

"Maa- ja metsätalousministeriön julkaisusarja 2024:xx"

Kuivuusriskien hallinnan kansalliset suuntaviivat

LAUSUNTOLUONNOS 13.5.2024

Maa- ja metsätalousministeriö

Ympäristöministeriö
Sosiaali- ja terveysministeriö
Työ- ja elinkeinoministeriö
Sisäministeriö

"Maa- ja metsätalousministeriö Helsinki 2024"

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Publication distribution

**Institutional Repository
for the Government
of Finland Valto**

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Publication sale

**Online bookstore
of the Finnish
Government**

vnjulkaisumyynti.fi

[Tuplaklikkaa ja kirjoita ministeriö](#)

Klikkaa ja valitse tekijänoikeustaso

ISBN pdf: [VNK täyttää](#)

ISSN pdf: [VNK täyttää](#)

ISBN painettu: [VNK täyttää](#)

ISSN painettu: [VNK täyttää](#)

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2024 Finland ([kieliversioissa](#))

Paino: PunaMusta Oy, 2024

Kuivuusriskien hallinnan kansalliset suuntaviivat

VNK täyttää, sarja ja numero		Teema	Napsauta ja kirjoita
Julkaisija	maa- ja metsätalousministeriö		
Tekijä/t	Lauri Ahopelto		
Yhteisötekijä	maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö ja sisäministeriö		
Kieli	Suomi	Sivumäärä	VNK täyttää
Tiivistelmä	<p>Kuivuudesta on vaikutuksia yhteiskunnalle myös Suomen kaltaisessa vesirikkaassa maassa. Ilmastonmuutoksen on arvioitu lisäävän vaikutusten määrää. Kuivuudesta aiheutuvia riskejä tulee hallita ennakoivasti ja kokonaisvaltaisesti. Kuivuusriskien hallinnan kansalliset suuntaviivat ohjaavat Suomen kuivuusriskien hallintaa sekä listaa keinoja riskienhallinnan edistämiseksi. Kuivuusriskien hallinta koostuu ennakkovaroituksesta ja indikaattoreista, haavoittuvuus- ja riskitarkasteluista sekä riskienhallinta- ja valmiussuunnitelmista. Indikaattoreiden avulla arvioidaan kuivakausien alkua, vakavuutta ja loppua. Haavoittuvuus- ja riskitarkasteluiden avulla tunnistetaan riskialueita ja voidaan tarjota yleiskuva Suomen kuivuusriskeistä. Riskienhallinta- ja valmiussuunnitelmat ovat alueellisten toimijoiden yhteinen tapa hallita kuivuusriskejä.</p> <p>Valtakunnallinen riskikartoitus voi osoittaa tarpeen riskienhallinnalle, mutta alueen toimijoiden on myös itse todettava tarve ja edistettävä riskienhallintaa alueellisesti. Kuivuusriskien hallinnan yleinen koordinointi ja seuranta valtakunnallisella tasolla on maa- ja metsätalousministeriön tehtävä. ELY-keskus tukee ja koordinoi kuivuusriskien hallintaa alueellaan ja Tulvakeskus vastaa kansallisista ennakkovaroituksista ja tilannekuvasta.</p>		
Klausuuli	VNK täyttää		
Asiasanat	Napsauta ja kirjoita https://finto.fi/juho/fi/		
ISBN PDF	VNK täyttää	ISSN PDF	VNK täyttää
ISBN nid.	VNK täyttää	ISSN painettu	VNK täyttää
Asianumero	Napsauta ja kirjoita	Hankenumero	Napsauta ja kirjoita
Julkaisun osoite	VNK täyttää		

Ruotsin ja englannin kieliset kuvailulehdet lisätään lopulliseen versioon

Sisältö

1	Johdanto	2
1.1	Kuivuusriskien hallinnan keskeiset osa-alueet	3
2	Kuivuusriskien hallinnan suuntaviivat Suomessa.....	4
3	Kuivuusriskit Suomessa.....	7
3.1	Sektorikohtaiset riskit	9
4	Kuivuuteen liittyvät vastuut, säädökset ja muut kirjaukset	12
4.1	Säännökset kuivuusriskien hallintaan liittyen	12
4.2	Kirjaukset hallitusohjelmassa ja kansallisessa ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelmassa 2030	13
5	Ennakkovaroitukset, indikaattorit ja alueelliset hallintasuunnitelmat.....	15
5.1	Kuivuusriskien hallintasuunnitelmat	16
6	Kuivuusriskien hallinnan toimeenpano	18
6.1	Toimenpiteet kuivuusriskien hallinnan edistämiseksi	19
	Lähteet ja kirjallisuus	22
	Liite 1: Roolit ja vastuut kuivuusriskien hallinnassa	25
	Liite 2: Kuivuuteen liittyviä säännöksiä	27

1 Johdanto

Kuivuus aiheuttaa Suomessa taloudellista, yhteiskunnallista ja ympäristöllistä haittaa runsaista vesivaroistamme huolimatta. Esimerkiksi MTK arvioi vuoden 2018 kuivakauden aiheuttaneen yli 400 miljoonan euron tappiot pelkästään maataloudelle. Tuolloin hallitus tuki maataloutta 86,5 miljoonalla eurolla (YLE 2018). Laajat vaikutukset maatalouteen tekevät kuivuudesta myös huoltovarmuuskysymyksen. Kuivuutta ei ole perinteisesti pidetty Suomessa suurena riskinä. Tästä syystä kuivuusriskien hallintaa ei ole edistetty Suomessa systemaattisesti. Vuosien 2002–2003, 2018, 2019 ja 2023 kuivakaudet kuitenkin osoittivat, että kuivuus voi aiheuttaa Suomessa merkittäviä haittoja. Ilmastonmuutoksen on myös ennustettu lisäävän kuivakausien voimakkuutta ja toistuvuutta Suomessakin (mm. Huhta ym 2023). Ennakointiin ja varautumiseen perustuva riskienhallinta on yleensä halvempaa ja tehokkaampaa kuin reagointi kriisin aikana.

Kuivuus on pitkittynyt ajanjakso, jolloin alueella on keskimääräistä vähemmän vettä. Kuivuus voi olla sadannan, pohjaveden, maankosteuden tai pintaveden tai kaikkien näiden vajausta. Kuivuudelle ei ole olemassa yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää. **Veden niukkuus** on ihmisten aiheuttama liiallinen vedenkulutus suhteessa käytettävissä oleviin uusiutuviin vesivaroihin. **Kuivuusriski** koostuu kuivuudesta ja sen toistuvuudesta, haitallisista vaikutuksista (altistuminen) ja kohteiden haavoittuvuudesta.

Tämän julkaisun tavoitteena on kehittää Suomen kuivuusriskien hallintaa ennakoinnaksi, järjestelmällisemmäksi ja aikanaan pienentää kuivuudesta aiheutuvia riskejä sekä luoda perustaa tulevalle sopeutumiselle. Nämä suuntaviivat ohjaavat kuivuusriskien hallinnan kehittämistä lähivuosina ja luovat perustaa pitkäjänteiselle riskienhallinnalle myös tulevaisuudessa.

Kuivuusriskien hallinta on tunnustettu valtion hallinnossa tärkeäksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen teemaksi. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelma 2030 (KISS2030) nostaa kuivuusriskien hallinnan kehittämisen yhdeksi tavoitteeksi (tavoite 13). Myös Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelmassa (2023) on useita ilmastonmuutokseen sopeutumiseen kohdistuvia kirjauksia, joiden toteuttaminen edellyttää kuivuusriskien hallinnan kehittämistä.

1.1 Kuivuusriskien hallinnan keskeiset osa-alueet

Kuivuusriskien hallinta koostuu kolmesta osa-alueesta (kuva 1): 1) ennakkovaroitukset ja indikaattorit, 2) haavoittuvuus- ja riskitarkastelut ja 3) riskienhallinta- ja valmiussuunnitelmat.



Nämä osa-alueet tukevat toisiaan eivätkä ole tärkeys- tai suoritusjärjestyksessä. Niitä on esitelty alla tarkemmin.

- Ennakkovaroitukset ja indikaattorit:** Kansallisia ennakkovaroituksia ja indikaattoreita, joita Suomen ympäristökeskus (Syke), Ilmatieteenlaitos (IL), Luonnonvarakeskus (Luke) ja Tulvakeskus (Syken ja IL:n yhteinen palvelu) kehittävät, tarvitaan kuivuusriskien hallinnan tueksi. Kuivuusindikaattoreiden avulla pystytään monitorimaan ja arvioimaan kuivakausien alkua, vakavuutta ja loppua. Ennakkovaroitukset pohjautuvat edellä mainittuihin indikaattoreihin, sääennusteisiin sekä haavoittuvuus- ja riskitarkasteluihin. Indikaattoreita ja varoituksia on esitelty tarkemmin luvussa 5.
- Haavoittuvuus- ja riskitarkastelut:** Kansallisen kuivuusriskikartoituksen avulla tunnistetaan mahdollisia riskialueita sekä saadaan yleiskäsitys Suomen kuivuusriskeistä. Alueilla, joilla kartoitus osoittaa kohonnutta riskiä, tulee riskit arvioida tarkemmin alueellisten toimijoiden kanssa. Lisäksi tarvitaan tietoa sektorikohtaisista vaikutuksista. Valtakunnallista riskikartoitusta ja sen tuloksia on esitetty luvussa 3.
- Riskienhallinta- ja valmiussuunnitelmat:** Alueille, joiden kuivuudesta kärsivät toimijat haluavat varautua kuivuudesta aiheutuvaan riskiin ja pienentää sitä, voidaan laatia kuivuusriskien hallintasuunnitelma. Hallintasuunnitelma on alueen toimijoiden yhteinen, yleistasoinen, ennakoiva ja systemaattinen tapa hallita kuivuusriskejä. Suunnitelma voi soveltuvin osin olla myös osa jotain toista prosessia tai suunnitelmaa. Hallintasuunnitelmia on kuvattu tarkemmin luvussa 5. Yhteisten hallintasuunnitelmien lisäksi toimijat ja sektorit voivat laatia myös omia suunnitelmia ja toimenpiteitä kuivuusriskien hallitsemiseksi. Valmius- ja varautumissuunnitelmat (tai häiriötilannesuunnitelmat) ovat suunnitelmia tilanteisiin, kun kuivakausi on meneillään ja tarvitaan selkeät valmiit toimintaohjeet tilanteen hallintaan.

2 Kuivuusriskien hallinnan suuntaviivat Suomessa

Valmistelutyössä määriteltiin alla esitetyt neljä suuntaviivaa tukemaan kuivuusriskien hallinnan edistämistä Suomessa.

Suuntaviiva 1: Kuivuudesta johtuvia riskejä hallitaan ennakoivasti, tarvelähtöisesti ja kustannustehokkaasti.

- Kuivuusriskien hallinnasta ei ole omaa lainsäädäntöä, vaan se perustuu toimijoiden tarpeisiin ja sektorikohtaisiin varautumista koskeviin säännöksiin. Lähtökohtana on, että alueella ja sen toimijoilla on oma intressi edistää kuivuusriskien hallintaan. Talousvettä toimittavilla vesihuoltolaitoksilla riskienarvioinnista on säädetty terveys- ja suojelulain talousveden riskinhallintajärjestelmän kautta (WSP, Water Safety Plan), mikä sisältää kuivuuteen liittyviä kohtia.
- Kuivuuden aiheuttamien haavoittuvuuksien tunnistaminen, kuivuuteen varautuminen ja kuivuustilanteisiin sopeutuminen ovat keskeisiä keinoja riskien hallinnassa. Kuivuusriskien hallintaa ja –suunnitelmia tehdään tarvelähtöisesti toimijoiden ja viranomaisten yhteistyönä.
- Riskienhallinnan tulee olla kustannustehokasta. Toimet tulee suhteuttaa haavoittuvuuteen ja riskin suuruuteen. Parhaiten tässä onnistutaan keskittymällä korkeamman kuivuusriskin alueisiin.
- Valtakunnallinen kuivuusriskien kartoitus auttaa riskialueiden tunnistamisessa. Arvioita voidaan tarkentaa alueellisissa, sektorikohtaisissa ja toimijakohtaisissa tarkasteluissa sekä työpajoissa.
- Ilmastonmuutos kasvattaa kuivuudesta aiheutuvia riskejä ja tulee ottaa huomioon riskitarkasteluissa.
- Kaikki toimijat vastaavat kuivuuteen riippuvista riskeistä ja varautumisestaan lähtökohtaisesti itse. Yleisellä tietoisuuden lisäämisellä kuivuuden vaikutuksista kannustetaan toimijoita omatoimiseen varautumiseen ja pienennetään kuivuusriskejä.

Suuntaviiva 2: Riskienhallinnassa otetaan huomioon kaikki kuivuudesta kärsivät sektorit, luonto ja valuma-alueenäkökuuma.

- Kuivuusriskien hallinnassa tulee ottaa huomioon ja pyrkiä yhteensovittamaan kaikki alueen kuivuusriskeihin liittyvät tarpeet sekä tavoitteet, luonto mukaan lukien. Kuivuusriskien hallinnan toimenpiteillä voi olla vaikutusta sektoreiden ja toimijoiden välillä. Yhteensovittamalla eri sektoreiden ja toimijoiden tavoitteita on mahdollista löytää useita tahoja hyödyttäviä toimenpiteitä.

- Kuivuustilanteessa vettä on vain rajallisesti saatavilla. Yläjuoksulla tehtävät ratkaisut vaikuttavat alajuoksulle. Koko vesistöalueen huomioon ottavalla vesistöjen säännöstelyllä voidaan auttaa monia sektoreita ja toimijoita sekä säilyttää riittäviä ympäristövirtaamia. Myös pohjavedenottoa ja –käyttöä tulee yhteensovittaa muun veden käytön kanssa, kun pohjavesialueen veden saatavuus on niukempaa kuivuustilanteessa. Valuma-alueen vesienhallinta ja suunnittelu sekä vesien pidättäminen edistävät riskien hallintaa.
- Kuivuusriskejä ei ole nykyisiä säädöksiä laadittaessa juurikaan huomioitu. Kuivuusriskien hallintaan linkittyviä säädöksiä tulisi tarkistaa sekä tarvittaessa korjata ja lisätä, jos kuivuusriskien hallintaa ei joiltain osin saada muilla keinoin toimivaksi. Kehitetään tai luodaan myös vedenoton ja -jakelun prioriteettilistoja laitoksille tai mahdollisesti säädöksiin riskienhallinnan edistämiseksi ja konfliktitilanteiden ehkäisemiseksi.

Suuntaviiva 3: Riskienhallinta tulee kytkeä tai sisällyttää olemassa oleviin suunnitelmiin ja prosesseihin sekä arvioida uudelleen riskienhallintatarvetta säännöllisin välein.

- Kuivuusriskien hallintaan läheisesti liittyviä kokonaisuuksia ovat mm. tulvariskien hallinta, vesienhoito, maa- ja metsätalouspolitiikka sekä ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Kuivuusriskien hallinnassa tulee ottaa huomioon ja yhteensovittaa muiden prosessien tavoitteet ja toimenpiteet.
- Riskienhallinnan kokonaisvaltaisin muoto on kuivuusriskien hallintasuunnitelma. Suunnitelmia voidaan laatia riskiarvioiden tai alueiden tai toimijoiden omien tarpeiden perusteella. Hallintasuunnitelma voi olla myös osana muita suunnitelmia, kuten toimijoiden valmiussuunnitelmia, laajempia ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelmia tai alueellisia riskiarvioita.
- Kuivuusriskien hallintasuunnitelmien toteutusta tulisi seurata ja suunnitelmat tulisi pitää ajan tasalla. Alueellisia kuivuusriskien hallintasuunnitelmia voidaan päivittää esimerkiksi kuuden vuoden välein vesienhoitosuunnitelmien laatimisen tai tulvariskien hallintasuunnitelmien yhteydessä.
- Erialaisten win-win-toimenpiteiden löytämistä hallintasuunnitelmien toimenpiteissä edesauttaa valuma-alueen sektorirajat ylittävä tarkastelu. Luontopohjaiset ratkaisut ovat usein hyödyllisiä monesta näkökulmasta, joten niitä tulee suosia mahdollisuuksien mukaan. Luonnon monimuotoisuutta parantamalla vahvistetaan luonnon sietokykyä kuivakausia vastaan.

Suuntaviiva 4: Maa- ja metsätalousministeriö huolehtii kuivuusriskien hallinnan kansallisesta koordinoinnista, ELY-keskus¹ tukee ja koordinoi kuivuusriskien hallintaa alueellaan ja Tulvakeskus laatii kansallisia ennakkovaroituksia ja ylläpitää tilannekuvaa.

- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM) huolehtii kuivuusriskien hallinnan yleiskoordinoinnista ja seurannasta valtakunnallisella tasolla yhteistyössä muiden ministeriöiden kanssa, jotka osallistuvat kuivuusriskien hallintaan omilla hallinnonaloillaan. Tulva- ja kuivuusriskien hallinnan valtakunnallinen ohjausryhmä ohjaa, edistää ja seuraa kuivuusriskien hallinnan edistymistä valtakunnallisesti ja alueellisesti.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) antavat asiantuntijapua kuivuusriskien hallinnan suunnittelussa alueellaan. ELY-keskukset koordinoivat hallintasuunnitelmien laadintaa siten, että tarpeelliset tahot osallistuvat eikä päällekkäisiä suunnitelmia synny. ELY-keskukset edistävät kuivuusriskien hallintaa myös omalla vastuullaan olevan työnsä kautta (mm. vesistöjen säännöstely, hydrologinen seuranta ja pohjavesien seuranta). ELY-keskus tarkentaa Syken tekemää valtakunnallista riskikartoitusta alueellaan tarvittaessa.
- Tavoitteena on kehittää ja vahvistaa ELY-keskusten tehtävää kuivuusriskien hallinnan osalta tulevaisuudessa. ELY-keskuksen valtakunnallinen ilmastoyksikkö tukee tehtävää erityisesti ilmastonmuutokseen sopeutumisen, yleisen edistämisen (mm. toimijoiden yleinen opastus ym. neuvonta) ja KISS2030-toimeenpanon osalta.
- Tulvakeskus ylläpitää valtakunnallista yleistä tilannekuvaa, viestii tarvittaessa kuivuudesta ja antaa kansallisia varoituksia vakavista kuivakausista sekä tukee ELY-keskusten toimintaa kuivakausien aikana. Tulvakeskus, Syke ja IL kehittävät kuivuuteen liittyviä ennakkovaroituksia ja indikaattoreita yhdessä Luke ja muiden toimijoiden kanssa. Kunnilla ja hyvinvointialueiden pelastuslaitoksilla on keskeinen alueellinen rooli kuivuusriskien hallinnassa mm. omien valmiussuunnitelmien kautta.
- Vesihuoltolaitokset vastaavat oman vedenjakelunsa jatkuvuudesta ja riskienhallinnasta kuivakausinakin. Kuivuudesta johtuvista häiriötilanteista vesihuoltolaitokset tiedottavat Etelä-Savon ELY-keskuksen Vesihuoltopalvelut-yksikköä kansallisen tilannekuvan ylläpitämiseksi.
- Maatalous on keskeinen sektori, johon kuivuus vaikuttaa ja jonka kuivuusriskien odotetaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen vuoksi. Viljelijät vastaavat lähtökohtaisesti omasta riskienhallinnastaan ja sopeutumisestaan, mutta näiden toimien kehittämistä tuetaan mm. neuvonnan ja tukipolitiikan avulla.

¹ Valtion aluehallinnon uudistamisen myötä nykymuotoiset ELY-keskukset todennäköisesti lakkautetaan ja niiden tehtävät osoitetaan uusille perustettaville virastoille. Tässä kuvatut valtion aluehallinnon tehtävät ja vastuut siirtyvät uuteen aluehallinnon malliin, mutta tarkempaa kuvausta ei voida tehdä johtuen uudistamistyön keskeneräisyydestä.

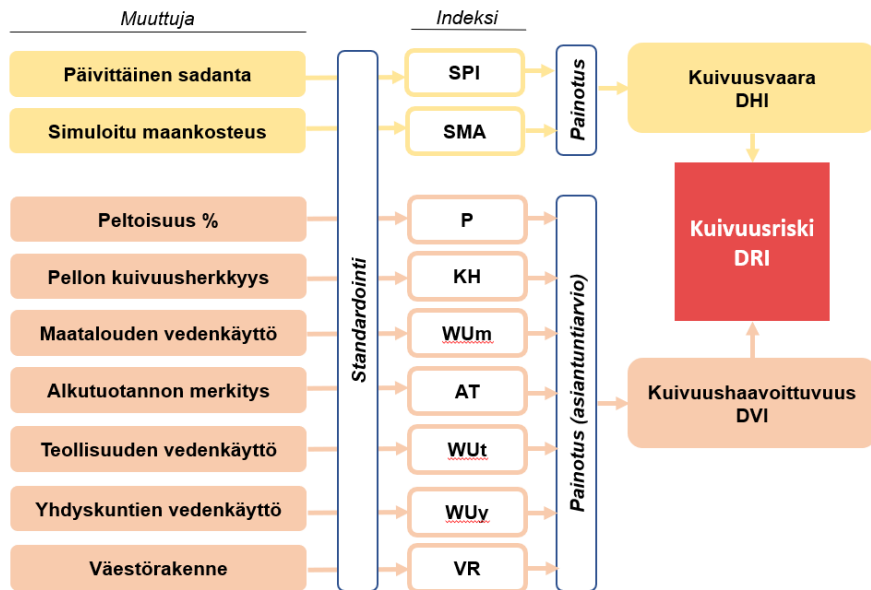
3 Kuivuusriskit Suomessa

Syke on vuonna 2022 laatinut yleistasoisen valtakunnallisen kuivuusriskianalyysin, joka kattaa kuivuuden vaikutuksille haavoittuvimmat sektorit. Analyysissä kuivuusriski määritellään vahingollisten seurauksien todennäköisyydeksi ja sitä kuvataan alla esitetyllä konseptuaalisella indeksipohjaisella mallilla (Kuva 2). Kuivuusriski jaetaan kuivuusvaaraan ja -haavoittuvuuteen. Alueilla, joilla kuivuusvaara sekä -haavoittuvuus ovat suuria, on myös todennäköisyys kuivuuden vaikutuksille suuri. Ja toisaalta vaikka kuivuusvaara on suuri, mutta alueella ei sijaitse kuivuudelle haavoittuvia kohteita, jäivät vaikutukset vähäisiksi.

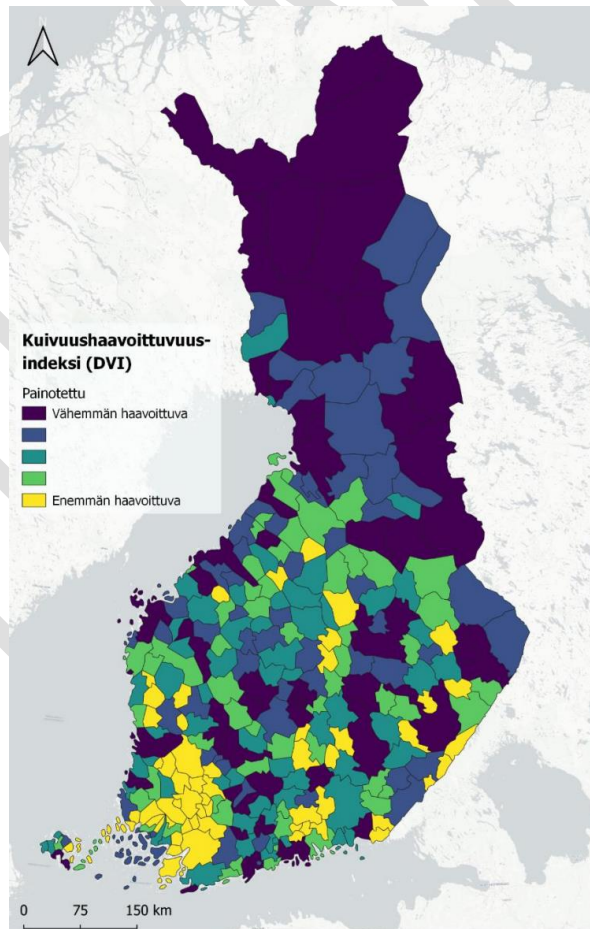
Kuivuusvaaraa kuvataan indekseihin, joiden laskenta perustuu historialliseen meteorologiseen sadanta-aineistoon. Esimerkiksi standardoitu sadantaindeksi (SPI-6) kuvaa puolen vuoden mittaisia sadantajaksoja vuosien 1962–2021 vastaavan ajankohdan keskimääräiseen arvoon. Tämän pohjalta laskettu kuivuusvaaraindeksi painottaa kaikista vakavimpia ja harvinaisimpia kuivuusjaksoja. Pelkkään sadantaan ja maankosteuteen pohjaavat indeksit eivät kuvaa kuivuusvaaraa kokonaisuudessaan, mutta havainnollistavat sitä suuntaa-antavasti. Indikaattoreita tulee kuitenkin tulevaisuudessa lisätä ja tarkentaa.

Haavoittuvuutta kuivuudelle arvioidaan yhdistämällä erilaisia haavoittuvuutta kuvaavia muuttujia. Haavoittuvuusmuuttujat on valittu ja painotettu perustuen kirjallisuuskatsaukseen ja asiantuntija-arvioihin. Keskeisimmiksi haavoittuvuuden osa-alueiksi ja sektoreiksi on todettu maatalous, teollisuus, yhdyskuntien vesihuolto sekä haja-asutusseudut. Muuttujia on valikoitunut yhteensä seitsemän (Kuva 2). Kuivuusriskianalyysin menetelmää ja tarkempia tuloksia on kuvattu tarkemmin Snellmanin ja Torovicin raportissa (2023).

Kuivuusriskianalyysin tuloksia on esitetty karttamuodossa kuvassa 3 sekä interaktiivisessa karttapalvelussa (<https://kuivuus.shinyapps.io/kuivuusriskit>). Analyysissä vertaillaan alueita toisiinsa, mutta ei esitetä suoraa arviota itse kuivuusriskeistä. Analyysin perusteella Suomen kuivuuden kannalta haavoittuvimmat kunnat sijaitsevat pääosin Lounais-Suomessa, missä on paljon peltoja ja pellot ovat myös herkempiä kuivuudelle. Peltojen kuivuusherkkyyteen vaikuttavat mm. viljeltävä kasvilaji sekä maaperä. Analyysi huomioi vain rajallisen määrän muuttujia ja kuivuusindikaattoreita. Analyysiä on tarve tarkentaa tulevaisuudessa.



Kuva 2. Kuivuusriskianalyysin menetelmäkaavio



Kuva 3 Asiantuntija-arvioin painotettu kuntakohtainen kuivuushaavoittuvuusindeksi (DVI). Tarkemmin selattavissa osoitteessa <https://kuivuus.shinyapps.io/kuivuusriskit>

3.1 Sektorikohtaiset riskit

Kuivuuteen liittyviä riskejä on monilla eri sektoreilla. Tässä kappaleessa on lueteltu keskeiset sektorit, joihin kuivuus vaikuttaa, sekä näiden selkeimmät kuivuusvaikutukset. Varautumista ja sopeutumista kannattaa tehdä yhdessä yli sektorirajojen, mutta myös sektorikohtaiset toimet ovat tärkeitä. Toimeenpano-kappaleessa on esitetty myös sektorikohtaisia suosituksia toimenpiteistä riskien pienentämiseksi.

Maa- ja puutarhatalous

Maatalouteen liittyä useita riskejä kuivakausiin liittyen. Keskeisimmät ovat:

1. Satotappiot, jotka voivat johtua heikommasta tai kokonaan menetystä sadosta sekä huonommasta sadon laadusta.
2. Pohja- ja pintavesien ehtyminen vaikeuttaa käyttö- ja kasteluveden saantia, erityisesti karjatiljoilla. Sekä kasvi- että eläinkunnan tuotteiden hygieenisellä laadulla on heikkenemisriski (heikentyneen käyttöveden laadun, mutta myös heikentyneen kasteluveden vuoksi).
3. Kasvintuhoojiin liittyvät riskit kasvavat kuivakausien aikana, johtuen kasvien vastustuskyvyn heikkenemisestä. Myös rikkakasvit valtaavat elintilaa.
4. Kuivakausi kohottaa panoskustannuksia, jos esimerkiksi rehu on kalliimpaa tai vettä pitää pumpata kauempaa tai syvemältä tai tuotteiden hygieenisen laadun takaamiseksi tarvitaan erityisjärjestelyjä. Samalla käytettyjen tuotantopanosten kuten ravinteiden ja energian hyötysuhde heikkenee ja ravinteiden huuhtoumariski lisääntyy.

Kuivuusriskien hallinta nousee maataloudessa tärkeämmäksi teemaksi koko ajan ja kuivuus aiheuttaa satotappioita lähes vuosittain (Peltonen-Sainio ym 2021). Kastelu on maailmalla yleinen keino kuivuusriskien hallintaan, mutta Suomessa vuonna 2020 vain 3,1% maatalousmaasta oli kasteltavissa (Luke 2022), eivätkä suomalaiset viljelijät ole Luken kyselyssä ilmaisseet erityistä kiinnostusta investoida uusiin kastelulaitteisiin (Sorvali ym. 2021). Investointimahdollisuudet mm. kastelulaitteisiin heikentyvät maatalouden heikon kannattavuuden ja säähaittojen aiheuttamien satotappioiden myötä entisestään. Peltomme ovat enimmäkseen lähellä vesistöjä. Tämä tarjoaa erinomaisen mahdollisuuden hyödyntää kastelua kuivuushaittojen torjuntaan (Huhta ym 2023). Kastelun lisääntymisessä ja kasteluinvestoinneissa täytyy huomioida veden saatavuus kuivakausina muut sektorit ja toimijat huomioiden. Kastelun lisääntyminen saattaa johtaa ajoittaiseen veden niukkuuteen ja esimerkiksi ympäristövirtaamien vaarantumiseen.

Tällä hetkellä yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) kautta ei tueta kastelulaitteita Suomessa. Tulevien CAP-kausien valmistelussa kasteluinvestointien tukemisen tarvetta on syytä tarkastella kuivuusriskit huomioiden. Säättösalaojiin on mahdollista saada

CAP-tukea. Investointihalukkuus riippuu luonnollisesti paljon kasvatettavan sadon arvosta. Kaikki toimet maan rakenteen parantamiseksi edistävät myös kuivuusriskien hallintaa.

Panoskustannuksien osalta on hyvä huomioida entistä kalliimmat panokset ja niiden hyötysuhde, esimerkiksi kuivuuden heikentämä ravinteiden ja energian käytön tehokkuus sekä kasvavat huuhtoumariskit. Maan rakenne ja maalaji vaikuttavat keskeisesti pellon kokemiin satotappioihin kuivakautena.

Vesihuolto

Vesihuollon keskeiset kuivuusriskit ovat raakavedensaantiin liittyviä. Kuivakausi heikentää pohjavesien saatavuutta ja vaikuttaa heikentävästi usein myös raakavetenä käytettävän pintaveden laatuun, mikä lisää vedenkäsittelyprosessin kustannuksia. Myös vedenottamot ja vesihuoltoverkostot saattavat viouttua maaperän kuivumisen takia, mikä näkyy mm. putkirikkoina ja lisääntyvinä vuotoina. Kuivakausien aikana veden kysyntä usein nousee mm. kastelun takia samanaikaisesti, kun saatavuus heikkenee. Kuivakausina voi siten olla tarvetta asiakkaille annettaviin veden käytön suosituksiin tai rajoituksiin. Jos vedenjakelua ohjataan rajoittamaan tai esimerkiksi verkostopainetta lasketaan, on sammutusveden saatavuus syytä huomioida.

Teollisille toimijoille, jotka ovat kunnallisen vesihuollon piirissä, voi vedensaannin häiriöistä koitua toiminnan keskeytyksiä ja suuria tappioita. Kuivuus voi vaikuttaa myös sellaisen teollisuuden toimintaedellytyksiin, joilla on itse järjestetty vesihuolto. Kiinteistökohtainen vedenhankinta on tyypillisesti keskitettyä vesihuoltoa riskialttiimpi kuivakausille, sillä kaivot ovat yleensä matalia eikä varavesilähteitä tyypillisesti ole.

Metsätalous ja -teollisuus

Kuivuus altistaa puita taudeille ja tuholaisille. Lehtipuut kärsivät havupuista herkemmin kuivuudesta lehtien kautta tapahtuvan suuren haihdunnan vuoksi. Havupuista kuusi on herkkä kuivuudelle. Myös uudistusalat ja taimikot ovat kuivuudelle alttiita. Altistumiseen vaikuttaa myös istutuspaikan ominaisuudet. Pitkässä kuivakaudessa myös puuston kasvun hidastuminen on taloudellinen menetys. Ilmastonmuutoksesta johtuvan lisääntyneen kuivuuden on myös arvioitu kiihdyttävän kuusien pystyyn kuivumisia (Junttila ym. 2024 [linkki artikkeliin](#) (pre-print), pidetään mukana jos julkaistu ennen tämän paperin julkaisua). Metsissä, joissa on eri-ikäisiä ja erilaisia puita, on pienempi kuivuusriski.

Maasto- ja metsäpaloja on kuivakausina myös tavallista enemmän. Metsäpalariskin on ennakoitu lisääntyvän ilmastonmuutoksen myötä (Aalto ja Venäläinen 2021). Metsäpaloihin ja muihin metsiin kohdistuvien tuhojen varalle on laadittu maa- ja metsätalousministeriössä varautumissuunnitelma, joka kattaa mm. metsäpalot ja maassamme

ennen esiintymättömät tuholaiset sekä kuivuuden aiheuttamat tuhot. Varautumissuunnitelma on parhaillaan päivityksessä (mmm.fi/metsat/metsien-terveys). IL antaa maastopalovaroituksia (www.ilmatieteenlaitos.fi/maastopalovaroitus) suurelle yleisölle sekä pelastusviranomaisille. Paloilla on selkeä yhteys kuivuuteen, mutta teema on enimmäkseen rajattu tämän julkaisun ulkopuolelle.

Metsien lisäksi myös metsäteollisuuden teollisuuslaitokset ovat riippuvaisia riittävästä vedensaannista. Metsätaloudessa keskeinen piirre on sopeutumisen pitkäjänteisyys, koska nyt istutetut puut kasvavat vuosikymmeniä. Pidemmän aikajänteen vaikutuksista on vielä suhteellisen vähän tietoa.

Energiateollisuus

Vesivoimapotentiaali laskee kuivakausien johdosta huomattavasti. Jos kuivakausi vaikuttaa samaan aikaan myös muissa Pohjoismaissa, on sieltä saatavilla energiaa huomattavasti. Myös lauhdevoimaa käyttävät laitokset voivat joutua rajoittamaan tuotantoaan johtuen lauhdeveden lämpötilasta tai vähyydestä.

Muu teollisuus

Metsä- ja energiateollisuuden lisäksi myös moni muu teollisuuden sektori on riippuvainen vedestä, jolloin veden puute voi haitata tai keskeyttää teollisuuden prosesseja. Keskeisimmät aloja ovat elintarviketeollisuus ja kemianteollisuus. Määrän lisäksi myös vedenlaatu saattaa heikentyä kuivuuden johdosta, mikä vaikuttaa prosesseihin.

Ympäristövaikutukset

Vesiekosysteemit, mutta myös muut elinympäristöt kärsivät kuivuudesta. Ympäristö- ja minimivirtaamia on tärkeää ylläpitää kuivakausina vaikutusten pienentämiseksi. Täysin kuiva joki aiheuttaa mahdollisesti peruuttamatonta tuhoa vesiekosysteemille. Kuivuus voi vaikuttaa vesistöjen lintuihin ja kaloihin, esimerkiksi vaikeuttaen lisääntymistä ja ravinnon hankkimista. Kuivuuden aikana maaperä on tavallista alttiimpi eroosiolle. Kuivuus vaikuttaa myös pohjavesiin ja niistä riippuvaisiin ekosysteemeihin. Happamat sulfaattimaat taas aiheuttavat happamoitumista vesiin kuivakauden loputtua.

Muut sektorit

Yllä lueteltujen sektorien lisäksi on vielä lukuisia muita, joista mainittakoon sisävesiliikenne, jolle koituu seurauksia vakavista kuivakausista, tästä aiheutuu proomujen täytöasteen vähenemistä tai siirtymistä rekkakuljetuksiin; vesistöihin liittyvä turismi ja virkistyskäyttö, jotka kärsivät veden vähyydestä tai huonosta laadusta; rakentaminen, jossa etenkin savimailla kuivuus painaa maata, mikä rikkoo perustuksia ja lisää paalutusten tarvetta; sekä kalatalous, johon vaikutukset tulevat mm. veden vähyyden ja kuumuuden kautta. Yllä lueteltujen riskien lisäksi riskejä aiheutuu välillisesti läpi yhteiskunnan, esimerkiksi haitallisina vaikutuksina maa- ja metsätalouden arvoketjuihin.

4 Kuivuuteen liittyvät vastuut, säädökset ja muut kirjaukset

Kuivuusriskien hallinnan yleinen koordinointi ja seuranta valtakunnallisella tasolla on osa maa- ja metsätalousministeriön vesitaloustehtäviä. Lisäksi muut ministeriöt osallistuvat kuivuusriskien hallintaan omalla hallinnonalallaan. Tämän lisäksi mm. Tulva-keskuksella ja ELY-keskuksilla on tehtäviä kuivuusriskien hallinnassa (suuntaviiva 4). Liitteessä 1 on esitelty valtakunnalliset ja alueelliset organisaatiot, joilla on selkeä rooli kuivakausiin ja niihin varautumiseen liittyen.

4.1 Säännökset kuivuusriskien hallintaan liittyen

Suomen lainsäädäntöön ei sisälly nimenomaisia säännöksiä kuivuusriskien hallinnasta. Monet lait kuitenkin liittyvät häiriötilanteisiin varautumiseen tai mahdollistavat toimia kuivakausien kaltaisten poikkeustilojen aikana. Liitteessä 2 on lueteltu säännöksiä, joilla on selkeä liittymäpinta kuivakausiin ja niihin varautumiseen.

Vesilaki (587/2011) on yksi keskeisimpiä lakeja vesivarojen hallintaan liittyen. Siinä on useita säännöksiä, jotka liittyvät myös kuivuusriskien hallintaan. Terveysturvallisuuden mukainen talousveden riskinhallintajärjestelmä (Water Safety Plan, WSP) velvoittaa vesihuoltolaitokset arvioimaan myös kuivuuden riskiä. Lainsäädäntö myös velvoittaa toimijoita varautumaan häiriötilanteisiin, kuten esimerkiksi vakavaan kuivakautteen. Kuivuuden takia ei ole Suomessa valmiuslain mukaisia poikkeusoloja koskaan julistettu. Kuivuus voisi kuitenkin osana laajempaa kriisiä olla osatekijä poikkeusoloissa.

Kuivuusriskeistä tai niiden hallinnasta ei ole erityistä EU-säätelyä. Vesipuidedirektiivin yksi tarkoituksista on *myötävaikuttaa tulvien ja kuivuuden vaikutusten lieventämiseen* (1 art. kohta e). Kuivuus on mainittu myös direktiivin 4. artiklan kohdassa 6 (*Vesimuodostumien tilan tilapäisen huononemisen kuivuuden takia*) sekä toimenpideohjelmassa (11 art). Direktiivissä säädetään myös vesipalvelujen ympäristö- ja luonnonvarakustannusten kattamisesta (9 art). Komissio korostaakin kuivuuden huomioon ottamista vesienhoidon suunnittelussa (Common Implementation Strategy (CIS) guidance nro 24). Kuivuuteen liittyviä ohjeita ja suosituksia on laadittu osana vesipuidedirektiivin yhteistä toimeenpanostrategiaa (CIS), tukemaan jäsenvaltioiden toimia kuivuusriskien hallinnassa. European Drought Observatory seuraa kuivuustilannetta Euroopassa ja maailmalla (<https://edo.jrc.ec.europa.eu>). EU:ssa on vuonna 2022 aloittanut kuivuuden ja veden niukkuuden työryhmä (CIS ad-hod Task Group on Water Scarcity and

Drought), joka on teetättänyt mm. kuivuusriskiatlaksen (Rossi ym., 2023), kuivuusvahinkotietokannan (European Drought Impact Database, EDID) ja katsauksen EU-maiden kuivuusriskien hallinnan tilanteeseen ja politiikkatoimiin (Schmidt ym., 2023).

4.2 Kirjaukset hallitusohjelmassa ja kansallisessa ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelmassa 2030

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma sisältää riskienhallintaa, turvallisuutta ja varautumista tukevia kirjauksia.

Kappale 10.1 *Kansallista turvallisuutta ja yhteiskunnan kriisinkestävyyttä vahvistetaan* sisältää kirjauksia häiriö- ja kriisitilanteiden sääntelyn kokonaistarkastelusta, huoltovarmuuden näkökulman huomioonottamisesta kaikessa päätöksenteossa sekä ilmastonmuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin sopeutumisen edellyttävästä pelastus- ja hätäkeskustoiminnan järjestelmän kehittamisestä ja vahvistamisesta.

Kappaleessa 6.6 *Suomi elää maaseudusta ja metsistä* sisältää kirjauksen ”Vesihuollon toiminta turvataan” ja kappaleessa 7.4 *Suomi kasvattaa ilmastokädenjälkeään ja etenee hiilineutraalisuuteen vaikuttavin ja kestävin keinoin* mainitaan ”...edistetään toimia, joilla parannetaan yhteiskunnan kykyä sopeutua ilmastonmuutokseen”.

Kansalliseen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelmaan 2030 (KISS2030) sisältyy tavoite kuivuusriskien hallinnan kehittämistä (*Tavoite 13: Kuivuusriskien hallinta on kehittynyt vuoteen 2030 mennessä*), jossa toimenpiteeksi nimetään kansallinen kuivuusriskien hallinnan prosessin luominen. Prosessi sisältää alueellisen riskienhallinnan kehittämisen, ennakkovaroitusjärjestelmän sekä tarveharkintaiset hallintasuunnitelmat. Kuivuusriskien hallinta kytkeytyy myös KISS2030-tavoitteisiin 10, 11 ja 12:

- Tavoite 10: Parempi sopeutuminen ilmastonmuutokseen uusiutuvien luonnonvarojen käytössä vuoteen 2030 mennessä.
- Tavoite 11: Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja luontokadon pysäyttäminen tukevat toisiaan vuoteen 2030 mennessä.
- Tavoite 12: Tehokkaat ilmastonmuutoksen torjuntakeinot, kuten luontopohjaiset ratkaisut, lisäävät varautumista ilmatoriskeihin, parantavat vesiensuojelua ja edistävät luonnon monimuotoisuutta.

Maa- ja metsätalousvaliokunta totesi KISS2030 mietinnössään, kuivuusriskien hallinnan prosessin kehittäminen on tarpeellinen toimenpide. Valiokunta korosti, että yhdyskuntien vedenhankinta ja riittävän vedensaannin turvaaminen ovat kaikissa tilanteissa kriittisen tärkeitä ja ne pitää kuivuustilanteissakin pyrkiä varmistamaan. Tarpeellisena pidettiin myös kustannustehokkaiden menetelmien kehittäminen kasteluun ja veden varastointiin, sillä kastelujärjestelmät ovat Suomessa vielä varsin kehittymättömiä ja niistä on vähän kokemusta (Maa- ja metsätalousvaliokunnan mietintö [MmVM 32/2022 vp](#)).

SUOMEN

5 Ennakkovaroitukset, indikaattorit ja alueelliset hallintasuunnitelmat

Erilaiset kuivuusindikaattorit auttavat ymmärtämään, milloin ollaan kuivakaudessa, kuinka vakava se on ja milloin se loppuu. Kuivuuden indikaattorit ovat yleensä jaoteltu kuvaamaan meteorologista kuivuutta (sadannan vaje), maatalouden kuivuutta (maankosteuden vaje) sekä hydrologisen kuivuuden osalta pintavesien kuivuutta (virtaaman vaje) ja pohjavesien vähyyttä (pohjaveden vaje). Kuivuuden vakavuudesta, vuodenajasta ja luonteesta riippuen kuivuus vaikuttaa eri sektoreihin eri tavalla. Indikaattoreiden avulla voidaan myös arvioida ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Ennakkovaroitussysteemien pohjana käytettäviä kuivuusindikaattoreita valittaessa on syytä kiinnittää huomiota myös totutun kaltaisista poikkeavien indikaattorien hyödynnettävyyden arviointiin (esim. North Atlantic Oscillation NAO ja East Atlantic Pattern EA), huomioiden kuitenkin näiden käytettävyys kansallisesti.

Paikallistuntemuksen avulla voidaan parantaa kuivuusindikaattoreiden avulla saatavaa tilannekuvaa. Havainnot kuivuuden aiheuttamista vahingoista täydentävät ja tukevat indikaattorein tehtävää tilannekuvan luontia. Ennakkovaroitukset pohjautuvat myös erilaisiin kuivuusindikaattoreihin. Erilaiset haavoittuvuus- ja riskitarkastelut ovat olennaisia ennakkovaroitusten kehittämisessä, jotta ennakkovaroituksia voidaan räätälöidä potentiaalisten vaikutusten pohjalta (nk. vaikutuspohjaiset indikaattorit, eng. impact based indicators). Indikaattorit voivat laukaista valmius- tai varautumissuunnitelmissa olevia valmiiksi mietittyjä toimenpiteitä, joilla vaikutuksia voidaan pienentää tai ehkäistä. Tällöin siirrytään valmiustilasta ns. operatiiviseen tilaan, jolloin viimeistään on syytä nostaa varautumisen tasoa ja ruvetaan aktiivisemmin seuraamaan tilanetta. Jos kuivuustilanne on laaja-alainen, saattavat Tulvakeskus, huoltovarmuuskeskus (HVK) ja erilaiset poolit aktivoitua. Viestintää kuivuudesta ja sen vaikutuksista toimijoiden ja sidosryhmien kesken on tarve lisätä.

Ennakkovaroittamisessa on syytä hyödyntää myös pitkän jakson sääennusteita. Säättä ei voida luotettavasti ennustaa useiden viikkojen päähän tulevaisuuteen, mutta pitkän jakson sääennusteiden perusteella voi arvioida kuivuustilanteen kehittymiseen liittyviä todennäköisyyksiä. Esimerkiksi sitä, onko todennäköisempää, että kuivuustilanne pahenee kuin että se alkaa helpottaa.

Ennakkovaroitusjärjestämät antavat arvokasta aikaa varautumistoimenpiteiden aloittamisessa. Vesihuoltolaitokset voivat myös tehdä varautumissuunnitelmiinsa varoitusraja-arvoja omiin pohjavesikaivoihin. Eri sektoreille varoitus on perusteltua antaa eri aikaan, tarpeiden mukaan. Esimerkiksi vedestä riippuvainen tehdas saattaa tarvita varoituksen hyvissä ajoin, vaikka kuivakauden riski on vielä pieni. Maanviljelijöille taas ei

kannata jaella varoituksia marraskuun alhaisesta maankosteudesta. Pääsääntöisesti tulisi käyttää useaa indikaattoria. Indikaattoreita tulisi käyttää vain apuna, lopullisen päätöksen varoituksista tulee perustua asiantuntija-arvioon. LOSSI-hankkeessa laaditussa oppaassa on kerrottu kuivuusindikaattoreista ja ennakkovaroitussysteemeistä tarkemmin (Parjanne ym. 2020). Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen tuottamat tiedot ja indikaattorit osoitteessa <http://vesi.fi/kuivuustilanne> auttavat kuivuustilanteen arvioinnissa. Eurooppalainen kuivuusobservatorio (European Drought Observatory) tarjoaa myös indikaattoreita ja ennakkovaroituksia (<https://edo.jrc.ec.europa.eu>).

5.1 Kuivuusriskien hallintasuunnitelmat

Kuivuuteen liittyviä riskejä voidaan pienentää alueellisten kuivuusriskien hallintasuunnitelmien avulla. Toimijat voivat laatia omia riskienhallintasuunnitelmia, kuten esimerkiksi useilla vesihuoltolaitoksilla tehdään, mutta tämän lisäksi voidaan laatia laajempia, tietyn alueen usean toimijan ja sektorin yhteisiä, alueellisia riskienhallintasuunnitelmia. Paras lähtökohta suunnitelman laatimiselle on, jos useampi taho alueelta pitää suunnitelman laatimista yhteistyössä perusteltuna. Kuivuusriskien hallintasuunnitelma, tai elementtejä siitä, voidaan myös sisällyttää muihin alueellisiin suunnitelmiin, esimerkiksi laajempiin ilmastomuutoksen sopeutumisen suunnitelmiin, jos omaa erillistä suunnitelmaa ei nähdä perusteltuna.

Sitovia kriteereitä hallintasuunnitelman tekoon ryhtymiselle ei ole, mutta jos useampi kuin yksi sektori kokee kuivuudesta ongelmia, kannattaa laadintaa ainakin harkita. Kuivuudesta aiheutuva ongelma voi olla taloudellinen, sosiaalinen, 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. ELY-keskus auttaa löytämään muita kuivuudesta mahdollisesti kärsiviä tahoja. Alueen toimijoilta tulevat toiveet hallintasuunnitelman laatimistarpeesta voi tehdä ELY-keskukselle. ELY-keskukset voivat ehdotusten ja oman arviointinsa perusteella arvioida hallintasuunnitelman laatimistarvetta ja ruveta edistämään sitä. ELY-keskus kokoaa siis yhteen halukkaita sekä näiden tarpeita ja toiveita kuivuusriskien hallintaan liittyen.

Kuivuusriskien hallintaa kannattaa suunnitella alueella kokonaisuutena. Alueen tarpeista ja haasteista riippuen suunnitelma voidaan laatia joko koko vesistöalueelle, osavalmu-alueelle tai usealle pienelle valuma-alueelle tai mille tahansa muulle toimijoiden sopivaksi kokemalle alueelle. Liian suuri alue voi kuitenkin osoittautua liian etäiseksi käytännön toimien ja riskienhallintatoimenpiteiden kannalta.

Suunnitteluun tulisi osallistua useita sektoreita ja sidosryhmiä, mieluiten kaikki sektorit, joille kuivuus aiheuttaa ongelmia (maatalous, vesihuolto jne.). Suunnitelman laadintaa ja seurantaa varten voidaan perustaa kuivuusryhmä. ELY-keskus voisi koordinoita kuivuusryhmien perustamista ja osallistua tarvittaessa myös ryhmien toimintaan. Kuivuusryhmä käynnistää kuivuusriskien hallintasuunnitelman tekemisen, määrittää sen tavoitteet ja edistää toimenpiteiden toimeenpanoa. Suunnitelman teko on vapaaehtoista, eikä sen tekemistä velvoita mikään lainsäädäntö eikä sen toimenpiteet velvoita ketään suunnitelman osallistuvaa tahoja.

Kuivuusriskien hallintasuunnitelma on alueen toimijoiden yhteinen näkemys ja suunnitelma systemaattiseen kuivuusriskien hallintaan. Se sisältää tavoitteet, toimenpiteet ja vastuut kuivuusriskien pienentämiseksi alueella. Suunnitelmaa ja sen laadintaa on kuvattu ohjeessa (Parjanne ym. 2020), sekä yksi esimerkki suunnitelmasta on laadittu Sirppujoelle (Ahopelto ym. 2020). Suunnitelman toimeenpanon pilotointi on aloitettu 2023. Hallintasuunnitelman ja sen laatimisprosessin on tarkoitus olla joustava. Sen sisältö riippuu alueen toimijoiden tarpeista. KISS2030 mietinnössään maa- ja metsätalousvaliokunta totesi, että hallintasuunnitelmiin tulisi sisällyttää linjaukset toimenpiteistä vedenkäytön rajoittamiseksi ja niukkuuden jakamiseksi kuivuustilanteessa. Kuivuusriskien hallintasuunnitelmista ei ole vielä Suomessa kattavasti kokemuksia, joten ennen laajempaa jalkauttamista ja roolitusta, tulee pilotointeja jatkaa sekä ohjeita vielä kehittää.

6 Kuivuusriskien hallinnan toimeenpano

Kuivuusriskien vähentämiseksi tarvitaan konkreettisia toimia ja asian viemistä alueellisille toimijoille, eli kuivuusriskien hallinnan toimeenpanoa. Maa- ja metsätalousministeriön asettama tulva- ja kuivuusriskien valtakunnallinen ohjausryhmä ohjaa, edistää ja seuraa kuivuusriskien hallinnan edistymistä valtakunnallisesti sekä ohjaa Tulvakeskuksen toimintaa ja edistää kuivuusriskien hallinnan viranomaisyhteistyötä. Myös kansallista ilmastomuutoksen sopeutussuunnitelman 2030 (KISS2030) edistymistä seurataan. Sopeutumisen edistymisen indikaattoreita kuivuuteen on tarkasteltu IN-DISEURA-hankkeessa (*lisätään lähde kun loppuraportti julkaistu*).

Riskienhallinnassa omistajuus on tärkeää. Eli sen kenelle kuivuudesta aiheutuu ongelmaa tulisi aktiivisesti edistää riskienhallintaa ja yrittää pienentää itselleen aiheutuvaa riskiä. Tätä voi tehdä sekä toimijoiden omista prosesseista että myös osana mahdollista alueellista riskienhallintasuunnitelmaa. Olisi tärkeää osallistaa riskienhallintaan myös ne, jotka kärsivät riskeistä välillisesti. Jotta kuivuusriskien hallintaa saadaan kansallisesti edistettyä, tulee informaatio-ohjauksen keinon pyrkiä tietoisuuden lisäämiseen sekä riskien ja niiden hallinnan hyötyjen havainnollistamiseen.

Hyvä kannuste kuivuusriskien hallinnan edistämiseksi on esimerkiksi tieto aikaisempien kuivakausien toteutuneista vaikutuksista. Niiden pohjalta voidaan tunnistaa ja ennakoida tulevien kuivakausien vaikutuksia. Kuivakauden jälkeen seuraavat pari vuotta ovat otollisinta aikaa edistää riskienhallintaa, kun vaikutukset ovat vielä tuoreessa muistissa. Muita tapoja havainnollistaa ja selvittää kuivakausien vaikutuksia toimijoille ovat työpajat, valmiusharjoitukset sekä muut informaatio-ohjauksen keinot.

Esimerkiksi kuivuuteen keskittyvässä valmiusharjoituksessa voidaan tunnistaa riskejä ja havainnollistaa kuivakauden vaikutuksia alueella. Suomen ensimmäinen kuivuusvalmiusharjoitus järjestettiin Laitilassa 2019 (Ahopelto 2019) Tällaisessa harjoituksessa saadaan hyvin lisättyä tietoisuutta kuivakausista alueella, sekä samalla saakerättyä paljon hyödyllistä tietoa mahdollista hallintasuunnitelmaa varten, jos sellainen päätetään tehdä.

Erilaiset pilotoinnit kuivuusriskien hallintaan liittyen ovat tärkeitä, sillä aihepiiri on vielä Suomessa uusi. Piloteissa voidaan kehittää hallintasuunnitelman laadintaa tai jotain muuta kuivuusriskien hallinnan osaa käytännössä. Tietoja parhaista käytänteistä ja opeista voidaan levittää ja viedä käytäntöön myös muille alueille ja toimijoille.

6.1 Toimenpiteet kuivuusriskien hallinnan edistämiseksi

Tässä luvussa kuvataan, millaisilla toimenpiteillä ja kenen toimesta kuivuusriskien hallintaa tulisi edistää lähivuosina. Pidemmän tähtäimen tavoite on laatia poikkihallinnollinen kansallinen kuivuusriskien hallinnan strategia, joka annettaisiin valtioneuvoston periaatepäätöksenä. Strategiassa voitaisiin asettaa konkreettisia tavoitteita riskienhallinnan tavoitetasosta. Käytännössä strategia linjaisi esimerkiksi kuinka useasti toistui tai vakaviin kuivakausiin Suomen tulisi olla varautunut. Osana strategian valmistelua tulisi myös selvittää lainsäädännön toimivuus ja mahdolliset kehittämistarpeet liittyen kuivuusriskien hallintaan.

Alla esitetyt toimenpiteet edistävät kuivuusriskien hallinnan kolmea osa-aluetta 1) ennakkovaroitukset ja indikaattorit, 2) haavoittuvuus- ja riskitarkastelut, sekä 3) riskienhallinta- ja valmiussuunnitelmat.

Toimenpiteet liittyen ennakkovaroituksiin ja indikaattoreihin

Toimenpiteen nimi	Kuvaus toimenpiteestä	Alustavat vastuutahot
Kuivuusindikaattorien ja kuivuustilanne seurannan kehittäminen	Kehitetään erilaisia kuivuusindikaattoreita ja indikaattoreilla tehtävää kuivuustilanne seurantaa.	IL, Syke, Tulva-keskus ja Luke
Kehitetään ennakkovaroituksia ja kuivuusennusteita	Hyödynnetään indikaattoreita tehokkaiden ennakkovaroitusten järjestämiseksi ja kehitetään vaikutusperustaisia indikaattoreita sekä kausittaisia pitkän ajan (3-9kk) kuivuusennusteita (seasonal forecast).	IL, Syke, Tulva-keskus ja Luke
Operatiivisen toiminnan kehittäminen	Kehitetään operatiivista toimintaa kuivuustilanteen aikana, mm. luomalla toimintamalleja ja viestintää kuivuustilanteisiin kansallisella ja alueellisella tasolla.	IL, Syke, Tulva-keskus, Luke ja HVK

Toimenpiteet liittyen haavoittuvuus- ja riskitarkasteluihin

Toimenpiteen nimi	Kuvaus toimenpiteestä	Alustavat vastuutahot
Kuivuuden vaikutusten tarkempi arviointi ("kuivuusriski-atlas")	Tarkempi arviointi, millä tavalla kuivuus vaikuttaa eri sektoreihin nyt ja lähitulevaisuudessa.	Syke + kaikki luetellut sektori-kohtaiset toimijat
	<ul style="list-style-type: none"> Vaikutukset ja varautuminen maa- ja puutarhataloudessa (Luke, MTK ja SLC, alku-tuotantopooli, neuvontaorganisaatiot, Salaojayhdistys) ja päivitetään vuoden 2003 Selvitys Suomen kastelutilanteesta (Pajula ja Triipponen 2003) Vaikutukset metsätaloudessa (ml. arviot tuhonaiheuttajien ja ilmastonmuutoksen suhteesta kuivakausina) (Luke, MTK ja metsäkeskus) Vaikutukset kunnalliseen ja haja-asutusalueiden vesihuoltoon (Vesilaitosyhdistys (VYY) ja Syke). Lisäksi vesihuoltolaitokset laativat ajantasaiset riskinarvioinnit Ympäristövaikutusten arviointi, ympäristövirtaamien toteutuminen kuivakausina (Syke ja ELY-keskukset) Vaikutukset pelastustoimeen ja palvelutasopäätöksiin (AVIt, pelastuslaitokset) Vaikutukset lauhdevoiman ja vesivoiman tuotantoon (ET ja voimalaitokset) Vaikutukset teollisuustuotantoon (HVK, ELYt) Vaikutukset logistiikkaan (Väylävirasto) Vaikutukset terveysturvallisuuteen (THL, Valvira) 	
Kuivuusvaikutusten tietokannan perustaminen	Perustetaan tietokanta toteutuneiden ja tulevien kuivuusvaikutusten keräämiseksi ja tallentamiseksi. Pohjana EU komission ja JRC:n EDID-tietokanta.	Syke, HVK, IL
Ilmastonmuutoksen vaikutukset kuivakausiin Suomessa	Selvitys ilmastonmuutoksen vaikutuksista kuivakausiin Suomessa lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.	IL ja Syke
Kuivuusvalmiusharjoitukset	Järjestetään alueelliset kuivuusvalmiusharjoituksia riskialueilla, jonka yhteydessä mahdollisuus testata vesihuollon kuivuushäiriötilanne-korttia.	AVI, ELY-keskukset, Syke, vesihuoltolaitokset
Vesihuoltolaitosten varmuusluokitusten päivittäminen	Selvitetään vesihuoltolaitosten varmuusluokitusten päivittämistä kuivuushaavoittuvuuden arvioimiseksi.	ELY-keskukset, VYY

Toimenpiteet liittyen riskienhallinta- ja valmiussuunnitelmiin

Toimenpiteen nimi	Kuvaus toimenpiteestä	Alustavat vastuutahot
Alueellisten kuivuusriskien hallintasuunnitelmien laadinta riskialueille	Laaditaan alueellisia kuivuusriskien hallintasuunnitelmia riskialueille (ks. kappale 5.1). Hallintasuunnitelmaprosessiin mukaan kaikki keskeiset sidosrymät alueella: kunnat, vesihuoltolaitokset, teollisuus, maa- ja metsätaloustoimijat jne.	ELY-keskukset, Syke (tukipalvelu), kunnat
WSP-työkalun kehittäminen	WSP-työkalun kehittämäinen huomioimaan kuivuusriskit ja niihin varautumisen kattavammin	STM, vesihuoltolaitokset ja VVY
Varautumissuunnitelmat vesihuoltolaitoksille	Varautumissuunnitelmien päivittäminen ja kuivuus-häiriötilannekorttien laadinta kaikille riskialttiille vesihuoltolaitoksille.	vesihuoltolaitokset, VVY
Tietokortit toimenpiteistä kuivuutta varten tehtävää sopeutumista varten	Pilotoidaan ja kehitetään konkreettisia toimia kuivuusriskien hallintaan (esim. kastelualtaat ja ympäristövirtaamien määrittäminen ja käyttöönotto,). Kerätään tietoa menetelmistä vesi.fi:hin, josta niitä on tehokasta jalkauttaa.	Syke, ELY-keskukset, Luke
Neuvontapalveluiden kehittäminen	Neuvontapalvelut kuivuuteen liittyen ovat keskeisiä. Koulutetaan ja opastetaan neuvonantajia sekä kehitetään neuvontapalveluita kuivuusriskien hallintaan liittyen.	Neuvontaorganisaatiot, Metsäkeskus, oppilaitokset, ELY-keskukset

Lähteet ja kirjallisuus

Aalto, J. ja Venäläinen, A., 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Tech. Rep. 2021:3, Finnish Meteorological Institute.

Ahopelto, L. (2019) KUIVUUS 2019 -valmiusharjoituksen loppuraportti (2019)
<http://bit.ly/Kuivuus2019>

Ahopelto, L., Parkkila, P. ja Parjanne A. (2020) Sirppujoen vesistöalueen kuivuusriskien hallintasuunnitelma <https://vesi.fi/aineistopankki/sirppujoen-vesistoalueen-kuivuusriskien-hallintasuunnitelma/>

Ahopelto, L. (2024). Drought in Water Abundant Finland-Data and Tools for Drought Management. Aalto University publication series DOCTORAL THESES, 34/2024.
<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-64-1676-2>

Dubrovin, T. (2022). Saimaan kuivuusvaikutusten arviointi – Esiselvitys.
<https://vesi.fi/aineistopankki/saimaan-kuivuusvaikutusten-arviointi-esiselvitys/>

Huhta ym. (2023). Ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden vaikutukset luontoon ja luonnonvaratalouteen : Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus, 118/2023. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-849-2>

IDMP (2022). Drought and Water Scarcity. WMO No. 1284. Global Water Partnership, Stockholm, Sweden and World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.

Junttila, S., Blomqvist, M., Laukkanen, V., Heinaro, E., Polvivaara, A., O'Sullivan, H., Yrttimaa, T., Vastaranta, M. ja Peltola, H. (2024) Significant Increase in Forest Canopy Mortality in Boreal Forests in Southeast Finland.
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4792997> (preprint)

Luonnonvarakeskus (2022), Maatalouslaskenta 2020: Viljelysmaan hoito ja kastelu 2020. SVT: Luonnonvarakeskus, Maatalouden rakennetutkimus.

Maa- ja metsätalousministeriö (2022) Vesitalousstrategia 2030, Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:1 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-391-6>

Maa- ja metsätalousministeriö (2023) Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelmasta vuoteen 2030 : Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa (KISS2030), Valtioneuvoston julkaisuja 2023:73, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6>

Pajula, H., & Triipponen, J. P. (2003). Selvitys Suomen kastelutilanteesta: esimerkki-alueena Varsinais-Suomi. Suomen ympäristö, 629.

Parjanne, A., Ahopelto, L. ja Parkkila, P. (2020) Ohjeita kuivuusriskien hallintasuunnitelman laadintaan -- Ohje laadittu LOSSI-hankkeessa <https://vesi.fi/aineistopankki/ohjeita-kuivuusriskien-hallintasuunnitelman-laadintaan/>

Peltonen-Sainio, P., Juvonen, J., Korhonen N., Parkkila P., Sorvali J., Gregow H. (2021) Climate change, precipitation shifts and early summer drought: An irrigation tipping point for Finnish farmers? *Climate Risk Management*, Volume 33, 2021, 100334, ISSN 2212-0963, <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100334>.

Rossi, L., Wens, M., De Moel, H., Cotti, D., Sabino Siemons, A., Toreti, A., Maetens, W., Masante, D., Van Loon, A., Hagenlocher, M., Rudari, R., Naumann, G., Meroni, M., Avanzi, F., Isabellon, M. and Barbosa, P., (2023) European Drought Risk Atlas, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/33211, JRC135215. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135215>

Snellman ja Todorovic (2023) Kuivuusvaara ja -haavoittuvuuskarttojen tuottaminen Suomessa. <https://vesi.fi/aineistopankki/2990-2/>

Schmidt, G. ym. (2023). Stock-taking analysis and outlook of drought policies, planning and management in EU Member States. <https://op.europa.eu/s/zFAy>

Silander, J., & Järvinen, E. A. (2004). Vuosien 2002-2003 poikkeuksellisen kuivuuden vaikutukset. Suomen ympäristö 731. Suomen ympäristökeskus. Edita Prima Oy, Helsinki.

Sorvali, J., Kaseva, J. & Peltonen-Sainio (2021) P. Farmer views on climate change—a longitudinal study of threats, opportunities and action. *Climatic Change* **164**, 50. <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03020-4>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2021). GAR Special Report on Drought 2021. Geneva

Valtioneuvosto (2023) Vahva ja välittävä Suomi: Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8>

WMO/GWP Integrated Drought Management Programme (IDMP) (2016) Handbook of Drought Indicators and Indices. WMO-No. 1173. WMO, Geneva, Switzerland and GWP, Stockholm, Sweden.

World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP) (2014) National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action (D.A. Wilhite). Integrated Drought Management Programme (IDMP) Tools and Guidelines Series 1. WMO, Geneva, Switzerland and GWP, Stockholm, Sweden.

YLE (2018). Maatalous budjettiriihen voittaja – MTK: ”Kymmenien miljoonien tukea pitää peilata satojen miljoonien menetyksiin”. Uutinen julkaistu 29.8.2018.

<https://yle.fi/a/3-10377096>

Liite 1: Roolit ja vastuut kuivuusriskien hallinnassa

Taulukossa L1-1 ja L1-2 on esitelty valtakunnalliset ja alueelliset organisaatiot, joilla on selkeä nykyinen rooli kuivakausiin ja niihin varautumiseen liittyen.

Taulukko L1-1: Keskeiset organisaatiot ja niiden nykyiset vastuut valtakunnallisesti kuivuuteen liittyen

Ministeriöt: Vastuu hallinnonaloillaan. **MMM** – kuivuusriskien hallinnan ohjaus ja seuranta, vesihuollon yleinen ohjaus ja seuranta; **YM** – vesien- ja luonnosuojelun ja jätevesien käsittelyn ohjaus; **STM** - talousveden laadun turvaaminen; **SM** - pelastustoimi (ml. metsäpalot); **TEM** – ohjaa Huoltovarmuuskeskusta ja ELY-keskusten yleishallinnollinen ohjaus

Tulvakeskus: Ennusteiden, varoitusten ja tilannekuvan tuottaminen sekä muiden viranomaisten ja tilannetoimijoiden tukeminen. Kuivuuden osalta rooli vasta kehitteillä. Ilmatieteenlaitoksen (sääennusteet) ja Syken (vesitilanne) yhdessä tuottama palvelu.

Huoltovarmuuskeskus: Suomen huoltovarmuuden ylläpitämiseen ja kehittämiseen liittyvä suunnittelu ja operatiivinen toiminta.

Poolit: Tehtävänä on yhteistyössä elinkeinoelämän 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. Toimii EU:n maksajavirastona ja huolehtii viljelijätukien, hanke-, yritys- ja rakennetukien sekä markkinatukien toimeenpanosta.

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

Valvira: STM:n hallinnonalan keskusvirasto. Valvoo mm. sosiaali- ja terveydenhuollon ja ympäristöterveydenhuollon asianmukaisuutta. Myöntää sosiaali- ja terveydenhuollon hallinnonalan lupia ja ohjaa aluehallintovirastoja.

Tutkimuslaitokset: Syke, Luke, IL, GTK ja yliopistot tuottavat tutkimustietoa aiheesta. Sykellä ja IL:llä myös lakisääteisiä viranomaistehtäviä mm. Tulvakeskuksen kautta. IL antaa myös maastopalovaroituksia.

Taulukko L1-2. Julkiset organisaatiot ja niiden nykyiset vastuut alueellisesti kuivuuteen liittyen

Aluehallintovirastot (AVIt)²: Yhteensovittaminen ja toimivaltaisten viranomaisten tukeminen (esim. alueellisen tilannetiedon tuottaminen). Luvittaminen sekä ympäristöterveydenhuoltoon ja eläinsuojeluun liittyvät tehtävät.

Elinkeino, liikenne ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset)² (Y-vastuualue): Vesihuoltoon, pohjavesiin ja pintavesiin liittyvien toimenpiteiden ja hankkeiden edistäminen, joilla parannetaan varautumista kuivuusriskeihin (yhdysvesijohto- ja vedenhankintahankkeet, vesistö-alueiden vesitalouden kehittäminen jne.). Koordinoi alueen kuivuusryhmien perustamista.

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

Kunta: Ympäristönsuojeluviranomainen, terveydensuojeluviranomainen, maaseutuelinkeinoviranomainen jne.

Vesihuoltolaitos: Tarkkailuvelvollisuus raakaveden määrästä ja laadusta. Laatukriteerit täyttävän talousveden toimittaminen asiakkaille. Palveluiden saatavuus taattava myös häiriötilanteessa. Yhteistyövelvollisuus. Ilmoitusvelvollisuus häiriöistä terveydensuojeluviranomaisille ja ELY-keskukselle. Laatii WSP-suunnitelman. Raportoi vedenottoluvan mukaisesta vedenotosta ELY-keskukselle luvan mukaisesti.

² AVIt ja ELY-keskukset todennäköisesti lakkautetaan tulevan valtion aluehallinnon uudistamisen yhteydessä. Organisaatioiden tehtävät ja vastuut kuitenkin pysyvät uusissakin organisaatioissa.

Liite 2: Kuivuuteen liittyviä säännöksiä

Taulukko L2: Kuivuuteen liittyviä säännöksiä. TSL= Terveysturvallisuuslaki (763/1994), VL= Vesilaki (587/2011), VHL= vesihuoltolaki (119/2001), ValmL= Valmiuslaki (1552/2011), VMJL= Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) ja YSL= Ympäristönsuojelulaki (527/2014).

Säännöksen nimi	Säännöksen yhteys kuivuusriskien hallintaan
Varautumiseen, häiriötilanteisiin sekä velvollisuuksiin liittyviä säännöksiä	
Vesihuoltolaitos (VHL 15 ja 15 a §)	15 § Vesihuoltolaitoksen selvilläolo- ja tarkkailuvelvollisuus: Vesihuoltolaitoksen on oltava selvillä käyttämänsä raakaveden määrään tai laatuun kohdistuvista riskeistä sekä laitteistonsa kunnosta. 15 a § Vesihuoltolaitoksen palvelujen turvaaminen häiriötilanteissa: Vesihuoltolaitos vastaa verkostoihinsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuoltopalvelujen saatavuudesta häiriötilanteissa (jollaisen kuivakausi voi aiheuttaa).
Ennaltavaraumisvelvollisuus (YSL 15 §)	Luvanvaraisen ja ilmoituksenvaraisen toiminnan harjoittajan on ennakolta varauduttava toimiin onnettomuuksien ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden (kuten kuivakausien) estämiseksi ja niiden terveydelle ja ympäristölle haitallisten seurausten rajoittamiseksi. Suunnitelman sisältö, laajuus ja tarkkuus määräytyvät toiminnan luonteen perusteella.
Varautumisvelvollisuus (ValmL 12 §)	Valtioneuvoston, valtion hallintoviranomaisten, valtion itsenäisten julkisoikeudellisten laitosten, muiden valtion viranomaisten ja valtion liikelaitosten sekä hyvinvointialueiden ja hyvinvointiyhtymien, kuntien, kuntayhtymien ja muiden kuntien yhteenliittymien tulee valmiussuunnitelmin ja poikkeusoloissa tapahtuvan toiminnan etukäteisvalmisteluun sekä muilla toimenpiteillä varmistaa tehtäviensä mahdollisimman hyvä hoitaminen myös poikkeusoloissa.
Vedentuotantoketjun riskienhallintasuunnitelma (TSL19 a §)	Talousvettä toimittavan laitoksen on laadittava ja pidettävä ajan tasalla suunnitelma riskienhallintaa varten,

	sellaisten riskien ennalta ehkäisemiseksi ja hallitsemiseksi, joista voi aiheutua terveyshaittaa talousveden välityksellä.
Valtioneuvoston asetus talousveden tuotantoketjun riskienhallinnasta ja omavalvonnasta (7/2023) 3 §	<p><i>Riskienhallintasuunnitelma</i></p> <p>kohta 7) luettelo tunnistetuista talousveden laatua uhkaavista vaaroista ja vaaratilanteista liitteessä 1 tarkoitetuilla riskienhallinnan osa-alueilla.</p> <p>(liite 1: Kunkin osa-alueen kohdalla tunnistetaan sekä laitoksen normaalissa toiminnassa olevat että erilaisista häiriötilanteista, kuten luonnonilmiöistä, ilmastonmuutoksesta tai laiterikoista johtuvat vaarat ja vaaratilanteet)</p>
Vesilain (587/2011) keskeiset pykälät	
Veden ottamistarpeiden yhteensovittaminen (VL 4:5 §)	<p>Jos vettä ei riitä käytettäväksi kaikkiin tarpeisiin, noudatetaan näiden kesken seuraavaa etusijajärjestystä:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) veden ottaminen käytettäväksi ottamispaikan lähistössä tavanomaista kiinteistökohtaista käyttöä varten; 2) veden ottaminen yhdyskunnan vesihuoltoa varten paikkakunnalla; 3) veden ottaminen paikkakunnan teollisuuden käyttöön tai muuten käytettäväksi paikkakunnalla sekä yhdyskunnan vesihuoltoa paikkakunnan ulkopuolella palveleva veden ottaminen; 4) veden ottaminen johdettavaksi tai kuljetettavaksi muualla käytettäväksi muuta tarkoitusta kuin yhdyskunnan vesihuoltoa varten.
Vaarantorjuntatoimet (VL 18:4 §)	<p>Jos poikkeuksellisista luonnonoloista (kuten kuivuus) aiheutuu vesiolojen muutos, josta voi aiheutua yleistä vaaraa ihmisen hengelle, turvallisuudelle tai terveydelle, suurta vahinkoa yleiselle edulle tai suurta ja laaja-alaista vahinkoa yksityiselle edulle, lupaviranomaisen on määrättävä valtion valvontaviranomainen tai vesitaloushankkeesta vastaava ryhtymään vaaran poistamiseksi tai vahinkojen vähentämiseksi välttämättömiin väliaikaisiin toimenpiteisiin.</p>
Vedenottolupa mahdollista myöntää ilman määräaikaa aloittamisesta (VL 4:7 §)	<p>Pykälä mahdollistaa vedenottolupien hakemisen kuivauskausien varalle ennakkoon.</p>
Ottamisluvasta poikkeaminen (VL 4:9 §)	<p>Erityistilanteissa ilman lupaa veden tilapäinen toimittaminen muuhunkin kuin luvassa tarkoitettuun käyttöön,</p>

	jos yhdyskunnan vesihuollon häiriöttömyys tai muu painava syy näin edellyttää.
Veden ottamisen rajoittaminen (VL 4:10 §)	Jos veden saanti huomattavasti vähentyy, lupaviranomainen voi rajoittaa vedenottamosta otettavan veden määrää.
Vesistöalueen padotus- ja juoksutus selvitys (VL 18:3 a §)	Valtion valvontaviranomainen laatii tarvittaessa selvityksen toimenpiteistä, joilla tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää. Mm. toimenpiteet kuivuuden haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ja vedenkorkeuksiin ja virtaamiin vaikuttavat toimenpiteet.
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tehtävät kuivuusriskien kannalta	
Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) 4§	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alla mainituissa tehtävissä huomioitava tulvista aiheutuvien riskien lisäksi muista tavanomaisesta poikkeavista vesiolioista (kuten kuivakaudet) aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset vaikutukset: - antaa suosituksia vesistön säännöstelyjen ja juoksutusten yhteensovittamisesta; - huolehtia hydrologisen havaintotiedon tuottamisesta sekä vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelusta yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen kanssa;
Muita säännöksiä	
Vedenhankinnan turvaaminen (ValmL 44 §)	Yhdyskuntien vesihuollon turvaamiseksi poikkeusoloissa maa- ja metsätalousministeriö voi päätöksellään velvoittaa vesihuoltolaitoksen toimittamaan tai luovuttamaan vettä oman toiminta-alueensa ulkopuolisen vedentarpeen tyydyttämiseksi sekä päätöksellään muuttaa vesilakiin (587/2011) tai sen nojalla myönnettyyn lupaan perustuvaa vedenotto-oikeutta, jos se on välttämätöntä kunnan tai suurehkon kuluttajajoukon vedensaannin turvaamiseksi tai muutoin yleiseltä kannalta merkittävän vesihuoltolaitoksen toiminnan turvaamiseksi taikka muusta näihin verrattavasta painavasta syystä.
Avotulen teon kielto, Pelastuslaki (397/2011) 6 §	Avotulta ei saa sytyttää Ilmatieteen laitoksen antaman maastopalovaroituksen aikana tai jos olosuhteet kuivuuden, tuulen tai muun syyn takia ovat sellaiset, että maastopalon tai muun tulipalon vaara on ilmeinen.
Vesienhoitosuunnitelma (VMJL 11 §)	Vesienhoitosuunnitelmassa on esitettävä arvio poikkeuksellisten olosuhteiden vaikutuksesta ja 21 §:ssä

	viitataan tasapainoon pohjavedenoton ja muodostumisen välillä. VMJL 21§ 3 mom. (ja VPD 4(6) art.) ja vesienhoitoasetuksen (1040/2006) 14 e §
Laki Ilmatieteen laitoksesta (212/2018) 2§	<i>Tehtävät:</i> 2 mom 1) varoittaa vaaraa aiheuttavista säätilan ja meren fyysikaalisen tilan muutoksista

LUONNOS