

Liisa Pietola, Tatu Torniainen ja Vilma Turkki

ILMASTON- MUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN SUOMESSA

Ehdotuksia ennakoivaan toimeenpanoon
taustahaastattelujen pohjalta

Sitran muistio

© Sitra 2026

**Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Suomessa –
Ehdotuksia ennakoivaan toimeenpanoon taustahaastattelujen pohjalta**

Kirjoittajat: Liisa Pietola, Tatu Torniainen ja Vilma Turkki.

Kirjoittajat ovat kestävyyskysymysten parissa työskenteleviä asiantuntijoita Sitrasta.

Taitto: Grano Oy

ISBN 978-952-347-447-5 (PDF) www.sitra.fi

ISSN 2737-1034 (PDF) www.sitra.fi

Sitran muistiot ovat tulevaisuustyömme taustaksi tuotettuja sisältöjä.

Sisällys

Esipuhe	4
Tiivistelmä	5
Sammanfattning	7
Summary	9
1. Johdanto	11
2. Ilmastonmuutos: Keikahduspisteitä ja polkuriippuvuuksia	15
3. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen:	
Haastattelutulosten kokonaiskuva	17
4. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen:	
Haastattelujen tulokset PESTE-teemoittain	22
4.1. Luonto	23
4.2 Ihmiset	26
4.3 Poliitikka	28
4.4 Talous	31
4.5 Teknologia	33
5. Tunnistetut jatkotoimenpiteet sopeutumissuunnitelmalle	36
6. Asennetta ja yhteistyötä suunnitelman toimeenpanoon	37
Lähteet	38
LIITE 1. Haastatellut organisaatiot (23) ja asiantuntijat (38)	40

Esipuhe

Tilanne maailmalla ja Suomessa on monin tavoin kriisiytynyt: turvallisuusympäristömme järkkyy, Suomen talouskasvu on pysähtynyt ja väestörakennettamme kohtaa kiihtyvä mullistus. Akuuttien kriisien keskellä ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit yhteiskunnalle ovat jääneet vähemmälle huomiolle. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja vaikutuksiin varautuminen on kuitenkin edellytys yhteiskunnan toiminnalle ja hyvälle elämälle tulevaisuudessa. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen merkitystä on tärkeää avata konkreettisilla ratkaisumalleilla.

Tässä muistiossa avataan näkymää ilmastonmuutoksen sopeutumiseen sidosryhmähaastattelujen pohjalta ja ehdotetaan toimenpiteitä, joiden avulla ilmastonmuutokseen liittyvä päätöksenteko olisi ajantasaiseen tietoon pohjautuvaa ja ennakoivampaa. Muistion tavoitteena on selkeyttää näkymää toivottuun tulevaisuuteen sekä tunnistaa tietovajeita ja käytännön pullonkaulat ratkaisumalleissa.

Sitran tuoreessa Megatrendit 2026 -raportissa todetaan, että yhteiskunnassamme tarvitaan mittavaa uudistumista. Ympäristökriisi pakottaa meidät sopeutumaan ja uudistumaan. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on esimerkki toimista, joissa nyt tehtävillä päätöksillä määritellään, millaisessa tulevaisuudessa elämme. Toivomme, että muistio auttaa pohtimaan erilaisia tulevaisuuksia ja kannustaa vaikuttamaan niihin pitkäjänteisillä sopeutumistoimilla.

Veera Heinonen

johtaja

Ennakointi ja koulutus, Sitra

Tiivistelmä

Ilmastomme tulee muuttumaan vielä pitkään hillintäpyrkimyksistä huolimatta. Seuraukset näkyvät muun muassa lämpötilan nousuna, säiden ääri-ilmiöiden lisääntymisenä, vedenkiertojen muutoksina sekä epävarmemmin merivirtausten hidastumisena. Suomeen suoraan kohdistuvien ilmastovaikutusten ohella meitä kohtaavat globaalit epäsuorat heijastevaikutukset, kuten mahdollisesti lisääntyvä vesipakolaisuus ja heikentyvä rajaturvallisuus.

Miten voisimme entistä paremmin ennakoida kiihtyvän ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja niihin sopeutumista päätöksenteossa? Onko Suomella pitkän aikavälin suunnitelmaa varautua muuttuvaan ilmastoon ja ennakoitukyvykkyyttä toimiin, joita eriasteiset muutokset vaativat? Tai miten maapallon luonnonjärjestelmiä peruuttamattomasti muuttavat keikahduspisteiden ylitykset on otettu huomioon?

Tässä muistiossa etsitään vastauksia esitettyihin kysymyksiin ja hahmotellaan suunnittelun nykytila. Muistio perustuu maaliskuussa 2025 toteutettuihin asiantuntijahaastatteluihin. Muistio kokoaa julkishallinnon, tutkijoiden ja yritysten kehittämisehdotuksia ja laajentaa Sitran ennakoitukatsausta Turvallisuusympäristön murros (Sitra 2024a).

Haastattelujen mukaan yhteiskuntamme on siiloutunut ja tarvitsee parempaa yhteistyötä ilmastonmuutoksen asettaman vakavan tulevaisuushaasteen edessä. Proaktiiviseen varautumiseen ei ole riittävää yhteisymmärrystä ja viivytely tulee kalliiksi. Keskusteluissa muistutettiin, että pohjoinen sijaintimme tuo Suomelle mahdollisuuksia, viileyttä ja vesivaroja, kun muu maailma kuumenee ja kuivuu. Mahdollisuuksien lunastaminen vaatii investointeja toimenpiteisiin ja pitkänvälin suunnittelua eri ilmastoskenaarioiden vaihtoehtoissa. Tämä vaatii osaamisen ja tiedon soveltamisen vahvistamista.

Haastattelussa nousivat esille ilmastonlämpenemisen keikahduspisteet eli mannerjäätiköiden sulamisen ja merivirtojen kierto liikkeen muutosten kerrannaisvaikutukset, jotka lisäävät epävarmuutta pitkän aikavälin tarkastelulle. Sopeutumistoimet lisäävät lämpenemisen muutosjoustavuutta hilliten vaikutuksia ja parhaimmillaan myöhästyttävät keikahduspisteiden ajoitusta ja vaikuttavuutta. Esimerkiksi ilmastonmuutokseen sopeutuminen edistää kasvihuonekaasupäästöjen hillintää erityisesti maankäyttösektoreilla, jossa esimerkiksi metsien terveyttä ja sopeutumiskykyä vahvistavat toimet, kuten sekapuustoisuuden lisääminen, turvaavat pitkällä aikavälillä myös biogeenisen hiilen sidontaa ja varastointia.

Keskeisenä tarpeena nähtiin ilmastoon ja luontoon liittyvä laaja-alainen taloudellinen riskiarvio ja kansalliset suositukset toimenpidepolkuna, johon päättäjien on helppo tarttua ilmastonmuutokseen sopeutukseksi hallitusti ja pitkällä aikavälillä. Ydinviestinä haastatteluissa toistui se, että sopeutumista vahvistavien toimenpiteiden hintalappu ja prioriteetti-järjestys eri ilmastoskenaarioille tulee saada poliittisten päättäjien ulottuville mahdollisimman pian.

Sammanfattning

Vårt klimat kommer att förändras under en lång tid framöver trots ansträngningar att begränsa uppvärmningen. Konsekvenserna märks bland annat som stigande temperaturer, fler extrema väderhändelser, förändringar i vattenkretsloppen samt, mer osäkert, en avmattning av havsströmmarna. Utöver de klimatpåverkan som riktas direkt mot Finland möter vi globala indirekta återverkningar, såsom eventuellt ökande vattenmigration och försämrade gränssäkerhet.

Hur kan vi bättre förutse konsekvenserna av den accelererande klimatförändringen och anpassningen till den i beslutsfattandet? Har Finland en långsiktig plan för att förbereda sig på ett förändrat klimat och en förmåga att förutse de åtgärder som olika grader av förändringar kräver? Eller hur har överskridanden av tröskelvärden som irreversibelt förändrar jordens natursystem beaktats?

Denna promemoria söker svar på dessa frågor och beskriver nuläget i planeringen. Promemorian baserar sig på expertintervjuer som genomfördes mellan mars och augusti 2025. Promemorian sammanställer utvecklingsförslag från offentlig förvaltning, forskare och företag samt utvidgar Sitras framtidsöversikt *Turvallisuusympäristön murros* (Sitra 2024a). Enligt intervjuerna är vårt samhälle fragmenterat och behöver bättre samarbete inför de allvarliga framtidsutmaningar som klimatförändringen medför. Det finns ingen tillräcklig samsyn kring proaktiv beredskap och fördröjning blir dyr. I diskussionerna påminnes om att vårt nordliga läge ger Finland möjligheter – svalka och vattenresurser – när resten av världen blir varmare och torrare. Att ta vara på dessa möjligheter kräver investeringar i åtgärder och långsiktig planering under olika klimatscenarier. Detta kräver stärkt kompetens och förmåga att omsätta kunskap i praktiken.

I intervjuerna lyftes fram klimatförändringens tröskelpunkter, det vill säga dominoeffekterna av inlandsisarnas smältning och förändringar i havsströmmarnas cirkulation, som ökar osäkerheten i långsiktiga analyser. Anpassningsåtgärder ökar motståndskraften mot klimatuppvärmningen genom att dämpa effekterna och i bästa fall fördröja tröskelpunkternas tidpunkt och genomslag. Till exempel främjar klimatanpassning minskningen av växthusgasutsläpp särskilt inom markanvändningssektorerna, där åtgärder som stärker skogarnas hälsa och anpassningsförmåga, såsom ökad trädslagsblandning, också tryggar den biogena kolbindningen och lagringen på lång sikt.

Ett centralt behov som identifierades var en bred ekonomisk riskbedömning av klimat och natur samt nationella rekommendationer som en åtgärds väg för beslutsfattare, så att klimat-anpassningen kan genomföras kontrollerat och långsiktigt. Kärnbudskapet i intervjuerna var att kostnadsbilden och prioriteringsordningen för åtgärder som stärker anpassningen under olika klimatscenarier måste göras tillgängliga för politiska beslutsfattare så snart som möjligt.

Summary

Our climate will continue to change for a long time to come despite mitigation efforts. The consequences are visible, among other things, in rising temperatures, increasing extreme weather events, changes in water cycles and, more uncertainly, the slowing of ocean currents. In addition to the climate impacts directly affecting Finland, we also face global indirect repercussions, such as potentially increasing water-related migration and weakened border security.

How could we better anticipate the impacts of accelerating climate change and the need to adapt to them in decision-making? Does Finland have a long-term plan to prepare for a changing climate and the foresight capability required for actions demanded by different degrees of change? Or how have the exceedances of tipping points – which irreversibly alter the Earth’s natural systems – been taken into account?

This memorandum seeks answers to these questions and outlines the current state of planning. It is based on expert interviews conducted between March and August 2025. The memorandum compiles development proposals from public administration, researchers and businesses, and expands on Sitra’s foresight review *Turvallisuusympäristön murros* (Sitra 2024a). According to the interviews, our society is siloed and needs better cooperation in the face of the serious future challenge posed by climate change. There is insufficient shared understanding of proactive preparedness, and delays will be costly. The discussions highlighted that Finland’s northern location provides opportunities – cool conditions and water resources – as the rest of the world heats up and dries out. Realising these opportunities requires investment in actions and long-term planning under different climate scenarios. This, in turn, requires strengthening competence and the application of knowledge.

The interviews highlighted climate-warming tipping points, such as the compounding effects of melting ice sheets and changes in ocean circulation, which increase uncertainty in long-term assessments. Adaptation measures increase resilience to warming by limiting impacts and, at best, delaying the timing and magnitude of tipping points. For example, climate adaptation supports the reduction of greenhouse gas emissions especially in land-use sectors, where actions that strengthen forest health and adaptive capacity—such as increasing tree species diversity—also safeguard long-term biogenic carbon sequestration and storage.

A key need identified was a comprehensive economic risk assessment related to climate and nature, and national recommendations forming an action pathway that decision-makers can readily adopt to achieve controlled and long-term climate adaptation. The core message repeated in the interviews was that the cost and prioritisation order of adaptation-strengthening measures under different climate scenarios must be made available to political decision-makers as soon as possible.

1. Johdanto

”Ympäristökriisi pakottaa sopeutumaan ja uudistumaan” on yksi Sitran 2026 viidestä megatrendistä, joihin Suomen on varauduttava ja reagoitava seuraavan 10 vuoden aikana (Sitra 2026).

Hyvinvoinnin ja tulevan kestäväen kasvun kannalta olennainen kysymys on se, miten sopeudumme yhteiskuntana ilmastokriisin alati voimistuvaan vaikutuksiin ja miten voimme ehkäistä muuttuvan ilmaston vaikutuksia. Voimme Suomessa vaikuttaa hillitsemällä omalta osaltamme ilmastomuutosta vähentämällä kasvihuonekaasuja sekä vahvistamalla hiilinieluja. Sen lisäksi meidän varauduttava jo havaittuihin muutoksiin sekä tunnistettava ja varauduttava suunnitelmallisesti uusiin nouseviin riskeihin. Tämä edellyttää ennakointi- ja seurantavalmiuksien jatkuvaa kehittämistä.

Ilmastomuutoksen hillintäpyrkimyksistä huolimatta ilmasto kuumentuu ja aiheuttaa kuivuutta ja tulvia. Kuumeneva ilmasto tuo riesaksemme kasvitauteja ja tuholaisia. Vaikka lämmintä merivettä Atlantilta pohjoiseen Eurooppaan kuljettava merivirta (AMOC) hidastuisi kasvihuonekaasupäästöjen vuoksi, vaikutus kohdistuisi pääosin talviin. Lisäksi merenpinta nousisi vieläkin enemmän (Uotila 2025). Muuttuva ilmasto monine epävarmuuksineen vaatii laaja-alaisia toimia, joilla lisätään muutosjoustavuutta eli resilienssiä, jotta hyvinvoinnin edellytykset säilyvät.

Mutta onko Suomella pitkäjänteistä toimenpidesuunnitelmaa varautua muuttuvaan ilmastoon ja ennakoitukyvykkyyttä toimiin, joita eriaisteiset ilmastomuutokset vaativat? Kyse on hyvinvoinnin perusedellytyksistä ja talouden kasvusta maapallon kantokyvyn rajoissa. Tämä on myös Sitran missio.

Muuttunut geopolitiikka ja turvallisuuskriisit korostavat tarvetta resilienssiratkaisuille ilmastomuutokseen. Viivyttely lisää välttämättömien toimien hintaa. Kiihtyvällä vauhdilla muuttuva maailma korostaa ennakkoinnin merkitystä, ja nopeiden muutosten vaihtoehtoisia seurauksia on tärkeää arvioida rohkeasti ja moninäkökulmaisesti kuten Sitran ennakointikatsaus Talous murrosten ajassa kiteyttää (Sitra 2025a).

Tämä muistio perustuu sidosryhmien kanssa käytyihin keskusteluihin Suomen valmiudesta ja kyvykkyydestä tarttua ilmastomuutoksen vaatimiin toimiin. Keskusteluja käytiin 38 asiantuntijan kanssa 23 eri organisaatiosta yhteiskunnan eri aloilta hallinnosta, tutkimuksesta ja yritysmaailmasta vuonna 2025. Muistio avaa yhteiskunnan tilannekuvaa ilmastomuutoksen sopeutumisesta ja muuttuvan ympäristön muutosjoustavuutta lisäävien toimien tarpeellisuudesta.

Moninäkökulmainen analyysi käsittelee ilmastomuutoksen suoria, ketjuuntuvia ja siirtymävaikutuksia (Hakala ym. 2021). Suorilla vaikutuksilla

tarkoitetaan luonnonilmiöiden ja niiden aiheuttamien luontoon, ihmisiin ja infrastruktuuriin kohdistuvia vahinkoja. Ketjuuntuvat vaikutukset liittyvät poliittisiin, taloudellisiin ja valtorajat ylittäviin ilmastomuutoksesta aiheutuviin ilmiöihin. Siirtymävaikutuksilla tarkoitetaan ilmastomuutoksen hillinnästä ja siihen sopeutumisesta syntyviä seurauksia.

Resilienssitarkastelun kiireellisyyttä korostaa synkkä globaali kuva ilmastomuutoksesta: Maailman talousfoorumin riskiraportti on nostanut säiden ääri-ilmiöt toiseksi merkittäväksi riskiksi lähitulevaisuudessa ja merkittävimmäksi kymmenen vuoden aikajänteellä (WEF 2024). Vuoteen 2050 mennessä globaalin talouden menetykset arvioidaan ylittävän hillintätoimien kustannukset, joita Pariisin sopimuksen tavoitepolku edellyttää (Kotz ym. 2024). Kustannukset vaihtelevat eri puolilla maailmaa, mikä nostaa esille oikeudenmukaisuuteen liittyvät kysymykset.

Maailman ilmatieteen järjestö WMO raportoi kaksi miljoonaa ilmastomuutoksen aiheuttamaa kuolemaa 2007–2021 (WMO 2023). Yhdistyneiden kansakuntien raportti puolestaan arvioi laajojen alueiden kärsivän lisääntyvässä määrin vakavasta veden puutteesta ja maaperän köyhtymisestä vuoteen 2050 mennessä, mikä lisää siirtolaisuutta ja pakolaisuutta (UNHCR 2023). Uusimman arvio mukaan ilmastomuutos on kymmenkertaistanut maastopaloista johtuvat pienhiukkaskuolemat 1960-lukuun verrattuna (Park ym. 2024).

Aihe on tunnistettu vahvasti Euroopan unionissa: Komission vuoden 2025 työohjelmassa (European Commission 2025a) korostuvat kilpailukyky, turvallisuus ja häiriönsietokyky. Komission tuore varautumisstrategia (European Commission 2025b) ehdottaa ilmaston sopeutumis suunnitelmaa (Climate Adpatation Plan) tukemaan jäsenvaltioita ilmatoriskeihin varautumisessa ja vahvistamaan unionin kestävyyttä. Vuonna 2024 komissio julkaisi tiedonannon ilmatoriskien hallinnasta ihmisten ja hyvinvoinnin suojelemiseksi (European Commission 2024), jatkona EU:n strategialle ilmastomuutokseen sopeutumiseksi (European Commission 2021), jota rahoitetaan Climate Change Adaptation -mission rahoitusohjelmalla 2021–2027.

Euroopan komission maataloutta ja elintarvikkeita käsittelevässä visiossa (European Commission 2025c) mukaan tuleva eurooppalainen ilmastomuutokseen sopeutumista koskeva suunnitelma ja tuleva vesiresilienssistrategia tarjoavat tukea, kun jäsenvaltiot varautuvat energiaan, liikenteeseen ja muuhun infrastruktuuriin, veteen, elintarvikkeisiin ja maaperään kohdistuviin ilmastomuutoksen riskeihin ja vaikutuksiin kaupungeissa ja maaseudulla. Euroopan keskuspankin mukaan EU:lla on ongelma ilmastokatastrofivakuutuksen kanssa: tällä hetkellä vain neljännes ilmastokatastrofien aiheuttamista tappioista katetaan (Christophersen ym. 2023).

Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät myös Suomessa, jossa hellejaksot ovat lisänneet kuolleisuutta (Ruuhele ym. 2021, Kollanus ym. 2023)

ja sääriskit haastavat maanviljelyä (HS Tiede 2024). Kuntien sopeutumistoimille on tarvetta terveysvaikutusten näkökulmasta (Meriläinen ym. 2024). Eurobarometrin (EP 2025) mukaan suomalaiset arvottavatkin ilmastotoimet kolmanneksi tärkeimmäksi (33 %) aiheeksi Euroopan parlamentille, kun EU:n puolustus ja turvallisuus (50 %) on kärjessä ja tuki taloudelle ja uusien työpaikkojen luominen (40 %) kakkosena.

Tarve ilmastomuutokseen sopeutumista proaktiivisesti edistäville toimille kasvaa Suomessa, ja ne ovat vahvasti kytköksissä talouden kasvun mahdollisuuksiin. Murto ym. (2024) Kasvuriihi-raportissaan kirjoittavat, että ilmastomuutoksen tuomat sään ja ekosysteemien jatkuvat muutokset voivat viedä jopa noin 3–5 % bruttokansantuotteesta globaalisti vuoteen 2030 mennessä ja 7–15 % vuoteen 2050 mennessä. Väliaikaiset menetykset voivat olla vieläkin merkittävämpiä, kun otetaan huomioon akuutit tuhot myrskyineen ja tulvineen. Suomelle ei ole tehty vielä vastaavia ilmastoon ja luontoon liittyviä laajoja taloudellisia riskiarvioita, he toteavat.

Suomi julkaisi ensimmäisen ilmastomuutoksen sopeutumisstrategian jo 20 vuotta sitten (VN 2005). Uusin, vuonna 2023 julkaistu Suomen kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (VN 2023) korostaa tahtoa ja kykyä ennaltaehkäistä, varautua ja hallita sekä luontoon että yhteiskuntaan kohdistuvat ilmastomuutokseen liittyvät riskit. KISS2030-suunnitelmaa edelsi VNTEAS KOKOSOPU-hankkeen loppuraportti Ilmastomuutokseen sopeutuminen Suomessa – nykytila ja kehitysnäkymät (VN 2022). Raportti korosti keskeisenä tavoitteena suomalaisen yhteiskunnan sopeutumiskyvyn vahvistamista mutta siten, että tunnustetaan aiempaa paremmin globaalit ja rajoja ylittävät vaikutukset, yhteiskunnallisten muutosten oikeudenmukaisuus sekä sopeutumistoiminnan ja ilmastotyön kokonaiskestävyys. Lisäksi resurssien kohdentaminen ja parempi koordinointi hallinnossa sekä hallinnon ja yksityisen sektorin välillä tunnistettiin keskeisenä tavoitteena osaamisen ja koulutuksen, tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan sekä jatkuvan edistymistä tukevan seurannan ja sen arvioinnin lisäksi.

Tämä muistio tunnistaa KISS2030-suunnitelmassa tunnistetun tahtotilan ja KOKOSOPU-raportin tavoitteet. Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma on tuore ja laaja-alainen dokumentti, mutta sen tarkastelun aikajänne vuoteen 2030 on lyhyt, eivätkä erilaisten ratkaisumallien tuottamat erot tule vielä selkeästi näkyviin. Tarkastelut vaativat lisää ennakoitukyvykkyyttä ja pragmaattisuutta, riskitietoisuutta ja konkreettisia toimenpidepolkua, joiden vaikuttavuus ja kustannustehokkuus tunnustetaan erilaisissa ilmastomuutosskenaarioissa.

Tausta-analyysit riskeistä ja kansantaloudellisista kustannuksista ovat vaativia, minkä lisäksi toimintaympäristömme muuttuu kiihtyvää vauhtia aiheuttaen myös uusia riskejä ja haasteita. Epävarmuus kasvaa ja keskustellut ilmastomuutoksen epälineaarista vaikutuksista keikahduspisteineen

voimistuvat (McKay ym 2022). Pitkän aikavälin muutosten ja yllättäväm-
pien uhkien ennakointi on oleellista, kuten Sitra ennakointikatsauksessaan
Turvallisuusympäristön murros (2024a) korostaa: ”Varautumisen lisäksi
Suomelta ja suomalaiselta yhteiskunnalta edellytetään myös uudistumis-
kykyä, sillä turvallisuusympäristön perustavanlaatuinen murros haastaa
monia vallitsevia ajattelutapoja ja toimintamalleja. Uudistuminen ei
kuitenkaan voi perustua ainoastaan uhkiin ja riskeihin, vaan sen tueksi
tarvitaan myös tulevaisuuden imua ja näkymiä toivottaviin, turvallisiin
tulevaisuuksiin.”

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on osa kokonaisturvallisuutta ja
varautumista (Hakala ym. 2021, HVK 2024). Ilmastonmuutos muokkaa
luonnonoloja ja edelleen ihmisen elämisen edellytyksiä ja toimintamahdol-
lisuuksia. Ilmastonmuutos koskee siten koko yhteiskuntaa vaikkakin sen eri
sektoreita eri lailla. Luonnonvara-alat kokevat muutokset suoraan elin-
keinoissaan ja yhteiskunta sen myötä esimerkiksi ruokaturvassaan. Kuu-
muus vaikuttaa jaksamiseen ja terveyteen ja tulvat ja viistosateet rakennet-
tuun ja pinnoitettuun kaupunkiympäristöön. Ihmisten terveys, maa- ja
metsätalous, liikenne ja rakennettu ympäristö ovat siten kaikki koetuksella.

Onko Suomi varautunut erilaisiin tulevaisuuksiin ja merkittävien
muutosten hallintaan, kun ilmastonmuutos muokkaa toimintaympäris-
töämme? Haaste koskee kaikkia ja vaatii toimia niin julkiselta sektorilta,
yrityksiltä ja kansalaisilta. Yhteinen polku eri toimenpitein eri toimijoille
tulisi olla läpinäkyvä ja avoin.

2. Ilmastonmuutos: Keikahduspisteitä ja polkuriippuvuuksia

Ihmistoiminnasta johtuva ilmastonmuutos lisää ilmaston kuumenemista, mikä johtaa myös hydrologian muutoksiin. Sademäärän ennustetaan kasvavan korkeilla leveysasteilla ja päiväntasaajan läheisillä merialueilla, mutta vähenevän lämpimillä ilmastovyöhykkeillä, kuten Välimeren ympäristössä. Näillä alueilla kuivuuden ennustetaan lisääntyvän merkittävästi.

Ilmastonmuutos ei kuitenkaan etene lineaarisesti, vaan maapallojärjestelmän keikahduspisteet kuten mannerjäätiköiden romahdukset ja Atlantin merivirtojen kiertoliikkeen muutokset tekevät ilmastonmuutoksen etenemisestä epälineaarista ja vaikeasti ennakoitavaa. Global Tipping Points -raportti tunnistaa viisi keskeistä riskialtista järjestelmää: Grönlannin ja Länsi-Antarktiksien jäätiköt, lämpimien vesien koralliriutat, Pohjois-Atlantin pyörrevirtaus ja ikiroudan alueet (Lenton ym. 2023). McKay ym. (2022) analyysi osoittaa, että jo 1°C:n ilmaston lämpeneminen voi laukaista joitakin keikahduspisteitä. Myös Milkoreit ym. (2024) toteavat, etteivät maapallon keikahduspisteet eli nopeat, epälineaariset, itseään ylläpitävät ja usein ihmisen näkökulmasta peruuttamattomat muutokset ole enää kaukai-
sia uhkia, vaan ne voivat käynnistyä jo 1,5–2 °C-asteen lämpenemisessä.

Tällä hetkellä keikahduspisteisiin liittyviä riskejä ei kuitenkaan sisällytetä riittävästi ilmastomalleihin eikä niitä oteta huomioon varautumisen ilmastosuunnittelussa. Tämä on hälyttävää, sillä lähestymme tai jo olemme joissain keikahduspisteissä, joiden jälkeen lämpötilan nousun aiheuttamat muutokset ilmastojärjestelmässä jatkuvat itsestään ja ihmiskunnalle vaaralliset vaikutukset voivat olla peruuttamattomia. OECD:n raportti (2022) kiteyttää, että ”keikahduspisteiden lauetessa ilmastonmuutoksen vaikutukset leviävät nopeasti sosioekonomisten ja ekologisten järjestelmien läpi, mikä johtaa vakaviin vaikutuksiin ihmis- ja luonnonjärjestelmiin ja asettaa tärkeitä haasteita ihmisen sopeutumiselle”.

Vuosi 2024 oli ensimmäinen kalenterivuosi, jolloin ilmaston lämpeneminen ylitti 1,5 °C:n rajan (Ilmatieteen laitos 2025). Pariisiin sopimuksen mukainen kehitys, jossa ilmaston lämpeneminen saataisiin rajoitettua 1,5 °C asteeseen tarkoittaisi, että maapallon lämpeneminen tasaantuisi vuosisadan puolenvälin jälkeen ja maapallo alkaisi viilentyä vuosisadan loppupuolella. Nykyiset tai suunnitellut ilmastotoimet eivät kuitenkaan ole johtamassa tavoitteen saavuttamiseen. Päinvastoin. Ilman merkittäviä muutoksia säteilytasapainoon, globaalin ilmaston lämpenemisen odotetaan saavuttavan 2 °C ennen vuotta 2050 (Hansen ym. 2023).

Lämpötilan nousun ennustetaan olevan pohjoisilla alueilla keskimääräistä voimakkaampaa. Suomessa lämpötila on noussut jo kahdella asteella 1900-luvun alusta. Vuosina 1975–2024 lämpenemisen arvioidaan olleen jo 0,53 °C astetta vuosikymmenessä. Vuosi 2024 oli mittaushistorian neljänneksi lämpimin. Keskilämpötila nousee ennusteiden mukaan talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta vuoteen 2070–2099 mennessä (Ilmatieteenlaitos 2022).

Sademäärä todennäköisesti kasvaa Suomessa kaikkina vuodenaikoina, erityisesti keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä 5 % (Ilmatieteenlaitos 2022). Lämpötilan kohoaminen voimistaa kuitenkin haihduntaa, mikä lisää kesän kuivuusriskiä Etelä-Suomen metsissä ja viljelysmailla.

Helteet voimistuvat ja lisääntyvät. Lämpenemiseen on joka tapauksessa varauduttava sillä edes nettopäästöjen loppuminen ei vielä viilentäisi maapalloa. Ilmaston kuumeneminen ja säiden ääri-ilmiöiden voimistuminen johtavat dramaattisiin muutoksiin eläin- ja kasvilajien elinympäristössä: aavikoituminen ja maastopalot, myrskyt ja tulvat, jäätiköiden ja roudan sulaminen sekä merenpinnan ja veden lämpötilan nousu haastavat elämän perusedellytyksiä kaikkialla. Suomessa lajit siirtyvät kohti viileämpää Pohjois-Suomea. Lumettomuus ja pakkaspäivien puute eteläisessä Suomessa lisää vieraslajien menestymistä, ja tulvat lisäävät eroosiota heikentäen vesistöjen tilaa.

Helleaallot ja vesipula lisäävät yksilöiden ja yhteisöjen kokemia stressitekijöitä ja heikentävät mielenterveyttä erityisesti jo valmiiksi heikommassa asemassa olevilla ryhmillä (Lawrance ym. 2022).

Vuosien välinen vaihtelu on myös tulevaisuudessa suurta. Osa muutoksista voi johtua myös ilmaston luontaisesta vaihtelusta, joka voi hidastaa tai voimistaa ihmisen aiheuttamaa lämpenemistä. Pohjoisella Atlantilla lämpöä kuljettavan edestakaisen virtauksen hidastumiseen ja sen vaikutuksiin liittyy merkittävää epävarmuutta.

Ihmisen edellytykset elää maapallolla heikentyvät ilmastonmuutoksen myötä. Perustarpeiden täyttäminen eli ruoan, juoman ja suojan saanti vaikeutuvat sekä terveyttä ylläpitävät olosuhteet heikentyvät. Ilmastonmuutos lisää eriarvoisuutta eri tavoin eri puolilla maailmaa ja myös valtioiden sisällä. Globaali ilmastonmuutos luo paikallisia heijastevaikutuksia, kuten ilmastosiirtolaisuutta ja talousriskejä. Euroopan komission mukaan globaalit taloudelliset ilmastotuhot kasvavat 25–50 %, jos keikahduspisteitä ylitetään (European Commission 2025c).

Oikeudenmukaisuutta voidaan lisätä ekosysteemipalvelujen tarkastelun ja arvottamisen avulla (Langemeyer ym. 2024). Luontopohjaisilla ratkaisuilla on potentiaalia vaimentaa riskejä ja ennaltaehkäistä ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Kyse on luonnon ja ihmisen yhteistyöstä, jossa luonnon eri toiminnot, ekosysteemipalvelut, tunnistetaan ja niiden mahdollisuuksia vahvistetaan muuttuvassa ilmastossa.

3. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen: Haastattelutulosten kokonaiskuva

Haastatteluissa korostui, ettei ilmastonmuutoksen hillintä ole edennyt hyvin, mikä korostaa entisestään sopeutumisen merkitystä. Sopeutumista ei tule nähdä luovuttamisena tai vastakkaisena ilmastonmuutoksen hillinnälle. Sopeutumista tarvitaan joka tapauksessa, sillä ilmastonmuutos jatkuu, vaikka päästöjen vähentämisessä onnistuttaisiin. Haastatteluissa nousi esille toimimattomuuden kustannukset, mistä keskeisenä tuloksena todettiin, että proaktiivisesti toimien vuoteen 2070 mennessä kertyy 5–8 miljardia euroa vähemmän tappioita kuin jos sopeutuminen on reaktiivista, ja viitattiin ns. KUITTI-raporttiin (Perrels ym. 2022).

Haastatteluissa kävi ilmi, että sopeutumisen tilanne vaihtelee huomattavasti eri sektoreilla kuten terveysalalla, rakentamisessa tai luonnonvaraloilla. Osa haastateltavista korosti, että sopeutumissuunnitelmista uupuu usein konkretia – toimenpiteet ja niiden seuranta – tai toimien toteuttaminen on vielä kesken. Tietovajetta on riskianalyyseissä, jotka ovat vaikeita ja yksittäisen toimijan vastuulle jää paljon. Ilmastonmuutos muuttaa luonnonolosuhteita lisäten kuumuutta ja aiheuttaen muutoksia vedenkierrossa, minkä vuoksi esimerkiksi valuma-alueiden vesienhallinnan ymmärrys eri puolilla Suomea on keskeistä niin kaupunki- kuin maaseutuympäristöissä. Ymmärrys luonnon toiminnoista auttaa ratkaisujen kehittämisessä. Myönteistä varautumista on myös tavoitella luotettavia kansainvälisiä kauppayhteyksiä ja toisaalta omavaraisuutta sekä tarkastella investointeja pitkällä aikavälillä. On myös tärkeää tunnistaa Suomen suhteellinen etu esimerkiksi viileydessä ja vesivaroissa muihin maihin verrattuna ja osattava ponnistaa näistä vahvuuksista.

Haastattelujen keskeinen johtopäätös on, että jo muuttuneeseen ilmastoon sopeutumiseksi tarvitaan sektorit ylittävää yhteistyötä, paikkaan sidottua tietoa, ajantasaista tilastotietoa sekä vertailukelpoiset mittarit pitkän aikavälin skenaariotarkasteluille. Yhteiskuntamme on rakennettu vanhentuneelle tiedolle ja ohjaukskeinoille, jotka eivät ole päivittyneet vastaamaan kiihtyvää ilmastonmuutosta.

Haastattelujen keskeiset nostot on koottu neljän teeman alle: yhteistyön parantaminen sektoreiden välillä, alueellisen seurantatiedon tarpeet, varautumisen rahoitus ja kustannukset sekä ilmastoskenaariot toimenpiteiden pohjaksi.

1. Yhteistyön parantaminen sektoreiden välillä

Yhteistyön puute: Haastateltavien mukaan ilmastonmuutokseen sopeutumista ei tunnisteta tarpeena systemaattiseen ja läpileikkaavaan tarkasteluun läpi yhteiskunnan ja talouden sektorien. Toiminta on vielä pirstaleista eri sektoreiden välillä. Nykytilanne ei siten vastaa tammikuussa 2025 julkaistun Yhteiskunnan turvallisuusstrategian (Turvallisuuskomitea 2025) tavoitetta yhteistyöstä eri viranomaisten, elinkeinoelämän, järjestöjen ja kansalaisten kanssa.

Yhteistyön rakenteet ja vastuut ilmastonmuutokseen varautumisesta tulisi yhteiskunnassa määritellä entistä tarkemmin, jotta sopeutumistoimia voidaan edistää. Haastatteluissa ilmeni, että esimerkiksi SOTE-sektorin hyvinvointialueilla ilmastonmuutokseen sopeutuminen on vielä pääosin vieras käsite. Maakuntien ja kaupunkien yhteistyötä ja erityistarpeiden tunnistamista tarvitaan lisää. Pienet kunnat tarvitsevat resurssien ja henkilöstön niukkuuden vuoksi tukea ja yhteistyömalleja. Ministeriöiden välinen yhteistyö ja rahoitusmallit ovat olleet tärkeitä sopeutumistyön edistämisessä.

Haastatteluissa kävi myös ilmi, että kaavoituksessa tulisi systemaattisemmin ottaa huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistoimenpiteet. Kuntia ilmastonmuutokseen varautumiseen ja sopeutumiseen velvoittavaa lainsäädäntöä on jo olemassa huomattavassa määrin, erityisesti valmiuslaki, muutoksessa oleva maankäyttö- ja rakennuslainsäädäntö, sekä laki tulvariskien hallinnasta. Luontopohjaisia ratkaisuja tulisi kuitenkin integroida entistä paremmin kuntien suunnitteluun ja rakentamiseen.

2. Alueellisen seurantatiedon tarpeet

Paikkatieto: Sektoriyhteistyön puutteen lisäksi haastatteluissa korostui paikallisen ja alueellisen tiedon merkitys. Maakunnat nousivat haastatteluissa relevantiksi tiedon tuottamisen tasoksi. Seurantatieto koettiin selkeäksi kehittämisen kohteeksi. Ilmasto- ja luonnonolot sekä niistä aiheutuvat riskit vaihtelevat eri puolella Suomea, joten paikallinen tieto on välttämätöntä ilmastoriskien hallinnan vahvistamiseksi ja kuntatason sopeutumistarpeiden tunnistamiseksi. Tutkimustulosten pitäisi perustua todelliseen dataan, ei keskiarvoihin, jotta ne olisivat luotettavia. Tulosten pitäisi lisäksi olla nopeasti hyödynnettävissä esimerkiksi maankäytössä, jossa tarvitaan nopeaa toimintaa, vaikka vaikutukset näkyvät viiveellä. Vaikka primääridataa on paljon, rajapinnat esimerkiksi teollisuuden ja alkutuotannon välillä estävät tiedon tehokkaan hyödyntämisen päätöksenteossa tai ympäristövaikutusten laskemisessa.

Tilastotiedon viive ja heikko vertailtavuus kansainvälisesti: Ajantasaisten tilastotiedon puute koettiin haasteeksi esimerkiksi ilmastonmuutoksen sopeutumisen talousvaikutusten arvioinnissa. Tilastojen parin vuoden viive on merkittävä. Ilmaston ja toimintaympäristön ripeä muutos tahti edellyttää mahdollisimman ajantasaista tietoa, jotta vaikuttavia valintoja ja päätöksiä voidaan tehdä. Esimerkiksi rakennusten suunnittelu perustuu vuotta 2000 edeltäviin sääaineistoihin, vaikka rakennukset suunnitellaan vuoden 2050 ilmastoon. Lisäksi haastatteluissa nousi esiin tilastotiedon hankala vertailtavuus eri maiden välillä. Tilastojen tulisi olla vertailukelpoisia ainakin EU:n sisällä.

Mittariston puute: Konkreettiset toimenpiteet ja niiden priorisointi päätöksenteon tueksi tarvitsee mittariston ja kvantitatiivista tietoa riski- ja talousanalyysiin. Haastateltavien mukaan sopeutumistoimien listauksessa on tärkeää nähdä liikkuva maali sekä ilmastonmuutoksen ja luontokadon keskinäisriippuvuudet. Yhteismitallisten indikaattorien kehittäminen sopeutumisen eri osa-alueille, kuten terveys, maa- ja metsätalous, liikenne ja rakennettu ympäristö koettiin tärkeäksi toimien kustannustehokkuuden arvioimiseksi. Kansallisen seurantajärjestelmän kehittäminen on tarpeen sopeutumistoimien tehostamiseksi. Tietoa kerätään jo runsaasti, mutta sen hyödyntäminen on usein puutteellista. Uusien mittareiden kehittämisen lisäksi olisi tärkeää varmistaa, että olemassa olevat indikaattorit ja niihin liittyvä tieto ovat kaikkien toimijoiden käytettävissä ja niitä osataan hyödyntää tehokkaasti.

3. Varautumisen rahoitus ja kustannukset

Tekemättömyyden hinta: Proaktiivisuuden ja reagoinnin ero sekä ilmastonmuutoksen vaikutusten sekä niihin liittyvien kustannusten suhteen nousivat esiin useassa haastattelussa. Erityisesti lähestymistapojen välistä kustannuseroa korostettiin ja siksi toivottiin parempaa ymmärrystä ennalta varautumisesta sekä kustannusanalyysijä päätöksenteon tueksi. Maatalouden osalta todettiin, että ilmastotoimien taloudelliset edellytykset paranisivat, jos toimia koskevan datan omistajuuteen ja hallintaan löytyisi reilut pelisäännöt. Datan tuottajien tulisi hyötyä datasta eikä se saisi valua ulkopuolisten toimijoiden käyttöön vastikkeetta.

Pienten toimijoiden tukeminen muutoksessa: Haasteltavien mukaan pienten toimijoiden tukeminen muutoksessa on tärkeää, jotta sopeutumistoimia tehdään läpi yhteiskunnan kaikilla tasoilla. Esimerkiksi pienet kunnat tarvitsevat erityistä tukea resurssien niukkuuden vuoksi. Myös pk-yritykset tarvitsevat tukea esimerkiksi toimenpidelistauksen ja

skenaarioanalyysien (teema 4) muodossa. Tuen lisäksi myös velvoittaminen on tärkeää. Esimerkiksi kuntien vapaaehtoisisten ilmastosuunnitelmien poistaminen ilmastolaista ja suunnitelmien laadintaa koskevan rahoituksen poistaminen on toiminut tätä tavoitetta vastaan – ilmastosuunnitelmat ohjaisivat kunnat resursoimaan myös sopeutumisen pohtimista. Tässä tilanteessa suunnitelmien tehokas toimeenpano edellyttää kunnissa poliittista tukea ja ymmärrystä sopeutumistoimien pidemmän aikavälin kustannushyödyistä.

Kansallinen rahoitus: EU-rahoitus on ratkaisevaa useiden keskeisten hankkeiden toteuttamisessa, ja ilman sitä monet hyvät toimenpiteet jäisivät toteuttamatta. EU-rahoituksen hyödyntäminen on tärkeää, mutta toisaalta toimenpiteiden rakentaminen sen varaan on riskialtista, mikäli rahoitusta ei syystä tai toisesta saada tai se on riittämätöntä. Useat toimijat korostivat tarvetta kansalliselle rahoitukselle. Kentällä toivotaan, että ilmastomuutokseen liittyvää rahoitusta lisättäisiin niin, että sopeutumistoimiin olisi myös mahdollista saada tukea. Luonnonvara-alat tosin saavat jo tukea ilmastotoimille. Esimerkiksi maataloudessa CAP-tuetut hiiltä sitovat ympäristönurmet palvelevat viljelykierrossa myös sopeutumista, koska maaperä kestää nurmivuosien jälkeen paremmin sääriskejä. Metsätalouden Metkajärjestelmässä puolestaan yksityiset metsänomistajat voivat saada tukea sopeutumista vahvistaviin toimiin. Rakennusallalla ollaan huolissaan ilmastomuutoksen edellyttämän korjaus- ja uudisrakentamisen rahoituksen rajoittumisesta vain kaupunkiseuduille. Pankit myöntävät vähenevässä määrin vakuusarvoa rakennuksille, mikä rajoittaa korjaus- ja uudisrakentamista erityisesti harvaan asutuilla alueilla.

4. Ilmastoskenaariot toimenpiteisen pohjaksi

Skenaariotarkastelu: Haasteltavien näkemyksen mukaan skenaariotarkasteluille on vahva kysyntä. Ilmastomuutokseen liittyy paljon epävarmuutta ja vaikutukset niin Suomessa kuin globaalisti vaihtelevat riippuen esimerkiksi siitä, milloin peruuttamattomat ilmastomuutokset käynnistyvät ja missä määrin sopeutumisen rajat tulevat vastaan, eli missä määrin muutosjoustavuutta voidaan enää lisätä ilmaston kuumetessa. Ilmastoskenaariot auttavat eri toimijoita hahmottamaan, millaisista muutoksista ja mittaluokista on kyse. Erityisesti haastatteluissa korostui pitkän aikavälin tarkastelun tarve. Tilausta on myös rohkeille ja ennakkoluulottomille sosioekonomisia vaikutuksia kuvaaville skenaarioille, joissa tarvittavia muutoksia tarkastellaan institutionaalisella ja rakenteellisella tasolla. Skenaarioissa olisi hyödyllistä tehdä kustannukset ja sopeutumistoimien kustannustehokkuus näkyviksi ja verrata näitä toimimattomuuden tilaan.

Toimenpiteiden koostaminen: Eri tahot korostivat tarvitsevansa valmiita toimenpidelistauksia, jotta voivat aloittaa tehokkaan sopeutumistyön. Erityisesti päätöksentekoa varten on tarve priorisoitujen toimenpidevaihtoehtojen ja erilaisten toimenpidekokonaisuuksien kartoittamiselle, ottaen huomioon olemassa oleva tieto sekä kehittämistarpeet. Toimenpiteet pitäisi koostaa ja niille tulisi laatia mittareita vaikuttavuuden seuraamiseksi. Tehävä koettiin haastavaksi, koska pitkän aikavälin toimenpiteiden tarpeet tulee tunnistaa, vaikka niihin liittyisi suurta epävarmuutta esimerkiksi AMOC-merivirran vaimenemisen suhteen. Toimenpiteiden koostamisen taustaksi toivottiin listausta siitä, mitkä ovat merkittävimmät sopeutumista koskevat kysymykset Suomessa, mikä on niiden suhde keikahduspisteisiin, sekä arvioidut todennäköisyydet ja vaikutusten mittaluokat. Haastateltavat preferoivat aikajänteen ulottamista vuoteen 2050, joka on hahmotettavissa oleva ja riittävän konkreettinen oman elämän mittakaavassa.

Luontokadon torjunta yhdessä ilmastonmuutoksen kanssa:

Haastateltavat olivat lähes yksimielisiä siitä, että luontokatoa tulisi käsitellä yhdessä ilmastonmuutoksen kanssa. Ilmastonmuutos vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen, joten näitä kahta ilmiötä tulisi tarkastella yhdessä tai vähintään huomioida monimuotoisuuteen liittyvät seikat sopeutumistoimien suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä ja päinvastoin.

Monet haastateltavat toivat esiin synergiaedut yhteisessä sopeutumisessa. Maa- ja metsätaloudessa monimuotoisuutta vahvistavat toimet pääsääntöisesti edistävät myönteisiä ilmastovaikutuksia erityisesti vahvistaen resilienssiä ilmastonmuutokseen. Myös vastakkaisia vaikutuksia esiintyy, esimerkiksi ennallistamisen monitahoiset vaikutukset soiden kasvihuonekaasupäästöihin. Pääviesti haastatteluista oli kuitenkin, että haasteita tulisi käsitellä rinnakkain eikä erillisinä. Suomessa tulisi paremmin ennakoida ilmastonmuutoksen vaikutuksia luontoon ja ihmisten hyvinvointiin.

4. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen: Haastattelujen tulokset PESTE-teemoittain

Haastattelujen pohjalta voidaan todeta, että konkreettiset toimet, joilla tunnistetaan ilmastoriskit ja niiden eteneminen ajassa ja läpi yhteiskunnan eri sektoreiden, uupuvat. Systemaattinen tarkastelu eri näkökulmista rakentaa kokonaiskuvaa ja auttaa ymmärtämään ilmastonmuutokseen sopeutumisen tarpeita ja reunaehtoja ja keskinäisriippuvuuksia.

Tämän muistion analyysiin on sovellettu PESTE-kehystä (Sitra 2024b). PESTE rakentuu viidestä kategoriasta, jotka muodostavat rakenteen toimintaympäristön systemaattiselle tarkastelulle. PESTE on lyhenne englannin kielen sanoista Political (poliittinen), Economic (talouteen liittyvä), Social (sosiaalinen), Tehcnological (teknologinen) ja Environmental (ympäristöön liittyvä / ekologinen). Tässä muistiossa käsitellään lisäksi lainsäädäntöä, kulttuuria ja arvoja. Lainsäädäntö käsitellään osana politiikkaa ja kulttuuri sosiaalisten teemojen kanssa kappaleessa ihmiset. Arvot läpileikkaavat useita kohtia mutta kohdistuvat erityisesti talouspolitiikkaan ilmastonmuutokseen sopeutumisen onnistumiseksi.

Muistossa sovelletaan PESTE-analyysiä ilmastonmuutoksen sopeutumisen lähtökohdista. Analyysi lähtee **luonnosta**, koska ilmastonmuutos on muutosta luonnon toimintoihin ja ilmastonmuutoksen sopeutuminen tapahtuu suhteessa moninasiin luonnonilmiöihin ja luonnonvarojen käyttöön. **Ihmiset** ovat seuraavana, koska ilmastonmuutos ja siihen sopeutuminen lähtee ihmisen toiminnasta ja vaikutukset kohdistuvat elinoloihin ja terveyteen. Ilmastotyö lähtee ihmisen tahdosta ja teoista. **Politiikka** heijastaa valtaapitävien toimijoiden intressejä, joilla sopeutumista ohjataan. Asenneilmapiiri, sääntely ja kannusteet vaikuttavat ilmastotoimien toimeenpanoon sekä TKI-politiikkaan. **Talous** ja ilmastotyön huomioiva finanssipolitiikka mahdollistavat sopeutumisen investoinnit ja toimeenpanon. **Teknologia** ja sen käyttöönotto sekä kehittyminen on riippuvainen taloudesta ja osaamisesta. Vastaavaa tarkastelukehystä on sovellettu esimerkiksi Sitran megatrendityössä.

4.1. Luonto

Päälöydökset

Metsien kasvu lisääntyy lämpötilan nousun ja kasvukauden pidentymisen myötä. Toisaalta lisääntyvät myös kasvua uhkaavat riskit: lisääntyvä kuivuus, myrskytuhot ja seurannaisena laajamittaiset tuholaisesiintymät heikentävät puuston elinvoimaisuutta ja kasvukykyä. Pidentyneet kelirikko-kaudet ja toisaalta kesäkauden kasvava metsäpaloriski muuttavat korjuuolosuhteita haastavammaksi. Puulajisuhteet metsissä voivat pitkällä aikavälillä muuttua, sillä toiset lajit hyötyvät ja toiset kärsivät ilmastonmuutoksesta. Nykyisistä pääpuulajeista erityisesti kuusi kärsii jo nyt kasvukauden kuivuudesta ja leudoista talvista. Laajojen metsätuhojen torjuntaan on panostettava aiempaa enemmän. Toisaalta niitä voidaan jo nyt ehkäistä hoitamalla metsät ajallaan, lisäämällä luonnonhoitoa, kehittämällä tuhojen seurantaan sekä jalostamalla metsänviljelyaineistoa.

Kotimaisen uusiutuvan energian, erityisesti tuuli- ja vesivoiman osuus energiantuotannossa on kasvanut (Tilastokeskus 2024). Puupohjaisella energialla on sen osuuden hienoisesta laskusta huolimatta edelleen merkittävä rooli huoltovarmuuden turvaamisessa. Metsäteollisuuden hankintaketjujen toimivuus on tärkeää puupohjaisen energian saatavuuden kannalta. Hiilen talteenoton teknisten ratkaisujen yleistymisen saattaa pidemmällä aikavälillä parantaa puun ja muiden biomassojen energiakäytön kannattavuutta. Siten myös energian hallintaan tulee kiinnittää enemmän huomiota. Haastatellut totesivat, että energiaratkaisuissa tulisi pyrkiä monipuolisuuteen energiajärjestelmään kohdistuvien riskien hallitsemiseksi.

Huoltovarmuuden kannalta erityisesti elintarvike- ja vesihuolto ovat oleellisia, sillä nämä alat ovat suoraan riippuvaisia luonnonolosuhteista kuten vedenkiertoista ja maaperän toimivuudesta. Vaikka kasvukausi pitee ilmaston lämmitessä, maatalouden ja valo-olosuhteiden näkökulmasta kesämme pysyvät lyhyinä ja maaperän on tarjottava muutamassa viikossa vettä ravinteineen ja ilmaa juurten toimintaan ja kasvin kasvuun. Tulvissa tai kuivuudessa kasvit kuolevat ja runsaissa syyssateissa sato menetetään. Nämä veden hallintaan liittyvät konkreettiset riskit koetaan jo nyt, ja elinkeinojen voimavarat tulisi tunnistaa alueellisesti. Energian saatavuus ja kustannukset vaikuttavat niin ikään suoraan maatalouden toimintaedellytyksiin ja siten huoltovarmuuteen.

Luontopohjaisilla ratkaisuilla on potentiaalia vaimentaa riskejä ja ennaltaehkäistä ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Kyse on luonnon ja ihmisen yhteistyöstä, jossa luonnon eri toiminnot, ekosysteemipalvelut, tunnistetaan ja niiden mahdollisuuksia vahvistetaan. Maataloudessa keskeisenä toimenpiteenä todettiin kasvien viljelykierto, jonka avulla voidaan parantaa maaperän laatua ja vähentää kasvinsuojeluongelmia, mikä tekee viljelystä

kestävämpää pitkällä aikavälillä. Keskustelussa korostettiin, että viljelymaan säilyttäminen edellyttää suunnitelmallisuutta ja ennakoivaa päätöksentekoa.

Luontopohjaisten ratkaisuiden hyödyntämisen taso vaihtelee paljon alueittain ja eri sektoreilla. Rakennetun ympäristön sopeutumisessa tulee hyödyntää luontopohjaisten ratkaisujen lisäksi paremmin olemassa olevia ratkaisuja esimerkiksi maankäytön suunnittelussa sekä kehittää kokonaan uusia, kuten Sitran Luontopohjaiset ratkaisut käyttöön kaupungeissa -raportti indikoi (Sitra 2025b). Sääriskit, kuten viistosateet, kuormittavat rakennuksia jatkossa enenevin määrin.

Valuma-alueiden ymmärrystä ja strategista suunnittelua tulee kehittää siten, että metsä- ja maatalous ja muu maankäyttö samalla valuma-alueella nähdään yhdessä ja keskeisenä aluetason sopeutumistoimena. Valuma-alueiden vesienhoito on keskeinen osa maatalouden sopeutumista ilmastonmuutokseen ja se vaatii yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Lisäksi jääpeitteiden väheneminen ja toisaalla pohjanmaan rannikon maannouseman vaikutukset tulee ottaa huomioon valuma-alueiden tarkastelussa, sillä leudot talvet lisäävät talviaikaista valuntaa, mutta maannousema hidastaa tulvimista pitkällä aikavälillä

Hillintää ja sopeutumista tulee tarkastella kokonaisvaltaisesti ilman vastakkainasettelua, sillä sopeutuminen tukee myös hillintää erityisesti luonnonvara-aloilla kasvien parantuneen kasvun kautta. Esimerkiksi vesienhallinta on keskeinen sopeutumisasia ilmastonmuutoksen kannalta ja vaikuttaa myös hillintään, sillä kasvit kärsivät sekä veden puutteesta että märkyydestä, mikä hidastaa hiiltä sitovaa kasvien yhteyttämistä.

Lisäksi luontokadon ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen tarkastelut tulisi yhdistää. Monet haastateltavat näkivät synergiaetuja yhteisessä tarkastelussa. Luontokato on noussut esiin yritysten riskianalyyysien kautta.

Pullonkaulat

Pitkän aikavälin tarkastelun puute jarruttaa sopeutumistoimia. Globaalien vaikutusanalyyysien hidasteena on eri sektoreiden datan harmonisoinnin puute. Konkreettiset toimet ja niiden kustannustehokkuuden arviointi puuttuvat ja tavoitteet on asetettu yleiselle tasolle.

Energiaverkkoa kehitetään edelleen siiloista käsin ja esimerkiksi liittymislinjat suunnitellaan tehottomasti toimijoiden yhteistyön puutteen vuoksi. Maaperän kosteusolojen muutokset saattavat haastaa kantaverkon rakenteiden ylläpitoa samoin kuin metsäbiomassojen korjuuta tai ruokakasvien viljelyä. Hitaat energiainfraan liittyvät lupaprosessit jarruttavat edistystä.

Metsätaloudessa on pitkään nojattu kuusen kasvatukseen ja kosteiden kasvupaikkojen kuivattamiseen ojituksen avulla. Metsänhoidon uudistaminen ja suuntaaminen entistä tehokkaammin metsien resilienssin

vahvistamiseen vaatii aikaa ja siten pitkän aikavälin tarkastelua luonnon oman aikajänteen mukaisesti. Metsänomistajien moninaisuus ja suuri lukumäärä, yli 600 000 henkeä, vaikuttaa siihen miten nopeasti uusia menetelmiä voidaan ottaa käyttöön. Nykyinen kansallinen ja EU:n sääntelykokonaisuus rajoittaa uusien puulajien kokeilua ja käyttöönottoa metsätaloudessa.

Mahdollisuudet

Yksi kehittämiskohde on konkreettisten vaikuttavien sopeutumistoimien edistäminen paikallistasolla ja myös pitkän aikavälin perspektiivillä. Koska epävarmuus ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumistoimien vaikuttavuudesta on merkittävää, tarvitaan erilaisia skenaarioita ja toimenpidepolkujen priorisointia eri aikajänteillä.

Luontopohjaisten ratkaisuiden edistäminen vaatii lisää järjestelmällisyyttä ja ne tulisi integroida paremmin jo rakennetun ympäristön suunnitteluvaiheeseen.

Biogeeniseen eli eloperäiseen hiilensidontaan ja varastointiin tulisi kehittää kannusteita, koska kasvillisuus auttaa ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja sen hillinnässä. Koska luonto ja kasvillisuus reagoivat hitaasti, pitkän aikavälin tarkastelu on oleellista ja haastatteluissa vuoteen 2075 ulottuva aikajänne todettiin järkeväksi.

Kestävä vesienhallinta on yksi keskeinen kehittämisen kohde, jotta rankkasateisiin ja kuivuuteen voidaan sopeutua valuma-alueilla. Riittävä, rankkasateet ja maaperän ominaisuudet huomioonottava ojitus ja veden varastointi mahdolliseen kuivuusjakson kastelutarpeeseen on keskeistä varautumista ruuantuotannossa. Metsäammattilaisten koulutusta sekä metsänhoitosuosituksia esimerkiksi ojien syvyydestä tulisi tarkastella muuttuneiden kosteusolosuhteiden valossa ja päivittää edelleen.

Metsätaloudessa sopeutumista muuttuviin oloihin tulee määrätietoisesti vahvistaa, ja tarkastelu tulee ulottaa yli puuston kiertoajan. Suunnittelussa tulee huomioida vesien kokonaisvaltainen hallinta, jossa pyritään säästämään vettä ja tasaamaan pohjaveden vaihtelua metsissä sen sijaan, että se johdetaan pois. Puulajivalinnoin tulisi edistää sekapuustoja ja suosia lajeja, jotka pärjäävät muuttuvan ilmaston olosuhteissa. Tätä varten on tarpeen tarkastella pitkällä aikavälillä puulajiston muutoksia sekä luoda edellytyksiä uusien puulajien hyödyntämiselle. Myös lyhyellä aikavälillä voidaan vaikuttaa merkittävästi: vuosittain uudistushakkuita suoritetaan keskimäärin 170 000 ja kasvatushakkuita lähes puoli miljoonaa hehtaaria, mikä mahdollistaa toimien laaja-alaisen toteutuksen.

Turvemetsissä tulee jatkossa varautua siihen, että vedenpinta voi pysyä pitkiä jaksoja liian alhaalla puuston optimaalisen kasvun kannalta. Kuiva turve muodostaa myös huomattavan maastopaloriskin, ja turvepalojen

sammuttaminen on vaikeaa ja kallista. Tämän vuoksi on luovuttava vanhoista, luonnontilaisten soiden kuivattamiseen kehitetyistä opeista ja siirryttävä kokonaisvaltaisempaan vesienhallinnan suunnitteluun. Uusien käytäntöjen käyttöönoton kannalta metsänomistajien neuvonta on keskeisessä roolissa ja sitä tulee edelleen kehittää ottaen entistä paremmin huomioon ilmastonmuutokseen sopeutuminen.

Ennallistamisasetus on tärkeä osa turvemaiden käytön suunnittelua. Maataloudessa Turvepeltojen käytön tiekartta (Lehtonen ym. 2024) on tärkeä työkalu, joka auttaa määrittelemään, missä turvepeltoja voidaan käyttää ja missä niitä tulisi ennallistaa ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen kannalta.

Tulvahuippuihin varautuminen on Suomessa hyvällä tasolla, vaikkakaan hulevesien imeyttämiseen rakennetussa ympäristössä ei kiinnitetä vielä riittävästi huomiota. Kaavoituksessa tulisi huomioida paremmin luontopohjaiset ratkaisut kuten veden imeytyminen ja varjopuut.

Vakuutusyhtiöt tarvitsevat uusia työkaluja ja riskianalyysijä sekä vakuutustuotteita, jotta vakuuttaminen voi jatkaa toimintaansa ja mahdollistaa investoinnit muuttuvissa luonnonoloissa. Tämä on erityisen tärkeää ruoantuotannossa.

4.2 Ihmiset

Päälöydökset

Maapallon luonnonjärjestelmiin (Earth Systems) kohdistuvat muutokset aiheuttavat merkittäviä sosioekonomisia seurauksia. Syy-seuraussuhteiden skaalarajat ylittävät analyysit ovat tärkeitä kokonaiskuvan muodostamisessa. On nähtävä, kuinka globaalien ilmiöiden vaikutukset kohdistuvat Suomeen. Haastatellut korostivat osaamisen ja koulutuksen merkitystä. Jotta sopeutumistoimet nähdään hyväksyttävänä, kannattaa kansalaisille korostaa sopeutumistoimien tuottamaa työllisyyttä ja taloudellisia hyötyjä. Laajemminkin taloudellisten hyötyjen korostaminen ilmastotoimissa on keskeistä hyväksyttävyyden lisäämiseksi.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin pitää ennakoida nykyistä paremmin. Terveysvaikutukset erityisesti ikääntyvässä väestössä ovat ilmeisiä. Pitkittyvien hellejaksojen, asuntojen kosteuden ja sisäilmaongelmien, liukastumisten sekä mielen terveyteen liittyvien ongelmien lisääntyminen voi vähentää kaikkien ikäryhmien hyvinvointia. Nämä ilmiöt tulevat kuormittamaan terveydenhuoltoa entistä enemmän. Huoneistokohtainen ilmanvaihto ja lämmöntalteenotto mahdollistavat viilennyksen ja jäähdytyksen rakentamisen yhteydessä, mutta haasteena on edelleen huoneistojen sisälämpötilan hallinta. Koneellinen jäähdytys tulee

julkisten rakennusten ohella yleistymään myös asuinrakennuksissa vuodesta 2030 alkaen.

Perustarpeiden (ruoka, puhdas vesi, lämpö, suoja) täyttyminen ja huoltovarmuus muuttuvat riskialttiimmiksi myös Suomessa. Vallitseva epävarmuus maatalouden jatkonäkymistä heikentää viljelijöiden jaksamista ja vähentää nuorten ja uusien toimijoiden tuloa alalle. Riskinä on, ettei Suomessa tulevaisuudessa ole riittävästi osaajia ruoantuotantoon. Huoltovarmuuskeskus on käynnistänyt Ruoka ja Vesi 2030 -ohjelman ja tutkijat painottivat viljelijöiden arvostuksen merkityksestä ruokaturvan ylläpitämiseksi. Ruoantuotannon olosuhteiden epävarmuuksien lisäksi näkyvyys siitä, kuinka suurelle väestölle ravintoa pitää eri vuosikymmeninä tuottaa, on heikko tai olematon. Selkeä visio ruoantuotannon kehittämisen suunnasta koettiin tärkeäksi epävarmuuden vähentämiseksi.

Pullonkaulat

Haastateltavien mukaan sopeuttamistoimet, jotka turvaavat pitkän aikavälin kestävyyttä, jäävät akuuttien SOTE-ongelmien varjoon. Erityisesti rahoituksen heikko tilanne ja epävarmuus sekä sitä kiihdyttävä poliittinen tilanne ovat merkittäviä haasteita. Tämä johtaa siihen, ettei varauduta muutoksiin, jotka ilmastonmuutoksen myötä ovat joka tapauksessa näköpiirissä ja joihin tulisi varautua juuri nyt. Tarvitaan nykyistä pitkäjänteisempää toimintaa varautumisen ja sopeutumisen näkökulmasta nimenomaan ilmastonmuutoksen vaikutuksista johtuviin muutoksiin ihmisten terveydessä tulevaisuudessa.

Tarkempaa tietoa sekä koulutusta ilmastohaittojen kuormituksesta terveydelle tarvitaan. Pitkän aikavälin terveysvaikutusten analyysit ja skenaariotarkastelut puuttuvat. Epäselvä vastuunjako ja resurssipula hidastavat tunnistettujen sopeuttamistoimien toteutusta.

Mahdollisuudet

Koulutus auttaa vastaamaan työelämän muutoksiin, joita ilmastonmuutos tuo mukanaan. Osaamisen päivittäminen ja uusien taitojen oppiminen ovat avainasemassa, jotta työvoima pystyy sopeutumaan muuttuviin olosuhteisiin ja vaatimuksiin. Täydennys- ja jatkokoulutusta sekä osaamisen päivittämistä tarvitaan, mutta ilmastonmuutoksen varautuminen pitäisi integroida myös olennaisiin tutkintokoulutuksiin. Esimerkiksi sosiaali- ja terveysalan työntekijöiden koulutus on tärkeää. Lisäksi haastatteluissa todettiin, että rakennusterveysasiantuntijoita tulisi hyödyntää ilmastonmuutokseen sopeutumisessa laajemmin.

Energiatehokkuuslaskennassa käytetään vanhentunutta säädädataa, mutta uusi asetus ehdottaa mallinnetun vuoden 2050 säädädataa käyttöä,

mikä vaikuttaa rakennusten jäähdytysvaatimuksiin ja energiatehokkuusratkaisuihin.

Tautien ja tuholaiden leviäminen ja kuumuuden terveyshaitat ovat haasteita, joihin tulevaisuudessa tarvitaan yhä tehokkaampia ratkaisuja.

Riskianalyysijä tulee kehittää, koska nykyisellään elinkeinoharjoittajan tai kuluttajan vastuulle jää paljon, kun vakuutustoiminta vaikeutuu riskianalyyysien puuttuessa.

Ilmaston kannalta kestävää kuluttajakäyttäytymistä vahvistaisi parempi tulevaisuustieto varautumisen ja sopeutumisen vahvistamiseksi. Kuluttajakäyttäytymiseen voidaan vaikuttaa myös sääntelyllä, jonka tulisi olla linjassa varautumis- ja sopeutumistarpeiden kanssa. Esimerkiksi mainonnan sääntely on aihe, johon tulevaisuudessa tulisi kiinnittää enemmän huomiota, jotta esimerkiksi ilmastonmuutosta kiihdyttävää ylikulutusta voitaisiin suitsia.

Suomalaiselle ruoalle tulisi saada myös alkutuotantoa koskevat laatu-kriteerit ja päivitettyt tiedot osoittamaan, että olemme edistyneet esimerkiksi lannoitteiden käytön tehokkuudessa tai maaperän eroosiokestävyydessä. Tämä auttaisi ruokavientiä. Viime vuosina ruoantuonti on kasvanut, vaikka Suomessa olisi taitoa olla tuontiriippumaton ja lisätä ruokavientiä. Esimerkiksi vesivaramme mahdollistavat ruoantuotannon ja ruokaviennin tulevaisuudessa.

Energiavarmuus edellyttää tuotannon monipuolisuutta, jossa maankäyttö suunnitellaan yhteistyössä maanomistajien kanssa esimerkiksi bio-kaasun jakelun tai aurinkopaneelien ja tuulivoiman ja niitä tukevan infran sijoittelun osalta. Energiainfran toimivuus ja tehokkuus vaatii johtojen, putkien, rekkojen ja logistiikan sulavaa yhteistyötä. Mahdollisuuksia tarjoaa myös eri tuotantomuotojen yhdistäminen, kuten lämmön ja energian symbioosit datakeskusten hukkalämmön hyödyntämiseksi kasvihuoneissa.

4.3 Poliitiikka

Päälöydökset

Päästövähennysponnisteluista huolimatta tarvitaan toimenpiteitä ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Haastatteluissa todettiin, ettei ilmastonmuutoksen torjunta ole edennyt riittävän hyvin, mikä korostaa entisestään sopeutumisen merkitystä. Sopeutuminen on otettava huomioon päätöksenteossa ja rahoituksessa, jotta voidaan varautua tulevaisuuden haasteisiin ja hillitä ilmastonmuutoksen aiheuttamia vahinkoja.

Poliittinen keskustelu ilmastonmuutoksesta on kuitenkin vahvasti keskittynyt hillintään, eikä keskustelua sopeutumisesta käydä juuri lainkaan. Osin tästä syystä yhteinen tilannekuva on usein puutteellinen, kun

puhutaan ilmastomuutoksen sopeutumiseen tarvittavista toimista pidemmällä aikavälillä. Kansallista ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelmaa (KISS2030) ei myöskään ole tehty pidemmälle aikavälille, vaikka se olisi välttämätöntä, jotta voitaisiin tarkastella ja valmistautua kiireellisesti tarvittaviin toimiin.

Maailmassa on jo tapahtunut paljon muutoksia, kuten geotaloudellisen kamppailun kiristyminen, jotka vaikuttavat myös sopeutumiseen. Poliittiset muutokset ja esimerkiksi kansainvälisen kaupan rajoitukset voivat vaikuttaa kriittisten tuotantopanosten kuten lannoitteiden saatavuuteen ja sitä kautta ruokaturvaan.

Ilmasto- ja luonnon monimuotoisuusteemat ovat tulleet vahvemmin esiin lainvalmistelussa. Teemat ovat uineet sisään lainvalmisteluun eri tavalla kuin aikaisemmin, mutta ne jäävät vielä usein tavoiteluontoisiksi konkretian jäädessä vähäiseksi. Ilmastomuutokseen sopeutumisen tulisi aiheena läpivalaista lainsäädäntö ja myös budjetti. Vaikka asennetta ja tahtotilaa olisi ne eivät näy budjeteissa, haastatteluissa todettiin.

Pullonkaulat

Sektorien välinen yhteistyö on vähäistä ja strategiat ovat pirstaleisia ja osaoptimoivia. Asenneilmapiiri, jossa sopeuttamistoimia ja niiden kiireellisyttä ja merkityksellisyttä luonnon ja ihmisten hyvinvoinnille ei ole tunnistettu riittävästi, jarruttaa sopeutumista ja varautumista.

Sopeutuminen on usein tapauskohtaista, vaikeaa tasapuolisuuden näkökulmasta tai kivuliasta myönteisten vaikutusten hitaan näkyvyyden vuoksi, mikä usein hidastaa sopeutumistoimien käynnistämistä monilla aloilla. Luonnonvara-aloilla sopeutuminen ilmastoon on luonnollista, koska työtä tehdään suoraan luonnon kanssa. Monet maa- ja metsätaloudessa toteutetut toimenpiteet ovat sellaisia, joita tiloilla tehdään joka tapauksessa ja monet niistä auttavat vähentämään ilmastomuutoksesta aiheutuvia kustannuksia pitkällä aikavälillä. Näitä ovat esimerkiksi maanmuokkauksen vähentäminen ja uusien lajien tai lajikkeiden käyttöönotto. Sopeutumistoimet, kuten kestävä vesienhallinta vaativat kuitenkin alkupääomansa ja resursseja ylläpitoon

Yhteiskunnan ja talouden yleisen epävarmuuden lisääntyminen heikentää myös mahdollisuuksia investoida ilmastomuutokseen sopeutumiseen. Varmuus tulevaisuudesta on heikentynyt. Tähän ovat osaltaan vaikuttaneet poliittiset päätökset, jotka ovat sumentaneet näkymää tulevasta. Veropoukkoilu, sähköverkkojen hinnoittelu ja jakeluvuorituksen muutokset mainittiin haastatteluissa esimerkkeinä, jotka heikentävät investointi-ilmapiiirin ennakoitavuutta.

Suomen on otettava huomioon muutokset kansainvälisessä poliittisessä ilmapiirissä. Pieni maa ei voi tehdä merkittäviä poikkeavia päätöksiä

erillään muusta maailmasta, vaan sen täytyy toimia huomioiden talouden ja geopolitiikan muutosten vaikutukset.

Päätöksentekoon tarvitaan pitkäjänteistä hallituskaudet ylittävää toimintaa. Hallituskausien vaihtelu hankaloittaa virkahenkilöstön mahdollisuuksia toteuttaa pitkäjänteistä työtä. Nykyiset toimintamallit ovat liian lyhytjänteisiä. Pitkän aikavälin ennakointi, jatkuvuus ja sopeutuminen tulisi ottaa paremmin huomioon.

Mahdollisuudet

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tulee pyrkiä ennakoimaan ja hallinnoimaan pitkän aikavälin skenaariotarkastelujen avulla. Poliittisen päätöksenteon pitkäjänteisyyttä tulisi kehittää mahdollistamalla enemmän hallituskaudet ylittävää päätöksentekoa. Hallinnossa tulisi edistää poikkihallinnollisia toimintamalleja, joiden avulla eri sektorit saadaan toimimaan vahvemmin yhteistyössä yhteisten strategioiden alaisuudessa.

Myös muuttoliikkeet tulisi huomioida pitkän aikavälin suunnittelussa. On pohdittava, miten ilmastonmuutokseen liittyvä siirtolaisuus ja muuttoliikkeet vaikuttavat yhteiskuntaan ja miten niihin tulisi varautua. Pakolaisuuteen ja muuttoliikkeisiin tulisi varautua EU-tasolla ja kansallisesti. Keskustelussa korostettiin, että EU:n tulisi laatia pitkän aikavälin suunnitelmia pakolaisuuden ja muuttoliikkeiden hallitsemiseksi, eikä haaste saa jäädä yksittäisen jäsenmaan ratkaistavaksi.

Muutokset turvallisuustilanteessa ovat luoneet tarvetta ottaa esille, miten talous, puolustus, ruoka- ja vesiturva saadaan varmistettua kaikissa olosuhteissa. Infrastruktuuri ja asuminen maaseudulla on myös puolustuskykyinen ja mahdollistaa evakuoinnin kaupungeista. Siten maatilojen rakennuskanta on nähtävä osana sopeutumistoimia ja kokonaisturvallisuutta.

Tarvitaan vihreän siirtymän osaamiskartoitus ja tietoisuuden lisäämistä poliittisen päätöksenteon tueksi. Käynnissä on selvitys kansalliseen kestäväan kehityksen osaamiseen liittyen kaikilla koulutustasoilla (Karvi 2023).

Alueellinen toimijuus on kaiken perusta. Sopeutumistoimet vaativat esimerkiksi veden- ja maankäytön yhteispohdintaa julkiselta ja yksityisiltä sektoreilta maakuntakohtaisesti.

Jotta sekä hillitä että sopeutumistoimille saadaan kansalaisten hyväksyntä, poliittisten päättäjien ja julkishallinnon tulee viestiä ilmastotoimien tarpeellisuudesta ja hyödyistä.

4.4 Talous

Päälöydökset

Ilmastonmuutos luo talousriskejä, joihin sopeutuminen on vaikeaa ennustemallien haasteiden ja epävarmuuden vuoksi. Vaikka vakaa elinkeinojen toimintaympäristö on kadonnut, teknistaloudellinen vihreä siirtymä etenee etenemistään. Haastattelussa todettiin, että Suomi edistää yhä siirtymää, kannattaa hiilineutraalisuustavoitetta ja vihreän kasvun näkökulmaa. Ilmastobarometri osoittaa, että ilmastotoimilla on myös kansan tuki.

Toisaalta muuttunut turvallisuusympäristö jättää helposti varjoonsa sopeutumistoimet, kun budjetteja laaditaan. Kokonaisuudessa olisi tärkeää nähdä suhteellinen kilpailukyky sekä tunnistaa mikä on muutoksessa eduksi Suomelle. Esimerkkinä puhtaan energian investoinnit.

Sääriskit vaikuttavat investointeihin ja pankkien luototukseen. Kestävän rahoituksen taksonomia nähtiin myönteisenä kirittäessään investointeja. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että kestävän rahoituksen ehdoista ja niiden täyttämisen edellytyksistä saadaan selvyys. Ehdoista ja edellytyksistä tulisi välittyä selvä pitkän aikavälin suunta, eivätkä ehdot saa poukkoilla vaan ovat ennakoitavissa.

Ilmastonmuutoksen riskinarviointi ja riskien talousanalyysi kuitenkin puuttuvat, joten sopeuttamistoimille on vaikeaa laskea hintaa tai todeta säästöjä, jos sopeutumistoimiin investoidaan ajoissa.

Resurssipula hankaloittaa sopeutumistoimien edistämistä. Leikkaukset esimerkiksi tutkimuslaitoksissa ovat heikentäneet valmiuksia kehittää ja toteuttaa sopeutumistoimia. Riskinä on, että muuttunut turvallisuusympäristö jättää yhä vahvemmin varjoonsa ilmastonmuutoksen ja sen sopeutumistoimet, kun budjetteja laaditaan.

Yrityksille ilmastonmuutokseen sopeutuminen on haastavaa, koska yleispeäteviä ja konkreettisia ratkaisumalleja on vähän. Yritykset pyrkivät usein tunnistamaan kriittiset kohdat tuotantoketjuissaan, mutta erot yritysten välillä ovat suuria. Esimerkiksi kaupan alalla ilmastonmuutoksen aiheuttamat hintavaihtelut keskeisissä artikkeleissa, kuten kahvi- ja kaakao-pavuissa, oliiviöljyssä tai appelsiinimehussa, ovat jo nähtävissä.

Vakuutusala on jo muuttunut ilmastoriskien vuoksi. Yhteiskunnan ja vakuutusyhtiöiden rajapinta ja niiden välinen vastuunjako tulisi olla selkeämpi, sillä kun sääriskeistä tulee tavanomaisia, niiden vakuutettavuus heikentyy. Riskianalyysien heikko parametrisointi luo epävarmuutta vakuutusosalalle. Lisäksi yhteiskunnan rakennemuutoksessa vakuutettavien osuus voi käydä liian pieneksi, mikä tekee markkinoista haastavaa. Esimerkki tästä on maatalous ja viljelijöiden lukumäärän pientyminen.

Omavaraisriippuvuuden arviointi ja tunnistaminen on keskeisen tärkeää. Monet kriittiset tuotantopanokset kuten lannoitteet tuodaan

ulkomailta ja osin Venäjältä, mikä asettaa haasteita niiden saatavuuden turvaamiselle kriisitilanteessa. Yhteistyö ruokajärjestelmän eri osapuolten välillä ilmastonmuutoksen sopeutumisessa voisi tuoda lisää euroja ruokajärjestelmään ja parantaa tilojen tuottavuutta ja edelleen valmiutta ilmasto-toimiin ja omavaraisuuteen.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on nähtävä hillinnän ja varautumisen näkökulmista. Ilmastonmuutos tulee sitä kalliimmaksi mitä enemmän sopeutumistoimissa myöhästytään. Edelläkävijät, kuten vihreämpien tuotteiden kehittäjät hyötyvät tulevaisuudessa, kun EU:n rakennustuote-asetus ja julkiset hankinnat suosivat vähähiilisiä ja ympäristöystävällisiä tuotteita.

Pullonkaulat

Suomen investointiympäristö ei ole samalla tavoin vakaa ja ennakoitava kuin aiemmin. Epävakaa elinkeinorakenne ja supistuvan työvoiman riittävyys ja osaaminen ovat hidasteena, kun vihreän siirtymän investoinnit realisoituvat.

Haastateltavien mukaan kaavoitus voisi joustavammin sallia useampia käyttötarkoituksia rakennuksille, mikä tukisi kiertotaloutta ja olemassa olevien rakennusten hyödyntämistä. Nykyisin kaava sallii yleensä vain yhden käyttötarkoituksen, mikä rajoittaa rakennusten elinkaaren monipuolista käyttöä. Esimerkiksi kouluja tai päiväkoteja olisi mahdollista muuttaa palvelutaloiksi yhteiskunnan tarpeiden muuttuessa.

Toimintaympäristö ja siten laskentaperusteet muuttuvat ajassa ja samoin kustannusten laskenta, mikä luo epävarmuutta. Muuttuvat olosuhteet haastavat riskien ja sopeutumistoimien kustannustehokkuuden arviointia. Esimerkiksi rakennusten elinkaari ulottuu pitkälle tulevaisuuteen, joten suunnittelussa tulee huomioida vuoden 2050 ilmasto-olosuhteet.

Talousriskien kasvaessa seurausten riittävä todentaminen ja formalisointi on haastavaa ja heijastuu vakuutusliiketoimintaan. Raja yksityisen vastuun ja yhteiskuntavastuun välillä on häilyvä. Yhteiskunnalla on vahva rooli riskien vakuuttamiskelpoisuudessa. Vakuutettavuus heikentyy, kun ilmiöistä tulee liian yleisiä.

Mahdollisuudet

Julkisen ja yksityisen sektorin vastuita tulisi selkeyttää, jotta yksityinen sektori voisi osallistua tehokkaasti sopeutumistoimiin. Sopeutuminen edellyttää esimerkiksi veden- ja maankäytön yhteispohdintaa ja pitkän aikavälin suunnittelua julkiselta ja yksityisiltä sektoreilta maakuntakohtaisesti.

Budjettisuunnittelua tulisi kehittää ennakoivaa sopeutumista tukevaan suuntaan. Investoinnit tulisi nähdä säästöinä kalliimmilta sopeutumisen

edellyttämiltä kustannuksilta tulevaisuudessa jo tämän päivän budjeteissa. Tulisi pohtia myös keinoja tehostaa tiedon keräämistä, eli tuoda yhteen jo olemassa olevaa tutkimusta, tietoa ja mittareita. Tiedon pohjalta niukentuvia resursseja olisi mahdollisuus oppia suuntaamaan entistä huolellisemmin siten, että niillä saadaan kustannusvaikuttavuutta myös ilmastonmuutokseen sopeutumiseen.

Ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi tarvitaan pidemmän aikavälin joustavuutta investointimahdollisuuksiin. Riskianalyysien kehittämistä tarvitaan, jotta ilmastonmuutoksen vaikutuksia esimerkiksi maatilojen rahoitukseen ja sään ääri-ilmiöiden vakuutettavuuteen voidaan arvioida. Sääilmiöpohjaiset vakuutukset, joissa korvaus laukeaa sääilmiön perusteella ilman vahingon tutkimista, ovat jo maailmalla käytössä. Tällaisten vakuutusten soveltuvuutta tulisi kokeilla myös Suomessa. Osassa EU:n jäsenmaita on käytössä parametrisia vakuutuksia, joissa vakuutusmaksutuki ja perinteinen vahinkovakuutus ovat vierekkäin.

Sopeutumistoimien hyödyt tulee tehdä näkyvämmiksi yrityksille ja kansalaisille. Yrityksille pitää selkeyttää, että ilmastonmuutoksen vaikutusten ennakointi luo pohjan menestykselle tulevaisuudessa. Vaikka esimerkiksi kiinteistöpidon kulut ovat jo kasvaneet, rakennusten ja kiinteistöjen ilmatoriskien selvittäminen tulisi nähdä pitkän aikavälin säästönä.

Tarvitaan toimenpide- ja toimeenpanolista sekä tietoa siitä, mitkä kohteet ja toimet ovat kustannusvaikuttavimpia, millä aikajänteellä ja missä kohteessa. Tueksi tähän voidaan hyödyntää myös kansainvälisiä oppeja, esimerkiksi Suomelle merkityksellisten referenssialueiden hahmottaminen ja selvittäminen millaisin toimin muutoksiin näissä on vastattu.

Sopeutumistoimia tulee tukea kansallisesti samalla tavalla kuin hillintätoimenpiteitä. Tällä hetkellä sopeutumistoimien tuki on pitkälti EU-lähtöistä. Toisaalta EU-sääntely muun muassa maataloudessa rajoittaa kiertotalouden kehittämistä markkinaehtoiseksi toiminnaksi, vaikka kiertotalouden ja markkinaehtoisuuden edistäminen voisi parantaa alkutuotannon kannattavuutta ja ympäristön kestävyyttä.

4.5 Teknologia

Päälöydökset

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen teknologiset ratkaisut koettiin haastateluissa vaikeammin ymmärrettäväksi kuin hillintään liittyvä teknologia. Teknologiset ratkaisut, kuten digitalisaatio ja paikkatiedon kehittäminen kuitenkin mahdollistavat myös tehokkaamman sopeutumisen. Niiden laajemman soveltamisen käytäntöön katsottiin kuitenkin olevan vielä alkuvaiheessa.

Monet sopeutumistoimenpiteet, kuten kiinteistöjen viilennys, eivät välttämättä edellytä uutta teknologiaa, vaan kysymys on siitä, onko olemassa olevia ratkaisuja hyödynnetty riittävässä määrin. Monet nykyiset käytännöt tukevat ilmastonmuutokseen sopeutumista, mutta niitä ei aina tunnisteta sellaisina. On nähtävissä, että julkisten tilojen lisäksi myös asuinrakennuksissa tulee ottaa käyttöön koneelliset jäähdytysjärjestelmät.

Vesivarojen kestävä hallinnan ja osaamisen viennin nähtiin tarjoavan myös vientimahdollisuuksia. Suomi on aktiivisesti edistänyt kansainvälistä vesidiplomatiaa, joka yhdistää vesiasiat ulkopolitiikkaan ja rauhanvälitykseen. Tälle työlle on yhä suurempi tilaus.

Rahoitusmahdollisuuksia teknologiainvestointeihin, innovaatioihin sekä kehitystyöhön tarjoaa Euroopan unionin elpymisväline (Recovery and Resilience Facility) ja sen Suomen kestävä kasvun ohjelma. Osaaminen voi teknologian lisäksi olla myös governance-ratkaisuja tai pelastustoiminnan organisointia.

Väestörakenteen muutokset vaikuttavat monilla tavoin tulevaisuuden teknologiatarpeisiin, kuten akkuteollisuuteen ja vedenkäyttöön.

Pullonkaulat

Aikaviive virallisen tilastotiedon hyödyntämisessä heikentää kykyä varautua muuttuvan ympäristön vaatimusten mukaisesti. Haastateltavien mukaan ajantasaisen tiedon ja mittariston puutteet vaikuttavat osaltaan siihen, että sopeutumisteknologian taloudellisen arvonlisän arviointi on vaikeampaa kuin hillintäteknologian puolella. Tämän nähtiin hidastavan sopeutumisteknologian käyttöönottoa.

Rakennussektorilla taakkana on mittava ja edelleen kasaantuva rakennusten korjausvelka. Ilmastonmuutos tulisi ottaa huomioon sekä uusien hankkeiden että korjaushankkeiden suunnittelussa panostaen tulevien ilmatoriskien arviointeihin (Annala ym. 2024). Maataloudessa älykäs kasvu ja vesien hallinta vaatii teknologiaa mutta kuivatuksessa on niin ikään korjausvelkaa.

Uuden teknologian käyttöönotossa lyhytjänteinen talouspolitiikka hidastaa teknologiainvestointien kehittämistä pidemmällä aikavälillä.

Mahdollisuudet

Haastatteluissa nousi esiin tarve panostaa pitkän aikavälin kilpailuetuihin, kuten osaamiseen ja teknologian kehittämiseen sekä tunnistaa sektorit ja teknologiat, joissa Suomella voisi syntyä suhteellista etua. Tämä auttaa varmistamaan maan kilpailukyvyyn tulevaisuudessa.

Teknologian kehitys liittyy myös laajempaan yhteiskunnan muutokseen. On todennäköistä, että syntyy myös uudenlaista teknologiaa, joka

liittyy ihmisten toiminnassa ja arvoissa tapahtuviin muutoksiin. Tällä voi olla ennakoimattomia vaikutuksia myös sopeutumisen kannalta. Muutosten tunnistamiseksi tarvitaan lisää poikkitieteellistä tutkimusta, jossa tarkastellaan yhteiskunnallista ja teknistä kehitystä.

Kasvinviljelyn kannalta kuukausikeskiarvot eivät ole riittävä tiedon taso. Tarvitaan tilastotiedon ajantasaisuuden ja vaikutusten tunnistamisen kehittämistä siten, että esimerkiksi säiden analysointi kasvukausien sisällä ja vuosien välillä tunnistaisi myös lyhytaikaiset säiden ääri-ilmiöt.

Haastatteluissa korostui teknologian mahdollistava positiivinen ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Esimerkiksi mahdollisuudet hyödyntää Suomen vesivaroja tehokkaammin ja kehittää niihin liittyviä innovaatioita koettiin huomion arvoisena. Myös kasvinjalostusteknologioiden kehittäminen on positiivista sopeutumistoimintaa, joka lisää huoltovarmuutta ja elinvoimaa tulevaisuudessa ja lisää Suomelle suhteellista kilpailuetua tilanteessa, jossa merkittäviä alueita maailmassa kuivuu ja aavikoituu.

5. Tunnistettut jatkotoimenpiteet sopeutumissuunnitelmalle

Keskeiseksi jatkotoimeksi haastatteluissa **tunnistettiin kansallinen ilmastonmuutoksen kokonaiskuvan ja erityisesti pitkän aikavälin toimeenpanosuunnitelman** laatiminen eri skenaariotarkasteluille. Nyt suunnitelma konkreettisista toimenpiteistä aikataulutettuna pitkälle aikavälille puuttuu. Pitkäjännteistä ja yli vaalikausien ulottuvaa suunnitelmaa tarvitaan lisäämään vakautta ja ennakoitavuutta toimintaympäristön murroksessa. Epävarmuuden hallitsemiseksi suunnitelmassa tulisi olla erilaisia polkuja erilaisille tulevaisuuksille, joissa myös ilmastonmuutoksen keikahduspisteet tunnistetaan osana kansallisia riskinarviointia. Sopeutumisen mittaamiseen tulisi panostaa, mutta sen puute ei saisi tarpeettomasti hidastaa sopeutumistoimien edistämistä.

Haastatteluissa ilmeni huomattava **tieto- ja analyysivaje**, mikä vaikeuttaa toimeenpanosuunnitelman laadintaa. Jotta toimeenpanosuunnitelma pitkän aikavälin toimenpiteistä voidaan laatia poliittisen päätöksenteon tueksi, tarvitaan seuraavien toimenpiteiden edistämistä:

- Ilmatoon ja luontoon liittyvä laaja-alainen taloudellinen riskiarvio;
- Skenaariotarkastelut suhteessa keikahduspisteisiin;
- Talousvaikutusten analyysi, sisältäen sosioekonomiset vaikutukset, muutoksessa yli ajan;
- Yhteismitalliset indikaattorit sopeutumisen eri osa-alueille kuten terveys-maatalous-liikenne-rakennettu ympäristö.

Lisäksi Ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelman toimeenpanon seuranta tarvitsee tuekseen **kansallisen riskinarvioinnin järjestelmän**, joka tuottaa säännöllisesti päivittyvää ja mahdollisimman ajantasaista tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Seuranta ja sopeutumispoliittikkaa ohjaamaan tarvitaan myös ilmastonmuutoksen sopeutumisen indikaattori-lista.

Toimeenpanossa oleellista on **vastuiden ja resurssien jako**. Vastuunjako nähtiin puuttuvan kuntien ja hyvinvointialueiden välillä ja esitettiin vahvistettavaksi. Samalla tulee kehittää pienten kuntien koordinaatiota ja yhteistyötä.

Elinkeinoelämälle ehdotettiin **yrittäjien omaa kokonaisturvallisuusmallia ilmastonmuutoksesta**.

Luonnonvaroista veteen kohdistui paljon toiveita. Yhteistyötä tarvitaan lisää meteorologian ja hydrologian alojen välillä. Toiminta yli hallinnonalojen edistää kestävästä vesienhallinnan ratkaisuja.

6. Asennetta ja yhteistyötä suunnitelman toimeenpanoon

Jotta ilmastonmuutokseen sopeutuminen on mahdollista, yhteiskunnan **asenneilmapiiri** tulisi saada ilmastonmuutokseen sopeutumista tukevaksi. Tämä on haastavaa, etenkin kun geopolitiikan paluu Eurooppaan ja kansainvälisen järjestelmän murros korostavat sotilaallista turvallisuutta. Tällöin riskinä on, että laajempi turvallisuuskäsitys kärsii. Ilmastonmuutoksen sopeutumistoimet ovat kuitenkin välttämättömiä, sillä ilmastomme tulee muuttumaan vielä pitkään, vaikka hillintätoimissa onnistuttaisiin.

Hidastelulla on hintansa: Mitä pidemmälle siirrämme toimia sitä kalliimmaksi ne tulevat, ja sitä enemmän ja voimakkaampia toimia tarvitaan. Osa mahdollisuuksista mahdollisesti hukataan, kun keikahduspiteit ylittyvät eikä varautumiseen tartuta, kun sille vielä olisi mahdollisuus. Esimerkkinä Suomen vesivarat. Jos tartumme vesienhallintaan ajoissa, voimme hyötyä runsastuvista talvisateista, välttää kuivuusjaksojen haitat ja näin huolehtia kasvillisuuden elinvoimasta.

Epävarmuus ei saa olla syy jarrutella. Ilmastonmuutokseen on varauduttava yksityiskohtien tai keikahduspisteiden kuten lämmittävien merivirtojen heikentymisen aiheuttamasta epävarmuudesta huolimatta. On myös nähtävä, että proaktiivinen **sopeutuminen tukee hillintää**, eivätkä ne ole vastakkaisia voimia. Tästä esimerkkinä kasvillisuuden elinvoima, joka pitää yllä hiilensidontaa fotosynteesin eli yhteyttämisen avulla.

Valtaosan haastateltavista mielestä ilmastonmuutosta ja luontokatoa, jotka ovat toisiinsa kietoutuneita tulisi myös tarkastella yhdessä. Lisäksi **sosioekonomiset skenaariot ja muutoksen hyväksyttävyyden hallinta** sekä vahvistaminen on nähtävä kokonaisuudessa.

Yhteistyön vahva tarve korostui välttämättömänä yli sektorirajojen ja erityisesti valtionhallinnossa. Riskienhallinta vaatii yhteistyötä yhteiskunnan eri tahojen välillä ja paikallistasolla.

Ilmastosiirtolaisuuden merkittävään kasvuun tulisi varautua EU-tasolla mutta myös Suomessa.

Lähteet

Annala, P. ym. 2024. Ilmastoriskien arviointiopas ja oppaan julkaisuwebinaari – RATEKO

Christophersen, C. ym. 2023. What to do about Europe's climate insurance gap – European Central bank.

EP 2025. Euroopan parlamentin talvitutkimus 2025 – maaliskuu 2025 – Eurobarometri-tutkimus haettu 24.2.2025

EU Commission 2025 a. Työohjelma

EU Commission 2025 b. Varautumisstrategia

EU Commission 2025 c. Maataloutta ja elintarvikkeita koskeva visio

EU Commission 2024. Ilmastoriskien hallintaa koskeva tiedonanto

EU Commission 2021. EU:n strategia ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi

Hakala, E. ym. 2021. Ilmastonmuutos ja Suomen turvallisuus: Uhat ja varautuminen kokonaisturvallisuuden toimintamallissa - Valto

HS Tiede 2024. Suomen sateet ovat muuttuneet | HS.fi

HVK 2024. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta huoltovarmuudelle lisää tietoa - Huoltovarmuuskeskus

Hansen, J. ym. 2023. Pubs.GISS: Hansen et al. 2023: Global warming in the pipeline

Ilmatieteenlaitos 2022. Suomen ilmastonmuutosennusteet on päivitetty | Ilmastokatsaus – Ilmatieteen laitos

Ilmatieteenlaitos 2025. Vuosi 2024 oli mittaushistorian lämpimin – 1,5 asteen raja ylitettiin ensimmäistä kertaa - Ilmatieteen laitos

Karvi, 2023. Kestävän tulevaisuuden rakentaminen edellyttää vihreään siirtymään liittyvän tiedontuotannon vahvistamista koulutuksessa. Kansallinen koulutuksen arviointikeskus

Kollanus, V. ym. 2023. Helteen vaikutukset ja varautuminen terveydenhuollossa Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2023; 139(13):1127–33

Kotz, M. ym. 2024. The economic commitment of climate change. Nature 628, 551–557 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07219-0>

Lenton, T. ym. 2023. Global Tipping Points | Home

Lehtonen, H. ym. 2024. Turvelpeltojen käytön tiekartta vuoteen 2050 - Jukuri

Langemeyer, J. ym. 2024. Ecosystem Services Justice: The Emergence of a Critical Research Field - ScienceDirect

Lawrence, E. ym. 2022. The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: A Narrative Review of Current Evidence, and its Implications

McKay, D. ym. 2022 Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points | Science

- Meriläinen, P. ym. 2024. Kuntien ilmastomuutokseen sopeutuminen terveysvaikutusten näkökulmasta
- Milkoreit, M. ym. 2024. Governance for Earth system tipping points – A research agenda - ScienceDirect
- Murto, R. ym. 2024. Kasvuriihi-hankkeen loppuraportti - Valto
- OECD 2022. Climate Tipping Points: Insights for Effective Policy Action, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/abc5a69e-en>.
- Park, C. ym. 2024. Attributing human mortality from fire PM2.5 to climate change
- Perrels, A. ym. 2022. Kustannusarviointi ilmastomuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI) - Valto
- Ruuhela, R. ym. 2021. Temperature-Related Mortality in Helsinki Compared to Its Surrounding Region Over Two Decades, with Special Emphasis on Intensive Heatwaves
- Sitra 2024a. Turvallisuusympäristön murros - Sitra
- Sitra 2024b. PESTE - Sitra
- Sitra 2025a. Ennakointikatsaus: Talous murrosten ajassa - Sitra
- Sitra 2025b. Luontopohjaiset ratkaisut käyttöön kaupungeissa - selvitys
- Sitra 2026. Megatrendit 2026 – Sitra
- Tilastokeskus 2024. Ydin-, tuuli- ja vesivoiman kasvu vauhdittivat siirtymää kohti puhtaampaa energijärjestelmää vuonna 2023 | Tilastokeskus
- Turvallisuuskomitea 2025. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia – Turvallisuuskomitea
- UNHCR 2023. Global Report 2023 | Global Focus
- Uotila, P. 2025. Parhaat 2025: AMOC-merivirtojen pysähtyminen toisi Suomeen Siperian | Uutispodcast | Yle Areena
- WMO 2023. Economic costs of weather-related disasters soars but early warnings save lives.
- WEF 2024. The Global Risks Report 2024.
- VN 2005. Ilmastomuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia
- VN 2022. Ilmastomuutokseen sopeutuminen Suomessa- nykytila ja kehitysnäkymät
- VN 2023. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelmasta vuoteen 2030: Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa - Valto

LIITE 1. Haastatellut organisaatiot (23) ja asiantuntijat (38)

1. Matti Kummu – Aalto-yliopisto
2. Mikko Jalava – Aalto-yliopisto
3. Harri Laurikka – Bioenergia ry
4. Petteri Haveri – Energiateollisuus ry
5. Janne Peljo – Elinkeinoelämän keskusliitto
6. Minna Ojanperä – Elinkeinoelämän keskusliitto
7. Pia Lehmusvuori – ELY-keskusten valtakunnallinen ilmastoyksikkö
8. Maaria Parry – ELY-keskusten valtakunnallinen ilmastoyksikkö
9. Tuukka Rautio – ELY-keskusten valtakunnallinen ilmastoyksikkö
10. Kari Hyytiäinen – Helsingin yliopisto
11. Vilma Sandström – Helsingin yliopisto
12. Miika Ilomäki – Huoltovarmuuskeskus HVK
13. Hilppa Gregow – Ilmatieteen laitos
14. Hannele Korhonen – Ilmatieteen laitos
15. Reija Ruuhela – Ilmatieteen laitos
16. Anu Kaukovirta – Luonnonvarakeskus LUKE
17. Raija Laiho – Luonnonvarakeskus LUKE
18. Heikki Lehtonen – Luonnonvarakeskus LUKE
19. Sami Myyrä – LähiTapiola
20. Sami Viljanen – LähiTapiola
21. Pauliina Jalonen – Kuntaliitto
22. Heikki Aro – Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto ry MTK
23. Heikki Granholm – Maa- ja metsätalousministeriö
24. Jaana Kaipainen – Maa- ja metsätalousministeriö
25. Kirsi Mäkinen – Maa- ja metsätalousministeriö
26. Jaakko Nippala – Maa- ja metsätalousministeriö
27. Elina Nikkola – Maa- ja metsätalousministeriö
28. Tapio Tuukkanen – Maa- ja metsätalousministeriö
29. Riitta Ukkonen – Maa- ja metsätalousministeriö
30. Birgitta Vainio-Mattila – Maa- ja metsätalousministeriö
31. Helena Herttuainen – Metsäteollisuus ry
32. Nette Korhonen – Metsäteollisuus ry
33. Jani Kemppainen – Rakennusteollisuus ry
34. Kirsi Martinkauppi – Rakennusteollisuus ry
35. Meri Hietala – Rakennusteollisuuden koulutuskeskus RATEKO

- 36. Ilari Määttä – Suomen pankki
- 37. Seija Parviainen – Suomen pankki
- 38. Lauri Ahopelto – Suomen ympäristökeskus SYKE
- 39. Johan Munck af Rosenschöld – Suomen ympäristökeskus SYKE
- 40. Jaana Halonen – Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
- 41. Päivi Meriläinen – Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
- 42. Jaakko Haikonen – Toimihenkilökeskusjärjestö STTK
- 43. Mika Honkanen – Työ- ja elinkeinoministeriö
- 44. Eero Karjalainen – Työ- ja elinkeinoministeriö
- 45. Johanna Kentala-Lehtonen – Valtioneuvoston kanslia
- 46. Sami Hautakangas – Valtionvaraministeriö
- 47. Sara Hellemaa – Valtionvaraministeriö
- 48. Lotta Mattsson – Valtionvaraministeriö

SITRA

SITRAN MUISTIO 29.1.2026

Sitran muistiot ovat tulevaisuustyömme taustaksi
tuotettuja sisältöjä.

ISBN 978-952-347-447-5 (PDF) www.sitra.fi

SITRA.FI

Itämerenkatu 11-13
PL 160
00181 Helsinki
P. +358 294 618 991
LinkedIn @Sitra