



KUINKA KUNNAT

KUINKA KUNNAT KOHTAAVAT ILMASTONMUUTOKSEN?

Opas varautumistyön kehittämiseen



**KUNTA
LIITTO**

Kommun-
förbundet



HUOLTOVARMUUSKESKUS
FÖRSÖRJNINGSBEREDSKAPSCENTRALEN
NATIONAL EMERGENCY SUPPLY AGENCY

Kuinka kunnat kohtaavat ilmastonmuutoksen?

ISBN 978-952-293-763-6 (painettu)

ISBN 978-952-293-764-3 (pdf)

© Suomen Kuntaliitto

Helsinki 2020

Suomen Kuntaliitto

Toinen linja 14, 00530 Helsinki

Puhelin 09 7711

www.kuntaliitto.fi

Sisällysluettelo

Johdanto	4
1 Ilmastonmuutos etenee – kunnilla on tärkeä rooli varautumisessa	6
Ilmastoriskit – mitä ne ovat?	6
Ilmastoriskeihin varautuminen on tärkeä osa yleistä varautumista	7
Miksi kuntien kannattaa varautua ilmastoriskeihin?	8
Kuntaliiton selvitys: Ilmastoriskeihin varautuminen Suomen kunnissa	9
Varautumisen toimijakenttä ja yhteistyö	10
Ilmastonmuutokseen varautumisen kehittäminen prosessina	11
2 Ilmastonmuutokseen varautuminen kunnissa - teemat ja toimenpiteet	14
Kunnan strateginen johtaminen ja taloussuunnittelu	14
Maankäytön suunnittelu, rakentaminen ja infrastruktuuri	17
Ympäristönsuojelu ja ympäristöterveys	23
Sosiaali- ja terveyspalvelut	25
Sivistystoimiala	28
Ilmastonmuutoksen globaalit heijastevaikutukset – esimerkkejä	29
Lisätiedon lähteitä ja linkkejä	31



Johdanto

Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät Suomessa jo monin eri tavoin. Nousevan keskilämpötilan ohella erilaiset sään ääri-ilmiöt ovat selvästi yleistyneet. Poikkeuksellisten olosuhteiden yllättäessä on ensiarvoisen tärkeää, että yhteiskunnan toimintakyky säilyy kaikissa tilanteissa. Sen vuoksi yhteiskunnan valmiutta kohdata ilmastonmuutoksen seurausvaikutuksia on kehitettävä yhteiskunnan kaikilla toimijatasoilla ja sektoreilla.

Kuntien keskeisin tehtävä on tarjota asukkaalleen turvallinen ja terveellinen asuinympäristö. Kunnat ovat vastuussa monista arkisista palvelutoiminnoista ja rakenteista, joiden toimivuudelle ilmastonmuutoksen eteneminen asettaa lisähaasteita. Juuri tästä syystä kunnilla on erittäin tärkeä rooli ilmastonmuutokseen varautumisessa, josta on muodostumassa koko ajan yhä tärkeämpi osa kuntien yleistä riskien- ja jatkuvuudenhallintaa.

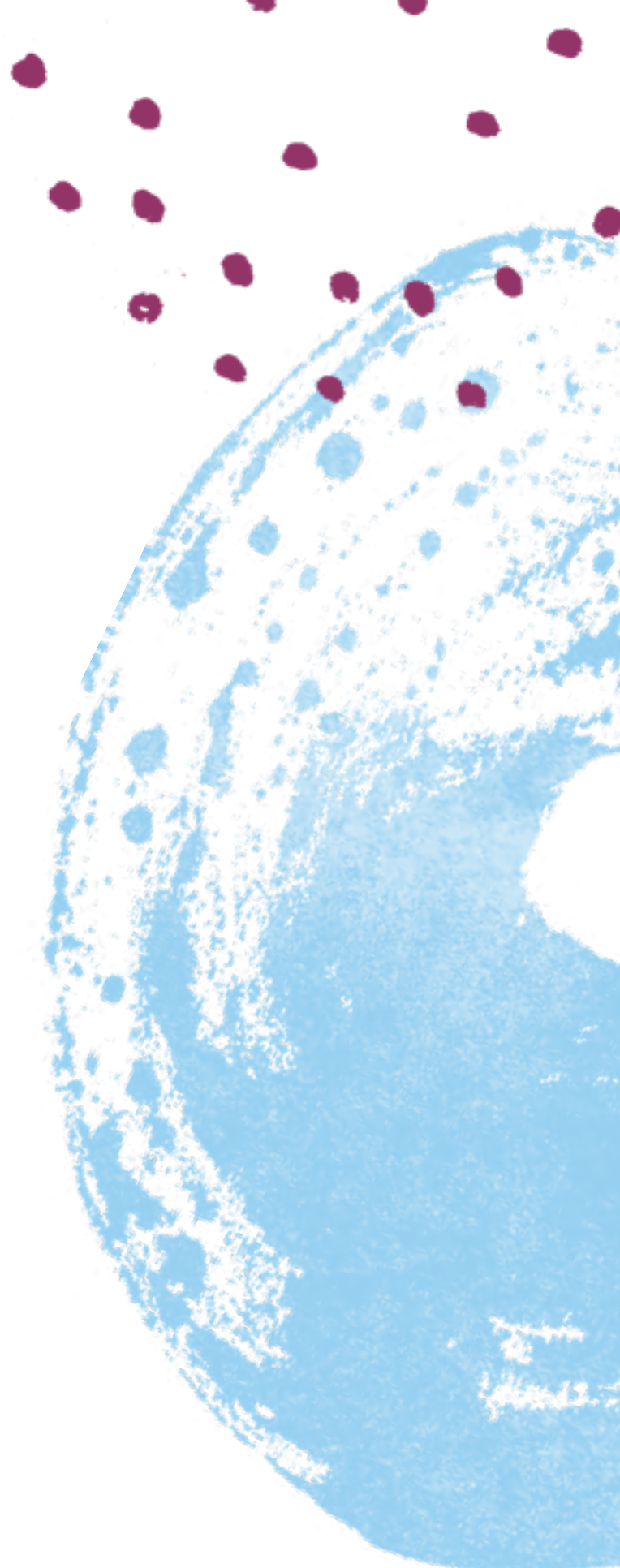
Tämä opas on toteutettu osana Kuntaliiton ja Huoltovarmuuskeskuksen rahoittamaa ”Ilmastonmuutokseen varautuminen kunnissa” -hanketta. Oppaan tavoitteena on tarjota perustietoa ilmastonmuutokseen varautumisesta kunnissa. Lisäksi opas sisältää konkreettisia esimerkkejä toimenpiteistä, joilla varautumista voidaan kuntatasolla edistää. Opas toimii täydentävänä materiaalina Kuntaliiton aiemmin julkaisemille ”Kuntien varautumisen johtaminen” ja ”Ilmastonmuutos ja kunnat” -oppaille. Nyt käsillä oleva opas on suunnattu koko kuntaorganisaation käyttöön, ei vain johtamisen tarpeisiin.

Suomalaisella kuntakentällä kiinnostus ilmastonmuutokseen liittyvän varautumisen kehittämiseen on selvästi

kasvanut. Monet kunnat ovat viime vuosina edistäneet varautumista huomattavasti myös konkreettisin toimenpitein. Keskimäärin kuntien panostukset varautumistyhöön ovat kuitenkin olleet toistaiseksi vielä melko vähäisiä. Sen vuoksi tässä oppaassa on keskitytty pääasiassa varautumisen kehittämisen lähtökohtiin ja perusteisiin. Toivottavasti etenkin oppaassa esitellyt varautumistyhön esimerkit ja hyvät pohjoismaiset käytännöt inspiroivat myös niitä kuntia, jotka ovat edenneet asian edistämisessä jo pidemmälle.

Ilmastonmuutos ulottaa vaikutuksensa kaikille yhteiskunnan osa-alueille. Sen vuoksi varautumistyhön kehittämisessä on tärkeää edistää laajapohjaista yhteistyötä yhteiskunnan eri toimijoiden välillä. Kuntien kannattaa olla aloitteellisia varautumisverkostojen rakentajia, oli kyse sitten paikallisesta, alueellisesta, kansallisesta tai kansainvälisestä tasosta. Yhteistyö on tehokkainta ja toimivinta silloin, kun kaikille toimijoille on määritelty selkeästi omat tehtävät ja vastuut.

Ilmastonmuutokseen varautumisen ja sopeutumisen kansallisessa organisoimisessa on ennakoitavissa tulevina vuosina muutoksia. Esimerkiksi meneillään olevan sote-uudistuksen myötä kuntien rooli varautumistyhön toimijakentällä tulee jonkin verran muuttumaan. Myös tulevassa kansallisen sopeutumissuunnitelman uudistamisprosessissa määritellään tärkeitä linjauksia, joilla eri alue- ja toimijatasojen yhteistyötä pyritään tiivistämään ja kehittämään. Ennakoiduista muutoksista huolimatta kunnilla tulee varmasti jatkossakin olemaan monia tärkeitä tehtäviä varautumisen ja sopeutumisen edistämisessä.



Ilmastotyöhön liittyviä varautumisen ja sopeutumisen käsitteitä käytetään usein synonyymeina. Toisinaan varautumisella viitataan kuitenkin erityisesti toimenpiteisiin, joilla valmistaudutaan erityisesti äärimmäisten säätilojen aiheuttamiin akuutteihin häiriötilanteisiin. Sopeutuminen puolestaan ymmärretään tässä merkityskentässä enemmän strategisena ja pitkäkestoisempuna prosessina, jolla vähitellen muuttuvien ilmasto-olosuhteiden asettamiin haasteisiin pyritään vastaamaan. Tässä oppaassa käytetään ensisijaisesti ilmastonmuutokseen varautumisen käsitettä, koska sisällön painopisteet painottuvat enemmän valmistautumiseen äkillisesti kohdattaviin ilmastoriskeihin. Toisaalta myös sopeutumisen käsitettä on käytetty kohdissa, joissa tarkastellaan ilmastonmuutokseen kytkeytyviä strategisia näkökulmia ja muutoshaasteita.

Koska ilmastonmuutokseen varautumisen ilmiökenttä on hyvin laaja ja moniulotteinen, eivät tässä oppaassa esitellyt teemat ja toimenpiteet kata kaikkia mahdollisia aiheeseen liittyviä sisältöjä. Oppaan loppuun on liitetty toimialoittain jaoteltu lista lähteistä ja linkeistä, joista kiinnostuneet voivat etsiä syventävämpää tietoa ilmastonmuutokseen varautumisen tematiikasta.



1 Ilmastonmuutos etenee – kunnilla on tärkeä rooli varautumisessa

Maapallon ilmasto on lämpenemässä selvästi. Tätä tieteellisen ilmastotutkimuksen perusviestiä ovat osaltaan vahvistaneet myös 2000-luvun kuluessa eri puolilta maailmaa raportoidut poikkeukselliset säähavainnot. Pohjoisella pallonpuoliskolla ilmasto lämpenee globaalia keskiarvoa nopeammin. Globaali keskilämpötila on noussut teollisen aikakauden alusta alkaen noin asteen verran, Suomessa jo yli kaksi astetta.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset heijastuvat monin tavoin sekä luontoon että ihmisten elinoloihin ja turvallisuuteen. Esimerkiksi hirmumyrskyt, rankkasateet, kuumuus ja kuivuus aiheuttavat yhä enemmän ongelmia sekä ekosysteemeille että yhteiskunnille. Lisäksi jäätiköiden sulamisesta aiheutuva merenpinnan nousu uhkaa satoja miljoonia rannikkoalueilla asuvia ihmisiä. On ennakoitavissa, että erilaiset ilmastoperäiset kriisit aiheuttavat tulevaisuudessa yhä enemmän erilaisia konflikteja, muuttoliikettä ja pakolaisuutta.

Ilmatoriskit – mitä ne ovat?

Ilmatoriskeillä tarkoitetaan erilaisia ihmistoiminnalle ja luonnolle aiheutuvia potentiaalisia haittoja, jotka aiheutuvat ilmasto-olosuhteista sekä niiden muuttumiseen liittyvistä tekijöistä. Ne kohdistuvat tavalla tai toisella yhteiskunnan kaikkiin osa-alueisiin ja toimijoihin. Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin IPCC:n käyttämän määritelmän mukaan ilmatoriski koostuu kolmesta

osatekijästä; vaaratekijästä, haavoittuvuudesta ja altistumisesta (ks. kuva 1). Näiden tekijöiden muuttuessa ajan kuluessa myös ilmatoriskin suuruus vaihtelee.

Monet ilmastonmuutokseen liittyvät riskitekijät ovat kunnille yhteisiä; esimerkiksi myrskyt, rankkasateet ja helleaallot voivat aiheuttaa ongelmia kaikkialla Suomessa. Toisaalta erilaiset maantieteelliset olosuhteet eri puolilla maata aiheuttavat sen, että kuntien kohtaamisissa ilmatoriskeissä ilmenee monilta osin huomattavaa vaihtelua.

Erilaiset yksilöt, yhteisöt ja organisaatiot kohtaavat ilmatoriskit hyvin erilaisin tavoin ja valmiuksin. Haavoittuvien ihmisryhmien ennakoidaan kärsivän haittavaikutuksista kaikkein eniten, sillä heidän mahdollisuutensa ja resurssinsa varautumiseen ovat suhteellisesti muita vähäisempiä. Esimerkiksi vanhusten, pitkäaikaissairaiden, vähävaraisten ja erilaisten kielivähemmistöjen varautumisen tukemiseen on kiinnitettävä yhteiskunnassa huomiota; muuten vaarana on, että ilmastonmuutos lisää yhteiskunnallista eriarvoisuutta.

Ilmatoriskit voivat olla luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Suorien ilmatoriskien vaikutukset ovat nopeita ja välittömiä, kuten esimerkiksi myrskyjen aiheuttamia sähkökatkoja ja rankkasateiden nostamia tulvia. Toistuvilla myrskyillä voi olla kuitenkin myös välillisiä vaikutuksia, jotka näkyvät pidemmällä aikavälillä esimerkiksi

tulvaherkkien alueiden kiinteistöjen hintojen laskuna tai vakuutusmaksujen nousuna.

Myös monet maantieteellisesti etäällä toteutuvat ilmastoperäiset kriisit aiheuttavat välillisiä heijastevaikutuksia Suomeen. Olemme hyvin riippuvaisia monista globaalitalouden toimitus- ja logistiikkaketjuista esimerkiksi elintarvikkeiden, tuotteiden, raaka-aineiden sekä energian osalta. Sen vuoksi on ennakoitavissa, että tulevaisuudessa muualla maailmassa tapahtuvat ilmastoperäiset kriisit ulottavat vaikutuksensa yhä voimakkaammin suomalaiseen yhteiskuntaan, elinkeinoelämään ja kansalaisten arkeen. Ne voivat ilmetä esimerkiksi erilaisten raaka-aineiden ja tuotteiden hintojen nousuna sekä ilmastopakolaisuuden lisääntymisenä. Ilmastonmuutokseen liittyviä heijastevaikutuksia on käsitelty hieman laajemmin muuttaman esimerkin kautta tämän oppaan toisessa osassa.



Kuva 1: Ilmatoriskin osatekijät: esimerkkinä pitkittynyt helle

Ilmatoriskit eroavat toisistaan sen suhteen, miten hyvin niihin voidaan varautua. Myrskyjen ja tulvien kaltaisiin suoriin ilmatoriskeihin voidaan yleisesti ottaen varautua varsin hyvin, mikäli käytettävissä on riittävästi taloudellisia resursseja. Sen sijaan moniin välillisiin vaikutuksiin varautuminen on yleisesti ottaen haastavampaa, mutta niihinkin liittyvää varautumista voidaan edistää erilaisin

keinoin. Esimerkiksi maa- ja metsätaloudessa lisääntyvien kasvi- ja eläintautien aiheuttamia riskejä voidaan hallita esimerkiksi aktiivisen tutkimus- ja ennakoitotoiminnan sekä uusien toimintatapojen kartoittamisen avulla.

Ilmatoriskien kansallinen arviointi

Ilmatoriskien arviointia ja hallintaa on tutkittu viime vuosina kansallisella tasolla mm. tarkastelemalla sää- ja ilmatoriskien hallintakeinoja eri toimialoilla sekä toteuttamalla kansallinen sää- ja ilmatoriskiarviointi. Ilmatieteen laitoksen koordinoimien tutkimushankkeiden tuottamat loppuraportit "Ilmatorkestävä Suomi – Toimintamalli sää- ja ilmatoriskien arviointien järjestämiseksi" (ELASTINEN) sekä "Sää- ja ilmatoriskit Suomessa – Kansallinen arvio" (SIETO) tarjoavat runsaasti taustatietoa myös kuntatasoisen ilmatoriskien tarkastelun tueksi.

Ilmatoriskeihin varautuminen on tärkeä osa yleistä varautumista

Kunnat ovat vastuussa monista yhteiskunnan toimivuuden kannalta kriittisistä palveluista. Näitä kuntien palvelutuotannon ydintehtäviä ovat esimerkiksi katujen ja liikenneväylien ja muiden rakenteiden ylläpito, pelastustoimi, vesi- ja jätevesihuolto, jätehuolto, sosiaali- ja terveyspalvelut, ympäristöterveydenhuollon palvelut, perusopetus ja varhaiskasvatus sekä erilaisten laitosten ja koulujen ruokahuolto.

Varautumisella tarkoitetaan yleisen määritelmän mukaan toimintaa, jolla pyritään varmistamaan yhteiskunnan toimintojen mahdollisimman häiriötön hoitaminen erilaisissa häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Kuntien juridinen varautumisvelvollisuus kytkeytyy valmiuslakiin (1552/2011), pelastuslakiin (379/2011) ja muuhun erityislainsäädäntöön.

Varautumisvelvollisuutta koskevan pykälän 12 § perusteella "valtioneuvoston, valtion hallintoviranomaisten, valtion itsenäisten julkisoikeudellisten laitosten, muiden valtion viranomaisten ja valtion liikelaitosten sekä kun-

tien, kuntayhtymien ja muiden kuntien yhteenliittymien tulee valmiussuunnitelmin ja poikkeusoloissa tapahtuvan toiminnan etukäteisvalmisteluun sekä muilla toimenpiteillä varmistaa tehtäviensä mahdollisimman hyvä hoitaminen myös poikkeusoloissa.”

Ilmastonmuutoksen edetessä on tärkeää, että kunnat kehittävät määrätietoisesti myös erilaisiin ilmastoriskeihin liittyvää varautumistaan. Toimivalla varautumisella voidaan vähentää merkittävästi yhteiskunnallista haavoittuvuutta ilmastoriskeille. Toisinpäin asia voidaan ilmaista myös niin, että varautumisella kasvatetaan yhteiskunnan ilmastokestävyttä.

Miksi kuntien kannattaa varautua ilmastoriskeihin?

Vanhan sanonnan mukaan varautuminen on viisautta. Ja että varautuminen hyvän sään aikana kannattaa. Ilmastonmuutoksen ja kuntien kehittämisen tematiikkaan sovellettuina nämä sanonnat osuvat epäilemättä asian ytimeen. Vaikka ilmastonmuutos on luonteeltaan globaali ilmiö, koetaan sen vaikutukset suorimmin nimenomaan paikallisella tasolla. Toimimalla asian suhteen ennakoivasti kunnat voivat parantaa merkittävällä tavalla asukkaidensa turvallisuutta ja hyvinvointia.

Ilmastonmuutokseen varautumisen hyötyjä kunnalle voidaan arvioida monista eri näkökulmista. Ensinnäkin, varautumistoimilla voidaan lisätä huomattavasti yleistä turvallisuutta ja huoltovarmuutta erilaisten ilmastoriskien aiheuttamissa häiriötilanteissa. Yhdessä elinkeinoelämän toimijoiden kanssa kunnat voivat vaikuttaa merkittävästi siihen, että yhteiskunnan toimintakyky säilyy mahdollisimman hyvällä tasolla kaikissa tilanteissa. Aktiivisilla varautumistoimilla voidaan myös pienentää todennäköisyyttä sille, että kriittiseen infrastruktuuriin kohdistuvat ilmastoriskit muuttuvat pitkäkestoisiksi ja hankalasti hoidettaviksi kriisitilanteiksi.

Toinen tärkeä näkökulma ilmastonmuutokseen varautumisessa liittyy talouteen. Vaikka varautuminen vaatii taloudellisia investointeja, ovat järkevästi mitoitettut ja hyvin suunnitellut varautumistoimet kuntataloudelle usein pitkällä tähtäimellä edullisempi vaihtoehto kuin akuuttien häiriötilanteiden kohtaaminen täysin varautumatta. Yksinkertaisen esimerkin asiasta tarjoaa hulevesien

VARAUTUMISTYÖN KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ

Häiriötilanne on uhka tai tapahtuma, joka vaarantaa yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja tai strategisia tehtäviä ja jonka hallinta edellyttää viranomaisten ja muiden toimijoiden tavanomaista laajempaa tai tiiviimpää yhteistoimintaa ja viestintää.

Riskienhallinnalla tarkoitetaan järjestelmällistä toimintaa, joka sisältää riskianalyysin sekä tarvittavien toimenpiteiden suunnittelun, toteutuksen, seurannan ja korjaavat toimenpiteet.

Jatkuvuudenhallinta on organisaation varautumista tukeva prosessi, jossa määritellään toiminnan keskeiset uhat ja niiden vaikutukset, sekä luodaan kattava toimintatapa toimintakyvyn hallinnalle.

Valmiussuunnittelun avulla voidaan edistää käytännössä erilaisten organisaatioiden varautumista ja siihen liittyvää riskienhallintaa. Valmiussuunnitteluprosessissa selvitetään muun muassa häiriötilanteiden ja poikkeusolojen vaikutukset organisaation tehtäviin ja toimintaan, toiminnassa ja tehtävissä tapahtuvat muutokset, toiminnan jatkuvuuden turvaaminen ja toimenpiteet normaalioloihin palaamiseksi.

Valmiusharjoituksilla voidaan testata yhteiskunnan ja eri organisaatioiden kykyä turvata elintärkeät toiminnot erilaisissa häiriö- ja poikkeustilanteissa. (Sanastokeskus TSK ry 2017)

Resilienssillä tarkoitetaan erilaisten järjestelmien (esimerkiksi kuntaorganisaatio) kykyä sietää erilaisia häiriöitä, ylläpitää toimintoja myös poikkeavissa tilanteissa ja palautua mahdollisimman nopeasti normaalitilaan akuutin häiriötilanteen jälkeen.

hallinta; on järkevämpää investoida kaikissa olosuhteissa toimiviin ja riittävästi mitoitettuihin hulevesijärjestelmiin kuin maksaa toistuvasti tulvivien kellaritilojen vahinkosaneerauksia.

Kolmas keskeinen kunnan varautumistyötä motivoiva tekijä liittyy asukkaiden terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen. Ilmastollisesti kestävä ja viihtyisän asuinympäristön rakentaminen ovat usein toisiaan tukevia tavoitteita. Esimerkiksi kaupunkien ja muiden taajamien hulevesien hallinnassa tarvitaan lisääntyvässä määrin viheralueita sekä muita kasvien ja puiden hyödyntämiseen liittyviä rakenteita, kuten esimerkiksi viherkattoja ja seiniä. Kaupunkivihreällä on tunnetusti myös huomattavia myönteisiä terveysvaikutuksia, jotka liittyvät mm. parantuvaan ilmanlaatuun ja psyykkisen terveyden kohentamiseen.

Tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautuminen voikin olla kunnille myös yhä merkittävämpi imago- ja vetovoimatekijä. Jokainen ihminen haluaa varmasti asua tai yrittää kunnassa, jossa asukkaiden viihtyvyyteen ja arkisten asioiden toimivuuteen on panostettu, myös yllättävien sääilmiöiden kohdatessa. Varautumistoimien aktiivisella kehittämisellä voi olla myös paikallista elinkeinotoimintaa vireyttäviä ja työllisyyttä parantavia vaikutuksia.

Kuntaliiton selvitys: Ilmatoriskeihin varautuminen Suomen kunnissa

Suomalaiset kunnat ovat varautuneet ilmatoriskeihin varsin vaihtelevasti. Etenkin suurissa kaupungeissa varautuminen on yleisesti ottaen jo melko aktiivista, suunniteltua ja tavoitteellista. Hyvin monissa kunnissa on tehty joitakin yksittäisiä ilmatoriskeihin liittyviä varautumistoimia, mutta aihepiiriä ei ole välttämättä pohdittu ja organisoitu kokonaisvaltaisemmin. Lisäksi Suomessa on vielä paljon kuntia, joissa ilmastonmuutokseen varautumiseen ei ole vielä merkittävin käytännön toimenpitein tartuttu.

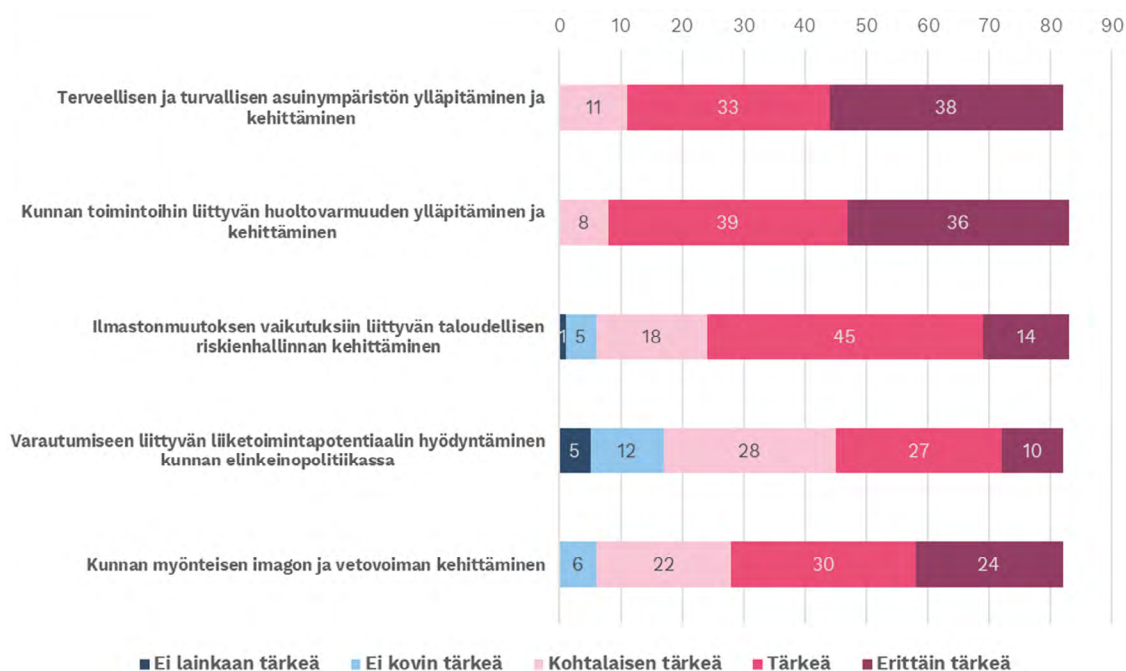
Kuntaliitossa syksyllä 2020 valmistuneessa selvityksessä kävi ilmi, että kunnissa on tunnistettu varsin monipuolisesti erilaisiin ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä. Niistä merkittävimmiksi koetaan voimakkaat myrskyt, rankkasateet, pitkittyneet helle- ja kuivuusjaksot sekä

pohjaveden pinnan laskeminen. Myös ennakoitu talviaikaisen liukkauden lisääntyminen sekä runsaat ajoittaiset lumimäärät on tunnistettu monissa kunnissa olennaisiksi ilmatoriskeiksi.

Kuntien ilmatoriskeihin varautumisessa on havaittavissa huomattavia toimialakohtaisia eroja. Selvityksen perusteella eniten käytännön tason toimenpiteitä on tehty teknisellä toimialalla, jossa yleisimmät toimenpiteet liittyvät tulvasuojelun ja hulevesien hallinnan kehittämiseen sekä vesihuollon toimintavarmuuden turvaamiseen. Vajaa puolet kyselyyn vastanneista kunnista ilmoitti tehneensä voimakkaisiin myrskyihin sekä niihin liittyviin sähkökatkoihin liittyviä varautumissuunnitelmia. Terveystieteiden toimialalla yleisimmät varautumistoimenpiteet liittyvät hoitotilojen lämmönhallintaan pitkittyneiden hellejaksojen aikana.

Kuntaliiton selvityksen valossa kunnat pitävät ilmastonmuutokseen varautumista periaatteessa hyvin tärkeänä asiana etenkin turvallisuuden edistämisen kannalta (kuva 2). Noin 90 % kyselyyn vastanneista piti ilmatoriskeihin varautumista joko ”tärkeänä” tai ”erittäin tärkeänä” kunnan huoltovarmuuden ylläpitämisessä ja lähes yhtä moni asukkaiden turvallisuuden ja terveyden edistämiseksi. Taloudellisen riskienhallinnan kehittämistä varautumistyön motivoijana piti vähintään tärkeänä yli kaksi kolmasosaa vastanneista.

Yleisesti ottaen varautumista ilmatoriskeihin pidetään kunnissa hyvin tärkeänä asiana; myös niissä kunnissa, joissa käytännön toimenpiteet asiaan liittyen ovat toistaiseksi olleet vähäisiä. Keskeisimpiä esteitä varautumisen edistämiseksi ovat selvityksen valossa riittämättömät talous- ja henkilöresurssit sekä varautumistoimenpiteiden kustannusten ja hyötyjen arviointiin liittyvät haasteet. Tulevaisuudessa näiden haasteiden ylittämiseksi tarvitaan resursoinnin vahvistamista, myös kansallisesti ja EU-tason tukemana. Lisäksi on tärkeää, että ilmastonmuutokseen varautumista edistetään laaja-alaisella yhteistyöverkoston rakentamisella sekä aiheeseen liittyvän osaamisen ja ohjeistuksen kehittämällä.



Kuva 2: ”Miten arvioit seuraavien asioiden merkitystä ilmastonmuutokseen varautumisen suunnittelua ja toimeenpanoa motivoivina tekijöinä?”

Varautumisen toimijakenttä ja yhteistyö

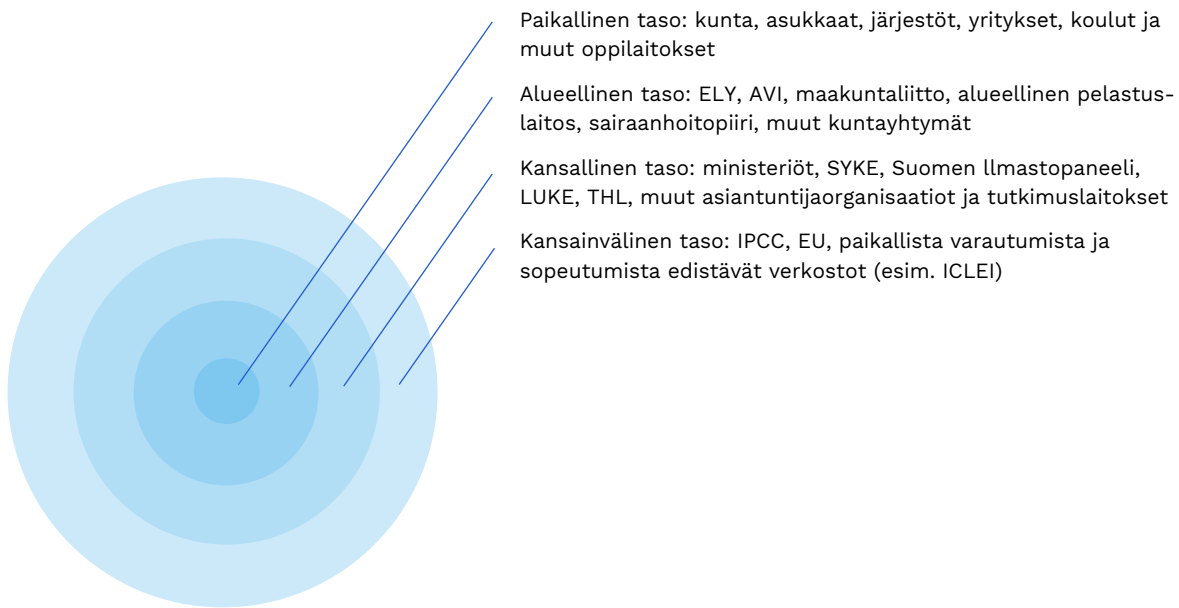
Ilmastonmuutos on kokonaisvaltainen muutoshaste, jonka vaikutukset ulottuvat yhteiskunnan kaikille osa-alueille. Varautumis- ja sopeutumistoimia edistäänkin yhteiskunnassa tehokkaimmin toimijoiden laajapohjaisen yhteistyön kautta. Varautumistyössä kuntien kannattaa hakea aktiivisesti kumppanuuksia paikallisella, alueellisella, kansallisella ja mahdollisuuksien mukaan myös kansainvälisellä tasolla.

Etenkin pienissä kunnissa käytettävissä olevien resurssien niukkuus voi asettaa haasteita varautumistyön kehittämiseksi. Yksi mahdollinen keino tämän haasteen ratkaisemiseksi on kuntien keskinäisen yhteistyön tiivistäminen, jonka avulla varautumiseen liittyviä suunnittelu- ja toimenpidekustannuksia voidaan jakaa useamman kunnan kesken.

Paikallistasolla varautumistyöhön on hyödyllistä sitouttaa mukaan mahdollisimman laaja kirjo erilaisia toimijoi-

ta; asukkaita, järjestöjä, yrityksiä sekä kouluja ja muita oppi- ja tutkimuslaitoksia. Olennaista paikallisen yhteistyön koordinoinnissa on, että sopeutumista tukevia paikallisia tiedollisia ja taidollisia resursseja onnistutaan kokoamaan yhteen mahdollisimman laaja-alaisesti. Paikallisen varautumisen aktivoimisessa tärkeitä elementtejä ovat avoin viestintä ja käytännönläheinen osallistaminen. Esimerkiksi erilaiset varautumisharjoitukset ovat erinomainen tapa saada paikalliset toimijat aktiivisesti mukaan varautumistyön kehittämiseen.

Ilmastonmuutoksen edetessä on ensiarvoisen tärkeää, että kuntien varautumista ja sopeutumista tuetaan yhteiskunnassa aiempaa määrätietoisemmin ja systemaattisemmin. Keskeistä eri hallinnon tasojen yhteistyössä on, että toimijoiden roolit ja vastuut ovat selkeästi määriteltäviä. Erityisesti kuntien ja aluehallinnon välistä yhteistyötä on tärkeää aktivoida ja kehittää aiempaa tiiviimmäksi. Valtionhallinnolla on tärkeä rooli varautumiseen ja sopeutumiseen liittyvien vastuiden sekä yleisten linjausten määrittelijänä.



Kuva 3: Ilmastomuutokseen varautumisen toimijakenttä

Ilmastomuutos ei tunnetusti pysähdy valtioiden rajoille. Sama lainalaisuus koskee myös monia hallinnollisia raja-aitoja. Vaikka monet varautumiseen liittyvät käytännön toimenpiteet ovat suhteellisen selvästi toimialakohtaisia, on myös toimialarajat ylittävä yhteistyö välttämätöntä monissa tilanteissa. Erityisen tärkeää poikkihallinnollisen yhteistyön kehittäminen on ilmastomuutoksen välillisten vaikutusketjujen sekä kansainvälisten heijastevaikutusten hallinnassa.

Ilmastomuutokseen varautumisen kehittäminen prosessina

Kuntien varautumista ilmastomuutokseen voidaan edistää monin erilaisin mallein ja toimintatavoin. Erilaisista lähtökohdista ja toimintakulttuureista johtuen yleispätevää ja kaikkialla toimivaa reseptiä varautumisen organisoimiseksi ei ole olemassa. Olennaisinta on, että varautumiseen liittyvä kehittäminen on suunnitelmallista, pitkäjänteistä ja koko kuntaorganisaation toimintakentän läpäisevää. Erillistä varautumisen ja sopeutumiseen liittyvää ohjelmaa ei välttämättä tarvita, vaan aiheeseen liittyvät suunnitelmat ja toimintamallit voidaan haluttaessa integroida suoraan eri toimialojen käytäntöihin.

Varautumistoimien suunnittelussa on usein eduksi, että kunnan kaikilla toimialoilla pohditaan toimivia menette-

lytapoja samoihin ennalta tunnistettuihin häiriötilanteisiin. Kun käsitykset ennakoituista riskeistä ovat yhteisiä, on sekä toimialakohtaisten varautumissuunnitelmien että etenkin toimialoja yhdistävien toimenpiteiden valmistelu huomattavasti helpompaa. Tässä suhteessa kunnan keskushallinnon johtamalla yleisellä varautumistyöllä on usein erittäin tärkeä rooli; sen avulla voidaan rakentaa varautumisessa tarvittavaa yhteistä poikki-toimialaista tilannekuvaa sekä käytännön yhteistyöhön liittyviä toimintamalleja.

Kuntaliitossa on kehitetty jo useamman vuoden ajan kuntien yleisen varautumistyön arviointia ja kehittämistä tukevaa KUJA-konseptia (Kuntien Jatkuvuudenhallintakonsepti, KUJA). Siihen liittyvien työkalujen avulla voidaan kehittää varautumistyön johtamista, prosesseja, ennakointikykyä sekä käytännön valmiuksia kriisitilanteiden hoitamiseen. Lisäksi mallin käyttöönotolla voidaan vahvistaa eri toimijoiden välistä yhteistyötä ja -ymmärrystä. KUJA-konseptia voidaan soveltaa hyvin myös ilmastomuutokseen liittyvän varautumistyön edistämiseen. Lisätietoa KUJA-konseptista ja sen työkaluista löydät [Kuntaliiton sivuilta](#).

Kuntien varautumisen ja sopeutumisen tueksi on olemassa myös kansainvälisiä verkostoja. Euroopan komission koordinoima Kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimus (Covenant of Mayors for Climate & Energy) on maailman laajin paikallisten ilmasto- ja energiatoimenpiteiden ohjelma, jossa kunta- ja aluetason toimijat sitoutuvat vapaaehtoisesti EU:n asettamiin päästövähennyksiin sekä paikallisten sopeutumistoimien edistämiseen.

Kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimukseen sitoutuneet kunnat laativat kestävän energiankäytön ja ilmaston toimintasuunnitelman (Sustainable Energy and Climate Action Plan, SECAP). Päästötavoitteita tukevien toimenpiteiden lisäksi suunnitelmassa arvioidaan alueelle kohdistuvia ilmastoriskejä, haavoittuvuustekijöitä sekä toimenpiteitä sopeutumisen edistämiseksi. Ilmasto- ja energiasopimukseen liittyneet ja sen velvoitteet täyttävät kunnat voivat hakea ilmastotoimilleen rahoitusta EU:n rahoitusinstrumenteista. <https://www.kaupunginjohtajienyleiskokous.eu/fi/>

EU-komission Urban Adaptation Support Tool

Ilmastonmuutokseen varautumisessa tarvitaan pitkäjänteistä ja prosessimaista lähestymistapaa. Näin voidaan parhaiten varmistaa, että varautuminen on toimivaa, pitkäjänteistä ja muuttuvaan tarpeisiin reagoivaa. Käytännössä ilmastonmuutokseen varautumista tukevia prosesseja voidaan edistää kunnissa monin erilaisin tavoin ja mallein. Yhden konkreettisen esimerkin aiheesta tarjoaa Euroopan komission ylläpitämä CLIMATE-ADAPT-portaali (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>), joka sisältää mm. paikallisen sopeutumistyön tueksi kehitetyn työkalun (Urban Adaptation Support Tool, UAST). Se koostuu kuudesta varautumistyön prosessin vaiheesta, jotka ulottuvat toimenpiteiden alustavasta valmistelusta aina niiden vaikuttavuuden arviointiin saakka.

Seuraavassa on esitelty UAST:n mukaisesti organisoidun sopeutumistyön vaiheet suomennettuna lyhyesti; työkaluun voi tutustua kokonaisuudessaan tarkemmin CLIMATE-ADAPT-portaalissa.

Vaihe 1: Sopeutumistoimien pohjustaminen

Ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan perusedellytyksiä varautumis- ja sopeutumistyön kehittämiseksi. Tässä yhteydessä on olennaista selvittää sekä paikallisia varautumistarpeita että toimijoiden tahtotilaa varautumistyön kehittämiseen liittyen. Alusta alkaen on myös tärkeää rakentaa ja aktivoida yhteistyöverkoston toimintaa sekä sopia toimijoiden välisestä työnjaosta ja vastuista. Pohjustusvaiheessa kannattaa myös kartoittaa työhön käytettävissä olevat taloudelliset, tekniset ja henkilöresurssit.

Vaihe 2: Riskien ja haavoittuvuuksien arviointi

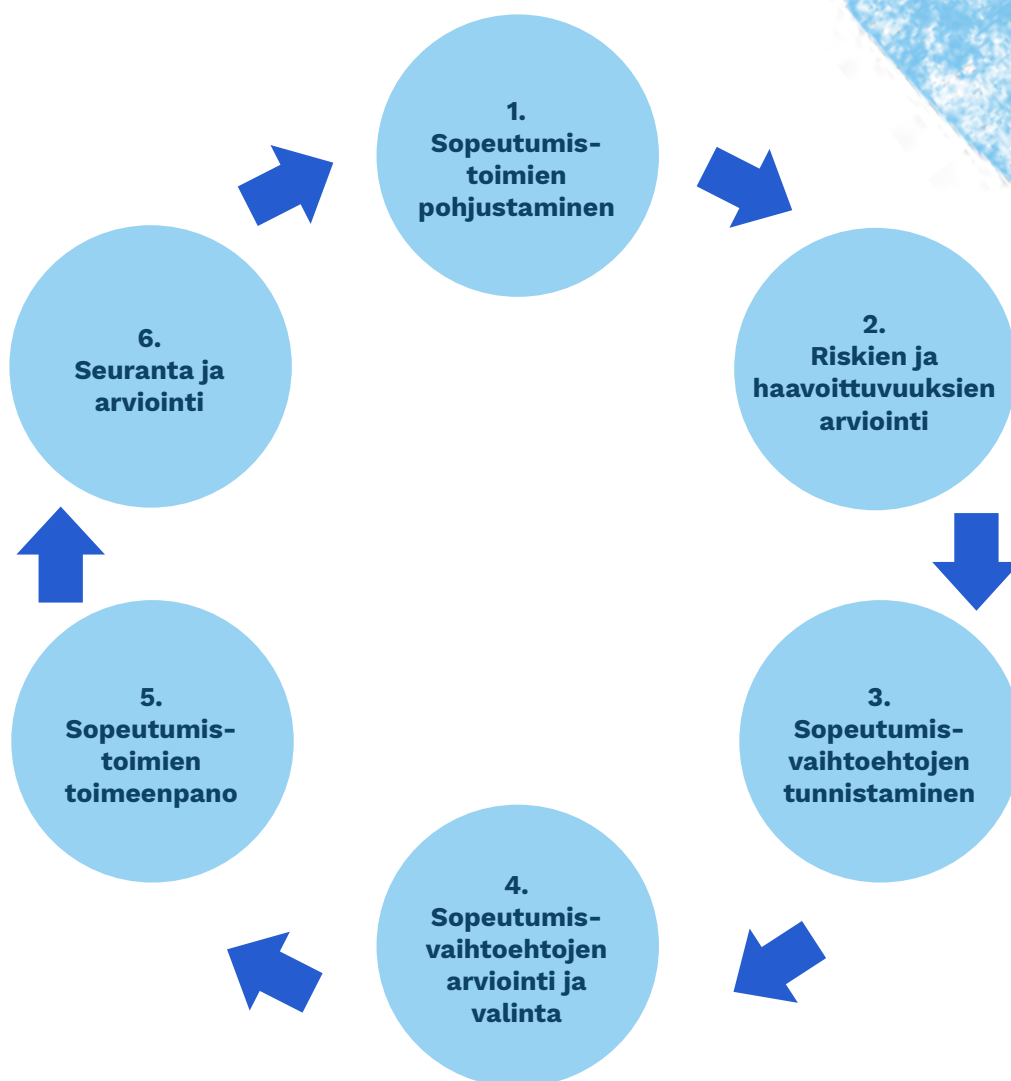
Toisen vaiheen keskeisenä tavoitteena on tuottaa kokonaiskuva paikallisista ilmastoriskeistä, niihin liittyvistä haavoittuvuus- ja altistumistekijöistä sekä paikallista sopeutumiskapasiteetista. Riskiarviointeja koskevat tarkastelut kannattaa ulottaa mahdollisimman laaja-alaisesti eri toimialoille. Arvioinneissa voidaan hyödyntää tietoa sekä aiemmin koetuista sään ääri-ilmiöistä että tulevaisuutta koskevista ilmastoskenaarioista. Pelkästään sään ääri-ilmiöiden ennakointi ei kuitenkaan usein riitä, vaan riskien ja haavoittuvuuksien arviointi on pystyttävä kytkemään myös erilaisiin sosioekonomisiin muuttujiin. Näiden tarkastelujen avulla voidaan arvioida tarkemmin, mitkä ihmisryhmät ovat vaarassa altistua tunnistetuille ilmastoriskeille eniten.

Vaihe 3: Sopeutumistoimiin liittyvien vaihtoehtojen tunnistaminen

Ilmastoriskien kartoittamisen jälkeen on tärkeää tunnistaa kaikki erilaiset toimintavaihtoehdot, joilla sopeutumista voidaan edistää. Vaihtoehtojen kartoittamisessa kannattaa usein hyödyntää saatavilla olevaa tietoa muualla tehdyistä sopeutumistoimenpiteistä sekä niihin liittyvistä hyvistä käytännöistä.

Vaihe 4: Sopeutumistoimiin liittyvien vaihtoehtojen arviointi ja valinta

Sopeutumiseen liittyvien vaihtoehtojen arvioinnilla pyritään varmistamaan, että käyttöön otettavat toimenpiteet ovat mahdollisimman toimivia, oikein mitoitettuja ja kustannustehokkaita. Arvioinnissa kannattaa hyödyntää mahdollisuuksien mukaan erilaisia analysointityökaluja, joilla erilaisten toimintavaihtoehtojen kustannuksia ja hyötyjä voidaan arvioida. Arvioinnin jälkeen tehdään vaihtoehtojen priorisointi ja valitaan toteutettavat toimenpiteet.



Kuva 4: Sopeutumisprosessin vaiheet (lähde: CLIMATE-ADAPT-portaali, Euroopan komissio)

Vaihe 5: Toimeenpano

Sopeutumiseen ja varautumiseen liittyvät tavoitteet, toimenpiteet ja vastuutahot voidaan kirjata erilliseen strategiaan tai toimenpideohjelmaan. Toinen vaihtoehto on sisällyttää sopeutumisteemat suoraan osaksi eri toimialojen käytännön toimintaa ja suunnitelmia. Toimeenpanossa on tärkeää myös arvioida, millaisia vaikutuksia sopeutumistoimilla on mahdollisesti ilmastonmuutoksen hillintätavoitteiden kannalta (ja päinvastoin).

Vaihe 6: Seuranta ja arviointi

Varautumis- ja sopeutumistyön seurannan ja arvioinnin tavoitteena on varmistaa, että tehdyt toimenpiteet

etenevät haluttuun suuntaan, ovat oikein mitoitettuja ja tukevat siten työlle asetettuja tavoitteita. Käytännössä seuranta ja arviointia toteutetaan usein sekä laadullisten että määrällisten indikaattorien ja erilaisten raportointikäytäntöjen avulla. Paikalliseen sopeutumiseen liittyviä indikaattoreita on viime vuosina kehitetty luokiteltu monin eri tavoin (Suomessa esim. Arnkil ym. 2017, ks. liite) Arvioinnin avulla sopeutumistyön sisältöä voidaan tarvittaessa muuttaa tai mitoittaa uudelleen. Seuranta- ja arviointitiedosta on tärkeää myös viestiä aktiivisesti eri sidosryhmille.



2 Ilmastonmuutokseen varautuminen kunnissa - teemat ja toimenpiteet

Ilmastonmuutokseen varautuminen on tärkeää huomioida kuntien yleisessä varautumistyössä. Sen suunnittelusta ovat vastuussa kunnan johtavat toimielimet ja viranhaltijat. Kunnanvaltuusto ja -hallitus määrittelevät varautumiseen liittyvät keskeiset linjaukset, joiden edistämistä on päävastuussa kunnanjohtaja. Hänen tehtävänä on myös varmistaa, että suunniteltuihin varautumistoimiin liittyvä vastuunjako on kuntaorganisaatioissa selkeää ja riittävästi resursoitua.

Yleisen varautumistyön ohella ilmastonmuutokseen varautumisessa tarvitaan myös toimialakohtaista suunnittelua ja toimenpiteitä. Seuraavassa on esitelty toimialoittain ilmastonmuutokseen liittyviä varautumisteemoja ja toimenpide-ehdotuksia, joilla käytännön varautumistyötä voidaan kunnissa edistää. On kuitenkin tärkeää huomioida, että ilmatoriskien hallinnan kehittämisessä tarvitaan myös toimialarajat ylittävää suunnittelua ja yhteistyötä.

Tässä oppaassa on nostettu esille ensisijaisesti kuntien kohtaamia yleisimpiä ja suoria, kunnissa paikallisesti ilmeneviä ilmatoriskejä. Epäsuorien, kansainvälisiin kehityskulkuihin liittyvien ilmatoriskien heijastevaikutuksia on käsitelty osion lopussa muutaman esimerkin kautta.

Kunnan strateginen johtaminen ja taloussuunnittelu

Ilmatoriskeihin varautumisen tulisi olla kuntaorganisaatioissa jatkuva ja pitkäjänteisesti etenevä prosessi. Toimivimmillaan kyse on systemaattisesta työstä erilaisten ilmatoriskien tunnistamiseksi, arvioimiseksi ja hallinnan kehittämiseksi erilaisin ennakoivin toimenpitein. Varautumistyön etenemistä tulee myös seurata ja arvioida säännöllisesti. Käytännössä seuranta toteutetaan esimerkiksi erilaisten raportointikäytäntöjen ja indikaattorien avulla.

Ilmastonmuutokseen varautuminen on tärkeää huomioida läpileikkaavasti kunnan koko toiminnassa. Keskuhallinnon näkökulmasta olennaista on sisällyttää varautumiseen liittyvät näkökulmat osaksi kunnan strategista johtamista, riskienhallinnan kehittämistä ja taloussuunnittelua. Lisäksi varautuminen kannattaa huomioida kunnan hankinnoissa sekä ulkoistettuihin palvelukokonaisuuksiin liittyvissä sopimuksissa. Kunnan johdon tehtävänä on myös varmistaa, että varautumistyö ulotetaan kunnan kaikille toimialoille; poikkihallinnollisia varautumistarpeita unohtamatta.

Kuntien ilmastotyöstä tehdyn tutkimuksen valossa kunnan johdon rooli ilmastonmuutokseen varautumisen kehittämisessä on ratkaisevan tärkeä. Johdon motivaatio ja

sitoutuneisuus asian edistämiseen vaikuttavat merkittävästi myös siihen, miten varautumisteemat asemoituvat osaksi kuntaorganisaation sisäistä toimintakulttuuria ja arkisia puhetapoja (nk. agenda setting). Kunnan ulkoisella viestinnällä on tärkeä rooli ilmatoriskeihin varautumista tukevan yleisen tietoisuuden kehittämisessä.

Esimerkki: Uppsalassa tehdään systemaattista sopeutumistyötä

Ruotsissa Uppsala on profiloitunut viime vuosien aikana edelläkävijäksi kuntatasoisessa sopeutumisessa ilmastonmuutokseen. Kaupungilla ei ole erityistä sopeutumishjelmaa, vaan ilmastonmuutokseen liittyvät varautumis- ja sopeutumistoimet on integroitu systeemisesti osaksi kaikkien kaupungin toimialojen arkista toimintaa ja kehittämissuunnitelmia. Uppsala tekee ilmastoasioissa myös hyvin aktiivista yhteistyötä eri toimijoiden, kuten ympäröivien kuntien, yritysten, aluehallinnon toimijoiden ja yliopistojen kanssa.

Tulevaisuudessa Uppsala aikoo jatkaa sopeutumistoimien kehittämistä edelleen vahvistamalla erityisesti ekosysteemipalveluiden (esim. metsien ja puistojen) roolia sopeutumistoimenpiteissä. Tämä edellyttää yhteistyön kehittämistä esimerkiksi kaupungin ja sen lähialueiden maanomistajien kanssa.

Varautumistoimenpiteiden suunnittelussa ja budjetoinnissa olisi pystyttävä arvioimaan edes suuntaa antavasti, millaisia vahinkoja erilaiset ilmatoriskit voivat toteutuessaan aiheuttaa. Myös erilaisten varautumistoimenpiteiden kustannusten ja potentiaalisten taloudellisten hyötyjen hahmottaminen olisi tärkeää. Suunnittelun haasteena ovat kuitenkin usein monet avoimet kysymykset: Miten nopeasti ja millaisin seurauksin ilmastonmuutos etenee? Mihin riskeihin varautumiseen kannattaisi käyttää eniten resursseja? Entä millaisia sopeutumiskeinoja olisi kustannustehokkainta käyttää ja miten ne tulisi mitoitaa?

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat yhteiskuntataloudelliset vaikutukset muodostuvat monista erilaisista tekijöistä, kuten esimerkiksi haitallisista terveysvaikutuksista

sekä infrastruktuurille ja omaisuudelle aiheutuneista vahingoista. Erilaisten ilmatoriskien aiheuttamat kustannukset eivät jakaudu yhteiskunnassa tasaisesti. Niiden maksajina toimivat erilaisissa tilanteissa niin julkinen sektori, yritykset kuin yksityiset kansalaiset. Elinkeinoelämän eri toimialoilla ilmastonmuutoksen aiheuttamat kustannusvaikutukset jakautuvat hyvin erilaisin tavoin. Erityisen herkkiä aloja erilaisille ilmasto- ja sääriskeille ovat esimerkiksi maa- ja metsätalous sekä matkailu.

Vaikka ilmatoriskien taloudellisiin vaikutuksiin liittyvät tiedolliset epävarmuudet asettavat usein haasteita kuntien varautumistyön kehittämiseksi, ei täsmällisen tiedon puute saisi johtaa passivoitumiseen. On parempi tehdä asioita aktiivisesti parhaan mahdollisen tietämyksen valossa kuin kohdata tulevat haasteet tulevaa kehitystä ennakoimatta. Aktiivinen ja järkevästi mitoitettu varautuminen on pitkällä aikajänteellä todennäköisesti taloudellisesti kannattavampaa kuin ilmatoriskien kohtaaminen ilman varautumista.

Ruotsissa Sundsvallin kunnassa on arvioitu ilmastonmuutokseen liittyvien varautumistoimenpiteiden kannattavuutta sen perusteella, millaisia kustannuksia aiemmin esiintyneet sään ääri-ilmiöt ovat kunnassa aiheuttaneet ja millaisin toimenpitein niihin olisi voitu varautua. Näiden laskelmien pohjalta on havaittu, että monissa tapauksissa paremmalla varautumisella olisi voitu saada aikaan jopa huomattavia kustannussäästöjä.

Lahden sopeutumistoimenpiteitä ohjaa Lahden kestäväan energian ja ilmastomuutoksen toimenpidesuunnitelma, joka on toteutettu osana EU:n kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasitoumusta vuoteen 2030. Suunnitelma linjaa yli 90 toimenpidettä ilmastomuutokseen sopeutumiseksi tai varautumiseksi. Toimenpiteet liittyvät esimerkiksi hulevesien hallintaan, liikenteen kehittämiseen sekä tietoisuuden lisäämiseen.

Kaupungissa arvioitiin ilmastomuutosten riskit ja haavoittuvuudet toimialoittain tarkastelemalla niitä paikallisesti valittuihin sääilmiöihin. Ilmiöt valittiin laaja-alaisessa työryhmässä. Kaupunki harjoittelee säännöllisesti erilaisten häiriötilanteiden varalta, aiheina on ollut mm. laaja sähkökatko ja myrskyt. Alueellisia maanpuolustuskursseja tarjotaan henkilökunnalle ja neljän vuoden välein järjestetään ilmastomuutoksesta koulutusta koko henkilökunnalle.

Jatkossa ilmastoriskien ja niihin liittyvien varautumistoimenpiteiden kustannusvaikutusten arvioimiseksi on erittäin tärkeää kehittää yhä parempia ja tarkempia menetelmiä. Kustannus-hyötylaskelmien avulla voitaisiin selvittää sekä varautumistoimenpiteiden kustannuksia että toisaalta myös varautumattomuuden potentiaalisia kustannuksia.

Tulevaisuudessa sääriskeihin liittyvää vahinkotietoa keräävillä yrityksillä voi olla kasvava rooli ilmastomuutokseen liittyvien riskien kustannusten arvioinnissa. Esimerkiksi Norjassa on pilotoitu toimintatapaa, jossa vakuutusyhtiöt ovat jakaneet sään ääri-ilmiöihin liittyviä vahinkotietoaineistoja julkisen sektorin käyttöön. Tiedon avulla kunnissa on muodostunut tarkempi kokonaiskuva sään ääri-ilmiöiden yhteiskunnallisista ja taloudellisista vaikutuksista, mikä on hyvin tärkeä edellytys riskienhallintaan liittyvälle suunnittelulle ja päätöksenteolle. Vakuutusyhtiöiden korvaustietojen käyttämisestä on kokeiltu myös Suomessa tulvakartoituksiin liittyvissä riskiarvioinneissa.

Ilmastomuutokseen varautuminen kunnassa: strateginen johtaminen ja taloussuunnittelu

- » sisällytetään ilmastoriskeihin liittyvät tarkastelut osaksi kuntien valmiussuunnittelun ja jatkuvuudenhallinnan prosesseja
- » kehitetään paikallisiin olosuhteisiin liittyvien ilmastoriskien tunnistamista ja arviointia
- » harjoitellaan sää- ja ilmastoriskeihin liittyviin häiriötilanteisiin suunniteltuja toimintamalleja ja niiden johtamista (kunnan omissa tai muiden toimijoiden järjestämissä valmiusharjoituksissa)
- » huomioidaan ilmastoriskeihin varautumiseen liittyvät investointitarpeet osana taloussuunnittelua ja budjetointia
- » kiinnitetään huomiota varautumisen ja ilmastokestävyuden näkökulmiin kunnan hankintatoimessa
- » seurataan ja raportoidaan säännöllisesti ilmastoriskeihin liittyvän kehittämistyön toteutumisesta
- » kehitetään ilmastoriskeihin varautumiseen liittyvää tietoisuutta aktiivisen viestinnän keinoin
- » hyödynnetään aktiivisesti erilaisia kansainvälisiä ja kansallisia rahoitushakuja ja -kanavia, joiden avulla paikallista ilmastomuutokseen varautumista voidaan kehittää
- » osallistutaan aktiivisesti ilmastomuutokseen varautumiseen ja sopeutumiseen liittyviin alueellisiin, kansallisiin ja kansainvälisiin yhteistyöverkostoihin

Maankäytön suunnittelu, rakentaminen ja infrastruktuuri

Maankäyttöön ja rakentamiseen liittyvien suunnitteluratkaisujen aikajänteet ovat pitkiä, vuosikymmenistä jopa vuosisatoihin. Sen vuoksi suunnittelussa korostuu jo lähtökohtaisesti monien erilaisten kehityskulkujen ennakoiminen pitkälle tulevaisuuteen. Ilmastomuutos tuo pohdintoihin mukaan vielä yhden lisäelementin; miten muuttuvat ilmastolliset olosuhteet pitäisi huomioida yhdyskuntien suunnittelussa ja rakentamisessa?

Kunnilla on erittäin tärkeä rooli ilmastollisesti kestäväen yhdyskuntasuunnittelun edistämässä yleis- ja asemakaavoituksen tarjoamin keinoin. Suunnittelussa on tärkeää sovittaa yhteen hillinnän ja sopeutumisen tavoitteita. Hyvällä suunnittelulla voidaan sekä vähentää kasvihuonekaasupäästöjen määrää että edistää varautumista erilaisiin ilmastoriskeihin. Varautumista tukevassa kaavoituksessa on myös tärkeää säilyttää ja kehittää luonnon tarjoamia ekosysteemipalveluita, joilla voidaan lisätä merkittävästi yhdyskuntien ilmastokestävyyttä.

Monissa maankäytön suunnitteluun liittyvissä asioissa on tarpeellista tehdä kuntarajat ylittävää yhteistyötä. Tämä pätee myös moniin ilmastomuutokseen varautumiseen liittyviin teemoihin, kuten esimerkiksi valuma-alueita koskevaan tulvasuunnitteluun sekä liikennejärjestelmien suunnitteluun. Suurimmilla kaupunkiseuduilla maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimuksilla (MAL) on keskeisen tärkeä rooli ilmastotavoitteiden saavuttamisessa niin hillinnän kuin sopeutumisenkin osalta. Myös muissa kunnissa useamman kunnan voimien yhdistäminen sopeutumiseen liittyvän yhteistyön kehittämässä voi olla useissa tilanteissa perusteltua.

Rakentamisessa ja kiinteistönhoidossa ennakoivan suunnittelun merkitys kasvaa

Ilmastomuutos asettaa rakennusten kestävyydelle ja toimivuudelle tulevaisuudessa uudenlaisia haasteita, joita on huomioitava ennakoivasti sekä korjaus- että uudisrakentamiseen liittyvässä suunnittelussa. Ennakoinnin puuttuessa vaarana on, että rakenteisiin myöhemmin liittyvien ongelmien korjaaminen tulevaisuudessa on hyvin kallista tai jopa mahdotonta.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) on kehittänyt ilmastoviisaan alueen suunnittelukonseptin osana INTERREG-rahoitteista SMART-MR-hanketta. Yhteistyössä seudullisten asiantuntijoiden sekä kansainvälisten hankepartnerien kanssa kehitetty konsepti koostuu neljästä osa-alueesta: maankäyttö, asuminen, liikkuminen sekä palvelut ja elinkeinot. Konseptissa näitä osa-alueita tarkastellaan neljän kestävyysteeman kautta: ilmastomuutoksen hillintä, sopeutuminen, kiertotalous sekä sosiaalinen kestävyys ja terveys. Näin muodostuvan ristikkäisen analyysin pohjalta on laadittu noin 70 toimenpidekorttia, joiden kautta suunnittelussa voidaan edetä kohti ilmastoviisaalle alueelle asetettuja tavoitteita. Työkaluun voi tutustua tarkemmin osoitteessa <https://www.ilmastoviisasalue.fi/>

Muuttuvien ilmasto-olosuhteiden vaikutukset rakentamiseen ja kiinteistöjen ylläpitoon ovat hyvin moninaisia. Esimerkiksi lisääntynyt talviaikainen sulamisen ja jäätyminen vaihtelu rasittaa rakennusten julkisivuja, samoin tuuliselle säälle ominaiset viistosateet. Vuotuisen sadannan kasvu voi paikoitellen heikentää maaperän kantavuutta aiheuttaen rakennusten painumista ja sortumisvaurioita. Toisaalta myös erityisen kuivat olosuhteet voivat johtaa maan painumiseen pohjaveden pinnan laskemisen seurauksena.

Uudisrakentamisen suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota esimerkiksi materiaalivalintoihin sekä rakenteellisiin ratkaisuihin, jotka kestävät hyvin erityisesti lisääntyvää kosteusrasitusta. Esimerkiksi viistosateiden haitallista vaikutusta julkisivuihin voidaan vähentää uudensuunnitelluilla räystäätarvikkeilla. Myös tuulten voimistuminen, tuulensuunnissa ennakoitua pysyvämmät muutokset sekä hellekaudet ovat tekijöitä, joita on tarpeen mukaan huomioitava ilmastollisesti kestäväen rakentamisen suunnittelussa.

Viherrakenteista suojauskuria muuttuviin ilmasto-oloihin

Erilaisilla luontopohjaisilla ratkaisuilla on kasvava merkitys kaupunkikeskustojen ja muiden taajama-alueiden sopeutumisessa ilmastonmuutokseen. Puistot ja muut viheralueet toimivat runsaiden sademäärien viivyttäjinä sekä tarjoavat vilvoittavia varjoja paahtavien hellejaksojen aikana. Myös erilaiset viherkatot- ja seinät tarjoavat kaupunkisuunnittelulle mahdollisuuksia kaupunkivihreän määrän lisäämiseen. Varsinaisilta ilmatoriskeitä suojaavien vaikutusten ohella viherrakenteilla on myös monia myönteisiä terveysvaikutuksia, kuten esimerkiksi melun vaimentaminen sekä kaupunkien ilmanlaadun paraneminen.

Viheralueet hillitsevät osaltaan myös kaupungeissa ajoittain ilmenevää lämpösaarekeliä (urban heat island), jonka vallitessa kaupunkikeskustojen ilman lämpötila voi kohota selvästi korkeammalle verrattuna ympäröiviin alueisiin. Lämpösaarekkeet muodostuvat rakennusten, liikenteen ja teollisuuden tuottamasta hukkalämmöstä sekä kaupungin rakenteisiin varastoituneen auringonsäteilyn vapautumisesta. Lämpösaarekeliä on tutkittu mm. Helsingissä, Oulussa ja Turussa.

Viime vuosina monien suomalaisten kaupunkikeskustojen viheralueiden suunnittelussa on otettu käyttöön nk. viherkerroinmenetelmä. Se on työkalu, jota käyttämällä voidaan turvata viherrakenteiden riittävä mitoitus kortteli- tai tonttikohtaisesti. Mitoitukseen liittyvien tarpeiden määrittelyssä voidaan painottaa erilaisia kaupunkisuunnittelulle asetettuja toiminnallisia, ekologisia ja sosiaalisia tavoitteita. Suomessa viherkerroinmenetelmää on sovellettu mm. Helsingissä, Vantaalla, Turussa ja Tampereella.

Hulevesien hallinnassa tarvitaan uusia ratkaisuja

Sadannan ja erityisesti rankkasateiden yleistyessä taajama-alueiden hulevesien hallintaan on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota. Tiiviisti rakennettujen kaupunki- ja taajamaympäristöjen ongelmana ovat usein laaja-alaiset vettä läpäisemättömät pinnat, kuten asfaltoidut kadut ja piha-alueet. Estämällä sadevesien imeytymisen maaperään ne lisäävät huomattavasti pin-

tavaluntaa ja kuormittavat hulevesiverkostojen kapasiteettia. Sen ylittyessä vahingot voivat olla huomattavia etenkin silloin, kun suuret rakennusmassat altistuvat vesivahingoille.

Suomessa hulevesien johtaminen luonnonvesistöihin on varsin yleistä. Runsassateisina ajanjaksoina tämä voi aiheuttaa luonnonuomissa virtaamavaihteluista aiheutuvaa eroosiota sekä veden laadun heikkenemistä, sillä pintavaluntana kulkeutuva hulevesi kerää itseensä erilaisia epäpuhtauksia, ravinteita ja usein myös myrkyllisiä raskasmetalleja. Tästä syystä hulevesien hallintaan on ilmastonmuutoksen edetessä yhä tärkeämpää kehittää ratkaisuja, jotka perustuvat ensisijaisesti veden paikalliseen imeyttämiseen ja viivyttämiseen. Kaupunkivihreän ohella erilaiset biosuodatuskentät, hulevesikosteikat ja -altaat sekä vettä sitovien ja läpäisevien pintamateriaalien käyttö tarjoavat hulevesien hallintaan uusia vaihtoehtoja.

Vesistöjen syys- ja talvitulvat lisääntyvät

Ilmastonmuutoksen edetessä vesistöjen tulvimisilmiöt yleistyvät ja voimistuvat. Sadannan lisääntyminen voimistaa kausitulvia kaikkina vuodenaikoina, etenkin syksyisin ja talvisin. Keskilämpötilojen noustessa aiempaa suurempi osa sateesta saadaan etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa talvellakin vetenä, jolloin lumikertymät voivat talven aikana sulaa useita kertoja. Toisaalta lumikerroksen keskimääräisellä ohenemisella on kevättulvia heikentävä vaikutus. Sen sijaan Pohjois-Suomessa valtaosa lisääntyvistä talvisateista tulee edelleen lumena, mikä voi ainakin toistaiseksi pahentaa tulvimisongelmia.

Etelä-Suomen rannikolla merkittävä tulvariskejä lisäävä tekijä on jäätiköiden sulamisesta ja meriveden lämpölaajenemisesta aiheutuva merenpinnan nousu. Nykytasolla se on keskimäärin 5mm vuodessa, mutta jo tulevina vuosikymmeninä nousun ennakoitua olevan jo 10-20mm vuodessa. Pohjanlahden rannikolla maanpinnan kohoaminen kompensoi vielä toistaiseksi merkittävän osan merenpinnan noususta.

Kunnilla on erittäin tärkeä rooli tulvantorjunnan edistämässä sekä tulvavahinkojen minimoimisessa erityisesti maankäytön suunnittelun keinoin. Tulvien ennaltaehkäisyssä keskeisenä lähtökohtana toimii maankäyttö- ja

HULEVESIEN HALLINNAN KEINOT MONIPUOLISTUVAT – ESIMERKKEJÄ

Tukholma: biohiilen käyttö maa- ja viherrakentamisessa

Tukholman kaupunki on käyttänyt biohiiltä katu- ja viherrakentamisessa jo vuodesta 2009 lähtien. Puuaineksesta pyrolyysin avulla valmistettu biohiili pidättää hyvin huokoisena materiaalina tehokkaasti sekä ravinteita että vettä. Tästä syystä biohiili soveltuu hyvin sekä hulevesien suodattamiseen että imeyttämisen tarpeisiin. Lisäksi biohiili edistää myös ilmastonmuutoksen hillinnän tavoitteita toimimalla maaperässä hiilinieluna. Biohiilen ominaisuuksista (esim. eroosioherkkyys) ja käyttömahdollisuuksista tarvitaan edelleen lisätutkimusta. Pelkästään maanparannuskäyttöön sovellettuna biohiili on varsin kallis materiaali. Toisaalta esimerkiksi aktiivihieleen ja muihin erikoissuodatusmateriaaleihin verrattuna biohiilen hinta on kuitenkin varsin kilpailukykyinen. Biohiilen käyttökokeiluja on tehty myös Suomessa useilla paikkakunnilla, mm. pääkaupunkiseudulla, Turussa, Jyväskylässä ja Oulussa.

Jyväskylä: Green Street-pilotti hajautettuun hulevesien hallintaan

Jyväskylässä Puutarhakadulla on kokeiltu uudenlaisia ratkaisuja hulevesien hallintaan. Niin kutsuttua Green Street -menetelmää hyödyntävän suunnittelun pääperiaatteena on toiminut ajatus hajautetusta ratkaisusta, jossa hulevesien hallinta jaetaan useaan pienempään osajärjestelmään. Näitä ovat esimerkiksi hulevesipainanteet, erilaiset vettä läpäisevät pinnoitemateriaalit (esim. vettä läpäisevä asfaltti ja betonikiivi) sekä vettä viivyttävät ja puhdistavat kasvialustat, joissa on käytetty mm. biohiiltä. Kadun viherrakentamisessa on käytetty vaihteleviin olosuhteisiin sopeutuvia perennaistutuksia ja puita. Projektin suunnittelussa on huomioitu myös hulevesien määrän ja laadun seurantamahdollisuudet.

Vantaa: Hulevesitulva-altaiden ohjeelliset sijainnit yleiskaavaan

Vantaan kaupungin valmisteilla olevaan yleiskaavaehdotukseen on sisällytetty merkintöjä, joilla mahdollistetaan hulevesitulva-altaiden rakentaminen myöhemmin tarpeellisiksi katsottaviin kohteisiin. Altaita voidaan käyttää sekä etenkin uomien virtaamapiikkien tasaamisessa, mutta niitä voidaan tarvittaessa kehittää myös vedenlaatua parantaviksi rakenteiksi.

rakennuslain (MRL 132/1999, § 116 ja § 54) mukainen suunnittelu ja rakentamisen ohjaus. Ilmastomuutoksen ennakoitavat vaikutukset tulvariskeihin tärkeää on ottaa huomioon kattavasti erilaisissa maankäytön suunnitteluprosesseissa. Lähtökohtana kaikessa suunnittelussa tulee olla, että uusia tulvariskikohteita ei enää muodostu tulevaisuudessa lainkaan; tämä lähtökohta on nykyisin kirjattu myös valtakunnallisiin alueidenkäytön tavoitteisiin.

Akuuteissa tulvatilanteissa kuntien tulee turvata oman palvelutuotannon jatkuvuus sekä kunnan vastuulle kuuluvan infrastruktuurin ylläpitäminen. Lisäksi kunnat osallistuvat pelastustoiminnan tukemiseen esimerkiksi tarjoamalla huoltoa, majoitusta sekä tarvittaessa myös sosiaalisia ja psyykkisiä tukipalveluita. Tulvariskien kasvaessa on tärkeää, että eri toimijoiden välistä yhteistyötä tulvariskien hallintaan liittyvässä kehittämistyössä edelleen tiivistetään.

Sisämaan vesistöalueiden ja merenrannikon osalta yleisestä tulvariskien hallinnan suunnittelusta ja kehittämisestä vastaavat ELY-keskukset. Kiireellisistä ihmisten ja omaisuuden suojaamiseen liittyvistä tulvasuojelutehtävistä vastaa pelastusviranomaisen. Ilmatieteen laitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämä Tulvakeskus puolestaan vastaa vesitilanteiden seurannasta, tulvien ennustamisesta sekä niistä varoittamisesta.

Tulvariskit ovat toistaiseksi ainoita sää- ja ilmastoriskejä Suomessa, joiden hallinnassa taloudellisten näkökulmien tarkastelu on lakisääteistä; kaikkiin tulvariskien hallintasuunnitelmiin on tehtävä vähintään suuntaa antava kustannustarkastelu.

Vesihuollolle haasteita asettavat sekä runsaat sateet että kuivuus

Globaalisti tarkastellen Suomessa on varsin runsaat ja hyvälaatuiset vesivarannot. Ilmastomuutoksen eteneminen on kuitenkin tärkeää ottaa huomioon vesihuollon toimintavarmuuden kehittämisessä myös meillä. Etenkin rankkasateisiin liittyvät jätevesijärjestelmien ylivuototilanteet voivat aiheuttaa ympäristöhaitan lisäksi käyttöveden saastumistilanteita ja pahimmillaan myös laaja-

mittaisia vesiepidemioita. Ilmastomuutokseen liittyviä vesihuollon toimintavarmuutta uhkaavia häiriötilanteita aiheuttavat myös myrskyt, niihin liittyvät sähkökatkokset sekä tietoliikenteen katkokset.

Myös pitkät vähäsateiset kaudet voivat tulevaisuudessa aiheuttaa kasvavassa määrin ongelmia sekä yhdyskuntien vesihuollon järjestämiselle että maataloudelle. Kuivuuteen varautumisessa olennaisen tärkeä toimenpide on varavesilähteiden kartoittaminen ja sekä niiden käyttöönottovalmiuksien kehittäminen. Suurin riski kuivuuden aiheuttamien haittojen ilmaantuvuudelle on Etelä- ja Lounais-Suomessa järvi-altaiden vähäisyyden, pohjavesiesiintymien hajanaisuuden ja vesivarojen korkean hyödyntämistason vuoksi.

Ilmastomuutoksen etenemisen myötä vesihuollon toimintavarmuuden turvaamiseen on panostettava määrätietoisesti. Raakaveden mahdollisten laadullisten muutosten sekä veden saatavuusongelmien ennakointi on huomioitava etenkin uusien vesihuoltolaitosten suunnittelussa. Varautumistarpeiden mitoittamiseen vaikuttavat monet erilaiset tekijät, kuten esimerkiksi vesihuoltolaitoksen koko sekä paikalliset luonnonolosuhteet. Näistä tekijöistä riippumatta on olennaisen tärkeää, että erilaisiin häiriötilanteisiin varautumista edistetään vesihuollossa piirissä suunnitelmallisesti ja pitkäjänteisesti.

KUIVUUS-harjoitus. Laitilassa järjestettiin keväällä 2019 Suomen ensimmäinen kuivuuteen keskittyvä valmiusharjoitus. Sen toteutti Winland-tutkimushanke yhdessä Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ja Lounais-Suomen Aluehallintoviraston kanssa.

Valmiusharjoitus oli suunnattu erityisesti viranomaistahoille, mutta mukana oli myös yritysten edustajia. Harjoituksen keskeisenä tavoitteena oli lisätä osallistujien tietoutta kuivuuden vaikutuksista sekä toimenpiteistä niiden lieventämiseksi. Yhteensä harjoitukseen osallistui noin 40 edustajaa Vakka-Suomen kunnista, laajemmin Varsinais-Suomen alueelta sekä kansalliselta tasolta. Harjoitukseen liittyneessä työpajassa laadittiin noin 20 erilaista toimenpidesuosituksia kuivuuden hallintaa liittyen. (Ks. liite ”KUIVUUS-hankkeen loppuraportti)

Mikkelin kaupunki on osana laajempaa pinta- ja pohjavesitutkimusta selvittänyt kaupungin pohjavesien riittävyttä, mahdollisia riskejä sekä ilmastonmuutoksen vaikutusta pohjavesien määrään ja laatuun. Hankkeessa tutkittiin sitä, että onko Hanhikankaan pohjavesialueella sijaitseva Likolampi riski raakavedelle kun tulevaisuudessa kasvava hulevesien määrä vaikuttaa Hanhikankaan pintavesien laatuun.

Sähkönjakelun toimintavarmuutta on edelleen kehitettävä

Suomalaisen yhteiskunnan sähkönkulutus on edelleen kasvamassa. Erilaisten toimintojen ja palvelujen digitalisoinnin myötä myös yhteiskunnan sähköriippuvuus lisääntyy. Esimerkiksi tieto- ja puhelinliikenteen, kaukolämmön jakelun sekä monien logististen järjestelmien toiminta perustuu sähkön häiriöttömään saatavuuteen. Sähköriippuvuuteen sisältyy riskejä, jotka toteutessaan voivat halvaannuttaa monia elintärkeitä toimintoja. Sähköenergiaan liittyvän huoltovarmuuden näkökulmasta olennainen tekijä on myös se, että noin neljäsosa käyttämästämme sähköstä tuodaan maamme rajojen ulkopuolelta.

Ilmastonmuutokseen liittyvien sääilmiöiden voimistuminen asettaa haasteita sähkönjakelun toimivuudelle. Myrskyjen kaatamat puut aiheuttavat häiriöitä erityisesti keski- ja pienjänniteverkossa. Myös räntälumi, tykkylumi sekä poikkeuksellisen suuret lumimäärät aiheuttavat sähkökatkoja painamalla puita kiinni ilmajohtoihin. Rannikkokunnissa ongelmia sähköverkoston toimintaan voi aiheuttaa myös merenpinnan nousu, mikäli sähkökaapeleita on sijoitettu maanalaisiin tunneleihin.

Sähkökatkoihin varautumisessa olennaisen tärkeä toimenpide on turvata kriittisten kohteiden energiansaanti erilaisten varavoimajärjestelmien avulla. Kunnissa sähköenergian saannin kannalta erityisen kriittisiä kohteita ovat etenkin sairaalat ja terveyskeskukset, vanhainkodit, vesi- ja jätevesilaitokset, paloasemat sekä päiväkodit ja koulut. Myös kunnan johtoryhmän sähkönsaanti on turvattava niin, että kriisitilanteiden johtamista pystytään

toteuttamaan tehokkaasti. Erilaisissa kohteissa käytettävät varavoimajärjestelmät voivat olla joko kiinteitä tai siirrettäviä. Olennaista on, että varavoima toteutetaan täysin itsenäisesti toimivina järjestelminä, joissa ohjauksen, polttoaineensaannin ja jäähdytyksen on toimittava muista laitteista tai energialähteistä riippumatta. Lisäksi on erittäin tärkeää, että varavoimajärjestelmiä huolletaan ja testataan säännöllisesti.

Vuonna 2013 voimaan astunut sähkömarkkina-laki velvoittaa sähkönsiirtoyhtiöitä parantamaan sähkönjakelun toimitusvarmuutta vuoteen 2028 mennessä. Velvoitteen saavuttamiseksi olennaisin toimenpide on keskijänniteverkon ilmakaapeleiden korvaaminen maakaapeleilla. Vaihtoehtoisesti ilmakaapeleita voidaan osittain siirtää myös liikenneväylien varteen, jolloin kaapeleiden investointi- ja korjauskustannukset jäävät maakaapelointiin verrattuna pienemmiksi. Yhtiöt voivat hakea lisää aikaa investoinneilleen enintään vuoden 2036 loppuun saakka, mikäli ne joutuvat kaapeloimaan jakeluverkkojaan keskimääräistä enemmän.

Liikenteessä hankalat kelit yleistyvät

Liikennettä koskevien sää- ja ilmatoriskien hallinta kytkeytyy monin tavoin yhteiskunnan kokonaisturvallisuuteen ja toimintavarmuuteen. Sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen voi lisätä liikenteessä tapahtuvia onnettomuuksia sekä aiheuttaa ongelmia etenkin joukkoliikenteen ja logististen järjestelmien aikatauluissa. Näistä aiheutuvat yhteiskunnalliset vaikutukset ja kustannukset voivat olla varsin huomattavia, mikäli sään ääriolosuhteet yleistyvät ennakoitusti.

Talvisin tieliikenteen erityisiä riskitekijöitä ovat poikkeuksellisen voimakkaat lumipyryt sekä jäätävien sateiden yleistyminen. Vaihtelevat sademäärät sekä talvilämpötilojen vaihtelu nollan molemmin puolin asettavat haasteita liikenneväylien kunnossapidolle ja aiheuttavat myös tierakenteiden eroosiota. Lisääntyvä talviliukkaus lisää myös jalankulkijoiden liukastumisriskejä oleellisesti. Lämpimien talvien yleistyessä ja sadannan kasvaessa sorateiden kelirikkokaudet voivat pidentyä huomattavas-

ti. Kesällä kuivuudesta aiheutuva pohjavesien pintojen laskeminen voi puolestaan aiheuttaa painumia etenkin alemman asteen tieverkostossa.

Suomessa tieliikenteen yksi merkittävä haavoittuvuus-tekijä liittyy tie- ja katuverkoston heikkoon kuntoon.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamien rasiustekijöiden lisääntyessä sekä tiestön ja katujen kunnon heikentyessä entisestään vaarana on, että liikenteen sujuvuus ja turvallisuus kärsivät tulevaisuudessa oleellisesti.

Ilmastonmuutokseen varautuminen kunnassa: maankäytön suunnittelu, rakentaminen ja infrastruktuuri

- » **Huomioidaan tunnistetut ilmatoriskit mahdollisimman kattavasti kaikessa maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa**
- » **Edistetään kaupunkikeskustojen ja muiden taajama-alueiden ilmastokestävyyttä erilaisin luontopohjaisiin ratkaisuihin (esim. viheralueet, -seinät- ja -katot)**
- » **Edistetään luopumista hulevesien johtamisesta jätevesiviemäriin esimerkiksi kehittämällä ja ottamalla käyttöön hulevesien paikalliseen viivyttämiseen ja imeyttämiseen liittyviä ratkaisuja**
- » **Huomioidaan ilmatoriskit kiinteistönhoidossa ja siihen liittyvien kehittämistarpeiden arvioinnissa**
- » **Kartoitetaan vaihtoehtoisia liikennereittejä ja -muotoja äkillisten sään ääri-ilmiöiden aiheuttamien häiriötilanteiden varalta**
- » **Turvataan kriittisten kohteiden energiahuolto joko kiintein tai siirrettävin varavoimajärjestelmin ja pidetään yllä ko. järjestelmien toimintavalmiutta**
- » **Varmistetaan varavedenottamoiden kapasiteetin riittävyys ja käyttövalmius mahdollisten vesihuollon häiriötilanteiden varalta**

Ympäristönsuojelu ja ympäristöterveys

Ilmastonmuutos näkyy myös elinympäristöjen ja lajiston muutoksina

Ilmastonmuutos aiheuttaa huomattavia muutoksia eri eläin- ja kasvilajien sekä luontotyyppeiden levinneisyyksissä. Nämä muutokset näkyvät jo selvästi suomalaisessa luonnossa esimerkiksi niin, että eteläistä alkuperää oleva lajisto on runsastunut ja levittäytynyt aiempaa pohjoisemmille leveysasteille. Sen sijaan monille pohjoisen viileisiin ilmasto-olosuhteisiin sopeutuneille lajeille ilmaston lämpeneminen on todellinen kohtalonkysymys, koska leviämistilaa ei juurikaan ole.

Elinympäristöjen ja lajiston ekologisilla sopeutumishaasteilla on myös huomattavia yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat etenkin maa- ja metsätalouteen sekä riistanhoitoon. Kunnat voivat vaikuttaa tehokkaimmin haitallisiin elinympäristö- ja lajistomuutoksiin edistämällä ekologista monimuotoisuutta ylläpitäviä maankäyttöratkaisuja. Näin voidaan vahvistaa ilmastonmuutoksesta kärsivien lajien elinvoimaisuutta ja myös mahdollisuuksia siirtyä uusille elinalueille

Vieraslajit, kasvitaudit ja hyönteistuhot muokkaavat ekosysteemejä

Lämpenevän ilmaston myötä Suomeen leviää uusia kasvi- ja eläinlajeja. Osa niistä leviää aggressiivisesti vallaten alaa alkuperäiseltä lajistolta ja heikentäen näin luonnon monimuotoisuutta. Vieraslajit voivat aiheuttaa maa- ja metsätaloudessa huomattavia taloudellisia menetyksiä esimerkiksi uusien rikkakasvilajien leviämisen myötä. Joillakin vieraslajeilla on myös ihmiseen kohdistuvia haitallisia terveysvaikutuksia (esim. jättiputki).

Ilmaston lämpeneminen kiihdyttää suomalaisten metsä- ja peltoekosysteemien biologista perustuotantoa. Puuston kasvua ja viljelykasvien satoa voivat kuitenkin osaltaan hillitä muuttuvien olosuhteiden mukana tulevat uudet kasvitaudit. Lämpimät ja kosteat olosuhteet suosivat etenkin homeita, jotka voivat aiheuttaa lisääntyvässä määrin ongelmia hyötykasvien tuotannossa. Myös metsäluonnossa ilmastonmuutos merkitsee sekä uusien tautien ilmaantumista että jo olemassa olevien tautien

voimistumista ja leviämistä yhä pohjoisemmaksi (esim. juurikäävän aiheuttama kuusen tyvilaho sekä männyn tyvitervastauti).

Erilaiset hyönteispopulaatiot ovat aiheuttaneet viime vuosikymmeninä laajoja metsätuhoja mm. Keski-Euroopassa. Ilmaston lämpenemisen myötä vaarana on, että metsien hyönteistuhot lisääntyvät myös Suomessa. Meillä metsätalouden yksi keskeinen haavoittuvuustekijä on se, että puuntuotanto on keskittynyt vahvasti vain kahteen puulajiin, kuuseen ja mäntyyn. Yksipuolinen puustorakenne altistaa metsät herkästi vakaville ja pahimmillaan hyvin kokonaisvaltaisille tuhoille. Hyönteistuhojen ennaltaehkäisemisessä yksi tärkeimmistä keinoista on kehittää sekä metsien että kaupunkialueiden puuston lajivalikoimaa nykyistä monipuolisemmaksi.

Tulevaisuudessa metsien hyönteistuhojen lisääntymistä voivat aiheuttaa sekä olemassa olevien hyönteiskantojen kasvu sekä uusien lajien leviäminen Suomeen. Nykyisin suurimpia tuhoja aiheuttavat tukkimiehentäi, mäntypistiäinen sekä erilaiset kaarnakuoriaiset. Tulevaisuudessa esimerkiksi yöperhosiin kuuluvien lehti- ja havununan populaatioiden ennakoitaan yleistyvän Suomessa. Kyseiset lajit ovat aiheuttaneet mm. Pohjois-Amerikassa ja Keski-Euroopassa laajoja metsätuhoja. Toistaiseksi on kuitenkin epävarmaa, miten laajamittaisia metsävahinkoja lehti- ja havununna voivat Suomen olosuhteissa tulevaisuudessa aiheuttaa.

Turun kaupunkipuulinjauksessa puita on tarkasteltu kulttuurihistorian, kaupunkikuvan, monimuotoisuuden, puulajiston, rakentamisen ja ylläpidon sekä omaisuuden rahallisen arvon ja hyötyjen näkökulmista. Linjauksissa on arvioitu muuttuvia ilmasto-olosuhteita ja mm. puiden tautien ja tuholaisien mahdollista lisääntymistä. Linjauksessa todetaankin tarve nykyisin istutettavan puulajiston tarkistamiseen.

Veden laatua on tarkkailtava aktiivisesti

Rankkasateiden ja tulvien lisääntyessä erilaiset mikrobit ja muut epäpuhtaudet aiheuttavat herkästi talousveden saastumiseen liittyviä ongelmia. Toisaalta myös pitkät

kuivuus- ja hellekaudet voivat heikentää veden laatua. Lämpimissä olosuhteissa vesijärjestelmien mikrobikasvu voi kiihtyä etenkin legionella- ja kampylobakteerien osalta. Myös tulvatilanteissa veden hygieenisen laadun tarkkailu on tärkeää, etenkin jos pintavettä käytetään raakavetenä.

Ilmastonmuutos vaikuttaa monin eri tavoin myös luonnonvesistöihin. Keskilämpötilan nousu vauhdittaa haitallisten leväkukintojen muodostumista sekä erilaisten bakteeri- ja sienikantojen kasvua. Vesistöjen rehevöityminen kiihdyttää etenkin myrkyllisten sinileväkukintojen muodostumista. Ilmastonmuutoksen voimistamisen hellekausien myötä uimarannoilla voivat yleistyä myös Vibrio-sukuun kuuluvien bakteerien aiheuttamat infektiot.

Metsäpalojen riski kasvaa ja siitepöly kiusaa allergikkoja

Suomessa suuret metsäpalot ovat nykyisin harvinaisia. Tärkeimpiä syitä hyvään tilanteeseen ovat paloihin liittyvä satelliittiseuranta, palonalkuja kartoittavat tähystyslennot, aktiivinen sopimuspalokuntatoiminta sekä tiheä metsäautotieverkosto. Pidentyvien hellejaksojen ja niihin liittyvän kuivuuden yleistyessä riski suurpalojen muodostumiselle kasvaa kuitenkin myös meillä. Myös maam-

me rajojen ulkopuoliset metsäpalot voivat aiheuttaa ajoittaisia terveyshaittoja etenkin hengitystiesairauksista kärsiville.

Tulevaisuudessa siitepölykausien ennakoidaan pidentyvän ja siitepölymäärien kasvavan. Tutkimusten mukaan esimerkiksi koivun siitepölymäärä on lisääntynyt jo tähän mennessä tapahtuneen ilmaston lämpenemisen seurauksena. Lisäksi siitepölyjen allergeenisuus eli kyky tuottaa ihmiselle oireita voi kasvaa aiempaa lämpimämmässä olosuhteissa. Suomeen leviävien uusien kasvien joukossa on oletettavasti myös uusia allergisoivia lajeja.

Ilmastonmuutos voi heikentää myös sisäilmaa

Ilmastonmuutoksen eteneminen lisää rakennusten altistumista kosteus- ja homevaurioille. Etenkin talviaikaisten vesisateiden yleistyessä rakennusten ulkoseinärakenteet ja perustukset eivät ehdi kuivumaan yhtä hyvin kuin aiemmin. Tämä voi osaltaan lisätä hengitysilman laatua heikentävien mikrobikasvustojen määrää rakennuskannassa ja aiheuttaa eriaikaisia sisäilmaongelmia. Niiden välttämiseksi rakennusten rakenteiden ja ilmanvaihdon suunnittelussa on pyrittävä edistämään ratkaisuja, jotka edistävät sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin.

Ilmastonmuutokseen varautuminen kunnassa: ympäristönsuojelu ja ympäristöterveys

- » edistetään lajien luontaisia esiintymisalueita säilyttäviä maankäytöllisiä ratkaisuja (esim. luonnonsuojelualueiden verkostot ja muut ekologiset käytävät)
- » edistetään metsien ja puistoalueitten monilajisuutta tuhohyönteisten, kasvitautien ja myrskytuhojen vaikutusten vähentämiseksi
- » tehostetaan vieraslajien torjuntaan liittyviä toimenpiteitä
- » edistetään erilaisten vesiepidemioiden ennaltaehkäisemistä tukevia toimenpiteitä (esim. vedenottamoiden sekä uimarantojen veden laaduntarkkailu)
- » varmistetaan ympäristöterveydenhuollon häiriötilannesuunnitelmien sisällöllinen kattavuus ja ajantasaisuus ilmatoriskeitä liittyvien teemojen osalta
- » arvioidaan ilmastonmuutoksen aiheuttamia haittavaikutuksia sekä ihmisten että eläinten elinympäristöjen terveyteen ja toimitaan aktiivisesti kyseisten haittojen vähentämiseksi

Sosiaali- ja terveystalvet

Ilmastonmuutoksen vaikutukset voivat heijastua monin eri tavoin ihmisten terveydentilaan. Globaalissa tarkastelussa Suomella on kuitenkin verrattain hyvät lähtökohdat varautua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin terveysvaikutuksiin. Edesauttavia tekijöitä ovat tässä suhteessa keskimääräistä viileämmät ilmasto-olosuhteet sekä terveydenhuollon ja muun infrastruktuurin suhteellisen korkea taso. Toisaalta meneillään oleva väestön ikään-tyminen kehitys sekä siitä aiheutuva pitkäaikaissairauksien yleistymisen lisäävät suomalaisten väestötasoista altistumista ilmastonmuutoksen haitallisille vaikutuksille.

Ilmastonmuutokseen varautumisessa on tärkeää huomioida myös sosiaalisen tasa-arvon toteutuminen. Erilisten väestöryhmien valmiudet ja mahdollisuudet varautua ja sopeutua ilmastonmuutokseen eivät ole samalla tasolla. Sen vuoksi ilmastonmuutokseen liittyvät varautumis- ja sopeutumistoimet tulee kohdentaa terveydenhuollon ja sosiaalipalvelujen toimialalla erityisesti haavoittuvimpiin ihmisryhmiin, kuten esimerkiksi vanhuksiin, lapsiin sekä kroonisesti sairaisiin. Myös vähävaraisuus voi olla monissa tilanteissa tekijä, joka heikentää merkittävästi ihmisten omatoimisen varautumisen mahdollisuuksia.

Ilmastonmuutokseen liittyvien terveysvaikutusten ohella varautumisesta tarvitaan myös terveydenhuollon palveluiden jatkuvuuden turvaamiseksi. Terveydenhuollon palvelujen toimintavarmuus on turvattava kaikissa olosuhteissa ennakoivien varautumistoimenpitein. Esimerkiksi voimakkaisiin myrskyihin liittyvät sähkö- ja tietoliikennekatkokset voivat aiheuttaa ongelmia esimerkiksi potilastietojärjestelmissä, lääkinnällisten laitteistojen toimivuudessa ja vesihuollossa. Erilaiset ilmastokriisit voivat aiheuttaa myös katkoksia erilaisten lääkkeiden ja lääkinnällisten laitteiden toimitusketjuissa.

Ilmastonmuutoksen voimistamat sään ääri-ilmiöt voivat aiheuttaa äkillisiä kriisi- ja häiriötilanteita. Pahimmillaan ne voivat vaarantaa sekä asukkaiden turvallisuuden että kriittisten peruspalvelujen saatavuuden. Suomessa esimerkiksi voimakkaat tulvat ja myrskyt, pitkäkestoiset sähkökatkot sekä vesihuollon järjestämiseen liittyvät häiriöt ovat tilanteita, joissa voidaan tarvita tilapäisiä yhteiskunnan tukitoimia. Näissä tilanteissa kuntien so-

siaalipalveluilla voi olla tärkeä rooli varsinkin silloin, kun kriisin hoitaminen edellyttää evakuoitilojen tai ihmisten psykososiaalisen tuen järjestämistä.

Suomen Akatemia rahoittaa vuosina 2020–2023 Ilmastonmuutos ja terveys (CLIHE) tutkimusohjelmaa, jossa tuotetaan tietopohjaa ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksiin liittyvälle sopeutumiselle. Tuotettavan tiedon avulla voidaan ennakoita nykyistä paremmin sekä ilmastonmuutoksen aiheuttamia terveysvaikutuksia että niiden aiheuttamia taloudellisia riskejä ja epävarmuuksia.

CLIHE-ohjelman [www-sivu:](https://www.aka.fi/fi/tiedepoliittinen-toiminta/akatemiaohjelmat/toiminnassa/clihe/)

<https://www.aka.fi/fi/tiedepoliittinen-toiminta/akatemiaohjelmat/toiminnassa/clihe/>

Hellejaksot vaivaavat etenkin vanhuksia ja pitkäaikaissairaita

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen selvityksen mukaan kesän 2018 pitkä hellejakso aiheutti noin 380 ihmisen ennen aikaisen kuoleman. Yli 65-vuotiaiden päivittäinen kuolleisuus nousi hellejakson aikana 14 %. Pitkiin hellekausiin varautuminen on noussut viime vuosina yhä tärkeämmäksi teemaksi sosiaali- ja terveydenhuollon palvelujen kentällä.

Hellekausiin varautumisessa erityistä huomiota tarvitaan liikuntarajoitteisten ihmisten ympärivuorokautiseen hoitoon ja hoivaan tarkoitetuissa tiloissa, joissa ei ole koneellista jäähdytystä. Myös kotihoidon ja kotisairaanhoidon asiakkaiden asuntojen lämpötilojen seuranta on tärkeää tehostaa. Sairaaloitten ja muiden hoitolaitosten lääkehuoneiden lämpötila on pidettävä riittävän matalana lääkkeiden säilyvyyden turvaamiseksi. Korkeiden lämpötilojen aiheuttamia haitallisia terveysvaikutuksia voidaan lieventää pitkällä aikavälillä etenkin kaupunki- ja rakennesuunnittelun sekä korjausrakentamisen tarjoamin keinoin.

Helteisiin varautuminen Stadin sotessa

Kesän 2018 pitkä hellejakso nosti esille tarpeen kehittää terveydenhuollon hoitotilojen lämpötilahallintaa. Syksyllä 2018 Helsingin sosiaali- ja terveystoimessa perustettiin ilmastonmuutokseen sopeutumisen työryhmä. Kesän kokemusten pohjalta Stadin sotessa Helsingissä käynnistettiin suunnitteluprosessi, jossa tunnistettiin mm. seuraavat toimenpiteet hellejaksoihin varautumiseksi terveydenhuollossa:

- » **hoitotilojen jäädytystarpeisiin liittyvien kriittisten kohteiden kartoitus ja toimintasuunnitelmien laatiminen**
- » **hellekausiin liittyvän ohjeistuksen laatiminen hoitotyöntekijöille**
- » **tilojen tehostettu lämpötilaseuranta**
- » **auringonsuojaverhojen ja -kalvojen käyttöönottokokeilut (esimerkiksi Laakson sairaalassa Helsingissä)**
- » **siirrettävien jäädytyslaitteiden hyödyntäminen**
- » **energiätehokkaiden jäädytysratkaisujen suunnittelu ja toteuttaminen hoitotilojen peruskorjausten yhteydessä (esim. aurinkosähkön hyödyntäminen)**
- » **kausiluonteisten helletyöntekijöiden palkkaaminen lämpötilojen seurannan ja jäädytysratkaisujen toteuttamisen tehtäviin**

(Helsingin kaupunki 2018)

Eläinvälitteiset taudit

Ilmastonmuutoksen edetessä eläimistä ihmiseen siirtyvät tartuntataudit yleistyvät. Kyseiset taudit ovat bakteeri-, virus- tai loistauteja, jotka siirtyvät ihmisiin esimerkiksi hyttysen piston tai puutiaisen pureman kautta. Ilmastonmuutoksen edetessä Suomessa nykyisin jo esiintyvien eläinvälitteisten tautien lisäksi maahamme voi levitä tulevaisuudessa myös kokonaan uusia tauteja. Myös matkailussa eläinvälitteisten tautien tartuntariskit kasvavat, kun esimerkiksi denguekuumeen ja muiden trooppisten hyttystautien esiintymisalueet laajenevat.

Suomessa eläinvälitteisten tartuntatautien tilannetta seurataan THL:n ja Ruokaviraston yhteistyönä. Ilmaston lämpenemisen seurauksena borreliosis ja puutiaisaivotulehdusta (TBE) levittävien punkkien levinneisyysalue ja populaatiokoot ovat kasvaneet maassamme huomattavasti 2000-luvun kuluessa. Puutiaisen aiheuttamien aivotulehdustapausten määrä on ollut Suomessa viime vuosina keskimäärin 60-80. Toinen Suomessa merkittävä ja ilmastonmuutoksen myötä todennäköisesti yleistyvä eläinvälitteinen tartuntatauti on myyräkuume.

Eläinvälitteisten tautien torjuntaa voidaan edistää parhaiten vaikuttamalla ihmisten tietoisuuteen ja käyttäytymiseen viestinnällisin keinoin; erityisesti oikeanlaisiin suojautumiskeinojen esilletuominen on tärkeää. Lisäksi eläinvälitteisiin tartuntatauteihin varautumista voidaan kehittää sairastuneiden ihmisten ja tautia levittävien eläinten seurannalla. Näin voidaan edistää epidemioiden ja uusien tautiuhkien varhaista toteamista sekä riskiryhmien tunnistamista.

Liukastumisten aiheuttamat tapaturmat

Suomessa tapahtuu vuosittain kymmeniä tuhansia liukastumisten aiheuttamia tapaturmia. Ilmastonmuutoksen myötä katujen, teiden ja piha-alueiden liukkauden ennakoidaan lisääntyvän, kun talviset lämpötilat vaihtelevat aiempaa useammin nollan molemmin puolin. Myös koulujen ja päiväkotien pihilla olevat kaltevat pinnat sekä erilaiset ulkoliikunta- ja leikkirakenteet ovat usein haastavia kohteita liukkaudentorjunnan kannalta. Nopeat kelimuutokset asettavat haasteita kulkuväylien kunnossapidolle ja lisäävät erilaisiin liukastumisiin liittyvien tapaturmien riskiä. Lisähaasteita kunnossapidolle aiheuttaa myös se, että erilaiset liukkaudentorjuntaan käytettävät aineet kuormittavat yleisesti maaperää ja vesistöjä sekä vahingoittavat kasvillisuutta.

Kuntien näkökulmasta liukkaiden talvikelien yleistyminen on varsin merkityksellinen asia, sillä kyse on sekä asukkaiden turvallisuudesta että huomattavista kustannusvaikutuksista talvikunnossapitoon ja terveydenhuoltoon liittyvässä resursoinnissa. Kunnat ovat myös juridisessa vastuussa kunnossapitovastuullaan olevilla alueilla tapahtuvista tapaturmista, mikäli niiden todetaan aiheutuneen riittämättömistä kunnossapitotoimenpiteistä.

Pimeys väsyttää, ilmastokriisi ahdistaa

Tutkimusten mukaan noin 40 % suomalaisista kokee talvisin pimeyteen liittyviä oireita, jotka ilmenevät esimerkiksi väsymyksenä ja uniryhtiin liittyvinä ongelmina. Varsinaista kaamosmasennusta sairastaa kuitenkin huomattavasti harvempi, vain noin 1 % väestöstä. Tulevaisuudessa nämä oireet voivat lisääntyä varsinkin eteläisessä Suomessa, jossa talvien yleistyvä lumettomuus sekä pilvisyyden määrän lisääntyminen vähentävät valoisuutta.

Ilmastomuutoksen eteneminen aiheuttaa monissa ihmisissä eriasteista stressiä ja ahdistusta. Etenkin lapsilla ja nuorilla ilmastomuutokseen liittyvät synkät tulevaisuuden näkymät voivat kasvattaa huolien kuormaa kohtuuttoman suureksi. Sosiaali- ja terveyspalveluiden kehittämisessä on tärkeää varmistaa, että ilmastoahdistukseen liittyviä psyykkisiä oireita osataan tunnistaa ja hoitaa riittävin resurssein.

Ilmastomuutokseen varautuminen kunnassa: sosiaali- ja terveyspalvelut

- » **selvitetään erityisesti riskiryhmiin kuuluvien ihmisten haavoittuvuutta ja altistumista erilaisille sään ääri-ilmiöille**
- » **laaditaan konkreettiset toimintasuunnitelmat, joilla riskiryhmien altistumista ja haavoittuvuutta pyritään ennaltaehkäisemään ja lieventämään**
- » **edistetään terveyden- ja sosiaalihuollon yksiköiden varautumista sään ääri-ilmiöistä aiheutuviin häiriötilanteisiin varmistamalla etenkin varavoima- ja varavesijärjestelmien toimivuus ja kapasiteetin riittävyys**
- » **tehostetaan talviliukkaudesta ja sen vaaroista tiedottamista**
- » **edistetään asukkaiden tietoisuutta ilmastomuutoksen aiheuttamista terveysriskeistä sekä niihin varautumisesta viestinnällisin keinoin**
- » **seurataan ilmastomuutoksen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ihmisten terveyteen erilaisia ympäristö- ja terveyssektorin tiedonkeruujärjestelmiä hyödyntäen**

Sivistystoimiala

Sivistystoimialalla on tärkeä tehtävä ilmastokasvatuksen ja yleisen ilmastotietoisuuden edistämässä. Ilmastokasvatuksen yleisenä tavoitteena on edistää kansalaisten tietoja ja taitoja ilmastonmuutokseen liittyen. Tiedolliset tavoitteet liittyvät ensisijaisesti ilmastonmuutoksen ilmiötasoiseen ymmärtämiseen sekä luonnontieteiden että yhteiskunnallisen kehityksen näkökulmista. Taitojen osalta keskeisenä tavoitteena on edistää kansalaisten valmiuksia edistää hillintään ja sopeutumiseen liittyviä toimenpiteitä omassa elinpiirissään.

Suomessa ilmastonmuutosteemat sisällytettiin v. 2016 osaksi perusopetuksen opetussuunnitelmia. Tämän seurauksena ilmastoteemojen opetus on muuttunut kouluissa huomattavasti aiempaa kattavammaksi ja systemaattisemmaksi. Toistaiseksi opetuksen sisällöissä ovat kuitenkin painottuneet vahvasti hillintään liittyvät näkökulmat sekä ilmastonmuutoksen luonnontieteellisen taustan hahmottaminen.

Tutkimusten perusteella ilmastokasvatus on kaikkein toimivinta ja hyödyllisintä silloin, kun siinä keskitytään mahdollisimman käytännönläheisiin, henkilökohtaisiin ja paikallisiin teemoihin. Etenkin lasten ja nuorten ilmastokasvatuksessa on tärkeää painottaa ratkaisukeskeistä ja

toivoa ylläpitävää otetta, jossa korostuu vaikuttaminen ja omatoiminen vastuunotto. Parhaimmillaan myös sopeutumiseen liittyvällä ilmastokasvatuksella onnistutaan rakentamaan aktiivista paikallista toimijuutta, jolla voidaan osaltaan lieventää ihmisten kokemaa ilmastoahdistusta.

Ilmastonmuutoksen edetessä on tärkeää, että sopeutumiseen ja varautumiseen liittyvien teemojen käsittelyä lisätään eri koulutustasojen ja oppilaitosten opetussisällöissä. Perusasteen ja toisen asteen koulutuksen ohella näitä näkökulmia on tärkeää sisällyttää myös erilaisiin aikuis- ja täydennyskoulutuksiin sekä työelämän organisaatioiden kehittämiseen. Lisäksi nuorisotyössä sekä erilaisten kulttuuripalveluiden sisällöissä on mahdollista tuoda esille paikalliseen sopeutumiseen ja varautumiseen liittyviä teemoja.

Sään ääri-ilmiöiden aiheuttamat häiriötilanteet voivat asettaa tilapäisiä haasteita myös koulutuspalvelujen jatkuvuudelle. Pitkittyneet sähkökatkot, vesihuollon katkokset sekä vaikeisiin keliolosuhteisiin liittyvät koulukuljetusten järjestämisen ongelmat ovat esimerkkejä tilanteista, joissa joudutaan usein pohtimaan vaihtoehtoisia tapoja opetuksen järjestämiselle. Ennakoivan varautumissuunnittelun avulla voidaan varmistaa, että erilaiset häiriötilanteet eivät aiheuta merkittävää ja pitkäkestoista haittaa opetuksen järjestämiselle.

Ilmastonmuutokseen varautuminen kunnassa: sivistys- ja koulutuspalvelut

- » **kehitetään varautumiseen ja sopeutumiseen liittyvien kasvatuksellisten näkökulmien aktiivista esilletuomista kouluissa, muissa oppilaitoksissa ja työelämässä**
- » **tuetaan paikallista aktiivista toimijuutta ilmastonmuutokseen varautumiseen ja sopeutumiseen liittyvissä teemoissa etenkin nuorisotyössä**
- » **varmistetaan koulujen ja muiden oppilaitosten varautumissuunnitelmien sisällöllinen kattavuus ja ajantasaisuus ilmatoriskeihin liittyvien teemojen osalta**

Ilmastonmuutoksen globaalit heijastevaikutukset – esimerkkejä

Globalisoituneessa maailmassa monet maantieteellisesti etäiset ilmiöt ja tapahtumat ulottavat vaikutuksensa usein hyvin laajalle alueelle. Esimerkiksi ilmastonmuutokseen liittyen näitä niin kutsuttuja heijastevaikutuksia on tunnistettu lukuisia. Tässä oppaassa on nostettu esille muutamia aiheeseen liittyviä teemoja, joilla voi olla tulevaisuudessa lisääntyvä merkitys suomalaisessa kuntakentässä.

Ilmastopakolaisuuden lisääntyminen

Ilmastonmuutoksen seurausvaikutukset vaarantavat jo lähivuosikymmeninä satojen miljoonien ihmisten elinolosuhteet eri puolilla maailmaa. Osa ilmastokriiseistä on ohimeneviä, kuten esimerkiksi hirmumyrskyt, voimakkaat tulvat tai laajamittaiset metsäpalot. Toisaalta monet ilmastonmuutokseen liittyvät ilmiöt aiheuttavat myös hyvin pitkäkestoisia tai peruuttamattomia kriisejä, joiden seurauksena ihmisten on lähdettävä etsimään uusia elinmahdollisuuksia muualta.

Yksi merkittävä ilmastopakolaisuutta aiheuttava tekijä liittyy vesi- ja ruokahuollon ongelmiin erityisesti Afrikassa ja Aasiassa. YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO) mukaan nälkää kärsii nykyisin noin joka kymmenes maapallon ihminen. Äärimmäiselle kuivuudelle altistuvien alueiden lisääntyessä on ennakoitavissa, että nälkään ja janoon liittyvä pakolaisuus lisääntyy tulevaisuudessa. Toinen merkittävä ilmastopakolaisuutta tulevaisuudessa aiheuttava tekijä on merenpinnan nousu saarten ja alavien rannikkoseutujen asuinalueille.

YK:n ihmisoikeuskomitea linjasi vuoden 2020 alussa, että ilmastokriisien vuoksi hengenvaarassa olevia pakolaisia ei saa pakottaa palaamaan takaisin kotimaihinsa. Päätös ei sido valtioita juridisesti, mutta korostaa kansallisvaltioiden yhteistä globaalia vastuunkantoa ilmastonmuutoksen seurausten kohtaamisessa. Ilmastopakolaisuuden ennakoitu lisääntyminen on tärkeää huomioida myös osana kuntien varautumisen suunnittelua.

Ruokahuollon haasteet

Ilmastonmuutoksen seurauksena globaali ruokajärjestelmä on isojen muutoshaasteiden edessä. Nämä haasteet heijastuvat monin tavoin myös Suomeen. Lisääntyvät sään ääri-ilmiöt heikentävät satoja sekä globaalisti että meillä, eivätkä monet perinteiset viljelykasvit ja -teknologiat välttämättä toimi yhtä hyvin kuin aiemmin. Tämän seurauksena monien tuontielintarvikkeiden saatavuudessa voi ilmetä lisääntyvässä määrin ongelmia.


Kunnat voivat varautua ja vaikuttaa ruokahuollon ennakoituihin haasteisiin tehokkaimmin hyödyntämällä kunnan ruokahankinnoissa mahdollisimman paljon paikallisesti tuotettua lähiruokaa. Toimivien ja tehokkaiden lähiruokaketjujen kehittämisessä on tärkeää ottaa huomioon kaikki ruokatuotannon ja -kulutuksen ketjun toimijat ”pellolta lautaselle” saakka.

Energiahuollon häiriötilanteet

Suomen energiahuollon toimivuudelle voivat aiheuttaa haasteita sekä äärimmäiset sääolosuhteet että tuontien energian saatavuuteen liittyvät ongelmat. Suomen riippuvuus tuontienergiasta on edelleen varsin suuri, noin kaksi kolmasosaa kaikesta energiankulutuksesta. Myös tuontienergian toimitusvarmuuteen liittyy aina riskejä, jotka on huomioitava varautumisen suunnittelussa.

Energiasektorilla on meneillään globaali murros, jossa energian tuotannon ja kulutuksen rakenteet uudistuvat monin eri tavoin. Murrokseen kytkeytyy monia ilmiöitä ja ulottuvuuksia, kuten esimerkiksi uusiutuvien energiamuotojen lisääntyvä hyödyntäminen sekä älykkäiden energian siirto-, varastointi- ja käyttötekniikoiden leviäminen. Näiden prosessien myötä avautuu myös uusia mahdollisuuksia tuottaa ja siirtää energiaa omavaraisesti uusiutuviin energianlähteisiin perustuen.

Tulevaisuudessa paikallisten uusiutuvien energiaratkaisujen merkitys on kasvamassa huomattavasti. Kehitystrendi näkyy jo Suomessakin esimerkiksi uusien asuinalueiden, kauppakeskusten ja teollisuuskiinteistöjen



energiasuunnittelussa. Älykkäiden sähköverkkojen kehityksessä paikalliset sähkön pientuottajat voivat tulevaisuudessa yhdistyä myös niin kutsutuiksi energiayhteisöiksi, joiden tuottamalla energialla voidaan tasata ja korvata runkoverkosta ostettavaa sähköä.

Paikallisten energiayhteisöjen kehitystä on viime vuosina vauhditettu myös EU:ssa; esimerkiksi sähkön sisämarkkinoita koskevaa direktiiviä on uudistettu joustavamaksi paikallisten energiaratkaisujen toteuttamisen helpottamiseksi. Kunnat voivat osaltaan toimia aktiivisesti paikallisten energiaratkaisujen ja -yhteisöjen kehittämistyössä ja vähentää näin myös energiahuollon haavoittuvuutta ulkopuolisten tekijöiden aiheuttamille heijastevaikutuksille.

Lempäälän energiayhteisö

Lempäälässä toteutetussa LEMENE-hankkeessa (Lempäälän energiayhteisö) on toteutettu paikallinen älykäs energijärjestelmä Ideaparkin läheisyydessä olevalle Marjamäen teollisuusalueelle. Kyseessä oli työ- ja elinkeinoministeriön kärkihanke, joka toteutettiin vuosina 2017-2019.

Hankkeessa rakennettiin alueen toimijoiden käyttöön järjestelmä, jossa energiaa tuotetaan hajautetusti aurinkopaneelilla, kaasumoottoreilla ja polttokennoilla. Älyteknologiaan perustuva järjestelmä kytkeytyy joustavasti energiamarkkinoihin ja pystyy tarvittaessa irtautumaan valtakunnan verkosta myös itsenäiseen saareketoimintaan.

Lisätiedon lähteitä ja linkkejä

Seuraavaan listaukseen on koottu ilmastonmuutokseen varautumiseen liittyviä raportteja ja muuta aiheeseen liittyviä tiedon lähteitä.

Kansallisia ja/tai useita eri toimialoja koskevia raportteja ja selvityksiä:

Maa- ja metsätalousministeriö (2014). Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022

Maa- ja metsätalousministeriö (2019). Kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelman 2022 toimeenpanon väliarviointi

Sää- ja ilmastoriskit Suomessa - Kansallinen arvio

Ilmastokestävä Suomi - Toimintamalli sää- ja ilmastoriskien arviointien järjestämiseksi

Ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit ja kustannukset Suomelle - valikoituja esimerkkejä

Valtioneuvosto (2016). Ilmastomuutoksen heijastevaikutukset Suomessa

Luonnonvarakeskus (2017). Sopeutumisen tila 2017. Ilmastokestävyyden tarkastelut maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla

Laine ym. (2018). Ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit ja kustannukset Suomelle. Gaia Consulting Oy.

Arnkil ym. (2017). Ilmastomuutokseen sopeutumisen indikaattorit seurannan työkaluna

Suomen ilmastopaneeli (2018). Osallistaminen ilmastopolitiikassa

Muita hyödyllisiä linkkejä varautumis- ja sopeutumistyön kehittämiseen liittyen:

Kuntaliitto (2020). Kunnan varautumisen johtaminen Ilmatieteen laitos: sään ja ilmastomuutoksen vaikutus-tutkimus

Terveydenhuollon ja hyvinvoinnin laitos: ilmastomuutoksen vaikutuksia ympäristöterveyteen

Suomen ilmastopaneeli (2018): Osallistaminen ilmastopolitiikassa

Toimialakohtaisia selvityksiä ja ohjeita:

Maankäytön suunnittelu, rakentaminen ja infrastruktuuri

Ilmastokestävän kaupungin suunnitteluopas. Toteutettu Helsingin kaupungin koordinoimassa Ilmastokestävä

kaupunki (ILKKA) – työkaluja suunnitteluun -hankkeessa vuosina 2012-14.

Rakennustietosäätiö RTS (2020). RT-ohjekortit ”Ilmastotietoinen suunnittelu. Maankäyttö” ja ”Ilmastotietoinen suunnittelu. Rakennussuunnittelu”

Suomen ilmastopaneeli (2014). Ilmastomuutoksen hylintä ja sopeutuminen rakennetussa ympäristössä

Suomen ympäristökeskus (2019). Kuivuus-hankkeen loppuraportti

Valtioneuvosto (2019). Kestävää kaupunkisuunnittelua. Luontopohjaiset ratkaisut maakunnissa ja kunnissa

Ympäristönsuojelu, ympäristöterveys sekä sosiaali- ja terveystalvet

Ympäristöministeriö (2020). Ilmastomuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla. Toimintaohjelman toimeenpanon edistyminen vuosina 2016-2019 Meriläinen, P. & T. Lanki & I. Miettinen & A-M Hokajärvi & A. Simola & P. Tiittanen & T. Ylituomi (2019). Ilmastomuutos ja vesihuolto - varautuminen ja terveysvaikutukset.

Vesihuoltopooli (2016). Vesihuoltolaitoksen opas häiriötilanteisiin varautumiseen

Vieraslajit.fi, Kansallinen vieraslajiportaali

”Sitä on nyt ilmassa”. Hengitysliiton ohjelma sää- ja ilmastoriskeihin varautumiseen sekä niiden vähentämiseen

Sosiaali- ja terveysministeriö (2014). Ympäristöterveyden erityistilanteet

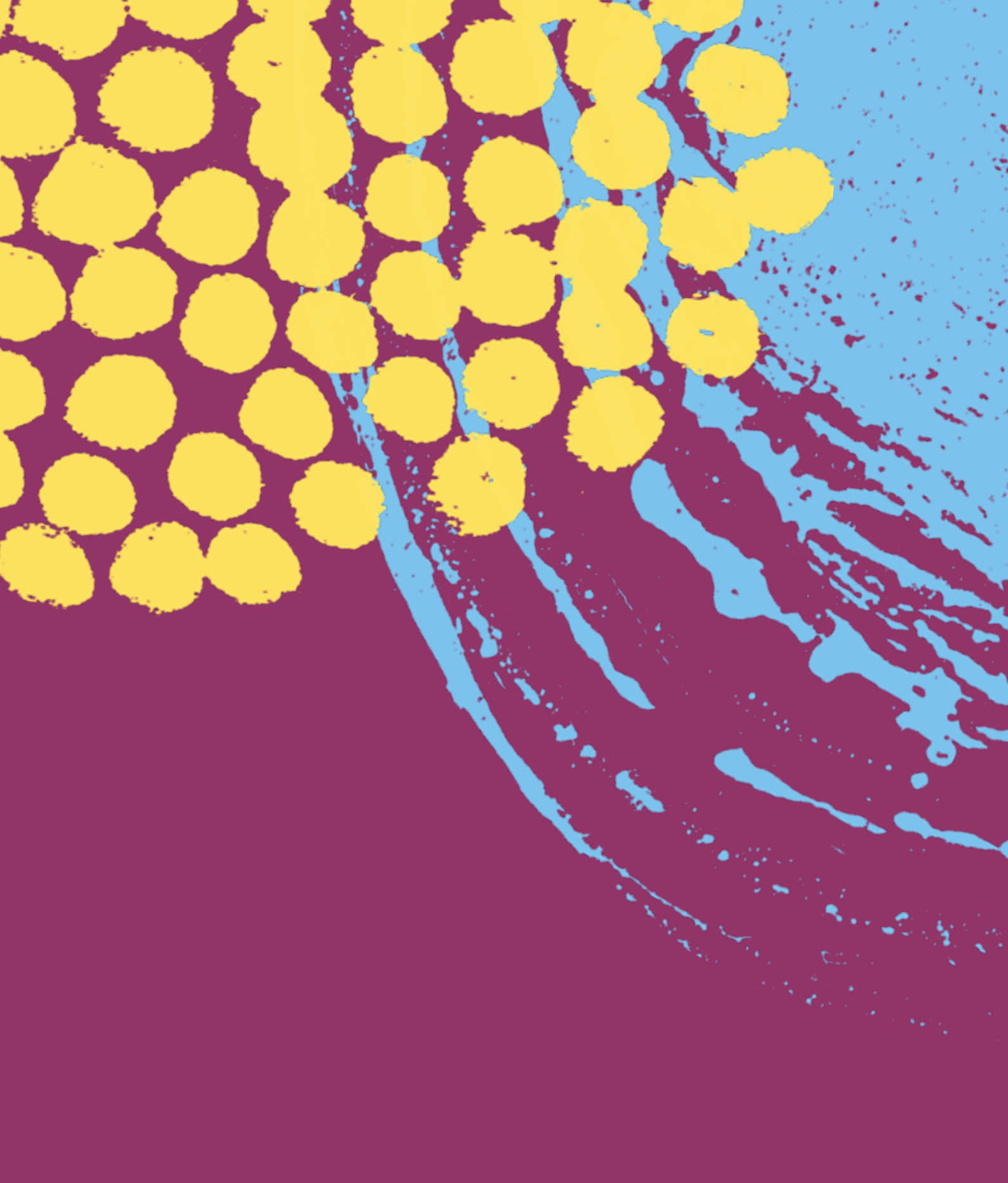
Sosiaali- ja terveysministeriö (2017). Ympäristöterveyden häiriötilanteiden hallinta ja yhteistyö sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalalla - yhteistyöverkosto

Vuorinen, Sari (2019). Valmius- ja jatkuvuudenhallintasuunnitelma: Ohje sosiaali- ja terveydenhuollon toimijoille

Savolainen, M. & S. Vuorinen (toim.) (2019). Sopimusperusteinen varautuminen: Ohje sosiaali- ja terveydenhuollon toimijoille

Sivistys- ja koulutuspalvelut

Suomen ilmastopaneeli (2019). Kohti ratkaisukeskeistä ilmastokasvatusta



Kuinka kunnat kohtaavat ilmastonmuutoksen?

ISBN 978-952-293-763-6 (painettu)
ISBN 978-952-293-764-3 (pdf)

Helsinki 2020