjavedet on tunnistettu riski, kannattaa seurata pohjavesien pintaa, etenkin jos näistä on olemassa hyvät aikasarjat. Taulukossa 4 on esitetty muutamia yleisimpiä kuivuusindikaattoreita.

Kansallisesti laskettavia indikaattoreita sekä lisää tietoa kuivuusindikaattoreista löytyy osoitteesta <http://vesi.fi/kuivuus>. Kansalliset laskettavat indikaattorit voivat olla riittäviä, mutta etenkin tarkempaan arviointiin sekä pohjavesiin tarvitaan paikallisesti erikseen laskettavia indikaattoreita.

Satelliittidataan pohjautuvia indikaattoreita on myös saatavilla, kuten esimerkiksi FAPAR tai NDVI, jotka arvioivat kasvillisuusolosuhteita. Myös muita suureita arvioidaan koko ajan enenemässä määrin satelliittidatan avulla.

Taulukko 4. Erilaisia kuivuusindikaattoreita¹³.

Kuivuusindikaattori	Kuivakauden luokittelu
SPEI (Standardized precipitation and evaporation index), standardoitu sadanta -haihdunta indeksi	Meteorologinen kuivuus
FAPAR (Fraction of absorbed photosynthetically active radiation), kasvillisuusolosuhteiden poikkeama	Meteorologinen kuivuus
H (Groundwater level), pohjaveden pinnan taso	Hydrologinen kuivuus
SSPI (Standardized snowpack index), standardoitu lumikertymäindeksi	Meteorologinen kuivuus
Maankosteus tai maankosteuden vaje	Maataloudellinen kuivuus
SPI (Standardized precipitation index), standardoitu sadantaindeksi	Meteorologinen kuivuus
SRI (Standardized runoff index), standardoitu valuntaindeksi	Hydrologinen kuivuus

Ennakkovaroitukset

Ennakkovaroitusjärjestämät antavat arvokasta aikaa kriisitoimenpiteiden aloittamisessa. Tulvakeskus on valtiotasolla kuivuusvaroituksia antava viranomainen. Vesilaitos voi myös tehdä omia varoitus-raja-arvoja esimerkiksi omiin pohjavesikaivoihin. Paikallisia raja-arvoja voi määrittää suunnitelmassa osana operatiivisten toimintasuunnitelman toimenpidettä.

Indikaattoreihin pohjautuen voi operatiivisiin valmiusohjeisiin ja suunnitelmiin tehdä eritasoisia varoituksia ja toimintaohjeita. Eri sektoreille varoitukset kannattaa antaa eri aikaan, tarpeiden mukaan. Esimerkiksi vedestä riippuvainen tehdas saattaa tarvita varoituksen luultavasti hyvissä ajoin, vaikka kuivakauden riski on vielä pieni. Maanviljelijöille taas ei kannata jaella varoituksia marraskuussa. Taulukossa 5 on esimerkki-indikaattoreita raja-arvoineen eri varoitustasoille. Usein on järkevää käyttää useampaa indikaattoria. Indikaattoreita tulisi käyttää vain apuna, lopullinen päätös varoituksista tulisi perustua asiantuntija-arvioon.

¹³ Guidelines for preparation of the Drought Management Plans Development and implementation in the context of the EU Water Framework Directive. Global Water Partnership Central and Eastern Europe, 2015. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cee_files/idmp-cee/idmp-guidelines-final-pdf-small.pdf

Taulukko 5. Esimerkki-indikaattoreita raja-arvoineen eri varoitustasoille.

	1) tarkkaile tilannetta	2) ennakkovaroitus	3) varoitus
Esimerkki-indikaattori: SPEI-3	Indikaattori alle -1.5 yli kuukauden	Indikaattori alimmillaan alle -2 ja alle -1.5 yli 2 kk	Indikaattori alimmillaan alle -2.5 ja alle -1.5 yli 3 kk
Esimerkki-indikaattori: Pohjaveden pinta	Alle mittaushistorian alimman kymmenyksen	Alle mittaushistorian alimman 5% prosenttiin	Alle mittaushistorian alimman 2.5% prosenttiin

Alla oleva laatikko kuvaa esimerkkiä Sirppujoelta vesilaitoksen ja kunnan toimista, vedenkäyttörajoituksista ja tiedottamisesta kuivakauden edetessä. Valmiiksi mietittyjä toimenpiteitä voidaan ajoittaa indikaattoreiden avulla kuivuustilanteessa.

Tämän infolaatikon esimerkki havainnollistaa kuinka indikaattoreita voi hyödyntää operatiivisten toimenpiteiden ajoittamisessa. Alla esitetyjä toimenpiteitä voi ruveta tekemään asiantuntijaharkinnan mukaan, kun indikaattorit osoittavat kuivakauden lähestyvän. Toimet ja raja-arvot tulisi olla mietittynä valmiussuunnitelmissa etukäteen.

1. Vaihe

(esim. SPEI-3 on yli 1kk ajan alle -1.5)

- Kuivuudesta tiedottaminen ja kouluttaminen
- Ensivaroitukset vesi-intensiivisille toimijoille
- Ensivaroitus oleellisille sidosryhmille teollisuus, kaivon poraajat, tankkiautot jne.
- Vesilaitosten omien prosessien tarkistus, varmistetaan siirtoputkien toimivuus

2. Vaihe

(esim. SPEI-3 on yli 2kk alle -1.5 sekä pohjavesi- ja maankosteus indikaattorit yli raja-arvojen)

- Lisää tiedottamista mm. viljelijöille sekä laajemmin median kautta (jos kasvukausi)
- Päätös vedenkäyttörajoitteista ja mahdollinen ilmoitus, toimeenpano tarvittaessa
- Säästetään vettä missä helposti voidaan
- Mahdollisten varastoaltaiden täyttö ja väliaikaisten pohjapatojen asennus (jos kasvukausi)
- Tehostetaan seuranta kuivuuden kehittymisestä, myös lähialeilla
- Pumpataan vettä ennakoiden Laitilaan Uudestakaupungista sekä Euralta

3. Vaihe

(esim. SPEI-3 on yli 2kk alle -1.5 ja alimmillaan alle -2, muut indikaattorit myös yli raja-arvojen, ennusteet näyttävät tilanteen jatkuvan tai pahenevan)

- Vedenkäyttörajoitukset käyttöön, aluksi lievemmin ja tarvittaessa täydessä mitassa
- Väliaikaisten pohjapatojen rakentaminen, jos ei vielä rakennettuna (jos kasvukausi)
- Pumpataan vettä Laitilaan Uudestakaupungista ja Euralta
- Kuljetetaan tankkiautoilla vettä kaivoihin ja porataan uusia kaivoja tarpeen mukaan
- Säännölliset tiedotukset sidosryhmille ja medialle

Esimerkkejä vedenkäyttörajoituksista:

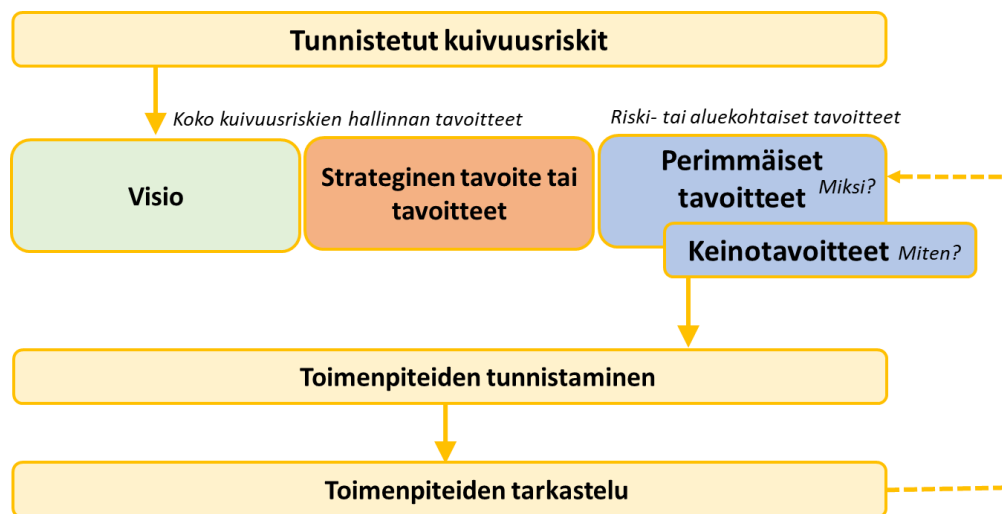
- Ei nurmikoiden kastelua
- Ei auton pesua
- Ei uima-altaiden täyttöä

6. askel: Tavoitteiden asettaminen

Tavoitteiden tulisi ensisijaisesti pohjautua tunnistettuihin riskeihin. Kuivuusriskien hallinnan tavoitteiden määrittelyssä on suositeltavaa käyttää apuna askeleessa 4 kerättyä riskitietoa ja niiden perusteella tehtyjä asiantuntijapäätelmiä. Kuivuusriskien hallinnan yleisenä tavoitteena on vähentää kuivuuden aiheuttamia vahingollisia seurauksia. Erityisesti suositellaan tavoitteita terveyden, taloudellisen toiminnan, yhteiskunnan ja luonnon vahinkojen vähentämiseksi.

Tavoitteet voidaan jakaa yleisempiin koko kuivuusriskien hallinnan tavoitteisiin sekä tarkempiin riski- tai aluekohtaisiin osatavoitteisiin (kuva 5). Näiden lisäksi voidaan määrittää askeleessa 3 tai viimeistään tässä askeleessa kuivuudenhallinnan visio, eli päämäärä, sekä strateginen ylätavoite tai tavoitteet. Strategisia tavoitteita voivat olla esim. veden riittävän saatavuuden turvaaminen ja kuivuusriskien lisääntymisen ehkäiseminen. Esimerkkejä tavoitteista on esitetty liitteessä 2.

Tavoitteet voidaan jakaa edelleen perimmäisiin tavoitteisiin ja keinotavoitteisiin. Perimmäiset tavoitteet ovat perustavia arvoja kestäväälle kuivuusriskien hallinnalle ja ne vastaavat kysymykseen miksi. Kuivuusryhmässä voi tulla vastaan esimerkiksi tilanne, jossa henkilö x toteaa, että tietoisuuden lisääminen alueella on tärkeä asia. Kysymällä henkilöltä, miksi tämä on tärkeää, voidaan saada selville henkilön perimmäinen tavoite (esim. vahinkojen vähentäminen). Keinotavoitteet taas vastaavat kysymykseen miten. Keinotavoitteiksi voidaan sisällyttää menetelmiä tai tapoja, jotka edesauttavat perimmäisten tavoitteiden saavuttamista.



Kuva 5. Kuivuusriskien hallinnan tavoitteiden ja toimenpiteiden määrittäminen. Tunnistetut riskit on kuvattu askeleessa 4, toimenpiteiden tunnistaminen ja tarkastelu askeleessa 7.

Tavoitteiden tulisi olla riittävän yksilöityjä, mitattavia, saavutettavia ja aikaan sidottuja (SMART, kts. tietolaatikko). Tavoitteiden olisi hyvä olla yhteensopivia vesienhoidon ympäristötavoitteiden sekä tulvariskien hallinnan tavoitteiden kanssa. Tavoitteet voidaan jakaa myös sektoreittain, mutta tällöin tulee huolehtia, että poikkileikkaavia ja mahdollisimman montaa sektoria samanaikaisesti palvelevia tavoitteita tulee riittävästi kokonaisvaltaisen kuivuusriskien hallinnan kannalta.

Millainen on hyvä tavoite?

Selkeästi määritellyt tavoitteet on helpompi ymmärtää, toteuttaa ja arvioida

Tavoite ilmaisee:

- Mitä halutaan tavoitella, mitkä ongelmat halutaan ratkaista?
- Mihin suuntaan asioiden tulisi kehittyä (enemmän /vähemmän)?

SMART-laatukriteerit:

Specific: tarkasti määritelty, ymmärrettävä

Measurable: mitattava, toteutumista voidaan seurata esim. indikaattorien avulla

Achievable: saavutettavissa oleva, selvästi kohdistettu

Relevant: tarpeellinen, riittävän kunnianhimoinen

Time-bound: toteutuminen on aikaan sidottu

Käytännössä tavoitteiden asettaminen on iteratiivinen prosessi (kuva 5). Tavoitteet ovat lähtökohhta toimenpiteiden arvioinnille ja valinnalle. Tavoitteita voi olla tarpeen tarkistaa toimenpiteiden arvioinnin yhteydessä, mutta askeleen 4 perusteella hyvin määritellyjä tavoitteita ei useinkaan ole tarpeen muokata – korkeintaan muuttaa niiden prioriteettia ja aikataulutusta niihin vastaavista toimenpiteistä riippuen (askel 7).

Tavoitteita asettamisessa on hyvä muistaa, että eri sektoreilla on hyvin erilaiset mahdollisuudet ja halut ottaa riskejä. Maataloudessa voi olla järkevää sallia pieni satotappion riski, mutta vesihuollossa pienikin ihmisten terveyden vaarantumisen riski voi olla liikaa. Siksi tavoitteita tuleekin laatia myös sektoreittain.

7. askel: Toimenpidesuunnitelman laadinta

Suunnitelmaa varten tarkastellaan erilaisia tavoitteisiin vastaavia toimenpiteitä, joilla kuivuuteen liittyvää riskiä hallitaan tai pienennetään. Toimenpiteet voivat olla suuria tai pieniä. Ne voivat olla fyysisiä tai tiedollisia. Toimenpidesuunnitelma voidaan esittää kuivuusriskien hallintasuunnitelman osana tai erillisenä ”toimintasuunnitelmana”, jolloin siinä voidaan kuvata toimenpiteet ja niiden arviointi hyvinkin tarkasti. Jotkin toimenpiteet voidaan käsitellä myös vesienhoidon toimenpideohjelmassa, tulvariskien hallintasuunnitelmissa tai muissa vastaavissa. Varsinaisessa kuivuusriskien hallintasuunnitelmassa toimenpiteistä voi olla kannattavaa esittää vain keskeiset tiedot ja arviointikäytännöt muualla.

Tavoitteiden tulisi ohjata tarkasteltavien toimenpiteiden valintaa. Päätöksentekotilanteissa jumiudutaan helposti vanhoihin, jo tunnistettuihin ratkaisuihin ja päätöksenteko tapahtuu näiden vaihtoehtojen kesken. Tärkeiden päätösten yhteydessä on kuitenkin järkevä käyttää aikaa uusien vaihtoehtojen pohtimiseen ja kehittämiseen ennen vaihtoehtojen arviointia ja lopullista valintaa.

Tavoitteet ja toimenpiteet voidaan kytkeä toisiinsa esimerkiksi pohtimalla, millä toimenpiteillä voidaan edistää kutakin tavoitetta. Seuraavaksi voidaan pohtia, mitkä toimenpiteet edistävät

useampaa kuin yhtä tavoitetta. Tavoitelähtöinen toimenpiteiden pohdinta voi auttaa tunnistamaan myös uudenlaisia toimenpiteitä. Toimenpiteitä tulisi saada kaikille oleellisille sektoreille. Toimenpiteissä kannattaa ottaa huomioon yhteydet muihin suunnitelmiin, kuten vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan suunnitelmat sekä ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelmat.

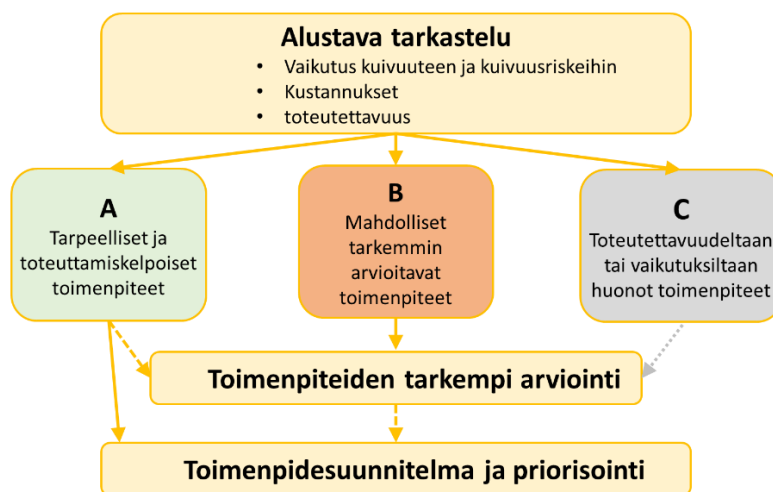
Toimenpiteitä on eritasoisia. Toimenpiteet voi jaotella esimerkiksi: 1) ennakoiiviin (ennen kuivakautta tehtävät ehkäisytoimet), 2) operatiivisiin (kuivakauden ja siihen varautumisen aikana tehtävät) ja 3) jälkitoimenpiteisiin (kuivuuden loputtua).

- 1) Ennakoiivat toimet voidaan jakaa esim. veden tarvetta vähentäviin (esim. infran parantaminen, uudelleenkäyttö), vedenkäyttöä parantaviin (esim. säännöstely, vedenotto) sekä haavoittuvuutta ja altistumista ehkäiseviin toimenpiteisiin (esim. minimivirtaama, viljelykäytännöt).
- 2) Operatiiviset toimenpiteet voidaan edelleen jakaa kuivuuden uhatessa (kuivuus ennustettu), kuivuuteen varautuessa (kuivuusvaroitusta annettu) ja kuivuuden aikana tehtäviin toimenpiteisiin. Kuivuustilanteen toimintasuunnitelma voi olla yksi toimenpide-ehdotus.
- 3) Jälkitoimenpiteet voivat sisältää tilapäisten toimenpiteiden purun, jälkitarkastukset, toipumisen edistämisen, vaikutusten arvioinnin ja toimenpiteiden kehittämisen toimia.

Toimenpiteet voivat olla rakenteellisia, ei-rakenteellisia, virkatyötä, hallinnollisia, luonnonmukaisia, jatkuvia jne. Yhtä oikeaa luokittelutapaa ei ole. Liitteessä 4 on esimerkkinä listaus mahdollisista toimenpiteistä. Myös aikaisemmin suoritettujen kuivuusriskien hallinnan toimenpiteet on myös hyvä arvioida ja käsitellä suunnitelmassa lyhyesti.

Toimenpiteiden arviointi

Toimenpiteiden arviointi on keskeinen vaihe koko suunnitelman kannalta. Yleisesti arviointiprosessi voi olla järkevää vaiheistaa seuraavasti: 1) ensin alustavassa tarkastelussa selvitetään karkeasti kaikkia mieleen tulleita toimenpiteitä, toisessa vaiheessa 2) jaetaan toimenpiteet a) tarpeellisiin ja toteuttamiskelpoisiin, b) mahdollisiin tarkempaa arviointia kaipaaviin, ja c) toteutettavuudeltaan tai vaikutuksiltaan heikompiin toimenpiteisiin. 3) Sen jälkeen jatkoon valituille toimenpiteille tehdään tarkempi tarkastelu vaikutuksineen ja mahdollisesti kustannuksineen, totutusmahdollisuuksineen jne. (Kuva 6). 4) Lopuksi valituille toimenpiteille tehdään priorisointi ja toimeenpanosuunnitelma (askel 8). Arvioinnissa kannattaa keskittyä alueelle sopiviin ja asetettuihin tavoitteisiin vastaaviin toimenpiteisiin.



Kuva 6. Toimenpiteiden vaikutusten arvioinnin mahdollinen toteutustapa.

Alustavan tarkastelun tavoitteena on koota tiedot alueelle jo suunnitelluista ja mahdollisista uusista kuivuusriskien hallinnan toimenpiteistä, arvioida yleisellä tasolla niiden käyttökelpoisuutta sekä tunnistaa jatkosuunnitteluun valittavat ja siitä pois karsittavat toimenpiteet. Tämän ”seulonnan” avulla voidaan myös välttyä turhalta työltä suunnittelun myöhemmissä vaiheissa ja suunnata resursseja niiden asioiden selvittämiseen, jotka ovat päätöksenteon kannalta keskeisiä. Alustava tarkastelu voi perustua olemassa olevaan tietoon ja asiantuntija-arvioihin. Alustavassa tarkastelussa voidaan myös perustella aiemmin tehtyjä valintoja, esim. miksi jokin aiemmin suunniteltu toimenpide ei ole edennyt toteutukseen asti. Alustavassa tarkastelussa voidaan arvioida esimerkiksi toimenpiteiden vaikutusta kuivuushaittoihin, vaikutuksia vesien ekologiseen tilaan, kustannuksia ja toteutettavuutta. Alustavassa tarkastelussa vaikutuksia voidaan kuvata sanallisesti tai ne voidaan luokitella esimerkiksi kolmeen tai useampaan luokkaan.

Tarkempaan arviointiin voidaan valita kuvan 6 ryhmän b) ja tarvittaessa myös ryhmän a) toimenpiteet. Ryhmän c) toimenpiteet voidaan jättää jatkotarkastelun ulkopuolelle, mutta niiden uudelleentarkastelu voi tulla ajankohtaiseksi suunnitelman tarkistuksen yhteydessä. Tarkempaan arviointiin valituille toimenpiteille tehdään vaikutusten arviointi seuraavassa alaluvussa kuvattuja käytäntöjä hyödyntäen.

Vaikutusten arviointi

Toimenpiteiden vaikutusten arviointi on tärkeä vaihe toimivien ja kustannustehokkaiden toimenpiteiden tunnistamiseksi. Sopiva arvioinnin tarkkuustaso riippuu alueen tarpeista ja etukäteen onkin tärkeä tunnistaa kuinka tarkasti eri toimenpidevaihtoehtojen vaikutuksia on tarpeen arvioida. Arviointia varten kannattaa määritellä ainakin arviointitekijät, joiden suhteen toimenpidevaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden välisiä eroja tarkastellaan. Arviointitekijöiden valinnassa kannattaa pyrkiä kattavuuteen niin, että kaikki olennaiset tekijät ovat mukana mutta toisaalta yksinkertaisuuteen, jolloin mukana on vain sellaisia tekijöitä, joiden suhteen tarkasteltavat toimenpiteet poikkeavat toisistaan. Arviointitekijöille kannattaa valita mittarit, joilla kuvataan vaihtoehtojen vaikutuksia kyseisen tekijän suhteen. Esimerkki arviointitekijöistä ja niiden mittareista on esitetty liitteessä 3.

Toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa voidaan hyödyntää erilaisia lähteitä, kuten aiempia selvityksiä, tutkimuksia, tilastoja ja paikkatietoaineistoja. Vaikutuksista voidaan myös tuottaa uutta tietoa esimerkiksi mallinnusten, haastattelujen, työpajojen tai kyselyjen avulla. Jos mahdollista, vaihtoehtojen vaikutuksia on hyvä havainnollistaa esimerkiksi karttojen tai havainnekuvien avulla. Tärkeintä olisi, että arvioinnin lopputulos olisi mahdollisimman objektiivinen.

Alueilla, joissa vaihtoehtoisia toimenpiteitä on vähän ja niihin ei liity voimakkaita vastakkaisia näkemyksiä tai epävarmuuksia, voi riittää kevyt arviointimenettely. Erityisesti alueilla, joilla suunnittelutilanne on monimutkainen ja toimenpiteisiin liittyy toisistaan poikkeavia näkemyksiä, on toimenpiteiden yksityiskohtainen arviointi ja tiiviimpi vuorovaikutus eri osapuolten kanssa hyödyllistä.

Mitä pintapuolisemmin ja suppeammin arviointi toteutetaan, sitä enemmän korostuu asiantuntijatyön merkitys ja vastaavasti vuorovaikutteisuus; erilaisten arvojen ja tavoitteiden sisällyttäminen ja oppimisprosessi jäävät vähemmälle huomiolle. Vaikutusten merkittävyysarvioihin ei ole olemassa yhtä oikeaa vastausta. Vaikutusten merkittävyyden kokeminen on subjektiivista ja arviot ovat sidoksissa arvioijan arvoihin ja intresseihin. On suositeltavaa, että sidosryhmien näkemykset tuodaan osaksi vaikutusten merkittävyyden arviointia ja kuvataan, kuinka näkemykset

on otettu tarkastelussa huomioon. Myös arvioinnissa käytetyt oletukset ja epävarmuudet on syytä tuoda esille. Arviointiprosessin kuvaus voidaan esittää suunnitelman liitteenä, erillisenä dokumenttina tai osana suunnitelmaa. Itse suunnitelmassa on keskeistä esittää valitut toimenpiteet ja kertoa vähintään parilla lauseella minkälaisen arviointiprosessin kautta niitä on päädytty ehdottamaan.

Vaikutusten arvioinnissa kannattaa ottaa huomioon mm. seuraavat tekijät:

- vaikutuksen voimakkuus
- vaikutusalueen laajuus
- vaikutuksen kesto (työnaikainen...pysyvä)
- vaikutuksen todennäköisyys
- mahdollisuus lieventää negatiivisia vaikutuksia
- yhteensopivuus muiden toimenpiteiden kanssa

Arvioitavat kokonaisuudet

Toimenpiteiden arvioinnissa keskeisintä on keskittyä toimenpiteistä saatavien kuivuusriskien hallinnan hyötyjen arviointiin eli arvioida miten ne vastaisivat tunnistettujen riskien perusteella asetettuihin tavoitteisiin.

Kustannusten arviointi on toinen keskeinen kokonaisuus, erityisesti laajamittakaavaisien ja rakenteellisten toimenpiteiden osalta. Yleispiirteisessä kuivuusriskien hallintasuunnitelmassa ei ole tarpeen tehdä kustannushyötyanalyysiä, mutta erityisesti toimenpiteiden priorisoinnin ja rahoituksen löytymisen kannalta kustannusarviot olisi hyvä esittää suuruusluokkatasolla. Suurien toimenpiteiden osalta kustannusarviot voi olla tarpeen jakaa suunnittelu-, toteutus- sekä ylläpito- ja käyttökustannuksiin. Myös joidenkin muiden toimenpiteiden osalta vuosittaisten ylläpito- ja käyttökustannusten huomioon ottaminen voi olla merkityksellistä. Epäsäännöllisten ja usein harvinaisten kuivuustilanteiden hallinnan kannalta suunnittelun ja siten myös vuosittaisten kustannusten arvioinnin aikajänne tulisi olla luokkaa 50...100 vuotta.

Suunnittelun pitkästä aikajänneestä ja mahdollisesti muuttuvista olosuhteista johtuen toimenpiteiden arvioinnissa on suositeltavaa ottaa huomioon myös niiden sopeutuvuus muuttuviin olosuhteisiin kuten ilmastoon sekä veden- ja maankäytön muutoksiin toimenpiteiden suunnitellun elinkaaren aikana. Toimenpiteiden arvioinnissa ja priorisoinnissa etusijalle voidaan asettaa toimenpiteet, jotka ovat mukautuvia. Usein tällaisia ovat esimerkiksi ei-rakenteelliset ja luonnonmukaiset toimet, mutta kaikissa tapauksissa toimenpidesuunnitelmaa ei voi rakentaa pelkästään niiden varaan.

Myös toimenpide-ehdotusten juridinen tai tekninen toteutettavuus tai toimenpiteiden hyväksyttävyyt voivat olla keskeisiä arviointitekijöitä. Yleisesti ottaen suunnitelmassa ei suositella esitettäväksi ainakaan ensisijaisina toimenpiteitä, joiden toteuttaminen teknisistä tai juridisista syistä johtuen vaikuttaa epävarmalta. Tällaisia toimenpiteitä voidaan kuitenkin ehdottaa lisäselvitettävänä.

Myös toimenpiteiden luontovaikutukset ja sosioekonomiset vaikutukset voidaan arvioida, esimerkiksi asiantuntija-arvioina hyödyntäen esimerkiksi liitteen 3 arviointitaulukkoa hyödyntäen.

Vaikutusten arvioinnin yhteenvedo voidaan muodostaa arviointitekijöiden mittareiden perusteella ja tarvittaessa painottaa mittareita yhteisesti sovituin painoarvoin. Numeroarvioiden antamisen lisäksi arviot ovat tärkeä perustella ja niihin liittyvät oletukset ja epävarmuudet on hyvä esille esimerkiksi erillisessä liitteessä. Toimenpiteiden vastaavuus kuivuusriskien hallinnalle asetettuihin (askeleessa 6 kuvattuihin) tavoitteisiin tulisi varmistaa. Vaikutusarvioiden lopputuloksena pitäisi syntyä selkeä

kuva erilaisten vaihtoehtojen keskeisistä eroista ja epävarmuuksista. Päätöksentekoon sisältyy lisäksi arvovalintoja, esimerkiksi mitkä ovat tärkeimpiä asioita, kuinka suuri riski on hyväksyttävä tai mistä asioista ollaan valmiita tinkimään. Arvioinnin perusteella kuivuusryhmä voi valita suunnitelmassa ehdotettavat toimenpiteet ja päättää niiden etusijajärjestyksestä (askel 8).

Kuivuusriskien hallinnan toimenpidekokonaisuuden kokonaisvaltaisuuden ja mukautumiskyvyn eli resilienssin arviointi on kannattavaa tehdä koko toimenpidesuunnitelmalle yksittäisten toimenpiteiden selkiytyttyä. Tarkastelun avulla voidaan tunnistaa mahdollisia puutteita kuivuusriskien hallinnan kokonaisuudessa, tunnistaa tarvittavia lisätoimenpiteitä ja arvioida ehdotettuja tai olemassa olevia toimenpiteitä. Arvioinnin tavoitteena on luoda mahdollisimman edustava yleiskuva alueen kuivuusriskien hallinnasta ja toimenpiteistä ennen kuivuutta, sen aikana ja kuivuuden jälkeen. Optimitilanteessa hallintasuunnitelman toimenpide-ehdotukset ovat kaikki osa-alueet kattavia ja sopeutuvia. Monipuolinen kuivuusriskien hallinta on hajautettua, joustavaa, sopeutuvaa, kestäväää, monipuolista ja ennakoivaa. Arvioinnissa voi soveltaa ohjeistusta Tulvariskien hallintatoimenpiteiden ja resilienssin kokonaisvaltainen arviointi¹⁴.

8. askel: Priorisointi, vastuut, seuranta ja sidosryhmäyhteistyö

Tässä askeleessa viimeistellään suunnitelma päättämällä toimenpiteiden etusijajärjestyksestä, vastuista sekä suunnittelemalla toimeenpanon seuranta. Tähän askeleeseen sisältyy myös sidosryhmien mielipiteiden kartoittaminen suunnitelmaehdotuksesta ja siihen sisältyvistä toimenpiteistä. Askeleen 7 toimenpidesuunnitelman voi laatia jokin tietty taho tai henkilö kuivuusryhmän ohjauksessa, mutta askeleen 8 työvaiheet olisi hyvä hoitaa pääasiassa kuivuusryhmän toimesta, koska ne edellyttävät keskustelua ja yhteistä päätöksentekoa.

Priorisointi

Askeleessa 7 laaditun toimenpidesuunnitelman toimenpide-ehdotukset asetetaan etusijajärjestykseen ja niiden toteuttamiselle sovitaan aikataulut niiden merkittävyyden perusteella. Toimenpiteiden prioriteettia voidaan arvioida erilaisin kriteerein (esim. vaikutukset kuivuushaittojen vähenemiseen, toteutettavuus ja aikataulu, joustavuus, muut vaikutukset, kustannukset, yhteensopivuus muihin vesienhallinnan prosesseihin). Lisäksi arvioidaan toimenpiteiden vastaavuutta tavoitteisiin (esim. uhkaako jokin tavoite jäädä toteutumatta tai riippuuko se vain yhdestä / epävarmoista toimenpiteistä). Toimenpiteet voidaan luokitella erilaisiin prioriteettiluokkiin tukemaan toimeenpanoa. Priorisoinnin apuna voidaan soveltaa tulvariskien hallinnan toimenpiteille laadittua priorisointiohjeistusta sekä siinä kuvattuja prioriteettiluokkia (esim. esisijainen, toissijainen, täydentävä) ja kriteereitä¹⁵.

Vastuut

Suunnitelman implementointiin ja päivittämiseen liittyen tulee päättää vastuista ja velvollisuuksista. Yleensä vastuullisia tahoja ovat jo kuivuusryhmässä edustettuna olevat tahot, mutta joissain tapauksissa vastuuta saatetaan ehdottaa ryhmän ulkopuolisille tahoille, jolloin yhteistyö, ja kyseisille tahoille vaikutusmahdollisuuksien tarjoaminen, korostuvat. Toimenpiteellä voi olla monta vastuutahoa, mutta toimeenpanon edistämisen ja seurannan osalta olisi hyvä löytää jokaiselle

¹⁴ Parjanne ym. 2019a. Tulvariskien hallintatoimenpiteiden ja resilienssin kokonaisvaltainen arviointi. Saatavissa sivulta www.ymparisto.fi/trhs-materiaalit

¹⁵ Parjanne 2019b: Toimenpiteiden priorisointi. Saatavissa www.ymparisto.fi/trhs-materiaalit

toimenpiteelle päävastuutaho. Vastuu toimenpiteestä ei edellytä toimenpiteen toteuttamista, mutta käytännön syistä on helpompi että toimenpiteiden edistämiseksi ja tarvittaessa tarkemmalle suunnittelulle on sovittu vastuutahot.

Seurannan kuvaus

Suunnitelman toteutumisen seurannan päämääränä on varmistaa hallintasuunnitelmissa esitettyjen toimenpiteiden toteuttaminen suunnitellussa aikataulussa ja kuivuusriskien hallinnan tavoitteiden saavuttaminen. Toimenpiteiden seuranta koostuu toimenpiteiden toteutusvaiheiden seurannasta, vaikutusten kuvauksesta ja toimenpidekohtaisista mittareista. Seurannan avulla pyritään arvioimaan paitsi toimenpiteen toteutumista (vaihe) myös toimenpiteen arvioitua vaikuttavuutta (vaikutukset) tunnistettuun tavoitteeseen ja sitä kautta riskiin (mittarit). Edes kaikkien tiettyyn tavoitteeseen vastaavien toimenpiteiden toteuttaminen ei välttämättä tarkoita tavoitteen saavuttamista, koska toimenpiteen vaikutukset kuivuusriskien vähenemiseen tai vahingollisten seurausten ehkäisemiseen voivat olla arvioitua vähäisempiä. Seurannasta kertynyttä tietoa voidaan hyödyntää myös jatkossa toimenpiteiden vaikuttavuuden, kustannusten ja toteutusmahdollisuuksien arvioinnissa, myös muilla alueilla soveltaen.

Kullekin suunnitelmassa esitetyle toimenpiteelle olisi hyvä laatia toteutumisen seurannan mittarit. Niiden avulla voidaan arvioida toimenpiteen vaikuttavuutta tavoitteiden saavuttamiseen. Mittaritarkastelun tarkoituksena on tuottaa lisäarvoa toimenpiteen toteutumisesta tai pilkkoa toteutusketju mitattaviin osavaiheisiin. Osa toimenpiteistä voi olla luonteeltaan jatkuvia (eli eivät valmistu koskaan) tai niitä toteutetaan vain kuivuustilanteessa tai sen jälkeen. Mittareiden avulla voidaan arvioida tällaisten toimenpiteiden toteutusvalmiutta mahdollisen kuivuustilanteen varalta. Esimerkiksi toimenpiteen ”vesihuoltolaitosten varautumisen vahvistaminen” mittarina voisi olla vesihuoltolaitosten määrä per vuosi joille on annettu koulutusta tai joiden varautumissuunnitelmat on päivitetty.

Kuivuusryhmän sopimuksen mukaan vastuutahot voisivat toimittaa ryhmälle tiedot toimenpiteen edistymisestä (toteutusvaihe ja mittari) tai perustelut suunnitellun toteutusaikataulun viivästymisestä. Niiden tietojen perusteella ryhmä voisi arvioida suunnitelmassa asetettujen tavoitteiden toteutumisen tilannetta kokonaisuutena, esimerkiksi vuosittain pidettävissä kokouksissa.

Varsinaisen kuivuusriskien hallintasuunnitelman ja siinä esitettyjen toimenpiteiden lisäksi olisi hyvä seurata veden niukkuuden indikaattoreita ja muita yleisiä vesivaroja kuvaavia indikaattoreita (esim. varastotilavuudet, sademäärät, veden kysyntä ja tarjonta).

Sidosryhmäyhteistyö

Ennen suunnitelman hyväksymistä olisi kohteliasta antaa kuivuusryhmän ulkopuolisille tahoille mahdollisuus kommentoida suunnitelmaehdotusta. Tämä voidaan toteuttaa kolmella eri tavalla tai niitä yhdistelemällä:

- 1) Järjestämällä sidosryhmätilaisuuden, työpajan tai kuivuusharjoituksen, jossa samalla kerätään suullista palautetta suunnitelmasta sekä siinä esitettyistä tavoitteista, toimenpiteistä ja toimeenpanosuunnitelmasta.
- 2) Pyytämällä kommentit tai virallisemmat lausunnot tunnistetuilta sidosryhmätahoilta ja suunnitelman valmisteluun osallistuneiden tahojen sisällä laajemmin.
- 3) Järjestämällä virallisen kuulemisen, jossa palautetta voi antaa kirjallisesti tietyn ajan kuluessa.

Viimeksi mainitun vaihtoehdon osalta kyseeseen voisi tulla yhdistäminen vesienhoitosuunnitelmien ja tulvariskien hallintasuunnitelmien kuulemiseen 6 vuoden välein niillä alueilla, joissa kuivuusriskien hallintasuunnitelma on laadittu. Vesienhoitosuunnitelmat kattavat koko Suomen, mutta tulvariskien hallintasuunnitelmat vain ne vesistö- tai rannikkoalueet, joissa on vähintään yksi tunnistettu merkittävä tulvariskialue. Kuulemiset toteutetaan kuitenkin samanaikaisesti synergiaetujen vuoksi ja samassa yhteydessä voitaisiin kuulla jonkin alueen kuivuusriskien hallintasuunnitelmistakin. Yhteisen kuulemisen voi tarvittaessa organisoida ELY-keskus.

Jos suunnitelmassa ehdotetaan toimenpiteitä, joilla on laajempia vaikutuksia esim. Natura 2000 alueisiin, voi suunnitelman yhteydessä olla tarpeen laatia ympäristövaikutusten arviointi ns. SOVA- ja YVA lakien perusteella. Jos ympäristövaikutusten arviointi tehdään, laaditaan siitä yleensä ympäristöselostus ja selostuksesta on lain mukaan kuultava. Eli siinä tapauksessa ainakin tulisi järjestää virallinen kuuleminen.

Mahdolliset (sidosryhmien tai kuivuusryhmän) mielipiteet ja niiden huomioon ottaminen suunnitelmaa valmistellessa olisi hyvä tuoda tiiviisti esille jossakin dokumentissa. Ylipäättään toimenpiteiden arviointiin, priorisointiin ja vastuuta sopimiseen liittyvät itse suunnitelmassa esittämättömät, mutta suunnitelman lopputulokseen vaikuttaneet näkökulmat olisi hyvä kuvata. Kuvaukset voi olla suunnitelman erillinen liite tai taustadokumentti, mutta jo suunnitelmaa laadittaessa kyseiset asiat olisi hyvä kirjata muistiin.

Yhteenveto

Toimenpiteiden prioriteetit, suunniteltu toteutusaikataulu, vastuutahot sekä seurannan indikaattorit on hyvä esittää esimerkiksi yhteenvetotaulukossa. Mahdollisuuksien mukaan voidaan lisäksi samassa taulukossa esittää mihin tavoitteeseen ja riskiin kukin toimenpide vastaa. Tämän tyyppinen taulukko toimii hyvin koko suunnitelman yhteenvetona. Se tukee toimeenpanoa, suunnitelman seurantatyötä sekä päivitystarpeen arviointia.

9. askel: Toimeenpano

Tämän askeleen keskeisenä tavoitteena on suunnitelman ja siinä esitettyjen toimenpiteiden toimeenpano suunnitellusti. Hyväkään suunnitelma ei vielä takaa toimenpiteiden toteuttamista.

Keskeinen toimeenpanoon liittyvä haaste on usein rahoituksen löytyminen, etenkin useiden eri tahojen vastuulla oleville toimenpide-ehdotuksille. Kuivuusryhmä voi toimeenpanon aikana selvittää erilaisia rahoituskanavia ja koordinoita mahdollisten useampien toimenpiteiden niputtamista rahoituksen tehostamiseksi. Itse suunnitelmassa voidaan myös kuvata mahdollisia tai suunniteltuja rahoituslähteitä toimenpidekohtaisesti.

Vastuutahojen ja rahoituksen lisäksi toimenpiteet tarvitsevat toteutuakseen usein useiden eri tahojen yhteistyötä. Kuivuusryhmä voi ottaa tässä koordinoivaa roolia sekä pyrkiä löytämään sellaisia tahoja, jotka eivät ole olleet mukana suunnitelman valmistelussa, mutta joilla voisi olla kiinnostusta ja resursseja auttaa joidenkin toimenpiteiden toimeenpanossa.

Kuivuuteen liittyvät vaikutukset saattavat olla toistuvuudeltaan hyvin harvinaisia, joka hankaloittaa toimenpiteiden rahoittamista. Tästä syystä kannattakin panostaa ns. win-win-toimenpiteisiin, jotka ovat edistävät muitakin asioita, kuin pelkästään kuivuusriskin pienentämistä. Hyviä synergiaetuja on löydettävissä ainakin vesienhoidon puolelta, esimerkiksi kosteikot, joita voi hätätapauksessa käyttää myös kasteluun. Mahdollisia synergioita voi kuitenkin löytyä yllättävistä paikoista.

Toimiva ja tehokas kuivuudenhallinta on riippuvainen muista alueella olevista suunnitelmista ja strategioista. Monet toimenpiteet ja tavoitteet muista strategioista voivat edesauttaa kuivuudenhallintaa ja toisinpäin. Kuivuudenhallinta ei myöskään saisi liikasi haitata muiden suunnitelmien tavoitteita. Alle on listattu joitain kuivuudenhallintasuunnitelman kannalta oleellisia suunnitelmia ja strategioita, joista tulisi olla vähintäänkin tietoinen ja joille olisi hyvä jakaa tietoa kuivuusriskien hallintasuunnitelmasta sekä toimenpiteiden edistymisestä.

- Alueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2016-2021
- Alueen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021
- Alueellinen vesihuollon kehittämisstrategia
- Alueelliset vesihuollon yleis- ja kehittämissuunnitelmat
- Maakuntastrategia
- Tulvariskien hallintasuunnitelma
- Säännöstelyn kehittämishankkeet
- Maatalouden suunnitelmat
- Erilaiset luonnonsuojelun ja monimuotisuuden suunnitelmat
- Asemakaavat

Koska toimenpiteiden toteutuminen voi olla monista eri syistä (mm. rahoitus, lupaprosessit, suunnittelu, jne.) johtuen epävarmaa, on kuivuusryhmällä tärkeä rooli toimenpiteiden ja koko suunnitelman edistäjänä. Se tapahtuu parhaiten hyödyntämällä toimenpiteiden seurannan mittareita ja pitämällä kokouksia säännöllisesti. Itse suunnitelmassa olisi hyvä yhteen vetävässä luvussa kuvata toimeenpanoon liittyvät epävarmuudet, jotta ne ymmärretään, osataan tarvittaessa muokata toimeenpanosuunnitelmaa ja arvioida suunnitelman päivitystarvetta.

10. askel: Seuranta ja päivitystarpeen arviointi

Tämän askeleen tarkoituksena on arvioida toimenpiteiden edistymistä ja mahdollisesti suunnitelman päivitystarvetta.

Suunnitelma laaditaan yleensä olemassa olevan tiedon pohjalta vastaamaan ensisijaisesti nykyiseen kuivuusriskien hallinnan tarpeeseen. Alueen kuivuusriskeistä voidaan saada uutta tietoa esimerkiksi koetun kuivakauden jälkeen, toimenpiteiden toimeenpanon yhteydessä, arviointimenetelmät voivat kehittyä tai kuivuusriskien hallinnan tarpeet kasvaa. Toisaalta suunnitelmassa ehdotettujen toimenpiteiden toteutuessa suunnitellusti, niiden vaikuttavuus riskiin ja sitä kautta kuivuusvahinkoihin voi olla merkittävä ja se voi edellyttää riskien arvioinnin ja niiden hallinnan uudelleentarkasteluja.

Suunnitelma päivitetään tarpeen mukaan. Päivitystarpeen arviointi on suositeltavaa tehdä samassa syklissä vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan suunnitelmien kanssa kuuden vuoden välein synergiaetujen takia. Suunnitelman voi mahdollisuuksien mukaan tehdä myös vesienhoitosuunnitelmien liitteeksi. Suunnitelman toimeenpanon edistämisestä ja seurannasta on päävastuussa kuivuusryhmä, joten on luontevaa, jos ryhmä myös arvioi suunnitelman päivitystarvetta. Alustava aikataulu päivittämisestä kannattaa tehdä jo suunnitteluvaiheessa. Jos päivittämisen tarvetta suunnitellun ajan kuluttua ei ole, voidaan asettaa uusi aikataulu päivittämiselle. Tarvittaessa suunnitelma voidaan päivittää suunniteltua aiemminkin.

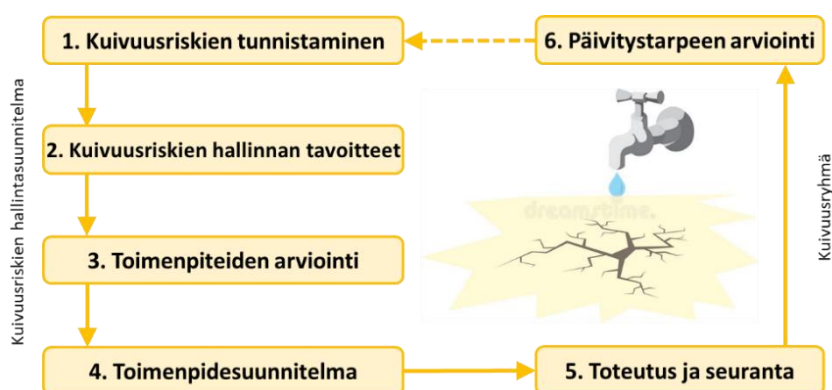
Mahdollisia suunnitelman päivitystarpeen kannalta olennaisia muutoksia voivat olla esimerkiksi:

- tapahtunut vahinkoja aiheuttanut kuivakausi
- uutta tietopohjaa riskien arviointiin
- merkittäviä muutoksia alueella tai alueen vesivaroissa
- aiemmin ehdotettujen tavoitteiden tai toimenpiteiden toteutuminen suurelta osin
- ilmastonmuutoksen vaikutusarvioissa oleellisia muutoksia

Mikäli suunnitelma päätetään päivittää, tarkistetussa suunnitelmassa tarkastellaan aiemmassa suunnitelmassa esitettyjen tavoitteiden ja toimenpiteiden toteutumistilannetta ja toteutettujen toimien vaikutuksia kuivuusriskiin, sekä mahdollisesti kuvataan syyt toimenpiteiden toteutumatta jäämiselle. Kaikkien jo toteutuneiden toimenpiteiden osalta olisi hyvä kuvata miten toimenpide on vähentänyt kuivuusriskiä, ehkäissyt kuivakausista aiheutuvia vahingollisia seurauksia tai edistänyt niihin varautumista. Näiden tietojen perusteella voidaan arvioida, saavutetaanko toteutetuilla toimenpiteillä kuivuusriskien hallinnalle asetetut tavoitteet. Tarvittaessa tarkistetussa suunnitelmassa voidaan esittää uusia tavoitteita ja toimenpiteitä sekä täydentää aiemmin esitettyjä toimenpiteitä esimerkiksi niiden vaikuttavuudesta tai kustannuksista saatujen uusien tietojen perusteella.

Lopuksi

Tämä ohjeistus on laadittu avuksi kuivuusriskien hallintaan Suomessa. Ohjeistuksesta toivotaan olevan hyötyä kuivuusriskien hallintasuunnitelman laatimistarpeen arvioinnissa ja itse suunnitelman työstämisessä, mutta ennen kaikkea alueen kuivuusriskeihin varautumisessa. Ohjeistusta voi soveltaa haluamallaan tavalla eikä se pohjaudu mihinkään lakiin. Ohjeistusta on tarkoitus päivittää jatkuvasti siten, että se pysyisi ajan tasalla ja vastaisi kuivuusriskien hallinnan tarpeisiin. Vastaavasti alueellisten kuivuusriskien hallintasuunnitelmien pitäminen ajan tasalla ja niiden uudelleenarviointi ovat toimenpiteiden edistämisen ohella tärkeitä tehtäviä (kuva 7)!



Kuva 7. Kuivuusriskien hallinnan prosessi.

Lisätietoja kuivuudesta ja kuivuuden hallinnasta löytyy vesi.fi/kuivuus -sivulta, johon lisätään myöhemmin mm. raportointimallipohja kuivuustilanteiden varalle sekä linkit mahdollisiin alueellisiin kuivuusriskien hallintasuunnitelmiin.

Liitteet

Liite 1. Kuivuusriskien hallintasuunnitelman mahdollinen sisältö

Kuivuusriskien hallintasuunnitelman mahdollinen sisältö (Sirppujoen pilottisuunnitelman sekä EU:n kuivuudenhallintasuunnitelmaraportin¹⁶ perusteella)

Kuivuusriskien hallintasuunnitelmassa asiat voidaan esittää eri järjestyksessä kuin tässä suunnitelman laadintaohjeistuksessa esitetyt askeleet on kuvattu. Riippuen suunnitelman laajuudesta ja rakenteesta, voidaan toimeenpano ja toimenpiteet nostaa suunnitelman alkuun tai käsitellä kaikki asiat enemmän tämän suunnitelmaohjeistuksen järjestyksessä.

- 1) Johdanto
 - Yleiset kuivuusriskien hallinnan tavoitteet, suunnitelman tarkoitus ja sisältö
- 2) Alueen kuvaus
 - Voi olla alussa tai lopussa riippuen tekstin määrästä
- 3) Kuivuusriskien arviointi
 - Kuivuusriskien arviointi, arvioinnin kuvaus sekä aikaisempien kuivakausien kuvaus.
 - Mahdollisen kuivuuden vaikutusten ja haavoittuvuuksien kuvaus.
- 4) Kuivuusindikaattorit ja varoitusjärjestelmä
 - Indikaattoreiden määrittely ja varoitusjärjestelmän toteuttamisen kuvaaminen
- 5) Kuivuusriskien hallinnan tavoitteet
- 6) Toimenpide-ehdotukset kuivuusriskien hallintaan
 - Jaottelu sopiviin alalukuihin ja vähintään lyhyt kuvaus arviointiperusteista
- 7) Yhteenveto ja hallintasuunnitelman toimeenpano
 - Priorisointi, vastuut, seuranta, sidosryhmäyhteistyön kuvaus ja yhteenvetotaulukko.
 - Toimeenpanosuunnitelma aikatauluineen
 - Toimijat, jotka vastaavat toiminnasta kuivuustilanteessa sekä ovat vastuussa hallintasuunnitelman toimeenpanosta, ylläpidosta ja päivityksestä
- 8) Liitteet

¹⁶ DROUGHT MANAGEMENT PLAN REPORT Technical Report - 2008 – 023 Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects Water Scarcity and Droughts Expert Network

Liite 2. Esimerkkejä tavoitteista

Kuivuusriskienhallinta Sirppujoella		
Visio: Vakavakaan kuivakausi ei aiheuta merkittävää haittaa		
Strateginen tavoite: Vähennetään kuivuusriskiä kaikkialla, missä se on kusannustehokasta. Pienennetään kuivuudesta aiheutuvia vaikutuksia kaikkialla.		
Riskit		Tavoitteet
Riski	Haavoittuvuus	Päätavoite
Vesistöalueen riskit		Vesistöalueen tavoitteet
Ympäristön tila heikkenee	Natura-alueet. Järvien nykytila. Jokien nykytila. Makean veden allas. Alueella on xx kosteikkoja.	1.1 Minimoidaan ympäristölle kuivuudesta aiheutuvat ihmisen toiminnasta johtuvat lisävaikutukset. Tarkennettu tavoite: Minimoidaan arvokkaille luontokohteille aiheutuvat ylimääräiset kuivuusvaikutukset 2050 mennessä
		1.2 Lisätään veden pidättymistä. Tarkennettu tavoite: Lisätään kosteikkoja, kastelualtaita ja muita pidätysrakenteita 100% vuoteen 2050 mennessä
		1.3 Lisätään tietoisuutta kuivuudesta ja sen vaikutuksista. Tarkennettu tavoite: Kuntien varautumissuunnitelmissa on tarvittavat toimenpiteet 1/20a kuivakausien vahinkojen vähentämiseksi vuoteen 2027 mennessä
Maatalouden riskit		Maatalouden tavoitteet
Sadot pienenevät kuivuuden takia	Normaali sato xx€ ja tonnia. Vuoden 2018 kuivakautena sato oli xx% pienempi.	2.1 Pienennetään kuivuuden vaikutusta satoihin ja karjaan. Tarkennettu tavoite: Tuetaan viljelijöitä pienentämään kuivuudesta aiheutuvaa riskiä 50% vuoteen 2035 mennessä
Karjatalouden yksiköt eivät saa tarpeeksi vettä eikä rehua	karjatalouden yksiköt xx kpl, joista oma kaivo yy:llä	2.2 Turvataan maataloustoiminnan jatkuvuus. Tarkennettu tavoite: Turvataan kaikkien karjatalouden yksiköiden vedensaanti 1/50 kuivakausina 2035 mennessä
Vettä ei riitä kasteluun	Kastelevia tiloja on xx kpl ja yy ha.	2.3 Pienennetään maatalousyrittäjien kuivuudesta johtuvia taloudellisia vaikutuksia. Tarkennettu tavoite: Turvataan 50% maatiloista vedenotto saadaan 1/20 kuivakausinakin 2050 mennessä
Vesihuollon riskit		Vesihuollon tavoitteet
Vesilaitos ei pysty toimittamaan vettä kotitalouksille	UKIn vesilaitoksen varassa xx asukasta. Laitilalla xx asukasta.	3.1 Taataan puhdas ja riittävä määrä vettä kotitalouksille ja priorisoiduille kiinteistöille kaikissa olosuhteissa. Tarkennettu tavoite: Turvataan riittävä puhdas vesi laitoksen asiakkaille 1/50 kuivakautena, sekä minimivesi 1/200 kuivakautena vuoteen 2035 mennessä
Vesilaitos ei pysty toimittamaan vettä teollisuudelle	UKIn vesilaitoksen varassa xx teollisuuslaitosta, joiden liikevaihto yy€. Laitilalla xx ja yy€.	3.2 Pidetään vesi-infrastruktuuri ja henkilöstön osaaminen riittävällä tasolla. Tarkennettu tavoite: Turvataan vesihuollon riittävä resursointi vuoteen 2030 mennessä.
Kaivojen varassa olevat kiinteistöt joutuvat hankkimaan vetensä muualta	Haja-asutusalueella omien kaivojen xx asukasta.	3.3 Tuetaan haja-asutusalueiden vesihuoltoa kriisitilanteissa. Tarkennettu tavoite: Haja-asutusalueilla ei aiheudu 1/20 kuivuudesta kohtuutonta haittaa vuoteen 2035 mennessä
		3.4 Lisätään vesihuoltoverkoston liittyneiden osuutta.
Pelastustoimen riskit		Pelastustoimen tavoitteet

Metsäpalot lisääntyvät voimakkaasti	Sirppujoella xx ha metsää	4.1	Varmistetaan ihmisten terveys ja turvallisuus kaikissa olosuhteissa.	Varmistetaan pelastuslaitoksen toimintaedellytykset metsäpalojen torjuntaan 2035 mennessä
		4.2	Maastopalojen haitta taloudelle ja ympäristölle pyritään pitämään mahdollisimman pienenä.	
Muut riskit			Muut tavoitteet	
Teollisuuslaitosten toiminta häiriintyy	Kuivuudesta haittaa saavien teollisuuslaitosten liikevaihto.	5.1	Pienennetään kuivuuden vaikutusta elinkeinoille	Kuivuuden vaikutus teollisuuden toimintaan puolitetaan 2050 mennessä
Metsätalous kärsii	Talousmetsän määrä			

Liite 3. Esimerkkejä vaikutusten arviointitekijöistä ja mittareista.

Taulukko. Esimerkki arviointitekijöistä ja mittareista. Tason 2 arviointitekijät voidaan tarpeen mukaan jakaa vielä tason 3 tekijöihin, joita voi olla useampia kuhunkin tason 2 tekijään liittyen.

Taso 1	Taso 2	Mittari
Kuivuusriskien hallinnan hyödyt	Terveys	Rahamääräiset hyödyt / tavoitteen täyttyminen asteikolla 0-10. (0 = ei paranna nykyistä, 10 = poistaa kaikki harvinaisen kuivuuden vahingot)
	Maatalous	
	Taloudellinen (teollisuus ja liiketoiminta)	
	Ympäristö ja luonto	Tavoitteen täyttyminen asteikolla 0-10
	Vesihuolto	Tavoitteen täyttyminen asteikolla 0-10
Toimenpiteen luontovaikutukset	Vaikutukset vesien tilaan ja vesienhoidon tavoitteisiin	Vaikutus asteikolla -10...10
	Vaikutukset tulvariskien hallintaan	Vaikutus asteikolla -10...10
	Muut luontovaikutukset	Vaikutus asteikolla -10...10
Toimenpiteiden sosioekonomiset vaikutukset	Talousvaikutukset	Vaikutus asteikolla -10...10
	Sosiaaliset vaikutukset	Vaikutus asteikolla -10...10
Toteutettavuus	Tekninen	Arvio asteikolla 0-10
	Taloudellinen	Arvio asteikolla 0-10
	Juridinen	Arvio asteikolla 0-10
	Toimenpiteen joustavuus / mukautuvuus	Arvio asteikolla 0-10
	Hyväksyttävyyys	Arvio asteikolla 0-10
Kustannukset	Investointi ja käyttö	€

Taulukko. Esimerkki toimenpiteiden vaikutusten arvioinnin asteikosta.

	Ei vaikutusta	Pieni	Melko suuri	Suuri	Erittäin suuri
Myönteinen	0	1	4	7	10
Kielteinen	0	-1	-4	-7	-10

Liite 4. Esimerkkejä toimenpiteistä (Sirppujoen pilotin ja EU komission Drought Management Plan Reportin 2008 – 023 perusteella)

Toimenpide luokat	Fyysinen ympäristö: Rakenteet, laitteet, varusteet, jne.	Tieto: Tiedon keruu, käsittely, analysointi, jne.	Kognitiiviset seikat eli päätöksenteko saatavilla olevan tiedon perusteella: Arvot, riskiasenteet, ajattelun vinoumat, ennakkokäsitykset jne.	Sosiaaliset resurssit: Verkostot, yhteistyö, koulutus, viestintä, sopimukset, organisaatioiden sisäinen toimintakulttuuri, organisaatioiden ja kansalaisten kyky toimia poikkeustilanteissa
Varautuminen	Varavesilähteet, altaat	Ajantasainen tilannekuva	Tietämyksen lisääminen	Yhteiset harjoitukset
	Yhdysputket	Verkostokartoitus	Vastuista sopiminen	Oikea-aikainen ja oikeatasoinen viestintä
	Rengas-syöttö	Paikallisesta tietoa mm. sadannasta	Tiedon ajan tasalla pitäminen	Jatkuva koulutus
	Kaluston hankinta ja ylläpito	Selvitys vesilähteiden piirteistä, laadusta	Kuivuuspäiväkirjamallin laatiminen	Sosiaalisen median käyttö
	Vedenkuljetuskalusto	Tietoa poliittisen päätöksenteon tueksi	Vesihuollon arvostuksen lisääminen	Alihankinta-sopimukset kuntoon
	Hälytysrajat pumppaamoille	Verkostomallinnus	Sopimuskulttuuri	Verkostojen ajantasaisuus
	Varavoiman varmistaminen	Tiedon tiivistäminen & kohdentaminen	Ennakkoinnin lisääminen	Taloudellisten tappioiden henkinen hallinta
	Kriittisten varaosien saatavuuden varmistus	Ennusteet	Water Safety Plan	Organisaatioverkostot
	Varavesisäiliöt	Häiriötilannesuunnitelmien laadinta	Taloudellinen varautuminen	Kriisiviestinnän suunnittelu etukäteen
	Jakeluverkoston kattavuuden laajentaminen	Fyysisen ympäristön dokumentointi	Riskikartoitus	Varautumisverkosto
	Puhdistuskemikaalien ja suodattimien riittävyys	Perehdytys analyyseihin	Lupakäsittelyn nopeuttaminen pohjavedenottoon	Oppaat
	Tilapäisputkisto	Prioriteettilistojen laadinta ja ylläpito	Valuma-alueen toimien kuvaus	Häiriötilannekorttien laatiminen
	Varavesiresurssien kartoitus, kunnostus, rahoitus ja ohjaus	Tilastotiedon saaminen	Kevätkosteuden hyödyntäminen	Viranomaisyhteistyö
	Rahoitus	Valmiustoimikunnan kokoussuunnitelma		3. sektori mukaan
	Pilottihankkeet, esimerkit	Suositukset		Lainsäädäntö
	Rakenteet suunnitellaan pienillekin virtaamille	Automaattiset havainnot		72h - "kotivara"
	Riittävän joustavat luvat	Vesistömallijärjestelmä		Tukipolitiikka
	Poikkeuslupien hakeminen ennakkoon	Tietojärjestelmät kunnossa		Valmiussuunnittelu
	Desinfioidin varmistaminen	Pitkät havaintosarjat		Alueelliset kyselyt
	Pohjavesialueiden suojelu	Alueelliset riskiarviot		Alueellinen motivointi
Vuotovesien vähentäminen	Veden laadun seurannan tehostaminen		Teeman käsittely maanpuolustus kursseilla	

	Uusien pohjavesialueiden kartoittaminen	Vedenkulutusennusteet		Riittävät sijaistukset
	Linjasulkujen rakentaminen eri puolille kuntaa	Rekisterit ajan tasalle		Sopimuksellinen varautuminen
	Kaivojen syventäminen	Sadannan pohjavesivaikutusten selvitys		Opetellaan käyttämään saatavilla olevaa dataa
	Puhdistusprosessien kehittäminen	Kuivuusindikaattoreiden ja raja-arvojen määrittely		Kuntien viestintästrategioiden kehittäminen, yhdenmukaistaminen ja toteuttaminen
	Sadeveden viivytyt, varastoaltaisiin			Yritysten osallistaminen ja huomioiminen vesihuollossa
	Ennallistaminen	Laserkeilaus ja maalajit tarkasti tiedossa		Neuvojen koulutus kuivuudesta
	Kastelujärjestelmien ylläpito	Karttojen ajan tasalla pitäminen		Ojitusyhteistyö
	Vesiliitäntä ulkopuolisen vedenottoon karjatiloiille	Hyvät käytännöt maataloilla		Yhteistyö tilojen ja organisaatioiden kesken
	Maataloustuet	Paikallistieto (sade- ja lämpösummat)		
	Maan rakenne paremmin vettä sitovaksi	Markkinatietämys kasvivalinnassa		
	Viljelykasvien ja -lajikkeiden valinta	Happamien sulfaattimaiden kartoitus		
	Viljelymenetelmien kehittäminen			
	Pellon kasvukunnon parantaminen			
	Veden kulun hidastaminen			
	Säätösalaajitus			
	Kosteikot ja laskeutusaltaat			
	Väliaikaiset putkiyhteydet			
	Varajärjestelmät käyttöön			
	Vedenkäytön rajoittaminen			
Lieventäminen	Vedenjakelun tehostaminen	Tilannekuvan seuranta ja ylläpito	Valmiit ohjeet	Jatkuva viestintä yrityksille ja kuluttajille
	Priorisointi	Ennusteet	Kokemukset aikaisemmista tapauksista	Ajantasainen tiedottaminen oikein tiedoin
	Vesikuljetuksien aloittaminen	Kulutuksen seuranta	Toimitaan sovitusti	Tukiverkostot
	Kaivojen syventäminen	Tieto teollisuuden tarpeista	Tukitoimien valmistelu	Yhteistyö
	Veden saannin turvaaminen	Poikkeuslupien nopea käsittely	Säädökset ja toimivaltuudet	Tehtyjen toimien arviointi
	Henkilöresurssien kasvattaminen	Ajantasaiset kartat käytössä	Hyvät käytännöt	Virka-apu
	Poikkeuslupien hakeminen	Tilannetiedon keruu suoraan alueelta	Tieto jo tehdyistä toimenpiteistä	Tulvakeskusyhteistyö
	Verkostopaineen alentaminen	Rehun riittävyyslaskenta	Päiväkirja	vesi.fi
	Vedenjakelupisteiden perustaminen		Oikea-aikainen päätöksenteko	Väärän tiedon oikaisu (häirintä-/valeviestit)

	Lisätään veden määrä laadun kustannuksella		Kokonaisvahingon pienentäminen	VMTK koolle
	Suunnitelman mukainen toiminta ja päätökset			Käyttörajoitustarpeen kommunikointi
	Rehun korjuu luonnonhoitopelloilta			koulutus
	Kaikkien kastelujärjestelmien käyttöönotto			Ohjeiden antaminen
	Kaivojen yksilöllinen seuranta			Viljelysuunnitelman muuttaminen
	Tuotantotasojen säätö			
	Käyttörajoitusten jatkaminen (osin)			
Palautuminen	Verkostopaineen palauttaminen normaaliksi	Seurantaindikaattorit	Lievennykset tukiehtoihin	Tiedotus
	Tilapäisten rakenteiden purku	Vastuiden selvitys	Kokemuksista oppiminen	Jälkipyykin pesu
		ylikunnallinen johto	Tilapäisten käytäntöjen purku	Kuivuustilanneryhmien yms valmiustason lasku
		Selvitykset ja kyselyt toimijoille	Mitä teimme oikein? Mitä väärin	
		Suunnitelman päivitys		

Liite 5: Kuivuusriskienhallintaan liittyvät organisaatiot ja vastuut

Organisaatiot ja vastuut valtakunnallisesti:

Ministeriöt: Ylin valta ja vastuu toimialoillaan. **SM** - pelastustoimi (ml. Metsäpalot); **MMM** - vesihuollon yleinen ohjaus ja seuranta; **YM** - vesiensuojelu ja jätevesien käsittelyn ohjaus; **STM** - talousveden laadun turvaaminen.

Tulvakeskus: Ennusteiden, varoitusten, tilannekuvan ja palveluiden tuottaminen kriisitilanteessa alueellisille viranomaisille, asukkaille ja toiminnanharjoittajille. Kuivuuden osalta rooli vasta kehiteillä. Ilmatieteenlaitoksen (sääennusteet) ja SYKE:n (vesitilanne) yhdessä tuottama palvelu.

Huoltovarmuus-keskus: Suomen huoltovarmuuden ylläpitämiseen ja kehittämiseen liittyvä suunnittelu ja operatiivinen toiminta.

Poolit: Tehtävänä on yhdessä alan yritysten kanssa seurata, selvittää, suunnitella ja valmistella toimenpiteitä omien alojensa huoltovarmuuden kehittämiseksi.

Ruokavirasto: Edistää, valvoo ja tutkii elintarvikkeiden turvallisuutta ja laatua, eläinten terveyttä ja hyvinvointia sekä kasvinterveyttä. tehtävänä myös maksajavirastotehtävät mm. viljelijätuet.

THL: tutkii ympäristön aiheuttamia vaikutuksia ihmisen terveydelle ja tuottaa tietoa keskeisistä ympäristöterveyden riskeistä, mm. veden mikrobiologinen analysointi kunnille ja vesihuoltolaitoksille.

Valvira: Terveystieteiden ja ympäristöterveyteen liittyvät lupa- ja valvontatehtävät.

Organisaatiot ja vastuut KRHS suunnitelma-alueella:

Kuivuusr ryhmä: Käynnistää kuivuusriskien hallintasuunnitelman tekemisen, määrittää sen tavoitteet ja edistää toimenpiteiden toimeenpanoa. Käynnistää suunnitelman päivityksen sovitusti.

AVit: Yhteensovittaminen ja toimivaltaisten viranomaisten tukeminen (esim. alueellisen tilannetiedon tuottaminen). Myös ympäristöterveydenhuoltoon ja eläinsuojeluun liittyvät tehtävät.

ELY-keskukset (Y-vastuualue): Vesihuoltoon, pohjavesiin ja pintavesiin liittyvien toimenpiteiden ja hankkeiden edistäminen, joilla parannetaan varautumista kuivuusriskeihin (yhdyksivesijohto- ja vedenhankintahankkeet, vesistöalueiden vesitalouden kehittäminen jne.). Koordinoi alueen kuivuusriskien perustamista.

Pelastuslaitokset: Vastaa pelastustoiminnasta, kun tulipalo, muu onnettomuus tai niiden uhka vaatii kiireellisiä toimenpiteitä ihmisen hengen tai terveyden, omaisuuden tai ympäristön suojaamiseksi. Mm. metsäpalot.

Kunta: Ympäristönsuojeluviranomainen, terveydensuojeluviranomainen jne.

Vesilaitos: Tarkkailuvelvollisuus raakaveden määrästä ja laadusta. Laatukriteerit täyttävän veden toimittaminen asiakkaille. Palveluiden saatavuus taattava myös häiriötilanteessa. Yhteistyövelvollisuus. Ilmoitusvelvollisuus häiriöistä ELY:lle.

MTK ja ProAgria: ProAgria on maatalouden neuvonta- ja kehittämisorganisaatio. MTK on maanviljelijöiden, metsänomistajien ja maaseutuyrittäjien etujärjestö joka edistää maaseudun luonnonvarojen kestävästä käytöstä.