



Alueellinen ja kokonaisvaltainen tarkastelu on avainasemassa oikeudenmukaisissa ilmastotoimissa

Uuden ilmastolain yhtenä tavoitteena on taata ilmastotoimien oikeudenmukaisuus. Jotta suunnitellut ilmastotoimet olisivat oikeudenmukaisia, pitää niitä tarkastella ja arvioida kokonaisvaltaisesti alueiden ja väestöryhmien väliset erot huomioiden. Sama pätee tulevaisuuskuvaan, jossa päästöt jatkavat kasvuaan. Kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi päätösten tekijöiden on syytä ottaa huomioon myös ilmastotoimien vaikutukset ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen, sekä erityisesti eri ihmisryhmien haavoittuvuus ilmastotoimien laiminlyönnin seurauksille. Alueellisesti tarkkojen ennusteiden käyttö päätösten tukena mahdollistaa reilujen ja oikeudenmukaiseksi koettujen päätösten tekemisen.

Suosituksat kunta- ja aluetason viranomaisille ja päättäjille:

1. Ennakoi ilmastomuutoksen ja päästöstrategioiden vaikutuksia alueellisesti tarkoilla arvioilla, jotta olosuhteiden vaihtelu kuntien ja kaupunkien sisällä tulee huomioitua.
2. Huomioi, että ilmastomuutoksen hillintätoimet vaikuttavat myös ilmanlaatuun ja sitä kautta suoraan kansalaisten terveyteen - useimmiten positiivisesti.
3. Huomioi ilmastotoimista päätettäessä ja niitä perusteltaessa, että ihmisten haavoittuvuus päästövähennysten laiminlyönnin seurauksille vaihtelee ihmisryhmittäin ja alueittain.

1. Arvioi muuttuvien päästöjen seurauksia alueellisesti tarkoilla ilmastoennusteilla

Ilmastonmuutoksen seuraukset eivät rajoitu lämpötilan nousuun vaan tulevaisuudessa myös sateisuus, tulvat ja sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt, tulevat poikkeamaan nykypäivästä. **Muutosten suuruus riippuu päästöjen kehityksestä. Muutokset sääolosuhteissa tulevat olemaan erilaisia eri puolilla Suomea, mutta yleisesti käytetyt ilmastomallit eivät anna muutoksista riittävän tarkkaa kuvaa karkean alueellisen tarkkuutensa vuoksi.**

Sen sijaan alueellisilla ilmastomalleilla päästään jopa kolmen kilometrin tarkkuuteen, mikä mahdollistaa esimerkiksi kunnan tai kaupungin sisäisten erojen tunnistamisen erilaisten päästökehityspolkujen vaikutusten arvioinnissa. Alueellisia ennusteita on jo avoimesti saatavilla (esimerkiksi CORDEX) ja apua niiden hyödyntämiseen saa esimerkiksi Ilmatieteen laitokselta. **Alueelliset mallit pystyvät paremmin ennustamaan muutoksia sään ääri-ilmiöissä, joiden huomiointi on erittäin tärkeää tulevaisuuden infrastruktuuria ja sopeutumistoimia suunniteltaessa.** Esimerkiksi tulvariskit saattavat kohdistua vain tiettyihin osiin kunnissa, joten niiden kustannustehokas huomiointi ja erilaisten päästöstrategioiden myötä syntyvien erojen tunnistaminen vaativat alueellisesti tarkkojen mallien tuottaman tiedon hyödyntämistä.

Hyödyt:

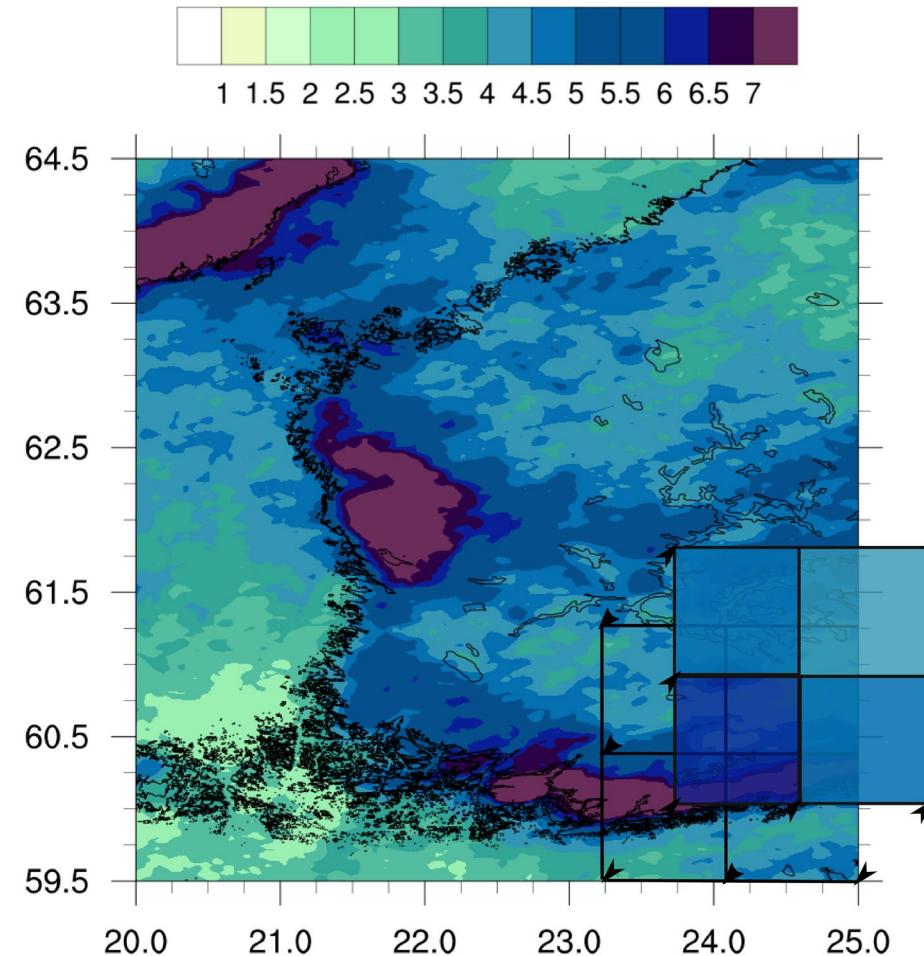
- Ennusteita voidaan hyödyntää kustannustehokkaan ja pitkälle tähtäävän suunnittelun tukena
- Ennusteet auttavat tunnistamaan eri päästöstrategioiden tuomia erilaisia riskejä ihmisten haavoittuvuuden kannalta oleellisella tasolla

Sovelluskohteet:

- eri päästöstrategioiden tuottamien olosuhde-erojen tunnistaminen
- sopeutumissuunnitelmat
- elinkeinopolitiikan suunnittelu erityisesti maa- ja metsätalouden osalta
- kuntien kaavoitus ja rakennusmääräykset
- varautuminen sään ääri-ilmiöihin

Alueellinen ilmastomalli tuottaa tarkkaa tietoa esimerkiksi tulevaisuuden rankkasateista

Alueellisella ilmastomallilla (HARMONIE-Climate) saadaan esiin rankkasadepäivien lukumäärän vaihtelu hyvin pienelläkin alueella. Kuvan oikeassa alakulmassa oleva esimerkkiruudukko näyttää, että globaaleilla ilmastomalleilla ei pystytä kuvaamaan alueellisia eroja yhtä hienopiirteisesti, sillä niiden erotuskyky on huomattavasti karkeampi. Kuvan mallinnustulos Lounais-Suomesta on vuosille 1985-2005, mutta alueellisilla ilmastomalleilla on mahdollista tehdä myös skenaariotarkasteluita tulevaisuuden olosuhteista erilaisilla päästöjen kehittymisen poluilla.



2. Huomioi, että päästövähennystoimet voivat vähentää merkittävästi ja välittömästi ilmansaasteiden terveyshaittoja

Suomessa kuolee vuosittain 1500–2000 ihmistä ilmansaasteisiin ja lisäksi ne aiheuttavat vakavia sairauksia. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat ihmisten tuottamat pienhiukkaspäästöt. Ilmansaasteiden pitoisuuksiin vaikuttavia päästöjä syntyy usein samassa yhteydessä kuin hiilidioksidia, ja niillä on välitön paikallinen vaikutus. Terveysvaikutuksilla on merkitystä myös kansantalouden kannalta. On arvioitu, että esimerkiksi kaupunkiympäristön tieliikenteen hiukkaspäästöjen vähentäminen yhdellä tonnilla tuottaisi yli 100 000 euron taloudellisen hyödyn vältettyjen akuuttien ja kroonisten sairauksien sekä kuolemien myötä. Lisäksi se vähentäisi työpoissaoloja yli 10 000 päivällä. **Koska pienhiukkasilla ja kasvihuonekaasuilla on pitkälti samat lähteet, kuten polttomootoriajoneuvot, kasvihuonekaasupäästöjen vähenykset vaikuttavat myös pienhiukkaspäästöihin.**

Hyödyt:

- Ilmansaasteiden pitoisuuksien pieneneminen päästövähennysten myötä parantaa ihmisten terveyttä ja tuottaa taloudellisia hyötyjä

Sovelluskohteet:

- Kun ilmastotoimien tärkeyttä perustellaan, tulee korostaa myös päästövähennysten synergiahyötyjä: välittömiä paikallisia terveyshyötyjä ja sitä kautta syntyviä taloudellisia hyötyjä
- Huomioimalla ennusteet tulevaisuuden ilmansaasteiden pitoisuuksissa voidaan tehdä tehokkaampaa ja terveellisempää kaavoitusta ja kaupunkisuunnittelua

Jo pienillä muutoksilla suuri parannus ilmanlaatuun – ja ihmisten terveyteen

Tutkimuksessa mallinnettiin Helsingin ilmaa sekä ihmisten käyttäytymistä liittyen liikennevälinevalintoihin. Pienikin parannus kaupunkiympäristön tarjoamissa mahdollisuuksissa valita vähäpäästöinen kulkumuoto johti päästövähennyksiin ja keuhkoihin päätyvien pienhiukkasten määrän laskuun.

Liikenteen päästöt ja terveydelle haitalliset ilmansaasteet	Parannus mahdollisuuksissa valita vähäpäästöinen kulkumuoto		
	+10 %	+50 %	+100 %
Päästöjen muutos	-15 %	-30 %	-40 %
Keuhkoihin päätyvien pienhiukkasten määrä	-23 %	-32 %	-36 %

3. Huomioi ihmisryhmä- ja aluekohtaiset erot haavoittuvuudessa kasvavien päästöjen seurauksille

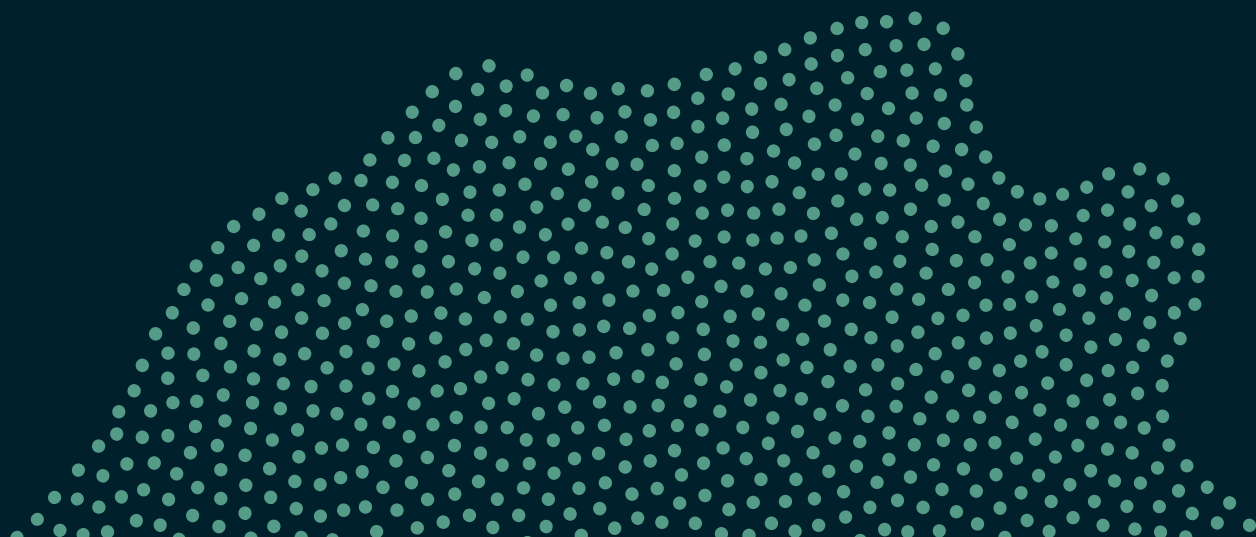
Erilaisten päästökehityspolkujen vaikutukset vaihtelevat alueittain, mutta myös ihmisryhmien välillä saman alueen sisällä. Kaikki ihmiset eivät ole yhtä haavoittuvaisia esimerkiksi helteille, ilmansaasteille tai rankkasateiden mukanaan tuomille tulville. Pitkäaikaissairauksista kärsivät, ikääntyneet ja pienet lapset ovat haavoittuvammassa asemassa kuin terve työikäinen väestö. Myös elinympäristön ominaisuudet vaikuttavat haavoittuvuuteen: esimerkiksi tulvariskialueella tai laajamittaisesti asfaltoidulla alueella asuminen nostaa haavoittuvuustasoa. Haavoittuvuus voi vaihdella merkittävästi jo pienellä alueella johtuen olosuhde-eroista ja/tai eroista altistuvassa väestössä. Päästövähennysten tai niiden laiminlyönnin vaikutuksia arvioitaessa tulee huomioida paikallisen väestön erityispiirteet ja haavoittuvuus.

Hyödyt:

- Eri ihmisryhmien haavoittuvuuden ymmärtäminen mahdollistaa oikeudenmukaisten ilmastotoimien tekemisen
- Räätelöity paikallinen tieto ilmastomuutoksen vaikutuksista haavoittuvuus huomioiden auttaa ymmärtämään eroja erilaisten päästökehityspolkujen välillä

Sovelluskohteet:

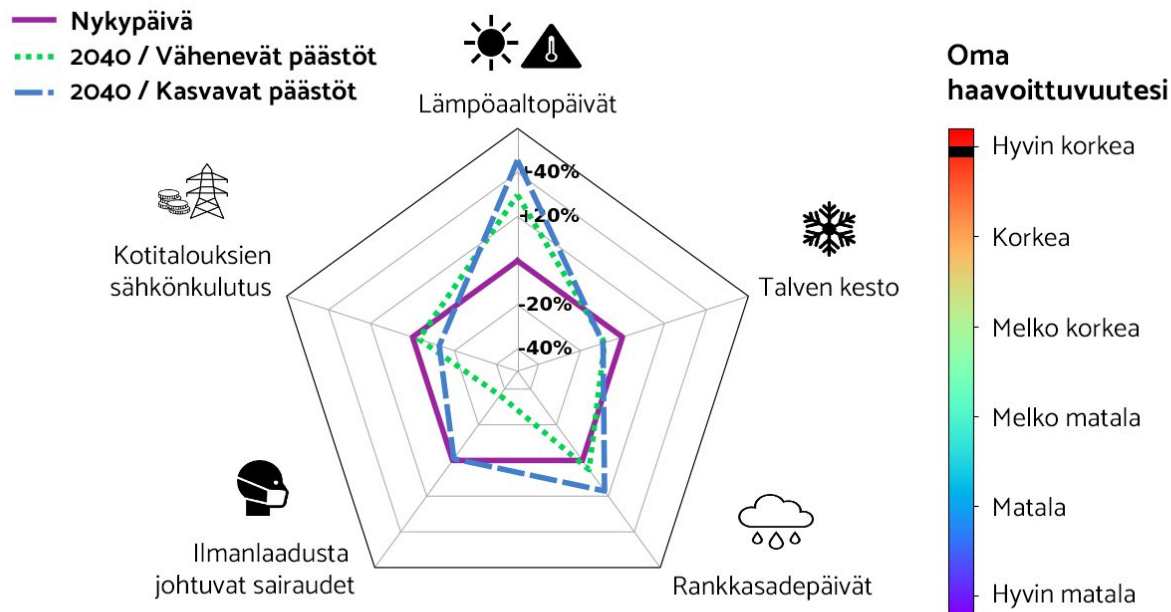
- Kuntien ja kaupunkien ilmastotiekartat
- Ilmastoviestintä: tietoa kansalaisten mielipiteen muodostuksen tueksi



Työkalu vaikutusten ja haavoittuvuuden tunnistamiseen

Ilmasto-opas.fi -sivustolle luodun työkalun avulla voi tarkastella eri päästövähennyspolkujen vaikutuksia omalle asuinpaikalle sekä omaa haavoittuvuustasoa. Esimerkkikuvassa sijainti on Porin keskusta, ja henkilö on ikääntynyt, yksin asuva, pienituloinen ja matalasti koulutettu astmaatikko. Hänen haavoittuvuutensa kasvavien ilmastopäästöjen seurauksille on hyvin korkea sekä henkilökohtaisten ominaisuuksiensa että ympäristötekijöiden vuoksi.

Saman kaupungin sisällä mutta enemmän maaseutumaisessa ympäristössä tilanne voi olla toinen: esim. lämpöaaltopäivät ja rankkasateet lisääntyvät vähemmän kasvavista päästöistä huolimatta, eikä tulvariskiä tai lämpökuormitusta lisääviä tekijöitä välttämättä ole. Siellä asuva terve parikymppinen henkilö saa haavoittuvuustasokseen "hyvin matala".



Lue lisää

Belušić, Danijel, et al. "HCLIM38: a flexible regional climate model applicable for different climate zones from coarse to convection-permitting scales." Geoscientific Model Development 13.3 (2020): 1311-1333.

CORDEX, <https://cordex.org/data-access/>

Hulkkonen, Mira, et al. "Modeling non-linear changes in an urban setting: From pro-environmental affordances to responses in behavior, emissions and air quality." Ambio 52.5 (2023): 976-994.

Ilmasto-opas.fi, "Miten ilmastonmuutos vaikuttaa juuri sinuun?" <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/miten-ilmastonmuutos-vaikuttaa-juuri-sinuun>

Kukkonen, Jaakko, et al. "Modelling of the public health costs of fine particulate matter and results for Finland in 2015." Atmospheric Chemistry and Physics 20.15 (2020): 9371-9391.

Lehtomäki, Heli, et al. "Deaths attributable to air pollution in Nordic countries: Disparities in the estimates." Atmosphere 11.5 (2020): 467.

Yhteystiedot

Mira Hulkkonen / Tutkija
Ilmatieteen laitos
mira.hulkkonen@fmi.fi

Tero Mielonen / Erikoistutkija
Ilmatieteen laitos
tero.mielonen@fmi.fi



2035**LEGITIMACY**

Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää isoja muutoksia. Demokraattisessa yhteiskunnassa ihmisten ja yritysten toimintaa kuitenkin ei voida rajoittaa ylhäältä käsin ottamatta huomioon politiikkatoimien hyväksyttävyyttä. Poikkitieteellinen 2035Legitimacy-hanke tutkii esimerkiksi ilmastopolitiikan oikeudenmukaisuutta ja legitimitettä, ilmastopolitiikan työllisyys-, tulonjako- ja terveysvaikutuksia, ilmastokansalaisuuden käsitettä sekä kansalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa ilmastopolitiikkaan.

