

TKI-selvitys aiheesta Sisäisen turvallisuuden osaamisen parantaminen ilmastonmuutoksessa (STOPPI)



Sweco Finland Oy

Projekti

Työnumero

Asiakas

Tekijä

Päiväys

Dokumenttiviite

Y-tunnus: 2661738-3

Ilmastonmuutos ja kriisinhallinta

25017664

Kriisinhallintakeskus CMC Finland

Kirsi Pulkkinen, Suvi Peltoniemi,

Mikko Halonen, Rita Raulo, Julia

Virtanen

2024-10-06

STOPPI_TKI hanke sisäisen turvallisuuden edistämisestä ilmastonmuutoksessa_loppuraportti FINAL.docx

Sisällys

1	Selvityksen tausta ja tavoitteet	7
1.1	Tausta ja tavoitteet	7
1.2	Sisäasiainhallinto	9
1.3	Selvityksen rajaus	9
1.4	Käytetyt menetelmät	12
2	Ilmatoriskit sisäasiainhallinnossa	15
2.1	Fyysiset riskit	16
2.2	Siirtymäriskit	19
2.3	Rajojen yli heijastuvat, ketjuuntuneet vaikutukset	21
3	Nykytila-analyysi ilmastoturvallisuuteen liittyvästä tiedosta ja valmiuksista	24
3.1	Ilmatoriskien tunnistaminen	24
3.2	Tiedon hyödyntäminen sisäasiainhallinnossa	29
4	Osaamisen ja yhteistyötapojen kehittäminen	34
4.1	Yhteistyö ja tiedon jakaminen	34
4.2	Poikkihallinnollisen tilanne-, maa- ja ennakointitiedon hyödyntäminen	37
4.3	Siviilikriisinhallinnan asiantuntijatiedon hyödyntäminen ja osaamisen kehittäminen	38
5	Analyysityökalu ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioimiseksi	41
6	Johtopäätökset ja suositukset	47
6.1	Ilmatoriskien tunnistaminen	48
6.2	Ilmatoriskitiedon hyödyntäminen	48
6.3	Siviilikriisinhallinnan osaamisen kehittäminen	49
6.4	Ilmatoriskianalyysin päivittäminen ja työkalun hyödyntäminen	50
	Lähdeluettelo	51
	Liite 1: Lista analysoidusta aineistosta	56
	Liite 2: Haastattelukysymykset	58
	Liite 3: Työssä hyödynnetyt skenaariot	60

Tiivistelmä

Tämän TKI-selvityksen tarkoituksena oli kehittää sisäisen turvallisuuden osaamista ilmastonmuutoksen vaikutuksista sisäasiainhallinnolle. Osana selvitystä tarkasteltiin ilmastoturvallisuuteen liittyvän tiedon, varautumisen ja valmiuksien nykytilaa strategisella ja operatiivisella tasolla. Lisäksi hankkeessa kehitettiin sisäasiainhallinnon henkilökunnan osaamista ja valmiutta tunnistaa sisäiseen turvallisuuteen vaikuttavia ilmastonmuutoksesta johtuvia uhkia. Kokonaisuuden osana kehitettiin myös keinoja hyödyntää siviilikriisinhallinnan asiantuntijatietoa sekä tuotettiin ilmatoriskien tunnistamisen ja analysoimisen tueksi ilmatoriskien analysointityökalu.

Ilmastonmuutos on tunnistettu turvallisuuskysymykseksi niin Suomessa kuin kansainvälisesti. Muun muassa lokakuussa 2024 julkaistu, Sauli Niinistön laatima Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness -raportti painottaa laajaa varautumista läpi hallinnonalojen. Samalla esimerkiksi EU:n pelastuspalvelumekanismi kannustaa jäsenmaita kehittämään kansallista riskiarviota¹, kun taas Euroopan komission yhteinen tiedonanto, Joint Communication on Climate and Security Nexus² ja Euroopan ulkosuhdehallinnon Climate Change and Defence Roadmap kannustavat lähettämään ympäristöasiantuntijoita siviilikriisinhallintamissioille ja sisällyttämään ympäristö- ja ilmastokysymyksiä siviilikriisinhallinnan koulutukseen.

Selvitys toteaa, että ilmatoriskejä tunnistetaan ja ilmatoriskitietoa hyödynnetään sisäasiainhallinnossa nykytilassa jonkin verran, mutta pistemäisesti. Siinä missä akuutteja, fyysisiä riskejä tunnistetaan jo, tulisi kompleksisten ja ketjuuntuvien riskien tunnistamista vielä kehittää. Vaikka tietoa ilmatoriskeistä on saatavilla paljon, on tiedon hyödyntäminen haastavaa niin resurssien kuin tiedon luotettavuuden vuoksi. Siviilikriisinhallinnan asiantuntijatietoa ilmatoriskeistä hyödynnetään muun muassa Kriisinhallintakeskuksen teemaraportissa. Tiedon keräämistä ja erityisesti sen hyödyntämistä tulisi kuitenkin systematisoida ja missioilta saatua kokemusta hyödyntää kansallisessa varautumisessa nykyistä enemmän.

Sisäministeriössä on tarvetta tunnistaa sopiva vastuutaho tai työryhmä koordinoimaan ilmatoriskitiedon keräämistä, analysointia ja tiedon liikkumista sekä systematisoimaan ilmatoriskeihin liittyvää yhteistyötä hallinnonalalla. Lisäksi selvitys suosittelee poikkihallinnollisten riskianalyysiä koskevien prosessien päivittämistä sekä ilmatoriskejä koskevan analyysin sisällyttämistä osaksi olemassa olevia prosesseja. Muun muassa kansallisen riskiarvioinnin koostamisen prosessi tarjoaa säännöllisen kehyksen riskianalyysin päivittämiselle, joka voitaisiin toteuttaa esimerkiksi kerran vuodessa tai kerran kolmessa vuodessa organisoitavan foorumin avulla.

¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös No 1313/2013

² Euroopan komissio, 2023

Summary

The purpose of this research and development study was to enhance expertise in internal security regarding the impacts of climate change within the administrative branch of the Ministry of the Interior of Finland. As part of the study, the current state of information, preparedness and capabilities related to climate security was examined both at operational and strategic levels. Furthermore, the project aimed to develop the skills and readiness of staff in the administrative branch of the Ministry of the Interior to identify threats to internal security rising from climate change. As part of this study, methods were also developed to utilize expertise in civilian crisis management, and a climate risk analysis tool was generated to support the identification and analysis of climate risks.

Climate change has been recognized as a security issue both in Finland and internationally. For instance, the report “Strengthening Europe’s Civilian and Military Preparedness and Readiness”, prepared by Sauli Niinistö and published in October 2024, emphasizes the need for comprehensive preparedness across all sectors. At the same time, the EU’s Civil Protection Mechanism encourages EU countries to carry out and review national risk assessment, while the European Commission’s Joint Communication on Climate and Security Nexus and the European External Action Service’s Climate Change and Defence Roadmap encourage the deployment of environmental experts to civilian crisis management missions and the inclusion of environmental and climate issues in civilian crisis management training.

The report states that climate risks are identified and climate risk information is utilized in the realm of internal security to some extent, but in a fragmented manner. While acute physical risks are already being identified, the identification of complex and cascading risks still needs to be developed. Although there is a lot of information about climate risks available, utilizing this information is challenging due to resource constraints and the reliability of the data. Expert knowledge on climate risks in civilian crisis management is utilized, for example in the thematic report from the Crisis Management Center. However, the collection of information and in particular its utilization should be systematized, and the experience gained from missions should be used in national preparedness more than currently is done.

There is a need within the Ministry of the Interior to identify a suitable responsible party or working group to coordinate the collection, analysis, and exchange of climate risk information, as well as to systematize cooperation related to climate risks within the administrative branch. Additionally, the study recommends updating cross-administrative processes related to risk analysis and incorporating climate risk analysis into existing processes. Among other things, the process of compiling the national risk assessment provides a regular framework for updating the risk analysis, which could be carried out, for example, once a year or once every three years through an organized forum.

Sammanfattning

Syftet med denna forsknings- och utvecklingsstudie var att förbättra kompetensen inom inre säkerhet gällande klimatförändringens effekter inom den administrativa grenen av inrikesministeriet i Finland. Som en del av studien granskades det nuvarande tillståndet av information, beredskap och kapaciteter relaterade till klimatsäkerhet både på operativ och strategisk nivå. Därtill syftade projektet till att utveckla personalens färdigheter och beredskap inom den administrativa grenen av inrikesministeriet för att identifiera hot mot den inre säkerheten som uppstår till följd av klimatförändringar. Som en del av denna studie utvecklades också metoder för att utnyttja expertis inom civil krishantering, och ett verktyg för klimatriskanalys skapades för att stödja identifieringen och analysen av klimatrisker.

Klimatförändringar har erkänts som en säkerhetsfråga både i Finland och internationellt. Till exempel betonar rapporten " Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness ", som utarbetats av Sauli Niinistö och publicerades i oktober 2024, behovet av omfattande beredskap över alla sektorer. Samtidigt uppmuntrar EU:s civilskyddsmekanism EU-länderna att genomföra och revidera nationella riskbedömningar, medan Europeiska kommissionens gemensamma meddelande om klimat- och säkerhetsfrågor och europeiska utrikestjänstens färdplan för klimatförändringar och försvar uppmuntrar till insats av miljöexperter i civila krishanteringsuppdrag och att inkludera miljö- och klimatfrågor i utbildningen för civila krishantering.

Rapporten konstaterar att klimatrisker identifieras och att information om klimatrisker utnyttjas inom det interna säkerhetsområdet i viss utsträckning, men på ett fragmenterat sätt. Medan akuta fysiska risker redan identifieras, behöver identifieringen av komplexa och kedjereaktioner fortfarande utvecklas. Även om det finns mycket information om klimatrisker tillgänglig, är det utmanande att utnyttja denna information på grund av resursbegränsningar och tillförlitligheten hos uppgifterna. Expertkunskap om klimatrisker inom civil krishantering utnyttjas, till exempel i temarapporten från Krishanteringscentret. Informationsinsamlingen och särskilt dess utnyttjande bör dock systematiseras, och erfarenheterna från uppdrag bör användas i den nationella beredskapen mer än vad som görs idag.

Det finns ett behov inom inrikesministeriet att identifiera en lämplig ansvarig part eller arbetsgrupp för att samordna insamlingen, analysen och utbytet av klimatriskinformation, samt att systematisera samarbetet relaterat till klimatrisker inom den administrativa grenen. Dessutom rekommenderar studien att uppdatera tväradministrativa processer relaterade till riskanalys och att inkludera klimatriskanalys i befintliga processer. Bland annat ger processen för att sammanställa den nationella riskbedömningen en regelbunden ram för uppdatering av riskanalysen, vilket skulle kunna genomföras, till exempel en gång om året eller en gång vart tredje år genom ett organiserat forum.

1 Selvityksen tausta ja tavoitteet

1.1 Tausta ja tavoitteet

Ilmastonmuutos tulee olemaan ihmiskuntaa ja luontoa koskeva merkittävin muutos tulevina vuosikymmeninä. Viimeisimmän Maailman talousfoorumin (WEF) 2024 globaalin riskikartoituksen mukaan kymmenen seuraavan vuoden merkittävimmät riskit tulevat olemaan säiden ääri-ilmiöt, maapallon systeemiset, rajut muutokset, luontokato ja ekosysteemien romahdukset sekä luonnonvarojen niukkuus³. Nämä kaikki ovat kiertyneet ilmastonmuutoksen ympärille ja riskit ovat toisiinsa kytkeytyneitä.

Globaalisti vuosi 2023 on osoittautunut kansainvälisen mittaushistorian kuumimmaksi⁴. Euroopan ympäristökeskuksen ensimmäisen Euroopan aluetta koskevan ilmatoriskianalyysin mukaan maailman keskilämpötila ylitti esiteollisen tason 1.5 asteella 12 kuukauden jaksolla vuosina 2023–2024. Euroopan alue lämpenee muita maailman alueita huomattavasti nopeammin. Pohjoisen Euroopan vahvistunutta lämpenemistä selittää etenkin alueen lämpenevät talvet⁵.

Vuonna 2021 valtioneuvosto määritteli ilmastonmuutoksen yhdeksi merkittävimmistä Suomen sisäiseen turvallisuuteen vaikuttavista muutosvoimista⁶. Vaikka ilmastonmuutoksen suorat vaikutukset Suomessa ovat vielä suhteellisen maltillisia, ovat jotkin ilmastonmuutoksen vaikutuksista myös globaalia keskivertoa merkittävämmät. Ilmastonmuutoksen myötä Suomen keskilämpötila on noussut jo noin kaksi astetta 1800-luvun lopun jälkeen, globaalin keskilämpötilan nousun ollessa reilun 1 °C astetta. Monia muitakin muutoksia voidaan havaita niin sään ääri-ilmiöissä kuin muissakin ilmastoparametreissa. Erityisesti tulvat, talvi- ja kesämyrskyt, pitkät kuumat ja kuiva sääjaksot sekä maastopalot esiintyvät jo toistuvasti Suomen alueellisissa riskiarvioissa⁷.

Merkittävimpiä vaikutuksia syntyy heijastevaikutuksina ilmastonmuutoksen globaalien muutosten johdosta. Ilmastonmuutokseen kytkeytyvä luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen ja ympäristön pilaantuminen vaikuttavat ihmisten elinkeinoihin ja perustarpeiden täyttymiseen⁸. Ilmastonmuutoksen

³ World Economic Forum, 2024

⁴ Climate Adapt, n.d.

⁵ EEA, 2024

⁶ Valtioneuvosto, 2021

⁷ Hakala ym., 2021

⁸ Hakala ym., 2021

vaikutukset voivat etenkin konfliktialueilla saada aikaan kerrannaisvaikutuksia, vahvistaen muita, käsillä olevia haasteita.⁹

Muulla kuin Suomessa tapahtuvat muutokset ja haasteet voivat vaikuttaa ja säteillä välillisesti rajojen yli myös kotimaahan toimitusketjujen, maailmantalouden, EU-toimien ja ihmisten liikkumisen kautta.

Kansallisella tasolla toteutetun ilmastoturvallisuushkiin liittyneen hankkeen seurauksena suositeltiin eri hallinonalojen ja toimijoiden välisen vuoropuhelun lisäämistä, osaamisen kehittämistä sekä ilmastomuutokseen että kriisien hoitoon liittyen, ilmastomuutoksen integrointia ennakkointiin ja toimintaympäristön seurantaan¹⁰.

Kriisinhallintakeskus (CMC Finland) tilasi tämän TKI-selvityksen tarkoituksenaan kehittää sisäisen turvallisuuden toimijoiden osaamista ilmastomuutokseen liittyen sisäasiainhallinnossa. Hanke toteutettiin vuonna 2024 ajanjaksolla huhtikuusta joulukuuhun. Selvityksen toteutti Gaia Consulting, joka 1.11.2024 sulautui Sweco Finlandin vastuullisuusliiketoimintaan. Toimeksiannon tavoitteena oli:

1. Selvittää ilmastoturvallisuuteen liittyvän tiedon, varautumisen ja valmiuksien nykytilaa sisäasiainhallinnossa. Ilmastomuutoksen ja sen seurausten lisäksi kytkettiin mukaan myös välillisesti laajemmin ympäristön pilaantumisen ja luontokadon mukanaan tuomat sisäisen turvallisuuden haasteet.
2. Kehittää sisäasiainhallinnon henkilökunnan osaamista ja valmiutta tunnistaa sisäiseen turvallisuuteen vaikuttavia ilmastomuutoksesta johtuvia suoria tai välillisiä uhkia.
3. Kehittää siviilikriisinhallinnan asiantuntijoiden hyödyntämistä ilmastoturvallisuuteen liittyvän maatiedon käytössä ja etsiä tiedonjakokanavien systematisointia. Asiantuntijatiedon hyödyntämisen tarpeiden selvittämiseksi kuultiin sidosryhmiä hallinnonalalta.
4. Tuottaa analyysityökalu, jonka avulla virkahenkilöt voivat tunnistaa ja analysoida ilmastomuutoksen, ympäristön pilaantumisen ja luontokadon vaikutuksia sisäasiainhallintoon.

Osana selvitystä tuotettiin nykytila-analyysi siitä, miten sisäasiainhallinnossa vastataan tällä hetkellä ilmastomuutoksen, ympäristön pilaantumisen ja luontokadon tuomiin haasteisiin. Haastatteluiden, työpajojen, asiantuntijaluentojen sekä asiantuntija-analyysin avulla tunnistettiin osaamistarpeita ja kehitettiin henkilökunnan osaamista ja valmiutta tunnistaa sisäiseen turvallisuuteen vaikuttavia ilmastomuutoksesta johtuvia suoria tai välillisiä uhkia ja haasteita.

Lisäksi hankkeessa tunnistettiin ja yhteiskehitettiin keinoja hyödyntää ilmastoturvallisuuden kannalta keskeisiltä siviilikriisinhallinnan ammattilaisilta saatavaa tietoa ja tapoja systematisoida tiedonjakokanavia. Hankkeessa kehitetyn analyysityökalun tarkoitus on tukea virkakuntaa tunnistamaan ja analysoidaan ilmastomuutoksen vaikutuksia sisäasiainhallintoon ja tukea keskeisten toimijoiden yhteistyötä ja tiedonvaihtoa. Lisäksi työkalu auttaa

⁹ United Nations, n.d.

¹⁰ Hakala ym., 2021

tunnistamaan sellaisia ilmastoturvallisuuteen vaikuttavia ilmastoriskejä, jotka liittyvät ympäristön pilaantumisen ja luontokadon vaikutuksiin.

1.2 Sisäasiainhallinto

Sisäministeriö vastaa Suomen sisäisestä turvallisuudesta sekä maahanmuutosta, valmistelee poliisin, pelastustoimen, meripelastuksen, rajavallvonnan ja maahanmuuttoa koskevan lainsäädännön ja huolehtii siviilikriisinhallinnan kotimaan valmiuksista sekä suomenlippua ja vaakunaa koskevista asioista¹¹. Poliisihallitus ja Maahanmuuttovirasto ovat vastuussa oman toimialansa operatiivisen toiminnan ohjaamisesta.

Ministeriön toimialaan kuuluvia virastoja, laitoksia ja muita toimielimiä ovat Poliisihallitus, Keskusrikospoliisi, Suojelupoliisi, Poliisiammattikorkeakoulu, poliisilaitokset, Pelastusopisto, Hätäkeskuslaitos, Palosuojelurahasto, Maahanmuuttovirasto, turvapaikanhakijoiden vastaanottokeskukset, Rajavartiolaitos sekä Kriisinhallintakeskus¹².

Sisäministeriö pyrkii strategiallaan varmistamaan viranomaispalveluiden saavutettavuuden, onnettomuuksien ja väkivallan vähentämisen sekä turvallisen ja hallitun maahanmuuton. Lisäksi se tavoittelee, että kansalaiset ja yhteiskunta ovat varautuneet kriiseihin ja häiriötiloihin sekä ulkopuoliseen vaikuttamiseen ja että ihmiset luottavat turvallisuusviranomaisiin¹³.

Sisäministeriö varautuu myös poikkeusoloihin, kuten suuronnettomuuksiin tai aseelliseen hyökkäykseen, sekä lievempiin häiriötilanteisiin. Sisäministeriön vastuulla on yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitäminen, rajaturvallisuus ja väestönsuojaaminen, meripelastustoimen suorituskyvyn varmistaminen sekä hätäkeskustoiminta ja pelastustoimen ylläpito. Ministeriö koordinoi toimintaansa myös muiden ministeriöiden kanssa liittyen muun muassa maahanmuuttoon, ympäristövahinkojen ehkäisyyn ja torjuntaan, biologisiin uhkiin varautumisessa, säteilyvaaratilanteiden estämisessä ja varautumisessa sekä kemikaaliuhkiin varautumisessa¹⁴.

1.3 Selvityksen rajaus

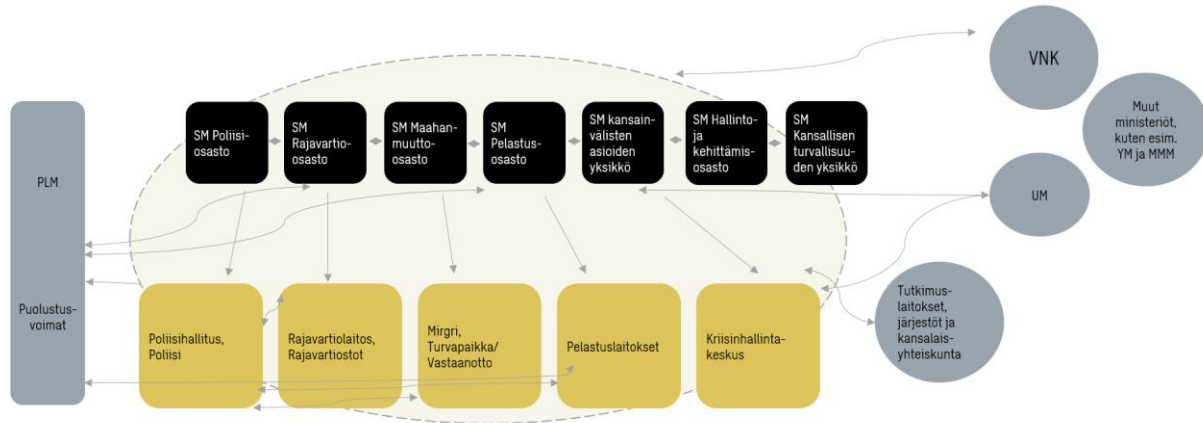
Sisäisen turvallisuuden toimijajoukko Suomessa on laaja. Tämän selvityksen keskiössä oli sisäministeriön hallinnonalan virkakunta käsittäen erityisesti pelastus-, poliisi-, rajavartio- ja maahanmuuttotoimen (virasto- ja ministeriötaso) sekä siviilikriisinhallinnan asiantuntijat. Selvityksen toteuttamista varten tunnistettiin sisäasiainhallinnon keskeisimmät toimijat ministeriöiden osastoilta ja virastoista. Muut toimijat, kuten puolustus- ja ulkoministeriö, huomioitiin keskeisten poikkihallinnollisten kytkösten osalta. Keskeisin toimijajoukko sekä niiden väliset kytkökset on esitetty Kuvassa 1.

¹¹ Sisäministeriö, n.d.a

¹² Finlex, 2013

¹³ Sisäministeriö, n.d.b.

¹⁴ Sisäministeriö, n.d.c



Kuva 1: Selvityksen kannalta keskeiset sisäisen turvallisuuden toimijat. Maahanmuuttoviraston osalta etenkin sen turvapaikkaan ja vastaanotto toimintaan liittyvät toiminnon tunnistettiin olennaiseksi. Poliisitoimessa poliisiosasto, Poliisihallitus ja Poliisi tunnistettiin keskeisinä. Rajavartiotoiminnassa rajavartiio-osasto, Rajavartiolaitos ja rajavartiostot tunnistettiin olennaisiksi.

Selvitys kattaa niin strategisen kuin operatiivisen tason. Tuotetussa analyysityökalussa huomioidaan strategisella tasolla tiedon hyödyntäminen ja jakaminen osana päätöksentekoa ja virastojen tulosohejausta, sekä operatiivisella tasolla erityisesti toimintatavat ja ohjauskeinot. Lisäksi selvitys tarkastelee eri tasojen välisiä ohjauskeinoja ja tiedon kulkua koskevia kanavia, jotka vaikuttavat suoraan päätöksentekoon.

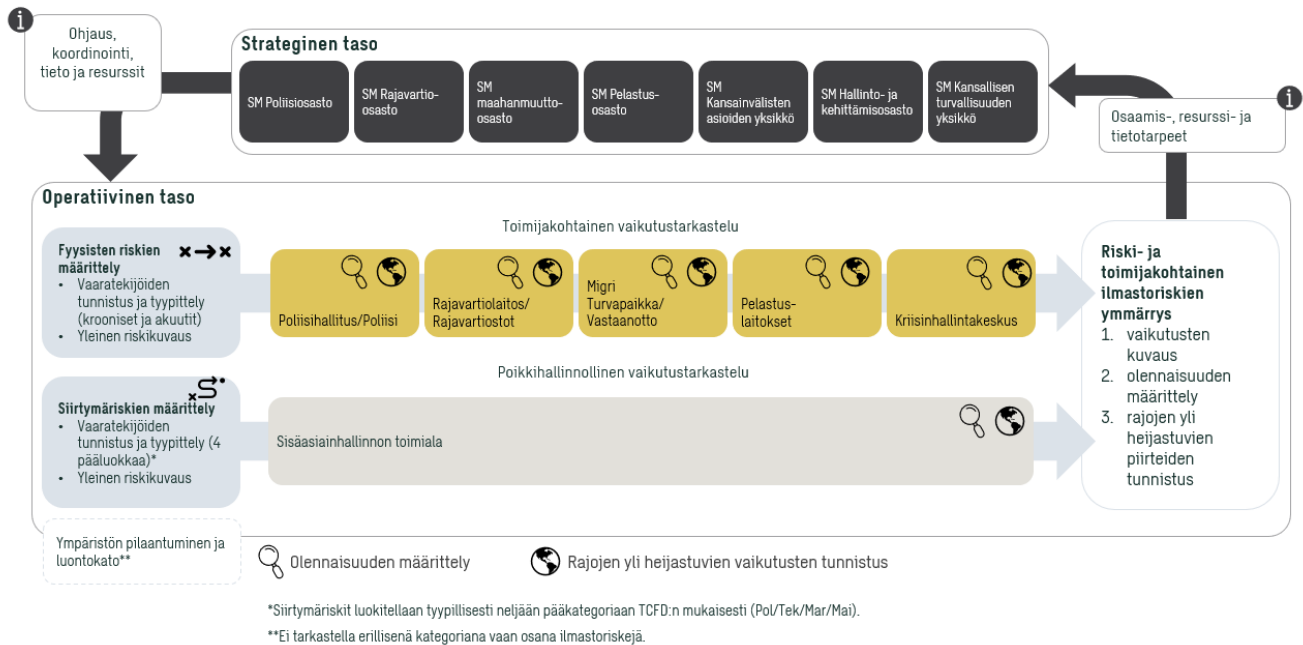
Selvitys keskittyy ensisijaisesti ilmatorisikeihin ja niiden käsittelyyn sisäasiainhallinnossa. Muita ympäristöhaasteita (esim. ympäristön pilaantumiseen tai luontokatoon liittyviä näkökulmia) on huomioitu niiden linkittyessä olennaisesti ilmastoturvallisuuteen.

Työn aikana kehittynyt lähestymistapa ja analyysityökalu kattavat olennaiset ilmastonmuutoksen aiheuttamat **fyysiset vaaratekijät** (johtuen esimerkiksi sadeolojen muutoksista, kuivuuksien lisääntymisestä, maastopaloista, myrskyistä), joista syntyviä riskejä sisäiselle turvallisuudelle arvioitiin tiiviissä yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Sidoryhmät tuntevat parhaiten oman toimialansa haavoittuvuuden ja altistumisen vaaratekijöille, joiden pohjalta sopeutumistoimia voidaan tunnistaa ja priorisoida.

Lisäksi selvityksessä on käsitelty **keskeiset siirtymäriskit**, joita syntyy yhteiskuntien siirtyessä kokonaisvaltaisesti kohti vähähiilistä tulevaisuutta. Nämä riskit edellyttävät muutoksia mm. regulaatioon, politiikkaan ja/tai markkinoihin.

Kolmantena riskikategoriana nostettiin esille **valtioiden rajojen yli siirtyviä ilmatorisikejä** sisäiselle turvallisuudelle. Näiden taustalla voi olla niin fyysisiä kuin siirtymäriskkejä tai niiden yhdistelmiä, ja niiden vaikutuspolut voivat olla

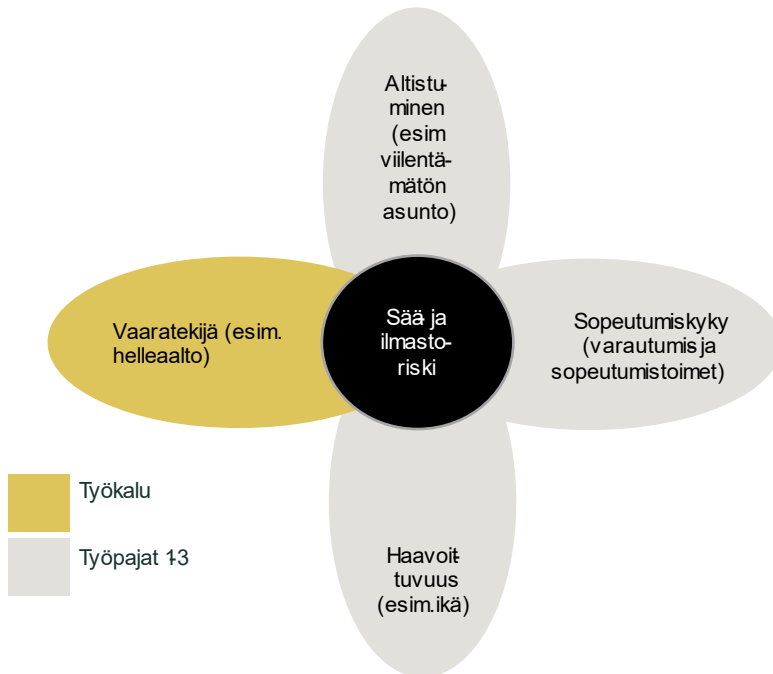
pitkiä ja monin tavoin ketjuuntuneita. Analyysin viitekehys ja rajaukset on visualisoitu kuvissa 2 ja 3.



Kuva 2: Sisäasiainhallinnon ilmatoriskien analyysin viitekehys.

Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin, IPCC:n määrittelyjen mukaan ilmatorisksi käsittää seuraavat ulottuvuudet: ilmastonmuutokseen liittyvät **vaaratekijät**, kuten helleaallot tai myrskyt; riskille **altistuminen**, kuten asuminen viilentämättömässä asunnossa; sekä yksilön tai yhteisön **haavoittuvuuden**, johon voi vaikuttaa esimerkiksi ikä tai varallisuus. Lisäksi sopeutumiskyky liittyy yhteisöjen ja yksilöiden kykyyn vähentää haavoittuvuuttaan ja sopeutua vallitseviin olosuhteisiin¹⁵.

¹⁵ Pilli-Sihvola ym., 2023



Kuva 3: Kuvaus sää- ja ilmatoriskeistä (perustuen Pilli-Sihvola et al.,2023).

1.4 Käytetyt menetelmät

Selvitys toteutettiin viidessä osassa hyödyntäen monimenetelmällistä lähestymistapaa. Vaihekohtaiset menetelmät on esitelty taulukossa 1. Sovelletuista metodeista merkittävimmät osakokonaisuudet muodostuivat haastatteluista, aineistoanalyysistä sekä työpajoista.

Haastatteluja toteutettiin selvityksen rajausvaiheessa (osa 0) sekä nykytilanteen kartoituksessa (osa 2). Haastateltavat tahot hyväksyttiin ohjausryhmässä, joka antoi myös suoria ehdotuksia haastateltavista asiantuntijoista. Kaikki haastattelut järjestettiin verkossa Teams-sovellusta hyödyntäen. Haastattelut olivat tyyliltään puolistrukturoituja asiantuntijahaastatteluja ja kestoltaan 40–60 minuuttia. Haastateltaville lähetettiin keskustelun pääteemat etukäteen tutustuttavaksi ja haastattelurunkoa sovellettiin kussakin haastattelussa sen kohdeyleisön mukaan. Haastatteluja ei nauhoitettu tai litteroitu, mutta niistä tehtiin kirjalliset muistiinpanot. Haastattelurunko löytyy liitteestä 2. Alkuvaiheen haastatteluja toteutettiin 4 kappaletta ja nykytilannetta kartoittavia syvähaastatteluja 16 kappaletta. Haastatteluihin osallistui yhteensä 25 henkilöä ja haastateltavat edustivat kattavasti eri viranomaisia ja asiantuntijoita pelastus-, poliisi-, raja-, maahanmuutto- ja kriisinhallintatoimesta, ministeriöistä, muiden maiden viranomaisorganisaatioista, EU:n toimielimistä sekä kansalaisyhteiskunnasta.

Aineistoanalyysi toteutettiin osana nykytilan kartoitusta ja se käsitti turvallisuuteen ja ilmastonmuutokseen liittyvää mm. YK:n, EU:n, valtioneuvoston, sisäministeriön, hyvinvointialueiden ja sisäasiainhallinnon viranomaisten tuottamaa taustamateriaalia. Kirjallista aineistoa täydennettiin analyysissä havaittujen katvealueiden pohjalta sekä ohjausryhmän kanssa käytyjen keskustelujen avulla. Aineistoon kuului esimerkiksi kansallisen ja alueellisen tason riskiarviot sekä sisäministeriön hallinnonalan toimijoiden vastuullisuusraportit. Läpikäyty kirjallinen aineisto on esitetty liitteessä 1. Aineiston havaintoja kartoitettiin ja vertailtiin aineistolähtöisellä sisällön analyysillä. Aineistosta tehdyt havainnot tukivat nykytilakartoitusta sekä antoivat syötettä ilmatoriskien viitekehysten tarkentamiseen.

Selvityksen tueksi luotiin ilmatoriskien analyysin viitekehys, joka pohjautuu kansainvälisiin lähestymistapoihin ja hyviin käytäntöihin ilmatoriskien tunnistamisessa, sekä EU:n regulaation ohjeistukseen ilmatoriskien hyvästä hallinnasta. Lisäksi viitekehystä luotaessa hyödynnettiin konsultin keräämiä oppeja ilmatoriskien valtavirtaistamisesta eri organisaatioiden toimintaan viimeisiltä 20 vuodelta. Viitekehysten soveltamista tukemaan laadittiin yhteistyössä työhön osallistuneiden hallinnonalan asiantuntijoiden kanssa Excel-pohjainen työkalu (luku 5). Työkalun tarkoituksena on jatkossa auttaa systematisoimaan olennaisten ilmatoriskien tunnistamista ja hallintaa. Selvityksen aikana työkalun pilotoinnissa hyödynnettiin tiedeyhteisön viimeisimpiä ilmastoskenaarioita (liite 3), joiden avulla pyritään ymmärtämään miten olennaiset ilmatoriskit saattavat kehittyä tulevaisuudessa.

Syksyn 2024 aikana toteutettiin kolme työpajaa, jotka kuuluivat oleellisesti osaamisen kehittämisen vaiheeseen (osa 3). Kaikki työpajat järjestettiin läsnäolotilaisuuksina Helsingissä, ja niihin kutsuttiin työpajasta riippuen noin 30–50 viranomaisedustajaa ja asiantuntijaa pelastus-, poliisi-, raja-, maahanmuutto- ja kriisinhallintatoimesta, sisäministeriöistä sekä selvityksen kannalta keskeisistä muista ministeriöistä ja sidosryhmistä. Työpajoihin osallistui yhteensä noin 50 henkeä, ja niissä yhteiskehitettiin ilmatoriskien analyysityökalua sekä keinoja siviilikriisinhallinnan asiantuntijatiedon hyödyntämiseksi sekä tiedonjakokanavien ja yhteistyön systematisoimiseksi. Työpajojen tarkemmat teemat olivat seuraavat:

1. Ilmatoriskit ja sisäinen turvallisuus, analyysityökalun yhteiskehittäminen ja ristikytkökset
2. Siviilikriisinhallinnan asiantuntijoiden tiedon hyödyntäminen ja tiedonvaihtokanavien systematisointi
3. Analyysityökalun jatkojalostaminen ja käyttö

Taulukko 1: Selvityksessä käytetyt menetelmät

Selvityksen menetelmät	
Selvityksen työvaiheet	Kuvaus menetelmistä
Osa 0: Suunnittelu ja projektin hallinta	4 puolistrukturoitua alkuhaastattelua hankkeen kannalta keskeisten tahojen kanssa.
Osa 1: Ilmatoriskien analyysin viitekehys	Olemassa olevan aineiston, alkuhaastattelujen, ohjausryhmän syötteen sekä konsultin asiantuntijatyön pohjalta määriteltiin olennaiset

	<p>analyysiviitekehysten näkökulmat (mm. vaihtoehtoiset ilmastoskenaariot, tarkasteltavat aikajänteet), rakennettiin analyysin viitekehys ja rajattiin työtä.</p>
Osa 2: Nykytilanteen kartoitus	<p>Kirjallisen aineiston asiantuntija-analyysi. Aineisto koostui erilaisista selvityksistä, ohjeistuksista ja julkisista raporteista, jotka analysoitiin peilaten niitä osassa 1 kehitettyyn ilmastoriskien viitekehykseen.</p>
	<p>Asiantuntijahaastatteluja tehtiin 16 kpl ja ne toteutettiin joko yksilö- tai ryhmähaastatteluina.</p> <p>Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluina.</p> <p>Haastatteluiden aiheet toimitettiin haastateltaville etukäteen.</p>
Osa 3: Osaamisen kehittäminen ja analyysityökalun työstäminen	<p>Hankkeen aikana järjestettiin kolme yhteiskehittämisen työpajaa analyysityökalun testauksen ja jatkokehittämisen sekä siviilikriisinhallinnan asiantuntijatiedon hyödyntämisen teemoista.</p> <p>Työpajojen keskeinen tarkoitus oli tunnistaa toimenpiteitä jatkon osaamisen kehittämiseksi.</p> <p>Työpajojen työskentelytavat sekä analyysityökalun kumuloitua kehittäminen perustuivat konsultin asiantuntemukseen.</p>
	<p>Järjestettiin kaksi asiaintuntijaluentoa joista toinen keskittyi analyysityökalun ja toinen hankkeen tulosten esittelyyn.</p> <p>Asiaintuntijaluentojen kohdeyleisöt ja toteutustapa tunnistettiin yhdessä ohjausryhmän kanssa.</p>
Osa 4: Raportointi	Väli- ja loppuraportti

2 Ilmatoriskit sisäasiainhallinnossa

Selvityksen tavoitteena on ollut laatia hallinonalojen toimijoille yhteinen tilannekuva ja ymmärrys ilmatoriskeistä sisäisen turvallisuuden näkökulmasta. Kuten luvussa 1 todetaan, monet toimijat ovat jo tarkastelleet ilmatoriskejä oman toimintansa näkökulmasta. Toimijat ovat myös tunnistaneet ja ottaneet käyttöön toimia, jotka usein liittyvät sään ääri-ilmiöiden ja fyysisten ilmatoriskien hallintaan. Käynnistettyä työtä on tärkeää jatkaa ja vahvistaa systemaattisemmalla **lähestymistavalla**, jonka avulla erilaiset **ilmastonmuutokseen liittyvät fyysiset ja siirtymäriskit saadaan paremmin haltuun**. Lisäksi systemaattisemmalla lähestymistavalla voidaan tukea siirtymää pois usein varsin reaktiivisesta toimintatavasta ja kohti nykyistä ennakoivampaa otetta. Tämän avulla voidaan **suunnata resursseja ja kehittää tarvittavaa osaamista olennaisiksi tunnistettuihin ilmatoriskeihin tulevana vuosina ja vuosikymmeninä**.

Tässä selvityksessä ilmatoriskejä on tunnistettu iteratiivisella tavalla, tiiviissä yhteistyössä alan toimijoiden kanssa. Lähtökohtana **fyysisten ilmatoriskien** (luku 2.1) tarkastelussa on EU-taksonomian mukainen fyysisten ilmatoriskien jaottelu akuutteihin ja kroonisiin riskeihin tavalla, joka mahdollistaa analyysin säännöllisen päivittämisen ja tarkentamisen. Kyseinen tarkastelukehikko ei tule lähiaikoina merkittävästi muuttumaan. Lähtökohtana **ilmastonmuutoksen siirtymäriskien** (luku 2.2) tarkastelussa on vastaavasti toiminut Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD) ja TCFD-lähestymistavan suosittelema, kansainvälisesti ja yleisesti käytetty jaottelu poliittisiin (regulaatioon), teknologisiin, markkinoihin sekä maineeseen liittyviin siirtymämäriskisiin. On tärkeää huomata, että monet tarkastelluista ilmatoriskeistä voivat siirtyä ja säteillä usein varsin nopeasti alueellisten ja kansallisten rajojen yli. Myös tällaisia **rajojen yli heijastuvia ilmatoriskejä** (luku 2.3) on pyritty alustavasti tunnistamaan tässä selvityksessä.

Skenaarioita hyödyntämällä ennakoivaan ilmatoriskien hallintaan

Ilmatoriskien analyysissa tarkastelun lähtökohtana ja vaikutusten konkretisoimiseksi on voitu hyödyntää useita hallinnonalan toimijoiden kokemuksia jo realisoituneista ilmatoriskeistä esim. myrskyistä ja tulvista tai ilmastosiirtolaisuudesta. Ilmastoskenaarioiden avulla katse suunnataan kohti mahdollisia tulevaisuuden kehityspolkuja, arvioiden miltä ilmatoriskit voisivat näyttää esimerkiksi vuonna 2030 tai 2050. Skenaariotarkastelu auttaa luomaan yhteistä käsitystä siitä, minkälaista osaamista tulisi kehittää ja mihin resursseja suunnata, kun haluamme hallita ilmastonmuutoksen kasvavia riskejä mahdollisimman systemaattisesti ja kustannustehokkaasti. Osaamisen kehittämisessä huomiota kiinnitetään niin eri toimijoihin räätälöidysti kuin myös osaamiseen, jota voidaan kehittää yhdessä kansallisesti. Selvityksessä hyödynnettyjä skenaarioita on kuvattu liitteessä 3.

Laatikko 1: Skenaarioiden hyödyntäminen osana ennakoivaa ilmatoriskien hallintaa.

Selvityksen aikana laadittiin ilmatoriskien tunnistamista, arviointia ja priorisointia tukeva Excel-pohjainen työkalu (katso luku 5). Työkalua kehitettiin hankkeen aikana yhdessä työhön osallistuneiden asiantuntijoiden kanssa, ja se

on hallinnonalan toimijoiden käytettävissä mahdollista jatkokehitystä ja esimerkiksi laajempaa pilotointia varten.

Työkalun avulla riskejä arvioitiin kolmessa kategoriassa alan toimijoiden näkökulmasta: i) olennainen, ii) mahdollisesti olennainen, ja iii) ei olennainen. Kuten kuvasta 3 käy ilmi, työkalu tuo hallinnonalan toimijoille systemaattisella tavalla käyttöön tuoreimman tutkimustiedon ilmastonmuutoksen erilaisista vaaratekijöistä (ml. jo koetuista vaikutuksista), jonka pohjalta hallinnonalan toimijat, jotka tuntevat parhaiten omien organisaatioidensa, infrastruktuurinsa ja prosessiensa haavoittuvuuden, altistumisen ja sopeutumiskyvyn, voivat arvioida kyseisen ilmatoriskin olennaisuutta.

Tässä luvussa on kuvattu selvityksen aikana yhdessä alan toimijoiden kanssa olennaisiksi tunnistettuja fyysisiä riskejä, siirtymäriskejä sekä rajojen yli heijastuvia ilmatoriskejä. Selvityksen liitteenä löytyvässä työkalussa hallinnonalan toimijoille on laadittu omat "Riskikortit", jossa kunkin fyysisen riskin osalta on arvioitu kyseisen riskin olennaisuutta toimijan omasta näkökulmasta (katso myös kuva 4 alla). Ilmatoriskien tarkastelua on syytä säännöllisesti päivittää ottaen huomioon ilmastonmuutoksen eteneminen ja nopeasti lisääntyvä tutkimustieto Suomesta ja maailmalta. Tässä yhteydessä on suositeltavaa tarkastella olennaisiksi tunnistettuja riskejä, mutta myös arvioida uudelleen "mahdollisesti olennaiseksi" tunnistetut ilmatoriskit.

2.1 Fyysiset riskit

Ilmastonmuutoksen fyysisiä riskejä on arvioitu kansainvälisen ilmastopaneelin (IPCC) korkeiden päästöjen (SSP5-8.5) skenaariossa, jossa pyrkimykset päästöjen rajoittamiseksi epäonnistuvat ja ilmastonmuutoksen vaikutukset kiihtyvät ja äärevöityvät. Aikahorisonttina toimii noin 30–50 vuoden perspektiivi, eli katse on vuosisadan puolivälin jälkeisessä ilmastossa ja sen mahdollisissa vaikutuksissa hallinnonalan toimijoihin. Ilmastonmuutoksen fyysisten riskien tunnistamisessa on käytetty EU:n taksonomian terminologiaa ja tapaa ryhmitellä ilmastonmuutoksen fyysiset riskit kroonisiin ja akuutteihin riskeihin¹⁶.

Krooniset ilmatoriskit

Ilmastonmuutoksen myötä Suomen keskilämpötila on noussut jo noin kaksi astetta 1800-luvun lopun jälkeen (globaalin keskilämpötilan nousu reilu 1 C astetta). Tässä skenaariossa keskilämpötila jatkaa ripeää nousuaan, jolloin se on vuosisadan (2050) puolivälissä noin 3–4 C astetta korkeampi ja vuonna 2100 lähes 6 C korkeampi¹⁷. Vaikka keskilämpötilan nousuun liittyvä riski¹⁸ on tähän mennessä hallinnonalalla arvioitu vähäiseksi, on todennäköistä, että **lämpökuormituksen**¹⁹ kasvaessa hyvin nopeasti sen **vaikutukset nousevat olennaisiksi tai mahdollisesti olennaisiksi monille hallinnonalan toimijoille**. Työkalun avulla on tunnistettu lämpökuormituksesta aiheutuvia riskejä mm. työntekijöiden ja asiakkaiden hyvinvoinnille (esim. toimijoiden

¹⁶ EU-taksonomian mukainen ilmatoriskien [luokittelu](#) (European Commission, n.d.)

¹⁷ Samalla hyvin korkeiden lämpötilojen todennäköisyys kasvaa huomattavasti tulevaisuudessa. Toisaalta hyvin matalien lämpötilojen todennäköisyydet pienenevät. Esimerkiksi Jokioisilla nykyisin kerran 10 vuodessa ylitettävä lämpötila (31,3 °C) ylitetään 2050 joka kolmas vuosi, mutta nykyisin joka toinen vuosi tapahtuva lämpötilan -27 °C alitus käy puolestaan hyvin harvinaiseksi (Jylhä ym. 2020).

¹⁸ Ruosteenoja ja Jylhä, 2022

¹⁹ Jylhä ja Ruosteenoja, 2020

Lämpenemisen myötä yleistyvät hellejaksot aiheuttavat yhteiskunnassa kuolleisuuden nousua, työolojen heikennystä ja työn tuottavuuden laskua ja vaikuttavat monin eri tavoin talouden sektoreilla sekä luonnon ekosysteemien toimintaan. **Lämpöaallot** tulevat lisäämään mm. pelastustoimen ja ensihoidon tarvetta huomioida erityisesti ikääntyvää väestöä. Myös kriisinhallinnan kansainvälisten asiantuntijoiden on kyettävä jatkossa varautumaan entistä paremmin paheneviin lämpöaaltoihin ja sen vaikutuksiin mm lisääntyvien kuivuuksien ja metsäpalojen kautta (katso alla).

Suomessa säännölliset valvontalennot ja tiheä metsäautotieverkosto mahdollistavat maastopalojen tehokkaan havaitsemisen ja sammuttamisen. Tarkastellussa skenaariossa kohonnut keskilämpötila, helleaallot ja kuivuus kuitenkin lisäävät **maastopalojen**²⁵ riskiä, ja myös suurpalojen mahdollisuus kasvaa²⁶. Maastopalojen lisääntyminen (ja maastopalokauden pidentyminen ja/tai aikaistuminen) tulee edellyttämään lisätoimia mm. Rajavartiolaitolkselta ja pelastustoimelta tehtävien suorittamisen turvaamiseksi myös lisääntyvien maastopalojen olosuhteissa, jotka voivat vaikeuttaa rajavalvontaa tai pelastustoimia mm. heikentyneen näkyvyyden ja liikkumisen vaikeutumisen kautta.

Vaikka **myrskyjen**²⁷ ei arvioida merkittävästi lisääntyvän tässä skenaariossa²⁸, erilaisten myrskyvahinkojen arvioinnissa tulee ottaa huomioon erilaiset yhteisvaikutukset (esim. rankkasateiden lisääntyminen, talvien lämpeneminen, jääpeitteen väheneminen ja samanaikainen jäämassojen lisääntyvä liikkuminen merellä ja/tai routaisuuden väheneminen tässä samassa skenaariossa), mikä voi lisätä myrskytuhojen kokonaisvaikutusta. Erittäin olennainen riski on myös myrskyjen mahdollinen vaikutus sähkönsaannin huoltovarmuuteen, joka säteilee kaikkiin toimijoihin, ja linkittyy usein myös esimerkiksi vedensaannin turvaamiseen, liikenneinfran ja/tai IT-palvelujen ja pankkitoimintojen (ml. sähköisten tunnistautumisprosessien) toimintaan. Tästä syystä myrskyjen aiheuttama riski on arvioitu kaikkien hallinnonalan toimijoiden näkökulmasta olennaiseksi. Kyseessä on kansallisen huoltovarmuuden ja sisäisen turvallisuuden kannalta kaikkia toimialoja läpileikkaava riski, johon eri toimijoiden tulee räätälöidä omat toimensa, mutta johon tulee myös vastata kansallisesti.

käytetystä skenaariosta riippuen 14–23 päivään vuodessa vuoteen 2050 mennessä ja 15–46 päivään vuodessa vuoteen 2080 mennessä (Lahdensivu ym., 2023).

²⁵ Lehtonen ym., 2020

²⁶ Vaikka tutkimusten mukaan Suomessa ei ole viitteitä metsäpalojen määrien tai voimakkuuden kasvamisesta tähän mennessä, maaperän kosteussisällön ennustettu pieneneminen kesällä johtaa metsäpalovaaran kasvuun ja voi vaikuttaa myös palojen ajankohtien siirtymiseen. Olettamalla sääolojen ja metsäpalojen esiintymisen välisen yhteyden pysyvän ennallaan, suurehkojen, yli 10 hehtaarin laajuisten, metsäpalojen lukumäärä voisi kuluvaan vuosisadan aikana Suomessa jopa kaksinkertaistua tässä skenaariossa (Lehtonen & ym., 2020).

²⁷ Gregow ym., 2020

²⁸ Myrskyjen eli matalapaineisiin liittyvien voimakkaiden tuulien ei arvioida lisääntyvän Suomessa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. (Venäläinen ym., 2019) Myöskään rajuilmoihin liittyvät voimakkaat ukkospuuskat ja syöksyvirtaukset eivät nykytiedon valossa lisääny merkittävästi ainakaan lähivuosikymmeninä. Sen sijaan voimakkaan lämpenemisen skenaarioissa, kuten tässä selvityksessä käytetyssä RCP 8.5/SSP 8.5 skenaariossa, vuosisadan loppupuolella voimakkaiden ukkosten esiintyvyys kasvaa ja siten myös voimakkaiden ukkospuuskien (Gregow ym., 2020).

Rankkasateiden esiintyvyys ja sadetapahtumien voimakkuus²⁹ kasvavat ilmastonmuutoksen seurauksena kaikkina vuodenaikoina Suomessa³⁰. Talvella entistä suurempi osa sademäärästä saadaan lumen sijasta vetenä. Varsinkin kesällä suurimpien vuorokausisademäärien odotetaan kasvavan keskimääräisiä sademääriä enemmän – kesäisten rankkasateiden odotetaan siis voimistuvan. Rankkasateiden kasvaminen saattaa aiheuttaa lisääntyviä paikallisia tehtäviä pelastustoimelle esim. hulevesitulvien lisääntymisen myötä. On myös mahdollista, että jäätävät sateet lisääntyvät tulevana vuosikymmeniä aiheuttaen lisääntyviä tehtäviä pelastustoimelle esim. tuulivoimaloiden lapojen jäätyminen tai lumi-/jääkuormien aiheuttaman sähköverkon vikaantumisen takia. Sään äärevöitymisen myötä voimakkaiden sateiden toistuvuus ja/tai vakavuus tulevat lisääntymään myös useilla alueilla kansainvälisesti, ja tämä tulee edellyttämään lisätoimia/osaamista kriisinhallinnan asiantuntijoilta kentällä.

Ilmastonmuutoksen vaikutus **tulviin** vaihtelee vesistöalueen sijainnin ja sen ilmastollisten sekä hydrologisten ominaisuuksien mukaan. Pääsääntöisesti kevättulvat pienentyvät, mutta talvitulvat yleistyvät. Maankohoaminen pienentää nousevan merenpinnan aiheuttamaa rannikotulvien riskiä, mutta sademäärän ja niiden rankkuuden lisääntyminen sekä olomuodon muuttuminen lumesta vedeksi kasvattavat muiden tulvien määrää, ajankohtaa ja/tai vakavuutta. Tulvien määrä ja ajankohta tulevat muuttumaan ilmastonmuutoksen myötä ja tämä edellyttää mm. pelastustoimelta jatkuvaa varautumisen ja pelastustoiminnan kehittämistä.

2.2 Siirtymäriskit

Ilmastonmuutoksen siirtymäriskejä (eli transitoriskejä) on arvioitu kansainvälisen ilmastopaneelin (IPCC) ns. Pariisin (SSP1-2.6) skenaariossa, jossa globaalit päästöt vähenevät voimakkaasti päättäväisten ja kokonaisvaltaisten kansallisten ja kansainvälisten päästövähennystoimien avulla ja pahimmat ilmastonmuutoksen vaikutukset saadaan pidettyä hallinnassa. Aikahorisonttina siirtymäriskien tarkastelussa on hieman lyhyempi, n. 5–15 vuoden perspektiivi, eli katse on noin vuoden 2030–2040 toimintaympäristössä ja sen mahdollisissa vaikutuksissa hallinnonalan toimijoihin. Siirtymäriskien luokittelussa on käytetty kansainvälisesti yleisesti hyödynnettyä TCFD:n viitekehystä³¹, joka luokittelee ne neljään ryhmään; politiikkaan, teknologiaan, markkinaan ja maineeseen liittyvät siirtymäriskit. Monet näistä riskeistä muodostuvat kansainvälisellä tasolla, ja ovat siten jo lähtökohdiltaan rajojen yli siirtyviä ja vaikuttavia ilmastoriskejä. Pääosin siirtymäriskit koskettavat läpileikkaavasti kaikkia hallinnonalojen toimijoita, tosin hiukan eri voimakkuudella riippuen toimintatavoista, teknologioista ja prosesseista.

²⁹ Ruosteenoja ja Jylhä, 2022

³⁰ Rankkasateiden (≥ 20 mm/h tai ≥ 50 mm/vrk) todennäköisyys kasvaa tulevaisuuden ilmastossa huomattavasti. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla nykyisin kerran 100 vuodessa esiintyvät kolmen tunnin kestoiset rankkasateet esiintyvät vuoden 2080 ilmastossa kerran 30 vuodessa (Jylhä ym., 2020). Talvella entistä suurempi osa sademäärästä saadaan lumen sijasta vetenä. Jäätävien sateiden todennäköisyys saattaa kasvaa Pohjois-Euroopassa, kun lämpötilat sahaavat enemmän nollan ympäristössä ja todennäköisyys kylmän ja lämpimän sään kohtaamiselle sopivalla tavalla lisääntyy, mutta tähän liittyy merkittäviä epävarmuuksia (Kämäräinen ym., 2018).

³¹ TCFD, 2017

Hiilen hinnan nouseminen³² ja siirtyminen kuluttajille erilaisten hinnoittelumekanismien kautta (esim. päästöoikeudet, hiiliraja-tullit, fossiilisten tukien poistaminen ja/tai muut veroratkaisut) voi aiheuttaa energiaköyhyyttä ja eriarvoistumista ellei vaikutuksia kyetä kompensoimaan yhteiskunnallisesti muilla toimin. Erilaiset raaka-ainekustannukset, erityisesti alumiini, teräs, kupari ja betoni, voivat nousta päästöoikeuksien hintojen kasvaessa. Tämä lisää esimerkiksi pelastuslaitoksen, rajavartiolaitoksen ja muiden sisäisen turvallisuuden toimijoiden hankinta- ja/tai investointikustannuksia. Kaikkien sisäisen turvallisuuden toimijoiden on hyvä huomioida tämä kehitys toimintansa edellytysten ja rahoituksen turvaamisessa. Samanaikaisesti sähköistyminen ja siirtyminen vähähiilisiin tuotantoratkaisuihin eri aloilla voi tulevina vuosina mm. tuulivoima- ja aurinkoenergian tuotantokustannusten nopean laskun ansiosta tarjota eri toimijoille mahdollisuuksia leikata investointi-, toiminta- ja /tai kulutuskustannuksiaan.

Kunnianhimoisten päästövähennystavoitteiden saavuttaminen nopealla aikataululla, Pariisin sopimuksen mukaisessa kehityskulussa, vauhdittaa monien uusien teknologioiden käyttöönottoa. Kaikki **siirtymässä tarvittavat teknologiat eivät vielä toimi riittäväällä luotettavuudella**, ja tietyissä tapauksissa teknologiaa joudutaan uusimaan kesken oletetun eliniän. Tämä voi aiheuttaa kariutuneita kustannuksia (ns. "stranded assets") ja yllättäviä budjettialijäämiä, joilla voi olla poliittista epävakautta aiheuttavia seurauksia. Monet innovatiiviset vihreät teknologiat saattavat myös lisätä kyberturvallisuuden riskiä kansalaisten ja yhteiskunnan tasolla, joka voidaan nähdä läpileikkaavana riskinä lähes kaikille hallinnonalan toimijoille.

Suomen kunnianhimoisen vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoite edellyttää kaikilta hallinnonaloilta määrätietoisia päästövähennystoimenpiteitä ja niistä raportoimista. Tässä skenaariossa päästövähennysvelvoitteiden edelleen kiristytessä ja mm. EU-regulaation myötä lisääntyvien raportointivelvoitteiden myötä, sisäasiainhallinnon toimijoiden on tavalla tai toisella raportoitava oman toimintansa hiilijalanjäljestä ja ilmastotoimistaan, kuten myös entistä kattavammin varautumisestaan ilmastoriskeihin. Vaikka kestävyys/vastuullisuusraportointi on hallinnonalan toimijoille tuttua, voi **raportointivaatimusten kiristymisen** lisätä hallinnonalan toimijoiden operatiivisia kustannuksia ja **viedä resursseja ja huomiota pois ensisijaisista sisäiseen turvallisuuteen liittyvistä tehtävistä**.

Siirtymäriskien tunnistaminen kokonaisuutena on suhteellisen haastavaa. Yllä kuvattujen olennaisiksi tunnistettujen riskien lisäksi selvityksen aikana nousi esiin joukko mahdollisesti olennaisia siirtymäriskejä, joita on syytä pitää silmällä, ja analysoida tarkemmin riskitarkastelun päivitysten yhteydessä (katso luku 6, Johtopäätökset ja suositukset). Eräs tällaisista kysymyksistä on siirtymän oikeudenmukaisuus ja reiluus. Ilmastonmuutoksen hillinnän politiikkatoimet vaikuttavat mm. verotuksen kohdentamiseen ja painotuksiin, eli tiettyjen verokertymien kasvuun, ja toisaalta toisten verokertymien, kuten fossiilisten polttoaineiden verotulojen, poistumiseen tai supistumiseen. Verojen painopisteen ja kohdentumisen muutokset voivat aiheuttaa tulonjakovaikutuksia kansallisesti, sekä aiheuttaa eriarvoistumista eri ihmisryhmien välillä. Verojen painopisteen siirtyminen voi aiheuttaa yhteiskunnallista levottomuutta, ellei sitä ole ennakoivasti huomioitu ja tarvittaessa kompensoitu jollain tavalla. Suomi on

³² Hiilidioksiditonin ulkoisvaikutukselle ilmaveikössä on arvioitu useissa eri tutkimuksissa hintaa ja riippuen käytetyistä oletuksista haitallisen ulkoisvaikutus on arvioitu satojen jopa tuhansien eurojen arvoiseksi.

Pariisin sopimuksen mukaisesti sitoutunut myös antamaan tarvittavaa tukea haavoittuville maille ja yhteisöille ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumiseksi. Mikäli haavoittuvien maiden ja yhteisöjen tukeminen ei toteudu, on ilmastosiiirtolaisuuden lisääntyminen tulevina vuosikymmeninä todennäköistä. Tämä aiheuttaa sekä Suomen politiikkaan että kansalliseen maineeseen liittyviä siirtymäriskejä, joihin on haettava kokonaisvaltaisia ja läpileikkaavia kansallisia ratkaisuja. Sisäasiainhallinnonalan toimijoilla on tärkeää osaamista, jota on osattava hyödyntää tämän siirtymäriskin hallinnassa.

2.3 Rajojen yli heijastuvat, ketjuuntuneet vaikutukset

Rajojen yli heijastuvia, ketjuuntuvia vaikutuksia voidaan tunnistaa ja ryhmitellä monin eri tavoin. Tässä selvityksessä rajojen yli heijastuvia ilmastoriskejä tarkasteltu niiden liiketoiminnan keskeytyksiin, arvoketjujen toimitushäiriöihin, finanssimarkkinoiden häiriöihin, elintarvikkeiden tai raaka-aineiden saatavuusongelmiin sekä ihmisten muuttoliikkeisiin johtavien vaikutusten kautta³³. Monet siirtymäriskeistä muodostuvat kansainvälisellä tasolla, ja ovat lähtökohdiltaan rajojen yli vaikuttavia ja/tai siirtyviä ilmastoriskejä (näitä vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 2.2 ja myös huomioitu työkalun alustavassa analyysissä). Tässä luvussa tarkastellaan erityisesti fyysisten ilmastoriskien mahdollisia rajojen yli heijastuvia vaikutuksia.

Ilmastonmuutoksen fyysisistä riskeistä tarkastelussa nousee yhtenä kokonaisuutena esiin **keskilämpötilan nousuun, lämpöaaltoihin ja kuivuuksien lisääntymiseen liittyvät heijastevaikutukset**. Keskilämpötilan nousu lisää kokonaisvaltaisesti riskejä humanitaarisille ongelmille ja konflikteille, ja usein tällaisia ilmastoriskejä kuvataan kriisejä tai konflikteja kiihdyttävinä ("risk multiplier") tekijöinä. Keskilämpötilan nousu on hidas ja krooninen muutos, johon linkittyvät monien ääreiden sääilmiöiden³⁴ todennäköisyyksien lisääntyminen, muun muassa helteiden ja kuivuuksien vakavuuden ja keston lisääntymisen kautta. Lämpötilan nousuun, lämpöaaltoihin ja kuivuuksiin liittyvien vaikutusten voidaan olettaa **säteilevän rajojen yli muun muassa ruoantuotannon arvoketjujen ja raaka-aineiden toimitusvarmuuden kautta**. Lisäksi mahdollisesti pidemmällä aikavälillä ne voivat lisätä paikallista eriarvoisuutta, konflikteja ja tätä kautta **myös ihmisten muuttoliikkeitä, joista osa saattaa ulottua Suomeen asti**.

Vesi on ilmastonmuutoksen vaikutusten keskiössä ja säteilee läpileikkaavasti kaikkien yhteiskuntien hyvinvointiin, huoltovarmuuteen ja kokonaisvaltaisesti kestäväen kehityksen edellytyksiin. Vesistressin riski kasvaa nopeasti maailmanlaajuisesti ja kyseessä on hyvin olennainen rajojen yli siirtyvä ilmastoriski. **Vesistressi voi säteillä Suomeen tulevina vuosikymmeninä elintarviketuotannon arvoketjujen haasteiden kautta**. Tämän lisäksi alueellisten elinkeinojen heikentymisen ja/tai puhtaan vedensaannin ja säädyllisten saniteettipalveluiden puute voi **ajaa ihmisiä liikkeelle kotiseuduiltaan ilmastosiiirtolaisiksi**.

Vastaavasti **merenpinnan kohoaminen**³⁵ on jo aiheuttanut elinkeinojen menetyksiä, infrastruktuurin vaurioita ja/tai tuhoa sekä ilmastosiiirtolaisuutta

³³ Katso esimerkiksi [CASCADES](#).

³⁴ Äärevät sääilmiöt, kuten esim. lämpöaallot voimakkaat helteet, kuivuudet ja vesistressi.

³⁵ Parjanne ym., 2018

erityisesti useissa saarivaltioissa sekä valtioissa, joilla on merkittävää asutusta tai elinkeinoja merten rannikoilla. **Myrskyjen, voimakkaiden sateiden ja tulvien** toistuvuus ja vakavuus ovat jo monin paikoin lisääntyneet ja vaikutukset tulevat entisestään kiihtymään useissa haavoittuvissa kehitysmaissa sekä monissa Euroopan maissa. Säteilysvaikutukset Suomeen saattavat tulevaisuudessa lisääntyä paitsi yllä kuvattujen arvoketjujen vikaantumisten kautta, myös ilmastosiirtolaisuuden lisääntymisen kautta. Vaikka pääosa pakolaisuudesta kohdistuu lähtömaiden lähialueille, on Suomen varauduttava ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muuttoliikkeisiin. Ilmastonmuutos aiheuttaa ja todennäköisesti lisää kansainvälisiä muuttoliikkeitä. Näihin varautuessa on tärkeää ottaa huomioon ilmastonmuutoksen globaaliin oikeudenmukaisuuteen liittyvät kysymykset, mutta myös EU:n vapaan liikkuvuuden periaatteet, koska on hyvin todennäköistä, että nykyisen kehityksen jatkuessa myös EU:n jäsenmaissa ilmastoriskit tulevat kasvamaan tavalla, joka luo EU:n sisällä ilmastosiirtolaisuutta³⁶.

Tämän selvityksen perusteella **lämpötilan nousuun linkittyvät ilmastoriskit** (ml. kuivuus, lämpöaallot, vesistressi) nousevat esiin **ilmastoriskeinä, joihin sisäasiainhallinnon toimijoiden tulisi kehittää osaamistaan ja valmiuttaan tunnistaa ja hallita myös niiden rajojen yli Suomeen säteileviä heijastevaikutuksia**. Kriisinhallinnan kansainväliset asiantuntijat voivat tässä muodostaa tärkeän toimijajoukon, jolla on ennakointiosaamista ja taitoja kansainvälisistä tehtävistä ja jotka voivat syntetisoida ja jakaa hyviä ilmastoriskien hallinnan käytäntöjä Suomen kansallisten viranomaisten kanssa. Selvityksen perusteella valmiutta ja osaamista on hyvä kehittää mm. Rajavartiolaituksen ja Maahanmuuttoviraston puitteissa, vaikka ilmastosiirtolaisuus haavoittuvista maista ei olisi ensisijaisesti kohdistumassa Suomeen tulevana vuosikymmeninä. Samaan aikaan, kun muuttoliikettä koskevia politiikkauudistuksia tehdään myös EU-tasolla³⁷, on viranomaisten hyvä kehittää ymmärrystä ja osaamista myös erityisesti ilmastoriskien rajojen yli säteilevistä heijastevaikutuksista kansallisella tasolla. Tähän sisältyy myös se, miten ilmastoriskien realisoituminen esimerkiksi eteläisessä Euroopassa voi heijastua EU:n vapaan liikkuvuuden periaatteen kautta myös Suomeen kohdistuvaan muuttoliikkeeseen.

Keskeiset havainnot sisäasiainhallintoa koskevista ilmastoriskeistä

- Hallinnonalan toimijoilla on eniten kokemusta fyysisten ilmastoriskien hallinnasta, ottaen huomioon jo koetut sään ääri-ilmiöt ja ilmaston luontainen vaihtelu. Lämpötilan nousuun liittyvät riskit muodostavat keskeisen haasteen tulevaisuudessa alan toimijoille. Lisääntyvät lämpöaallot ja maastopalot edellyttävät hallinnonalan toimijoilta räätälöityjä ratkaisuja, samoin sadeolojen muutoksesta lisääntyvät tulvat. Myrskyihin varautuminen edellyttää kaikilta toimijoilta parempaa varautumista.
- Siirtymäriskit eli transitoriskit ovat usein eri ajureiden (poliittisen, teknologisen, markkinan tai maine) yhdistelmiä, jotka edellyttävät myös laaja-alaisempia, usein kansallisia sopeutumiskeinoja. Mikäli siirtymä vähähiiliseen talouteen etenee Pariisin ilmastopimuksen mukaisesti, on mm. hallinnonalan

³⁶ Eurooppa on maailman nopeimmin kuumeneva maanosa (Climate Copernicus, n.d.).

³⁷ Euroopan komissio, 2024e.

toimijoiden kyettävä ennakoivasti huomioimaan hintamekanismin (hiilen hinnoittelun nousemisen) kautta näkyvät vaikutukset sekä uusien teknologioiden tuomat haasteet sekä mahdollisuudet.

3. Rajojen yli heijastuvien ilmatoriskien tunnistaminen ja hallinta kokonaisuutena on vasta alkutekijöissään, myös kansainvälisesti. Tiivis yhteistyö sisäasiainhallinnon sisällä sekä läpileikkaavasti eri hallinnonalojen toimijoiden välillä Suomessa kuin myös relevanteissa kansainvälisissä verkostoissa voisi tukea ennakoivan ja kustannustehokkaan ilmatoriskien hallinnan edistämistä myös rajojen yli heijastuvien ilmatoriskien osalta.

3 Nykytila-analyysi ilmastoturvallisuuteen liittyvästä tiedosta ja valmiuksista

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja riskit on laajasti tunnistettu turvallisuuskysymyksenä kansainvälisellä kentällä. EU:n, YK:n ja useiden muiden keskeisten organisaatioiden laatimat politiikkadokumentit asettavat painetta ilmatoriskien huomioimiselle ja toimeenpanolle myös kansallisella kentällä. Kansainvälisellä tasolla mm. Euroopan komission yhteinen tiedonanto, Joint Communication on Climate and Security Nexus³⁸, Euroopan ulkosuhdehallinnon Climate Change and Defence Roadmap³⁹ sekä esimerkiksi YK:n Ympäristöohjelman ja EU:n yhteinen Climate Change and Security Partnership Project⁴⁰ kaikki tunnistavat ilmastonmuutoksen turvallisuuskysymyksenä ja tarjoavat ymmärrystä tavoista, joilla ilmastonmuutos ja turvallisuus kietoutuvat yhteen. Lokakuussa 2024 julkaistu, Sauli Niinistön laatima Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness -raportti⁴¹ painottaa laajaa, eri vaaratekijät huomioivaa varautumista läpi hallinnonalojen ja yhteiskunnan, sekä kykyä ennakoita, varautua ja vastata sektorit ja rajat ylittäviin uhkiin⁴².

Näitä periaatteita sovelletaan käytännössä myös kansallisella tasolla ilmatoriskityössä. Muun muassa kansallisen riskiarvion taustalla vaikuttaa EU:n pelastuspalvelumekanismiin jäsenvaltioille antama kehoitus kehittää kansallisia riskiarviotaan vahvistaakseen jäsenmaiden kykyä vastata luonnon ja ihmisen aiheuttamiin onnettomuuksiin⁴³.

3.1 Ilmatoriskien tunnistaminen

Vaikka ilmastonmuutoksen mukana tuomiin lyhyen aikavälin akuutteihin riskeihin (kuten sään ääri-ilmiöihin) liittyvää varautumista tehdään jo, on varautumisen tasossa vaihtelua hallinnonalan sisällä. Esimerkiksi riskien arvioinnissa on alueellisia eroja siinä, miten sään ääri-ilmiöiden on arvoitu vaikuttavan sisäisen turvallisuuteen eri hyvinvointialueilla. Muun muassa Uudenmaan alueellisessa riskiarviossa tulvien vaikutus sisäiseen turvallisuuteen on arvoitu vähäiseksi, kun taas Pirkanmaalla niiden vaikutus on arvoitu merkittäväksi. Erot voivat selittyä erilaisilla alueellisilla tekijöillä, kuten esimerkiksi alttius eri tulvien yhdistelmille sekä aiempien tulvatapahtumien vakavuus. Yleisimmin riskiarvioiden tarkastelutapa on alkutapahtumien tunnistaminen sekä seurausten kuvaus tai arviointi. Erillistä hillintäkeinojen erittelyä tai osaamis-, investointi- tai kehittämistarpeiden tunnistamista ei tyypillisesti ole tehty.

³⁸ Euroopan komissio, 2023

³⁹ European Centre of Excellence for Civilian Crisis Management (CoE) e.V., 2020

⁴⁰ United Nations Environment Programme & European Union, 2022

⁴¹ Niinistö, 2024

⁴² Raportissa kohdassa Shifting to comprehensive preparedness.

⁴³ Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös No 1313/2013

Hyvänä käytäntönä akuutteihin riskeihin varautumisesta nousi selvityksessä muun muassa Helsingin pelastuslaitoksella toimiva henkilö, jonka tehtävänä on vastata poikkeuksellisista sääoloista, varautumisesta ja osaamisen kehittämisestä.

Monimutkaisten ja eri tavoin ketjuuntuvien riskien paremmalle tunnistamiselle ja vaikutusten ymmärtämiselle sekä tähän liittyvän tiedon hyödyntämiselle käytännössä on vielä tarvetta, vaikka epäsuoria ja ketjuuntuvia ilmastonmuutoksen vaikutuksia tunnistetaan jonkin verran. Näiden ilmatoriskien vaikutusten ymmärtäminen vaatii lisäksi monialaista yhteistyötä ja soveltuvan aikajänteen hahmottamista. Esimerkiksi laajamittainen maahanmuutto on tunnistettu ketjuuntuvana ja rajojen yli heijastuvana riskinä, joka mainitaan jo nykyään useassa riskiarviossa. Myös poliisin toimintaympäristöanalyysissä ilmastonmuutos tunnistetaan muun muassa kriminaalipoliittisena haasteena, erityisesti sen ketjuuntuvien riskien ja eriarvoisuutta lisäävien vaikutusten kautta⁴⁴. Maahanmuuttoviraston toiminnassa on tarve tarkastella myös eri sosiaalisten, taloudellisten, poliittisten ja ympäristöteemojen kytkeytymistä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sekä kiinnittää huomiota ilmastonmuutoksesta aiheutuvien muuttoliikkeiden monisyisiin ja muuttuviin vaikutusketjuihin.

Kompleksisempia ilmatoriskejä, kuten ketjuuntuvia tai välillisiä ilmatoriskejä, huomioidaan hallinnonalan toimijoiden skenaariotyössä. Kompleksisten ilmatoriskien tunnistamisen rinnalla selvityksessä ilmeni kuitenkin tarvetta myös sille, miten riskitietoa voidaan soveltaa käytännössä.

Haastatteluissa nousi vain vähäisesti tietoa muiden ympäristökysymysten kytkeytymisestä ilmatoriskeihin. Poikkeuksena tästä oli esimerkiksi Maahanmuuttovirasto, jonka tarkastelussa ilmastonmuutoksen ja ympäristöriskien ketjuuntumisen nähtiin voivan uhata ihmisten perustarpeita.

Ilmatoriskien tunnistaminen siviilikriisinhallinnan ja pelastusalan kansainvälisissä asiantuntijatehtävissä

EU-tasolla siviilikriisinhallintaan vaikuttavat erilaiset ohjaavat dokumentit, kuten esimerkiksi Joint Communication on Climate and Security Nexus⁴⁵ sekä Climate Change and Defence Roadmap⁴⁶, jotka tavoittelevat mm. ympäristöasiantuntijoiden lähettämistä EU:n Yhteisen turvallisuus- ja puolustuspolitiikan (YTPP) puitteissa toimiville siviilikriisinhallintaoperaatioille, ympäristökysymysten integrointia osaksi asiantuntijoiden koulutusta ja sekä valmiuden ja varhaisen toiminnan tukemista mm. pelastuspalvelumekanismien kautta. Myös EU:n pelastuspalvelumekanismi on rohkaissut jäsenmaita kehittämään valmiustoimiaan, jotta ne pystyisivät vastaamaan ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin⁴⁷.

YTPP-missioilla ilmatoriskien tunnistamisessa painottuvat operaatioiden toimeksiantojen toteuttaminen sekä oman toiminnan ympäristö- ja hiilijalanjäljet. Näiden lisäksi ilmatoriskejä tarkastellaan etenkin suorituskyvyn näkökulmasta. Laajemmin ilmastonmuutoksen vaikutuksia seurataan jossain määrin operaation suorituskykyyn vaikuttavina juurisyinä, mutta pitkällä aikavälillä

⁴⁴ Poliisi, n.d.

⁴⁵ Euroopan komissio, 2023

⁴⁶ European Centre of Excellence for Civilian Crisis Management (CoE) e.V, 2020

⁴⁷ Council of the European Union, 2022

kehittyvän ilmiön tarkastelu ei toistaiseksi ole systemaattista. Ilmastonmuutoksen vaikutukset yhdessä muiden kriisialueiden riskien ja yhteiskunnallisen kehityksen kanssa muodostavat usein monimutkaisia kokonaisuuksia. Erityisesti ilmastonmuutokseen liittyvien muutosajureiden tunnistamisen katsottiin kuitenkin olevan haastavaa tilanteessa, jossa resursseja useiden erityiskysymysten seurantaan on rajallisesti.

YTTP-missioille lähetettävien ympäristöneuvonantajien (Environmental Advisor) tehtävässä toimivien henkilöiden kautta kerrytetään tietoutta erityisen hyvin. Osana rooliaan ympäristöneuvonantajat tekevät myös ympäristöriskien arviointia, johon kehitetään parhaillaan menetelmää.

Siviilikriisinhallinnan asiantuntijoiden kenttätöyssä ilmastoriskejä havainnoidaan osana toimintaympäristöä, vaikka eri ilmastoriskeistä ei välttämättä systemaattisesti raportoida osana operaatioiden toimintaa. Kenttätehtävissä on nähtävillä myös riskien yhteen kietoutumista silloin, kun ilmastonmuutoksen vaikutukset heijastuivat esimerkiksi paikallisten ihmisten hyvinvointiin tai asukkaiden elinkeinon. Toisaalta siviilikriisinhallinnan tehtävistä käsin koettiin rajoitteita siinä, miten näitä riskejä voidaan tarkkailla. Tämä johtui siitä, että kansainväliset asiantuntijat työskentelevät monin tavoin rajoitetussa kontekstissa, mikä heikentää mahdollisuuksia erilaisten havaintojen keräämiselle. Se, minkä verran ja minkälaista tietoa ilmastoriskeistä kerätään, vaihtelee operaation fokuksen ja tehtävien mukaan.

Pelastustoimessa ilmastonmuutoksen suorat vaikutukset huomioidaan osana kansallisia ja alueellisia riskiarvioita, valmiuden suunnittelua sekä pelastustyötä. Kansainvälisissä pelastustehtävissä nähtiin kartutettavan ilmastoriskeihin liittyvää kokemusta erityisesti suuronnettomuuksien johtamisesta ja akuuttien riskien hallinnasta. Ilmastoriskeihin liittyvää tietoa ei kuitenkaan osana kansainvälisiä pelastustehtäviä sinänsä kerätä.

Ilmastonmuutoksen kytkeytyminen luonnonvarakysymyksiin muodostaa monimutkaisia riskejä, joita siviilikriisinhallinnan ja kansainvälisen pelastustoiminnan kohdemaissa kohdataan. Tällaisia olivat muun muassa kysymykset vedestä, luonnonvaroista tai elinkeinosta. Näiden riskien nähtiin pahimmillaan voivan pahentaa käsillä olevaa kriisiä, mutta myös voivan toimia kriisin osapuolia yhteen tuovana tekijänä. Tällaisten riskien seuranta ja raportointi on kuitenkin operaation tehtävien puitteissa vähäistä, eikä siihen ole yhtä olemassa olevaa viitekehystä. Ilmastoriskien tunnistamisen ja siihen liittyvän kulttuurin luomisen toimia voidaan siviilikriisinhallinnan asiantuntijoiden osalta vielä vahvistaa, vaikka ne eivät yksinään ole riittäviä toimia ilmastoriskien systemaattisen huomioimisen takaamiseksi. Myös operaation mandaatti vaikuttaa siihen, minkä verran ja millä tavoin ilmastoriskejä huomioidaan.

Taulukkoon 2 on kiteytetty analyysi siitä, miten hyvin sisäasiainhallinnossa tällä hetkellä huomioidaan ilmastoriskien tunnistaminen ja hyödynnetään tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista hallinnonalan toimintaan.

Taulukko 2: Koonti ilmatoriskien tunnistamisen nykytilasta sisäasiainhallinnossa.

Koonti ilmatoriskien tunnistamisen nykytilasta sisäasiainhallinnossa		
Riskityyppi	Nykytilan kuvaus tiedon tunnistamisessa ja hyödyntämisessä	Tilanne (Hyvin huomioitu, kohtalaisesti huomioitu, ei huomioitu)
Fyysiset riskit	Akuutit, lyhyen aikavälin riskit tunnistetaan ja tietoa sovelletaan käytännössä usean toimijan toimesta niin strategisella kuin operatiivisella tasolla sekä eri aikajänteillä. Työtä tehdään suhteellisen itsenäisesti ja pistemäisesti eri toimijoiden toimesta. Näiden riskien tunnistamista ja tiedon keruun ja jakamisen käytäntöjä voisi systematisoida. Katse on pääosin jo koetuissa riskeissä, skenaariopohjainen ennakointi ei ole systemaattista. Riskitiedon analyysi ja/tai vertailu, sopeutumistoimien tunnistaminen, niiden vaikuttavuuden arviointi ja oppien jakaminen vaatii kehittämistä.	Hyvin huomioitu
Transitoriskit	Joitakin ilmastonmuutoksen aiheuttamia transitoriskejä on tunnistettu ja tietoa näistä riskeistä sovelletaan jonkin verran käytännössä. Vaikka ilmastonmuutokseen liittyviä näkökulmia on mukana toimintaympäristön analyyseissa, juuri ilmastonmuutokseen liittyvät siirtymäriskit ovat joillekin toimijoille vielä strukturoimattomia ja/tai vieraita, eikä niitä systemaattisesti integroida riskien arviointiin ja/tai toimintaympäristön analyysiin.	Kohtalaisesti huomioitu
Rajat ylittävät (ketjuuntuvat) riskit	Epäsuoria ja ketjuuntuvia ilmatoriskejä tunnistetaan rajallisesti. Syy-	Kohtalaisesti huomioitu/ei huomioitu

	<p>seuraussuhteiden ymmärtäminen rajojen yli siirtyvissä ilmatoriskeissä on haastavaa, ja analyysin tueksi on tarjolla vasta rajallisesti tutkimusta tai soveltavia esimerkkejä. Näiden riskien integrointi hallinnonalan riskiarviointeihin on hajanaista ja usein riippuvaista yksittäisten asiantuntijoiden aktiivisuudesta. Tarve rajan yli heijastuvien riskien paremmalle tunnistamisella ja tiedon hyödyntämiselle on tunnistettu.</p> <p>Siviilikriisinhallinnan asiantuntijoiden joukossa on jonkin verran käytännön kokemusta siitä, miten ilmatoriskit nivoutuvat muihin riskeihin ja saattavat heijastua rajojen yli. Tällaista tietoa ei kuitenkaan vielä systemaattisesti kerätä eri operaatioissa.</p>	
<p>Muiden ympäristökysymysten kytkeytyminen ilmastonmuutoksen vaikutuksiin</p>	<p>Selvitys tunnisti yksittäisiä esimerkkejä muiden ympäristökysymysten kytkeytymisestä ilmastonmuutokseen⁴⁸.</p> <p>Ilmasto- ja ympäristökysymysten yhteen kytkeytymiseen liittyviä riskejä on tunnistettu kansainvälisissä asiantuntijatehtävissä, vaikka näiden seuranta ei sinänsä ole osa eri asiantuntijoiden tehtäviä.</p>	<p>Ei varmuutta</p>

⁴⁸ Jää epäselväksi, kuinka systemaattisesti näiden riskien yhteen kytkeytymistä seurataan.

Ilmatoriskien tunnistamiseen liittyvät tarpeet

1. Ilmatoriskeistä akuutteja, fyysisiä riskejä huomioidaan sisäasiainhallinnossa jo jonkin verran, kun taas kompleksisten ja ketjuuntuvien riskien tunnistamiselle ja tiedon soveltamiselle käytäntöön on vielä tarvetta.
2. Riskien ketjuuntumisen osalta tulisi entistä paremmin ymmärtää, milloin erilaiset riskit yhdistyessään voivat säteillä rajojen yli ja vaikuttaa tätä kautta myös muiden maiden sisäiseen turvallisuuteen.
3. Kroonisten riskien osalta ei ole selvää, minkä verran näitä tällä hetkellä käsitellään. On kuitenkin tärkeää, että myös tähän riskityyppiin kiinnitetään jatkossa huomiota.
4. Ilmatoriskien tunnistamista ylipäätään voidaan vielä systematisoida sisäasiainhallinnossa. Sisäasiainhallinnossa ole yhtä yhtenäistä tahoja, jonka tehtäviin ilmatoriskien tunnistaminen ja tämän tiedon yhteen tuominen kuuluisi vaan riskejä tunnistetaan ja tietoa kerätään hajautetusti. Sisäasiainhallinnon käytössä ei myöskään ole yhtä yhtenäistä viitekehystä ilmatoriskien analyysin tekemiseen.

3.2 Tiedon hyödyntäminen sisäasiainhallinnossa

Merkittävä osa sisäasiainhallinnon ilmasto- ja ympäristötyöstä keskittyy oman toiminnan hiilijalanjälkeen. Ilmatoriskitietoa hyödynnetään ja analysoidaan hallinnonalan sisällä pistemäisesti. Sisäasiainhallinnossa ei ole yhtä tahoja, jonka vastuulla olisi selkeästi ilmatoriskitiedon koordinointi, vaan tietoa kerätään ja hyödynnetään ministeriön ja virastojen eri osissa suhteellisen itsenäisesti.

Ilmatoriskejä tarkastellaan ja ilmatoriskitietoa hyödynnetään jonkin verran niin operatiivisessa kuin strategisessa työssä, osana olemassa olevia prosesseja ja käytäntöjä. Strategisella tasolla ilmatoriskit huomioidaan mm. ennakkointiverkostoissa ja muissa ilmatoriskien ehkäisemiseen perustuvissa verkostoissa. Ministeriön ja sisäasiainhallinnon virastojen ennakkointityössä ilmatoriskit huomioidaan muiden teemojen ohella.

Strategista yhteistyötä ja ennakkointityötä tehdään niin hallinnonalan sisällä kuin hallinnonalat yhdistävästi. Esimerkkejä strategisesta yhteistyöstä ja ennakkointityöstä ovat mm. sisäministeriön oma ennakkointityö, valtioneuvoston koordinoima ministeriöiden ennakkointityöryhmä⁴⁹, sekä Suomen SENDAI-verkosto⁵⁰. Näissä verkostoissa hyödynnetään laajasti myös ulkopuolisten asiantuntijoiden ilmatoriskien osaamista. Strategisella tasolla ilmatoriskit on lisäksi huomioitu poikkihallinnollisesti tuotetussa kansallisessa riskiarviossa.

⁴⁹ Valtioneuvosto, n.d.

⁵⁰ SENDAI framework for disaster risk reduction 2015-2030, kansainvälinen viitekehys katastrofiriskien vähentämiseksi.

Operatiivisella tasolla ilmatoriskit on huomioitu mm. alueellisissa riskiarvioissa, poliisin toimintaympäristöanalyysissä tai Maahanmuuttoviraston maatietotyössä sekä rajavartiolaitoksen vastuullisuusraportissa. Kuten aikaisemmin tässä raportissa on mainittu, riskiarvioiden teko tavoissa ja tarkkuudessa on kuitenkin alueellista vaihtelua.

Ilmatoriskeihin liittyvää tietoa on paljon saatavilla, mutta tieto ei aina ole sellaisenaan toimijoiden hyödynnettävissä. Siinä missä tiedonsaanti ilmatoriskeistä nähtiin keskeiseksi tarpeeksi, katsottiin tiedon olevan pirstaleista. Sen prosessoimiseen ja syntetisoimiseen liittyvät haasteet liittyvät pitkälti resurssi- ja kapasiteettikysymyksiin. Ilmatoriskeihin liittyvää tietoa saatiin useista kansallisista ja kansainvälisistä lähteistä, mutta olennaisen tiedon tunnistaminen suuresta tietomäärästä vaatii osaamista ja aikaa, jota on rajoitettavissa käytettävissä. Kansainvälinen tieto, esimerkiksi erilaisista äärisäähän liittyvistä tapahtumista, koettiin myös tärkeäksi lähteeksi. Operatiivisella tasolla tunnistettiin myös testattavia työkaluja, kuten simulaatioteknologioita, joilla esimerkiksi maastopalojen leviämistä voitaisiin mallintaa. Tekoälypohjaisilla sovelluksilla nähtiin olevan potentiaalia ilmatoriskeihin liittyvän tiedon hyödyntämisessä tai mallintamisessa tulevaisuudessa, mutta tämän käyttämisen osalta katsottiin tärkeäksi varmistaa tiedon luotettavuus. Tekoälyn tuottaman tiedon osalta katsottiin haasteeksi myös se, ettei se vielä tunnista haavoittuviin ryhmiin tai naisiin kohdistuvia erityispiirteitä riittävässä määrin. Tämä heikentää tekoälyn tuottaman tiedon luotettavuutta merkittävästi.

Tiedon saannissa tunnistettiin myös olemassa olevia kapeikkoja. Esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksista muuttoliikkeeseen ei vielä saada systemaattisesti ja tarpeeksi tietoa tilannekuvan ja ennakkoinnin tueksi, vaikka ihmisten liikkumista seurataan yhteistyössä EU-tasolla. Seuranta on kuitenkin osittain pirstaleista, kun seuranta tehdään eri näkökulmista, mikä tekee kokonaiskuvan hahmottamisesta hankalaa.

Keskeinen keino luotettavan tiedon saamisessa ja hyödyntämisessä nähtiin olevan tiedontuottajien, kuten tutkimuslaitosten, kanssa tehtävä yhteistyö. Haastatteluissa tällaisiksi tahoiksi mainittiin mm. Maanmittauslaitos, Metsäkeskus, Ilmatieteenlaitos, Suomen ympäristökeskus SYKE, ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö sekä Savonia Ammattikorkeakoulu. Tiedon tulkitsijoista mainittiin näiden lisäksi myös Nato yleisellä tasolla. Tietoa ja ymmärrystä tuotetaan myös useissa eri hakkeissa, joista mainittiin mm. VNTEAS-hankeet sekä ArcResc -hanke⁵¹, joiden on koettu levittävän hyviä käytäntöjä niin hallinnonalan sisäisten kuin hallinnonalat ylittävien työtapojen kehittämisessä.

Nykyisellään varautumista sisäasiainhallinnon organisaatioissa tehdään karkeasti kahdella aikajänteellä. Siinä missä operatiivisessa työssä painopiste on useammin lyhyen aikavälin riskien toteutumisessa, voi aikajänne strategisessa työssä, kuten ministeriön eri ennakkointityön ja ennakkointiverkoston parissa olla huomattavan pitkä. Myös kaluston suorituskykyä tarkastellaan pidemmällä, noin 20–30 vuoden aikajänteellä.

Ilmatoriskejä huomioidaan jonkin verran myös kaluston suorituskyvyn näkökulmasta, johon etenkin kansalliset riskiarviot tuottavat pohjaa. Tarkastelu kohdentuu kuitenkin pitkälti kaluston ympäristökuormitukseen ja hiilijalanjäljen vähentämiseen. Moniulotteista ja systemaattista tarkastelua, jossa ilmastokysymyksiä kytetään yhteen suorituskyvyn kanssa ja jossa

⁵¹ Suomen Palopäälystöliitto, n.d.

ennakoidaan ilmatoriskien vaikutuksia toimintaympäristöön tai työskentelyolosuhteisiin, tehdään kuitenkin rajallisesti.

Siviilikriisinhallinnan ja pelastusalan kansainvälisen asiantuntijatiedon hyödyntäminen

Siviilikriisinhallinnan ja pelastusalan kansainvälisen asiantuntijatiedon hyödyntämiselle kotimaassa nähtiin olevan tarvetta niin kriisinhallintatoimen sisällä kuin laajemmin sisääsiainhallinnossa ja poikkihallinnollisesti.⁵² Jatkojalkauttamisessa nähtiin keskeisenä kuitenkin se, että tiedon jatkoprosessointia ja analysointia tehdään ilmatoriskejä ymmärtävän asiantuntijan toimesta ja analyysi perustuu aiheen asiantuntemukseen. Tällainen toiminto tulisi kuitenkin voida toteuttaa osana olemassa olevia rakenteita.

Selvityksessä havaittiin, että siviilikriisinhallinnan komennusten aikana ilmatoriskeihin liittyvää tietoa ja osaamista kertyy, mutta tiedon hyödyntäminen ei kaikilta osin ole systemaattista. Ilmatoriskien raportoinnille ei siviilikriisinhallinnan operaatioiden toimesta ole olemassa yhtenäistä käytössä olevaa formaattia. Tilannekuvaraportointi tunnistettiin kuitenkin toimivana tiedon keräämisen kanavana. Raportoinnin ja koulutuksen välisen kytköksen vahvistaminen nähtiin myös tärkeänä, jotta koulutus tukisi mahdollisimman käytännönläheisesti myös ilmatoriskeistä raportointia.

Siviilikriisinhallinnan teemaraportit tarjoavat yhden systemaattisen tavan koota yhteen ja taltioida kentältä palaavien asiantuntijoiden tietoa. Siitä, minkä verran teemaraportin tietoa hyödynnetään hallinnonalan eri organisaatioiden toimesta, saatiin vain vähäisesti tietoa. Raportin käsittely osana olemassa olevia tapahtumia tarjoaisi keinon myös jakaa tietoa muiden hallinnonalojen kanssa.

Suomeen palaavien siviilikriisinhallinnan asiantuntijoiden ilmastoturvallisuuteen liittyvää tietoa ei teemaraportteja lukuun ottamatta toistaiseksi kerätä tai hyödynnetä systemaattisesti. Siviilikriisinhallintatoimen tuottama tilanneraportointi ja teemaraportointi eivät yksinään täytä palaavien asiantuntijoiden taustaorganisaatioiden osaamisen kehittämisen kokonaistarpeita, koska tietoa tulee mukauttaa kunkin toimijan kontekstiin sopivaksi. Palaavien asiantuntijoiden mukana tulevaa ilmatoriskiosaamista on tarve myös hyödyntää niissä organisaatioissa, joihin asiantuntijat palaavat. On tärkeää, että raportoinnin kehittämistä ja tiedon jalkauttamista siviilikriisinhallinnan taustaorganisaatioihin tehdään myös EU-tasolla ja näin vahvistetaan yhtenäisten käytäntöjen ja osaamisen kehittämistä.

Kentältä palaavien asiantuntijoiden taustaorganisaatioissa ei tällä hetkellä tunnisteta riittävän hyvin, millä tavalla kerrytettyä tietoa tulisi jalkauttaa taustaorganisaatioiden toimintaan. Tiedon jalkauttamista pidetään kuitenkin suotavana. Tämän katsotaan edellyttävän oman organisaation toiminnan tuntemuksen ohella ymmärrystä sekä eri operaatioista että ilmatoriskeistä.

Esimerkkinä (kenttäkomennuksella olevien asiantuntijoiden) tiedon vaihdon ja verkostotyön hyvästä käytännöstä tunnistettiin Ruotsin yhteiskunnallisen

⁵² Selvityksessä siviilikriisinhallinnan ja pelastusalan kansainvälisillä asiantuntijoilla viitataan yksittäisiin tai pelastusmuodostelmina lähetettäviin asiantuntijoihin, joiden lähettämisestä sisäministeriö ja/tai sisäministeriö ja Ulkoministeriö päättävät, oli kyse sitten EU:n siviilikriisinhallintatehtävistä YTPP-missioilla, EU:n pelastuspalvelumekanismista, YK:n humanitaarisen avun toimiston kautta lähtevistä asiantuntijoista.

suojelun ja valmiuden viraston MSB:n⁵³ kehittämät viikoittaiset tapaamiset missioilla toimivien ja ilmatoriskeitä käsittelevien ilmastoneuvonantajien kanssa. Viikoittaisten koordinaatiotapaamisten lisäksi MSB järjestää kerran kuussa ilmastokysymyksiä vapaaehtoisesti seuraavien Focal Point -tahojen yhteisiä virtuaalitapaamisia, joissa tuodaan yhteen eri toimialueita ja instituutioita jakamaan näkemyksiä ja kokemuksia.

Keinoja kehittää riskien tunnistamisen ja riskitiedon hyödyntämisen toimintaa käsitellään luvussa 4.3.

Taulukko 3. Tunnistettuja ilmatoriskeitiedon tuottamisen ja hyödyntämisen kanavia.

Tunnistettuja ilmatoriskeitiedon tuottamisen ja hyödyntämisen kanavia sisäasiainhallinnossa		
Ilmatoriskeitiedon tuottamisen ja hyödyntämisen kanava	Kuvaus	Tiedon hyödyntämisen taso
Organisaatioiden oma ennakoitintyö	Organisaatiot tuottavat omaa ennakoitintietoaan oman toiminnan tueksi.	Strateginen/ Operatiivinen
Hallinnonalat ylittävät ennakoitiverkostot	Ennakoitiverkkoja on mm. ministeriöiden yhteinen ennakoitintyöryhmä sekä kansallinen ennakoitiverkosto	Strateginen
Muut strategiset verkostot	Suomen SENDAI-verkosto, Euroopan Muuttoliiteverkosto, rajaturvallisuuden verkostot	Strateginen
Maatieto ja tilannekuvatyo	Maatietoa tuotetaan mm. Maahanmuuttoviraston sekä UM:n toimesta. Tilannekuvatietoa tuotetaan Kriisinhallintakeskuksen toimesta.	Operatiivinen
Kansalliset ja alueelliset riskiarviot	Poikkihallinnollisessa yhteistyössä tuotetut kansalliset riskiarviot. Useiden sektorien toimijoiden kanssa yhteistyössä tuotetut alueelliset riskiarviot.	Operatiivinen
Hankkeet	Mm. ArcResc -projekti sekä erilaiset VN TEAS -hankkeet, jotka ovat tuottaneet ilmatoriskeitietoa.	Strateginen/ Operatiivinen

⁵³ MSB= Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Toimintaympäristö-analyysi	Esimerkiksi poliisin sekä pelastustoimen ja siviilivalmiuden toimintaympäristöanalyysit.	Strateginen
Teemaraportit	Esimerkiksi kriisinhallintakeskuksen toimesta	Strateginen/ Operatiivinen
Sisäisen turvallisuuden analyysi	Esimerkiksi sisäministeriön tuottama sisäisen turvallisuuden selonteko	Strateginen

Ilmatoriskitiedon hyödyntämisen tarpeita

1. Yleisesti ilmastonmuutoksen riskeistä on saatavilla paljon tietoa, mutta tiedon hyödyntäminen on haastavaa niin resurssien kuin tiedon luotettavuutta koskevien haasteiden vuoksi. Tiedon läpileikkaavan luonteen vuoksi ei myöskään ole olemassa yhtä selkeää tahoja, joka koordinoisi tiedon analysoimista, tulkintaa ja hyödyntämistä.
2. Tiedon keräämisen hyödyt on tunnistettu, mutta tiedon hyödyntämiseen tarvittava tulkinta ja soveltaminen käytännön työhön edellyttävät erityisosaamista ja riittäviä resursseja, joita ei tällä hetkellä ole.
3. Ilmastonmuutoksen vaikutuksista muuttoliikkeeseen ei vielä saada systemaattisesti ja tarpeeksi kokonaisvaltaista tietoa tilannekuvan ja ennakkoinnin tueksi, vaikka ihmisten liikkumista seurataan yhteistyössä EU-tasolla.
4. Toimintaympäristöanalyysiä sekä kansallista ja alueellista riskianalyysiä käytetään operaatioiden ja kaluston suunnittelun pohjana. Vaikka lyhyen aikavälin analyysi nähdään keskeisenä osana suunnittelua, myös pidemmän aikavälin ilmastovaikutusten tarkastelulle on tarvetta erityisesti sen osalta, miten ilmatoriskit voivat vaikuttaa toimintaympäristöön ja työskentelyolosuhteisiin. Nykytilassa kaluston suorituskykyä tarkastellaan pidemmällä aikavälillä, mutta se olisi hyödyllistä myös strategisen tason päätöksenteossa.
5. Ilmatoriskien tunnistaminen ja integroiminen siviilikriisinhallinnan asiantuntijoiden raportointiin tunnistetaan tarpeellisenä tietokanavana, jota tulisi kehittää. Samoin tiedon syntetisointia ja hyödyntämistä osana kansallista varautumista ja valmiustyötä koetaan tarpeelliseksi vahvistaa.
6. Ilmatoriskeihin liittyvää tietoa hyödynnetään niin operatiivisella kuin strategisella tasolla. Näillä kahdella tasolla tarvitaan erilaista tietoa. Siinä missä operatiivinen tieto kohdentuu lyhyen aikaväliin, tarvitaan sisäisen turvallisuuden kehittämiseksi myös pitkän aikavälin, ilmiötason muutoksiin liittyvää tietoa. Nämä toisistaan poikkeavat tietotarpeet tulee huomioida tiedon hyödyntämistapoja kehitettäessä.

4 Osaamisen ja yhteistyötapojen kehittäminen

4.1 Yhteistyö ja tiedon jakaminen

Ilmatoriskit ja niihin varautuminen ovat lähtökohtaisesti hallinnonalojen rajat ylittäviä, ja niihin vastaaminen tehokkaasti ja systemaattisesti edellyttää yhteistyötä eri toimijoiden välillä niin strategisella kuin operatiivisella tasolla. Tämä koskee erityisesti ilmastonmuutoksen monimutkaisia ja ketjuuntuvia vaikutuksia, jotka kytkeytyvät toisiinsa ja joiden hahmottaminen on vaikeaa. Erityisesti monimutkaisten ja ketjuuntuvien vaikutusten kohdalla kokonaisuuden ja syy-seuraussuhteiden hahmottaminen vaatii moninäkökulmaista tarkastelua. Poikkihallinnollista yhteistyötä ja vuoropuhelua kansalaisjärjestöjen kanssa tehdään jo nyt eri tavoin, mutta se ei kaikilta osin ole systemaattista tai tietotarpeeseen nähden riittävän kattavaa.

Selvityksessä tunnistettiin tarve systematisoida ilmatoriskitiedon tuottamista ja jakamista niin sisäministeriön ohjauksessa olevien organisaatioiden välillä, sisäasiainhallinnossa kokonaisuutena kuin poikkihallinnollisessa yhteistyössä muiden ministeriöiden kanssa. Poikkihallinnollisen yhteistyön hyödyt korostuivat lisäksi muiden ministeriöiden alaisten viranomaistahojen, kuten Suomen ympäristökeskuksen, Ilmatieteentutkimuskeskuksen ja Metsäkeskuksen tuottaman tiedon hyödyntämisen kautta. Yhteistyön systematisoinnin katsottiin sekä vahvistavan työskentelyn ja päätösten tietopohjaa ja luotettavuutta että tehostavan työskentelyä. Tämän lisäksi tunnistettiin tarve tehdä yhteistyötä muun yhteiskunnan, kuten kansalaisjärjestöjen, kanssa. Monipuolisen ja nykyistä systemaattisemman yhteistyön katsottiin olevan tarpeen, jotta käyttöön saataisiin monipuolista analyttistä tietoa tilanteiden kehittymisestä ja vältettäisiin turhat päällekkäisyydet ja katvealueiden muodostuminen.

Tällä hetkellä ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan sisäasiainhallinnossa niin operatiivisella kuin strategisella tasolla. Lisäksi ilmatoriskien analysointi sisältyy erilaiseen verkostoyhteistyöhön, joista esimerkkinä ovat sisäministeriön ennakoitiverkosto ja Suomen SENDAI-verkosto. Tiedossa ja sen jakamisessa on tällä hetkellä kuitenkin kapeikkoja, kun eri toimijat tunnistavat ja hyödyntävät ilmatoriskeihin liittyvää tietoa itsenäisesti ja pitkälti toisistaan erillään. Vaikka yhteistyötä tehdään organisaatorajojen yli ja keskeisten ulkoisten sidosryhmien, kuten tutkimuslaitosten ja kansalaisyhteiskunnan kanssa, voidaan sitä vielä kehittää systemaattisemmaksi ja selkeämmin osaksi hallinnonalan ydinprosesseja. Esimerkiksi ilmatoriskeihin liittyvän kansalaisviestinnän osalta selvityksessä nousi esiin tarpeita, kuten haavoittuvassa asemassa olevien ryhmien entistä parempi osallistaminen (mm. liikuntarajoitteiset henkilöt ja erilaisista kulttuuritaustoista tulevat ryhmät, joita suomen- ja ruotsinkielinen viestintä ei tavoita riittävän hyvin). Tiedon yhtenäisyyttä voitaisiin parantaa paremmalla tiedon koordinoinnilla ja jakamisella niin sisäasiainhallinnossa kuin poikkihallinnollisesti. Lisäksi on jatkossakin tarpeen huomioida, että strategisella ja operatiivisella tasolla on samaan aikaan kuitenkin tarpeita erilaiselle tiedolle.

Työkalun hyödyntäminen yhteistyön vahvistamisen välineenä

Keskeinen tapa, jolla yhteistyötä katsottiin voitavan kehittää ja vahvistaa nykyisestä, liittyy tässä selvityksessä tuotetun työkalun käyttämiseen. Yhteisesti ministeriöllä ja viranomaistahoilla käytössä oleva työkalu jännevöttää tiedon keräämistä ja auttaa keskittymään yhteistyössä yhtäältä niihin riskeihin, jotka ovat olennaisia useammalle taholle, ja toisaalta täydentämään tietoa näiden katvealueista. Työkalu harmonisoi organisaatioiden käytäntöjä ilmatoriskien määrittelemiseksi ja analysoimiseksi. Se voi konkreettisesti apuvälineenä tukea niin ilmatoriskien systemaattista tunnistamista ja analysointia kuin tiedon jakamista yli organisaatio- ja hallinnonalarajojen. Tämän saavuttaminen edellyttää kuitenkin selkeitä toimintatapoja siihen, millä aikatauluilla ja tavoilla organisaatiokohtaisia tietoja käsitellään yhdessä.

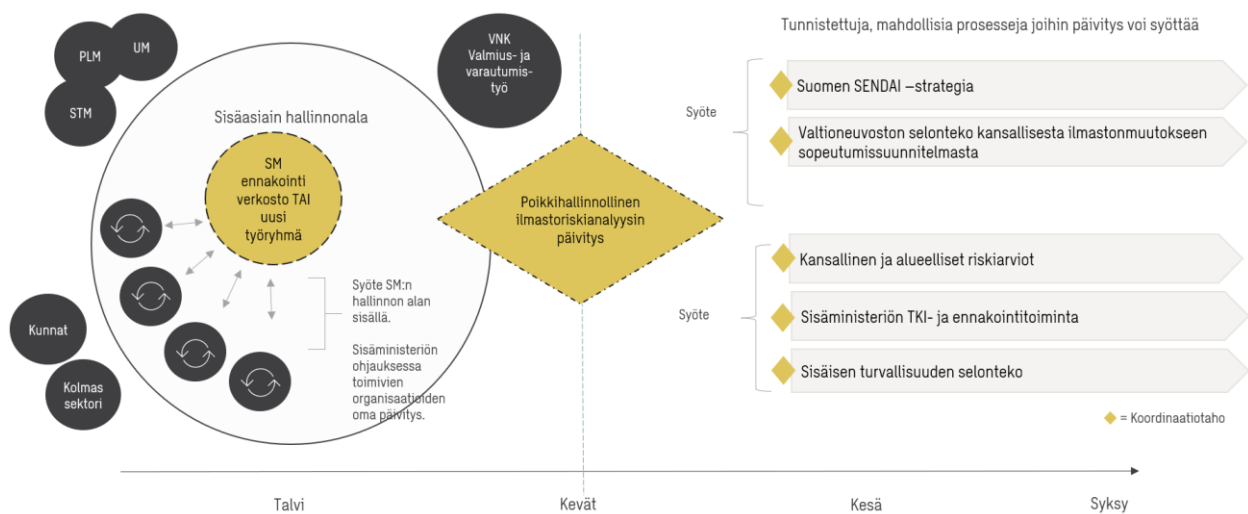
Ilmatoriskitiedon keräämisen ja jakamisen vahvistamiseksi nähtiin tarvetta tunnistaa vastuutaho sekä sisäministeriöstä että sen alaisista viranomaisorganisaatioista. Sisäministeriön tasolla koordinoivaksi vastuutahoksi ehdotettiin joko olemassa olevaa foorumia, kuten sisäministeriön ennakkointiryhmää tai uutta, työryhmää, jolla on puheenjohtaja ja sihteeri. Molemmista vaihtoehdoista vastuutahon tehtävänä olisi nostaa ilmatoriskien päivitys agendalle osana vuosittaista työskentelysykliä ja koordinoita tiedonkeruuta ja sen analysointia osana työryhmän työskentelyä. Työn nähtiin syöttävän useisiin poikkihallinnollisiin prosesseihin, joita koordinoidaan joko sisäministeriön tai muiden ministeriöiden toimesta. Jotta ilmatoriskitiedon kerääminen ja hyödyntäminen saataisiin nykyistä tehokkaammaksi, pidettiin suotavana, että vastaavaa käytäntöä leviäisi myös sisäasiainhallinnon ulkopuolelle niihin organisaatioihin, joilla on selkeä kytkös sisäisen turvallisuuden kanssa. Tämä koskee erityisesti puolustus- ja ulkoministeriöitä, joissa ilmatoriskejä koskevaa tietoa käsitellään, mutta selvityksen mukaan verrattain pirstaleisesti.

Jotta ilmatoriskien kartoitus ja päivitys toteutuisivat nykyistä systemaattisemmin ja resurssitehokkaasti, katsottiin olennaiseksi sisällyttää käsittely olemassa oleviin prosesseihin. Yksi keskeinen prosessi, johon ilmatoriskianalyysin päivittäminen kohdentuu, on kansallisen riskiarvion laatimisprosessi sekä alueelliset riskiarviot. Lisäksi mahdollisina muina prosesseina tunnistettiin sisäisen turvallisuuden selonteko, kansallinen SENDAI-strategia sekä valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmasta 2030. Yhteistyö ja tiedonvaihto nähtiin tärkeänä myös suhteessa valtioneuvoston valmius- ja varautumistyöhön, jossa työkalun avulla tehtyä analyysiä voitaisiin hyödyntää osana valmisteluprosessia.

Jotta ilmatoriskien käsittely saataisiin nykyistä vahvemmin osaksi sisäisen turvallisuuden rakenteita, katsottiin tärkeäksi sisällyttää työkalun avulla tehtävä kartoitus ja analyysityö myös sisäministeriön alaisissa viranomaisorganisaatioissa. Virastotasolla riskianalyysin organisaatiokohtaiselle päivittämiselle nähtiin tarvetta muun muassa osana Kriisinhallintakeskuksen vuotuista riskikartoitusta sekä organisaatioiden strategiatyötä. Toinen keskeinen prosessi, johon riskianalyysin katsottiin soveltuvan, on organisaatioiden jokavuotinen toiminta- ja taloussuunnitelmaa (TTS), jossa tarkastellaan toimintaa ja taloudellisia resursseja viiden vuoden aikajänteellä. TTS-prosessin nähtiin mahdollistavan myös selkeä tapa sisällyttää ilmatoriskejä koskevaa

analyysiä johdonmukaisesti sekä strategisen että operatiivisen tason suunnittelusykliin.

Strategisen ja operatiivisen tason ilmatoriskikartoitustyö on alla hahmoteltu prosessikuvaksi (ks. kuva 5). Koska ilmatoriskien ja sisäisen turvallisuuden käsittely on vahvasti poikkihallinnollinen, on prosessikuvaan sisällytetty myös kytkökset muihin olennaisiin ministeriöihin ja keskeisiin valtionhallinnon ulkoisiin sidosryhmiin.



Kuva 5: Ilmatoriskitiedon systematisointi ja koordinaatio sisäasiainhallinnossa ja tiedon jakaminen poikkihallinnollisesti.

Ilmatoriskit ja ilmastomuutoksen vaikutusten käsittely herättivät laajaa keskustelua myös laajemman tiedon jakamisen näkökulmasta. Olennaisena tekijänä ilmatoriskien systemaattisemmalle huomioimiselle nähtiin johdon tuki, toimialakohtaisen riskiyhdyntämisen laajentaminen ja vahvistaminen esimerkiksi riskikorttien avulla sekä organisaatioiden henkilöstön tietoisuuden lisääminen. Suotavana kehitysehdotuksena nähtiin esimerkiksi vuosittain toteutettavat ilmatoriskiseminaarit, jotka toisivat yhteen niin sisäisen turvallisuuden virkakuntaa eri organisaatioista kuin relevantteja tutkimustahoja ja kansalaisjärjestöjen edustajia. Näiden katsottiin voivan kohdentua temaattisesti siten, että seminaareissa olisi erityisiä alustuksia esimerkiksi tutkijoilta tai siviilikriisinhallinnan missioilta palanneilta asiantuntijoilta. Hyvällä suunnittelulla yhteiset, temaattisesti fokusoidut seminaarit voisivat toimia tiedon jakamisen lisäksi hyvänä tukena organisaatioiden suunnitteluprosesseille.

4.2 Poikkihallinnollisen tilanne-, maa- ja ennakointitiedon hyödyntäminen

Vaikka tietoa esimerkiksi maakohtaisesti jaetaan jo nykytilassa ministeriöiden välillä, tunnistettiin selvityksessä tarve vahvistaa poikkihallinnollista yhteistyötä. Tarve kohdentui erityisesti ennakointitiedon yhteiseen käsittelyyn sisä-, ulko- ja puolustusministeriöiden kesken, tilannetiedon jakamiseen sisä- ja puolustusministeriöiden välillä sekä maatiedon jakamiseen sisä- ja ulkoministeriön kesken.

Tiedon jakamisen osalta selvityksessä tunnistettiin keskeisenä kehitystarpeena se, että ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä tieto tulisi kytkeä organisaatioiden strategiseen suunnitteluun. Tämä mahdollistaisi tiedon hyödyntämisen ja jalkauttamisen nykyistä vahvemmin ja systemaattisemmin. Kytkeminen strategiseen suunnitteluun luo lisäksi yhteyden resurssien kohdentamiseen, jolloin ilmatoriskien merkitys organisaatioiden toiminnassa ja sen kehittämisessä voidaan huomioida paremmin. Varautumista tulee sisältyä sekä viiden vuoden aikajänteellä tehtävään toiminnan ja talouden suunnitteluun että pidemmän 20–30 vuoden aikajänteen tarkasteluun, kuten esimerkiksi kaluston suorituskyvyn osalta tehdään. Lisäksi varautumisen tulisi sisältää myös henkilöstön osaamisen kehittämisen kannalta olennaisia elementtejä. Ilmatoriskitiedon integrointi mahdollisiin muihin tiedolla johtamisen järjestelmiin tarjoisi myös mahdollisuuden integroida ilmatoriskitietoa jo käytössä oleviin toimintatapoihin sekä muuttuvia tietotarpeita vastaavien uusien tietotuotteiden kehittämiseen. Lisäksi tiedon systematisoimiseksi tulisi ilmastoturvallisuuden toimenpiteitä tuoda osaksi tulosohjausta, jolloin niiden käsittely sisältyisi johdonmukaisesti tilannekuvan ja toimintaympäristön kehityksen analyysiin.

Ennakointitiedon jakamisen kohdalla selvityksessä korostui olemassa olevien ennakointiverkostojen merkitys. Näitä käsitellään nykytilassa niin ministeriö- kuin virastotasoilla organisaatiokohtaisesti, jolloin ennakointityötä tehdään erityisesti kyseisen organisaation lähtökohdista ja toimialakohtaisista tarpeista käsin. Lisäksi ennakointia tehdään organisaatioiden yhteisillä foorumeilla kuten valtioneuvoston ennakointiverkostossa, jossa käsitellään erittäin laaja-alaisia kokonaisuuksia. Selvityksessä tunnistettiin kuitenkin näiden lisäksi tarvetta luoda vahvempia yhteyksiä organisaatioiden yhteisten ennakointiverkostojen välille, jotta sisäisen turvallisuuden eri näkökulmia saataisiin tarkasteltua ilmatoriskien osalta yhtenäisempänä kokonaisuutena. Tämä vähentäisi tietokapeikkoja ja vahvistaisi toimijoiden kykyä käsitellä erityisesti monimutkaisia, ketjuuntuvia vaikutuksia sekä tunnistaa osa-alueita, joissa varautumistyötä voitaisiin tehostaa. Yleisesti ottaen uuden ennakointiryhmän perustamista ei katsottu tarpeelliseksi vaan hyödyllisempänä ratkaisuna nähtiin esimerkiksi ennakointiryhmien ja -verkostojen vuosittainen yhteistapaaminen, jossa ennakointikeskustelu keskittyisi erityisesti ilmatoriskeihin ja niihin varautumiseen.

Tiedon jakamiseen liittyvän yhteistyön vahvistaminen kytkeytyi myös siviilikriisinhallintaan, joka on luonteeltaan poikkihallinnollista toimintaa. Tämän osalta tarvetta yhteistyön vahvistamiselle nähtiin siten, että sisäministeriön nykyinen kahdenvälinen yhteistyö ulko- ja puolustusministeriöiden kanssa kehittyisi kolmikantaisella mallilla sisäministeriön, ulkoministeriön ja puolustusministeriön yhteiseksi. Tämä mahdollistaisi nykyistä kattavamman

tilannekuvan muodostamisen kokonaisuudesta, jonka osista vastaavat eri ministeriöt. Kolmikantainen yhteistyö tukisi lisäksi siviili- ja sotilaallisen kriisinhallinnan operaatioista saatavan, ilmatoriskejä koskevan tilannetiedon hyödyntämistä. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia toimintaolosuhteisiin voitaisiin puolustus- ja ulkoministeriön sekä Kriisinhallintakeskuksen kautta saavia tietoja tarkastella ristikkäin. Lisäksi kolmikantainen yhteistyö vahvistaisi johdonmukaisen ja poikkihallinnollisesti läpinäkyvämmän mandaattineuvottelujen valmistelun sisäministeriön, ulkoministeriön ja Kriisinhallintakeskuksen välillä, sekä vähentäisi pirstaleisen tiedon aiheuttamien kapeikkojen ja epäjohdonmukaisten päätösten riskiä. Vaikka kolmikantainen työskentely edellyttäisi uusien, yhteisten työskentelytapojen kehittämistä, pidettiin kolmikantaista yhteistyötä tehokkaampana ja luotettavampana kuin nykyjärjestelmää.

Maatiedon poikkihallinnollista hyödyntämistä tehdään jo nykytilassa jossain määrin niin strategisessa kuin operatiivisessa työssä, ja näihin liittyen on tunnistettu sekä prosesseja että hyviä käytäntöjä. Tiedon jakamisen osalta nähtiin erityisen merkittävänä vahvistaa entisestään ulkoministeriön ja lähetystöverkoston kautta saatavan tiedon, sekä Maahanmuuttoviraston tekemän maatyön välisiä kytköksiä. Yhteistyön vahvistamisen tarvetta katsottiin olevan erityisesti siinä, miten tunnistetaan nykyistä paremmin ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvät yhteiskunnan kehityskulut ja -trendit, joilla voi olla välillisiä vaikutuksia myös Suomen sisäiseen turvallisuuteen. Olemassa olevia hyviä käytäntöjä katsottiin hyväksi vahvistaa ilmatorisken paremman tunnistamisen kehittämiseksi muun muassa kehittyvissä maissa toimivien kansalaisjärjestöjen kanssa tehtävän yhteistyön avulla.

4.3 Siviilikriisinhallinnan asiantuntijatiedon hyödyntäminen ja osaamisen kehittäminen

Osaamisen kehittämistarpeet

Erilaisista kansainvälisistä tehtävistä palaavat asiantuntijat on tunnistettu osaamisressurssina (niin siviilikriisinhallinnan, pelastus-, poliisi- kuin rajavartioston osalta), mutta heidän osaamistaan tai tietoaan ei toistaiseksi hyödynnetä laajamittaisesti tai systemaattisesti. Palaavien asiantuntijoiden osaamisen kehittämiseksi ja hyödyntämiseksi Suomessa on vielä tarvetta. Tällä hetkellä riippuu paljon asiantuntijan omasta verkostosta kotimaassa, millä tavalla osaamista voidaan hyödyntää ja ylläpitää.

Kansainvälisten pelastusoperaatioiden kautta kertyvä osaaminen ja opit erityisesti poikkeusolojen johtamisesta ja kansainvälisistä pelastusoperaatioista palautuvat nykytilassa Suomen kansallisiin organisaatioihin ja koulutuksiin vain rajallisesti.

Siviilikriisinhallinnan asiantuntijoille kertyy ilmatoriskeihin liittyvää tietoa, mutta tiedon systemaattinen kerääminen ja hyödyntäminen on vähäistä. Siviilikriisinhallinnan osaamisen jalkauttamisella kotimaisiin organisaatioihin

voitaisiin osittain vastata myös hallinnonalan osaamisen kehittämistarpeisiin ja konkretisoida ilmatoriskeihin liittyviä havaintoja. Palaavien asiantuntijoiden törmäyttäminen ilmastokysymyksiä osalta verkostotoiminnan keinoin voisi vahvistaa osaamisen ylläpitämistä myös kenttäkomennukselta palaamisen jälkeen.

Kansainvälisissä asiaintuntijatehtävissä kertynyttä tietoa ja osaamista ei vielä siirry merkittävästi esimerkiksi ministeriöiden tai virastojen ennakoitiverkoston työn tueksi. Selvityksessä tunnistettiin työkaluja tiedon keräämisen ja hyödyntämisen tueksi. Kriisinhallintakeskuksen raportoinnin pohjana on pitkään käytetty EU *Weekly operations summary* -pohjalta suunniteltua formaattia, jossa on paikka vaihtuville kysymyksille. Ilmatoriskien kysymysten integroiminen tähän pohjaan tarjoaisi resurssitehokkaan tavan edistää tämän tiedon systemaattista keräämistä. Raportointia voisi kehittää myös integroimalla tukea tiedon keräämiseen ja yhdyshenkilöyhteistyöhön. Myös vuorovaikutus ilmatoriskien osalta puolustusministeriön kanssa tunnistettiin hyödyllisenä, jotta erilaisista operaatioista kerättävä ilmatoriskejä koskeva tilannetieto (esim. ihmisten muuttoliikkeet, yhteiskunnallinen epävakaus) saataisiin nykyistä tehokkaammin käyttöön ja kokonaiskuva eheämmäksi.

Siviilikriisinhallinnan teemaraportit nähtiin keskeisenä tapana levittää ilmatoriskitietoa hallinnonalan sisällä sekä muiden toimijoiden parissa. Teemaraporttien tietoa nähtiin tärkeänä jakaa esimerkiksi alan seminaareissa, jolla varmistettaisiin se, että teemaraportteja käsiteltäisiin systemaattisesti keskeisissä paikoissa. Samaan aikaan tietojohdantaa tulisi myös kehittää niin, että voidaan tunnistaa, mitä tietoa ja tietotuotteita eri tasoilla tarvitaan ja kuka niiden tuottamisesta vastaa. Tiedon analysointia ja hyödyntämistä tulisi kehittää myös poikkiallisesti, sillä se minkälaista tietoa tarvitaan, riippuu pitkälti sen hyödyntäjätahoista.

Koulutustarpeet

EU-tasolla siviilikriisinhallinnan ympäristöteemojen koulutustarve on huomioitu mm. Climate Change and Defence Roadmap:ssa, mutta osaamisen jalkauttaminen on vasta aluillaan. Kriisinhallintakeskuksen koulutuksissa mm. peruskurssilla on lyhyt osio ilmaston – ja ympäristömuutoksen vaikutuksen huomioimisesta. Myös osana konfliktiymmärryksen teemaa koulutuksissa on voitu huomioida ilmastonmuutoksen vaikutukset toimintaympäristöön. Vahvistamisen tarvetta nähtiin kuitenkin sille, miten konfliktien monimutkaiset dynamiikat toimivat ja millä tavoin ilmastonmuutos voi vaikuttaa konfliktitilanteiden syntyyn ja niiden ratkaisemiseen. Kriisinhallintakeskuksessa on myös toiminut useamman vuoden kestävä kehityksen ohjausryhmä, minkä kautta voidaan kanavoida ohjausta teeman integroimiselle myös jatkossa. Koulutuksen osalta voidaan pitkällä tähtäimellä etsiä tapoja integroida ilmastokysymyksiä relevanteilta osilta olemassa oleviin tai uusiin koulutusmoduuleihin.

Kansainvälisten pelastusmuodostelmien koulutukset ja harjoitukset muodostavat perustan akuutteihin, ilmastonmuutoksen vaikutusten voimistamiin ilmiöihin, kuten metsäpaloihin, vastaamiseksi kansainvälisesti. Kriisinhallinnan asiantuntijoiden koulutukseen ja kenttäoperaatioihin verrattuna on pelastustoiminnassa painopiste akuuteissa luonnonkatastrofien tai ihmisten aiheuttamien onnettomuuksiin vastaamisessa.

Teemana ilmastoturvallisuus ja –riskit muodostavat tällä hetkellä vain murto-osan asiantuntijoille Suomessa tarjottavasta pelastusalan ja siviilikriisinhallinnan perus- ja lähtökoulutuksesta. Ilmastomuutokseen liittyvää koulutusta voidaan jatkossa vielä kehittää. Se, minkälaiselle ilmatoriskeihin liittyvälle koulutukselle olisi tarvetta, vaihtelee sisäasiainhallinnon eri organisaatioiden välillä. Kaikille yhteistä on kuitenkin tarve ymmärryksen lisäämiselle ilmatoriskeistä ja niiden vaikutuksista Suomeen.

Yksittäisenä ilmasto- ja ympäristökysymysten kansallisen jalkauttamisen hyvänä käytäntönä on mainittu esimerkiksi Ruotsin yhteiskunnallisen suojelun ja valmiuden virasto, MSB. Erityisesti nousevat esiin MSB:n tekemä kehittämistyö YTPP-missioille lähetettävien asiantuntijoiden ympäristöasioiden erikoistumiskoulutuksen parissa sekä tiedonvaihdon systematisointi missioiden asiantuntijoiden kesken.

Tunnistetut tarpeet osaamisen ja yhteistyötapojen kehittämisessä

1. Ilmatoriskeihin liittyvää tietoa kerätään jonkin verran, mutta tähän ei ole olemassa systemaattisia työkaluja tai käytäntöjä. Organisaatio- ja hallinnonalarajat ylittävälle tiedon syntetisoinnille on tarvetta muodostaa systemaattisia toimintatapoja.
2. Ilmastomuutoksen vaikutuksiin liittyvää tietoa kerätään ja käytetään useissa ennakoitiverkostoissa, mutta tarkastelu keskittyy enimmäkseen verrattain kapeisiin näkökulmiin eikä riittävässä määrin huomioi tarvetta muodostaa kokonaiskuva. Muun muassa tulevaisuusselonteossa ilmastomuutoksen vaikutuksia käsitellään ylätasolla poikkileikkaavasti. Syvemmälle ristikkäiselle tarkastelulle ei ole olemassa olevia vahvoja käytäntöjä.
3. Ilmatoriskeihin liittyvää tietoa jaetaan tällä hetkellä jossain määrin, mutta erilaisista näkökulmista tuotetun tiedon jakamiselle yhteisessä tilaisuudessa on tarvetta. Vuosittainen temaattisesti fokusoitu seminaari koetaan hyödylliseksi tavaksi jakaa näkökulmia ja muodostaa laajempaa tilannekuva.
4. Siviilikriisinhallinnan ja pelastusalan palaavien asiantuntijoiden tietoa ilmatoriskeistä kerätään, mutta osaamisen jalkauttamiselle ja hyödyntämiselle sisäasiainhallinnon organisaatioissa on tarvetta.

5 Analyysityökalu ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioimiseksi

Työkalun tausta ja kehitys

Selvityksen aikana kehitetyn työkalun tavoitteena on auttaa hallinnonalan toimijoita systematisoimaan ilmatoriskien hallintaa. Lähtökohtana on tarjota mahdollisimman käytännönläheinen, resurssitehokas ja läpinäkyvä keino tukea hallinnonalan eri toimijoita, huomioiden niiden erilaiset mandaatit ja toimintatavat. Lisäksi pyrkimyksenä on auttaa hallinnonala kokonaisuutena saamaan haltuun erilaiset ilmastonmuutokseen liittyvät fyysiset ja siirtymäriskit sekä rajojen yli säteilevät vaikutukset. Työkalun tavoitteena on luoda yhteiset lähtökohdat ja ”pelisäännöt” riskien tunnistamiselle, joka edistää ilmatoriskien vertailtavuutta ja myös tukee valittujen sopeutumistoimenpiteiden vaikuttavuuden arviointia⁵⁴.

Tuomalla analyysiin mukaan myös skenaariopohjaisen tarkastelun työkalu voi auttaa pääsemään usein vielä reaktiivisesta toimintatavasta ennakoivampaan lähestymistapaan. Sen avulla hallinnonalan toimijat voisivat entistä tehokkaammin suunnata resursseja ja kehittää tulevana vuosina ja vuosikymmeninä tarvittavaa ilmatoriskien hallinnan osaamista, juuri olennaisiksi tunnistettuihin ilmatoriskeihin.

Työkalun kehittäminen toteutettiin iteratiivisesti yhdessä selvitykseen osallistuneiden asiantuntijoiden kanssa. Työkalun alustavaan versioon haettiin työpajoissa kommentteja ja lisäksi työkalua pilotoitiin työn aikana eri toimialojen asiantuntijoilla. Loppuraportoinnin yhteydessä toimitettu työkalun versio on vapaasti toimijoiden käytettävissä ja jatkokehitettävissä⁵⁵.

Työkalun tavoite ja rakenne

Kuten yllä on todettu, työkalun tarkoitus on toimia yhteisenä alustana ilmatoriskien tunnistamisessa ja arvioimisessa sisäasiainhallinnossa ja viranomaistoimissa. Sen soveltamisen on tarkoitus tukea olennaisiksi tunnistettujen riskien tarkempaa analyysia, tarvittavien sopeutumistoimien tunnistamista sekä osaamisen kehittämistä.

Ilmatoriskien tunnistamisen ja priorisoinnin tukena voidaan käyttää jo koettuja tapahtumia (käyttäen vertailukohtana esim. poikkeuksellisten myrskyjen tai tulvien vaikutuksia hallinnonalan toimiiin tähän mennessä). Ensisijaisena tavoitteena on kuitenkin ilmastoskenaariota hyödyntämällä ymmärtää paremmin, miten riskit saattavat muuttua tulevaisuudessa. Tämä edistää sekä

⁵⁴ Kansallisesti, ja myös kansainvälisesti, ilmatoriskien taloudellisten vaikutusten arviointi sekä sopeutumiskeinojen vaikuttavuuden seuranta on usein tunnistettu tärkeiksi kehittämiskohteiksi kestävien ja kustannustehokkaiden sopeutumisen ratkaisujen saamiseksi laajamittaisesti käyttöön.

⁵⁵ Kyseinen versio on siten työkaluluonnos, jonka sisältöä ja käytettävyyttä on kehitetty viranomaisten kanssa syksyllä 2024 järjestetyissä työpajoissa. Työkalu on tuotettu osana TKI-selvitystä aiheesta Sisäisen turvallisuuden osaamisen parantaminen ilmastonmuutoksessa (ns. STOPPI - hanke, jonka loppuraportti on julkisesti käytettävissä).

strategisempaa lähestymistapaa tällä vuosisadalla kasvavaan haasteeseen mutta auttaa myös tunnistamaan konkreettisia, aiempaa kustannustehokkaampia (hyödyntäen myös alan toimijoiden synergioita) ja kestävämpiä sopeutumiskäytännöitä hallinnonalalla.

Taulukko 4: Ilmatoriskien analyysiviitekehyksessä hyödynnetyt avainmääritelmät, terminologia ja käytetyt skenaariot.

Avainmääritelmät, terminologia ja käytetyt skenaariot

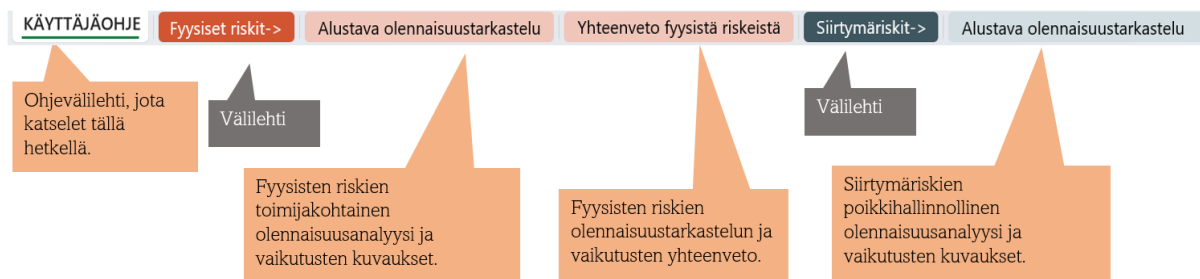
Fyysiset ilmatoriskit: Ilmastonmuutoksen fyysisten riskien tarkastelussa hyödynnetään EU-taksonomian kriteerien mukaista luokittelua akuutteihin ja kroonisiin vaaratekijöihin. Kroonisilla fyysisillä riskeillä tarkoitetaan pidempiaikaisia muutoksia ilmastossa, kuten esimerkiksi pysyvästi korkeammat keskilämpötilat, jotka aiheuttavat esimerkiksi kasvillisuusvyöhykkeiden siirtymistä, routaisuuden vähenemistä ja tukalien helleaaltoja yleistymistä. Akuuteilla fyysisillä riskeillä tarkoitetaan tapahtumapohjaisia riskejä, kuten vahinkoa aiheuttavia sääilmiöitä ja niiden muutoksia, esim. rajuilmojen, myrskytuhojen ja tulvien lisääntymistä tai maastopalojen yleistymistä. Fyysisten riskien mahdollista kehitystä tarkastellaan skenaariossa, jossa pyrkimys päästöjen rajoittamiseen kokee täydellisen haaksirikon, ns. IPCC High-emissions, SSP5-8.5/ RCP 8.5 skenaario) ja katse on noin vuodessa 2050. [Fyysisten ilmatoriskien luokittelu \(EU taksonomia\)](#)

Siirtymäriskit: Ilmastonmuutokseen reagoiminen ja siirtyminen vähähiiliseen tulevaisuuteen tulee edellyttämään merkittäviä ja kokonaisvaltaisia muutoksia yhteiskuntiimme. Tällaisten ilmastonmuutoksen siirtymäriskien (ns. transitoriskien) tarkastelussa hyödynnetään kansainvälisesti laajasti hyödynnettyä luokittelua politiikkaan ja lainsäädäntöön liittyviin, teknologiapohjaisiin, markkinoiden kehittymiseen sekä maineeseen liittyviin siirtymäriskeihin. Transitoriskien mahdollista kehitystä tarkastellaan skenaariossa, jossa erittäin tehokkaat päästöjen rajoitustoimet auttavat välttämään pahimmat ilmastovaikutukset, ns. IPCC Paris-aligned, SSP1- 2.6 skenaario) ja regulaatio, teknologiat sekä markkinakehitys kannustaa päästöjen ripeään vähentämiseen. [Transitoriskien luokittelu \(TCFD/IFRS\)](#)

Rajojen yli heijastuvat vaikutukset: Globaalisti monin tavoin verkottuneessa maailmassa ilmastonmuutoksen kansainväliset riskit voivat siirtyä nopeasti, joskus säteillen suoraan, joskus siirtymisen moninaisten vaikutusketjujen kautta Suomeen. Rajojen yli heijastuvia vaikutuksia voidaan luokitella eri tavoin, esim. liiketoiminnan keskeytyksiin ja/tai arvoketjujen toimintahäiriöihin, finanssimarkkinoiden häiriöihin, elintarvikkeiden tai raaka-aineiden saatavuusongelmiin tai muuttoliikkeisiin. [Rajojen yli heijastuvat vaikutukset \(Cascades\)](#)

Arvioinnissa hyödynnetyt skenaariot: Sisäisain hallinnonalan ilmatoriskien tarkastelussa hyödynnetään kansainvälisen tiedeyhteisön viimeisimpiä julkisesti käytössä olevia ilmastoskenaarioita, mikä mahdollistaa jatkossa läpinäkyvän ja johdonmukaisen riskiarvion päivityksen uusimpia skenaarioita hyödyntäen. Noudattaen EU:n regulaation ja hyvien käytäntöjen mukaisia vaatimuksia tarkastelussa hyödynnetään kahta erilaista tulevaisuuden skenaarioita. Tarkasteltujen skenaarioiden avulla voidaan analysoida niin fyysisten ilmatoriskien (skenaariossa, jossa pyrkimys päästöjen rajoittamiseen kokee täydellisen haaksirikon, ns. IPCC High-emissions, SSP5-8.5/ RCP 8.5 skenaario) kuin transitoriskien (skenaariossa, jossa erittäin tehokkaat päästöjen rajoitustoimet auttavat välttämään pahimmat ilmastovaikutukset, ns. IPCC Paris-aligned, SSP1- 2.6 skenaario) mahdollista kehittymistä tulevaisuudessa. Skenaarioiden avulla voidaan "stressitestata" hallinnonalan toimijoiden kykyä hallita näitä riskejä omassa toiminnassaan. Skenaariotarkastelun avulla pyritään tukemaan ennakoivampaa ja strategisempaa otetta ilmatoriskein hallintaan. Fyysisten ilmatoriskien

Ilmatoriskit on jaettu työkalussa kahteen kategoriaan: fyysisiin ilmatoriskeihin ja siirtymäriskeihin, jotka on työkalussa eritelty omille välilehdilleen. Molempien riskien yhteydessä tarkastellaan myös ilmatoriskien mahdollista siirtymistä rajojen yli Suomeen. Työkalulle on laadittu omalle välilehdelleen käyttöohjeet (kuva 6), joiden avulla sen käyttö on mahdollisimman selkeää.



Kuva 6: Työkalun rakenne ja välilehtien kuvaukset.

Työkalun ohjeistus ja soveltaminen

Työkalussa ilmatoriskejä arvioidaan kahdessa osiossa: fyysiset ja siirtymäriskit. Fyysiset ilmatoriskit käsitellään toimijakohtaisesti, joka mahdollistaa kullekin toimijalle oman "Ilmastonmuutoksen riskikortin" (kuva 4, luvussa 2.1) muodostamisen. Siirtymäriskit käsitellään poikkileikkaavasti sisäministeriön hallinnonalalla ja viranomaistoimessa, ottaen huomioon niiden läpileikkaavan luonteen.

Molemmissa osioissa riskiarvion pohjaksi on rakennettu valmis lista mahdollisista riskien vaaratekijöistä sekä laadittu kunkin riskin yleiskuvaus. Työkalun käyttäjän tehtävänä on arvioida riskin olennaisuutta ja vaikutusta oman toiminnan näkökulmasta, huomioiden oman toiminnan altistuminen, haavoittuvuus ja sopeutumiskyky kyseisille vaaratekijöille (katso kuva 3). Työkalun onnistunut hyödyntäminen edellyttää, että kukin toimija tuo tarkasteluun oman toimialansa kokemukset ja näkemykset. Riippuen esimerkiksi infrastruktuurin maantieteellisestä sijainnista teknologisten ratkaisujen haavoittuvuudesta tai organisaation sopeutumiskyvystä, saman ilmastonmuutokseen liittyvän vaaratekijän aiheuttama riski voi olla hyvin erilainen hallinnonalan eri toimijoille.

Siirtymäriskit puolestaan ovat jo määritelmällisesti muuttuvia ja ovat jatkuvasti kehittyvä kokonaisuus. Työkalussa valmiina oleva lista siirtymäriskien pohjana olevista vaaratekijöistä ei siten ole tyhjentävä. Siirtymäriskien kuvauksia tulee tarvittaessa muokata ilmatoriskitarkastelun päivitysten yhteydessä. Työkalussa on myös tyhjiä paikkoja uusille, nouseville siirtymäriskeille, joiden lisäämisen tarvetta tulee ilmatoriskitarkastelun päivityksen yhteydessä arvioida.

Työkalun päivitys ja jatkokehittäminen

Ilmastonmuutoksen riskiarvio suositellaan päivitettäväksi säännöllisesti, ottaen huomioon ilmastonmuutoksen nopea eteneminen ja myös jatkuvasti päivittyvä tutkimustieto ilmastonmuutoksen eri vaikutuksista sekä tuoreimmat opit ja parhaat käytännöt ilmatoriskien hallinnasta. Alla on listattu neljä yleistä huomiota, jotka voivat palvella lähestymistavan ja tämän selvityksen yhteydessä kehitetyn ja pilotoitun työkalun tehokasta hyödyntämistä jatkossa⁵⁶.

- ❖ Ilmatoriskien tarkastelun päivitysten yhteydessä on hyvä pitää mielessä työkalun **lisäarvon ja johdonmukaisuuden varmistaminen, eli mahdollisimman systemaattinen ja läpinäkyvä analyysin päivitys**.
 - Jokaisen päivityksen yhteydessä on suositeltavaa integroida selkeät kuvaukset ja kirjaukset päivitetyt arvioargumenteista. Tämä toimintatapa tarjoaa sisäasiainhallinnon toimijoille mahdollisuuden arvokkaan trendipohjaisen ilmatoriskidatan kokoamiseen. Arviointi luo ennen kaikkea pohjaa tarvittavien riskienhallintatoimien tunnistamiseen ja priorisointiin. Itse työkalussa sopeutumistoimenpiteitä ei käsitellä, mutta jatkossa näiden riskienhallintatoimenpiteiden tehokkuutta ja vaikuttavuutta on hyvä systemaattisesti koota ja seurata, joko työkalua edelleen kehittämällä tai integroiden sopeutumistoimien tunnistaminen ja arviointi muulla tavoin sisäisen turvallisuuden riskienhallinnan prosesseihin.
- ❖ Uuden tutkimustiedon ja tuoreimpien vaikutusarvioiden huomioiminen onnistuu skenaarioita päivittämällä ja uusinta lähtödataa suoraan työkaluun integroimalla.
 - Päivitysten yhteydessä on siis hyvä varmistaa, että fyysisten riskien analyysissä, käytössä on tuorein tutkimusdata⁵⁷. Transitionriskien osalta⁵⁸ on hyvä varmistaa, että riskikuvaukset ovat linjassa tuoreimpien selvitysten kanssa. Rajojen yli heijastuvien ilmatoriskien tutkimustieto kasvaa nopeasti ja tulee tarjoamaan hyödyllistä lisätietoa seuraavien päivitysten yhteydessä. Tietojen päivittämisessä on hyvä kuulla keskeisiä suomalaisia tutkimuslaitoksia, jotka voivat tarjota kansainvälisesti korkeatasoista ja tuoretta tietoa näiden riskien kehityksestä.
- ❖ Vaikka fyysisten ilmatoriskien osalta ei ole todennäköistä, että uusia vaaratekijöitä (joita ei olisi jo listattu työkaluun, EU-taksonomian mukaisesti) nousisi esiin, päivitysten yhteydessä on **syitä myös**

⁵⁶ Komission vuoden [2024 raportti](#) katastrofiriskien ennaltaehkäisystä ja hallinnasta Euroopassa nostaa myös esiin eräitä näistä huomioista (Euroopan komissio, 2024c).

⁵⁷ Työkalun välilehdelle Fyysiset riskit => "Alustava olennaisuustarkastelu", sarake D (Yleinen riskikuvaukset). Fyysisten vaaratekijöiden osalta, huomioiden korkea ilmastotutkimuksen taso Suomessa, merkittäviä muutoksia ei ole odotettavissa skenaarioiden arviointiin ilmastonmuutoksen vaikutuksista 30–50 vuoden aikajännteellä, mutta tutkimustiedon lisääntyessä, tietyt tarkennuksia itse vaikutuksiin, arvioihin eri vaikutusten todennäköisyysjakaumista sekä vaikutusten alueellisen jakauman tulee vuosittain. Päivitys on nopeasti tehtävissä hyödyntäen mm. Ilmatieteen laitoksen dataa, Ilmastopaneelin, LUKE:n, SYKE:n ja Ulkopoliittisen Instituutin tuoreimpia tutkimuksia sekä muita julkisia lähteitä Suomessa.

⁵⁸ Tästä syystä päivityksen yhteydessä on hyvä ensiksi käydä läpi transitionriskien listaus (välilehti "Siirtymäriskit => Alustava olennaisuustarkastelu, sarakkeet B-G) ja varmistaa että olennaiset poliittiset, regulaation, markkinoiden muutokseen ja/tai maineeseen liittyvät kuvaukset ovat edelleen validit, muokata niitä tarvittaessa ja mahdollisesti lisätä jokin puuttuva, ottaen huomioon tuoreimmat arviot toimintaympäristön kehityksestä.

huomioida tuorein tieto niin sanotuista ”keikahduspisteistä” (tipping points) sekä erilaisten riskien yhteisvaikutuksista.

- Päivitysten yhteydessä on pyrittävä huomioimaan keikahduspisteet, joiden lähestymisestä tiedeyhteisö on varoittanut⁵⁹. Jatkoanalyysissa on myös pyrittävä nykyistä paremmin huomioimaan pienten todennäköisyyksien, mutta dramaattisten vaikutusten ilmatoriskit, sekä erilaisten ilmatoriskien (usein yhdistettynä muihin ympäristö- tai yhteiskunnallisiin) yhdistelmät ja ketjuuntumiset.
- ❖ **Vertailtavuuden näkökulmasta on hyvä pitää mielessä tarkastelun aikajänteet**, eli on tärkeää varmistaa, että riskien tarkastelun aikajänteet (niin fyysisille kuin transitorisille) ovat yhteneväiset aiemman tarkastelun kanssa.
 - Mikäli tarkasteluun valitaan toisenlaiset aikajänteet⁶⁰ tämä on hyvä läpinäkyvästi kirjata työkalun päivitettyyn analyysiin, jotta analyysin vertailtavuus säilyy. Kun osa ilmatoriskein vaikutuksista realisoituu pidemmällä aikajänteellä ja osa tarvittavista investoinneista voi olla elinkaareltaan yli 30–50 vuotta kestäviä, taloudellisten vaikutusten arvioinnissa käytetyillä oletuksilla voi olla suuri merkitys priorisoitavien sopeutumistoimien valinnassa.

Optimaalisesti päivitykset sopisivat aikataullisesti ja sisällöllisesti yhteen hallinnonalan organisaatioiden muiden olennaisten prosessien kanssa sekä yhteensovittaen kansallisten riskinarviointi- ja kehittämissuunnitelmien kanssa. Näitä on käsitelty tarkemmin raportin muissa luvuissa.

⁵⁹ Keikahduspisteet ovat kriittisiä kynnyksiarvoja, joissa ilmaston lämpeneminen voi aiheuttaa äkillisiä ja peruuttamattomia itseään vahvistavia muutoksia (Möller ym., 2024).

⁶⁰ Tämä voi olla hyvin perusteltua esim. uusien pitkäjänteisten investointien yhteydessä, jolloin fyysisten riskien skenaariotarkastelu kannattaa ulottaa kyseisen investoinnin eliniän mukaisesti esim. vuoteen 2028. Tällöin fyysisten ilmatoriskien skenaarioista on syytä hakea tuoreimmat arviot esim. sadeolojen, tulvien tai myrskyisyyden muutoksille aina vuoteen 2080 asti.

6 Johtopäätökset ja suositukset

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ylittävät sisäisen turvallisuuden alalla eri hallinnonalat ja toimialat. Niiden luonteen vuoksi riskejä on tärkeää tunnistaa ja niihin varautua yhdessä, jotta kehitettävät mallit ovat tehokkaita niin hallinnonalan sisäisessä kuin hallinnonalat ylittävässä yhteistyössä. Tämä tarkoittaa, että ilmatoriskitietoa tulisi jatkossa kerätä ja jakaa nykyistä systemaattisemmin, valtionhallinnon eri tasoilla ja hallinnonalat ylittävästi.

Tällä hetkellä ilmatoriskejä koskevaa tietoa käsitellään sisäministeriön eri osissa pirstaleisesti. Käsitelyn tehostamiseksi sisäministeriössä on tarve tunnistaa ilmatoriskitiedon koordinoimiseksi sopiva vastuutaho tai työryhmä, joka varmistaa tiedon liikkumista ja jakamista hallinnonalan sisällä. Tällainen taho on keskeisessä asemassa niin strategisen kuin operatiivisen tiedon käsittelyssä ja näiden välisten kytkösten varmistamisessa. Huomioiden sisäministeriön vastuualueet on ilmatoriskejä koskevan ymmärryksen lisääminen hallinnonalan lisäksi myös laajemmin yhteiskunnassa ja kansalaisten parissa merkittävä tekijä yhteiskunnan kokonaisvarautumisen kannalta.

Ilmatoriskitiedon päivittäminen ja jakaminen on tärkeää myös poikkihallinnollisissa prosesseissa. Yhteistyön tekeminen laajamittaisesti hallinnonalojen välillä ja muiden keskeisten yhteiskunnallisten tahojen kanssa vahvistaa riskianalyysia ja kykyä vastata ilmatoriskien asettamiin haasteisiin. Vaikka poikkihallinnollista yhteistyötä ilmatoriskien osalta tehdään jo jossain määrin, tulisi yhteistyötapoja systematisoida ja jäntevöittää kytkemällä se selkeästi ja johdonmukaisesti olemassa oleviin prosesseihin.

- **Hallinnonalojen sisällä kerättävä syöte tulisi saada jatkossa koostettua yhteen siten, että ilmatoriskien vaikutuksia sisäiseen turvallisuuteen tarkastellaan kokonaisuutena.**

Nykytilassa yhteistyötä tehdään vaihtelevissa määrin keskeisten ministeriöiden, tutkimusyhteisöjen ja -laitosten sekä kansalaisyhteiskunnan kanssa, mutta toimintaa tulisi jatkossa kehittää nykyistä osallistavammaksi ja kattavammaksi. Yhteistyötä vahvistettaessa on tärkeää huomioida myös haavoittuvassa asemassa olevat ihmisryhmät ja yhteisöt, sekä vahvistaa heidän mahdollisuuksiaan osallistua ilmatoriskien vaikutusten tunnistamiseen ja niihin varautumiseen. Tässä työssä erityisesti kansalaisyhteiskunnan toimijoilla on merkittävä rooli.

- **Ilmatoriskitiedon koordinointia tulisi vahvistaa sille omistetun rakenteen avulla. Sisäasiainhallinnon ilmatoriskitiedon koordinoinnin tehostamiseksi selvitys suosittelee, että ilmatoriskeihin liittyvää koordinaatiota vahvistetaan olemassa olevan rakenteen, kuten sisäministeriön ennakointiverkoston, avulla tai asettamalla tarkoitusta varten uusi työryhmä, jolle määritellään selkeät vastuut.**

Muun muassa kansallisen riskiarvioinnin prosessi asettaa säännöllisen kehyksen poikkihallinnolliselle riskianalyysin päivittämiselle.

- **Ilmastonmuutoksen vaikutuksia koskevan riskianalyysin päivittäminen tulisi toteuttaa systemaattisesti esimerkiksi kerran vuodessa tai kerran kolmessa vuodessa keväällä organisoitavan foorumin avulla. Yhteistyö edesauttaa kokonais kuvan muodostamista ilmatoriskien tunnistamisen ja niihin vastaamisen nykytilasta ja riskeihin vastaamisen kehittämisestä. Foorumin järjestäminen olisi luontevaa koordinoida sisäministeriössä, jolla on kokonaisvastuu sisäisestä turvallisuudesta.**

6.1 Ilmatoriskien tunnistaminen

Sisäasiainhallinnossa tunnistetaan jo jonkin verran erilaisia ilmatoriskejä, mutta toiminta on pistemäistä. Siinä, missä akuutteihin fyysisiin riskeihin varautumista tekee jo useampi toimija, voi etenkin kompleksisimpien riskien, riskien vuorovaikuttamisen ja niihin liittyvän tiedon käytäntöön soveltamista sisäasiainhallinnossa vielä kehittää. On myös tärkeää vahvistaa kykyä ja keinoja tunnistaa ketjuuntuvia ja rajat ylittäviä riskejä.

Vaikka sisäisestä turvallisuudesta vastaavien organisaatioiden käyttämä kalusto on suunniteltu toimimaan erilaisissa sääolosuhteissa ja useiden vuosikymmenten ajan, on ilmastonmuutoksen vaikutuksia suorituskykyyn hyvä tarkastella vahvemmin myös avunsaannin vasteajan näkökulmasta. Kaluston suorituskyvyn ohella tulee huomioida esimerkiksi eri polttoaineiden vaikutukset ja niiden saatavuus vesillä tehtävään ympäristöriskien torjuntaan. Ilmastonmuutoksen ja energiamurroksen vaikutukset ovat keskeisiä tekijöitä sekä suorituskyvyn että kaluston suunnittelussa niin puolustus-, pelastus- kuin rajavartiotoiminnassa. Myös tässä poikkihallinnollinen yhteistyö on olennainen osa kattavaa varautumista.

- **Ilmatoriskien tunnistamista tulisi kehittää käytännössä. Varautumisen kehittämiseksi tulisi ymmärtää, mitä vaatimuksia määritellyt riskit realisoituessaan asettavat niin strategisen kuin operatiivisen tason toiminnalle ja yhteistyölle, tiedon jakamisen käytännöille sekä osaamisen kehittämiselle. Kaluston suunnittelussa tulisi huomioida ilmastonmuutoksen vaikutukset myös vastinajan näkökulmasta.**

6.2 Ilmatoriskitiedon hyödyntäminen

Vaikka tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista on saatavilla paljon, on olennaisen tiedon erottaminen haastavaa. Lisäksi olennaiseksi katsotusta tiedosta vain osa on tällä hetkellä sellaisessa muodossa, että sitä voidaan hyödyntää virkatyössä sellaisenaan tai pienellä muokkauksella. Ilmatoriskien ennakoivan hallinnan vahvistamiseksi on varmistettava, että saatavilla on riittävä määrä luotettavaa ja käyttökelpoisessa muodossa saatavaa ilmatoriskitietoa.

Yksi tärkeä kanava ilmatoriskitiedon systemaattisempaan keräämiseen ja laajempaan hyödyntämiseen kytkeytyy siviilikriisinhallinnan asiantuntijoihin.

Vaikka kansainvälisillä komennuksilla toimivat asiantuntijat keräävät ja raportoivat tietoa jo nyt, on tiedon laadussa ja hyödynnettävyydessä paljon vaihtelua. Kerättävään tietoon vaikuttavat lähetettävien henkilöiden toimenkuvat ja osaaminen, heidän taustatehtävänsä ja mahdolliset virkaroolit, työn tuen välineet sekä operaatioiden mandaatit.

Selvityksessä tunnistettiin tiedon keräämiseen liittyviä hyviä käytäntöjä. Näitä ovat esimerkiksi raportointiin integroitavat lisäkysymykset ja lähtevien asiantuntijoiden koulutukset, Kriisinhallintakeskuksen teemaraportit ja niiden systemaattisempi jakelu sekä tiedon levittäminen eri tilaisuuksissa.

- **Ilmatoriskitiedon keräämiseksi ja hyödyntämiseksi on tunnistettava ne keskeiset prosessit ja työkalut, joiden avulla ilmastonmuutoksen vaikutuksia voidaan käsitellä tehokkaasti osana laajempaa suunnittelua ja seurantaa. Tämän tulisi sisältää myös ilmatoriskejä koskevan osaamisen ja kokemusten jakamista kotimaan organisaatioissa, jotta karttuvat tiedot ja taidot saadaan jalkautettua osaksi sisäisen turvallisuuden toimintaa.**

Erilaisten tietokanavien lisäksi olisi hyvä varmistaa, että työn tueksi on tunnistettu riittävä määrä luotettavia ilmatoriskitiedon portaaleja tai tietoaalustoja, mutta myös työkaluja ja niiden soveltamisen parhaita käytäntöjä.

- **Ilmatoriskeihin liittyvässä datassa tai datapalveluissa tulisi tunnistaa kapeikkoja, joihin tarttumalla tietopohjaa voidaan vahvistaa. Lisäksi tulisi harkita, missä määrin tai miten Suomi voi osallistua yhteisten ratkaisujen kehittämisessä näiden luomiseksi.**
- **Strategisella tasolla tulee vahvistaa ymmärrystä siitä, minkälaisia kerrannais- ja säteilyvaikutuksia ilmastonmuutoksella voi olla kriisinhallintaoperaatioiden alueilla ja miten nämä voivat heijastua myös rajojen yli Suomeen.**

Hallinnonalojen välinen tiedonvaihto etenkin ilmatoriskien vaikutuksista kenttäoperaatioilla luo tälle pohjaa ja on tärkeää yhteisen ymmärryksen luomiseksi ilmastonmuutoksen vaikutuksista toimintaympäristöön. Sisäisen turvallisuuden näkökulman rinnalla on tarkasteltava myös riskien ja haavoittuvuuden vähentämistä sekä tuen tarvetta siellä, missä elinolosuhteet ja selviytymismahdollisuudet ovat heikentyneet.

6.3 Siviilikriisinhallinnan osaamisen kehittäminen

Siviilikriisinhallinnan asiantuntijat kohtaavat työssään ilmastonmuutoksen vaikutuksia eri tavoin. Tästä huolimatta siviilikriisinhallinnan asiantuntijatehtävissä ilmatoriskitietoa ei vielä systemaattisesti kerätä tai hyödynnetä. Viime vuosina kehitystä on kuitenkin tapahtunut etenkin EU:n politiikkatasolla, ja tämä on alkanut näkyä operaatioiden suunnittelussa jossain määrin, mutta prosessi politiikkatason päätöksistä toimintaa ohjaaviin käytäntöihin on mittava. Jotkin jäsenmaat ovat jo kehittämässä käytäntöjä ilmastokysymysten huomioimiseksi osana siviilikriisinhallinnan asiantuntijatyötä

ja koulutusta. Tiedon keräämistä ja sen hyödyntämistä voidaan kuitenkin vielä systematisoida ja syventää.

- **Ilmastonmuutoksen vaikutukset tulisi huomioida myös siviilikriisinhallinnan koulutuksessa ja ylläpitää missioilta palaavien asiantuntijoiden osaamista verkostotoiminnan keinoin. Resurssitehokas ja asteittainen tapa huomioida tämä olisi esimerkiksi sisällyttää nykyistä tarkempia ilmastonmuutoksen vaikutuksia koskevia näkökulmia osana olemassa olevia lähtökoulutuksia.**

Koulutuksen ja osaamisen kehittämisen osalta olisi suositeltavaa hyödyntää hyviä käytäntöjä myös muista maista. Lisäksi esimerkiksi missioilla toimineiden virkahenkilöiden nykyistä systemaattisemmalla verkostoyhteistyöllä voidaan ylläpitää ja jakaa osaamista myös kotimaassa ja jalkauttaa sitä sisäasiainhallinnon organisaatioihin. Vuorovaikutuksessa ulkoministeriön kanssa voidaan myös luoda yhteistä ymmärrystä siitä, miten ilmastonmuutos vaikuttaa operaatioiden toimintaympäristöön ja millä tavoin ilmastoriskejä tulisi jatkossa huomioida operaatioiden mandaateissa.

6.4 Ilmastoriskianalyysin päivittäminen ja työkalun hyödyntäminen

Selvityksen aikana kehitetyn työkalun avulla on tunnistettu hallinnonalan toimijoille olennaisia *fyysisiä ilmastoriskejä* (erityisesti lämpöaallot, myrskyt, maastopalot, rankkasateet, tulvat) ja *siirtymäriskejä* (liittyen uusiin teknologioihin, kiristyvään regulaatioon ja/tai markkinamuutoksiin), jotka syntyvät yhteiskunnan siirtyessä vähähiilille kehityspoluille. Osa näistä riskeistä ja niiden vaikutuksista heijastuu ulkomailta rajojen yli Suomeen.

Työkalun tavoitteena on tarjota mahdollisimman resurssitehokas ja läpinäkyvä keino tukea hallinnonalan eri toimijoita, huomioiden niiden erilaiset mandaatit ja toimintatavat sekä yhteistyö muiden hallinnonalojen kanssa. Se on suunniteltu tukemaan sisäministeriön työtä laajasti, syöttäen esimerkiksi riskianalyysiin, varautumiseen, ennakointiin ja TKI-toimintaan. Siihen on mahdollista integroida tuorein tutkimustieto ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Työkalu luo myös hyvän alustan riskianalyysin säännölliselle päivittämiselle. Tarjoamalla yhteiset lähtökohdat ja ”pelisäännöt” riskien tunnistamiselle, lähestymistapa pyrkii edistämään ilmastoriskien vertailtavuutta ja myös jatkossa tukemaan valittujen sopeutumistoimenpiteiden vaikuttavuuden arviointia.

- **Riskien tunnistamiselle tulisi luoda yhteiset pelisäännöt, prosessit ja käytännöt. Jaettu työkalu ilmastoriskien tunnistamiselle ja käsittelylle tarjoaa mahdollisuuden ilmastoriskien yhtenäiselle ja tehokkaalle päivittämiselle sekä kokonaisvaltaisemman riskianalyysin tekemiselle.**

Lähdeluettelo

CASCADES, n.d. Cascading climate risks: towards adaptive and resilient European societies. Saatavilla: <https://www.cascades.eu/>

Climate Adapt, n.d. Climate Services. Saatavilla: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/adaptation-information/climate-services/>

Climate Copernicus, n.d. European State of the Climate. Yearly report and assessment of the climate in the European Region. Saatavilla: <https://climate.copernicus.eu/ESOTC>

Council of the European Union, 2022. Civil protection work in view of climate change: Council adopts conclusions. Press release. Saatavilla: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/03/03/making-civil-protection-ready-for-climate-change-council-adopts-conclusions/>

Euroopan Parlamentin ja Neuvoston päätös unionin pelastuspalvelumekanismista No 1313/2013. [Decision - 2013/1313 - EN - EUR-Lex](#)

Euroopan komissio, 2023a. Komission tiedonanto Euroopan Parlamentille, Neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Ilmatoriskien hallinta ihmisten ja hyvinvoinnin suojelemiseksi. COM (2024)91 final. Strasbourg 12.3.2024. [EUR-Lex - 52024DC0091 - EN - EUR-Lex](#)

Euroopan komissio, 2023b. JOINT COMMUNICATION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL. A new outlook on the climate and security nexus: Addressing the impact of climate change and environmental degradation on peace, security and defence. JOIN (2023) 19 final. Saatavilla: https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2023/JOIN_2023_19_1_EN_ACT_part1_v7.pdf

Euroopan komissio, 2024c. Komission kertomus Euroopan Parlamentille ja Neuvostolle edistymisestä unionin pelastuspalvelumekanismiin (pätös N:o 1313/2013/EU) 6 artiklan täytäntöönpanossa Katastrofiriskien ennaltaehkäisy ja hallinta Euroopassa. [EUR-Lex - 52024DC0130 - EN - EUR-Lex](#)

Euroopan komissio, 2024d. EU proposes comprehensive new outlook on threats of climate change and environmental degradation on peace, security and defence. Press Release. Saatavilla: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3492

Euroopan komissio, 2024e. Uusi muuttoliike- ja turvapaikkasopimus. [Uusi muuttoliike- ja turvapaikkasopimus - Euroopan komissio](#)

European Commission, n.d. APPENDIX A: GENERIC CRITERIA FOR DNSH TO CLIMATE CHANGE ADAPTATION. Saatavilla:

<https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/assets/documents/CCM%20Appendix%20A.pdf>

European Environment Agency, 2024. European Climate Risk Assessment. EEA Report 01/2024. [European Climate Risk Assessment — European Environment Agency](#)

European Centre of Excellence for Civilian Crisis Management (CoE) e.V, 2020. Climate Change and Defence Roadmap. Saatavilla: <https://www.coe-civ.eu/kh/climate-change-and-defence-roadmap>

United Nations Environment Programme & European Union, 2022. *Climate Change and Security Partnership Project - Final Report: March 2017 - February 2022*. Saatavilla: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/40549>

Finlex, 2013. 19.12.2013/1056. Valtioneuvoston asetus sisäministeriöstä. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20131056>

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. K., Mäkelä, A. 2020. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:3. 38 s. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/57cd106d-d6d9-495c-973a-af4e6f3ce222/content>

Hakala, E., Erkamo, S., Pyykönen, J., Tuomenvirta, H., Tynkkynen, O., Berninger, K. ja Vihma, A., 2021. Ilmastonmuutos ja Suomen turvallisuus: Uhat ja varautuminen kokonaisturvallisuuden toimintamallissa. Valtioneuvoston kanslia. ISBN pdf: 978–952-383-386-9. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163384/VNTEAS_2021_52.pdf?sequence=1&isAllowed=y

International Energy Agency, IEA (2020) Special Report on Clean Energy Innovation. Accelerating technology progress for a sustainable future. [Innovation needs in the Sustainable Development Scenario – Clean Energy Innovation – Analysis - IEA](#)

Jylhä, K., Ruosteenoja, K., Böök, H., Lindfors, A., Pirinen, P., Laapas, M., Mäkelä, A., 2020. Nykyisen ja tulevan ilmaston sääätietoja rakennusfysikaalisia laskelmia ja energialaskennan testivuotta 2020 varten. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2020:6. Saatavilla: <https://doi.org/10.35614/isbn.9789523361287>

Lehtonen, I., Venäläinen, A., ja Gregow, H., 2020. ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET SUOMESSA METSÄNHOIDON NÄKÖKULMASTA, Ilmatieteen laitos. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/3efbd663-1e7c-4b1c-a37f-cb942b8140f7/content>

Lehtonen, I., Ruosteenoja K. ja Mäkelä, A., 2019. SUOMEN MUUTTUVA ILMASTO – TIETOA SÄHKÖNSIIRTOJÄRJESTELMÄN RISKIEN ARVIOINTIA VARTEN, Ilmatieteen laitos, No. 2019:2. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/20b643e9-180a-4b57-b2b8-133dfa5bcc34/content>

Möller, T., Högner, A. E., Schleussner, CF., Bien, S., Kitzmann, N. H., Lamboll, R. D., Rogelj, J., Donges, J. F., Rockström, J. ja Wunderling, N., 2024. Achieving net zero greenhouse gas emissions critical to limit climate tipping

risks. Nat Commun 15, 6192 (2024). Saatavilla:

<https://www.nature.com/articles/s41467-024-49863-0>

Niinistö, S. 2024. Safer Together. Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness. Report by Sauli Niinistö, former President of the Republic of Finland, In his capacity as Special Adviser to the President of the European Commission. [Report: Safer Together – Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness | European Commission](#)

Parjanne, A., Silander, J., Tiitu, M. ja Viinikka, A., 2018. Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30 | 2018. Suomen ympäristökeskus (SYKE). 73 s. Saatavissa: <http://hdl.handle.net/10138/278893>

Pilli-Sihvola, K., Halonen, J., Meriläinen, P., Laapas, M., Ruuhela, R., Munck af Rosenschöld, J., Hällfors, M., Knuuti, S. ja Sorvali, J., 2023.

Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit ja haavoittuvuuden Suomessa. Tarkastelu kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelman 2030 taustaksi.

Valtioneuvoston julkaisuja 2023:72. 978–952-383-566-5. Saatavilla:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165293/VN_2023_72.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Poliisi, n.d. Julkaisut. Toimintaympäristöanalyysi, osa I (ulkoinen toimintaympäristö). Saatavilla: https://poliisi.fi/julkaisut/-/asset_publisher/Ga8MkKWl5s3/content/toimintaymparistoanalyysi-osa-1-2-ulkoinen-toimintaymparisto

Ruosteenoja, K., Jylhä, K. 2022. Projected climate change in Finland during the 21st century calculated from CMIP6 model simulations – An attachment file.

Geophysica 56. Pp. 39–69. Saatavilla:

https://www.geophysica.fi/pdf/geophysica_2021_56_1_039_ruosteenoja.pdf

Ruuhela, R., Carter, T. R., Rantanen, M., Polade, S., Lipsanen, A., Jylhä, K., Laurila, T. K., Luomaranta, A., Fagerström, S., Luhtala, S. ja Gregow, H., 2023.

Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelussa. Maa- ja metsätalousministeriö. ISBN pdf: 978–952-366-867-6.

Saatavilla:

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164670/MMM_2023_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sisäministeriö, n.d.a Sisäministeriön vastualueet. Saatavilla:

<https://intermin.fi/vastualueet>

Sisäministeriö, n.d.b Sisäministeriön konsernistrategia: Turvallinen yhteiskunta

kaikissa oloissa. Saatavilla: <https://intermin.fi/ministerio/konsernistrategia>

Sisäministeriö, n.d.c Valmiussuunnittelulla varaudutaan poikkeuksellisiin

tilanteisiin. Saatavilla: <https://intermin.fi/ministerio/valmiusasiat>

Suomen ilmastopaneeli, 2019. Ilmastonmuutos ja vesihuolto - varautuminen ja terveysvaikutukset. Raportti:10/2019. Saatavilla:

<https://www.doria.fi/handle/10024/176898>

Suomen Palopäälystöliitto, n.d. Capacities of the Rescue Services in the Arctic: Advancement of Knowledge and Cooperation. Saatavilla:

<https://sppl.fi/arcrescproject/>

Task Force on Climate-related Financial Disclosures, 2017. Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. Final Report.

Saatavilla: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf>

United Nations, n.d. Addressing the Impact of Climate Change on Peace and Security. Political and Peacebuilding Affairs. Saatavilla: <https://dppa.un.org/en/addressing-impact-of-climate-change-peace-and-security>

Valtioneuvosto, n.d. Ministeriöiden yhteinen tulevaisuustyö. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/tulevaisuustyö-ja-ennakointi/ministerioiden-tulevaisuustyö>

Valtioneuvosto, 2021. Valtioneuvoston selonteko sisäisestä turvallisuudesta. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:48. ISBN pdf: 978–952-383-769-0. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163149/VN_2021_48.pdf?sequence=1&isAllowed=y

World Economic Forum, 2024. The Global Risks Report 2024. ISBN: 978–2-940631-64-3. Saatavilla: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf

Lista keskeisistä käsitteistä

Taulukko 5: Lista keskeisistä käsitteistä

TCFD	Task Force on Climate-Related Financial Disclosures
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
CMC Finland	Crisis Management Centre Finland, Kriisinhallintakeskus
EU	Euroopan Unioni
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
YTTP	Yhteinen turvallisuus- ja puolustuspolitiikka
SENDAI framework for disaster risk reduction 2015-2030	Kansainvälinen viitekehys katastrofiriskien vähentämiseksi
WEF	World Economic Forum

Liite 1: Lista analysoidusta aineistosta

Taulukko 6: Lista selvityksen aineistosta.

Aineiston nimi	Tekijä (vuosi)
Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet Suomessa	Valtioneuvosto (2023)
Kansallinen riskiarvio 2023	Sisäministeriö (2023)
Ilmastonmuutos trendikortti	SM ennakointiverkosto (2024)
Alueelliset riskiarviot 2023 (18 kpl)	Hyvinvointialueet (2023)
Pelastustoimen ja siviilivalmiuden toimintaympäristöanalyysi	Sisäministeriö (2020)
Rajavartiolaitoksen vastuullisuusraportti 2023	Rajavartiolaitos (2023)
Hätäkeskuslaitoksen vastuullisuusraportti 2022	Hätäkeskuslaitos (2023)
Kriisinhallintakeskuksen vastuullisuusraportti 2022	Kriisinhallintakeskus (2022)
Sisäministeriön vastuullisuusraportti 2022	Sisäministeriö (2022)
Suojelupoliisin vastuullisuusraportti 2022	Suojelupoliisi (2022)
Siviilikriisinhallinnan asiantuntijakartta	Kriisinhallintakeskus (2024)
Joint Communication on the Climate Security Nexus	Euroopan komissio (2023)
Climate Change and Defense Roadmap	European External Action Service (EEAS) (2020)
Poliisin toimintaympäristöanalyysi, osa 1	Poliisi (2022)
Ympäristöministeriön infograafit IPCC:n 2022 arviointiraportista	Ympäristöministeriö (2022)
Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmasta vuoteen 2030	Valtioneuvosto (2023)

Viisas varautuu hyvän sään aikaan: ilmastonmuutoksen vaikutukset pelastustoimintaan (opinnäytetyö)	Vehkoja (2020)
Ilmastonmuutos haastaa pelastustoimea (SM blogi)	Sisäministeriö (2023)
Sisäministeri Mikkonen keskusteli pelastusalan kanssa ilmastonmuutoksen vaikutuksista alan tulevaisuuteen (SM tiedote)	Sisäministeriö (2023)

Liite 2: Haastattelukysymykset

A. Nykytilanteen kuvaus osaamisen tasosta

1. Mitä toimia toimialallasi tehdään jo nyt ilmastonmuutoksen vaikutusten ja riskien huomioimiseksi?
 - a. Millaisia käytäntöjä alallasi on?
2. Minkälaista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai riskeihin liittyvää **tietoa** hyödynnätte jo nyt toimialallasi? Miten tai missä sitä hyödynnetään?
3. Minkälaisia **suunnitelmia, prosesseja tai työkaluja** toimialallasi on jo käytössä, jotka liittyvät ilmastonmuutosten vaikutuksiin tai niiden torjuntaan?
4. Sisältyvätkö ilmastonmuutoksen vaikutukset ja -riskit nykyisiin **valmiuden ja varautumisen käytäntöihin** toimialallasi? (e.g. tiedonkeräys ja -vaihto, kalusto, koordinointi)
 - a. Tehdäänkö ilmastovaikutuksiin liittyvää riskikartoitusta jo nyt? Miten?
5. Mitä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja riskeihin liittyvää **osaamista** on jo toimialallasi?
 - a. Missä ja miten osaamista käytetään?
 - b. Millä tavoin osaamista jaetaan (esim. työprosessit)?
6. Millä tavoilla muut ympäristöhaasteet kuten luontokato heijastuvat ilmastoturvallisuuteen?

B. Osaamisen kehittämistarpeet

1. Mitä **tietopuutteita** ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai riskeihin liittyen on toimialasi päätöksenteossa ja suunnittelussa? Entä operatiivisessa toiminnassa? Miten tietoukset ilmenevät?
 - a. Miten näitä puutteita voisi mielestäsi parhaiten korjata?
2. Millä tavalla ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai riskeihin liittyvää tietoa **tulisi hyödyntää** toimikentälläsi tulevaisuudessa?

- a. Mitä osaamistarpeita tähän liittyy?
 - b. Miten näiden tulisi vaikuttaa toimialasi yhteistyötapoihin tai tiedonjakamisen käytäntöihin?
3. Mitä muita ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja sisäiseen turvallisuuteen liittyviä osaamistarpeita toimialallasi on?
- a. Mihin toimintoihin ne keskittyvät? (päätöksenteko, suunnittelu, valmius ja varautuminen, koulutus)
4. Onko toimikentälläsi olemassa suunnitteluun ja täytäntöönpanoon liittyviä **järjestelmiä tai prosesseja**, joihin ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai riskeihin liittyvää tietoa voisi integroida?

C. Mahdollisuudet siviilikriisinhallinnan asiantuntijatiedon hyödyntämiseksi (vain siviilikriisinhallinnan asiantuntijat)

1. Mitä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai riskeihin liittyviä toimia siviilikriisinhallinnassa on tällä hetkellä käytössä?
 - a. Miten niistä raportoidaan?
 - b. Mitä osaamista tähän liittyy?
2. Huomioidaanko siviilikriisinhallinnan rekrytoinneissa ja/tai koulutuksissa ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai riskeihin liittyvää osaamista?
3. Minkälaista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin tai riskeihin liittyvää tietoa pyritään huomioimaan siviilikriisinhallinnan tehtävissä jo nyt?
 - a. Millä tavoin tieto huomioidaan?
4. Millä tavalla (kenttätehtävissä kertyvää) siviilikriisinhallinnan asiantuntijatietoa voitaisiin tai tulisi hyödyntää ilmastoturvallisuuden kentällä kotimaassa?

Liite 3: Työssä hyödynnetyt skenaariot

Ilmastonmuutoksen fyysisten ja transitoriskien vaikutuksia, samoin rajojen yli mahdollisesti heijastuvia ilmatoriskejä on tässä selvityksessä tarkasteltu kahdessa vaihtoehtoisessa skenaariossa.⁶¹ Lähtökohtaisesti EU:n regulaatio ja hyvät käytännöt ehdottavat ilmatoriskitarkasteluissa analyysiin vähintään kahta erilaista tulevaisuuden kehityspolkua. Tähän selvitykseen valitut skenaariot kuvaavat mahdollisen kehityksen ääripäitä ja luovat pohjan arvioida mihin suuntaan ja mille tasolle sisäisen turvallisuuden kannalta olennaiset ilmatoriskit voisivat tulevaisuudessa kehittyä.

Valikoitujen skenaarioiden avulla voidaan analysoida niin fyysisten ilmatoriskien (erityisesti skenaariossa 2, jossa fyysiset vaikutukset kiihtyvät päästövähennysten epäonnistuessa) kuin transitoriskien (erityisesti skenaariossa 2, jossa päästövähennystoimet kiristyvät kokonaisvaltaisesti ja kunnianhimoisten kansainvälisten toimenpiteiden avulla ilmastonmuutoksen fyysiset vaikutukset saadaan pidettyä hallinnassa) mahdollista kehittymistä tulevina vuosina ja vuosikymmeninä.

Skenaarioissa tunnistetut riskit ovat luonteeltaan erilaisia, eivätkä kaikki olennaisiksi tunnistetut fyysiset ja/tai transitoriskit toteudu samanaikaisesti. Hallinnonalan toimijoiden on hyvä kuitenkin varautua ilmatoriskien erilaisiin yhdistelmiin ja ketjuuntumisiin, huomioiden mm. talouksien moninaiset kytkennät ja kansainväliset riippuvuudet toisistaan, sekä viime aikoina voimistuneet kansainvälisen ilmastopoliitiikan kunnianhimon tasoon ja

Erittäin tehokkaat päästöjen rajoitustoimet

(Paris-aligned, SSP1- 2.6) skenaario 1

- Tässä skenaariossa kokonaispäästöt vähenevät voimakkaasti, ja maapallon keskilämpötila nousee 1.8°C (epävarmuusväli 1.3–2.4°C) esiteolliseen aikaan verrattuna, vuosisadan loppuun mennessä
- Tämä tarkoittaa reilun 2 °C:n keskilämpötilan nousua Suomessa vuosisadan loppuun mennessä, esiteolliseen aikaan verrattuna.
- Kaikki ilmastositoumukset täytetään globaalisti ja ajallaan, ja myös uusia toimintalinjoja otetaan käyttöön.

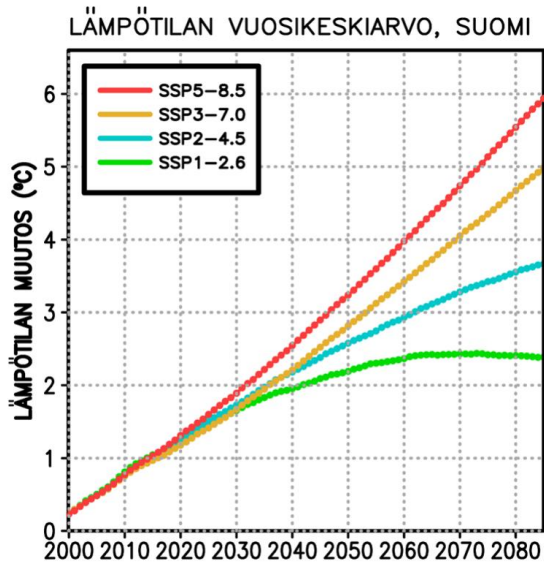
⁶¹ Skenaarioista yleisemmin, katso esimerkiksi [Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnittelussa](#) (Reija Ruuhela ym., 2023)

toimeenpanon vauhtiin liittyvät merkittävät epävarmuudet. Alla on lyhyesti kuvattu selvityksen tukena hyödynnetyt skenaariot, jotka luonnollisesti on integroitu yksityiskohtaisemmin hankkeen aikana kehitettyyn Excel-pohjaiseen työkaluun.

Tässä skenaariossa globaalit päästöt vähenevät voimakkaasti, ja maapallon keskilämpötila nousee 1,3–2,4 °C esiteolliseen aikaan verrattuna. Tämä kehityspolku auttaa välttämään joitakin ilmastonmuutoksen vakavimmista vaikutuksista, jotka liittyvät usein ilmastoon liittyviin äärimmäisiin ilmiöihin, kuten helleaaltoihin, kuivuuteen, tulviin, pyörremyrskyihin ja maastopaloihin, jotka yleensä iskevät pahimmin haavoittuvimpiin alueisiin ja väestöihin. Tämän skenaarion toteutuminen edellyttää, että kaikki maailmanlaajuisissa ilmastohuippukokouksissa tehdyt maakohtaiset ilmastositoumukset ja pidemmän aikavälin nettonollatavoitteet täytetään täysimääräisesti ja ajallaan. Ilmastonmuutoksen torjunta nähdään tässä skenaariossa kollektiivisena maailmanlaajuisena vastuuna, mutta hillitsemisvauhti vaihtelee maiden ja alojen välillä.

Siirtyminen pois fossiilisesta polttoaineista, puhtaaseen energiaan kiihtyy, kun julkiset ja yksityiset investoinnit suuntautuvat ensisijaisesti uusiutuvan energian ratkaisuihin ja älykkäisiin verkkoihin. Yhtenäisemmät ja tiukemmat poliittiset toimenpiteet, kuten päästökauppajärjestelmät, hiilidioksidiverot ja energiatehokkuus-vaatimuksiin sidotut rakennusmääräykset, muokkaavat yritysten toimintatapoja. Infrastruktuureissa ja rakennusalalla otetaan käyttöön uusia teknologioita ja rakennusmateriaaleja, mikä johtuu sidosryhmien kasvavasta painostuksesta ja poliittisista muutoksista, jotka on sovitettu yhteen tieteeseen perustuvien tavoitteiden asettamisen kanssa. Luontopohjaisten ratkaisujen merkitys korostuu hiilinielujen mahdollistajana, samanaikaisesti kun panostukset teknisten poistojen kehittämiseen kiihtyvät.

Tässä skenaariossa siirtymäriskit ovat suuremmat kuin skenaariossa 2. Riittävän aikaisin aloitettu järjestelmällinen siirtyminen vähähiiliseen yhteiskuntaan lieventäisi näitä riskejä verrattuna äkillisempiin yhteiskunnallisiin muutoksiin. Vaikka ilmastonmuutoksen fyysisten vaikutusten pahimmat riskit voidaan todennäköisesti välttää, muutostrendi ei pysähdy välittömästi. Tämä skenario tarkoittaisi Suomessa vielä tulevina vuosikymmeninä mm. keskilämpötilan nousua sekä tiettyjen sään ääri-ilmiöiden lisääntymistä, sademäärien ja tulvien ajankohdan/vakavuuden muuttumista ja lumipeitteisten kausien vähenemistä.



Kuva 9: Kansainvälisen energiajärjestön (IEA) skenaario keskilämpötilan muutoksesta eri skenaarioissa. SSP1-2.6 skenaarion mukainen keskilämpötilan muutos on kuvaajassa kuvattu vihreänä käyränä.

GHG päästöprofiili	Erittäin tehokkaat päästöjen rajoitustoimet (skenaario 1)
Globaali lämpötilan nousu (vuosisadan loppu)	1.8°C (epävarmuusväli 1.3–2.4°C) Suomen lämpötilan kehitys (kuva yllä)
Olellaiset julkiset skenaariot	IPCC SSP1- 2.6 (erit. fyysiset riskit) IEA sekä NGFS ⁶² (erit. transitoriskit)

Kuva 10: Skenaarion 1 avaintietolaatikko.

⁶² NGFS = Central Banks & Supervisors Network for Greening the Financial System

Pyrkimys päästöjen rajoittamiseen kokee täydellisen haaksirikon (High-emissions, SSP5-8.5) skenaario 2

- Tässä skenaariossa kokonaispäästöt jatkavat nopeaa kasvuaan ja maapallon keskilämpötila nousee 4.4 °C (epävarmuusväli 3.3–5.7°C) esiteolliseen aikaan verrattuna vuosisadan loppuun mennessä.
- Tämä tarkoittaa jopa 6 °C:n keskilämpötilan nousua Suomessa vuosisadan loppuun mennessä, esiteolliseen aikaan verrattuna.
- Kansainväliset ilmastopoliittiset toimet eivät onnistu ja päästöt jatkavat erittäin nopeaa lisääntymistä.

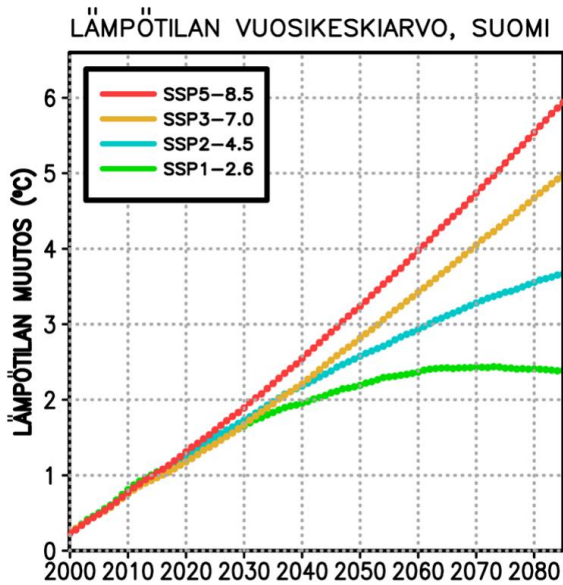
Tässä skenaariossa pyrkimykset päästöjen rajoittamiseksi epäonnistuvat ja kasvihuonekaasujen päästöt kasvavat nopeasti, enemmän kuin kolminkertaistuen ennen vuosisadan loppua. Keskimääräinen maailmanlaajuinen lämpötilan nousu tämän vuosisadan lopulla olisi 4,4 (3,3–5,7) °C.

Väestönkasvu jatkuu nopeana ja taloudet nojaavat voimakkaasti fossiilisiin polttoaineisiin ilmastopoliitiikan edeten hitaasti vain kansallisten tai paikallisten aloitteiden ja sitoumusten avulla. Kansainväliset energiatehokkuutta ja hiilineutraaliutta edistävät sitoumukset eri sektoreilla jäävät hampaattomiksi ja myös globaalit aloitteet luontopohjaisten hiilinielujen sekä laajemmin luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi Kunming-Montrealin biodiversiteettisopimuksen mukaisesti jäävät tuloksettomiksi. Ilmastonmuutoksen nopea eteneminen lisää talouden systeemisen riskin uhkaa ja erityisesti sään ääri-ilmiöt aiheuttavat merkittäviä tappioita rahoitusjärjestelmän toimijoille suorien luottoriskien, välillisten markkinariskien ja/tai makrotalouden kautta.

Sään ääri-ilmiöt mm. tulvien, myrskyjen, kuivuuksien ja rankkasateiden lisääntyessä iskevät kaikkiin yhteiskuntiin ja talouksiin sekä suorasti että epäsuorasti. Vaikutukset jakaantuvat alueellisesti ja yhteiskunnallisesti hyvin eri tavoin, riippuen mm. toimijoiden resursseista ja sopeutumiskapasiteetista. Uhka peruuttamattomille muutoksille (engl. tipping points/ tai keikahduspiste) lisääntyy nopeasti.

Ilmastonmuutoksen krooniset ja akuutit vaikutukset kriittiseen infraan kohdistuvia fyysisiä riskejä selkeästi skenaariota 1 voimakkaammin, eron kasvaessa ripeästi 2040 jälkeen. Suomessa keskilämpötila nousee, mahdollisesti jopa 6 °C vuosisadan loppuun mennessä, samalla sademäärät kasvavat ja useat sään ääri-ilmiöt lisääntyvät. Talvet lämpenevät muita vuodenaikojaa voimakkaammin ja pakkasjaksot lyhenevät, ja vastaavasti kesäisin helteet yleistyvät, voimistuvat ja pidentyvät. Varsinkin Etelä- ja Länsi-Suomessa sade tulee entistä useammin vetenä lumen sijaan, mutta tietyillä alueilla myös lumikuorman kasvu tulee aiheuttamaan kasvavia riskejä.

Maankohoaminen suojelee Suomen rannikkoa vuosisadan puoliväliin asti, mutta vuosisadan lopussa valtameren pinnan nousu kasvattaa meritulvariskejä Suomen etelärannikolla. Tuulisuuden muutoksia on vaikea ennustaa, minkä takia myös tulevaisuudessa Suomessa on kuitenkin varauduttava rajuilmoihin ja myrskyihin.



Kuva 11: Kansainvälisen energiajärjestön (IEA) skenaario keskilämpötilan muutoksesta eri skenaarioissa. SSP5 – 8.5 skenaarion mukainen keskilämpötilan muutos on kuvaajassa kuvattu punaisena käyränä.

GHG päästöprofiili	Pyrkimys päästöjen rajoittamiseen kokee täydellisen haaksirikon (skenaario 2)
Globaali lämpötilan nousu (vuosisadan loppu)	4.4 °C. (epävarmuusväli 3.3–5.7°C) Suomen lämpötilan kehitys (kuva yllä)
Olellaiset julkiset skenaarit	IPCC SSP5-8.5 (erit. fyysiset riskit) IEA sekä NGFS (erit. transitoriskit)

Kuva 12: Skenaarion 2 avaintietolaatikko.

Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together