

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22 | 2026

# Kymenlaakson ilmatoriskit ja haavoittuvuudet

Selvitys ilmastonmuutokseen sopeutumisen lähtötilanteesta

Aino Rekola, Stefan Fagerström,  
Johan Munck af Rosenschöld, Anna Lipsanen,  
Stefan Fronzek



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute



Tätä sivua on päivitetty 1.7.2026. Alaotsikossa ollut sana ilmastonmuutoksen on korjattu muotoon ilmastonmuutokseen.

**Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22 | 2026**

# **Kymenlaakson ilmatoriskit ja haavoittuvuudet**

**Selvitys ilmastonmuutokseen sopeutumisen lähtötilanteesta**

**Aino Rekola, Stefan Fagerström,  
Johan Munck af Rosenschöld, Anna Lipsanen,  
Stefan Fronzek**



**Suomen ympäristökeskus**  
**Finlands miljöcentral**  
**Finnish Environment Institute**

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 22 | 2026

Suomen ympäristökeskus  
Yhteiskunnan muutos

Kirjoittajat: Aino Rekola<sup>1</sup>, Stefan Fagerström<sup>1</sup>, Johan Munck af Rosenschöld<sup>1</sup>, Anna Lipsanen<sup>1</sup>  
Stefan Fronzek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Suomen ympäristökeskus

Vastaava erikoistoimittaja: Nina Pirttioja

Rahoittaja/toimeksiantaja: Tämän raportin kirjoittamista on rahoittanut Euroopan unionin Horizontti Eurooppa -tutkimus- ja innovaatio-ohjelman Pathways2Resilience -hanke (sopimusnumero 101093942), jonka kautta rahoitusta on kanavoitu Kymenlaakson ja Syken yhteishankkeelle Pact4Resilience.

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (Syke)  
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Pirkko Väänänen

Kannen kuva: © Cloudy Design - stock.adobe.com

Julkaisu on saatavana veloitusetta internetistä: [syke.fi/julkaisut](https://syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](https://helda.helsinki.fi/syke)  
Julkaisun etu- ja takakantta, nimiösivua sivua 1, sivua 3 sekä sivua 6 on päivitetty 1.7.2026. Alaotsikossa ollut sana ilmastonmuutoksen on korjattu muotoon ilmastonmuutokseen.

ISBN 978-952-11-5864-3 (PDF)  
ISSN 1796-1726 (verkoj.)

Julkaisuvuosi: 2026

## Tiivistelmä

# Kymenlaakson ilmatoriskit ja haavoittuvuudet – Selvitys ilmastonmuutokseen sopeutumisen lähtötilanteesta

Kymenlaakson keskeiset ilmatoriskit liittyvät lämpötilojen nousuun, sadannan ja tulvariskien lisääntymiseen, talvien leudontumiseen, helleaaltoihin ja kuivuuteen. Ilmastolliset ja ilmastosta riippumattomat riskit vahvistavat toisiaan: alueen väestön ikääntyminen lisää terveysriskejä, luonnonvaratalouden haavoittuvuus heijastuu aluetalouteen ja pirstoutuneet luontoalueet sekä heikentynyt vesien tila lisäävät ekosysteemien herkkyyttä häiriöille. Ilmastollisten ja ei-ilmastollisten haavoittuvuustekijöiden yhteisvaikutus lisää alueen, sen asukkaiden ja toimijoiden alttiutta ilmastonmuutoksen haitallisille vaikutuksille, mikä korostaa tarvetta järjestelmälliselle sopeutumisen kehittämiseksi.

Tässä selvityksessä kuvataan ilmatoriskiprofiilit kolmelle Kymenlaakson kannalta keskeiselle yhdyskuntajärjestelmälle: luonnolle ja ekosysteemipalveluille, terveydelle ja hyvinvoinnille sekä paikallisille talousjärjestelmille, jotka yhdessä muodostavat Kymenlaakson ilmastokestävyyden selkärangan. Riskiprofiilit sisältävät kuvaukset ilmastonmuutoksen vaikutuksista, haavoittuvuuksista ja ilmastosta riippumattomista ajureista sekä nykyisistä sopeutumistoimista. Kaikissa järjestelmissä ilmatoriskit näkyvät jo nyt, ja ilman täydentäviä sopeutumistoimia riskien ennakoitaan lisääntyvän.

Selvityksessä kuvatut Kymenlaakson ilmatoriskit on arvioitu soveltamalla paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistapaa ja tuottamalla tietoa ilmatoriskeistä yhdessä alueen toimijoiden ja tutkijoiden kesken. Selvityksen aineisto koostuu työpajoissa tunnistetuista riskeistä, haavoittuvuuksista, sopeutumiskyvystä ja tarpeista sekä näitä täydentävästä tutkimuskirjallisuudesta. Yhdistelmä tuotti kattavan ja paikalliset olosuhteiset huomioivan kuvan siitä, millaisiin ilmatoriskeihin maakunnassa on varauduttava ja millaisia voimavaroja alueella on käytettävissään.

Selvityksen perusteella Kymenlaakson on tarpeen siirtyä kohti strategista, sitouttavaa ja poikkisektoraalista sopeutumista, joka vahvistaa erityisesti kolmen keskeisen järjestelmän kestävyyttä ja turvaa niiden toimivuuden muuttuvissa oloissa. Vaikka maakunta on monin tavoin haavoittuva ilmastonmuutokselle, sillä on jo olemassa vahvoja rakenteita, kuten alueellinen sopeutumissuunnitelma, kaikkea maankäyttöä ohjaava maakuntakaava sekä kaupunkien yleiskaavat ja näihin liittyvä yhteistyö, toimivat sidosryhmäverkostot, ennallistamishankkeet ja valmiussuunnittelu, joiden pohjalta sopeutumista voidaan strategisesti kehittää.

**Asiasanat:** Kymenlaakso, ilmastonmuutos, sopeutuminen, ilmatoriski, haavoittuvuus, altistuminen, vaaratekijä, paikallisjohtoinen sopeutuminen, tiedon yhteistuotant

## Sammandrag

# Klimatrisker och sårbarheter i Kymmenedalen – Utredning om utgångsläget för anpassningen till klimatförändringen

De centrala klimatriskerna i Kymmenedalen är kopplade till stigande temperaturer, ökande nederbörd och översvämningar, mildare vintrar, värmeböljor och torka. Klimatrelaterade och icke-klimatrelaterade risker förstärker varandra: regionens åldrande befolkning ökar hälsoriskerna, sårbarheter inom naturresursbaserad ekonomi påverkar den regionala ekonomin, och fragmenterade naturområden samt försämrad vattenstatus ökar ekosystemens känslighet. Samverkan mellan klimatrelaterade och icke-klimatrelaterade sårbarhetsfaktorer ökar regionens, dess invånares och aktörers utsatthet för klimatförändringens effekter, vilket understryker behovet av ett systematiskt utvecklingsarbete för klimatanpassning.

I denna utredning beskrivs klimatriskprofiler för tre centrala samhällssystem i regionen: natur och ekosystemtjänster, hälsa och välfärd samt lokala ekonomiska system, vilka tillsammans utgör ryggraden i Kymmenedalens klimatesiliens. Riskprofilerna innehåller beskrivningar av klimatförändringens effekter, sårbarheter och icke-klimatrelaterade drivkrafter samt nuvarande anpassningsåtgärder. Inom samtliga system är klimatriskerna redan synliga, och utan anpassningsåtgärder förväntas deras effekter öka.

Kymmenedalens klimatrisker beskriven i denna utredning har bedömts genom att tillämpa ett lokalt ledd angreppssätt för klimatanpassning och genom att gemensamt producera kunskap om klimatriskerna i samarbete mellan regionala aktörer och forskare. Data bestod av workshopmaterial om risker, sårbarheter, anpassningsförmågor och behov och kompletterades med relevant forskningslitteratur. Kombinationen gav en heltäckande och lokalt förankrad bild av vilka klimatrisker landskapet behöver förbereda sig på och vilka resurser som står till förfogande i regionen.

Utredningen visar att Kymmenedalen behöver gå mot en strategisk, inkluderande och tvärsektoriell klimatanpassning som särskilt stärker de tre centrala systemen och tryggar deras funktion under föränderliga förhållanden. Trots att landskapet på många sätt är sårbart finns redan starka strukturer, såsom en regional anpassningsplan, landskapsplanen som styr all markanvändning i regionen, stadsplaner och tillhörande samarbetsformer, fungerande aktörsnätverk, restaureringsprojekt och beredningsplanering. Dessa utgör en solid grund för att strategiskt utveckla klimatanpassningen.

**Nyckelord:** Kymmenedalen, klimatförändring, klimatanpassning, klimatrisk, sårbarhet, utsatthet, riskfaktor, lokalt ledd klimatanpassning, gemensam kunskapsproduktion

## Abstract

# Climate Risks and Vulnerabilities in Kymenlaakso – An Assessment of the Baseline for Climate Change Adaptation

In the Kymenlaakso region, the key climate risks are related to rising temperatures, increasing precipitation and flooding, milder winters, heatwaves, and drought. Climatic and non-climatic risks reinforce each other: the ageing population of the region increases health risks, vulnerabilities in natural-resource-based industries affect the regional economy, and fragmented nature areas together with deteriorated water quality increase ecosystem sensitivity. The combined effects of climatic and non-climatic vulnerability factors increase exposure of the region, its inhabitants and stakeholders to the harmful impacts of climate change, highlighting the need for the systematic development of climate adaptation.

This assessment describes climate-risk profiles for three community systems central to Kymenlaakso—nature and ecosystem services, health and wellbeing, and local economic systems—which together form the backbone of the region’s climate resilience. The risk profiles include descriptions of the impacts of climate change, vulnerabilities and non-climatic drivers, as well as existing adaptation measures. Climate risks are already visible in all systems, and without adaptation measures their impacts are expected to intensify.

Climate risks presented in the assessment report have been evaluated by applying a locally led adaptation approach and by co-producing knowledge together with regional stakeholders and researchers. The data consisted of workshop material on risks, vulnerabilities, adaptive capacities and needs, complemented by relevant scientific literature. The combination produced a comprehensive and locally grounded picture of the climate risks the region must prepare for and the resources available to address them.

Based on the assessment, Kymenlaakso needs to transition toward strategic, inclusive and cross-sectoral climate adaptation that strengthens the resilience of the three key systems and ensures their functioning under changing conditions. Although the region is vulnerable to climate change in many respects, it already has strong structures in place—such as the regional adaptation plan, the regional land-use plan guiding all land use in the region, city master plans and their associated cooperation, active stakeholder networks, restoration projects and preparedness planning—that provide a solid foundation for developing adaptation strategically.

**Keywords:** Kymenlaakso, climate change, adaptation, climate risk, vulnerability, exposure, hazard, locally led adaptation, co-production of knowledge

# Kymenlaakson ilmatoriskit ja haavoittuvuudet

Selvitys ilmastonmuutoksen sopeutumisen lähtötilanteesta

Aino Rekola, Stefan Fagerström,  
Johan Munck af Rosenschöld, Anna Lipsanen,  
Stefan Fronzek

## Tämän raportin ydinviestit:

- Kymenlaakson keskeiset ilmatoriskit liittyvät lämpötilan nousuun, sadannan ja tulvariskien kasvuun, helteiden ja kuivuuden lisääntymiseen sekä talvien leudontumiseen. Riskit kasaantuvat kolmeen alueellisesti kriittiseen tärkeään järjestelmään: luontoon, terveyteen ja talouteen.
- Kymenlaaksossa ilmatoriskit ja alueen rakenteelliset haasteet, kuten ikääntyvä väestö, väestön korkea sairastavuus ja sosio-ekonomisen eriarvoisuuden kasvu, pirstoutuneet luontoalueet, aluetalouden tiivis kytkeytyminen luonnonvarojen käyttöön sekä vanheneva infrastruktuuri, vahvistavat toisiaan ja lisäävät alueen haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle.
- Sopeutumistoiminta Kymenlaaksossa on monipuolista, mutta toistaiseksi hajanaista, viranomaisvetoista ja painottuu hanketoimintaan. Samaan aikaan viranomaisvetoiset rakenteet, vahva hankeosaaminen ja laajat yhteistyöverkostot ovat luoneet hyvän pohjan sopeutumistyön kehittämiseksi.
- Kymenlaaksossa on tärkeää vahvistaa luonnon, ihmisten terveyden ja paikallistalouden ilmastokestävyyttä strategisella sopeutumis suunnittelulla ja -toiminnalla sekä alueen olemassa olevia vahvuuksia hyödyntämällä.
- Selvityksessä sovellettiin paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistapaa sekä tiedon yhteistuotannon menetelmiä. Selvityksen aineistona on käytetty alueen toimijoiden ja tutkijoiden yhdessä tuottamaa ilmatoriskitietoa sekä tutkimuskirjallisuutta.

## Esipuhe

Kymenlaakso on Suomessa edelläkävijä ilmastonmuutokseen sopeutumisessa, sillä ensimmäinen maakunnallinen sopeutumissuunnitelma, Ilmastokestävä Kymenlaakso, julkaistiin vuonna 2022. Tämä raportti, joka on tehty osana Pact4Resilience-hanketta, luo entistä syvällisemmän kuvan ilmastonmuutoksen riskeistä ja haavoittuvuuksista Kymenlaaksossa. Sen pohjalta on työstetty yhdessä laajan toimijajoukon kanssa sopeutumissuunnitelma, jossa luodaan polku kohti ilmastokestävää Kymenlaaksoa.

Ilmasto muuttuu Kymenlaaksossa vauhdilla, ja sen vaikutukset ulottuvat laajasti koko yhteiskuntaan. Tässä raportissa on tarkasteltu muutoksia etenkin ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin, luontoon, sekä paikalliseen talousjärjestelmään. Raportin tulokset antavat syytä huoleen, sillä Kymenlaaksossa on monia haavoittuvuuksia, joita ilmastonmuutos kärjistää entisestään. Iäkkäät ja kroonisesti sairaat kärsivät yleistyvistä helleaalloista ja yhä liukkaammista talvikeleistä. Kansainvälisistä vienti- ja tuontiketjuista riippuvaiset yritykset kokevat muualla maailmassa tapahtuvat ilmastonmuutoksen vaikutukset. Alkutuotantoa uhkaa äärevöityvä sää, kun yhä useammin toistuvat helle- ja kuivuusjaksot haittaavat viljelyä ja metsätaloutta. Myös luonnonvaraiset kasvit ja eläimet kohtaavat muuttuvan ympäristön haasteet, kun kesät kuumenevat ja talvet leudontuvat. Lajien elinpiirit siirtyvät kohti pohjoista, ja Suomeen asettuu kokonaan uusia lajeja.

Vaikka muutokset tuovat epävarmuutta ja asettavat meidät uuden eteen, ovat ne myös mahdollisuus herätä toimimaan. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen käytännön haaste on, että se ei vielä ole läpäisevänä näkökulmana kaikkien sektorien työssä. Tässä raportissa kuvatut riskit ja haavoittuvuudet tuovat esiin, kuinka sopeutuminen on tärkeää kansalaisten hyvinvoinnin ja maakunnan elinvoiman tukemisessa. Sopeutumistyössä ollaan monella tapaa uuden edessä, sillä se vaatii uudenlaista osaamista ja yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa voidaan saavuttaa paljon juuri alue- ja paikallistasolla. Siksi on erityisen arvokasta, että Pact4Resilience-hankkeessa olivat mukana Kouvolan, Kotkan ja Haminan kaupungit, Kymenlaakson hyvinvointialue, Kaakkois-Suomen elinvoimakeskus sekä Suomen ympäristökeskus. Ilmastokestävä Kymenlaakso tehdään yhdessä.

Frank Hering  
Suunnittelujohtaja  
Kymenlaakson liitto

# Sisällys

Tiivistelmä.....	3
Sammandrag.....	4
Abstract .....	5
Esipuhe .....	7
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Ilmastoriskien arvioinnissa käytetty viitekehys.....</b>	<b>12</b>
<b>3 Menetelmät ja aineisto.....</b>	<b>14</b>
<b>4 Ilmastonmuutoksen eteneminen Kymenlaakson alueella.....</b>	<b>16</b>
4.1 Ilmasto lämpenee ja sadanta lisääntyy .....	16
4.2 Tulvariskit kasvavat .....	17
4.3 Merenpinta nousee.....	17
4.4 Talviolosuhteet muuttuvat.....	18
4.5 Myrskyt voimistuvat.....	19
4.6 Helteet ja kuivuus lisääntyvät .....	20
4.7 Kasvukausi pitenee.....	20
<b>5 Ilmastonmuutoksen vaikutuksille altistavat ja haavoittuvuutta lisäävät tekijät Kymenlaaksossa .....</b>	<b>22</b>
5.1 Väestörakenteen muutos ja kaupungistuminen .....	22
5.2 Sosioekonominen eriarvoisuus .....	23
5.3 Luonnonvaratalouden merkittävyys .....	24
5.4 Teollisuuden ja logistiikkaketjujen riippuvuus globaaleista arvoketjuista .....	24
5.5 Vanhentuva liikenne- ja muu infrastruktuuri.....	25
5.6 Pirstoutuneet luontoalueet ja herkät luontotyypit ja ympäristö.....	26
5.7 Heikentynyt vesien tila ja hajautunut vesihuolto.....	26
<b>6 Kymenlaakson keskeisten yhdyskuntajärjestelmien ilmastoriskiprofiilit ja nykyiset sopeutumistoimet.....</b>	<b>28</b>
6.1 Ekosysteemit ja luontopohjaiset ratkaisut.....	28
6.1.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ekosysteemeihin ja luontopohjaisiin ratkaisuihin.....	28
6.1.2 Ekosysteemien ja luontopohjaisten ratkaisujen haavoittuvuudet ja näiden ilmastosta riippumattomat ajurit .....	34
6.1.3 Sopeutuminen ekosysteemeihin ja luontopohjaisiin ratkaisuihin liittyviin ilmastoriskeihin ja vaikutuksiin .....	35
6.2 Terveys ja ihmisten hyvinvointi.....	37
6.2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin.....	37
6.2.2 Terveysten ja hyvinvointiin liittyvät haavoittuvuudet ja näiden ilmastosta riippumattomat ajurit .....	42

6.2.3	Sopeutuminen terveyteen ja hyvinvointiin liittyviin ilmastoriskeihin ja vaikutuksiin .....	42
6.3	Paikalliset talousjärjestelmät .....	45
6.3.1	Ilmastonmuutoksen vaikutukset paikallisiin talousjärjestelmiin .....	45
6.3.2	Paikallisiin talousjärjestelmä haavoittuvuudet ja näiden riskien ilmastosta riippumattomat ajurit .....	49
6.3.3	Ilmastonmuutoksen paikallisiin talousjärjestelmiin liittyvien vaikutuksiin sopeutuminen ...	50
<b>7</b>	<b>Kymenlaakson keskeisten sopeutumiskykytekijöiden nykytilanne ja haasteet .....</b>	<b>52</b>
7.1	Sopeutumisen hallinnan rakenteet .....	52
7.1.1	Alueellinen ja paikallinen sopeutuminen .....	52
7.1.2	Toimijoiden välinen yhteistyö .....	53
7.1.3	Sidosryhmien ja kansalaisten osallistaminen .....	53
7.1.4	Haasteet .....	54
7.2	Rahoitus ja resurssit .....	54
7.2.1	Julkinen hankerahoitus .....	54
7.2.2	Rahoituksen pullonkaulat .....	56
7.3	Kokeilu, strateginen oppiminen ja reflektio .....	57
7.3.1	Nykytilanne ja keskeiset rakenteet .....	57
7.3.2	Tulevaisuuden tarpeet ja kehitysnäkymät .....	57
<b>8</b>	<b>Toimijaverkosto ja haavoittuvat ryhmät .....</b>	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>Johtopäätökset .....</b>	<b>62</b>
	Lähteet .....	65

# 1 Johdanto

Ilmastonmuutos etenee vääjäämättä, ja siksi sen vaikutusten ja seurausten ennaltaehkäisy, vähentäminen ja niihin varautuminen sekä sopeutumiskykyjen vahvistaminen on välttämätöntä riippumatta siitä, miten ilmastonmuutoksen hillintätoimet etenevät. Vaikka ilmastonmuutos on globaali ilmiö, ilmatoriskit ovat lähtökohtaisesti paikallisia. Vaikutukset ja häiriöt koetaan paikoissa, joissa ihmiset asuvat, elävät ja työskentelevät, sekä ekosysteemeissä, joissa lajit elävät vuorovaikutuksessa toistensa kanssa. Alueelliset ja paikalliset olosuhteet vaikuttavat ihmisten, yhteisöjen ja ekosysteemien haavoittuvuuteen sekä alttiuteen kärsiä ilmastonmuutoksen aiheuttamista häiriöistä. Näin ollen ilmatoriskit ja niiden aiheuttamat häiriöt vaihtelevat paikallisesti.

Ilmatoriskien paikallinen luonne edellyttää, että sopeutumistoimet vastaavat alueen ja sen yhteisöjen tarpeisiin, vähentävät näiden haavoittuvuutta ja ottavat huomioon alueen ja yhteisöjen omat valmiudet ja vahvuudet sopeutumisessa. Sopeutumista koskevassa tutkimuskirjallisuudessa on viime vuosina korostettu paikallista johtajuutta sopeutumissuunnittelussa sekä paikallisten toimijoiden oman sopeutumistoimijuuden vahvistamista (IIED 2021; Westoby ym. 2021; Rahman ym. 2023). Paikallisjohtoisen sopeutumisen yksi keskeinen edellytys on, että paikalliset toimijat luovat yhteisen ymmärryksen lähtötilanteesta eli olosuhteista, joihin sopeutumistoimia suunnitellaan, jotta paikallistoimijat voivat hahmottaa oman roolinsa sopeutumisessa ja ottaa siitä omistajuutta (IIED 2021). Tässä on tärkeää yhdistää alueen eri toimijoiden, kuten viranomaisten, sidosryhmien, elinkeinonharjoittajien ja asukkaiden näkemyksiä paikallisista riskeistä ja haavoittuvuuksista tutkimustietoon paikallisista olosuhteista, ekosysteemeistä ja järjestelmistä (Lemos ym. 2025; Olazabal ym. 2021). Paikallisjohtoisessa sopeutumisessa tietoa tuotetaan yhdessä paikallisten toimijoiden kanssa, mikä vahvistaa heidän sitoutumistaan, lisää sopeutumistoimien hyväksyttävyyttä ja auttaa tulkitsemaan tutkimustietoa suhteessa paikalliseen kontekstiin sekä tuottamaan aidosti käyttökelpoista tietoa (Rahman ym. 2023; Klenk ym. 2017).

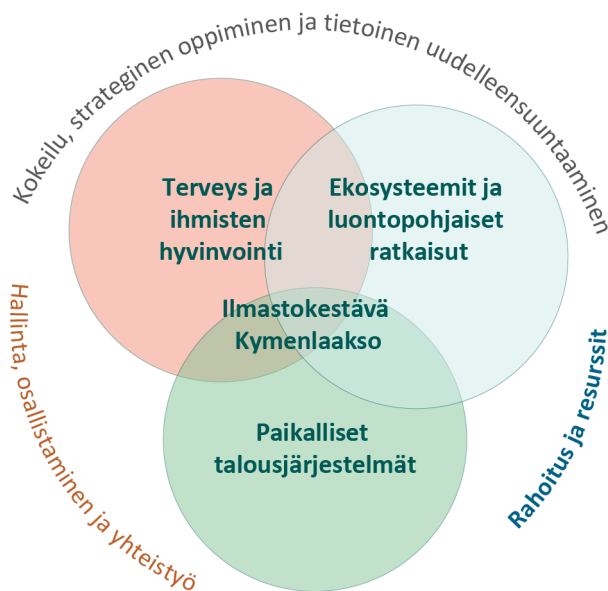
Tämän selvitystyön tavoitteena on selvittää Kymenlaakson alueen keskeiset ilmatoriskit soveltaen paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistapaa (Mitchell 2025). Kymenlaakson alueen paikalliset toimijat sekä tutkijat ovat yhdessä tuottaneet selvityksen tausta-aineistoa. Soveltamalla tiedon yhteistutannon menetelmiä olemme selvittäneet Kymenlaakson keskeiset ilmatoriskit ottaen huomioon erilaiset sosioekonomiset ja ekologiset taustatekijät, jotka heijastuvat yhtäältä alueen instituutioiden, toimijoiden ja asukkaiden haavoittuvuuteen, ja toisaalta sopeutumiskykytekijät, eli voimavaratekijöitä, joiden varaan alueella koetaan mielekkääksi rakentaa sopeutumistyötä. Tässä selvityksessä on tarkasteltu ilmatoriskien kaikkia keskeisiä osatekijöitä: vaaratekijöitä, haavoittuvuutta, altistumista ja sopeutumiskykyä (IPCC 2022) (ks. myös kuva 2). On kuitenkin hyvä huomioida, että riippuen järjestelmän sietokyvystä ja haavoittuvuustekijöistä, ilmaston muuttuvat olosuhteet voivat myös aiheuttaa hyötyjä (esim. pidentyvä kasvukausi) (Carter 2026) tai haitallisten ja hyödyllisten yhdistelmiä (mm. Ruane ym. 2022). Sopeutumista tarvitaan myös hyödylliseksi koetuille muutoksille.

**Paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistapaa ei ole aiemmin sovellettu Suomessa alueellisessa ilmatoriskien arvioinnissa, ja siksi työ toimii mallina vastaaville prosesseille muualla maassa.**

Tutkijoiden rooli selvityksessä on ollut sekä koota tutkimustietoon perustuvaa aineistoa erilaisista kirjallisista lähteistä että fasilitoida sopeutumisen lähtötilanteen kartoittamisen prosessia. Prosessin kuluessa alueen toimijat ovat osallistuneet ilmatoriskien arviointiin tuottamalla tietoa jo havaituista

ilmastovaikutuksista ja olemassa olevista sopeutumistoimista, priorisoimalla keskeisimpiä ilmatoriskejä sekä kuvaamalla haavoittuvuuksia, sopeutumiskykyjä ja tarpeita sopeutumistoimille. Tutkijoiden tehtävänä on ollut myös peilata ja tulkita näitä suhteessa olemassa olevaan tutkimustietoon. Selvityksessä esitetyt havainnot ja aineistot taustoittavat Kymenlaakson sopeutumisstrategian, -suunnitelman ja -investointisuunnitelman valmistelua. Selvitys on myös Pact4Resilience (P4R) -hankkeen ensimmäinen tuotos.

Seuraavaksi kuvaamme Kymenlaakson keskeisiä ilmatoriskejä ilmastollisten vaaratekijöiden, kuten ilmaston lämpenemisen, talviolosuhteiden muutoksen ja tulvien näkökulmista, sekä tekijöitä, jotka lisäävät Kymenlaakson, sen asukkaiden, elinkeinonharjoittajien ja ekosysteemien haavoittuvuutta. Lisäksi esitämme rinnakkain Kymenlaakson kolmen keskeisen yhdyskuntajärjestelmän—ekosysteemien ja luontopohjaisten ratkaisujen, terveyden ja hyvinvoinnin sekä paikallisten talousjärjestelmien—ilmastoriskiprofiilit sekä yhdyskuntajärjestelmäkohtaiset nykyiset sopeutumistoimet (kuva 1). Lisäksi kuvaamme keskeisiä sopeutumiskykytekijöitä, joilla riskejä ja haavoittuvuuksia voidaan vähentää. P4R-hankkeen valmisteluvaiheessa on tunnistettu, että Kymenlaakson sopeutumiskyvyt liittyvät kolmeen teemaan: 1) hallinta, osallistaminen ja yhteistyö; 2) kokeilu, strateginen oppiminen ja tietoinen uudelleensuuntaaminen sekä 3) rahoitus ja resurssit. Hallinta, osallistaminen ja yhteistyö viittaavat hallintajärjestelmän monitasoisuuteen, sektorirajat ylittävään yhteistyöhön sekä erilaisten osallisten ottamisen mukaan kehittämiseen ja näiden näkökulmien kuulemiseen. Kokeilu, strateginen oppiminen ja tietoinen uudelleensuuntaaminen on sopeutumiskykykokonaisuus, joka kuvaa jatkumoa kokeiluista ja innovaatioista, näiden vaikutusten seurantaan ja niistä oppimiseen sekä tavoitteiden päivittämiseen. Sopeutumiskykykokonaisuus edellyttää seurannan välineitä sekä oppimisen ja uudelleensuuntaamisen kulttuuria. Rahoitus ja resurssit viittaa tässä yhteydessä julkiseen taloussuunnitteluun sekä hankerahoitukseen, jota alueella on käytettävissä eri rahoituslähteistä.



Kuva 1. Kymenlaakson keskeiset yhdyskuntajärjestelmät sekä sopeutumiskykytekijät

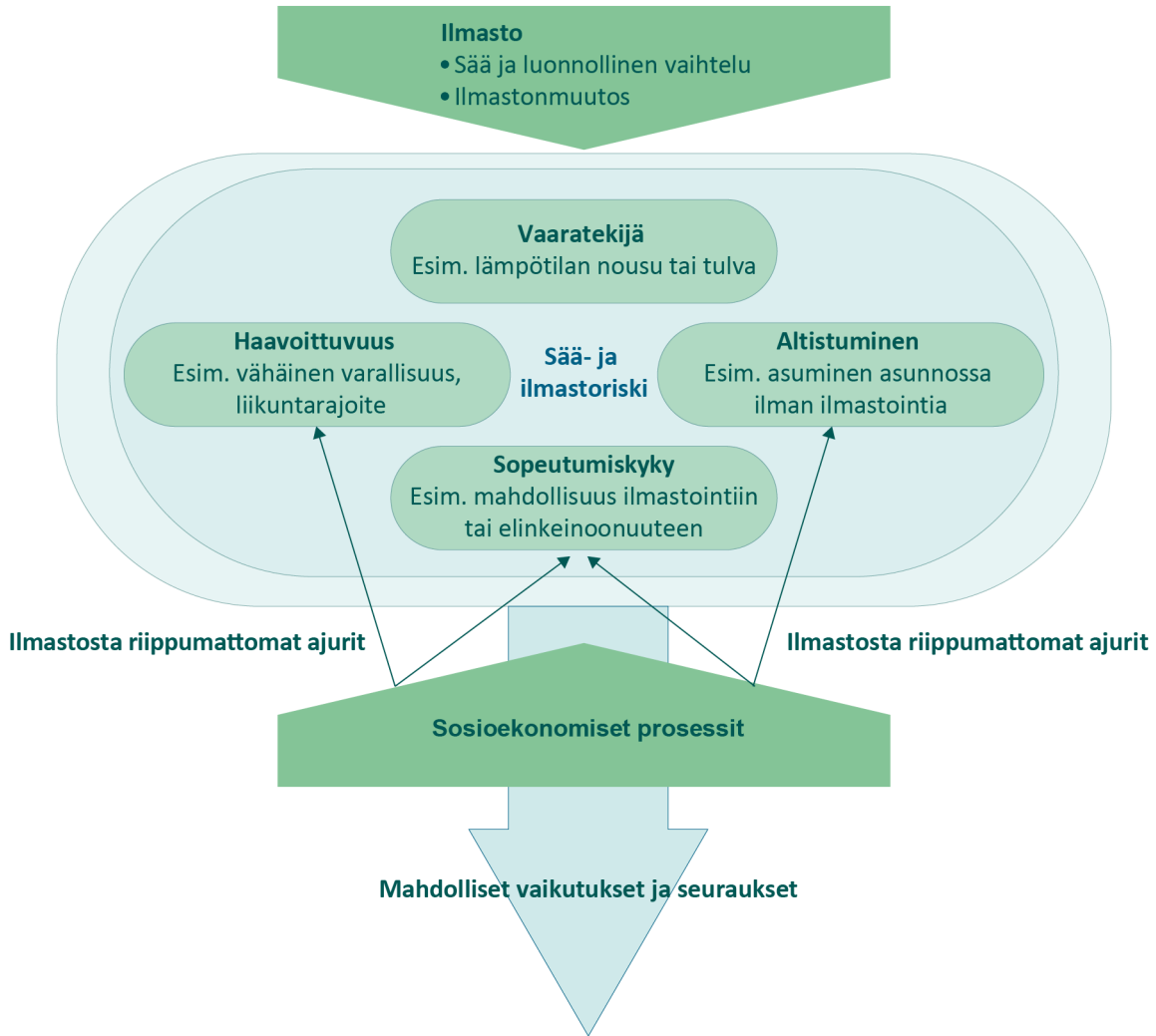
## 2 Ilmastoriskien arvioinnissa käytetty viitekehys

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen keskiössä ovat sää- ja ilmastoriskien tunnistaminen ja niiden vaikutuksiin varautuminen. Ilmastolain mukaisesti ilmastonmuutokseen sopeutumista koskevat tavoitteet ja toimet on asetettava tieteellisen tiedon perusteella siten, että otetaan huomioon ilmastonmuutoksen eteneminen, sen todennäköiset myönteiset ja kielteiset vaikutukset, siihen liittyvät vaarat ja riskit sekä mahdollisuudet onnettomuuksien estämiseen ja niiden haitallisten vaikutusten rajoittamiseen (Valtioneuvosto 2023, s. 18). Kansainvälisen ilmastopaneeli IPCC:n mukaan sää- ja ilmastoriski tarkoittaa potentiaalista haittaa ihmisille, yhteiskunnille tai ekosysteemeille (IPCC 2022). IPCC:n mukaan sää- ja ilmastoriski muodostuu neljästä eri tekijästä (kuva 2):

- **vaaratekijä** eli luonnollinen tai ihmisen aiheuttama fyysikaalinen tapahtuma kuten lämpötilan nousu, joka voi aiheuttaa vahinkoa ihmisille tai ekosysteemeille
- **altistuminen** eli ihmistoiminnan, ihmisille tärkeiden resurssien tai ekosysteemien läsnäolo sellaisessa paikassa tai ympäristössä, johon voi kohdistua ilmastonmuutoksen haitallisia vaikutuksia
- **haavoittuvuus** eli alttius tai taipumus kärsiä ilmastonmuutoksen haitallisista vaikutuksista tai kyvyttömyys sopeutua
- **sopeutumiskyky** eli järjestelmien, ihmisten ja muiden elävien organismien kyky sopeutua mahdolliseen vahinkoon, hyötyä muutoksesta tai reagoida vaaratekijöihin ja seurauksiin sekä kyky tehdä lyhyen aikavälin varautumis- ja pitkän aikavälin sopeutumistoimia. Sopeutumiskykyyn vaikuttaa myös se, että ilmastonmuutoksen sopeutumis- ja hillitsemistoimet eivät tuota toivottua tulosta tai aiheuttavat haitallisia seurauksia (Simpson ym. 2021; Alegría ym. 2024).

Näiden lisäksi riskin muodostumiseen vaikuttavat säässä tapahtuvat vaihtelut ja ilmastonmuutoksen eteneminen sekä sosioekonomiset prosessit, kuten erilaiset yhteiskunnalliset kehityskulut, hallinnon mekanismit sekä sopeutumisen ja hillinnän toimet (IPCC 2014; IPCC 2022).

Tietoisuus fyysikaalisista ja sosioekonomisista olosuhteista on tärkeää varauduttaessa ilmastonmuutoksen riskeihin. Vaaratekijöiden, altistumisen ja haavoittuvuuden lisäksi riskien muodostumisessa on huomioitava sopeutumiskyky, joka tarkoittaa riskien lieventämiseksi suunniteltujen sopeutumis- ja hillitsemistoimien tarkoituksellisia tai tahattomia seurauksia (Simpson ym., 2021). Näiden eri sää- ja ilmastoriskitekijöiden yhteisvaikutuksesta seuraa ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia ihmisille, yhteiskunnalle ja luonnolle, kuten taloudellisia menetyksiä, erilaisia sairauksia tai luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä. Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit ja seuraukset voivat muuttua sekä ilmastonmuutoksen että yhteiskunnallisen kehityksen myötä sillä yhteiskunnan, talouden ja ekosysteemien kehitys ja muutos vaikuttavat myös altistumis- ja haavoittuvuustekijöihin sekä sopeutumiskykyyn ajan myötä.



Kuva 2. Sää- ja ilmatoriskin muodostumiseen vaikuttavat osatekijät (Mukaiillen Valtioneuvosto 2023; Simpson ym. 2021; IPCC 2022; Alegría ym. 2024)

Tässä raportissa käsittelemme tunnistettuja ilmastonmuutoksen riskejä ja vaikutuksia Kymenlaakson alueella. Raportissa kuvaamme riskin muodostumiseen vaikuttavat osatekijät luvuissa seuraavasti:

- Luvussa 4 avataan sitä, miten ilmastonmuutos etenee Kymenlaaksossa
- Luku 5 käsittelee ilmastonmuutoksen vaikutuksille altistavia ja haavoittuvuutta lisääviä tekijöitä;
- Luku 6 avaa keskeiset alueen yhdyskuntajärjestelmien ilmatoriskiprofiilit ja esittelee järjestelmien sopeutumiskykyä;
- Luvussa 7 keskitytään keskeisten sopeutumiskykytekijöiden nykytilanteeseen ja haasteisiin;
- Luku 8 avaa Kymenlaakson sopeutumistyön kannalta tärkeiksi tunnistettua toimijaverkosta sekä tunnistaa alueen haavoittuvat ryhmät.

### 3 Menetelmät ja aineisto

Olemme soveltaneet selvityksessä paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistapaa (IIED 2021). Lähestymistavassa keskeistä on, että sopeutumista koskevat ratkaisut tehdään sellaisten riskiarvioiden pohjalta, joiden laatimisessa paikalliset toimijat ovat itse olleet mukana, johon he ovat itse tuottaneet tietoa, ja jotka vastaavat heidän näkemyksiään haavoittuvuudesta ja sopeutumiskyvystä.

Olemme koonneet selvityksen aineiston kuuden työpajakeskustelun, yhden validointikeskustelun sekä tutkimuskirjallisuuden ja aiempien selvitysten perusteella (taulukko 1). Työpajakeskusteluissa alueen toimijat tunnistivat keskeisiä riskejä, haavoittuvuuksia ja sopeutumistekijöitä sekä keinoja, joilla sopeutumista alueella ohjataan. Kirjallisuuskatsaus kohdistettiin työpajoissa keskeisiksi tunnistettuihin teemoihin ja ilmastonmuutoksen sopeutumiseen liittyvään taustatietoon. Lähtötilanneraportin valmistelussa hyödynnettiin myös säännöllisesti teemaryhmiltä ja P4R-hankkeen ohjausryhmältä saatua palautetta ja syötteitä ilmatoriskien ja haavoittuvuuksien alueellisen merkityksen varmistamiseksi. Näin toimittiin erityisesti tapauksissa, joissa käytettävissä oleva kirjallinen aineisto aiheesta koskee ilmatoriskejä, haavoittuvuuksia tai sopeutumistekijöitä kansallisella tasolla tai jollain muulla alueella kuin Kymenlaaksossa. Esimerkiksi raportissa esiteltyjen Kymenlaakson kannalta keskeisten ilmatoriskien ja haavoittuvuuksien priorisointi tehtiin iteratiivisesti kirjallisuuskatsauksen sekä teemaryhmien, ohjausryhmän ja Syken asiantuntijoiden arvion perusteella. Aiemman kirjallisuuden soveltaminen iteratiivisesti yhdessä alueen asiantuntijoiden kanssa parantaa lähtötilannearvion luotettavuutta.

P4R-hankkeen järjestämässä lähipäivätillaisuudessa hankkeen partneriorganisaatioiden asiantuntijoista muodostettiin teemaryhmät kunkin kolmen ennalta valitun yhdyskuntajärjestelmän mukaan. Lähipäivätillaisuudessa teemaryhmät tunnistivat ja keskustelivat yhdessä yhdyskuntajärjestelmien keskeisistä ilmatoriskeistä ja sopeutumistoimista sekä toimijoista, jotka tekevät sopeutumistyötä alueella. Lähipäivätillaisuuden keskusteluaineiston pohjalta laadittiin listaus Kymenlaakson alueen keskeisistä ilmatoriskeistä sekä sopeutumistoimenpiteistä ja -keinoista. Teemaryhmän jäsenillä oli mahdollisuus kommentoida ja täydentää listaa tilaisuuden jälkeen.

Lähipäivätillaisuuden jälkeen järjestettiin kaksi työpajaa maaseutuyhteisöissä Etelä- ja Pohjois-Kymenlaaksossa. Näissä työpajoissa keskityttiin erityisesti maaseutuyhteisöjen haavoittuvuuksiin ja sopeutumiskykytekijöihin. Lisäksi Tyrsky Konsultointi järjesti kaupunkiyhteisöille kaksi erillistä työpajaa haavoittuvuuksista ja ilmatoriskeistä Kouvolassa ja Kotkassa. Myös näiden työpajojen aineistoa on käytetty selvitysten lukujen 5, 6, 7 ja 8 laadinnassa.

Lähipäivätillaisuuden jälkeen Syken asiantuntijat perehtyivät kirjallisuuteen teemaryhmien tunnistamista keskeisistä ilmatoriskeistä, haavoittuvuuksista ja sopeutumistekijöistä. Kirjallisuuskatsauksessa hyödynnettiin jo julkaistuja raportteja ja artikkeleita, joissa on kuvattu Suomen tai Kymenlaakson ilmatoriskejä, haavoittuvuuksia ja sopeutumistekijöitä. Keskeinen tausta-aineisto on Kymenlaakson ensimmäinen sopeutumissuunnitelma Ilmastokestävä Kymenlaakso (Kymenlaakson liitto 2022).

**Taulukko 1. Lähtötilanneraportin laatimisen vaiheet, menetelmät, aineisto, osallistuja ja ajankohdat**

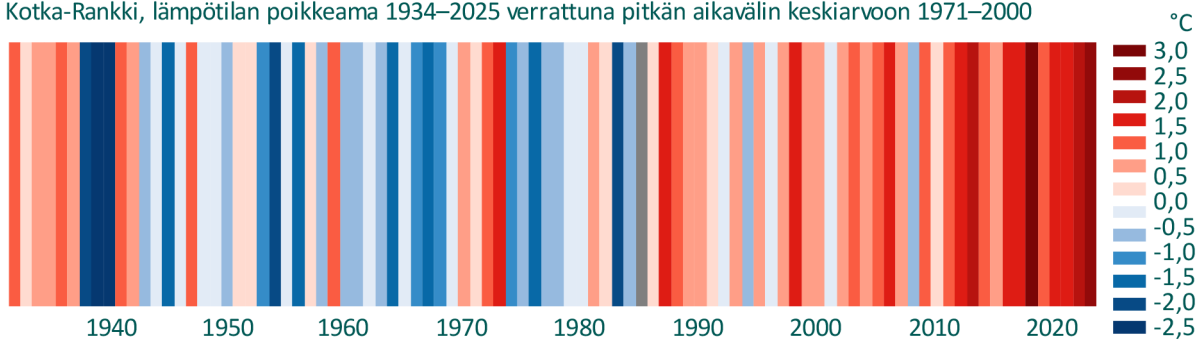
Vaihe	Kuvaus	Menetelmä	Käytetty aineisto	Osallistajat	Ajankohta ja paikka	Mihin osioon aineistoa on käytetty?
<b>Alkukartoitus, raportin täydennys</b>	Alueen keskeisten ilmastonmuutoksen vaikutusten ja riskien hahmottaminen	Kirjallisuuskatsaus	Kansalliset ja alueelliset raportit ja selvitykset, tieteelliset julkaisut	Syken asiantuntijat	Lokakuu 2024- maaliskuu 2025	Luvut 4, 5 ja 6
<b>Työpaja 1</b>	Teemaryhmiin jakautuminen yhdyskuntajärjestelmien perusteella; keskustelu ilmastonmuutoksen vaikutuksista alueella; alueen sopeutumistoimien kartoitus; sopeutumisen ohjaus; alueen keskeisten toimijoiden tunnistaminen	Läsnätyöpaja	Kirjallisuuskatsauksen perusteella havaitut ilmastonmuutoksen vaikutukset, olemassa olevat sopeutumistoimet ja toimijat	Alueen kaupunkien, ELY-keskuksen, maakunnan liiton, hyvinvointialueen ja kunta-yhtiöiden edustajat sekä Syken asiantuntijat	12.11.2024, Kouvola	Luvut 6 ja 8
<b>Työpaja 2</b>	Keskustelu ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja haavoittuvuuksista sekä tulevaisuuden tarpeista maaseutuympäristössä Etelä-Kymenlaaksossa	Kävelytyöpaja	Kirjallisuuskatsaus, 1. työpajan aineisto	Alueen asukkaat ja kyläyhteisöt, Syken asiantuntijat, Kymenlaakson liitto	21.1.2025, Reitkalli	Luvut 5, 6, 7 ja 8
<b>Validointi</b>	Keskustelu raportin painopisteistä ja mahdollisista puutteista sekä tarpeellisista lähteistä; keskeisimpien vaikutusten priorisointi	Hankkeen ohjausryhmän keskustelu	Kirjallisuuskatsaus, työpajojen aineisto	Hankkeen ohjausryhmä ja Syken asiantuntijat	4.2.2025, verkko-kokous	Luku 6
<b>Työpaja 3</b>	Keskustelu ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja haavoittuvuuksista sekä tulevaisuuden tarpeista maaseutuympäristössä Pohjois-Kymenlaaksossa	Kävelytyöpaja	Kirjallisuuskatsaus, 1.työpajan aineisto		5.2.2025 Elimäki	Luvut 5, 6, 7 ja 8
<b>Työpaja 4</b>	Täydennyskeskustelu alueen sopeutumisen nykytilasta, tarpeista ja kehitysnäkymistä	Verkkotyöpaja	Kirjallisuuskatsaus, työpajojen aineisto	Alueen keskeiset viranomaistoimijat ja sidosryhmät, Syken asiantuntijat	11.2.2025, verkkokokous	Luku 7 ja 8
<b>Työpajat 5 ja 6</b>	Keskustelu asukkaiden näkemyksistä ja ideoista erityisesti ilmatoriskien hyvinvointivaikutusten näkökulmasta	Läsnätyöpaja	MIP4Adapt-projektin aineisto	Tyrsky-Konsultointi Oy:n asiantuntijat, Kymenlaakson liitto, alueen asukkaat	11.3.2025, Kouvola; 12.3.2025, Kotka	Luvut 5, 6, 7 ja 8
<b>Validointi</b>	Kommentointimahdollisuus teemaryhmille sekä keskustelu ohjausryhmässä	Kirjallinen kommentointikierros sekä hankkeen ohjausryhmän kokous	Luonnos lähtötilanneraportiksi	Alueen kaupunkien, ELY-keskuksen, maakunnan liiton, hyvinvointialueen ja kuntayhtiöiden edustajat, hankkeen ohjausryhmä sekä Syken asiantuntijat	4.4.2024, verkkokokous	Koko raportti

## 4 Ilmastonmuutoksen eteneminen Kymenlaakson alueella

### 4.1 Ilmasto lämpenee ja sadanta lisääntyy

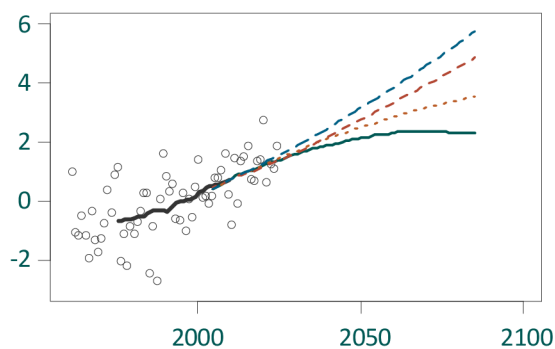
Vuodesta 2008 lähtien Kymenlaaksossa on koettu yhdeksän kymmenestä lämpimimmistä vuodesta, jotka on kirjattu vuodesta 1934 lähtien Rankin saaren sääasemalla (kuva 3). Kymenlaakson ilmaston arvioidaan lämpenevän 1,8–2,9 astetta vuosisadan puoleenväliin mennessä verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon (kuva 4, vasen), mikä vastaa suurin piirtein arviota muiden Etelä-Suomen maakuntien lämpenemisestä. Arvio riippuu tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen määrästä. Kymenlaakson ilmasto on jo lämmennyt: jakso 1991–2020 oli noin 0,6°C lämpimämpi kuin 1981–2010 (Gregow ym. 2021). Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–7 % (kuva 4, oikea). Lämpenemisen ja sademäärän odotetaan lisääntyvän enemmän talvella kuin kesällä (Gregow ym. 2021, 92).

Kotka-Rankki, lämpötilan poikkeama 1934–2025 verrattuna pitkän aikavälin keskiarvoon 1971–2000

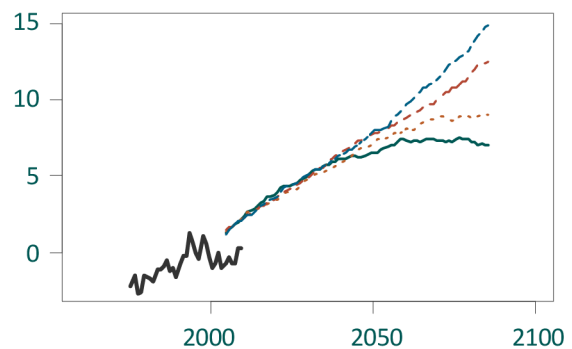


Kuva 3. Kymenlaakson ilmatoraidat osoittavat lämpenemisen etenemisen ilman lämpötilojen poikkeamana suhteessa ajanjaksoon 1971–2000 alueen pisimmän aikasarjan sääasemalla, Kotka-Rankki. Arvo 0 °C tarkoittaa, ettei pitkän aikavälin keskiarvosta ole poikkeamaa. Ilmatoraidat-konsepti on kehitetty Readingin yliopistossa Isossa-Britanniassa tehokkaaksi ilmastonmuutoksen datan visualisointitavaksi.

Lämpötilan muutos (°C)



Sademäärän muutos (%)



— SSP1-2.6 - - - SSP3-7.0 - · - · SSP2-4.5 - - - SSP5-8.5 — havainnot

Kuva 4. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti. Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Tietolähde: Suomen alueelliset ilmastonmuutosskenaariot, Ilmasto-opas.fi<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/suomen-alueelliset-ilmastonmuutosskenaariot/>

## 4.2 Tulvariskit kasvavat

Kymenlaakson maakunnassa on kaksi merkittävää tulvariskialuetta: vesistötulville altis Kymijoen alaosa Myllykoskelta lähtien ja merivesitulville altis Haminan ja Kotkan rannikkoalue. Merivesitulvan ja hydetulvan osalta todennäköisyys on jo nyt korkea (Alueellinen riskiarvio 2023). Kymenlaaksossa kaikkien tulvatyyppien riskin arvioidaan kasvavan nykyisestä vuoteen 2050 mennessä, mikä poikkeaa muista maakunnista (taulukko 2). Hulevesitulvariski kasvaa kaikkialla, mutta poikkeuksellista muuhun maahan verrattuna on se, että sekä vesistötulvien että merivesitulvien arvioidaan kasvavan yhtäaikaisesti. Lisäksi tulvien ajankohtien arvioidaan muuttuvan. Kymijoella virtaamat ovat tulevaisuudessa todennäköisesti suurimpia talvisin. (Virtanen 2023, 48; Gregow ym. 2021, 93; Pilli-Sihvola ym. 2023.)

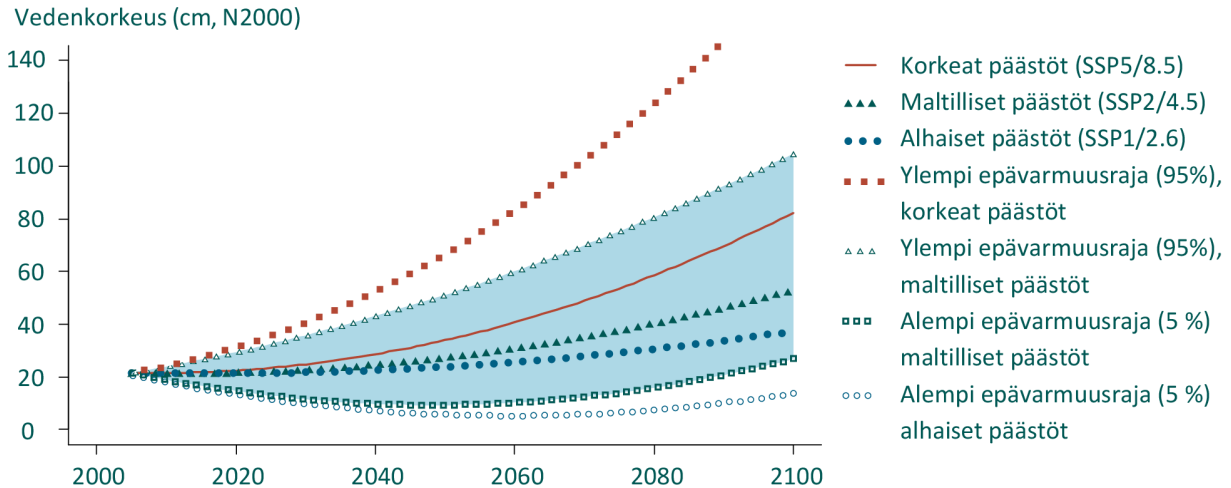
**Taulukko 2. Arvio tulvariskien kehityksestä Kymenlaaksossa vuoteen 2050 mennessä (Gregow ym., 2021, 93)**

Tulvatyyppi	Tulvariski nykyisin	Tulvariski 2050
Vesistötulvat	Merkittävä	Kasvaa
Hulevesitulvat	Kohtalainen	Kasvaa
Merivesitulvat	Merkittävä	Kasvaa

## 4.3 Merenpinta nousee

Merenpinnan arvioidaan nousevan Itäisellä Suomenlahdella ilmastonmuutoksen myötä, kun maan kohoaminen ei enää estä merenpinnan nousua (kuva 5). Tämä vaikuttaa oleellisesti Kymenlaaksoon alueeseen, josta kolmasosa on merialuetta. Haminassa merenpinnan arvioidaan nousevan keskiskenaariossa 31 cm (5–83 cm, 5 % – 95 % epävarmuusväli) ja korkeimmassa skenaariossa jopa 60 cm (26–152 cm) vuosisadan loppuun mennessä vuoden 1995–2014 tasoon verrattuna (Pellikka ym. 2023). Näin ollen maakunnan rannikkoseudut ovat erityisen haavoittuvaisia merenpinnan nousun kasvattamalle meritulvariskille. Suurimmat vedenkorkeudet Suomenlahden pohjukassa ajoittuvat tyypillisesti vuoden vaihteen tienoille, vaikka korkeat vedenkorkeudet ovat mahdollisia muinakin vuodenaikoina (Pilli-Sihvola ym. 2023, 47).

Vesistötulvatilanteet voivat pitkittyä, mikäli virtaamat kasvavat eikä padotusta onnistuta purkamaan. Meritulvatilanteessa omaisuusvahingot voivat kasvaa erittäin merkittäviksi, vaikka pahimman tulvahuipun kesto vaihtelee joistain tunneista alle vuorokauteen. Hulevesitulvien kesto ja vahingot riippuvat alueesta, johon rankkasade osuu. Kesto voi vaihdella alle tunnista useisiin vuorokausiin (Alueellinen riskiarvio 2023).



Kuva 5. Arvio merenpinnan noususta Haminassa vuoteen 2100 mennessä eri skenaarioille (Tietojen lähde: Pellikka ym. 2023). Vaaleansininen varjostus kuvaa maltillisen päästöskenaarion epävarmuusalueutta. Korkeiden päästöjen skenaarion ylempi epävarmuusraja (95%; punainen katkoviiva) ja alhaisten päästöjen alempi epävarmuusraja (5%; vihreä pisteviiva) auttavat hahmottamaan kaikki skenaariot kattavan epävarmuusalueen.

## 4.4 Talviolosuhteet muuttuvat

Kymenlaakson aluetta jakaa itä-länsisuunnassa Salpausselät, minkä vuoksi ilmasto vaihtelee Kymenlaakson sisällä. Pohjois-Kymenlaaksossa ilmasto on mannermaista, kesät ovat helteisiä, sademäärät ja lumensyvyys rannikkoa suurempia, terminen syksy saapuu syyskuussa ja talvi marraskuussa. Rannikon ilmasto on merellistä, kesä on pohjoista viileämpää, terminen syksy saapuu vasta lokakuussa ja talvi joulukuussa, lumipeite voi tulla myöhään ja säilyä vain vähän aikaa.

Kymenlaakson alueen talviolosuhteiden arvioidaan muuttuvan merkittävästi 2050-luvulle mennessä (taulukko 3). Arvioiden mukaan termisen talven pituus lyhenee ja pakkaspäivien määrä, lumen syvyys ja roudan määrä vähenevät, kuten myös muualla Suomessa. Lumipeiteajan arvioidaan lyhenevän koko maassa, ja samalla lumen vesiarvo ja paksuus vähenevät. Leutojen ja sateisten talvien myötä ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin lisääntyy, kun kasvipeite ei sido ravinteita eikä maa ole roudassa. Tämä tekee maaperästä usein myös märkää ja heikosti kantavaa, mikä vaikuttaa esimerkiksi metsätalouteen, kun puunkorjuu vaikeutuu pehmeän maaperän takia (Virtanen 2023, 50).

Leudot talvet ja sulamisvedet aiheuttavat myös haasteita tieverkoston kunnossapidolle ja liikennöitävyydelle kelirikkojen ja alempien teiden tulvimisen myötä. Liukkaiden olosuhteiden odotetaan lisääntyvän lämpötilan yhä useammin vaihdellessa nollan asteen molemmin puolin. Lisäksi tykkylumen ja alijäähtyneen sateen todennäköisyys kasvaa.

Myös Itämeren jääpeiteaika lyhenee ja keskimääräinen jäänpaksuus ohenee. Edestakaisin sahaavat lämpötilat voivat kuitenkin tehdä jäätilanteesta hyvin hankalan myös tulevana talvina ja vaikeuttaa merenkulkua (Pilli-Sihvola ym. 2025, 27). Samalla kun jään muodostuminen viivästyy, kosteutta siirtyy vesistöistä ilmaan ja sumujen todennäköisyys kasvaa vesistöjen läheisyydessä (Pilli-Sihvola ym. 2025, 45). Tämä voi lisätä onnettomuusriskiä meri- ja maaliikenteessä.

Lisääntyvä pilvisuus pimittää jonkin verran talvia, mitä korostaa lumettomien päivien yleistyminen Etelä-Suomessa (Pilli-Sihvola ym. 2025, 39).

### Taulukko 3. Talviolosuhteiden muutokset Kymenlaakson alueella 2050-luvulle mentäessä.

++ Lisääntyy huomattavasti, + Lisääntyy/kasvaa, / Ei juurikaan muutosta, - Vähenee, -- Vähenee huomattavasti, () Muutos epävarma, \* Ei osata sanoa tai merkityksetön. Lähde: Gregow ym. 2021.

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syky	Vuosi	1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40–50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat 10–20 vrk:lla.
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991–2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981–2010.
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 2–3 cm/ vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 2 vrk/vuosikymmen.
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 pv/vuosikymmen.

## 4.5 Myrskyt voimistuvat

Rankkasateiden voimakkuuden arvioidaan kasvavan Kymenlaaksossa vuoteen 2050-luvulle mentäessä, mutta keskimääräisten tuulten voimakkuuden tai yleisyyden ei arvioida kasvavan (taulukko 4). Sen sijaan myrskytuulten ennakoitaan voimistuvan Kymenlaaksossa, etenkin merialueilla. Tämä vaikuttaa aallokkoon, mutta vaikutuksia on vaikea arvioida tuulisuuden muutoksiin liittyvien epävarmuuksien myötä. Lämpimämpien talvien myötä merialueiden odotetaan pysyvän jäätöminä pidempään, jolloin aalto-olosuhteiden odotetaan voimistuvan etenkin talvikuukausina ja alkukevästä. Tämä vaikuttaa paitsi meritulvariskien kasvuun, myös rannikon eroosioon. Sisämaassa myrskytuhot saattavat voimistua rankkasateiden lisääntymisen sekä leutojen talvien myötä, kun routa ei tue puiden juuria. (Ilmasto-kestävä Kymenlaakso 2022; Gregow ym. 2021, 126–127). Haja-asutusalueilla myrskyt voivat aiheuttaa sähkökatkoja, ja olla vaarallisia erityisesti haavoittuvassa asemassa oleville, mikäli asunnot pääsevät kylmenemään (Alueellinen riskiarvio 2023).

### Taulukko 4. Rankkasateiden ja tuulen nopeuden muutokset Kymenlaakson alueella 2050-

luvulle mentäessä. Lähde: Gregow ym. 2021. ++ Lisääntyy huomattavasti, + Lisääntyy/kasvaa, / Ei juurikaan muutosta, - Vähenee, -- Vähenee huomattavasti, () Muutos epävarma, \* Ei osata sanoa tai merkityksetön. Lähde: Gregow ym. 2021.

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syky	Vuosi	1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Jaksolla 1991–2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981–2010.

## 4.6 Helteet ja kuivuus lisääntyvät

Helteet lisääntyvät ja voimistuvat sen lisäksi että helleaallot pitenevät jo ennestään helteisessä Kymenlaaksossa (taulukko 5). Suomen tähän asti suurin vuotuinen hellepäivien lukumäärä (48 päivää vuonna 2010) että pisin yhtäjaksoinen hellejakso (31 päivää vuonna 2021) on mitattu Kouvolassa (Pilli-Sihvola ym. 2025, 31). Lämpötilojen nousu aiheuttaa kesäisin pidempiä hellejaksoja, mistä seuraa väestöön kohdistuvia terveysvaikutuksia. Tämä lisää myös rakennusten jäähdytystarpeita. Myös metsäpalojen riski kasvaa erityisesti, jos kuivina ja kuumina hellejaksoina sää on tuulinen.

Lisäksi kuumuus ja kuivuus aiheuttavat haittaa maataloudessa sekä tuotantoeläimille että viljelylle. Pitkäaikaiset helteet lisäävät kuivuutta paikallisesti, ja lisäksi kuivien kausien todennäköisyys lisääntyy (Pilli-Sihvola ym. 2025, 38). Maatalouden kannattavuus heikentyy ja riskit kasvavat esimerkiksi satovaihtelujen, ennakoitavuuden heikentymisen ja lisäkastelutarpeen kasvun myötä. Korkeammat lämpötilat voivat myös lisätä haitallisten vieraslajien ja puuston tuholaisten määrää. Kuivuus myös heikentää puuston kasvua kuusivaltaisissa metsissä ja lisää maastopaloriskiä (Ilmastokestävä Kymenlaakso 2022; Virtanen 2023, 19–21; Gregow ym. 2021, 19–20).

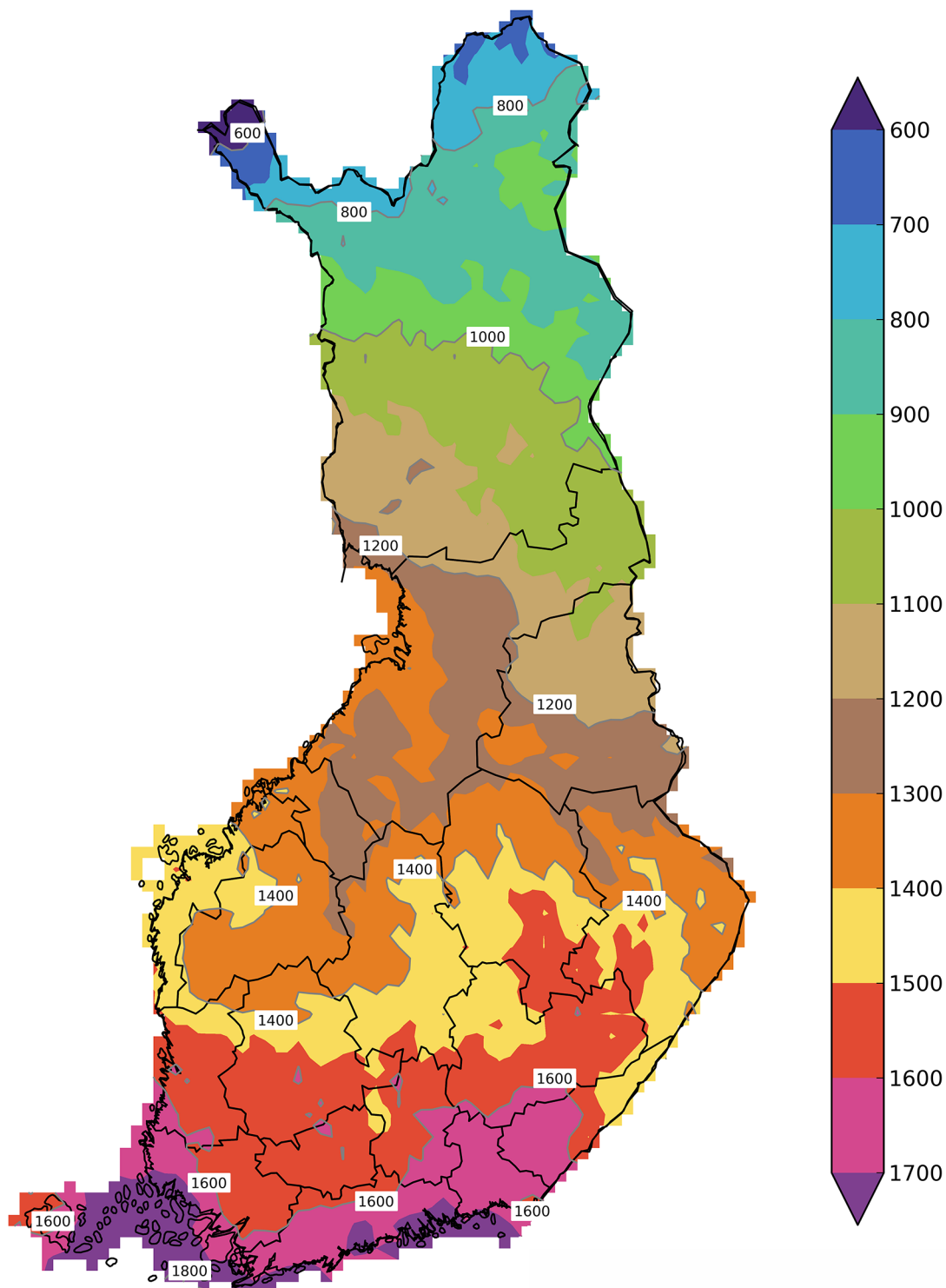
### Taulukko 5. Ääriämpötilojen muutokset Kymenlaakson alueella 2050-luvulle mentäessä.

++ Lisääntyy huomattavasti, + Lisääntyy/kasvaa, / Ei juurikaan muutosta, - Vähenee, -- Vähenee huomattavasti, () Muutos epävarma, \* Ei osata sanoa tai merkityksetön. Lähde: Gregow ym. 2021.

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syky	Vuosi	1991–2020 ja 1981–2010 vertailu ja huomioita
Vuorokauden ylin ja alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991–2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6 astetta korkeampi kuin 1981–2010.

## 4.7 Kasvukausi pitenee

Ilmastonmuutoksen myötä kasvukausi Kymenlaaksossa pitenee, mikä vaikuttaa paitsi Kymenlaakson luontoon niin myös maa- ja metsätalouteen, sillä kasvukauden piteneminen asettaa uudenlaisia vaatimuksia viljeltäville viljalajikkeille sekä muuttaa hiljalleen metsien puulajisuhteita. Kasvukauden piteneminen ja lämpeneminen lisäävät myös uusien haitallisten vieraslajien mahdollisuuksia levitä alueelle (Pilli-Sihvola ym. 2023, 30). Kymenlaaksossa kasvukauden lämpösummat ovat kasvaneet voimakkaasti, ja tulevan ilmaston kasvukauden lämpenemisen ennustetaan olevan koko Suomen suurimpia (kuva 6). Pitenevä kasvukausi tuo myös mahdollisuuksia erityisesti maatalouteen. Pidempi kasvukausi parantaa yksivuotisten, lämpöä vaativien kasvien kuten maissin viljelyä sekä myöhäisempien ja satoisampien lajikkeiden käyttöönottoa (Karhu ym. 2023). Uusien lajikkeiden käyttö auttaa monipuolistamaan viljelykiertoja, jotka ovat maan kasvukunnon kannalta tärkeitä.



Kuva 6. Keskimääräinen tehoisan lämpötilan summa jaksolla 2010–2039 (yksikkö: astepäivä; karttapohja: Ilmatieteen laitos). Tehoisa lämpösomma saadaan laskemalla yhteen kasvukauden päivien keskilämpötiloista se osa, joka ylittää viisi astetta. Korkeammat arvot kuvaavat intensiivisempää kasvukautta. Kuva on tuotettu yhdistämällä 2010–2024 havaintokarttaan SSP2-4.5-kehityspolun mukaiset lämpösommaennusteet vuosille 2025–2039. Metsänhoidon suosituksissa käytettävä aluejako perustuu lämpösommaan, jossa Suomi jaetaan kolmeen päävyöhykkeeseen: Etelä-Suomi yli 1 200 astepäivät, Väli-Suomi 1 000–1 200 astepäivät, Pohjois-Suomi alle 1 000 astepäivät. (Ilmatieteenlaitos ja Tapio 2026.)

## 5 Ilmastonmuutoksen vaikutuksille altistavat ja haavoittuvuutta lisäävät tekijät Kymenlaaksossa

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat häiriöt ja vaaratekijät vaikuttavat yhteiskunnan ja talouden eri toimialoihin ja ihmisiin eri tavoin. Vaikutusten voimakkuus ja kesto vaihtelevat riippuen vaaratekijän luonteesta ja siitä, mihin ja miten häiriö kohdistuu. Lisäksi vaikutukset riippuvat häiriölle altistuneen järjestelmän sietokyvystä ja kunnosta. Vaikutusten taustalla onkin järjestelmän sisäisiä monimutkaisia vuorovaikutussuhteita, joka selittävät sitä, miten ilmastonmuutoksen vaikutusten mittakaava ja epävarmuudet kasvavat tilanteessa, jossa luonnollisten, aineellisten ja sosioekonomisten järjestelmien kyky estää vaikutusten toteutumista ei ole riittävä (Perrels ym. 2022).

Tässä luvussa kuvaamme ilmastonmuutoksesta riippumattomia prosesseja ja ajureita, jotka altistavat Kymenlaakson luontoa, infrastruktuuria, taloutta ja ihmisiä ilmastonmuutoksen vaikutuksille ja lisäävät näiden haavoittuvuutta. Tarkastelemme seuraavia haavoittuvuustekijöitä: väestörakenteen muutos ja kaupungistuminen, sosioekonominen eriarvoisuus, luonnonvaratalouden suuri merkitys, globaaleille heijastevaikutuksille alttiit teollisuus ja logistiikkajärjestelmät, vanhentuva infrastruktuuri, luonnon ja ympäristön hauraus sekä vesihuollon hajautuneisuus.

### 5.1 Väestörakenteen muutos ja kaupungistuminen

Kymenlaakson väestörakenne on kehittynyt viime aikoina tavalla, joka tekee alueesta alttiin erityisesti ilmastonmuutoksen terveysriskeille kuten kuumuudelle. Kymenlaaksossa asui vuonna 2024 157 440 asukasta, joista 17 prosenttia asui maaseutualueilla. Kymenlaakson väestö on keskimäärin iäkkäämpää kuin muualla Suomessa, ja alueen väestön vanheneminen on muun maan vastaavaa kehitystä nopeampaa. Vuonna 2024 yli 64-vuotiaiden osuus oli koko maassa noin 24 prosenttia, kun Kymenlaaksossa vastaava lukema oli 30,6 prosenttia. Vuonna 2024 kymenlaaksolaisten keski-ikä oli 48,6 vuotta. (SVT 2024a).

Tulevina vuosikymmeninä iäkkäiden osuuden väestöstä ennustetaan kasvavan entisestään, jolloin myös helteille ja kaatumisonnettomuuksille alttiiden ihmisten määrä kasvaa, sillä ikääntyneet ovat erityisen alttiita kuumuuden haitallisille terveysvaikutuksille ja jossain määrin myös liukastumistapaturmille. Ikääntynyt väestö on kuitenkin heterogeeninen joukko, jossa eri ikäluokkien välillä ja myös ikäluokkien sisällä väestön toimintakyky ja herkkyys eri riskeille vaihtelee. Esimerkiksi liukastumisriskeille kaikkein alttiimpia ovat ikääntyneen väestön nuoremmat ikäluokat, jotka liikkuvat ikääntyneempiä enemmän, kun taas helteiden lisäämät riskit korostuvat vanhemmissa ikäluokissa.

Kymenlaakson alueella kaupungistuminen jatkuu, mikä altistaa alueen väestöä kuumuusriskeille, sillä rakennetussa ympäristössä helteet ovat usein tukalampia lämpösaarekeilmiöstä eli rakennusmateriaalien lämmönvarauskyvystä, vähäisestä kasvillisuudesta ja hukkalämmöstä johtuen. Maaseutualueiden väestö on vähentynyt nopeasti, ja väestö keskittyy kaupunkeihin ja niiden läheisille maaseutualueille. Maaseutu ei kuitenkaan tyhjene, sillä monipaikkainen ja vapaa-ajan asuminen on alueella yleistä. Maaseututaajamissa vakituisten asukkaiden väheneminen vaikuttaa peruspalvelujen saatavuuteen ja infrastruktuuriin ylläpitoon. Kaupungistumisen seurauksena maaseututaajamien asukkaat ovatkin jatkossa alttiimpia sään ääri-ilmiöiden aiheuttamille kelirikoille ja katkoksille peruspalveluissa.

## 5.2 Sosioekonominen eriarvoisuus

Sosioekonominen eriarvoisuus tekee osasta Kymenlaakson väestöä muita haavoittuvampia ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Kymenlaaksossa sosioekonomisen eriarvoisuuden taustalla on useita tekijöitä, joista keskeisimpiä ovat korkea sairastavuus ja yleinen huono-osaisuus. Maakunta erottuu naapurialueista heikompina hyvinvointituloksina.

Kymenlaaksossa esiintyy erilaisia hyvinvoinnin haasteita, kuten köyhyys- ja syrjäytymisriskiä, toimeentulovaikeuksia, matalaa koulutustasoa, työkyvyn heikkenemistä, elintapoihin liittyviä terveysongelmia, sairastavuutta sekä päihteiden käyttöä. Alueella asuu myös suhteellisesti enemmän ihmisiä, joiden sosioekonominen asema on heikompi kuin väestön keskimäärin (taulukko 6). Nämä tekijät näkyvät kasvavana palveluiden ja tuen tarpeena. Sairastavuus, sosiaalinen eriarvoisuus ja merkittävät sosioekonomiset erot lisäävät alueen haavoittuvuutta ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksille. Ilmastonmuutos voi lisätä sekä kuolleisuutta että sairastavuutta entisestään. Myös sopeutumismahdollisuudet vaihtelevat sosioekonomisen aseman mukaan (Meriläinen 2022).

**Taulukko 6. Kymenlaakson ja koko maan väestön sairastavuuden ja sosioekonomisen aseman keskeiset tunnusluvut vuonna 2023 (Sotkanet).**

Väestön sairastavuuden tunnusluvut	Kymenlaakso	Koko maa
Sairastavuusindeksi, ikävakioimaton	120,8	100,0
Kuolleisuus / 100 000 asukasta	1 431,2	1 036,8
Menetetyt ikävuodet (PYLL) ikävälillä 0–80 vuotta / 100 000 asukasta	6 430	5 650
Työkyvyttömyyseläkettä saavat, % 16–64-vuotiaista	7,3	5,1
Väestön sosioekonomisen aseman tunnusluvut		
Työttömät, % työvoimasta	12,5	10,8
Pitkäaikaistyöttömät, % työvoimasta	3,9	3,6
Vaikeasti työllistyvät (rakennetyöttömyys), % 15–64-vuotiaista	5,7	4,5
Nuorisotyöttömät, % 18–24-vuotiaasta työvoimasta	17,0	13,2
Syrjäytymisriskissä (ei työssä, ei opiskele, ei ole varusmiespalvelussa) olevat 18–24-vuotiaat, % vastaavan ikäisistä	21,8	16,2

Turvaverkoston puute altistaa ikääntyneen väestönosan enenevässä määrin ilmastonmuutoksen riskeille etenkin maaseudulla. Kymenlaaksossa yli 65-vuotiaiden yksinasuminen on muuta maata yleisempää (Sotkanet). Yksinasuminen on riski erityisesti hellejaksoina, jos asuntoa ei ole mahdollista saada viilennettyä. Riskejä kasvattaa edelleen muistisairauksien korkea esiintyvyys Kymenlaaksossa.

Maaseutualueilla väestön väheneminen ja kyläyhteisöjen heikentyminen voivat entisestään murentaa erityisesti ikääntyneiden ja muiden haavoittuvien ryhmien turvaverkkoja. Näiden tekijöiden yhteisvaikutus kasvattaa alueen kokonaishaavoittuvuutta sekä arjen häiriöherkkyyttä. Väestön haavoittuvuutta maaseudulla lisää myös se, että sopeutumistoimien toteuttaminen vaikeutuu väestön vähentyessä ja resurssien pienentyessä. Ikääntynyt väestö on keskittynyt maakunnan kaupunkimaisille alueille erityisesti Kouvolan, Kotkan sekä Haminan kaupungeissa, mikä mahdollistaa heille lyhyemmän matkan palveluiden ja terveydenhuollon pariin. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja sähkökatkot, ovat haaste peruspalveluiden saatavuudelle erityisesti harvaan asutuilla alueilla.

## 5.3 Luonnonvaratalouden merkittävyys

Kymenlaaksolle tärkeät maa- ja metsätalous ovat erityisen haavoittuvia ilmastonmuutoksen vaikutuksille, mikä lisää koko maakunnan haavoittuvuutta ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Luonnonvaraelinkeinojen riskiketjut ovat monimutkaisia ja herkkiä olosuhteiden muutoksille. Myös epävarmuudet ovat suuria ja erityisesti abiottisten ja biottisten vahinkojen erottelu usein vaikeaa, sillä nämä ovat usein kytköksissä toisiinsa (Perrels ym. 2022).

Kymenlaaksossa on merkittävä määrä metsäteollisuutta, ja metsätalouden merkitys aluetaloudelle on yhä suuri, vaikka onkin pienentynyt. Vuonna 2023 metsäalan osuus maakunnan koko talouden tuotoksesta perushintaan (%) oli 19,2 prosenttia (Tilastokeskus). Metsätalous on myös vahvasti vuorovaiikutuksessa muiden sektorien toimintaan sekä ilmastonmuutoksen hillinnän ja luonnonsuojelun tavoitteisiin. Valtakunnallisen metsäinventoinnin 2019–2023 mukaan Kymenlaakson maapinta-alasta oli 72 prosenttia metsätalousmaata (VMI 13). Talousmetsät ovat myös hyvin intensiivisesti käsiteltyjä. Kesän keskilämpötilan nousu ja helle- ja kuivuusjaksot voivat vaikuttaa metsätalouteen ja -teollisuuteen useilla tavoilla. Lisääntyvä lämpö voi kasvattaa haitallisten vieraslajien ja puuston tuholaisien määrää. Metsätaloudessa routajaksojen lyheneminen hankaloittaa puunkorjuuta, ja tuholaisien ja vieraslajien leistyminen voi vahingoittaa puustoa.

Maakunnan metsätalouden haasteena on myös puuntuotannon ekologinen ja taloudellinen kestävyys. Kymenlaaksossa hakatun puun määrä on vuodesta 2015 jatkuneen seurannan mukaan ollut aivan Luonnonvarakeskuksen kymmenenvuotiskaudelle 2019–2028 Kymenlaaksolle määrittelemän, metsien kasvun näkökulmasta kestävä hakkuutaso tuntumassa tai ylittänyt sen. Taloudellisesti kestävä hakkuutaso, eli noin 1,7 miljoonaa kuutiota runkopuuta, on ylitetty vuosina 2020–2023 (SVT 2024b). Hakkuutaso arvioinnissa ei oteta kantaa hakkuiden kestävyteen luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta. Haasteena onkin, että samanaikaisesti tulisi sopeutua ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin, sopeuttaa hakkuutasot ilmasto- ja monimuotoisuustavoitteisiin, säilyttää monimuotoiset luontokohteet myös talousmetsissä sekä varmistaa pinta- ja pohjavesien tavoitetilojen saavuttaminen.

Maatalous on Kymenlaaksolle toinen tärkeä luonnonvara-ala. Maatalous on myös herkkä erilaisille säävaihteluille ja ilmastotekijöille. Lisäksi talvien lämpeneminen parantaa erilaisten tuholaisien talvehtimismahdollisuuksia. Kymenlaakson maatiloista merkittävä osa on viljan- tai kasvinviljelytiloja (SVT 2025b). Alueella viljellään runsaasti erityisesti ohraa ja kauraa. Kymenlaaksossa on runsaasti savimaita, jotka ovat alttiita kuivuudelle sekä eroosiolle. Viljan- ja kasvinviljelyn kannattavuus on erilaisten satoriskien vaikuttavien säävaihteluiden ja ilmastotekijöiden sekä maaperän kasvukunnon lisäksi riippuvaista tuotannontekijöiden kuten energian, lannoitteiden sekä siementen hinnankehityksestä. Näiden tuotannontekijöiden hintakehitys määrittyy maailmanmarkkinoilla, ja viimeaikainen geopolitiinen epävakaus, sodat ja pakotteet ovat tehneet viljanviljelystä viljelijälle aiempaa kalliimpaa. Maanviljelyn heikko kannattavuus luo maatalousyrittäjille painetta hankkia tuloja muualta, kuten esimerkiksi metsätaloudesta, koneyrityksistä tai maatalon ulkopuolella työskentelystä.

## 5.4 Teollisuuden ja logistiikkaketjujen riippuvuus globaaleista arvoketjuista

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Kymenlaakson teollisuuteen ja elinkeinoelämään riippuvat tarkasteltavasta arvoketjusta. Ilmastonmuutoksen vaikutukset heijastuvat globaaleihin arvoketjuihin kuten raaka-aineiden saatavuuteen, logistiikkareitteihin ja tuotannon sijoittumiseen. Heijastevaikutukset eli

ilmastonmuutoksen epäsuorat, muualla syntyvät tai tapahtuvat ilmastonmuutoksen vaikutukset teollisuuden ja elinkeinoelämään voivat olla Kymenlaaksossa merkittäviä. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat yhteiskunnalliset muutokset vaikuttavat erityisesti toimintaympäristön ennakoitavuuteen sekä osajien saatavuuteen ja investointien rahoitukseen.

Kymenlaakson teollisuus, erityisesti metsä- ja kemianteollisuus, on riippuvaista raaka-aineiden saatavuudesta ja logistisista yhteyksistä. Ilmastonmuutos heijastuu suoraan tällaisen teollisen toiminnan kannattavuuteen. Ilmastonmuutoksen seurauksena esimerkiksi puutavaran saatavuus voi heikentyä, tuotantokatkokset voivat lisääntyä esimerkiksi tulvariskien vuoksi, raaka-aineiden hinnat nousta ja toimitusketjut muuttua epävarmoiksi. Muuttuvat ilmasto-olosuhteet vaikuttavat myös energiantarpeeseen ja -kulutukseen sekä sähköverkon toimivuuteen.

Globaaleilla markkinoilla toimivat Kymenlaakson yritykset kohtaavat myös eri maiden kauppapolitiikan vaikutukset. Protektionistinen kauppapolitiikka voisi haitata vientiriippuvuuden sekä maailmankaupan yleisen supistumisen kautta erityisesti teknologiateollisuutta (Deloitte 2020). Toisaalta se ei erityisen merkittävästi vaikuttaisi esimerkiksi elintarviketeollisuuteen, kauppaan tai kemianteollisuuteen (Deloitte 2020). Kymenlaakson metsätalouden kilpailuasetelma voisi parantua, mikäli metsien kasvu heikkenisi muualla enemmän, kuten on ennakoitu, ja mikäli kestävä puuntuotannon arvo nousee (Hilden ym. 2016). Samaan aikaan metsien tilan heikkeneminen köyhissä maissa voi saada aikaan konflikteja, joiden heijastevaikutukset voivat ulottua metsäteollisuusyrityksiin ja niiden imagoon (Hilden ym. 2016)

## 5.5 Vanhentuva liikenne- ja muu infrastruktuuri

Tulevaisuudessa sähköverkolle ennakoitaan aiheutuvan vikoja aiempaa useammin johtuen sään ääri-ilmiöistä kuten myrskyistä. Tällä hetkellä tuulet ja myrskyt sekä lumi- ja jääkuorma aiheuttavat suurimman osan keskijänniteverkon keskeytyksistä Suomessa (Energiateollisuus 2022). Nykyisin tapahtuvat keskeytykset painottuvat maaseudun asukkaille (Energiateollisuus 2022). Maaseudulla on vielä jäljellä ilmajohtolinjoja, jotka ovat erityisen haavoittuvia muun muassa ukkoselle ja voimakkaille tuulille (Lassila ym. 2019). Sadannan kasvu pehmentää myös maata, mikä on merkityksellistä erityisesti sähköverkoille Kymenlaakson pohjoisosien savimaiden ja rinteiden läheisyydessä, jossa puut kaatuvat herkemmin. Tulvat puolestaan uhkaavat kellarimuuntajia, kaapeliverkkoja, jakokaappeja sekä pylväitä ja muuntajia. Suomenlahden merenpinnan nousu uhkaa sähköverkostorakenteita myrskytilanteissa. Viikatilanteiden kasvun lisäksi sähköverkkoa kuormittaa tulevaisuudessa verkostokomponenttien käyttöä ennakoitu lyheneminen. (Lassila ym. 2019; Martikainen 2006.)

Sähköjakelun riskiketjussa luonnonilmiöstä, kuten matalapainemyrskystä, voi aiheutua häiriöitä sekä ilmajohtoverkolle että sähköasemille, muuntamoille ja kabiineille (Perrels ym. 2022). Tästä seuraa paitsi sähköjakelun keskeytyksiä ja siitä aiheutuvia kustannuksia sekä suoria korjaus- ja häiriönhoitokustannuksia. Sopeutumistoimilla voidaan hallita erityisesti jakeluhäiriöiden ja keskeytysten välillisiä seurauksia.

Alueen rakennuskanta on vanhaa ja uudistuu hitaasti. Suuri osa rakennuksista on valmistunut vuosina 1940–1980. Rakennuskannan hitaan uudistumisen vuoksi korjausrakentaminen ja erilaisten energiatehokkuus- ja viilennysratkaisujen toteutus on tulevaisuudessa tarpeellista. Väestön väheneminen tuo paineita kestävään yhdyskuntarakenteeseen ja infrastruktuurin ylläpitoon. Vanhojen rakennusten soveltumattomuus nykyaikaiseen tuotantoon ja ilmastonmuutoksen aiheuttamat kosteusongelmat lisäävät haavoittuvuutta.

Liikenneinfrastruktuuri on alueen elinkeinoelämälle ja elinvoimaisuudelle keskeinen, sillä Hamina-Kotkan satama ja Kouvolan logistiikkakeskus ovat tärkeitä teollisuudelle. Ilmastonmuutos voi heikentää teiden kuntoa, lisätä kelirikkoa sorateilla sekä vaatia tulvasuojatoimenpiteitä erityisesti satamien alueella. Kymenlaakson alueella sijaitseva rataverkko on Väyläviraston (Ketolainen ym. 2025) arvion mukaan monilta osin jokseenkin tai erittäin haavoittuvaa vesistötulville, talviajan nollanohituspäiville, kuumuudelle sekä märälle raskaalle lumelle.

## 5.6 Pirstoutuneet luontoalueet ja herkäät luontotyypit ja ympäristö

Kymenlaakso luonnoltaan monimuotoisimmat alueet ovat pirstoutuneita, ja maakunnassa on erityisen herkkiä luontotyyppisiä etenkin rannikolla. Ilmastonmuutoksen vaikutukset vaihtelevat ekosysteemistä toiseen. Suuren maisemallisen vaihtelun takia Kymenlaaksossa esiintyy sekä maa- että vesiekosysteemejä ja hyvin laaja luontotyyppien kirjo. Ilmastonmuutoksen vaikutukset luontoon kytkeytyvät myös Kymenlaakson alueelle tärkeisiin luonnonvaraelinkeinoihin erilaisten monimutkaisten vuorovaikutussuhteiden kautta.

Kymenlaakson metsät ovat intensiivisesti hyödynnettyjä, mikä lisää luonnon monimuotoisuuden haavoittuvuutta. Uhanalaisten lajien suojelu vaatii luonnonsuojelualueiden lisäämistä, viherverkostojen kehittämistä ja ekosysteemien toimintojen turvaamista. Ilmastonmuutos kiihdyttää luontokatoa ja edistää vieraslajien leviämistä, mikä voi vaikuttaa ekosysteemien toimintaan ja alueen biodiversiteettiin.

Kymenlaaksolla on arvioitu olevan 137 vastuulajia eli valtakunnallisesti uhanalaista tai silmälläpidettävää lajia, joiden säilymisen kannalta Kymenlaakso on erityisen merkittävä alue (Kontula ym. 2024). Kymenlaakson vastuulajeissa korostuvat erilaisissa ihmisvaikutteisissa ympäristöissä menestyvät lajit, mikä johtuu metsälajien taantumisesta metsätalouden intensiivisyyden takia. Kaupungistuminen ja maankäytön tehostamispaineet lisäävät kaupunkiympäristöissä esiintyvien uhanalaisten lajien haavoittuvuutta.

Lisääntyvät talviset sateet altistavat maaperää eroosiolle ja maaperän köyhtymiselle sekä vesistöjä kasvavalle ravinnekuormalle. Kymenlaaksossa on eroosioherkkiä alueita muun muassa Vaalimaanjoen alueella, Sippolan Kannusjärvellä, Kouvolan Tuohikotissa sekä Miehikkälän Muurikkalassa. Maaperän eroosioherkkyyks tekee alueista ja läheisistä vesistöistä erityisen haavoittuvia lisääntyvälle sadannalle (Ilmastokestävä Kymenlaakso 2022).

## 5.7 Heikentynyt vesien tila ja hajautunut vesihuolto

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat sademäärien ja vedenpinnan vaihtelut voivat entisestään vaikeuttaa vesien hyvän tilan ylläpitämistä ja tilaltaan heikentyneiden vesistöjen elpymistä. Kymijoen ja Suomenlahden vesienhoitoalueella erityisesti rannikkovesien ja alueen eteläosien peltovaltaisten valuma-alueiden sisävesien tila on heikko (Mäntykoski ym. 2021). Lisääntyvät sateet, tulvat ja lumettomuus todennäköisesti kasvattavat entisestään valunutta pelloilta ja metsistä ja siten ravinne- ja kiintoainekuormitusta, mikä rehevöittäisi alueen vesistöjä lisää. Kasvavat talvi- ja kesätulvien riskit voivat uhata asutusta, teollisuutta ja infrastruktuuria erityisesti Kymijoen alaosalla ja rannikkoalueilla.

Kymenlaakson alueen pohjavesivarat ovat hyvälaatuisia ja runsaita, mutta yhdyskuntarakenteen hajanaisuus aiheuttaa riskejä vesihuollon toimivuudelle. Pohjavesivarantojen ennakoitaan

tulevaisuudessa hieman laskevan loppukesästä (Mäntykoski ym. 2021). Kymenlaakson kaupungeissa vesienhuolto on keskittynyttä, mutta maakunnassa on paljon pienehköjä vesiosuuskuntia. Lisäksi maaseudulla on käytössä vanhoja rengaskaivoja, joista vesi voi kuivimpina kesinä loppua. Ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvät rankkasateet ja pintavesien lämpeneminen vaikeuttavat puhtaan talousveden saatavuutta. Kasvinsuojelu- ja torjunta-aineet sekä koliformiset bakteerit ja lääkeainejäämät ovat suurimpia pintavaluntaan ja suotautuvaan veteen liittyviä riskejä (Mäntykoski ym. 2021). Lisäksi rankkasateet ja myrskyt voivat aiheuttaa sähkökatkoja ja haitata vedenottamoiden toimintaa.

## 6 Kymenlaakson keskeisten yhdyskuntajärjestelmien ilmatoriskiprofiilit ja nykyiset sopeutumistoimet

### 6.1 Ekosysteemit ja luontopohjaiset ratkaisut

#### 6.1.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ekosysteemeihin ja luontopohjaisiin ratkaisuihin

Ilmastonmuutos uhkaa lajiston monimuotoisuutta sekä on yksi merkittävistä luontotyyppien tilaa heikentävistä tekijöistä (Pilli-Sihvola ym. 2023, 48–51). Ilmastonmuutos vaikuttaa lajien esiintyvyyteen (ajallinen ja alueellinen esiintyminen), lajien vuorovaikutussuhteisiin sekä ekosysteemien kykyyn tuottaa ekosysteemipalveluita. Lisäksi lajien siirtyessä ja joidenkin lajien uhanalaistuessa ja toisaalta erityisesti vieraslajien runsastuessa, maisemassa tapahtuu muutoksia. Ilmastonmuutoksen vaikutukset luontoon ja luonnonvaraelinkeinoiniin tunnetaan jo verrattain hyvin, vaikka vaikutukset moniin yksittäisiin lajeihin tai lajiyhteisöihin ovatkin vielä tuntemattomia. Lämpenemisen myötä kasvillisuusvyöhykkeet ovat siirtyneet pohjoisemmaksi, kasvukausi on pidentynyt, vuosittainen lämpösumma kasvanut sekä jää- ja lumipeitteinen ja routaisa aika on lyhentynyt.

Ilmastonmuutos on arvioiden mukaan jo vaikuttanut lajien levinneisyyteen Suomessa. Perhosten ja lintujen tiedetään jo hitaasti siirtyvän kohti pohjoista (Aapala 2022, 14). Siirtyminen on hidasta, ja lajien ja luontotyyppien välillä on suurta vaihtelua, sillä elinympäristönsä suhteen vaateliaat lajit ja herkkät luontotyypit siirtyvät heikoimmin. Toisaalta luontoon ja luonnonvaratalouteen vaikuttavat epäsuorasti myös sään ääri-ilmiöt sekä näiden negatiiviset vaikutukset kasvuun sekä tauti- ja metsäpalariskiin. Kasvava uhka on vieraslajien leviäminen ja uhanalaisten ja silmällä pidettävien lajien taantuminen voimakkaasti leviävien ja vieraslajien vallatessa tilaa. Ilmastonmuutos poistaa ilmastollisia esteitä lajien leviämiselle ja voi näin ollen tuoda alueelle sekä uusia vieraslajeja että edistää jo esiintyvien kantojen kehittymistä ja leviämistä.

Taulukossa 7 on, miten luvussa 2.2 kuvatut Kymenlaakson keskeiset ilmastolliset vaaratekijät vaikuttavat alueen luontoon ja ekosysteemipalveluihin. Lähes kaikki vaaratekijät tulvia lukuun ottamatta aiheuttavat selkeitä muutoksia alueen ekosysteemeissä tai riskejä lajien selviytymiselle. Luvuissa 3.1.1.1–3.1.1.4 kuvataan tarkemmin ilmastollisten vaaratekijöiden vaikutuksia Kymenlaakson luontoon ja luontoympäristöön olemassa olevan tiedon perusteella.

## Taulukko 7. Kymenlaakson keskeiset ilmastolliset vaaratekijät ja niiden vaikutukset alueen luontoympäristöön ja ekosysteemipalveluihin

Ilmastollinen vaaratekijä	Vaikutukset luontoympäristöön ja ekosysteemipalveluihin
Lämpötilan nousu	Kasvillisuusvyöhykkeet ja näille tyypilliset lajit siirtyvät pohjoisemmaksi, kasvukausi pitenee, luontotyyppien ja lajien kuumuusstressi kasvaa, herkäät luontotyyppit uhkaavat kadota.
Hellejaksot ja kuivuus	Metsäpalariski ja kuivuusstressi sekä tuholais- ja tautipaine kasvavat.
Rankkasateet ja tulvat	Erosio ja ravinnehuuhtoumat lisääntyvät, sisävesien vesistöjen rehevöityminen kiihtyy, mikä muokkaa jokivarsien luontotyyppijä.
Roudattomuus ja leudot talvet	Helpottaa tuhohyönteisten talvehtimistä (kirjanpainaja, sienitaudit), puiden kaatumisriski kasvaa ja talviaikainen valunta lisääntyy, itämerennorpan pesintä heikkenee, jääpeitteen väheneminen vaikuttaa sisävesien ja rannikon luontoon.
Myrskyt ja tuulituhot	Metsätuhot lisääntyvät, rannikon eroosio voimistuu jäätöminä talvina.
Merenpinnan nousu	Upottaa matalia rantaluontotyyppijä (merenrantaniityt, fladat, kluuvit), muutoksia eliöyhteisöihin.
Kasvukauden piteneminen ja lämpösumman kasvu	Mahdollistaa uusien lajien ml. vieraslajien ja tuholaisten runsastumisen ja leviämisen, muuttaa metsien ja maatalousympäristöjen lajistoa.
Vesistöjen lämpeneminen ja rehevöityminen	Viileän veden kalat (lohi ja siika) taantuvat, sinilevä yleisty, ekosysteemi-palvelut heikkenevät.

### 6.1.1.1 Muutokset uhanalaisissa luontotyypeissä ja lajeissa

Kymenlaaksossa vähän yli puolet yli 250 alueella esiintyvistä luontotyyppistä on arvioitu uhanalaisiksi Etelä-Suomessa, mikä vastaa suurin piirtein tilannetta muualla Etelä-Suomessa (Kontula ym. 2024, 219). Erityisen uhanalaisia ovat perinnebiotoopit, suot, metsät ja Itämeren rannikon luontotyyppit (ed.). Kymenlaakson alueella esiintyy myös runsaasti uhanalaisia lajeja. Alueella on tehty havaintoja peräti yli 180 uhanalaisesta tai silmälläpidettävästä perhosesta, 120 putkilokasvista ja yli 80 kovakuoriaisesta vuodesta 1990. Yhteensä havaintoja on tehty lähes 800 uhanalaisesta tai silmälläpidettävästä lajista (Kontula ym. 2024, 216). Toisaalta Kymenlaaksossa esiintyy vain kymmenen sellaista uhanalaista tai silmälläpidettävää lajia, joita ei esiinny juuri muualla (Kontula ym. 2024, 218).

Kymenlaakson perinnebiotoopeista kaikki ovat uhanalaisia. Perinnebiotoopeista erityisesti merenrantaniityt ovat herkkiä ilmastomuutoksen vaikutuksille, sillä myrskyt ja merivedenpinnan korkeuden voimakkaat vaihtelut sekä meren suolapitoisuuden muutokset vaikuttavat alavaan rantaluontoon (Forss 2020, 71). Merenpinnan pysyvän nousun vuoksi yhteensä kymmenesosa Kymenlaakson merenrannoista uhkaa jäädä veden alle vuoteen 2100 mennessä (Kontula ym. 2024, 179). Merenpinnan nousu uhkaa erityisesti Suomenlahden merenrantaniittyjä, joista 10–92 prosenttia uhkaa jäädä veden alle vuoteen 2100 mennessä riippuen ilmastomuutoksen etenemisestä (Kropsu ym. 2025). Peltoihin rajautuvat merenrantaniityt voisivat mahdollisesti siirtyä sisämaata kohti, mikäli topografia sen mahdollistaa ja maanviljely tekee merenrantaniittyjen lajistolle tilaa. Mahdollisuudet merenrantaniittyjen siirtymiselle Kymenlaaksossa ovat Kropsu ym.:n mukaan (2025) verrattain hyvät. Merenpinnan nousun lisäksi myös ilmastomuutoksen kiihdyttämä vesistöjen rehevöityminen vaikuttaa rantaluontoon ja lisääntyvät levämassat muodostavat kasvualustaa monivuotiselle kasvillisuudelle ja puiden ja pensaiden taimille, mikä suosii alavilla rannoilla niittykasvien sijaan mm. pajuja ja leppiä (Kontula ym. 2024, 172). Merenrantaniittyjensiirtymiselle soveltuvia alueita tulisi nyt jo hoitaa ja pitää avoimina (Forss 2020, 71; Kropsu ym. 2025).

Kymenlaakson metsissä elää yhä runsaasti uhanalaisia ja silmälläpidettäviä lajeja, vaikka lähimaa-kunnissa metsien uhanalaisia lajeja esiintyy huomattavasti enemmän Etelä-Karjalaa lukuun ottamatta (Kontula ym. 2024, 217). On todennäköistä, että metsätalous on jo hävittänyt merkittävästi vanhojen metsien lajeja alueelta. Vaikka merkittävin uhka metsäluonnolle on intensiivinen ihmistointa ja metsätalous, ilmastonmuutoksen myötä kiihtyvä vieraslajien aiheuttama kilpailu on kasvava uhka metsälajeille.

Uhanalaisista suoluontotyypeistä Kymenlaaksossa esiintyy neva- ja lettokorpi. Kymenlaaksossa esiintyy myös muita Etelä-Suomessa uhanalaisia suoluontotyyppisiä, kuten neva- ja lettorämeitä, kangas-, korpi-, sara- ja rimpinevarämeitä, letto- ja rimpinevoja sekä tervaleppäluhtia (Kontula ym. 2024, 127–128). Ilmastonmuutoksen vaikutuksia puustosiin soihin on tutkittu vain vähän. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat vedenpinnan tason muutokset ja pohjavesien lämpeneminen muuttavat soiden toimintaa ja kasviyhteisöä. Valkmusan kansallispuistoon kuuluvalla Pyhtään Munasuolla havaittu rakkapinnan vähentyminen viittaa huolestuttaviin muutoksiin ojitamattomassa suoekosysteemissä (Tolonen ja Suoknuuti 2022). Usein valuma-alueen ojitukset ja muun maankäytön aiheuttamat vesitalouden muutokset kiihdyttävät ilmastonmuutoksen vaikutuksia (Aapala ym. 2023, 128). Puustoiset suot voivat kuitenkin toimia luontotyyppien ja kuivuusstressistä kärsivien lajien, kuten kuusen, turvaikkana (Aapala 2020b, 92). Ilmastonmuutoksen vaikutukset puuston rakenteeseen puustoilla soilla vastaavat arvioiden mukaan häiriöitä kivennäismailla (Aapala 2020b, 92).

Ilmastonmuutoksella on merkittäviä suoria ja epäsuoria vaikutuksia sisävesien ja niiden rantojen luontotyyppisiin. Sisävesien luontotyypit ovat herkkiä ilmastonmuutokselle, ja niiden herkyyteen vaikuttavat myös valuma-alueen muutokset sekä vesistön koko ja sijainti (Aapala & Mattsson 2020, 62–65). Ilmastonmuutoksen vaikutukset voivat myös pahentaa ihmistoinnasta ja maankäytöstä johtuvia muutoksia, kuten rehevöitymistä. Näin ollen voidaan olettaa, että Kymenlaaksossa, jossa sisävesiä on runsaasti ja maankäyttö intensiivistä, ilmastonmuutoksen vaikutuksia tulee tulevaisuudessa näkymään myös sisävesissä ja niiden rannoilla. Vaikutusketjut ovat kuitenkin monimutkaisia eikä niistä ole selkeitä arvioita. Vesistöjen kohoavat lämpötilat voivat kuitenkin runsastuttaa edelleen lämpimän veden lajeja (Aapala & Mattsson 2020, 65).

Itämeren luontotyypit ja lajit kärsivät ilmastonmuutoksesta eri tavoin suoraan ja välillisesti. Ilmastonmuutos ja vesien lämpeneminen yhdessä jokien kasvavan ravinnekuorman kanssa kiihdyttää rehevöitymistä, mistä kärsivät muun muassa rakkohauru- sekä valkokatkapohjat, jotka ovat Itämeren avainluontotyyppisiä. Lajeista rehevöityminen uhkaa muun muassa Kymenlaakson ainutta vastuulevää kalvasilospartaa sekä rakkohaurua, jotka ovat valtakunnallisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja (Kontula ym. 2024, 16, 43 ja 46–47). Hauruvallit uhkaavat ilmastonmuutoksen myötä taantua (Aapala 2020a, 52–54).

Talvien heikentynyt jäätilanne puolestaan haittaa uhanalaisen itämerennorpan pesintöjä (Kontula ym. 2024 46). Itämerennorppa voikin tulevaisuudessa kadota Suomenlahdelta.

Ilmastonmuutos uhkaa myös Kymenlaakson rantalajeja ja -luontotyyppisiä. Rantojen elinolosuhteet muuttuvat jääeroosion muutosten, äärevöityvien sääilmiöiden ja lumipeitteen ohenemisen myötä (Reinikainen ym. 2018, 76). Ilmastonmuutoksen aiheuttama merenpinnan nousu muuttaa fladasukkesiota eli rannikoiden laakeiden vesimuodostumien vähittäistä kuroutumista irti merestä ja muutoksia eliöyhteisöissä (Kontula ym. 2024, 161). Merenpinnan nousun vuoksi rantojen umpeen kasvavat ja kuivuneet ja merestä irti kuroutuvat fladat ja kluuvit, voivat vettyä uudestaan ja tulvametsiä voi muodostua uusille paikoille erityisesti, jos ihmisen rakentama infra tai jyrkkä maastonmuoto tai sopimaton maaperä estävät kasvillisuuden siirtymisen sisämaahan päin (Kontula ym. 2024, 179). Niityt tai tervaleppämetsät, jotka rajautuvat peltoihin tai lehtipuuvaltaisiin metsiin, voivat siirtyä luontaisen

sukcession kautta sekä ihmisen avustuksella. Myös rantaniittyjen siirtyminen voisi olla mahdollista mutta hiekkarantojen siirtyminen on epätodennäköisempää (Kontula ym. 2024, 179).

### 6.1.1.2 Metsien kasvun ja kehityksen muutokset

Kymenlaakson metsiin kohdistuu sekä suoria että epäsuoria ilmastonmuutoksen vaikutuksia. Lämpötilan nousu ja lisääntyvä ilmamehän hiilidioksidipitoisuus kiihdyttävät metsien kasvua. Samalla metsätuhoriskit lisääntyvät erilaisten bioottisten tekijöiden kuten tuhohyönteisten vuoksi sekä abioottisten tekijöiden kuten tuulen, kuivuuden ja metsäpalojen vuoksi.

Ilmasto-olosuhteiden muutosten myötä Etelä-Suomen metsien puulajisuhteiden ennakoitaan muuttuvan. Kuusen arvioidaan taantuvan kuivuuden vuoksi (ks. luku 6.1.1.2.1), lehtipuut hyötyvät lämpenemisestä ja karut kankaat kärsivät lisääntyvästä rehevöitymisestä (Kouki ym. 2018). Muutokset puulajisuhteissa voivat vaikuttaa koko metsien ekosysteemiin, sillä eri puulajit tarjoavat erilaisia elinympäristöjä ja ravintoa erilaisille lajeille.

Epäsuorien vaikutusten vaikutusketjut ja niiden dynamiikka metsissä ovat erityisen monimutkaisia. Ilmastonmuutos muuttaa metsien häiriödynamiikkaa, mikä heijastuu metsien rakenteeseen (Punttila 2020, 101–103). Metsälajisto on sopeutunut erilaisiin häiriöihin, mutta ilmastonmuutoksen myötä häiriöt sekä voimistuvat että lisääntyvät. Tämän seurauksena esimerkiksi kuolleen puun määrä voi kasvaa, mikä voi edistää metsäluonnon monimuotoisuutta erityisesti, jos kuollut puu jätetään korjaamatta. Kymenlaaksossa kuolleen puun määrä on viime vuosina kasvanut (SVT 2024c). Samanaikaisesti ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen liittyvät metsänhoidolliset toimet, kuten energiapuun ja kuolleen puun korjuu, vähentävät kuolleen puun luomaa monimuotoisuutta. Myös kuolleen puun lahoaminen nopeutuu lämpenemisen myötä. Yhdessä metsien talouskäytön ja ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvät häiriöt vähentävät entisestään vanhoja ja varttuneimpia ikäluokkia talousmetsissä ja lisäävät näin nuorten metsien suhteellista osuutta. Uuden metsän häiriönsietokyvyn kannalta olennaista on se, millaista metsää kasvatetaan. Jos hakkuiden jälkeen kasvatetaan yksilajinen, tasaikäinen kuusikko, ekologinen resilienssi ja häiriönsietokyky haitallisia häiriöitä vastaan on heikko. Monipuolisempi sekametsä kestää häiriötä paremmin, ja on siten monimuotoisuuden turvaamisen ja taloudellisen hyödyntämisen kannalta parempi.

Kymenlaaksossa elollisten ja elottomien puustotuhojen lisääntyminen on merkittävä ilmastonmuutoksen epäsuora, mutta haitallinen ilmastonmuutoksen metsiin kohdistuva vaikutus. Kuivuuden lisäksi toinen Etelä-Suomessa merkittävä ilmastonmuutokseen liittyvä eloton puustotuho on myrskytuhot. Roudattoman ajan pitenemisen myötä puiden kaatumisen riski kasvaa myös Kymenlaaksossa. Kuivuuden ja myrskyjen aiheuttavat puustotuhot puolestaan altistavat puita elollisille puustotuhoille kuten sienipatogeeneille ja tuhohyönteisille, kuten kirjanpainajalle ja juurikäävälle (Pilli-Sihvola ym. 2025, 56). Lisäksi Kymenlaaksossa on havaittu myös toisen yleisen kaarnakuoriaisen, kuusentähtikirjajan aiheuttamia tuhoja (Aarnio 2024), mikä lisää alueen kuusimetsiin kohdistuvia riskejä.

### Kuusii kärsii ilmastonmuutoksesta ja lisääntyvästä kuivuudesta

Noin kolmannes Kymenlaakson metsämaista on kuusivaltaisia (VMI 13). Kuuseen kohdistuu monenlaisia paineita muuttuvassa ilmastossa. Pintajuuruisuutensa vuoksi kuusi on erityisen herkkä kuivuudelle ja lisääntyneen roudattomuuden ja myrskyjen aiheuttamille tuulenskaadoille. Erityisesti Kymenlaaksossa savimailla kasvavat kuusikot ovat alttiita kuivuudelle sekä tuulituhoille (Kymenlaakson liitto 2022, 65).

Ilmaston lämpeneminen ja kuivuus hyödyttävät myös kirjanpainajaa, joka on tällä hetkellä merkittävien varttuneiden kuusien tuhohyönteinen. Kirjanpainajan massaesiintymisten ennustetaan lisääntyvän

koko Pohjois-Euroopassa lämpenemisen vuoksi (Punntila 2020, 108). Kymenlaaksossa on runsaasti kirjanpainajan iskeytymiselle alttiita alueita. Kirjanpainaja lisääntyy myös tuulenkaadoissa, jotka ovat tuoreita ja joissa juuriyhteys on yhä toimiva. Kuolleessa puussa kirjanpainaja ei elä. Ekologisesta näkökulmasta kirjanpainajaa voidaan pitää metsien kotoperäisenä avainlajina, sillä sen toiminta lisää kuolleen puun määrää metsäekosysteemeissä ja siten parantaa monien selkärangattomien lajien elinolosuhteita (Punntila 2020, 108).

Jo nyt kirjanpainajatuhot ovat kasvaneet merkittävästi Suomessa: havaitut kirjanpainajatuhot ovat yli kolminkertaistuneet vuodesta 2022 (Nuorteva ym. 2024, 11). Kymenlaaksossa tehtiin vuonna 2023 koko maassa kolmanneksi eniten metsänkätöilmoituksia kirjanpainajan aiheuttaminen hyönteistuhohakkuiden vuoksi (Ylioja ym. 2024, 74). Erityisen alttiita kirjanpainajatuhoille ovat avohakkuualojen luomat paahteiset kuusikon reunat. Metsätuholaki (1087/2013) velvoittaa metsänomistajaa korjaamaan metsästä tuoreet tuulenkaadot, joissa juuriyhteys yhä toimii. Kuolleita puita ei tarvitse poistaa. Kirjanpainajan lisäksi kuusi kärsii muun muassa kuusenjuurikäävystä, joka on pitkäikäinen ja tehokkaasti leviävä, tyvilahoa aiheuttava patogeeni (Hantula ja Piri 2024, 55).

Kuusen kannalta Kymenlaakson ilmasto-olosuhteet muuttuvat vähitellen huonommiksi ja on mahdollista, että ilmaston lämpeneminen ja lisääntyvä kesäaikainen kuivuus aiheuttavat kuusen taantumisen Kymenlaaksossa kuten koko boreaalisella vyöhykkeellä. On kuitenkin liian aikaista sanoa, että kuusi häviäisi kokonaan, sillä arvioon liittyy epävarmuuksia (Punntila 2020, 100–101).

### 6.1.1.3 Maatalousympäristön ja viljelyolosuhteiden muutokset

Ilmastonmuutoksen vaikutukset viljanviljelyn olosuhteisiin ovat keskeisiä Kymenlaakson maataloudelle, sillä se sijaitsee alueella, jossa ennakoidaan suurinta muutosta vuosittaiseen lämpösummaan (Kuva 4.). Ilmaston lämpeneminen, kasvukauden piteneminen ja ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden lisääntyminen parantavat erityisesti yksivuotisten viljelykasvien kasvuolosuhteita sekä mahdollisuuksia viljelykierron monipuolistamiseen. Myös myöhäisemmät syyslajikkeet menestyvät aiempaa paremmin. Samaan aikaan muuttuvat olosuhteet hyödyttävät myös kasvintuhoojia, mikä yhdessä sään ääri-ilmiöiden voimistumisen kanssa heikentää satovarmuutta ja lisää maanviljelyn epävarmuutta. (Karhu ym. 2023.)

Kuivuus on viljanviljelyn kannalta hankala erityisesti alkukevällä ja -kesällä kasvukauden alussa. Kuten metsäympäristössä, myös maatalousympäristössä kuivuudesta kärsivät kasvustot ovat myös alttiimpia tuholaisille. Avomaan vihannes- ja marjatuotannossa kastelutarve lisääntyy. Kymenlaakson valo-olosuhteisiin sopiva, pitkän kasvukauden vaativa, varhain keväällä kylvettävä härkäpapu on lajikkeena erityisen herkkä kuivuudelle. Kun sateet lisääntyvät ja runsastuvat syksyä ja talvea kohti, ne aiheuttavat lähinnä haittaa. Märkä peltomaa vaikeuttaa viljankorjuuta, heikentää maanrakennetta ja lisää ravinteiden huuhtoumariskiä (Karhu ym. 2023). Tulvavedet voivat aiheuttaa peltomaan painumista, mikä puolestaan haittaa salaojien toimintaa, rapauttaa ojia ja heikentää maanrakennetta. Syys- ja talvisateet lisäävät myös pelloilta tulevaa ravinnekuormaa vesistöihin.

Ilmastonmuutos vaikuttaa monilla eri tavoin erilaisten biologisten kasvintuhoojien esiintymiseen. Tuhohyönteisten riski kasvaa, sillä niiden esiintymisalueiden ennakoidaan leviävän ja talvehtimismenestyksen parantuvan sekä sukupolvien määrän ja riskien kasvitaudeille lisääntyvän (Karhu ym. 2023). Kymenlaaksossa koettiin gammayökkösten vaellus vuonna 2018, jolloin erityisesti härkäpavulle, öljykasveille, herneelle ja sokerijuurikkaalle aiheutui tuhoja. Rikkakananhirssi on puolestaan esimerkki rikkakasvista, jota on tavattu runsaasti viime vuosina myös Kymenlaaksossa. Ilmastonmuutos hyödyttää rikkakananhirssiä, joka on osoittautunut erityisen vaikeasti hävitettäväksi. Rikkakananhirssiä on havaittu erityisesti kukkien siemeniä sisältävissä siemensöksissä (Ruokavirasto 2023). Rikkakananhirssi ei ole erikseen rajoitettu laji siemenlainsäädännössä eikä lailla torjuttava haitallinen vieraslaji. Samaan

aikaan ilmastonmuutos suosii erilaisia kasvitauteja aiheuttavia mikrobeja ja sieni-itiöitä. Kymenlaakson kannalta merkittävää on erityisesti kauran kasvava toksiiniriski. Helteen aiheuttama stressi, kukinnan aikaan sattuvat sateet sekä voimakkaat syysateet ja lisääntyvä sadanta voivat heikentää myös viljakasvien taudinkestävyyttä (Karhu ym. 2023).

## Ilmastonmuutos mahdollinen osasy kasvaviin valkoposkihanvihinkoihin

Suomessa pesii arviolta 30 000 yksilön valkoposkihanhikanta. Lisäksi noin 500 000–800 000 valkoposkihanhea levähtää pääasiassa kaakkoisessa Suomessa muuttomatkoillaan keväisin ja syksyisin, ja määrä on kasvussa. Valkoposkihanhien kanta on kasvanut viime vuosikymmeninä, mikä johtuu tiukentuneesta suojelusta sekä maatalouden muutosten johdosta tarjoutuneiden talvehtimisalueiden lisääntymisestä. Erityisesti Suomessa levähtävien hanhien määrä on kasvanut merkittävästi. Kymenlaaksossa ja erityisesti Kouvolassa ja Iitissä on esiintynyt erityisesti syyslevähtäjiä (Salo ym. 2021).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset valkoposkihanhien kannan kasvuun eivät ole täysin selviä, mutta on mahdollista, että ilmastonmuutos on laajentanut hanhien pesintäalueita sekä siirtänyt levähtämisalueita aiempaa pohjoisemmaksi. Maatalousmaiseman muutokset ja peltojen umpeenkasvu Venäjän Karjalassa on kuitenkin yksi keskeinen syy lintujen levähtämiselle nykyisin kaakkoisessa Suomessa. Myös ilmastonmuutoksen myötä aikaistuneet kevääät voivat selittää osittain hanhien levähtämistä Kaakkois-Suomessa (Salo ym. 2021).

Keväällä 2020 valkoposkihanhet aiheuttivat merkittävää vahinkoa Kaakkois-Suomessa. Lämpimästä keväästä johtuen hanhet saapuivat varhain ja jäivät pitkäksi aikaa Suomeen säiden yhtäkkiä viilennyttyä. Levähdyksen pidennyttyä valkoposkihanhet söivät kylvettyjä viljan ja herneen siemeniä. Kaakkois-Suomen Ely-keskus korvasi vahinkoja 165 000 euroa (Ympäristöministeriö 2021). Sittemmin korvaussummat ovat kasvaneet entisestään. Vuonna 2024 Kaakkois-Suomessa ns. hanhikorvauksia maksettiin 266 000 euroa (Ympäristöministeriö 2025).

Tilannetta on yritetty hallita tiedottamalla ja ohjeistamalla vahinkoa kärsineitä viljelijöitä poikkeuspäätöksillä sekä korvaushakemuskäsittelyitä nopeuttamalla. Tulevaisuudessa on nähty tarpeelliseksi tehostaa hallintoprosesseja sekä kehittää pitkän aikavälin ratkaisuja, kuten ympäristösitoutusmenetelyitä ja kansainvälisiä sopimuksia, jotka mahdollistaisivat kestävämmät käytännöt (Valkoposkihanhi työryhmä, 2020).

### 6.1.1.4 Sisävesien rehevöityminen ja lämpeneminen

Kymenlaaksossa on runsaasti erityyppisiä vesistöjä. Kymenlaakson pohjois- ja eteläosien moreeni- ja hiekkamaiden ympäröimät vesistöt ovat pääosin erinomaisessa tilassa. Eteläosissa savikoiden ja pelto- maiden ympärillä vesistöt ovat tyydyttävässä tilassa (Ihaksi ym. 2022). Sisävedet ovat herkkiä sekä ilmastonmuutoksen suorille vaikutuksille että välisille valuma-alueen ekosysteemien kautta tuleville vaikutuksille. Muutokset sademäärissä ja sateiden jaksottumisessa vaikuttavat vesistöjen hydrologiaan sekä ekosysteemiin. Lisääntyvät ja runsastuvat sateet erityisesti roudattomana ja kasvipeitteettömänä aikana talvisin lisäävät valuntaa ja ravinne- ja kiintoainesten huuhtoutumista maaperästä vesistöihin. Metsätalous ja turvetuotanto puolestaan kiihdyttävät talviaikaisen valunnan rehevöittävää ja liettävää vesistökuormitusta. Kaakkois-Suomessa ravinnekuormituksen arvioidaan kasvavan n. 10–13 prosenttia vuoteen 2060 mennessä (Ihaksi ym. 2022). Kasvava ravinnekuormitus huonontaa veden laatua edelleen ja lisää rehevöitymistä sekä vesistöjen hapenkulutusta. Lämpenemisen myötä myös vesistöjen

perustuotanto voi lisääntyä, mikä voimistaa rehevöitymistä (Pilli-Sihvola ym. 2025, 54). Vesien rehevöityminen ruokkii puolestaan lajistomuutoksia, kuten esimerkiksi särkikalojen ja kuhien lisääntymistä lohen ja hauen kustannuksella.

Vesien lämpeneminen haittaa erityisesti viileän veden kaloja, kuten lohi- ja siikakaloja. Lämpeneminen on haitallista erityisesti sukukypsille yksilöille sekä poikasille. Purojen mahdollinen kuivuminen haittaa erityisesti taimenta, joka kutee pienissä virtavesissä. Myös isommissa vesistöissä lisääntyvät lohet ja näiden poikaset kärsivät talviaikaisesti virtaaman vähenemisestä sekä voimakkaasti vaihtelevista talvilämpötiloista (Prokkola ym. 2023). Lohenpoikaset ovat alttiita myös hapenpuutteen aiheuttamalle kuumuusstressille, sillä ne eivät kykene mukauttamaan hapenottokykykään (Cotgrove ym. 2026).

Ilmastonmuutos vaikuttaa myös pohjavesivaroihin. Kesän ja syksyn pohjavedenkorkeudet painuvat aiempaa alemmas, mikä voi aiheuttaa veden saatavuuden ongelmia. Rankkasateet ja tulvat voivat puolestaan heikentää veden laatua, mikäli pinta- ja pohjavedet pääsevät sekoittumaan (Ihaksi ym. 2022).

## 6.1.2 Ekosysteemien ja luontopohjaisten ratkaisujen haavoittuvuudet ja näiden ilmastosta riippumattomat ajurit

Kymenlaakson ekosysteemien ja luontopohjaisten ratkaisujen haavoittuvuus ilmastonmuutoksen vaikutuksille liittyy yhtäältä olosuhteisiin, kuten luontotyyppien ja maaperän ominaisuuksiin ja sijaintiin, sekä toisaalta ihmisen toiminnasta aiheutuviin paineisiin, jotka syventävät ilmastonmuutokselle altistavien olosuhteiden haitallisuutta yhteisöille.

Erytyisesti meri- ja rannikkoalueiden luontotyyppit ovat herkkiä ja kestävät ilmastonmuutoksen vaikutuksia heikosti (Ilmastonkestävä Kymenlaakso 2022, Kontula ym. 2024). Merenrantaniityt ovat alttiita myrskyille, ja lisäksi ne uhkaavat jäädä veden alle merenpinnan nousun myötä, mikäli niiden siirtymistä sisämaahan ei ole estetty, tai se ei ole maan muotojen takia mahdollista. Kymenlaaksossa on myös ilmastonmuutoksen vaikutukselle herkkiä soita.

Lisääntyvät sateet, viljelyn suuri merkitys sekä maaperän eroosioherkkyys ovat maaperän ja maanviljelysmaan kasvukunnan kannalta haastava yhdistelmä. Erytyisesti eroosioherkillä alueilla lisääntyvät sateet lisäävät maanviljelyn ilmatoriskejä. Alueen haavoittuvuutta lisäävät myös vesistöt, joiden ravinnekuormitus uhkaa lisääntyä erityisesti eroosioherkillä alueilla ja turvemaiden läheisyydessä tai valuma-alueella.

Myös sijainti Venäjän rajan läheisyydessä tekee Kymenlaaksosta erityisen haavoittuvan ilmastonmuutoksen myötä lisääntyville riskeille kuten vieraslajien leviämiselle ja taudeille (Aapala ym. 2022). Suomeen etelästä suuntautuva maayhteys kulkee Venäjän puolelta rajan yli Kaakkois-Suomeen, ja maata pitkin etenevät lajit saapuvat todennäköisesti ensin näille alueille. Raja on tätä kirjoitettaessa suljettu, ja Venäjän puolelta saadaan heikosti tietoa esimerkiksi vieraslajien esiintymisestä. Rajan yli kulkee yhä myös junavaunuja Venäjältä Suomeen. Yhdistettynä kasvukauden pitenemiseen ja lämpösumman kasvuun rajan läheisyys lisää peltoviljelyn ja metsätalouden haavoittuvuutta.

Kaikkein merkittävin haavoittuvuutta lisäävä tekijä on kuitenkin erilainen ihmistoiminta, joka voimistaa ilmastonmuutoksen haitallisia vaikutuksia luontoon ja luontoympäristöön. Kymenlaakson vastuualueista suurin osa on perinnebiotooppilajeja, jotka menestyvät osittain häiriön ansioista (Kontula ym. 2024). Erytyisesti lähellä asutuskeskuksia ihmisen vaikutus on kuitenkin hyvin voimakasta ja maankäytön paineet merkittäviä kaupungistumisen vuoksi. Perinnebiotooppien herkkyys yhdistettynä ihmistoiminnan vaikutuksiin lisää perinnelajien ja luontotyyppien haavoittuvuutta.

Intensiivinen metsätalous sekä tasaikäinen puusto talousmetsissä tekee Kymenlaakson metsät alttiiksi hyönteistuhoilille ja kiihdyttää biodiversiteettikatoa, mikä heikentää metsien kykyä sopeutua (Konttinen ym. 2024). Arvokkaiden luontoalueiden välinen heikko kytkeytyneisyys on riski lajiston leviämismahdollisuuksien kannalta. Kymenlaaksossa on pyritty kehittämään kytkeytyneisyyttä, ja alueella on jossain määrin kytkeytyneitä alueita, mutta kytkeytyneisyyden merkitys tulee tulevaisuudessa entisestään korostumaan, kun lajiston pitää pystyä leviämään muuttuvissa kasvuolosuhteissa.

Haavoittuvuuden taustalla olevat juurisyyt ovat rakenteellisia ja näyttäytyvät erilaisina painetekijöinä, kuten alkutuotannon kannattavuushaasteina sekä maaseudun yleisenä taantumiskehityksenä. Nämä uhkaavat kiihdyttää maaseudun luonnonvaratalouden intensiivisyyttä. Myös kasvava kaupungistumisen paine aiheuttaa lisääntyvää häiriötä herkille, kaupunkien läheisille luontoalueille.

### 6.1.3 Sopeutuminen ekosysteemeihin ja luontopohjaisiin ratkaisuihin liittyviin ilmastoriskeihin ja vaikutuksiin

Suomessa ilmastonmuutoksen vaikutuksia ekosysteemeihin ja luontopohjaisiin ratkaisuihin on otettu huomioon eri hallinnonalojen sääntelyssä ja muussa ohjauksessa (taulukko 8). Myös ilmastonmuutokseen sopeutumista luontoympäristöissä ohjataan lainsäädännöllä.

Kymenlaakson luonnon monimuotoisuuden ja metsä- ja maatalousympäristöjen kannalta olennaista sääntelyä ovat muun muassa ilmastolaki (423/2022), metsätuholaki (1168/2021), luonnonsuojelulaki (9/2023), vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta annettu laki (1709/2015) sekä laki hukkakauran torjunnasta (185/2002). Laki vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) ja sen mukainen vesienhoitosuunnitelma Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueelle (Mäntykoski ym. 2022) määrittävät vesiensuojelun tavoitteenasettelua. Vesilaki (587/2011) puolestaan määrittelee vesiluontotyyppit, joita koskee suojelu sekä kieltää pohjavesien heikentämisen. Vastaavasti tulvariskien hallintaa toteutetaan tulvariskien hallintaa koskevan lain (620/2010) sekä Haminan ja Kotkan rannikkoalueen (Kaakkois-Suomen Ely-keskus, 2021a) sekä Kymijoen alaosan tulvariskien hallintasuunnitelmien (Kaakkois-Suomen Ely-keskus, 2021b) mukaisesti.

Metsäympäristöissä sovelletaan metsälakia (1093/1996) sekä metsien suojelualueilla luonnonsuojelulakia (9/2023). Metsälain mukaan luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt tulee ottaa huomioon metsien käsittelyssä siten, että niiden ominaispiirteet säilytetään tai niitä vahvistetaan. Metsänhoidon suositukset, metsien hoidon sertifikaatit sekä Tapion laatima (2022) Ilmastokestävä metsänhoito -ohjeistus ohjeistavat ja tukevat metsänomistajia metsien hoidon käsittelyssä ja hoidossa sopeutumista edistävällä tavalla.

Maatalousympäristössä keskeinen keino, jolla myös sopeutumistoimia ohjataan, on maatalouden ympäristötuet sekä niihin liittyvä neuvonta, koulutus ja sitouttaminen. Kaakkois-Suomen maataloista yli 80 % on sitoutunut maatalouden ympäristökorvausjärjestelmään ja sen toimenpiteisiin kuten lannoitteiden ja lannan käytön vähentämiseen ja ympärivuotisen kasvipeitteisyyden ylläpitämiseen ja suoja-kaistoihin, joilla voidaan merkittävästi vähentää vesistöjen ravinne- ja kiintoainekuormitusta (Ihaksi ym. 2022). Kymenlaaksossa on myös runsaasti luomuviljelyä. Vuonna 2025 Kaakkois-Suomessa, johon Kymenlaakso kuuluu, luomuviljelyn peltoalan osuus oli 17,6 prosenttia (Ruokavirasto 2025). Kouvolassa luomuviljelyn peltoalan osuus oli 22 prosenttia vuonna 2025 (Kouvolan kaupunki 2025).

**Taulukko 8. Keskeiset olemassa olevat ohjauskeinot ja toimet, joilla ohjataan ja edistetään ekosysteemien ja luontopohjaisten ratkaisujen sopeutumista**

Toimenpide/ ohjauskeinotyyppi	Keskeiset olemassa olevat sopeutumisen ohjauskeinot ja toimet
Lainsäädäntö ja valtakunnallinen ohjaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilmastolaki (423/2022) ohjaa sopeutumisen suunnittelua Suomessa yleisesti</li> <li>• Metsätuholain (1168/2021) tavoitteena metsien hyvän terveydentilan ylläpitäminen ja metsätuhojen torjuminen.</li> <li>• Luonnonsuojelulain (9/2023) tavoitteena luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja lajien ja elinympäristöjen suojeluun.</li> <li>• Vieraslajilaki (1709/2015) ohjaa vieraslajien ja näiden vahinkojen ehkäisyä ja vähentämistä</li> <li>• Vesien- ja merenhoitolaki (1299/2004) ja vesienhoitosuunnitelma ohjaavat sisävesien ja Itämeren suojelua, parantamista ja ennallistamista niin, ettei pintavesien ja pohjavesien tai Itämeren tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä</li> <li>• Vesilaki (587/2011) edistää, järjestää ja sovittaa yhteen vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä kestäväällä tavalla</li> <li>• Tulvariskilaki (620/2010) ohjaa tulvariskien hallintaa ja ihmisten terveyden ja omaisuuden turvaamista tulvatilanteissa</li> <li>• Metsälaki (1093/1996) edistää metsien kestävä käyttöä ja edellyttää monimuotoisuuden huomioon ottamista metsänkäsittelyssä</li> <li>• Metsänhoidon suosituksot ja sertifiikatit sekä Tapion <i>Ilmastokestävä metsänhoito</i> -ohjeistus ohjaavat kestäviä hoitokäytäntöjä</li> <li>• Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä ja sen toimenpiteet (kasvipeitteisyys, suojakaistat, lannan käytön vähentäminen)</li> <li>• Hukkakauralaki (185/2002) hukkakauran torjuntaan</li> </ul>
Alueellinen ja kunnallinen suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maakuntakaava (sini-viheryhteystarpeet)</li> <li>• Yleiskaavat ja asemakaavat: ekologiset yhteydet, suojelualuevaraukset</li> <li>• Kaupunkien ilmasto- ja ympäristöohjelmat (Kotka, Kouvola, Hamina)</li> </ul>
Tiedolliset ohjauskeinot ja viestintä	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vieraslajeista viestiminen (Kotka, Kouvola, Hamina, Virolahti, Miehikkälä, Pyhtää, Hamina)</li> <li>• Ympäristökasvatusverkostot</li> <li>• Neuvonta metsänomistajille, maatalousyrittäjille</li> <li>• METSO-ohjelma: metsien suojelu</li> <li>• Helmi-ohjelma: soiden, lintuvesien, kosteikkojen ennallistaminen</li> </ul>
Käytännön ennallistamis- ja kunnostustoimet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtavesien ja muiden pienvesien kunnostushankkeita mm. Summanjoella, Ravijoella (esiselvitys), Uittimiensalmella</li> <li>• Puronkunnostukset, kosteikkojen rakentaminen, laskeutusaltaat</li> <li>• Kaupunkipuistojen monilajisuus ja viheralueiden hoito lämpösaarekkeiden hillitsemiseksi.</li> </ul>

Valtakunnallisten ohjauskeinojen lisäksi Kymenlaakson maakuntaliitolla ja kunnilla on omia strategioita, suunnitelmia ja toimia, joilla ilmastonmuutoksen vaikutuksia luontoympäristössä hallitaan ja ilmastonmuutokseen sopeutumista edistetään. Kymenlaakson maakuntaliiton valmistelemassa Ilmasto-kestävä Kymenlaakso -sopeutumis suunnitelmassa (Kymenlaakson liitto 2022) listataan toimia, joilla luonnon monimuotoisuutta sekä maa- ja metsätalousohjauskeinot ja toimet, joilla ohjataan ja edistetään ekosysteemien ja luontopohjaisten ratkaisujen sopeutumista. Kotkan kaupungin ilmasto-ohjelma 2021–2030 (Kotkan kaupunki 2024) sisältää seitsemän yleistoimenpidettä, joilla pyritään edistämään muun muassa kaupungin toimijoiden resursointia ja sitoutumista ilmastotyöhön. Ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi Kotkassa päivitetään kaupungin valmiussuunnitelmia ja toimintatapoja ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioonottamiseksi sekä sopeutumiseksi. Kouvolan ympäristöohjelma (Ympäristö 2030 - Kouvolan kaupungin ympäristöohjelma,

2020) edistää sopeutumista välillisesti muun muassa vieraslajien torjunnan toimenpiteen avulla. Hamina ja Virolahti viestivät vieraslajeista sekä osallistuvat Itämeri-haasteeseen (Hamina, 2024; Miehikkälä-Virolahti, 2024).

Kaavoitus on keskeinen ohjauskeino sekä kunta- että maakuntatasoilla luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja erityisesti arvokkaiden luontoalueiden välisen kytkeytyneisyyden turvaamiseksi. Kymenlaakson maakuntakaavassa on selvitetty ja osoitettu maakunnalliset sini-viheryhteystarpeet (Kymenlaakson maakuntakaava 2040, Kaavaselostus, 2020). Kuntien yleiskaavoilla sekä alemman tason asemakaavoilla sini-viheryhteystarpeita voidaan tarkentaa ja tarvittaessa varata suojeluun erillisellä kaavamääräyksellä. Kotkan ja Haminan seudun strategisessa yleiskaavassa on osoitettu ekologiseen verkostoon ja virkistysalueverkostoon kuuluvat viheryhteystarpeet informatiivisena merkintänä (Kotka-Haminan seudun strateginen vaiheyleiskaava, 2018). Viheryhteystarpeiden runkona toimivat olemassa olevat suojelualueet.

Luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä hillitään monenlaisilla toimilla. Arvokkaita luontoalueita suojellaan kaavoilla ja muun muassa METSO-ohjelman rahoituksella. Kalatalousviranomaisen on hakenut Kymijoen Ahvenkoskelle ja Klåsarölle kalatalousvelvoitteen muutosta ja kalojen vaellusesteiden poistamista, mutta prosessi on kesken. Helmi-ohjelman puitteissa ennallistetaan mm. soita ja lintuvesiä ja kosteikoita sekä muita arvokkaita luontotyyppejä. Kouvolan Kunta-Helmi-hankkeessa ennallistetaan Katalammen korpisuon sekä Lautakorven lähteikön vesitaloutta. Alueella on käynnissä myös virta- ja pienvesien kunnostushankkeita muun muassa Summanjoella, Ravijoella sekä Uittimiensalmella. Erityisesti Kotkassa on panostettu kaupunkipuistojen puulajivalinnoissa monilajisuuteen. Kaupunkipuistojen hoitamisella on myös lämpösaarekeilmiötä hillitsevä vaikutus. Kotkan kaupunkipuistojen hoito- ja käyttösuunnitelmaa valmistellaan parhaillaan. Sekä Kotka että Kouvola viestivät aktiivisesti vieraslajeista. Kouvola on myös laadittu lista haitallisista vieraslajeista. Myös Miehikkälän ja Virolahden Itämeri-toimenpideohjelmassa on toimia vieraslajien torjuntaan.

Alueella edistetään sopeutumista myös aktiivisella hulevesien hallinnalla mm. säätösalaajien, hulevesien talteenoton avulla sekä laskeutusaltaiden ja kosteikkojen rakentamisella. KAVE-hankkeessa kunnostetaan entisiä turvetuotantoalueita. Maaseutuympäristössä hulevesien hallinnalla hillitään maa- ja metsätalouden lisääntyvää vesistökuormitusta. Alueella on käynnissä myös useita vesistöjen kunnostushankkeita (Mäntykoski ym. 2022). Esimerkiksi Meri-Hamina ry tekee rantojen kunnostuksia Haminan edustalla ja Kymijoen vesi ja ympäristö ry toteuttaa Summanjoen kunnostusta. Haminan ja Virolahden kunnat ovat mukana Itämerihaasteessa, ja vuosittain päivitettävässä toimintaohjelmassa on listattu useita toimenpiteitä rehevöitymisen hillitsemiseen (Miehikkälä ja Virolahti 2024). Kaupungeissa viheralueet toimivat hulevesien hallinnassa luontopohjaisena ratkaisuna. Kotkan kansallisen kaupunkipuiston hoito- ja käyttösuunnitelman (Kotkan kaupunki 2020) periaate on, että hulevesiä hyödynnetään ja hallitaan lähtökohtaisesti luonnollisin tavoin sekä mahdollisuuksien mukaan siten, että hulevesien hallinta toimii viihtyisyyttä lisäävänä elementtinä.

## 6.2 Terveys ja ihmisten hyvinvointi

### 6.2.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin

Ilmastollisista vaaratekijöistä erityisesti hellejaksot ja kuivuus sekä muuttuvat talviolosuhteet vaikuttavat Kymenlaakson alueen asukkaiden terveyteen ja hyvinvointiin sekä terveyden- ja

sairaanhoidopalveluiden kuormitukseen (taulukko 9). Myrskyt, rankkasateet ja tulvat lisäävät onnettomuusriskiä ja voivat aiheuttaa äkillisiä kuormituspiikkejä terveydenhuoltoon.

### Taulukko 9. Kymenlaakson keskeiset ilmastolliset vaaratekijät ja niiden vaikutukset alueen asukkaiden terveyteen ja hyvinvointiin sekä terveydenhuoltopalveluihin

Ilmastollinen vaaratekijä	Terveys- ja hyvinvointivaikutukset
Lämpötilan nousu	Punkkien välittämien tautien sekä erilaisten muiden eläinperäisten tautien riskit kasvavat lämpötilan nousun myötä.
Hellejaksot	Helteet lisäävät kuolleisuusriskiä, terveysriski erityisesti kroonisesti sairaille, ikääntyneille, ulkona työskenteleville ja lapsille.
Rankkasateet	Rankkasateiden/tulvien jälkeiset kontaminaatiot ja vesiepidemiariskit kasvavat.
Viistosateet ja kosteat sääjaksot	Rakennusten kosteusvauriot lisääntyvät, mikä lisää astma- ja sisäilmaoireilua.
Tulvat	Fyysiset vammat mahdollisia, Euroopassa on aiheutunut kuolemantapauksia hulevesitulvista, jotka vastaavat Suomen oloissa mahdollista tulvariskityyppiä.
Muuttuvat talviolosuhteet ja leudot talvet	Liukastumistapaturmat lisääntyvät nollakelien yleistyessä, mikä kuormittaa terveydenhuoltoa, vaikutuksia mielenterveyteen pimeiden talvien myötä.
Myrskyt ja tuulituhot	Onnettomuus- ja sähkökatkoriskit kasvavat, yllätyksellisyys kuormittaa peruspalveluja kuten sairaanhoitoa tai kotihoidon mahdollisuuksia päästä asiakkaan luokse.
Vesistöjen lämpeneminen	Sinilevä ja mikrobit heikentävät uimaveden ja talousveden laatua, terveyshaittoja ihmisille ja lemmikeille.

#### 6.2.1.1 Kuumuuden terveysriskit

Helteet ovat merkittävä terveysriski erityisesti haavoittuville ryhmille, kuten kroonisesti sairaille, ikääntyneille, ulkona työskenteleville sekä lapsille. Helteet lisäävät myös kuolleisuusriskiä. Erityisen vaarallisia helteet ovat, jos ilmankosteus on samaan aikaan korkea. Arvioiden mukaan joitakin viikkoja kestävästä hellejaksosta voisi aiheutua Suomessa useita satoja kuolemia (Kollanus ja Lanki 2021). Vuosina 2000–2014 väestön päivittäinen kuolleisuus lisääntyi keskimäärin 10 % vähintään neljä vuorokautta kestäneen helleaallon aikana (Kollanus ym. 2021). Vuonna 2010 yksittäinen hellejakso aiheutti Helsingissä yli 90 ylimääräistä kuolemantapausta (Ruuhela ym. 2021). Kymenlaakson alueelle ei ole tehty erillistä arviota kuumuuden terveysvaikutuksista. Vuonna 2014 entisten sairaanhoidopiirien välillä oli kuitenkin vain pientä kuumuuskuolemariskin vaihtelua, jota voivat mahdollisesti selittää erot sairastavuudessa sekä väestön määrässä (Ruuhela ym. 2018). Kuolleisuusriskin kasvun lisäksi helteet lisäävät sairastuvuutta ja sairaalahoidon tarvetta (Astone and Vaalavuo 2023).

Kuumassa lämpötilassa elimistön lämpökuormitus kasvaa, mikä aiheuttaa mm. väsymystä, heikotusta, keskittymis- ja toimintakyvyn laskua ja univaikeuksia. Yhdessä neste- tai suojavajeen kanssa lisääntynyt lämpökuormitus voi aiheuttaa lämpöuupumuksen tai -halvauksen. Ikääntyneet yli 65-vuotiaat ja pitkäaikaissairaat ovat altteimpia helteen haitallisille terveysvaikutuksille. Lämpökuormitus ja neste- ja suolavajaus pahentavat monien perussairauksien kuten verenkiertoelinsairauksien, kroonisten hengityselinsairauksien, diabeteksen, munuaissairauksien, mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöiden sekä hermostollisten sairauksien oireita. Toisaalta lääkitys voi heikentää elimistön lämmönsäätelykykyä. Ikääntyneiden ja perussairaiden lisäksi myös pienet lapset ja erityisesti raskaana olevat naiset altistuvat helteiden haitallisille terveysvaikutuksille (Kollanus ja Lanki 2021).

Terveysriskien taustalla on erityisesti sisätilojen, kuten asuntojen ja sosiaali- ja terveydenhuollon toimitilojen kuumeneminen helteiden aikaan. Suurin osa helteen aiheuttamista ennenaikaisista kuolemista tapahtuu sairaaloissa ja terveyskeskusten vuodeosastoilla, joissa varsinkin pitkäaikaishoidossa olevat potilaat ovat haavoittuvia (Kollanus ja Lanki 2021). Suomessa rakennukset on suunniteltu kylmien talvien varalle hyvin eristäviksi, minkä vuoksi rakennusten viilentyminen helteen jälkeen on hidasta. Kuumuuden terveysriskejä lisää myös yleinen tietämättömyys riskeistä ja niiden ehkäisystä.

### 6.2.1.2 Lisääntyvät onnettomuusriskit

Nollakelit, nopeat ja suuret lämpötilojen vaihtelut sekä runsaat lumisateet lisäävät liukastumistapaturmien riskiä. Lämpötilojen lisääntyvän vaihtelun vuoksi liukkaita olosuhteita arvioidaan esiintyvän yhä useammin, mikä ennakoii myös liukastumistapaturmien kasvua. Kymenlaaksossa, jossa talvikuukausien lämpötilat sahaavat tulevaisuudessa aiempaa enemmän nollan molemmin puolin, liukastumistapaturmien voidaan ennakoida lisääntyvän yleisesti talvikuukausien aikana.

Liukastumistapaturmille alistuvat erityisesti naiset, mikä johtuu siitä, että niin sanotun kävelysuoriteen perusteella naiset kävelevät miehiä enemmän (Malin ym. 2022). Malin ym. (2022) selvityksen mukaan nuoret liukastuvat tai kaatuvat iäkkäämpiä useammin, mutta iäkkäämpien tapaturmat ovat nuorten vastaavia vakavampia. Noin puolet talven liukastumistapaturmista vaatii terveydenhoitoa (Malin ym. 2022). Liukastumistapaturmat kuormittavatkin terveydenhuoltojärjestelmää erityisesti talvikuukausina. Suomessa talven liukastumiset aiheuttavat vuosittain noin 1,4 miljardin euron kustannukset, joista yli 80 prosenttia johtuu puutteista talvikunnossapidossa (Malin ym. 2022). Myös sairauspoissaolot ja talviaikainen kunnossapidon tarve aiheuttavat lisääntyviä kustannuksia (Kettunen ja Meriläinen 2023).

Sään ääri-ilmiöt lisäävät ihmisille vaarallisia olosuhteita kuten esimerkiksi tulvia, joiden Kymenlaaksossa arvioidaan lisääntyvän. Myrskyihin ja muihin haastaviin keliolosuhteisiin liittyy myös yllätyksellisyttä, mikä voi lisätä onnettomuusriskiä (Kettunen ja Meriläinen 2023). Ilmastonmuutoksen on kuitenkin arvioitu vaikuttavan vain vähän liikenneonnettomuuksien määrään ja onnettomuuskustannuksiin (Perrels ym. 2022). Tulvatilanteissa voi syntyä erilaisia fyysisiä vammoja kuten haavoja, murtumia ja paleltumia. Tulvat ovat aiheuttaneet kuolemantapauksia Euroopassakin, minkä vuoksi niiden vaarallisuuteen on suhtauduttava vakavasti (Kettunen ja Meriläinen 2023).

### 6.2.1.3 Rakennusten kosteusvaurioiden terveyshaitat

Ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvät viistosateet sekä kosteat sääjaksot kasvattavat rakennusten kosteuskuormaa. Rakennusten kosteusvaurioiden tärkein pitkäaikainen terveysvaikutus liittyy kasvaan astman riskiin. Sekä astman oireiden pahenemisen että uuden astman synnyn lapsilla on osoitettu olevan yhteydessä kosteusvaurioihin ja homeeseen (Lahdensivu ym. 2023). Sen sijaan yhteyttä muihin sairauksiin tai oireisiin ei ole kyetty selkeästi ja johdonmukaisesti osoittamaan. Kosteusvaurioiden haitalliset terveysvaikutukset riippuvat keskeisesti altistumisesta oleskelutiloissa ja altistumisajasta (Lahdensivu ym. 2023).

### 6.2.1.4 Mielenterveysongelmien lisääntyminen

Nuorten kokemassa ilmastoahdistuksessa esiintyy erilaisia ilmastonmuutoksesta aiheutuvia uupumuksen kokemuksia, yleistä hyvinvoinnin heikkenemistä, keskittymisvaikeuksia, huolia sekä riittämättömyyden ja syyllisyyden tunteita. Ilmastoahdistuksen kokemuksen arvioidaan olevan muuttuva tila, ja

myös kytköksissä ilmastovastuulliseen toimijuuteen, jonka avulla ilmastoahdistunut voi hallita ja säädellä ahdistuksen kokemusta. Ilmastoahdistuksen kokeminen vaihtelee merkittävästi: samaan aikaan kun osa nuorista ovat ilmastoahdistuneita, osa voi kieltää ilmastonmuutoksen. Kokemusten vaihtelu ja muuttuminen haastavat nuorten kanssa työskenteleviä soveltamaan erilaisia lähestymistapoja ilmastomuutoskasvatukseen riippuen nuoren yksilöllisestä kokemuksesta ja tarpeesta. (Veijonaho 2024.)

Ilmastonmuutos voi heijastua myös muihin mielenterveyden ongelmiin ja näistä johtuviin sairauspoissaoloihin. Masennus-, ahdistus- ja unihäiriöt voivat lisääntyä talvisin lisääntyvän pimeyden vuoksi. Kaksisuuntaisessa mielialahäiriössä talvien pimeneminen voi hillitä manian oireita. Vastaavasti valoisaat kesät voivat pahentaa manian oireita sekä unihäiriöitä (Virtanen ym. 2023).

### 6.2.1.5 Vesiepidemioiden ja puhtaan veden saatavuuden riskit

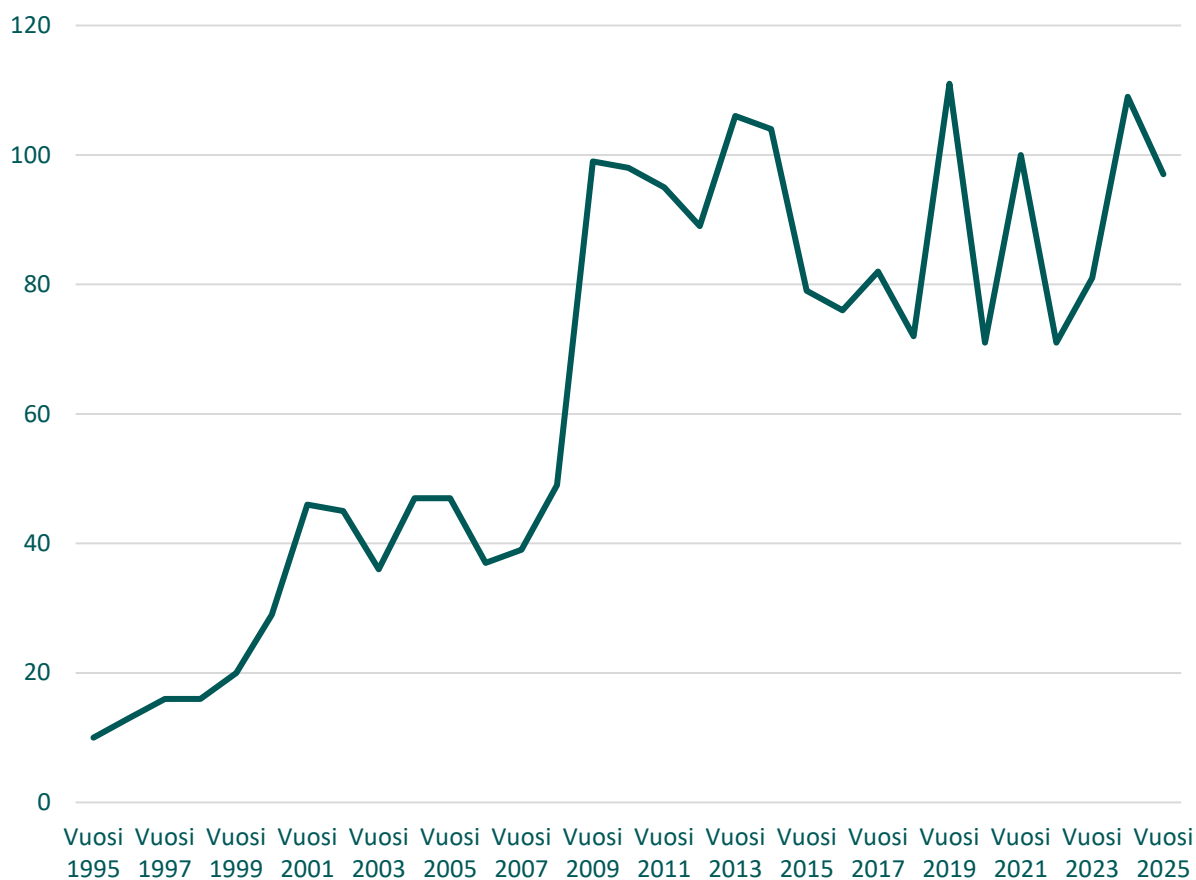
Ilmastonmuutos lisää erilaisten vesiepidemioiden riskiä. Ilmaston lämpenemisen myötä myös ihmisen terveydelle haitallisten mikrobien määrä vesijärjestelmissä kasvaa. Riski pohjavesien ja pintavesien sekoittumisesta kasvaa lisääntyvien tulvien ja rankkasateiden myötä alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Tällöin erilaiset kolibakteerit, lääkeainejäämät tai kasvinsuojeluaineet voisivat päästä sekoittumaan pintavesistä pohjavesiin. Kesän kuivuusjaksot voivat puolestaan johtaa pohjavesikaivojen kuivumiseen ja pohjaveden laadun muutoksiin erityisesti haja-asutusalueilla. (Meriläinen ym. 2019.)

Vesistöjen ravinnekuormituksen kasvu sekä pintavesien lämpeneminen suosii sekä sisävesissä että merivedessä myrkyllisiä sinileviä eli syanobakteereja. Nämä voivat aiheuttaa terveyshaittoja sekä ihmisille että näiden lemmikeille.

### 6.2.1.6 Vektorivälitteiset infektiosairaudet

Punkit eli puutiaiset välittävät tartuntatauteja ihmisiin ja eläimiin. Ilmaston lämpeneminen ja kosteiden olosuhteiden lisääntyminen suosii punkkeja. Borrelioositapaukset ovat moninkertaistuneet viime vuosikymmeninä Kymenlaakson hyvinvointialueella (kuva 7) (THL 2024). Borrelioosi on bakteeri, joka voidaan hoitaa antibiootein. Toinen punkkien välittämä tauti, puutiaisaivokuume, on virustauti, johon ei ole lääkehoitoa. Kotkassa ja Kotkan saaristossa, Pyhtäällä ja Haminassa puutiaisaivokuumeeseen esiintyvyys ja ilmaantuvuus ovat kasvaneet (THL 2024). Kotkan saaristo kuuluu kansalliseen rokotusohjelmaan, ja alueen asukkaat ja loma-asukkaat ovat oikeutettuja maksuttomaan TBE-rokotukseen. Lisäksi THL suosittelee Kotkassa luonnossa ja viheralueilla liikkuville asukkaille ja mökkiläisille sekä vierailijoille omakustanteista TBE-rokotusta.

## Lymen borrelioosi Kymenlaakson hyvinvointialue



Kuva 7. Lymen borrelioositapaukset Kymenlaakson hyvinvointialueella vuosina 1995–2025 (THL, 2024).

### 6.2.1.7 Työturvallisuus

Kuumuuskuormitus heikentää työntekijän toimintakykyä, työtehoa ja terveyttä. Kuumuuskuormituksen riski kasvaa hellesäällä erityisesti fyysistä työtä ulkona tekeville esimerkiksi rakennustyömailla tai maataloudessa tai sellaisissa sisätiloissa työskenteleviä, joissa ei ole viilennystä. Erityisesti suojavaatteita käyttävät, kuten pelastushenkilökunta tai torjunta-aineiden levittäjät, ovat riskiryhmää, sillä työ edellyttää pitkiä työvuoroja lämmössä (ILO 2023).

Ilmastonmuutos lisää myös kemikaaliturvallisuuden riskejä, koska lämpö, tulvat ja myrskyt voivat tehdä vaarallisista aineista entistä vaarallisempia. Kuumat säät voivat tehdä tietyistä kemikaaleista epävakaita. Esimerkiksi satamien varastokonttien lämpötila voi nousta jopa 50 °C, vaikka ulkona olisi vain 30 °C. Jos kemikaali kuumenee liikaa, voi käynnistyä lämpökarkaamisreaktio, jossa lämpö nousee hallitsemattomasti, mikä voi aiheuttaa räjähdyksen tai tulipalon. Pitkät helleaallot voivat myös heikentää ammuksissa ja räjähteissä käytettyjä kemiallisia aineita, jolloin ne voivat ajan myötä muuttua epävakaisiksi ja vaarallisiksi (ILO 2023). Kemikaalialtistuminen voi myös vaikuttaa ihmisen lämmönsäätelyjärjestelmään ja vaikeuttaa kuumissa oloissa työskentelyä esimerkiksi helteellä (Meriläinen ym. 2021).

Myrskyt, tulvat tai muut sääilmiöt voivat myös aiheuttaa teknisiä onnettomuuksia, jolloin vaarallisia kemikaaleja voi vapautua ympäristöön (ILO 2023). Työntekijät, pelastajat ja korjaajat ovat erityisen alttiita näissä tilanteissa. Moniin teknisiin ongelmiin on kuitenkin varauduttu teollisuuslaitosten valmiussuunnitelmissa.

## 6.2.2 Terveysteen ja hyvinvointiin liittyvät haavoittuvuudet ja näiden ilmastosta riippumattomat ajurit

Kymenlaakson ja sen asukkaiden ja muiden toimijoiden haavoittuvuus ilmastomuutoksen terveysvaikutuksille liittyy yhtäältä erilaisten haavoittuvuutta lisäävien sosiaalisten paineiden muutoksiin, kuten väestön ikääntymiseen ja yksinäisyyden lisääntymiseen sekä toisaalta olosuhteisiin ja infrastruktuuriin, joissa väestö voi altistua ilmastomuutoksen haitallisille terveysvaikutuksille.

Kymenlaakson väestö ikääntyy muuta maata nopeammin. Väestön ikääntyminen lisää haavoittuvuutta ilmastomuutoksen terveysvaikutuksille. Ihmisten ikääntyessä ja vanhustyön siirtyessä entistä enemmän kotihoitoon onkin odotettavissa, että myös helleaaltojen aiheuttama terveysriski kasvaa. Kuumuus vaikeuttaa oireita monilla kroonisesti sairailta ja lisää erityisesti yli 75-vuotiaiden riskiä kuolla ennenaikaisesti. Kotonaan asuvien iäkkäiden olot voivat helteellä vaihdella suuresti. Yleiskunnon heikkenemisen lisäksi pidentyneet helteet vaikuttavat vanhusten mahdollisuuksiin liikkua ja ulkoilla. Ikään- tynyt väestö on alttiimpaa myös esimerkiksi liukastumisonnettomuuksille ja myös näistä aiheutuville vakaville terveyshaitoille hauraampien luiden ja osteoporoosin vuoksi (Malin ym. 2022). Ilmastomuutoksen ennakoitaan lisäävän väestön sairastavuutta (Meriläinen ym. 2021, 21).

Kaupungistuminen ja kaupunkirakenteen tiivistyminen lisää altistumista erityisesti kuumuuden terveysvaikutuksille (Kollanus ja Lanki 2021, 9). Ikään- tyneen väestön muuttaminen kaupunkimaisiin ympäristöihin voi lisätä altistumista ilmastomuutoksen terveysriskeille. Kaupunkirakenne absorboi lämpösäteilyä, ja lisäksi energian kulutuksesta aiheutuvat lämpöhäviö lisää kaupunkien lämpökuormaa. Altistuminen kuumuudelle on riski erityisesti keskusta-alueiden asukkaille lämpösaarekeilmiön takia. Riskejä aiheuttavat lämpösaarekeilmiön lisäksi muun muassa mahdolliset puutteet asuntojen viilennyksessä ja huonompi pääsy varjostaviin ympäristöihin helteillä, mikäli omatoiminen liikkuminen on hankalaa. Myös taajama- ja maaseutualueilla asuntojen viilentäminen voi olla haasteellista. Kaupunkimaisissa ympäristöissä talvella riskinä ovat liukkaat kulkuväylät. Toisaalta esimerkiksi terveydenhuollon palveluiden saavutettavuus on näillä alueilla taajama- ja maaseutualueita parempi.

Asumistyyppit ja sijainti heijastuvat myös haavoittuvuuteen. Erityisesti 60- ja 70-luvun taloissa on kasvanut kosteusvaurioiden riski (Lahdensivu ym. 2023). Kymenlaaksossa on kaksi tulvariskialuetta, joilla sijaitsevilla asuin- kiinteistöissä kosteusvaurioiden riski on kohonnut. Kymijoen alaosassa tulvavaarassa olevia kiinteistöjä on kaiken kaikkiaan harvinaisen tulvan tilanteessa (1/100a, hyydetulva) noin 130 ja pysyviä asukkaita tulvavaara-alueella noin 280 (Kaakkois-Suomen Ely-keskus 2021b). Haminan ja Kotkan rannikkoalueen merkittävällä tulvariskialueella on tulvavaarassa olevia asuin- kiinteistöjä harvinaisen tulvan tilanteessa (1/100a) 181 ja pysyviä asukkaita 422 (Kaakkois-Suomen Ely-keskus 2021a). Helleaaltojen yhteydessä korostuu rakennusten viilennystarpeen kasvu. Viilennystarve on korostunut rakennuksissa, joissa asuu iäkkäitä tai päiväkodeissa, joissa lapset viettävät paljon aikaa päivisin. Kivi- aikanan oman kaivon varassa elävät ovat vedensaannin kannalta riskiryhmässä.

## 6.2.3 Sopeutuminen terveyteen ja hyvinvointiin liittyviin ilmastoriskeihin ja vaikutuksiin

Kymenlaaksossa ilmastomuutoksen terveyteen ja hyvinvointiin kohdistuviin vaikutuksiin sopeutuminen perustuu laajaan lainsäädännölliseen ohjaukseen sekä käytännön valvonta-, suunnittelu- ja varautumistoi- miin (taulukko 10). Vaikka terveydenhuolto- ja -suojelujärjestelmässä ilmastomuutoksen vaikutuksia ei ole erikseen tarkasteltu, järjestelmän painotus terveyshaittojen ehkäisyyn sekä erilaiset valvonta- ja varau- tumiskeinot luovat hyvät edellytykset myös ilmastomuutoksen vaikutuksiin varautumiseksi.

**Taulukko 10. Keskeiset olemassa olevat sopeutumisen ohjaukseen ja toimet, joilla ohjataan ja edistetään terveyden ja hyvinvointiin liittyvää sopeutumista**

Ohjauksetyyppi	Keskeiset sopeutumisen ohjaukseen ja toimet
Lainsäädäntö ja valtakunnallinen ohjaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terveydensuojelulaki (763/1994) velvoittaa ehkäisemään terveyshaittoja (vesi, asuminen, ympäristö)</li> <li>• Terveydenhuoltolaki (1326/2010) ohjaa ehkäisevään työhön ja terveyserojen kaventamiseen</li> <li>• Työterveyshuoltolaki (1383/2001) velvoittaa työkyvyn ja työolojen riskien hallintaan</li> <li>• Sosiaalihuoltolaki (1301/2014) ohjaa hyvinvoinnin edistämiseen</li> <li>• Työturvallisuuslaki edellyttää työympäristön riskinarviointia (esim. lämpökuorma tai kemikaalialtistus)</li> <li>• Asumisterveysohje ja asumisterveysasetus (545/2015)</li> <li>• STM:n talousvesiasetus 461/2000 sekä pieni talousvesiasetus 401/2001</li> <li>• STM uimavesiasetus 177/2008 sekä pieni uimavesiasetus 354/2008 ja uimavesiasetuksen soveltamisopas</li> <li>• Pelastuslaki (379/2011)</li> <li>• Alueidenkäyttölaki (752/2023) ja rakentamislaki (751/2023) ohjaavat terveellisten ja turvallisten asuinympäristöjä kaavoittamiseen ja rakentamiseen sekä tulvariskien huomioimiseen</li> <li>• Rakennusmääräyskokoelma</li> <li>• Ympäristösuojelulaki (527/2014) ja jätelaki (646/2011)</li> </ul>
Sosiaali- ja terveydenhuolto- ja pelastuspalvelut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hyvinvointialueet tarjoavat alueen terveys- ja sosiaalipalvelut sote-järjestämissäin (612/2021) ja pelastuspalvelut pelastustoimen järjestämissäin (613/2021) mukaisesti</li> <li>• Kymenlaakson pelastuslaitoksen palvelutasopäätös</li> <li>• Kotkan saariston asukkaat ja pitkäaikaiset loma-asukkaat saavat TBE-rokotteen maksutta kansallisen rokotusohjelman mukaisesti</li> <li>• KaatumisSeula, arjen turvallisuussuunnitelmat, turvallisuuskävelyt</li> </ul>
Kuntien terveydensuojeluviranomaisten valvontatoimet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valvontasuunnitelman laatiminen</li> <li>• Talousveden laadun valvonta, jolla ehkäistään epidemioita ääreivissä sääoloissa.</li> <li>• Terveyshaitan arviointi, mikäli on syytä epäillä esimerkiksi kosteusvauriota</li> <li>• Uimavesien laadun valvonta</li> </ul>
Kaavoitus ja yhdyskuntasuunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tulvariskialueiden huomioiminen kaavoissa</li> <li>• Viheralueiden saavutettavuuden parantaminen (virkistys)</li> <li>• Hulevesien hallinta kaupunkirakenteessa vähentää kontaminaatio- ja tulvariskejä</li> <li>• Sairaalojen ja palvelurakennusten sijoittaminen turvallisille alueille (esim. Ratamokeskus)</li> </ul>
Tiedolliset ohjaukseen ja viestintä	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunnat viestivät hulevesistä, helteistä, tulvista ja vieraslajeista</li> <li>• Ympäristökasvatuksen kautta lisätään tietoisuutta riskeistä (mm. helteet, punkit)</li> </ul>
Tekniset ratkaisut terveyshaittojen vähentämiseen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hulevesiviivytysrakenteet, putkikokojen suurentaminen</li> <li>• Viilennysratkaisut rakennuksissa (helteiden torjunta)</li> <li>• Lämmönvaihtimet jätevedenpuhdistamoilla</li> <li>• Sähköverkkojen maakaapelointi ja varavoima varmistavat terveyspalvelujen jatkuvuutta</li> </ul>
Valmius ja varautuminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaupunkien valmiussuunnitelmien päivittäminen (Kotka)</li> <li>• Talousveden riskienhallintasuunnitelmat (vesilaitokset)</li> <li>• Maaseutuyhteisöjen varautumista ja kylien varautumissuunnitelmia edistävät hankkeet Kymenlaaksossa (mm. Kylävara-hanke)</li> <li>• Pelastuslaitoksen ja hyvinvointialueen rooli kriisivalmiudessa</li> </ul>

Suomessa on runsaasti kansallista lainsäädäntöä, joka luo rakenteet ja edellytykset sille, miten myös Kymenlaaksossa ilmastonmuutoksen terveys- ja hyvinvointivaikutuksia voidaan ottaa huomioon. Terveysturvallisuuslaki velvoittaa ehkäisemään terveyshaittoja niin asumisessa, talousvesihuollossa kuin elinympäristössä. Terveysturvallisuuslaki puolestaan korostaa ennaltaehkäisevää toimintaa ja terveyserojen kaventamista, mikä on olennaista haavoittuvuuksien hallinnassa. Työterveyshuoltolaki ja työturvallisuuslaki ohjaavat työolojen riskien arviointiin, kuten lämpökuorman ja kemiallisen altistumisen hallintaan. Sosiaalihuoltolaki puolestaan ohjaa hyvinvoinnin edistämiseen ja erilaisten tukitoimien järjestämiseen. Asumisterveysasetus ja siihen liittyvät ohjeet määrittelevät terveellisen asumisympäristön vaatimukset, mikä on tärkeää erityisesti kosteusvaurio- ja sisäilmastoriskien ja helteiden lisääntyessä. Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesi- ja uimavesiasetukset ohjaavat veden laadun valvontaa ja edellyttävät varautumista erilaisiin vesivälitteisiin tautiriskeihin, joita ilmastonmuutos lisää entisestään. Pelastuslaki ohjaa varautumista häiriötilanteisiin, kun taas alueidenkäyttö- ja rakentamislait sekä rakennusmääräykset velvoittavat kaavoittamaan ja rakentamaan terveellisiä ja turvallisia ympäristöjä sekä huomioimaan tulvariskit ja hulevesien hallinnan jo suunnitteluvaiheessa. Ympäristösuojelulaki ja jätelaki tukevat terveydensuojelua estämällä ympäristöperäisiä haittoja.

Toimiva työnjako eri viranomaisten, kuten terveydenhuollon, pelastuslaitoksen ja kunnan kesken sekä yhteistyörakenteet ovat keskeisiä hallinnollisia sopeutumiskykytekijöitä ilmastonmuutoksen edessä. Kymenlaaksossa hyvinvointialue järjestää terveys- ja sosiaalipalvelut sote-järjestämislain mukaisesti, ja Kymenlaakson pelastuslaitos järjestää pelastuspalvelut pelastuspalveluiden järjestämislain mukaisesti. Vuonna 2023 päivitettyssä Kymenlaakson pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksessä kuvataan pelastuspalvelut, joiden avulla voidaan vastata tunnistettuihin riskeihin ja uhkiin. Näiden palveluiden toimintakyvyn turvaaminen on olennaista erityisesti helleaaltojen, vesiepidemioiden, tulvien ja myrskyjen kaltaisissa tilanteissa. Kotkan saaristo kuuluu kansallisen rokotusohjelman TBE-rokotusalueeseen, ja alueen asukkaat sekä pitkäaikaiset loma-asukkaat saavat rokotteen maksutta.

Kuntien terveydensuojeluviranomaiset vastaavat terveysriskien käytännön valvonnasta. Ne laativat valvontasuunnitelmat, valvovat talousveden laatua epidemioiden ehkäisemiseksi ja arvioivat mahdollisia terveyshaittoja esimerkiksi rakennusten kosteusvaurioihin liittyen. Uimavesien laadun seuranta on tärkeää erityisesti rankkasateiden ja rehevöitymisen vaikutusten kasvaessa.

Kaavoituksella ja yhdyskuntasuunnittelulla on merkittävä rooli ilmastonmuutoksen terveysvaikutusten ehkäisyssä. Tulvariskialueet on huomioitava kaavoituksessa, ja viheralueiden saavutettavuuden parantaminen tukee sekä hyvinvointia että lieventää lämpösaarekeilmiötä. Hulevesien hallinta vähentää kontaminaatio- ja tulvariskejä, ja kriittiset palvelurakennukset, kuten sairaalat ja hoivalaitokset, on sijoitettava turvallisille alueille. Kouvolan Ratamokeskuksen suunnittelu on esimerkki siitä, kuinka ilmatoriskit huomioidaan modernissa palvelurakentamisessa.

Kymenlaakson kunnat tukevat jo nyt sopeutumista myös tiedollisin ohjaukskeinoin. Viestinnällä hulevesistä, helteisiin varautumisesta, tulvariskeistä ja vieraslajeista, kuten punkeista, lisätään tietoisuutta riskeistä ja vahvistetaan väestön kykyä toimia muuttuvissa olosuhteissa. Kuntien ympäristökasvatus on tärkeä osa ennaltaehkäisyä, sillä se lisää ymmärrystä ilmastonmuutoksen pitkäaikaisista vaikutuksista.

Tekniset ratkaisut ovat konkreettisia keinoja vähentää terveyshaittoja. Hulevesiviivytysrakenteet ja lisääntynyt kapasiteetti putkiverkostoissa ehkäisevät tulvia ja kiinteistöjen kosteusongelmia. Rakennusten viilennysratkaisut lieventävät hellekuormaa, ja jätevedenpuhdistamoiden lämmönvaihtimet tukevat energiatehokkuutta. Sähköverkkojen maakaapeloinnilla sekä varavoimalla turvataan terveyspalvelujen jatkuvuus myrskyjen ja sähkökatkojen aikana.

Valmius ja varautuminen muodostavat sopeutumisen perustan. Kymenlaakson kunnissa on valmiussuunnitelmat, ja vesilaitokset laativat talousveden riskienhallintasuunnitelmia. Pelastuslaitoksen ja

hyvinvointialueen yhteistyö varmistaa, että kriittiset palvelut toimivat häiriötilanteissa ja että väestön turvallisuus voidaan taata myös äärimmäisissä sääolosuhteissa.

## 6.3 Paikalliset talousjärjestelmät

### 6.3.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset paikallisiin talousjärjestelmiin

Kymenlaakson paikallisten talousjärjestelmien kannalta keskeiset järjestelmät, rakenteet ja toiminnot ovat alttiita lukuisille ilmastollisille vaaratekijöille, mikä lisää Kymenlaakson taloudellista haavoittuvuutta ilmastonmuutoksen edetessä (taulukko 11). Luvuissa 6.3.1.1–6.3.1.3 on kuvattu tarkemmin ilmastollisten vaaratekijöiden vaikutuksia Kymenlaakson liikenteeseen, tieverkkoon ja logistiikkaan, teollisuuteen ja teollisuusalueisiin sekä luonnonvaraelinkeinoihin.

**Taulukko 11. Kymenlaakson keskeiset ilmastolliset vaaratekijät ja niiden vaikutukset alueen paikallisiin talousjärjestelmiin**

Ilmastollinen vaaratekijä	Paikalliset talousjärjestelmät
Lämpötilan nousu	Puulajisuhteet muuttuvat, metsien kasvu- ja tuhoriskiprofiili muuttuu, viljelyolosuhteet muuttuvat.
Hellejaksot ja kuivuus	Satovarmuus heikkenee, kastelutarve ja kustannukset kasvavat, metsäpalariskit lisäävät taloudellisia tappioita.
Rankkasateet	Hulevesi-infra kuormittuu, tulvasuojelun tarve kasvaa, haittoja teille, radoille ja satamille.
Tulvat	Logistiikkaketjujen, teiden ja rautateiden häiriöt tulvien vuoksi, rannikolla teollisuuden ja satamien riskit kasvavat.
Myrskyt ja voimakkaat tuulet	Sähköverkon viat ja tuotantokatkokset, satamien ja väylänpidon häiriöt, nostavat kustannuksia.
Merenpinnan nousu	Meritulvariski satamille ja rannikkoteollisuudelle, kunnossapito- ja tulvariskien hallintatarpeet ja -kustannukset kasvavat.
Roudattomuus ja leudot talvet	Kelirikko ja kantavuusongelmat lisäävät kunnossapitoa, puunkorjuu vaikeutuu.
Jäätalven heikkeneminen ja sumujen yleistymisen	Merenkulku vaikeutuu erityisesti kelirikon aikana, väylänpito ja merisumu lisäävät häiriö- ja onnettomuusriskejä.
Kasvukauden piteneminen ja lämpösumman kasvu	Uusia viljelymahdollisuuksia, mutta tuholaiten ja tautien riskit sekä torjuntakustannukset kasvavat. Metsätalouden riskit kasvavat tuholaiten ja tautien vuoksi.
Vesistöjen lämpeneminen ja rehevöityminen	Kalatalous ja virkistys kärsivät, vesihuollon ja puhdistamojen kuormitus kasvaa.

#### 6.3.1.1 Liikenne, tieverkko ja logistiikka

Kymenlaakson liikennejärjestelmä on tärkeä alueen luonnonvaraelinkeinojen ja teollisuuden toiminnalle. Liikennejärjestelmään lasketaan kuuluvan liikenneväylät, kaikki näillä väylillä liikkuva henkilö-, tavara- ja tietoliikenne, liikennettä ohjaavat järjestelmät sekä monesti myös liikenteen ja kuljetuksen alalla toimivat yritykset ja organisaatiot (Tuomenvirta ym. 2018, 42). Lisäksi tähän voidaan laskea

mukaan erilaisille sääolosuhteille jatkuvasti alttiina olevat ajoneuvot, alukset ja laitteet. Kymenlaakson keskeisiä liikennejärjestelmiä ovat tie-, raide-, ja meriliikenne, joista ovat riippuvaisia myös teollisuuden logistiikkaketjut.

Ilmastonmuutoksesta johtuvat hitaat ja nopeat sää- ja keliolosuhteiden muutokset aiheuttavat suurimman uhan Kymenlaakson liikenteelle. Sään ja ilmaston aiheuttamat haavoittuvuudet liittyvät erityisesti onnettomuus-, vaurioitumis- ja myöhästymisriskeihin. Sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen ei välttämättä itsessään kasvata riskiä liikennejärjestelmälle nykytasoon verrattuna, mutta toisaalta liikenneinfrastruktuuria ei ole suunniteltu sietämään toistuvia voimakkaita sääolosuhteita (Tuomenvirta ym. 2018, 42; Kantala ja Haapamäki 2024, 11). Liikennejärjestelmään ja sen myötä logistiikalle kohdistuvista haavoittuvuuksista aiheutuu näin heijastevaikutuksia myös paikalliselle teollisuudelle ja muulle elinkeinoelämälle.

**Tieliikenteen** osalta ilmastonmuutos vaikuttaa sekä liikenteeseen että infrastruktuuriin. Syys- ja talvikelirikot lisääntyvät lämpimän ajan pidentymisen myötä. Sahaavat lämpötilat rapauttavat teiden rakenteita ja päällysteitä. Lisäksi sademäärien kasvu ja tulvat aiheuttavat rakenteiden eroosiota ja voivat katkoa teitä liikenteeltä (Tuomenvirta ym. 2018, 46; Kantala ja Haapamäki 2024, 14). Sorateiden päällysteet reikiintyvät leutoina talvina samalla kun pehmeät pinnat lisäävät auraamisen haasteita (Virtanen 2023, 49). Lisääntyvät sään ääri-ilmiöt vaikuttavat tieliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Esimerkiksi myrskyjen kaatamat puut tai tulvat voivat katkaista teitä. Talvisin tämä esiintyy teiden kunnan rapautumisen, liukkaiden olosuhteiden ja näkyvyyden heikentymisen kautta esimerkiksi voimakkaan lumentulon, jäätävän sateen ja nollan molemmin puolin sahaavan lämpötilan kautta (Tuomenvirta ym. 2018, 44). Ilmastonmuutoksesta johtuvat tieliikenteen haavoittuvuudet liittyvät näin ollen liikenteen turvallisuuteen ja sujuvuuteen, sekä tieinfran kunnossapitoon, millä puolestaan on heijastevaikutuksia alueen teollisuudelle logistiikkaketjujen toiminnan kautta.

**Raideliikenteen** osalta ilmastonmuutoksen vaikutukset kohdistuvat vastaavasti raideinfraan sääolosuhteiden muutosten ja sään ääri-ilmiöiden kautta. Sademäärien kasvu ja rankkasateiden yleistyminen lisäävät rakenteiden kuivatustarpeita ja aiheuttavat eroosiovaurioita. Helleaallot sen sijaan voivat aiheuttaa hellekäyriä kiskoihin sekä turvalaitteiden ja sähkönsyötön laittilojen ylikuumenemista. Talvisin jäätävä sade johtaa vaihteiden ja ajojohtojen jäätymiseen. Liukkaus vaikuttaa myös junien ajonopeuteen, kun pintakitka vähenee. Lisäksi talven lisääntyvät sulamis- ja jäätymissyklit aiheuttavat radalle routavaurioita ja lyhentävät betonirakenteiden elinikää (Tuomenvirta ym. 2018, 46–47; Kantala ja Haapamäki 2024, 16–18).

**Meriliikenteelle** eniten haittaa koituu ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvistä sään ääri-ilmiöistä. Näitä ovat esimerkiksi myrskytuulet, korkea aallokko, rankkasateet ja lumimyrskyt sekä merenpinnan nopeat muutokset. Sen lisäksi, että sään ääriolosuhteet lisäävät riskiä merenkululle ja alusturvallisuudelle, ne voivat myös aiheuttaa häiriöitä myös Merenkululaitoksen prosesseihin ja teknisiin järjestelmiin (Halonen ym. 2009, 29). Suurin osa riskeistä kohdistuu väylänpitoon, merikartoitukseen ja meriliikenteen ohjaukseen. Vaikka jääpeite talvisin ohenee leudompina talvina myötä, jääkenttien siirtyminen ja jäävallien syntyminen aiheuttavat riskejä jo lähitulevaisuudessa. Väylänhoito onkin vaikeinta juuri kelirikon aikana (Halonen ym. 2009, 31–32). Ilmastonmuutoksen vaikutusten oletetaan olevan vahvempia matkustaja-aluksille kuin tavaraliikenteeseen, kun tarkastelun kohteena ovat peruttu lähdöt tai viivästykset. Valtamerikäyttöön soveltuvat rahtialukset eivät ole yhtä alttiita voimakkailla tuulilla tai aallokoilla (Kantala ja Haapamäki 2024, 21). Mikäli alukset joutuvat kulkemaan merellä hitaammalla vauhdilla turvallisuuden vuoksi sääolosuhteista johtuen, tavaraliikenteen kustannusten voidaan odottaa kasvavan ja täsmällisyyden heikentyvän (Tuomenvirta ym. 2018, 48).

Ilmastonmuutos vaikuttaa meriliikenteen lisäksi myös satamien toimintaan. Esimerkiksi meritulvat ja ahtojäät saattavat vaikeuttaa satamien toimintaa tulevaisuudessa. Kymenlaakson satamien

haavoittuvuutta meritulvien myötä lisää niiden alueella sijaitsevat tulvariskialueille sijoitetut kemikaali-terminaalit (Virtanen 2023, 49). Myös merisumun yleistyminen voi vaikeuttaa satamien toimintaa. Sään ääri-ilmiöt aiheuttavat satamille myös kunnossapitokustannusten kasvua ja heikentävät toiminnan ennakoitavuutta. Lisäksi liukkaiden keliä yleistyminen voi johtaa työtaturmien lisääntymiseen (Kantala ja Haapamäki 2024, 21–22). Lisääntyvät hellejaksot lisäävät riskiä myös palovaarallisten aineiden säilytyksen osalta satamissa, ja vaatii toimia syyttymisonnettomuuksien välttämiseksi (Haulos ym. 2023, 15).

### 6.3.1.2 Teollisuus ja teollisuusalueet

Ilmastonmuutoksen muualla aiheutuvat eli heijastevaikutukset aiheuttavat koko Suomen teollisuudelle suuremman uhan kuin ilmastonmuutoksen suorat vaikutukset. Vaikka tämä koskee pitkälti myös Kymenlaaksoa, erityisesti myrskyistä ja tulvista voi aiheutua haitallisia suoria vaikutuksia alueen teollisuudelle ja teollisuusalueille. Myrskyt ja tulvat voivat aiheuttaa katkoksia teollisuustuotannossa ja vesienhallinnassa. Tulvat ovat erityinen riski Kymenlaakson teollisuudelle, sillä esimerkiksi Kymijoen varrelle Kouvolan Inkeroinen sekä Haminan ja Kotkan rannikon tulva-riskialueille tai niiden läheisyyteen sijoituu merkittävää teollisuutta. Osassa näistä rannikon teollisuuslaitoksista käsitellään ympäristölle ja terveydelle vaarallisia aineita, joiden pääsemistä ympäristöön ja vesistöihin tulee estää. Vaikka Kymijoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmassa tulvat huomioidaan pääosin osana teollisuuslaitosten yleistä varautumista ja valmiustoimintaa, nimenomaan tulvia varten ei kuitenkaan usein ole erillisiä suunnitelmia. Pääasiassa vain suurimmissa teollisuuslaitoksissa on varautumissuunnitelmia myrskyjen, tulvien ja kuivuuden varalle (Kymenlaakson liitto 2022, 63–64).

Ilmastonmuutos voi kasvattaa turvallisuusriskejä tulvien lisäksi myös lisääntyvien ja pidempien hellejaksojen takia. Paloherkkiä aineita käsittelevät teollisuuslaitokset, esimerkiksi kemianteollisuuden alalla, voivat kohdata lämpenevässä ilmastossa kasvavan tulipaloriskin. Myös vesistöjen lämpeneminen voi aiheuttaa ongelmia veden käyttöön teollisuusprosessien viilentämisessä (Kymenlaakson liitto 2022, 64).

Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset toimintaketjujen ja muiden sektorien, kuten logistiikan ja energiansaannin, kautta korostuvat suoria vaikutuksia suurempana riskinä teollisuudelle. Kymenlaakson teollisuudelle etenkin satamien toiminnan sujuvuus on tärkeä asia. Esimerkiksi Venäjän Ukrainaa vastaan 2022 aloittaman hyökkäyssodan jälkeen Venäjältä tuotua puutavaraa alettiin korvaamaan muilla lähteillä, ja merkittävä osa puutavarasta tuodaan meriteitse HaminaKotkan sataman kautta. Myös raideliikenteen merkityksen oletetaan kasvavan tulevaisuudessa, jolloin siihen kohdistuvat ilmastonmuutoksen vaikutukset ja riskit heijastuvat myös Kymenlaakson teollisuuteen logistiikkaketjujen ongelmien kautta (Virtanen 2023, 48). Myös tiettyjen raaka-aineiden saatavuudessa voi ilmastonmuutoksen myötä esiintyä ajoittaisia vaikeuksia.

### 6.3.1.3 Luonnonvaraelinkeinot

Maa- ja metsätalous ovat keskeisessä asemassa Kymenlaakson talousjärjestelmässä. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja erityisesti siitä johtuva sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen aiheuttavat merkittäviä sopeutumispaineita näille sektoreille. Metsäsektorin taloudellisesta merkityksestä kertoo se, että vuonna 2021 Kymenlaaksossa käytettiin 16 % kaikesta teollisuuden käyttämästä puutavarasta. Vuonna 2018 metsäbiotalouden osuus maakunnan taloudesta oli 21 % (Ilmastokestävä Kymenlaakso 2022, 56). Maatalous on toinen merkittävä luonnonvarasektori Kymenlaaksossa. Vuonna 2025 käytössä olevasta maatalousmaasta oli viljelyalaa noin 70 600 hehtaaria (SVT). Viljelytoimintaa harjoittavia tiloja oli noin

1200. Suurin osa tiloista harjoittaa viljanviljelyä (461 yritystä) tai muuta kasvinviljelyä (553 yritystä). Maatalousyritysten määrä on kuitenkin laskenut vuosittain ja niiden määrän odotetaan laskevan entisestään alalla työskentelevien korkean keski-ikänsä vuoksi. Lypsykarjataloutta harjoittavien yritysten määrä on romahtanut kymmenessä vuodessa lähes 70 prosenttia, ja vuonna 2025 lypsykarjataloutta harjoittavia yrityksiä oli jäljellä enää alle 60. Maatalouden sopeutumiskykyä ilmastonmuutokselle kuitenkin parantaa se, että sopeutuminen vaihteleviin ja vaikeisiin sääolosuhteisiin on ollut suomalaisille viljelijöille keskeinen taito elinkeinonsa turvaamiseksi kautta aikojen.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset maatalouteen ovat kokonaisvaltaisia ja mittakaavaltaan suuria. Useimmilla tiloilla varaudutaankin jo ennestään moniin sään ääri-ilmiöihin ja vuosittaisiin satovaihteluihin. Maatalous Kymenlaaksossa, kuten muuallakin Suomessa, on toisaalta siitä erityisessä tilanteessa, että ilmastonmuutoksen aiheuttamien riskien lisäksi se voi myös synnyttää uusia mahdollisuuksia esimerkiksi kasvukauden pidentymisen myötä (Karhu ym. 2023, 25).

Pidentyvät hellejaksot ja kuivuus ovat yksi suorista ilmastonmuutoksen vaikutuksista, joilla on laajoja seurauksia maatalouteen ja satovaihteluihin. Etenkin kriittisen alkukasvukauden kuivuuden on ennakoitu lisääntyvän, aiheuttaen satomenetyksiä. Kasvava lisäkastelun tarve kuivina aikoina nostaa myös kuluja ja nakertaa maatalouden jo valmiiksi heikkoa kannattavuutta. Toisaalta pitkät hellejaksot vaikuttavat myös tuotantoeläimiin. Tämä voi vaatia toimia vedensaannin, rehujen riittävyyden ja varjoon pääsyn tai viilennettyjen tilojen varmistamisen osalta (Karhu ym. 2023, 25–26; Kymenlaakson liitto 2022, 51).

Sateiden ja tulvien lisääntyminen vaikuttaa olennaisesti myös maatalouteen. Etenkin syys- ja talvisadannan ennakoitaan lisääntyvän merkittävästi. Puintien ajalle sijoittuvat sateet aiheuttavat lähinnä haittaa. Lisääntyvä sadanta ja tulvat johtavat myös peltojen eroosion ja ravinnehuuhtoumien lisääntymiseen, mikä johtaa maaperän köyhtymiseen (Karhu ym. 2023, 26; Kymenlaakson liitto 2022, 50). Leudommat talvet vaikuttavat osaltaan myös peltojen kuntoon ja viljelyolosuhteisiin, kun humusta ja ravinteita valuu sateiden ja sulamisvesien mukana vesistöihin (Kymenlaakson liitto 2022, 52). Tästä puolestaan seuraa lannoitustarpeen kasvua ja viljelykustannusten nousua. Lisääntyvän lannoituksen ja ravinnehuuhtoumien vaikutukset heijastuvat myös vesistöissä rehevöitymisinä.

Ilmastonmuutoksen ennakoitaan myös johtavan uusien tuholaisten, kasvitautien ja vieraslajien lisääntymiseen. Ilmastonmuutoksen seurauksista kärsivät kasvit ovat altistuvaisempia sekä tuholaisille että taudeille (Karhu ym. 2023, 26). Rajan läheisyys lisää tautiriskejä ja vieraslajien leviämistä (Virtanen 2023, 50). Uudet kasvitaudit ja tuholaiset lisäävät kustannuksia, kun torjunta-aineiden käyttöä joudutaan lisäämään (Kymenlaakson liitto 2022, 52). Vastaavat ilmastonmuutoksen vauhdittama tuholaisten ja tautien leviäminen aiheuttavat haittaa myös metsätaloudelle.

Metsätalous on keskeisessä asemassa Kymenlaakson talousjärjestelmässä maatalouden rinnalla. Samalla se on myös haavoittuvassa asemassa ilmastonmuutoksen edessä. Lisääntyvät hellejaksot ja kuivuus kasvattavat metsäpalariskiä (Lehtonen ym. 2020, 28), samalla kun keskilämpötilan nousu johtaa maan roudattoman ajan pitenemiseen. Talvien lauhtuessa roudan syvyyden ennakoitaan pienenevän ja roudattoman ajan ennakoitaan pitenevän eri ilmastoskenaarioiden mukaan keskimäärin yhdestä kolmeen kuukautta vuosisadan loppuun mennessä (Lehtonen ym. 2020, 25). Kymenlaaksossa tämä voi tarkoittaa täysin roudattomia talvia. Roudattomuus tekee maasta huonommin kantavaa, jolloin puunkorjuu voi vaikeutua, kun maa ei kannattele raskaita metsätyökoneita. Leutojen talvien roudattomuuden ja sadannan lisääntymisestä johtuvan maaperän kosteussisällön kasvu syystalvella voi myös kasvattaa myrskytuhoja, vaikka toisaalta Kymenlaakson tapauksessa syystalven myrskyt esiintyvät jo nyt roudattoman tai hyvin ohuen routakerroksen aikana (Lehtonen ym. 2020, 25). Ilmastonmuutoksen myötä tuholaisriskien (esim. kirjanpainaja ja juurikäpää), tuulituhojen, metsäpalojen ja kuivuuden

aiheuttamien metsätuhojen ennakoidaan kasvavan myös Kymenlaakson metsissä (Melin ym. 2023, 14; Lehtonen 2020, 32).

## 6.3.2 Paikallisiin talousjärjestelmä haavoittuvuudet ja näiden riskien ilmastosta riippumattomat ajurit

Kymenlaakson paikallisten talousjärjestelmien haavoittuvuuteen vaikuttavat vaaratekijöiden kuten tulvien, kuumuuden, vieraslajien ja tuhohyönteisten lisäksi myös alueelliset olosuhteet, erilaiset dynaamiset painetekijät sekä näiden taustalla vaikuttavat juurisyyt.

Kymenlaakson väestö on keskimääräisesti iäkkäämpää kuin muualla Suomessa ja maakunta kaupunkistuu kovaa vauhtia. Noin 18 % Kymenlaakson asukkaista asuu maaseudulla, mutta maaseudun väkiluvun suhteellinen pieneneminen on koko maata nopeampaa. Tästä huolimatta maaseudun ei odoteta tyhjentävän täysin, sillä monipaikkaisuus, etätyöt ja vapaa-ajan asuminen vaikuttavat aluerakentamiseen ja edellyttävät peruspalvelujen saatavuuden ja toimivan infran turvaamista myös maaseudulla. Alueen vanha rakennuskanta on kuitenkin osittain soveltumatonta nykyaikaiseen tuotantoon, eikä koko rakennuskannan ylläpito ole mahdollista, etenkin kun huomioon otetaan myös maatalouden heikko kannattavuus (Virtanen 2023, 46). Elävä maaseutu on myös merkittävä tekijä esimerkiksi tieinfran ylläpidon kannalta, millä on suorat vaikutukset logistiikkaan, jonka toimivuus on kriittistä Kymenlaakson teollisuudelle.

Väestölliset muutokset vaikuttavat silti merkittävästi Kymenlaakson talouteen. Osaavan uuden työvoiman saatavuus voi hankaloitua etenkin kaupunkien ulkopuolella. Maaseudun väestön vähenemisestä voi koitua ongelmia myös maatalouden kannattavuudelle ja sopeutumistoimien toteutumiselle. Esimerkiksi tilojen toiminnan jatkajia voi olla vaikea löytää. Myös maaseudun elinkeinorakenne muuttuu, kun maaseutu monialaistuu samalla kun perinteiset maatalouselinkeinot vähenevät ja metsänomistus pirstaloituu (Virtanen 2023, 46). Maatalouden kannattavuusongelmat lisäävät haavoittuvuutta pienentämällä mahdollisuuksia ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyvien toimien toteuttamiselle. Kannattavuusongelmia lisäävät tuotantopanosten hintojen nousu, mikä voi toisaalta osittain johtua ilmastonmuutoksesta ja sen torjunnasta tai siihen sopeutumisesta, sekä ympäristön suojelun kannalta tärkeitä toimista ja sääntelystä. Siksi lainsäädäntö ja avustukset ovat tärkeässä roolissa sekä maatalouden kannattavuuden turvaamisessa että sopeutumistoimien toteutumisessa.

Kymenlaakson teollisuus on monessa asiassa riippuvainen kansainvälisestä kaupasta raaka-aineiden saannin turvaamiseksi. Esimerkiksi puutavaraa on tuotu runsaasti Venäjältä, mutta Venäjän Ukrainaan kohdistaman hyökkäyssodan jälkeen sanktiot ja rajan sulkeminen on jo johtanut puutavaran tuomiin muualta rautateitse. Vielä vuonna 2022 40 % Suomen metsäteollisuudelle tulevasta puutavarasta tuotiin Kaakkois-Suomeen. Nyt osuus on korvattu muualta kotimaasta ja Baltiasta tuotavalla puutavaralla (Virtanen 2023, 48). Toinen esimerkki Kymenlaakson haavoittuvuudesta rajaseutuna on alueen matkailuala, joka kärsii rajojen sulkemisen seurauksista, kun venäläisten turismimatkat loppuivat. Raja-alueen huono taloustilanne luo haavoittuvuuksia ja voi vaikeuttaa sopeutumistoimien toteuttamista.

## 6.3.3 Ilmastonmuutoksen paikallisiin talousjärjestelmiin liittyvien vaikutuksiin sopeutuminen

Paikallisten talousjärjestelmien olemassa olevat sopeutumisen ohjauskeinot ja toimet sisältävät kansallista lainsäädäntöä, alue- ja kuntatason suunnittelua ja kaavoitusta, yritystoiminnan ohjausta ja tukea, teknisiä ratkaisuja sekä luontopohjaisia ratkaisuja (taulukko 12.)

Kymenlaakson paikallisten talousjärjestelmien sopeutumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ohjataan kansalliselta tasolta muun muassa alueidenkäyttölain (132/1999), rakentamislain (751/2023), aluekehittämislain (756/2021), tulvariskien hallintaa koskevan lain ja vesihuoltolain (119/2001) kautta. Alueidenkäyttölaki ohjaa kaavoitusta ja hulevesien hallintaa kunnissa. Vesihuoltolaissa säädetään hulevesien viemäroinnin järjestämisestä. Rakentamislaisissa taas määritellään rakennusjärjestys sekä rakennusten sijoittamisen edellytykset muun muassa siten, ettei rakennuspaikalla saa olla tulvavaaraa. Maakuntasuunnitelma ja -ohjelma määrittävät aluekehityksen painopisteet Kymenlaaksossa aluekehityslain mukaisesti, millä ohjataan muun muassa rahoitusta alueella. Rahoituksessa on painopisteenä ympäristönäkökulmat.

Kymenlaaksossa on voimassa kaikkea maankäyttöä ohjaava maakuntakaava. Uuden vaihemaakuntakaavan valmistelu on käynnistynyt vuonna 2024. Elinvoimainen ja sopeutuva Kymenlaakso 2060 – vaihemaakuntakaava keskittyy päivittämään maakuntakaavaa erityisesti energiamurroksen, elinkeinorakenteen, huoltovarmuuden ja kriittisen infrastruktuurin kokonaisturvallisuuden tarpeisiin. Kouvolassa on voimassa useita yleiskaavoja, ja kaupunki on käynnistänyt keskeisten alueiden yleiskaavan 2050 valmistelun vuonna 2026. Kotkan ja Haminan seuduilla on laadittu strateginen yleiskaava Kotkan ja Haminan kaupunkien sekä Pyhtään, Virolahden ja Miehikkälän kuntien yhteistyönä. Kaavan viimeisetkin kuntakohtaiset vaiheyleiskaavat astuivat voimaan vuonna 2019. Kuntien kaavoitus ja maapolitiikka ovat keskeinen instrumentti, jolla paikallisten talousjärjestelmien sopeutumisen edellytyksiä hallitaan. Tontinluovutusehdot määritetään kuntien toimesta. Kymenlaakson kunnissa tehdään aktiivista hulevesisuunnittelua. Maankäytön painopistettä on nostettu ylöspäin ja myös väylien korotuksia on tehty. Kymenlaakson kunnissa on myös valmisteilla hulevesiohjelmiä, joilla muun muassa hulevesitulvien hallinnan edellytyksiä voidaan parantaa.

### Taulukko 12. Keskeiset olemassa olevat sopeutumisen ohjauskeinot ja toimet, joilla ohjataan ja edistetään paikallisten talousjärjestelmien sopeutumista

Ohjauskeinotyyppi	Keskeiset olemassa olevat sopeutumisen ohjauskeinot ja toimet
Lainsäädäntö ja valtakunnallinen ohjaus	Alueidenkäyttölaki (132/1999), rakentamislaki (751/2023), aluekehittämislaki (756/2021), vesihuoltolaki (119/2001), tulvariskilaki (620/2010)
Alue- ja kuntatason suunnittelu	Maakuntasuunnitelma ja -ohjelma, kaupunkien ympäristö- ja ilmasto-ohjelmat, kuntien hulevesiohjelmat ja väylien korotukset, tontinluovutusehdot
Yritystoiminnan ohjaus ja tuki	EAKR-hankkeet, kehitysyhtiöiden koulutus ja tuki yrityksille (kestävyys, riskienhallinta), riskienhallintasuunnitelmien laadinta teollisuudessa (erityisesti satamat ja kemianteollisuus).
Tekniset ratkaisut ja infrastruktuurin sopeutus	Meritulvasuojelu satamissa, viemäroinnin suunnittelu HaminaKotkasatamassa, hulevesirakenteet, viivytyssallusratkaisut, varavoima ja sähköverkon vahvistaminen myrskyjen varalle, liikenneväylien korotukset ja kunnossapito kelirikko- ja tulvavaarojen pienentämiseksi.
Luontopohjaiset ja ekosysteemi-pohjaiset ratkaisut taloudelle	Kosteikot ja laskeutusaltaat, kalatalouden ja matkailun kannalta tärkeät kunnostukset (Summanjoki, Meri-Hamina).

Kunnissa tehdään myös ennakointi- ja valmiussuunnittelua. Kouvolan seudun pk-yritysten sopeutumista tuetaan erillisellä EAKR-rahoitteisella sopeutumishankkeella. Ennakoinnin toimintamallien valtavirtaistaminen edellyttää kuitenkin vielä toimenpiteitä.

HaminaKotkan sataman rakentamisessa on otettu huomioon meritulvavaara mm. viemäröinnin suunnittelussa (Tuomenvirta ym. 2018, 48). Teollisuudelle yksi keskeisin sopeutumisen ja varautumisen keino on kuitenkin riskien ennakointi sekä riskienhallintasuunnitelmien laadinta onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalle koskemaan kaikkia ilmastoriskejä (Kymenlaakson liitto 2022, 64).

Kuntien kehitysyhtiöt tarjoavat koulutusta ja tukea yritykselle kestävään yritystoimintaan, mutta kohdennettua viestintää ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja siihen sopeutumisesta ei toistaiseksi ole tehty.

## 7 Kymenlaakson keskeisten sopeutumiskykytekijöiden nykytilanne ja haasteet

### 7.1 Sopeutumisen hallinnan rakenteet

#### 7.1.1 Alueellinen ja paikallinen sopeutuminen

Kymenlaakson alueella ilmastonmuutokseen sopeutumisen hallinta perustuu monitasoiseen ja laajasti verkottuneeseen hallintamalliin. Maakunnan keskeinen yhteistyöelin on ympäristöpoliittinen neuvottelukunta, joka kokoaa yhteen kuntia, viranomaisia, tutkimuslaitoksia, oppilaitoksia, elinkeinoelämän toimijoita sekä kansalaisjärjestöjä. Neuvottelukunta ei käytä poliittista päätösvaltaa. Neuvottelukunnan roolina on tukea maakunnallista päätöksentekoa ympäristö- ja ilmastoasioissa, koordinoida Hiili-neutraali Kymenlaakso -tiekartan ja Ilmastokestävä Kymenlaakso -sopeutumis suunnitelman toteutusta ja seurantaa sekä käsitellä kaavoitukseen ja kehittämistyöhön liittyviä ympäristökysymyksiä. Neuvottelukunnan työskentely kytkee ilmastonmuutokseen sopeutumisen osaksi laajempaa maakunnallista strategista ohjausta.

Maakunnallinen sopeutumis suunnittelu on valtakunnallisesti edistyksellistä: Kymenlaakson Ilmastokestävä Kymenlaakso -suunnitelma (Kymenlaakson liitto 2022) oli aikanaan Suomen ensimmäinen maakuntatason sopeutumis suunnitelma. Suunnitelman tavoitteena on vahvistaa alueen resilienssiä ja varautumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Suunnitelmassa on esitetty toimenpiteitä yhdeksälle sektorille: asuminen, energia, liikenne, luonnon monimuotoisuus, maatalous, metsätalous, sosiaali- ja terveysala sekä teollisuus. Alueen kunnat ovat olleet tiiviisti mukana suunnitelman toimeenpanossa. Toimeenpanoa seuraa ympäristöpoliittinen neuvottelukunta.

Myös kunnilla on omia ilmasto- ja ympäristöohjelmia, jotka sisältävät sopeutumistoimia. Kotkan ilmastosuunnitelmassa sitoudutaan päivittämään valmiussuunnitelmia ja toimintatapoja vastaamaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Kouvolan Ympäristö 2030 -ohjelma sisältää sopeutumiseen kytkeytyviä toimenpiteitä esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden, vesienhoidon, liikenteen ja energiatehokkuuden osalta. Haminan ja Miehikkälän kaupunkistrategioissa korostuvat turvallisuus ja kestävyys.

Sopeutumistyö on kuitenkin edelleen jossain määrin sirpaloitunutta, ja sen koordinointi eri sektoreiden ja hallinnon tasojen välillä vaatii vahvistamista. Haasteena on erityisesti se, ettei sopeutumista tarkastella kaikissa päätöksenteon tilanteissa poikkileikkaavana teemana, mikä vaikeuttaa kokonaisvaltaista riskienhallintaa. Alueella korostuu myös tarve kytkeä yksityinen sektori ja järjestökenttä entistä tiiviimmin mukaan, jotta sopeutumistoimet voidaan ulottaa yli hallinnollisten rajojen. Lisäksi julkisen sektorin niukentuvat resurssit ja hankerahoituksen epävarmuus heikentävät pitkäjänteisen sopeutumistyön edellytyksiä.

Kymenlaakson toimijoiden laaja-alainen yhteistyö, vahva strategisen suunnittelun ja varautumisen perinne sekä maakunnan ja kuntien kyky hyödyntää hankkeita sopeutumistoimien edistämiseen ovat selkeitä vahvuuksia. Myös kaavoitusprosessit ovat keskeisiä sopeutumisen kannalta, sillä ne tuovat eri hallinnon tasot, toimijat, sidosryhmät ja alueen asukkaat yhteen ja mahdollistavat esimerkiksi tulvariskien, viherverkostojen sekä ilmastonmuutoksen vaikutusten huomioimisen pitkällä aikavälillä.

## 7.1.2 Toimijoiden välinen yhteistyö

Yhteistyö on Kymenlaakson alueen keskeinen sopeutumiskykytekijä. Kymenlaaksossa ilmastonmuutokseen sopeutumista edistetään laajan kumppaniverkoston kautta, jossa keskeisiä toimijoita ovat kansalaisjärjestöt, tutkimus- ja koulutusorganisaatiot, elinkeinoelämä sekä alueelliset kehittämisorganisaatiot. Yhteistyö on erityisen vakiintunutta viranomaisvetoisissa prosesseissa ja hankkeissa, jotka kokoavat toimijoita yhteisten teemojen, kuten luonnon monimuotoisuuden, vesienhoidon, tulvariskien, metsien hoidon tai logistiikkaan liittyvien kysymysten äärelle. Kymenlaaksossa eri toimijat tekevät laajasti yhteistyötä erityisesti erilaisissa viranomaisvetoisissa prosesseissa ja hankkeissa. Prosessit ja hankkeet ovat usein temaattisesti painottuneita.

Luonnon monimuotoisuus -teemassa EU Life-rahoitteinen Priodiversity-hanke on keskeinen yhteistyön foorumi. Hankkeessa arvioidaan monimuotoisuuskeskittymiä sekä laaditaan maakunnallinen luonnon monimuotoisuuden toimeenpanosuunnitelma (LUMO-ohjelma). Hankkeessa on mukana Kaakkois-Suomen elinvoimakeskuksen lisäksi useita Kymenlaakson kuntia sekä Metsähallitus. Luonnonsuojelussa toimii myös muita viranomaisten vetämiä yhteistyöverkostoja kuten vesienhoitosuunnitelmien yhteistyöryhmä ja ennallistamisen Helmi-yhteistyöryhmä. Ympäristökasvatusverkostot toimivat Etelä- ja Pohjois-Kymenlaaksossa. Vihreä lippu -kouluilla ja päiväkodeilla on oma verkostonsa, jonka lisäksi kuntien ympäristöpainotteiset koulut tekevät yhteistyötä. Lisäksi Kymenlaakson liiton ympäristöpoliittinen neuvottelukunta kokoaa eri toimijoita yhteen keskustelemaan ajankohtaisista ympäristöasioista maakunnassa. Maakuntakaavoitus on lakisääteinen prosessi, jonka puitteissa myös ekosysteemit ja luontopohjaiset ratkaisut ovat keskeisesti esillä. Kaakkois-Suomen alueellinen metsäohjelma laaditaan yhteistyössä maakunnallisen metsäneuvoston ja metsäalasta kiinnostuneiden toimijoiden kesken. Lisäksi Metsähallitus koordinoi alueen toimijoiden vuoropuhelua ja yhteistyötä mm. kansallispuistojen hoito- ja käyttösuunnitelmien laatimisen yhteydessä sekä vedenalaisen luonnon monimuotoisuuden edistämisessä. Elinvoimakeskus (EVK) osallistuu kaavoituskeskusteluihin alueen kuntien ja maakunnan liiton kanssa. Myös METSO-ohjelman puitteissa EVK tekee yhteistyötä eri toimijoiden kanssa. Yhdistyksistä Kymenlaakson Metsänhoitoyhdistys huolehtii, että jäsenten metsänhoito täyttää PEFC-sertifikaatin standardit.

Paikallisia talousjärjestelmiä koskeva sopeutumisyhteistyö on useimmiten hajautunut erilaisille temaattisille ja viranomaisvetoisille foorumeille, jotka liittyvät esimerkiksi maankäytön suunnittelun, tulva- ja hulevesiasioihin, liikennejärjestelmäsuunnitteluun tai luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen. Lisäksi erilaisissa hankkeissa kuten JTF-rahoitteisessa Uhkista mahdollisuuksiin - Ilmastonmuutoksen sopeutumisen työkaluja Kymenlaakson yritys kentälle -hankkeessa sekä EAKR-rahoitteisessa ILMERI - Ilmastonmuutosvaikutukset meriliikenteeseen -hankkeessa kehitetään yrityksille työkaluja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen.

## 7.1.3 Sidosryhmien ja kansalaisten osallistaminen

Vaikka Kymenlaakson sopeutumistyössä korostuvat viranomaisvetoisuus ja hankkeet, laaja-alainen yhteistyö ja osallistaminen on monissa prosesseissa vakiintunut käytäntö. Osallistamisessa korostuu erityisesti kaavoitus, jossa laki edellyttää sidosryhmien ja kansalaisten laajaa osallistamista sekä kuntatason maankäytön suunnitteluun. Hankkeissa laaja-alainen osallistaminen on yleensä niin ikään vakiintunut käytäntö. Konkreettiset toimet kuten esimerkiksi vieraslajitalkoot ja kosteikkojen rakentaminen saavuttavat helpommin kansalaisten huomion kuin päätöksentekoon osallistuminen. Kotkassa on toteutettu myös kansalaistyöpajoja sopeutumisesta yhdessä paikallisten järjestöjen kanssa.

## 7.1.4 Haasteet

Yhteistyön edellytykset ovat alueella hyvät, mutta sopeutumiseen liittyvä käytännön toiminta on nykyisin sirpaloitunutta. Strategisemmän ja koordinoidumman sopeutumistoiminnan kannalta on tärkeä tunnistaa alueellisen sopeutumisen kannalta keskeiset päätöksenteon tilanteet, paikat ja verkostot ja tarkastella sopeutumista poikkileikkaavana teemana näissä. Sopeutumistarpeita ja -toimia voitaisiin tarkastella myös toimintaympäristökohtaisesti, mikä mahdollistaisi kokonaisvaltaisen riskienhallinnan. Kymijoki on esimerkki toimintaympäristöstä, joka on tärkeä sekä paikallisille elinkeinoille että itsessään ekosysteeminä. Proaktiivinen ote sopeutumiseen tukee myös alueen yrityksiä luomalla ennakoitavaa toimintaympäristöä. Hankerahoitusta on tärkeää hyödyntää aiempaa enemmän sopeutumistoimissa, kuten esimerkiksi vesistökuunnostuksissa ja vieraslajien torjunnassa.

Sidosryhmien ja kansalaisten osallisuuden parantamiseksi on tärkeä lisätä tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumisesta sekä lisätä systeemistä ymmärrystä esimerkiksi ympäristökasvatuksen keinoin. Yritysyhteistyössä korostuu tarve viestinnälle sekä yritys vastuun hyödyntämiselle esimerkiksi ekologisen kompensaation soveltamisessa alueella. Osallistavan budjetoinnin tai erilaisten talkoiden avulla voidaan osallistaa asukkaita tavalla, joka on mielekästä ja sitouttavaa. Varhaiskasvatus ja perusopetus ovat ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta tärkeitä samoin kuin tiivis järjestöyhteistyö.

Kävelytyöpajoissa korostui tarve erilaisten kyläyhteisöjen keskinäisen yhteistyön sekä kyläyhteisöjen ja viranomaisten yhteistyön kehittämiseksi. Jokien varrella sopeutumiseen liittyvää yhteistyötä on tärkeää tehdä yläjuoksun ja alajuoksun yhteisöjen kesken, sillä ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumisen mahdollisuudet ovat erilaiset joen eri vaiheilla. Toisaalta maatalousyhteisössä korostui tarve eri toimijoiden väliselle haitallisiin vieraslajeihin liittyvälle yhteistyölle.

## 7.2 Rahoitus ja resurssit

### 7.2.1 Julkinen hankerahoitus

Ilmastonmuutoksen sopeutumisen rahoitus perustuu Kymenlaaksossa pitkälti hankerahoitukseen erilaisten rahoitusinstrumenttien kautta. Suoraan sopeutumisen investointeihin on kohdennettu rahoitusta vain vähän, mutta rahoitusta kanavoituu välillisesti esimerkiksi luonnon monimuotoisuuteen ja vesistöhoitoon liittyvien hankkeiden kautta. Kymenlaaksossa rahoituksen painopiste on ympäristöteemassa.

Kymenlaakson kehittämisen kohdentuvien EU:n rakennerahaston hankkeiden kokonaisrahoituksen määrä oli elokuun 2025 lopussa yhteen 9,8 miljoonaa euroa. Kokonaisrahoitus sisältää EU-rahoituksen, valtion osuuden sekä hankkeiden toteuttajien omarahoitusosuuden. Noin 48 rahoitetusta EAKR-hankkeesta puolet toteuttaa Kymenlaakson maakuntaohjelman Kestävä Kymenlaakso -painopistettä. Kestävä Kymenlaakso -painopisteellä tarkoitetaan maakunnan saavutettavuuden ja kestävästi liikkumisen parantamista, vetovoimaisen yhdyskuntarakenteen edistämistä sekä luonnon monimuotoisuuden turvaamista ja kestävästi luonnonvarojen käyttöä. Varsinaisia sopeutumishankkeita on kuitenkin vain osa näistä. Oikeudenmukaisen siirtymän rahaston ns. JTF-hankkeista 21 toteuttaa Kestävä Kymenlaakso -painopistettä. Näiden hankkeiden kokonaisrahoitus oli 11,2 miljoonaa euroa kesäkuussa 2025. Lisäksi alueella on ollut haettavana ESR- ja ESR+ rahoitusta sekä AKKE-rahoitusta, joita on myös voinut hakea sopeutumisen liittyviin hankkeisiin. Myös alueen Leader-ryhmien strategioissa ympäristöteema korostuu. Kymenlaaksossa ympäristö on yksi rahoituksen painopiste, mikä tekee rahoituksesta keskeisen

sopeutumiskykytekijän alueella. Kymenlaaksossa on tätä kirjoitettaessa käynnissä useampia ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä hanketta (taulukko 13).

**Taulukko 13. Esimerkkejä Kymenlaaksossa käynnissä olevista ilmastonmuutoksen sopeutumista tukevista hankkeista**

Rahoitus-instrumentti	Hankkeen nimi	Rahoitusosuus	Hanketoimija	Kuvaus
EU Life -rahoitus	Priodiversity Life	Kaakkois-Suomen elinvoimakeskuksen osuus rahoituksesta on noin 3,3 miljoonaa euroa.	Kymenlaaksossa mm. Kaakkois-Suomen elinvoimakeskus sekä Kymenlaakson liitto	Priodiversity Life -hankkeessa laaditaan maakunnallinen luonnon monimuotoisuusohjelma Kymenlaaksoon. Hankkeessa toteutetaan myös laajasti erilaisia luonnonhoitotöitä. LUMO- ohjelma valmistuu vuonna 2027.
Ahti-rahoitusohjelma	RakiBio	97 500 €	Kouvolan kaupunki	Hankkeessa kehitetään menetelmiä, joiden avulla kaupungin kunnossapidossa ja rakentamisessa voidaan hyödyntää paikallisia yhdyskuntien biohajoavia jätejakeita ja vesien biomassoja yhä enemmän. Hankkeessa kehitetään teknologioita ja menetelmiä, jotka parantavat maa- ja vesialueilta saatavien kierrätysravinteiden käsittelyä, kuljetettavuutta ja haitattomuutta,
Kunta-Helmi	Kalalammen korven ja Lautakorven lähteikön ennallistaminen (Kouvola)	34 000 € (80 %)		
	Metsälaitumien hoito (Hamina)	12 000 € (80 %)		
	Kymijoen rantaluonnon kunnostus	18 500 € (80 %)		
	Virolahden kosteikon hoito	22 000 € (80 %)		
Oikeudenmukaisen siirtymän rahasto (JTF)	Uhkista mahdollisuuksiin	Myönnetty rahoitus enintään 142 010 €.	KEH (70 %), ryhmähanke toteuttajina Kouvola Innovation Oy ja Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT	Uhkista mahdollisuuksiin - Ilmastonmuutoksen sopeutumisen työkaluja Kymenlaakson yritys kentälle.

Rahoitus-instrumentti	Hankkeen nimi	Rahoitusosuus	Hanketoimija	Kuvaus
	ILMERI-Ilmastonmuutoksen vaikutukset meriliikenteeseen	Rahoittaja ja päärahoituslähde: Kymenlaakson liitto, Euroopan aluekehitysrahasto Kokonaisbudjetti: 87 868 EU:n osuus kokonaisbudjetista: 61 508 Xamkin osuus kokonaisbudjetista: 26 360	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy	Hankkeessa selvitetään ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden vaikutuksia meriliikenteeseen sekä kehitetään työkalu satama- ja meriliikenteen riskienhallintaan ja varautumiseen liittyen sekä suunnitteluprosesseihin.
Euroopan maaseuturahasto	Kestävästi ja vastuullisesti toimiva maatila Kaakkois-Suomessa – MaKe Kaakkois-Suomi	311 111 € (90 %)	ProAgria Etelä-Suomi ry	Hankkeessa koulutetaan ja välitetään tietoa ilmastonmuutoksen ja luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen vaikutuksista Kaakkois-Suomen viljelijöille.
	Huoltovarmuutta ja resilienssiä ruokajärjestelmään (ARMAS)	Kokonaisrahoitus 360 000 €	Luke	Hankkeessa kehitetään huoltovarmuussuunnittelun välineitä ja jalkautetaan näitä toimijoille. Hanke toimii myös Kymenlaaksossa.

Kymenlaakson kunnissa ja maakunnan liitossa työskentelee ilmasto- ja ympäristövastaavia, mutta sopeutumistyö on vain osa näiden tehtävänkuvaa. Sopeutumiseen erikoistuneita asiantuntijoita ei työskentele alueen julkisessa hallinnossa. Elinvoimakeskuksen valtakunnallisen ilmastoyksikön sopeutumis-asiiantuntijoiden apu ja tuki on käytettävissä myös Kymenlaaksossa.

## 7.2.2 Rahoituksen pullonkaulat

Julkisen sektorin niukkenevat resurssit ovat ongelma myös sopeutumisessa, jossa viranomaisvetoisuus on korostunut. Hankerahoituksella voidaan jossain määrin paikata perusrahoituksen vähenemistä. Sopeutumistyön kytkeminen kuntien rahoitusjärjestelmään voisi korostaa sopeutumisen strategista roolia myös kunnissa.

Vaikka erityisesti ulkopuolinen hankerahoitus on keskeinen tekijä, jonka avulla sopeutumistyötä on tähän asti saatu vietyä Kymenlaaksossa eteenpäin, rahoituksen ja resurssien heikot kehitysnäkymät ovat toinen keskeinen pullonkaula alueen sopeutumistyön toteuttamisessa. Havainto vastaa sopeutumispolitiikan nykytilaa arvioineen KOKOSOPU-selvityksen havaintoa. Sen perusteella Suomessa aluetason sopeutumisen haasteet liittyvät ennen kaikkea resursseihin (Hilden ym. 2023, 59).

Kolmas rahoitukseen liittyvä haaste ja pullonkaula on kunnissa, joissa erillusrahoituksen hakemiseen ei välttämättä ole tarvittavaa osaamista. Erityisesti pienemmissä kunnissa resurssit rahoituksen hakemiseksi voivat olla muutenkin rajalliset. Kuntien kehitysyhtiöiden kautta rahoitusta voidaan kuitenkin kanavoida. Sopeutumisen korostaminen kuntien kehitysyhtiöiden painopisteissä olisikin keskeistä. Myös muiden toimijoiden kuten Leader-ryhmien ja elinvoimakeskuksen osaamisen ja kanavien hyödyntäminen ilmastorahoituksen kanavoinnissa on tärkeää. Elinvoimakeskuksen valtakunnallisessa

ilmastoyksikössä on rahoitusosaamista, jota voitaisiin myös hyödyntää aktiivisemmin. Rannikkoalueiden sopeutumistoimien rahoitukseen taas tulisi aktiivisesti hyödyntää kansainvälisiä rahoituslähteitä.

Haavoittuvuuksien taustalla olevia ajureita ja sopeutumiskyvyn vahvistamista tulisi myös aktiivisesti tarkastella rahoituksen hakemisessa. Kävelytyöpajoissa tuli esille, että maatalouden kannattavuuden tapauksessa korostuu erityisesti maatalouden ympäristötukijärjestelmä ja sen kyky vakauttaa alkutuot-tajan tilannetta muuttuvassa ympäristössä. Tämä edellyttäisi aktiivista vaikuttamista tukijärjestelmän ennakoitavuuteen, johdonmukaisuuteen ja siihen, että järjestelmällä pystytään vastaamaan haasteisiin Kymenlaakson olosuhteissa.

## 7.3 Kokeilu, strateginen oppiminen ja reflektio

### 7.3.1 Nykytilanne ja keskeiset rakenteet

Ilmastonmuutoksen sopeutumistoimien kokeilut perustuvat pitkälti hanketoimintaan. Lisäksi alueella seurataan mm. kaavoituksen sekä kuntien omien ympäristöohjelmien toteutusta. Myös muut toimijat kuten hyvinvointialue, energiayhtiöt ja satamat tekevät toiminnan seurantaan strategisen suunnittelun yhteydessä. Strategisen suunnittelun vahva osaaminen ja organisaatioiden käytännöt mahdollistavat myös sopeutumistoimien seurannan, sikäli kun toimia saadaan paremmin jalkautettua esimerkiksi kuntien ja hyvinvointialueen päätöksentekoon.

Sopeutumista koskevan tiedon käyttö päätöksenteossa vaihtelee, mutta sille on valmiuksia, ja tiedon kysyntä on kasvussa. Kaavoituksessa erilaista luonto- ja ympäristötietoa, liikennejärjestelmää ja tulvariskejä koskevaa tietoa käytetään paljon, vaikka varsinaista sopeutumispainotusta ei sovelleta-kaan. Kouvolassa on valmisteilla rakennemalli yleiskaavoituksen pohjaksi ja prosessissa on tarkoitus tarkastella myös sopeutumisnäkökulmaa. Vastaavasti Kotkassa on vireillä tulvariskien hallinnan ja kunnan valmiussuunnittelun yhteensovittamisprosessi. Ilmastonmuutoksen ja sopeutumisen taloudellisia vaikutuksia koskevalle tiedolle on kysyntää.

### 7.3.2 Tulevaisuuden tarpeet ja kehitysnäkymät

Tulevaisuudessa korostuu aiempaa enemmän tarve systemaattiselle yhteissuunnittelulle ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. Toimijoiden yhteistyö ja yritysten mukaan saaminen yhteistyöhön on tärkeää. Julkisen sektorin rooli on luoda ennakoitavaa toimintaympäristöä, välittää tietoa sekä tarjota yhteistyölle foorumeja ja toimia aloitteen tekijänä. Julkisen sektorin sisällä tarvitaan koulutusta ja hyvin konkreettisia työkaluja ja apuvälineitä strategisten tavoitteiden toteuttamiseksi. Strategisen suunnittelun ja kokeilujen resurssitilanne riippuu keskeisesti alueen julkisen sektorin toimijoiden strategisesta sitoutumisesta sopeutumisen edistämiseen sekä hankerahoituksen saatavuudesta. EU-rahoitusinstrumenttien painopisteiden tulevaisuus on epäselvää, mutta nykyisellä EU-rahoituskaudella on olemassa mekanismeja ja rahoitusvälineitä (mm. EAKR- ja ESR-rahoitukset), joilla sopeutumista voidaan edistää.

Sopeutumisen seuranta on myös tarpeen kehittää, sillä se on keskeinen väline yhteiskunnan ilmastonestävyyden vahvistamisessa (Virtanen ja Munck af Rosenschöld 2025). Seuranta on tärkeää, sillä sen avulla pystytään lisäämään sopeutumistoiminnan läpinäkyvyyttä, varmistamaan sopeutumisen ohjaukskeinojen ja sopeutumistoimien vaikuttavuutta sekä tarkastelemaan toimintaan suunnatun rahoituksen tarkoituksenmukaisuutta. Seurantatyö mahdollistaa myös sen, että sopeutumistoiminnan edistymisestä saadaan ajankohtainen kuva ja mahdollisia onnistumisia sekä pullonkauloja voidaan

tunnistaa sekä oppia niistä (Munck af Rosenschöld ym. 2024). Sopeutumisen seurantajärjestelmä on moninainen (Virtanen ja Munck af Rosenschöld 2025), mutta etenkin erilaisia indikaattoreita on usein käytetty tukemaan sopeutumisen seurantaa sekä kansallisesti että alueellisesti. Etenkin ekosysteemiin ja luontopohjaisiin ratkaisuihin liittyviä indikaattoreita on tunnistettu ja niitä hyödynnetään jo sopeutumisen seurannassa (mm. Munck af Rosenschöld ym. 2024). Kuitenkin erityisesti terveyteen ja hyvinvointiin liittyviä indikaattoreita ja mittareita on tärkeää kehittää, jotta sopeutumisen toteutumista voidaan osoittaa ja seurata. Myös valtakunnallisesti on tärkeää osallistua seurannan menetelmien kehittämiseen siten, että ne palvelevat esimerkiksi hyvinvointialueiden sopeutumisen seurantaa.

## 8 Toimijaverkosto ja haavoittuvat ryhmät

Kymenlaakson sopeutumistyössä toimijaverkosto on laaja ja koostuu sekä julkisen ja yksityisen sektorin toimijoista, järjestöistä ja kyläyhteisöistä että yksittäisistä kansalaisista (taulukko 14). Haavoittuvissa ryhmissä korostuvat alkutuottajat sekä maaseudun asukkaat, sillä ilmastonmuutoksen vaikutukset ekosysteemeihin heijastuvat paikallisiin talousjärjestelmiin. Maaseudun elinkeinojen kannattavuushaasteiden vuoksi alueen toimijat ja asukkaat ovat erityisen haavoittuvia ilmastonmuutoksen haitallisuille vaikutuksille.

**Taulukko 14. Kymenlaakson sopeutumistyön kannalta keskeisiksi tunnistetut toimijatahot, näiden rooli, tarpeet, näkökulma, jonka kautta sopeutumista edistetään sekä arvioitu resilienssitaso (perustaso, kehittyvä, vahva) sekä toimijan mahdollinen haavoittuvuus**

Toimija	Rooli	Tarve	Miten edistää sopeutumista	Resilienssi-taso	Haavoittuvuus
Kymenlaakson liitto	Maakunnallinen koordinoija; sopeutumisen strateginen suunnittelu; ympäristöpoliittisen neuvottelukunnan työn johtaminen.	Tieto riskikohteista, tiiviimpi yhteistyö	Mahdollisuus koota toimijat yhteen, ohjata maakunnan kaavoitusta ja strategioita sekä lisätä yhteistä ymmärrystä sopeutumisesta.	Kehittyvä	
Kunnat	Kaavoitus, rakentamisen ohjaus ja viheraluesuunnittelu, hulevesien hallinta, katurakentaminen ja ylläpito, joukkoliikenne, vesi- ja jätehuolto, valmiussuunnittelu, ilmasto- ja ympäristöohjelmat, koulutus, elinkeinopolitiikka, asukkaiden osallistaminen, maapolitiikka	Sopeutumisen strateginen ohjaus, seurannan välineet, rahoitus	Mahdollisuus vaikuttaa maankäyttöön ja riskialueisiin; asukkaiden osallistaminen; valmiussuunnittelun kehittäminen	Kehittyvä	
Elinvoimakeskus	Vesienhoito, luonnonsuojelu, tulvaryhmät, ennallistamisen ja vieraslajityön koordinointi, rahoitus	Tieto riskikohteista, yhteistyökumppanit	Mahdollisuus ohjata sopeutumista sääntelyn ja hankkeiden kautta, tukea kunta- ja maakuntatasoa.	Kehittyvä	
Hyvinvointialue	Terveys- ja sosiaalipalveluiden järjestäminen; valmius helteisiin, talviriskeihin, epidemioihin; sopeutumisen seurannan kehittäminen.	Sopeutumisen strateginen suunnittelu, seurannan välineet, tieto, rahoitus	Mahdollisuus turvata haavoittuvien väestöryhmien hyvinvointi ääri-ilmiöissä	Perustaso	
Pelastuslaitos	Operatiivinen toiminta tulvissa, myrskyissä, sähkökatkoissa; valmiuden koordinointi.	Toimiva yhteistyö, tieto riskikohteista	Vahva valmius- ja häiriötilanneosaaminen; tukee sopeutusta suojaamalla väestöä.	Vahva	
Maanviljelijät, MTK, ProAgria	Ympäristökorvausjärjestelmän toimeenpano; ravinne- ja eroosioriskien hallinta; satovarmuus.	Tieto, tuki uusien käytäntöjen ja mallien soveltamiseen, sopeutumisen johdonmukainen ohjaus ja rahoitus	Pystyy toteuttamaan keskeisiä toimenpiteitä (kosteikot, kasvipeitteisyys, suojakaistat).	Kehittyvä	alkutuottajat haavoittuva ryhmä
Metsänomistajat, Metsäkeskus, Metsähallitus	Metsien hoito ja monimuotoisuus; tuhoriskien hallinta; ennallistaminen (METSO, Helmi).	Tieto, tuki uusien käytäntöjen ja mallien soveltamiseen, sopeutumisen johdonmukainen ohjaus ja rahoitus	Mahdollisuus lisätä metsien resilienssiä ja suojella monimuotoisuutta.	Kehittyvä	metsänomistajat haavoittuva ryhmä
Satamat ja logistiikka (HaminaKotka)	Meritulvariskien hallinta; väylänpito; teollisuuden logistinen solmukohta.	Innovaatiot, yhteistyö, tieto	Keskeinen logistinen solmukohta, voi vahvistaa alueellista resilienssiä.	Kehittyvä	
Teollisuus (metsä-, kemianteollisuus)	Riskienhallinta, tuotannon jatkuvuus, varastointi, kemikaaliturvallisuus.	Innovaatiot, yhteistyö, tieto, viilennys	Voi parantaa resilienssiä varautumisratkaisulla ja riskienhallinnalla.	Kehittyvä	
Energia- ja sähköverkkoyhtiöt	Sähköverkon säävarmuus; toimintavarmuus myrskyissä ja tulvissa.	Innovaatiot, yhteistyö, tieto	Voi turvata kriittiset palvelut vara- ja maakaapelointiratkaisulla.	Kehittyvä/ vahva	

Toimija	Rooli	Tarve	Miten edistää sopeutumista	Resilienssi-taso	Haavoittuvuus
Vesilaitokset ja vesiosuuskunnat	Talousveden riskienhallinta; varavoima; laatu-valvonta.	Tieto	Vesihuollon jatkuvuus ja hulevesiratkaisut.	Perustaso/kehittyvä	
Vesistötoimijat (Kymijoen vesi ja ympäristö, kunnostus-yhdistykset)	Kunnostukset, valuma-alueyhteistyö, seuranta, hanketoteuttaja	Rahoitus	Voi vähentää rehevöitymistä ja lisätä ekosysteemien resilienssiä, voi toteuttaa hankkeita	Kehittyvä	
Järjestöt (SLL, Leader-ryhmät, kyläyhteisöt)	Ennallistaminen, osallistaminen, vieraslajityö, ympäristökasvatus, hanketoteuttaja	Rahoitus, tieto, yhteistyökumppanit	Voi käytännössä osallistaa asukkaita ja tukea kunnostus- ja talkootyötä, voi toteuttaa hankkeita	Kehittyvä	
Kehitysyritykset ja yritysverkostot	Yritysten sopeutumisen tuki, koulutus, hanketoteuttaja	Tieto, yhteistyö, rahoitus	Yritysten resilienssin vahvistaminen ja riskienhallinnan kehittäminen.	Kehittyvä	
Asukkaat ja kyläyhteisöt	Osallistuminen kaavoitukseen ja talkoisiin; oma varautuminen; paikallistieto.	Tieto, toimintakäytännöt ja mallit, osallistumismahdollisuudet, arjen palvelut	Voivat vahvistaa paikallista resilienssiä sekä parantaa maa- ja metsätalouden sopeutumista	Perus-taso/kehittyvä	erityisesti iäkkäät, kroonisesti sairast, yksinelävät ja lapset sekä kyläyhteisöt haavoittuvia ryhmiä

## 9 Johtopäätökset

Tämän selvitystyön tavoitteena oli selvittää Kymenlaakson alueen keskeiset ilmatoriskit, haavoittuvuuden erilaiset sosioekonomiset ja ekologiset taustatekijät sekä sopeutumiskykytekijät soveltaen paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistapaa (IIED 2021), tiedon yhteistuotannon menetelmiä ja kirjallisuuskatsausta.

**Paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistavan malli mahdollisti haavoittuvuuden juurisyiden arvioinnin tavalla, joka toi esiin ilmastollisten ja sosioekonomisten riskien keskinäisriippuvaisuudet.**

Selvityksessä laadimme ilmatoriskiprofiilit Kymenlaakson kolmelle keskeiselle yhdyskuntajärjestelmälle: luonto ja ekosysteemipalvelut, hyvinvointi ja terveys sekä paikalliset talousjärjestelmät. Ilmatoriskiprofiilien sekä sopeutumiskykytekijöiden arvioinnin perusteella esitämme seuraavaksi kolme johtopäätöstä Kymenlaakson ilmatoriskeistä, haavoittuvuuksista ja sopeutumiskyvyistä: 1) Kymenlaaksossa ilmastolliset ja ilmastosta riippumattomat riskit ruokkivat vahvasti toisiaan; 2) Kymenlaakson kolme keskeistä yhdyskuntajärjestelmää muodostavat alueellisen ilmastokestävyuden selkärangan, ja näiden sopeutuminen on siksi kriittistä; 3) nykyinen sopeutumistoiminta on monipuolista ja vahvuuksista ammentavaa, mutta sirpaleista, sektorikohtaista ja etenee eri vaiheissa.

**Ilmastonmuutos on Kymenlaaksolle lisävaikeuskerroin: ilman aktiivisia sopeutumistoimia ilmastonmuutos uhkaa syventää alueen ilmastosta riippumattomia riskejä, kuten sosioekonomista eriarvoisuuden kasvua, luonnonvaratalouden kannattavuushaasteiden lisääntymistä ja ekosysteemien heikkenemistä.**

Kymenlaakso joutuu tulevaisuudessa sopeutumaan useisiin erilaisiin ilmastollisiin vaaratekijöihin jokaisena eri vuodenaikana. Ilmastollisista vaaratekijöistä Kymenlaakson kannalta erityistä ovat yhtä aikaa lisääntyvät meri-, hule- ja vesistötulvariskit, merenpinnan nousu, talviolosuhteiden merkittävä muutos sekä kuivuuden lisääntyminen ja kasvukauden piteneminen siten, että kasvukauden ennustetaan olevan tulevaisuudessa koko Suomen pisimpiä. Samaan aikaan kun ilmastollisten vaaratekijöiden esiintymistodennäköisyys kasvaa, erilaiset sosioekonomiset ja ekologiset ilmastosta riippumattomat kehityskulut luovat haasteita maakunnan tulevaisuuden kehittymiselle. Nämä riskit kytkeytyvät toisiinsa tavalla, joka tekee alueen haavoittuvuuksista monitasoisia, ja riskeistä toinen toisiaan ruokkivia. Kymenlaaksossa ekologiset, ilmastolliset ja taloudelliset riskit vahvistavat toisiaan tavalla, josta hyvä esimerkki on maatalouden, metsätalouden ja vesistöjen riskit. Ilmastonmuutos lisää erityisesti talviaikaista ravinnekuormaa pelloilta jo valmiiksi herkkiin vesistöihin. Uhanalaiset rannikoluontotyypit kärsivät ravinteista samalla, kun myrskyt ja merenpinnan nousu heikentävät niitä. Yhdessä riskit uhkaavat heikentää Kymenlaakson luonnon monimuotoisuutta entisestään. Maataloudessa puolestaan kuivuus- ja tuholaisriskit heikentävät satovarmuutta, mikä lisää painetta metsien hakkuisiin heikkoina satovuosina tulonmenetyksen korvaamiseksi. Intensiivinen metsätalous, suuri kirjanpajainariski sekä myrskyt taas pahentavat toisiaan, sillä kuusivaltaiset metsät ovat jo valmiiksi herkkiä. Vastaavasti sosiaaliset ja taloudelliset riskit kytkeytyvät ilmatoriskeihin, sillä väestön nopea ikääntyminen lisää

erityisesti helteisiin liittyvää haavoittuvuutta, mikä puolestaan kuormittaa sosiaali- ja terveydenhuoltojärjestelmää. Maatalouden heikko kannattavuus ja tuotantopanosten kustannusten kasvu heikentävät kykyä investoida kasteluun, maan kasvukuntoon ja tuholaisien torjuntaan. Metsätalouden ja logistiikan sääriippuvuus puolestaan altistaa koko aluetalouden häiriöille. Ilmastollisten ja ilmastosta riippumattomien riskien toisiin syventävä vaikutus on erityisen haitallista kaikkein haavoittuvimmille ryhmille, sillä ilmastonmuutos osuu kovimmin sinne, missä ollaan jo valmiiksi heikoilla.

**Kolme toisiinsa kytkeytyvää yhdyskuntajärjestelmää ovat Kymenlaakson ilmastokestävyyden selkäranka: niiden kyky sopeutua muuttuvaan ilmastoon määrittää miten yhteiskunnan toimivuus voidaan turvata Kymenlaaksossa ilmastonmuutoksesta huolimatta.**

Kymenlaakson alueellinen ilmastokestävyys rakentuu kolmen toisiinsa kytkeytyvän yhteiskuntajärjestelmän varaan: luonto ja ekosysteemipalvelut, terveys- ja hyvinvointi, paikallinen talousjärjestelmä. Kolmen keskeisen järjestelmän kyky sopeutua muuttuvaan ilmastoon määrittää, miten Kymenlaaksossa onnistutaan hallitsemaan ilmastonmuutoksen aiheuttamia häiriöitä ja varmistamaan yhteiskunnan toimivuus tulevaisuuden ilmasto-olosuhteissa. Ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden näkökulma liittyy kolme järjestelmää yhteen, sillä luonnon tila vaikuttaa myös muiden järjestelmien kestävyteen. Luonnonvaratalous on yhtäältä Kymenlaakson aluetalouden vahva kivijalka, mutta se on toisaalta herkkä kuivuudelle, tuulituhoille, tuholaispaineelle, ravinnehuutoumille ja rehevöitymiselle. Ilmastonmuutoksen vaikutukset heijastuvat suoraan alan kannattavuuteen ja tuottoihin. Tulevaisuudessa väestön ikääntyminen kuormittaa sosiaali- ja terveydenhuoltoa nykyistä enemmän. Helleaallot, liukkaat jaksot, myrskyt ja uudet tautiriskit lisäävät sosiaali- ja terveydenhuollon paineita entisestään. Kriittinen infrastruktuuri, kuten sähköverkot, liikenneverkot, satamat ja vesihuolto, on puolestaan poikkeuksellisen altis myrskyille, tulville, roudattomuudelle ja toimitusketjujen häiriöille. Häiriöt kriittisessä infrastruktuurissa voivat heijastua koko maakuntaan ja myös sen ulkopuolelle.

**Sopeutumistoiminta Kymenlaaksossa on monipuolista, mutta toistaiseksi hajanaista, viranomaisvetoista ja painottuu hanketoimintaan. Samaan aikaan viranomaisvetoiset rakenteet, hankeosaaminen ja yhteistyöverkostot ovat luoneet vahvan pohjan sopeutumistyön kehittämiseksi ja toimivat alueen sopeutumiskytekijöinä.**

Sopeutuminen on jo nyt Kymenlaaksossa monipuolista ja aktiivista, mutta edelleen hajanaista ja eri sektoreilla eri vaiheissa etenevää. Alueella on runsaasti sopeutumishankkeita ja myös Suomen ensimmäinen maakunnallinen sopeutumissuunnitelma, mutta sopeutumistyö painottuu yhä hankkeisiin pysyvien rakenteiden sijaan, ja sopeutuminen jää harvoin päätöksenteon läpileikkaavaksi osaksi. Kuntien sisällä yhteistyössä eri sektoreiden välillä on parannettavaa, ja yritykset saavat toistaiseksi vain vähän kohdennettua tietoa ilmatoriskeistä. Hyvinvointialueen sopeutumistyö on vasta käynnistymässä, ja metsänomistajien ja viljelijöiden sopeutumiskyky riippuu ratkaisevasti taloudellisista resursseista. Samaan aikaan alueella on kuitenkin merkittäviä sopeutumiskykyjä: viranomaisvetoiset rakenteet, vahvat yhteistyöverkostot, laaja hanketoiminta, kunnissa vakiintuneet ilmasto- ja ympäristöohjelmat, kaavoituksen mahdollisuudet ilmatoriskien hallintaan sekä toimialoilla jo olemassa oleva osaaminen ja valmiit yhteistyöfoorumit tarjoavat pohjan siirtyä kohti pitkäjänteisempää ja rakenteellisesti juurtunutta sopeutumista.

Kymenlaakson sopeutumissuunnittelun lähtötilanteen kartoituksessa sovellettu paikallisjohtoisen sopeutumisen lähestymistapa on Suomessa uudenlainen lähestymistapa sopeutumisen lähtötilanteen kartoitukseen. Lähestymistavan vahvuutena on ilmatoriskien analysointi yhdessä alueen toimijoiden ja asukkaiden kanssa. Kymenlaaksossa lähestymistavalla onnistuttiin valottamaan erityisesti sitä, miten erilaiset sosioekonomiset ja väestörakenteeseen liittyvät haasteet syventävät entisestään alueen ilmatoriskejä. Selvitys toi lisäksi esille erilaisia ilmastosta riippumattomia ajureita, jotka tekevät Kymenlaaksosta haavoittuvan ilmastonmuutokselle. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen kannalta olennaista onkin hallita sekä erilaisia tunnistettuja ilmatoriskejä että ajureita, jotka lisäävät alueen toimijoiden ja asukkaiden haavoittuvuutta ilmatoriskeille hitaasti ja vaiivhkaa. P4R-hankkessa laaditaan tämän lähtötilannetarkastelun perusteella Kymenlaaksolle alueellinen sopeutumisstrategia- ja suunnitelma, jossa on otettava huomioon sekä ilmatoriskit että haavoittuvuutta lisäävät ilmastosta riippumattomat ajurit. Tässä selvityksessä kuvattu ilmatoriskien ja haavoittuvuutta lisäävien ajureiden kartoitus toimii mallina myös vastaaville kokonaisvaltaisen sopeutumissuunnittelun prosesseille Suomessa.

## Lähteet

- Aapala, K., & Mattsson, T. (2020). Sisävedet ja rannat. Teoksessa J. Pöyry & K. Aapala (Toim.), *Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa*. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/311227>
- Aapala, K. (2020a). Rannikon luontotyypit. Teoksessa J. Pöyry & K. Aapala (Toim.), *Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa*. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/311227>
- Aapala, K. (2020b). Suot. Teoksessa J. Pöyry & K. Aapala (Toim.), *Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa*. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/311227>
- Aapala, K., Salo, P., Aalto, J., Akujärvi, A., Anttila, S., Hällfors, M., Junntila, V., Jussila, T., Kartano, L., Kemppainen, E., Kervinen, M., Lehtonen, P., Lehtonen, I., Leikola, N., Määttä, A.-M., Norros, V., Pirinen, P., Rajasärkkä, A., Suppala, M., Vihervaara, P., Virkkala, R., Heikkinen, R., 2023. Ilmasto muuttuu – pysyvätkö lajit ja luontotyypit mukana? Suojelualueverkosto muuttuvassa ilmastossa (SUMI) -hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/358476>
- Aarnio, L. 2024. Kansalaisten metsätuhoilmoitukset vuonna 2023. Julkaisussa: Ylioja, T. & Sutela, S. (toim.). *Metsätuhot vuonna 2023*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki.
- Alegría, A., Poloczanska, E., Loeschke, S., Mintenbeck, K., & Poertner, H. (2024). Towards an IPCC Atlas for comprehensive climate change risk assessments. *Npj Climate Action*, 3(1), 108. <https://doi.org/10.1038/s44168-024-00193-3>
- Astone, R., & Vaalavuo, M. (2023). Climate Change and Health: Consequences of High Temperatures among Vulnerable Groups in Finland. *International Journal of Social Determinants of Health and Health Services*, 53(1), 94–111. <https://doi.org/10.1177/00207314221131208>
- Carter, T. R. (2026). The importance of recognizing opportunities in climate change impacts. *Nature Climate Change*, 16(5), 525–534. <https://doi.org/10.1038/s41558-026-02626-9>
- Cotgrove, L., Morozov, S., Raitakivi, M., Sala, E., & Prokkola, J. M. (n.d.). Aerobic scope is sustained through a heatwave in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Fish Biology*, n/a(n/a). <https://doi.org/10.1111/jfb.70347>
- Deloitte. 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset suomalaisen elinkeinoelämään - skenaariotyön taustaraportti. Deloitteen selvitys Elinkeinoelämän keskusliitolle. 2020.
- Energiatoteellisuus, 2022. Keskeystilastot vuosilta 2005–2019 [verkkojulkaisu]. Saatavilla: <https://energia.fi>
- Forss, S. (2020). Nummet, niityt ja pensastot. Teoksessa J. Pöyry & K. Aapala (Toim.), *Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa*. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/311227>
- Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S.-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. <https://doi.org/10.31885/9789527457047>
- Halonen, T., Nikula, J., Raivio, T. 2009. Loppuraportti: Ilmastonmuutoksen vaikutukset Merenkulkulaitoksen toimintaan ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen edellyttämät toimenpiteet. Gaia Consulting Oy.
- Hamina, 2024. Itämeri-toimenpideohjelma 2024–2028 – Hamina [verkkojulkaisu]. <https://efeh4kjo5c9.exactdn.com/app/uploads/sites/2/2024/06/Haminan-Itameri-toimenpideohjelma-paivitys-2024.docx-Google-Docs.pdf>
- Hantula, J., Piri T. 2024. Juurikäpää. Julkaisussa: Ylioja, T. & Sutela, S. (toim.). *Metsätuhot vuonna 2023*. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 55-56. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-906-2>
- Haulos, S., Meskanen, P., Brander, K., Vauramo, S., Dettenborn, T., Metsävuori, J. 2023. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen väylänpidossa. Väyläviraston julkaisuja 27/2023. Väylävirasto, Helsinki.

- Hilden, M., Groundstroem, F., Carter, T., Halonen, M., Perrels, A., Gregow, H. 2016. Ilmastonmuutoksen heijaste-vaikutukset Suomeen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2016. Valtioneuvoston kanslia.
- Hildén, M., Tikkakoski, P., Sorvali, J., Mettiäinen, I., Käyhkö, J., Helminen, M., Määttä, H., Berninger, K., Meriläinen, P., Ahonen, S., Kolstela, J., Juhola, S., Tynkkynen, O., Gregow, H., Groundstroem, F., Halonen, J. I., Munck af Rosenschöld, J., Tuomenvirta, H., Carter, T., ... Mäkelä, A. (2022, elokuuta 26). Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Suomessa – nykytila ja kehitysnäkymät [Sarjajulkaisu]. Valtioneuvoston kanslia. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164300>
- Ihaksi, T. Rautanen, H., Niittyniemi, V., Korttinen, M., Kauppi, M., Törrönen, J. & Haapala, A. 2022. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kaakkois-Suomen Ely-keskus, raportteja 53/2022.
- ILO. 2023. Chemicals and climate change in the world of work: Impacts for occupational safety and health. International Labour Organization. <https://www.ilo.org/publications/chemicals-and-climate-change-world-work> (vierailtu 6.3.2026).
- Kymenlaakson liitto, 2022. Ilmastokestävä Kymenlaakso: Ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma 2022. Kymenlaakson Liitto. [https://www.kymenlaakso.fi/images/Liitteet/ALUESUUNNITTELU/ymparisto\\_luonto/Ilmastokestv\\_Kymenlaakso\\_sopeutumissuunnitelma.pdf](https://www.kymenlaakso.fi/images/Liitteet/ALUESUUNNITTELU/ymparisto_luonto/Ilmastokestv_Kymenlaakso_sopeutumissuunnitelma.pdf)
- Soanes, M, Bahadur, A, Shakya, C, Smith, B, Patel, S, Rumbaitis del Rio, C, Cogger, T, Dinshaw, A, Patel, S, Huq, S and Musa M, Rahman, F, Gupta, S, Dolcemascolo, G and Mann, T (2021) Principles for locally led adaptation: A call to action. IIED, London. <http://pubs.iied.org/10211IED>
- IPCC. 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.
- IPCC. 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- Kaakinen, E., Kokko, A., Aapala, K., Autio, O., Eurola, S., Hotanen, J-P., Kondelin, H., Lindholm T., Nousiainen, H., Rehell, S., Ruuhijärvi, R., Sallantausta, T., Salminen, P., Tahvanainen, T., Tuominen, S., Turunen, J., Vasander, H., Virtanen, K. 2018. Suot. Julkaisussa: Kontula T., Raunio, A. (toim.) Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. S. 321–474.
- Kaakkois-Suomen Ely-keskus, 2021a. Haminan ja Kotkan rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2021–2027. Kaakkois-Suomen Ely-keskuksen raportteja 61/2021.
- Kaakkois-Suomen Ely-keskus, 2021b. Kymijoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027. 2021. Kaakkois-Suomen Ely-keskus, raportteja 60/2021.
- Kantala, T., & Haapamäki, T., 2024. Ilmastonmuutoksen vaikutusten seuranta liikenteen hallinnonalalla. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 22/2024. Liikenne ja viestintävirasto Traficom.
- Karhu, S., Peltonen-Sainio, P., Jauni, M., Hautsalo, J. 2023. Vaikutukset maatalouteen ja puutarhatuotantoon. Julkaisussa: Huhta, E. & Melin, M. (toim.). Ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden vaikutukset luontoon ja luonnonvaratalouteen: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 118/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 25–35.
- Ketolainen, T., Miettinen, H.-M., Bairoh, P., Mikkola, M., & Saarikko, J. 2025. Tarkastelu väyläverkon haavoittuvuudesta ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Väylävirasto. <https://www.doria.fi/handle/10024/190932>
- Kettunen, H., Meriläinen, P., 2023. Ilmastonmuutos ja tapaturmat: nykytilanne Suomessa [verkkojulkaisu]. <https://www.julkari.fi/handle/10024/147370> (vierailtu 3.12.25).

- Klenk, N., Fiume, A., Meehan, K., & Gibbes, C. (2017). Local knowledge in climate adaptation research: Moving knowledge frameworks from extraction to co-production. *WIREs Climate Change*, 8(5), e475. <https://doi.org/10.1002/wcc.475>
- Kollanus, V., Lanki, T., 2021. Helteen terveyshaitat ja niiden ehkäisy Suomessa [verkkojulkaisu]. <https://www.julkari.fi/handle/10024/143389> (vierailtu 3.12.25).
- Kollanus, V., Tiittanen, P., Lanki, T., 2021. Mortality risk related to heatwaves in Finland – Factors affecting vulnerability. *Envir. Res.* 201, 111503.
- Kontula, T., Kartano, L., Lehikoinen, A., Könönen, K., Raunio, A., Karvinen, V., Keinänen, L., Lappalainen, M., Mäkelä, K., Rytteri, T., Kokko, A., Liukko, U.-M., 2024. Kymenlaakson luonnon monimuotoisuus selvitys. Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/575864>
- Kotka-Haminan seudun strateginen vaiheleiskaava. 2018. [https://www.cursor.fi/uploads/2021/02/ead7fee4-kotkahamina\\_stryk\\_2018-11-09\\_selostus\\_hyvaks.pdf](https://www.cursor.fi/uploads/2021/02/ead7fee4-kotkahamina_stryk_2018-11-09_selostus_hyvaks.pdf)
- Kotkan kaupunki. 2024. Kotkan kaupungin ilmasto-ohjelma 2021–2030 [verkkojulkaisu]. <https://www.kotka.fi/wp-content/uploads/2024/12/Ilmasto-ohjelman-2021%E2%80%932030-paivityksen-valmistelu-ja-taustatiedot.pdf>
- Kotkan kansallisen kaupunkipuiston hoito- ja käyttösuunnitelma. 2020. Kotkan kaupunki.
- Kouki, J., Junninen, K., Mäkelä, K., Hokkanen, M., Aakala, T., Hallikainen, V., Korhonen, K.T., Kuuluvainen, T., Loiskekoski, M., Mattila, O., Matveinen, K., Punttila, P., Ruokanen, I., Valkonen, S., Virkkala, R. 2018: Metsät. In/Teoksessa.: Kontula, T. & Raunio, A. (eds./toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. s. 475-567, <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161234>
- Kouvolan kaupunki. 2025. Maaseudun merkitys on tunnistettu Kouvolassa. Artikkelit 2.5.2025. <https://www.kouvola.fi/ajankohtaiset/maaseudun-merkitys-on-tunnistettu-kouvolassa/>
- Kropsu, E., Pellikka, H., Heilala, T., Rytteri, T., & Nordman, M. (2025). Coastal habitats and sea level rise in Finland—Vulnerability and adaptation. *Boreal Environmental Research*, 30:111-123. <https://doi.org/10.60910/ber2025.3q20-vz35>
- Kymen hyvinvointialuestrategia 2023–2025. 2022. [https://kymenhva.fi/wp-content/uploads/2023/02/Kymenlaakson-hyvinvointialueen-strategia\\_Aluevaltuusto\\_27.9.2022\\_%C2%A769.pdf](https://kymenhva.fi/wp-content/uploads/2023/02/Kymenlaakson-hyvinvointialueen-strategia_Aluevaltuusto_27.9.2022_%C2%A769.pdf)
- Kymenlaakson maakuntakaava 2040, Kaavaselostus. 2020. Kymenlaakson liiton julkaisu A:58, Kymenlaakson liitto, Kouvola. [WWW document] [https://www.kymenlaakso.fi/images/Liitteet/ALUESUUNNITTELU/Maakuntakaava/2040\\_dokumentit/Kymenlaakson\\_liitto\\_Maakuntakaava\\_selostus\\_A4\\_vaaka\\_11\\_2020\\_lowres.pdf](https://www.kymenlaakso.fi/images/Liitteet/ALUESUUNNITTELU/Maakuntakaava/2040_dokumentit/Kymenlaakson_liitto_Maakuntakaava_selostus_A4_vaaka_11_2020_lowres.pdf) (vierailtu 9.10.2025).
- Lahdensivu, J., Pakkala, T., Pikkuvirta, J., Räsänen, A., Alastalo, S., Karvonen, A., Täubel, M., Pekkanen, J., Juntunen, M., Velashjerdi Farahani, A., Jokisalo, J., Kosonen, R., Jylhä, K., Lanki, T., Leino, O., Kollanus, V., 2023. Rakennusten kosteusvauriot ja ylläpidon muuttuvassa ilmastossa – RAIL [WWW Document]. URL <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164539> (accessed 3.12.25).
- Lassila, J., Haakana, J., Haapaniemi, J., Räsänen, O., Partanen, J. 2019. Sähköasiakas ja sähköverkko 2030. LUT Scientific and Expertise Publications, Tutkimusraportit 94. Lappeenranta-Lahden teknillinen yliopisto LUT, LUT School of Energy Systems. Sähköasiakas ja sähköverkko 2030-loppuraportti.pdf
- Lehtonen, I., Venäläinen, A., Gregow, H. 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportteja 2020:5. Ilmatieteen laitos, Helsinki.
- Luonnonvarakeskus. 2025. Metsävarat. Valitut muuttujat: VMI13 Kuolleen puun keskitilavuus metsämaalla (m<sup>3</sup>/ha) [verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/energia-puun-kauppa> (Vierailtu 13.10.2025)
- Malin, F., Mesimäki, J., Penttinen, M., 2022. Liukastumistapaturmat ja niiden ehkäisy toiminnallisen tasa-arvon ja yhdenvertaisuuden näkökulmasta [WWW Document]. URL <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163848> (accessed 3.12.25).

- Martikainen, A., 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus sähköverkkoliiketoimintaan (VTT Tiedotteita - Research Notes 2338). Espoo.
- Melin, M., Huhta, E., Terhonen, E., Ylioja, T., Laitila, J. 2023. Vaikutukset metsiin ja metsätalouteen. Julkaisussa: Huhta, E. & Melin, M. (toim.). Ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden vaikutukset luontoon ja luonnonvaratalouteen: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 118/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 11–17.
- Meriläinen, P., Lanki, T., Miettinen, I., Hokajärvi, A.-M., Simola, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., 2019. Ilmastonmuutos ja vesihuolto - varautuminen ja terveysvaikutukset [verkkajulkaisu]. <https://www.doria.fi/handle/10024/176898> (viitattu 3.12.25).
- Meriläinen, P., Paunio, M., Kollanus, V., Halonen, J., Tuomisto, J., Virtanen, S., Karvonen, S., Hemminki, E., Kuusipalo, H., Koivula, R., Mäkelä, H., Huusko, S., Voutilainen, L., Huldén, L., Raulio, S., Keskimäki, I., Partonen, T., Mänttari, S., Viitanen, A.-K., Kangas, P., Sarlio, S., Lyyra, K., Viljamaa, S., Mukala, K., 2021. Ilmastonmuutos sosiaali- ja terveyssektorilla – Sosiaali- ja terveysministeriön ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (2021–2031) [WWW Document]. URL <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163160> (viitattu 3.12.25).
- Metsäkeskus 2025. Kirjanpainajan iskeytymiselle alttiit alueet [karttapalvelu]. Metsäkeskus, Helsinki. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/instant/sidebar/index.html?appid=cb0763bb99414641831d6bd3963d2572>, viitattu 8.9.2025.
- Miehikkälä-Virolahti, 2024. Itämeri-toimenpideohjelma 2024–2028 Miehikkälä ja Virolahti [verkkajulkaisu]. <https://efeh4kjo5c9.exactdn.com/app/uploads/sites/2/2024/06/Itameri-toimenpideohjelma-paivitys-2024.pdf>
- Mitchell, P (2025) Scaling locally led adaptation: closing the rhetoric–reality gap. IIED, London. [iied.org/22686iied](http://iied.org/22686iied)
- Munck af Rosenschöld, J., Todorovic, S., Virtanen, K., Lipsanen, A., Auvinen, A.-P., Sirkiä, P. ja Sipiläinen, J. 2024. Indikaattoreiden nykytila ja kehittämistarpeet ilmastonmuutokseen sopeutumisen seurannassa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 38 | 2024. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5714-1>
- Mäntykoski, A., Nylander, E., Ahokas, T., Olin, S., Vähä-Vahe, A., Närhi, M.-A. (toim.) 2022. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027: osa 1: vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Uudenmaan ELY-keskus 03/2022. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-012-9>
- Nuorteva, H., Härkönen, M., Korhonen, K. T., Melin, M., Strandström, M. 2024. Metsätuhot valtakunnan metsien inventoinnissa. Julkaisussa: Ylioja, T. & Sutela, S. (toim.). Metsätuhot vuonna 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 10–17. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-906-2>
- Pellikka, H., Johansson, M. M., Nordman, M., Ruosteenoja, K. 2023. Probabilistic projections and past trends of sea level rise in Finland, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 23, 1613–1630, doi:10.5194/nhess-23-1613-2023, 2023.
- Perrels, A., Haakana, A., Hakala, O., Kujala, S., Lång-Ritter, I., Lehtonen, H., Lintunen, J., Pohjola, J., Sane, M., Fronzek, S., Luhtala, S., Mervaala, E., Luomaranta, A., Jylhä, K., Koikkalainen, K., Kuntsi-Reunanen, E., Rautio, T., Tuomenvirta, H., Uusivuori, J., Veijalainen, N. 2022. Kustannusarviointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:37. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-056-1>
- Pilli-Sihvola, K., Halonen, J., Meriläinen, P., Laapas, M., Ruuhela, R., Munck af Rosenschöld, J., Hällfors, M., Knuuti, S., Sorvali, J. 2023. Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet Suomessa: Tarkastelu kansallisen ilmastonmuutoksen sopeutussuunnitelman 2030 taustaksi. Valtioneuvoston julkaisu, 72. Valtioneuvosto 2023. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-566-5>
- Prokkola, J., Airaksinen, S., Kause, A., Vehviläinen, H., Ruuhijärvi, J., Ruokonen, T., Kallasvuo, M. 2023. Vaikutukset vesistöissä ja kalataloudessa. Julkaisussa: Huhta, E. & Melin, M. (toim.). Ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden vaikutukset luontoon ja luonnonvaratalouteen: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 118/2023. Luonnonvarakeskus. S. 18-24.
- Punttila, P. 2020. Metsät. Julkaisussa: J. Pöyry ja K. Aapala (toim.) 2020. Lajit ja luontotyypit muuttuvassa ilmastossa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja; 2/2020. <http://hdl.handle.net/10138/311227>

- Rahman, M. F., Falzon, D., Robinson, S., Kuhl, L., Westoby, R., Omukuti, J., Schipper, E. L. F., McNamara, K. E., Resurrección, B. P., Mfitumukiza, D., & Nadiruzzaman, Md. (2023). Locally led adaptation: Promise, pitfalls, and possibilities. *Ambio*, 52(10), 1543–1557. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01884-7>
- Reinikainen, M., Rytteri, T., Kanerva, T., Kekäläinen, H., Koskela, K., Kunttu, P., Mussaari, M., Numers, M. von, Rinkineva-Kantola, L., Sievänen, M. & Syrjänen, K. 2018. Itämeren rannikko. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Ss. 63-80. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>
- Ruane, A. C., Vautard, R., Ranasinghe, R., Sillmann, J., Coppola, E., Arnell, N., Cruz, F. A., Dessai, S., Iles, C. E., Islam, A. K. M. S., Jones, R. G., Rahimi, M., Carrascal, D. R., Seneviratne, S. I., Servonnat, J., Sörensson, A. A., Sylla, M. B., Tebaldi, C., Wang, W., & Zaaboul, R. (2022). The Climatic Impact-Driver Framework for Assessment of Risk-Relevant Climate Information. *Earth's Future*, 10(11), e2022EF002803. <https://doi.org/10.1029/2022EF002803>
- Ruokavirasto. 2023. Siemenkaupan markkinavalvonnan ja sertifiointin raportti 2023. [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/vasu/siemenkaupan\\_markkinavalvonnan\\_ja\\_sertifiointin\\_raportti\\_2023.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/vasu/siemenkaupan_markkinavalvonnan_ja_sertifiointin_raportti_2023.pdf)
- Ruokavirasto. 2025. Luomutilat (kpl) ja luomutuotantoala (ha) 2025. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/luomutilat/tilastot/luomu-2025ep.pdf>
- Ruuhela, R., Hyvärinen, O., & Jylhä, K. (2018). Regional Assessment of Temperature-Related Mortality in Finland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 406. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030406>
- Ruuhela, R., Votsis, A., Kukkonen, J., Jylhä, K., Kankaanpää, S., & Perrels, A. (2021). Temperature-Related Mortality in Helsinki Compared to Its Surrounding Region Over Two Decades, with Special Emphasis on Intensive Heatwaves. *Atmosphere*, 12(1), 46. <https://doi.org/10.3390/atmos12010046>
- Salo, M., Seimola, T., Pirinen, M., Laaksonen, T., Hiedanpää, J., Piironen, A., Jokinen, M., & Forsman, J. T. (2021). Arktiset valkoposkihahnet ja maatalousvahingot – löytyykö ratkaisu hanhipelloista? *Linnut-vuosikirja*, 152–161.
- Simpson, N. P., Mach, K. J., Constable, A., Hess, J., Hogarth, R., Howden, M., Lawrence, J., Lempert, R. J., Mucicione, V., Mackey, B., New, M. G., O'Neill, B., Otto, F., Pörtner, H.-O., Reisinger, A., Roberts, D., Schmidt, D. N., Seneviratne, S., Strongin, S., ... Trisos, C. H. (2021). A framework for complex climate change risk assessment. *One Earth*, 4(4), 489–501. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.03.005>
- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2024a. Väestörakenne [verkkójulkaisu]. 2023. Helsinki: Tilastokeskus. (Viitattu: 13.10.2025)
- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2024b. Hakkuukertymä ja puuston poistuma alueittain [verkkójulkaisu]. 2023. Helsinki: Luonnonvarakeskus. (Viitattu: 12.3.2025)
- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2024c. Metsävarat maakunnittain [verkkójulkaisu]. 2024. Helsinki: Luonnonvarakeskus. (Viitattu: 8.9.2025).
- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2025. Käytössä oleva maatalousmaa maakunnittain [verkkójulkaisu]. 2024. Luonnonvarakeskus. (Viitattu: 17.3.2026).
- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2025. Maatalous- ja puutarhayritysten rakenne [verkkójulkaisu]. 2024. Luonnonvarakeskus. (Viitattu: 17.3.2026).
- Tapio. 2022. Ilmastokestävä metsänhoito – metsänhoidon suositukset. [verkkójulkaisu] <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2022/12/Infotehtinen-Ilmastokestava-metsanhoito-Tapio-2022.pdf>, viitattu 9.10.2025.
- Ilmatieteenlaitos ja Tapio. 2026. Metsänhoidonsuositukset. <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi> Viitattu 17.6.2026.
- THL, 2024. Tartuntatautirekisterin tilastotietokanta. [https://sampo.thl.fi/pivot/prod/fi/ttr/cases/fact\\_ttr\\_cases](https://sampo.thl.fi/pivot/prod/fi/ttr/cases/fact_ttr_cases)
- Tilasto- ja indikaattoripankki Sotkanet. 2025. Terveys- ja hyvinvoinnin laitos. <https://sotkanet.fi/sotkanet/fi/taulukko?indicator=szY00gcA&region=szb3tjZyBAA=&year=sy5zt3bU0zUEAA==&gender=t>, Viitattu 12.3.2025.

- Tolonen, K. & Suoknuuti, M., 2022. Keidassuon pintakuvioutuksen muutoksen viimeisten 82 vuoden aikana Pyhtään Munasuolla. *Suo* 73(2): 15-25. <http://86.50.170.180/pdf/article10795.pdf>
- Tuomenvirta H., Haavisto R., Hildén M., Lanki T., Luhtala S., Meriläinen P., Mäkinen K., Parjanne A., Peltonen-Sainio P., Pili-Sihvola K., Pöyry J., Sorvali J., Veijalainen N. 2018. Sää- ja ilmatoriskit Suomessa - Kansallinen arvio. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018.
- Valkoposkikihanhityöryhmä. (2020). Valkoposkikihanhien aiheuttamien vahinkojen ja haittojen vähentäminen (Valkoposkikihanhityöryhmän raportti). <https://mmm.fi/documents/1410837/1516643/Valkoposkikihanhity%C3%B6ryhm%C3%A4n+raportti+2020pdf.pdf/452688c3-cbc3-44ca-61a2-00c9b7acb94a/Valkoposkikihanhity%C3%B6ryhm%C3%A4n+raportti+2020pdf.pdf?t=1598948326851>
- Valtioneuvosto. 2023. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmasta vuoteen 2030: Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. 134 s. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:73. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6>
- Veijonaho, S., Ojala, M., Hietajärvi, L., Salmela-Aro, K. 2024. Profiles of climate change distress and climate denialism during adolescence: A two-cohort longitudinal study. *International Journal of Behavioral Development*, Volume 48, Issue 2, March 2024, Pages 103–112.
- Virtanen, K. (toim.) 2023. Ilmastonmuutokseen liittyvät alueelliset ominaispiirteet ja haavoittuvuudet Suomessa. ELY-keskusten ilmastoasiantuntijaverkosto. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-588-0>
- Virtanen, K ja Munck af Rosenschöld, J. 2025. Kohti systemaattista ja kokonaisvaltaista ilmastonmuutokseen sopeutumisen seurantaa: Ehdotus valtakunnallisesta seurantajärjestelmästä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 44 | 2025. <http://hdl.handle.net/10138/625089>
- Virtanen, M., Törmälehto, S., Partonen, T., Elovainio, M., Ruuhela, R., Hakulinen, C., Komulainen, K., Airaksinen, J., Väänänen, A., Koskinen, A., & Sund, R. (2023). Seasonal patterns of sickness absence due to diagnosed mental disorders: A nationwide 12-year register linkage study. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 32, e64. <https://doi.org/10.1017/S2045796023000768>
- Westoby, R., McNamara, K. E., Kumar, R., & Nunn, P. D. (2020). From community-based to locally led adaptation: Evidence from Vanuatu. *Ambio*, 49(9), 1466–1473. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01294-8>
- Ylioja, T., Aarnio, L., Kokkonen, J., Melin, M. 2024. Kirjanpainajatilanne vuonna 2023. Julkaisussa: Ylioja, T. & Sutela, S. (toim.). *Metsätuhot vuonna 2023. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 34/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 72–81. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-906-2>
- Ympäristö 2030 - Kouvolan kaupungin ympäristöohjelma. 2020. [https://www.kouvola.fi/wp-content/uploads/2021/09/ymparistoohjelma2030\\_030921\\_web.pdf](https://www.kouvola.fi/wp-content/uploads/2021/09/ymparistoohjelma2030_030921_web.pdf)
- Ympäristöministeriö. 2021. Rauhoitettujen eläinten vahinkoja korvattiin vuonna 2020 ennätysmäärä – vuoden 2021 vahinkojen korvauksen haettava tämän vuoden aikana [verkkajulkaisu]. Ympäristöministeriön tiedote. <https://ym.fi/-/rauhoitettujen-elainten-vahinkoja-korvattiin-vuonna-2020-ennatysmaara-vuoden-2021-vahinkojen-korvaukset-haettava-taman-vuoden-aikana> (Saatavilla 8.9.2025)
- Ympäristöministeriö. 2025. Rauhoitettujen eläinten aiheuttamien vahinkojen korvaamiseen ja ennaltaehkäisyyn myönnettiin noin 4,5 miljoonaa euroa vuonna 2024 [verkkajulkaisu]. Ympäristöministeriön tiedote. <https://ym.fi/-/rauhoitettujen-elainten-aiheuttamien-vahinkojen-korvaamiseen-ja-ennaltaehkaisyyn-myonnettiin-noin-4-5-miljoonaa-euroa-vuonna-2024>. (Saatavilla 8.9.2025).

# Kymenlaakson ilmatoriskit ja haavoittuvuudet Selvitys ilmastonmuutokseen sopeutumisen lähtötilanteesta



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

978-952-11-5864-3 (PDF)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

**Teemme tiedolla toivoa.**