



Ilmastonkestävä **kaupunki**

## **INDIKAATTORIT ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMISEN SEURANNASSA**

Susanna Kankaanpää, HSY

### **1. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sen seuranta**

Sopeutuminen tarkoittaa ilmastonmuutoksen vaikutuksiin, ilmaston vaihteluun ja sään ääri-ilmiöihin varautumista. Sopeutumisen avulla voidaan vähentää tai estää haitallisia vaikutuksia tai hyötyä ilmastonmuutoksen tuomista mahdollisuuksista. Kunnan ilmastonkestävyyden, vastustuskyvyn ja joustavuuden vahvistaminen edistää ilmastonmuutokseen sopeutumista. Sopeutuminen on useimmiten jatkuvaa ja toistuvaa toimintaa.

#### **Miksi sopeutumista seurataan?**

Seurannalla ja arvioinnilla todennetaan, että kunta tai organisaatio sopeutuu ”hyvin” muuttuvaan ympäristöön. Seuranta on siten tärkeä osa suunnittelua. Sen avulla kunta tai toimiala varmistaa, että tavoitteet, suunnitelmat ja toimenpiteet ovat ajankohtaisia, oikein kohdennettuja ja mitoitettuja ja toimivia.

Seurannalla ja arvioinnilla kerätään tietoa, jolla kunta voi kertoa sopeutumisen toteutumisesta ja tuloksista päättäjille, asukkaille, muille toimijoille ja sidosryhmille. Seuranta ja arviointi voivat edistää organisaation oppimista, jolloin sen toiminta voi vahvistua ja kyky reagoida muutoksiin ja selviytyä sääilmiöiden ja ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista ja vahingoista parantua.

#### **Seurannalla on erilaisia tavoitteita**

Ilmastonmuutokseen sopeutumista ja sen toteutumista voidaan seurata eri lähtökohdista.

Seurannalla pyritään todentamaan esimerkiksi:

- tavoitteiden tai suunniteltujen toimenpiteiden toteutuminen
- sopeutumisen toteutuminen ja/tai ilmastonmuutokselle haavoittuvuuden väheneminen (”hyvän sopeutumisen” tilan saavuttaminen)
- sopeutumiskyvyn tai joustavuuden ja kestävyuden lisääntyminen

#### **Sopeutumisen seurannan erityispiirteitä**

Sopeutumisen seuranta ei ole suoraviivaista tai yksinkertaista. Seurannan ominaispiirteitä ovat mm.:

- Sopeutuminen on prosessi, jossa pitää tehdä jatkuvia muutoksia ja säätöjä. Selkeitä kynnyksiarvoja hyvälle tai menestykselle sopeutumiselle ei ole olemassa. Sopeutuminen on lähes aina osa laajempia yhteiskunnallisia tai ympäristötavoitteita.



Ilmastonkestävä **kaupunki**

- Sopeutumisen aikajänne on pitkä. Toimenpiteiden ja niiden mitattavien vaikutusten välillä voi vuosia tai vuosikymmeniä
- Epävarmuus on olennainen osa ilmastonmuutosta, sen vaikutuksia ja niihin sopeutumista.
- Sopeutumistoimilla vältettyjen ilmastonmuutoksen tai luonnononnettomuuksien seurausten arviointi on hankalaa, sillä usein on mahdotonta arvioida kuinka suuria vaikutukset ilman toimia olisivat olleet.
- Lähtötietojen saaminen on hankalaa, sillä luonnon ja yhteiskunnalliset järjestelmät ja ilmasto ovat jatkuvassa muutoksen tilassa
- Sopeutumisen toimenpiteitä ja panoksia on usein vaikeata liittää tiettyihin tuloksiin. Esimerkiksi alueen tai yhteisön haavoittuvuuden väheneminen voi johtua useista tekijöistä ja sopeutumistoimien osuutta voi olla vaikea määrittää.
- Sopeutumistoimilla voi olla ei-toivottuja vaikutuksia ja ne voivat esimerkiksi lisätä kasvihuonekaasupäästöjä, aiheuttaa haitallisia sosiaalisia, taloudellisia tai ympäristövaikutuksia tai vaikeuttaa sopeutumista jossain toisessa paikassa.

## 2. Sopeutumisen indikaattoreita

Indikaattori on tunnusluku, joka kuvaa asioiden tilaa ja kehitystä. Se voi olla laadullinen tai määrällinen. Indikaattori pyrkii tiivistämään aineiston sisältämän informaation ja tuottamaan tietoa tietyn tilan tai tuloksen saavuttamisesta.

### Indikaattorit mittaavat sopeutumista eri lähtökohdista

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja varautumisen seurantaan varten kehitetyt indikaattorit mittaavat sopeutumisen eri puolia. Indikaattorit voidaan jaotella seuraavasti:

#### 1. Riski-indikaattorit

- Mittaavat muutoksia altistumisessa tai haavoittuvuudessa säälle tai ilmastolle
- Esimerkiksi tulvariskikartat, lämpösaarekekartat, eroosiokohteet

#### 2. Toimenpiteiden toteutumista ja päätöksentekoa kuvaavat indikaattorit

- Mittaavat ilmatoriskiä vähentävien toimien toteutumisen astetta tai sitä, miten päätöksenteko tukee sopeutumisen toteutumista
- Esimerkiksi Lontoon (Mayor of London 2010) ja Toronton (2011) sopeutumisstrategioiden seuranta, jossa sopeutumisen tavoitteet on jaettu aikataulutettuihin toimenpiteisiin ja Iso-Britannian selvitys päätöksenteon merkityksestä tulva-alueille rakentamisen ohjauksessa (Amec 2014)



Ilmastokestävä **kaupunki**

### 3. Ilmastovaikutuksia kuvaavat indikaattorit

- Mittaavat toteutuneita ilmastovaikutuksia
- Esimerkiksi Euroopan ympäristöviraston (EEA 2012) raportissa pääosa indikaattoreista kuvaa ilmastovaikutuksia (esim. tulva-alueet, merenpinnan nousu, kasvukauden muutokset, lämpöaaltojen vaikutukset kuolleisuuteen)

#### **Kriteereitä indikaattoreille**

Euroopan ympäristövirasto EEA (2012) on määritellyt kriteerit sopeutumisen indikaattoreille.

- Indikaattorit ovat päätöksenteon ja suunnittelun kannalta olennaisia
- Niillä on yhteys ilmastomuutokseen
- Menetelmien ja aineistojen tulee olla laadukkaita ja aineiston saatavuuden pitää olla hyvä
- Indikaattoreiden tulee olla tieteellisesti vankkoja ja niihin liittyvät epävarmuudet tiedossa
- Indikaattoreiden tulee olla hyväksytyjä ja ymmärrettäviä

### **3. Esimerkkejä ja kokemuksia indikaattoreiden käytöstä**

Sopeutumisen seurannasta on toistaiseksi vähän esimerkkejä kansainvälisesti tai Suomessa. Usein sopeutumisohjelmissa, suunnitelmissa ja strategioissa ei ole määritelty seurantamenettelyä eikä seurantaindikaattoreita ole tunnistettu. Sopeutumista seurataan kuitenkin jonkin verran muiden ohjelmien seurannan yhteydessä, esimerkiksi osana ympäristöohjelmia (esimerkiksi Espoon, Vantaan, Helsingin ympäristöohjelmat). Pääkaupunkiseudun sopeutumisstrategian (2012) toteutumista seurataan vuosittain.

Seurantaa ja sen työkaluja on kehitetty ehkä eniten Isossa-Britanniassa, jonka Ilmastomuutoksen komitea (Committee on Climate Change) valmistelee vuosittain ilmatoriskien arvioinnin ja on kehittänyt myös sektorikohtaisia indikaattoreita ja seurantamenettelyjä. Iso-Britannian ilmasto-ohjelma (UKCIP) on valmistanut erilaisia työkaluja sopeutumisen suunnitteluun ja seurantaan jo vuodesta xx.

Euroopan ympäristövirasto kokoaa indikaattoreihin pohjautuvia raportteja (EEA 2012), joissa seurataan pääasiassa ilmastomuutoksen vaikutuksien kehittymistä Euroopassa. EEA on myös koonnut raportin sopeutumisen toteutumisesta Euroopassa, mutta se ei perustu indikaattoreihin.

Useat kaupungit Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa ovat tehneet sopeutumisstrategioita tai ohjelmia. Yleensä ne eivät vielä sisällä seuranta- tai arviointiosuutta, mutta myös esimerkkejä seurantaindikaattoreista löytyy joitakin. Esimerkiksi Vancouverin sopeutumisstrategiassa (City of



Ilmastokestävä **kaupunki**

Vancouver 2012) on tunnistettu useita indikaattoreita, joita voi käyttää strategian toteutumisen seurannassa.

### **Sopeutumisen seurannan kehittäminen on vasta alussa**

Ilmastonmuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin sopeutumisen ja varautumisen seuranta on edelleen uusi aihe. Sopeutumistoimia on toteutettu vasta vähän ja siksi seurattavaakaan ei vielä ole. Seurannan kehittäminen ja kokemusten kerääminen ja jakaminen on tärkeää, jotta tulevia sopeutumisen toimia pystytään suuntaamaan parhaalla mahdollisella tavalla. Seurantatyö on alkamassa ja joitakin indikaattoreita on jo käytössä. Etenkin sopeutumisen seurantaan tilana, ”hyvän sopeutumisen” todentamiseen tarvitaan vielä tutkimusta ja työkaluja.

## **4. Lähteet ja linkit**

Lisää tietoa ja esimerkkejä indikaattoreista löytyy mm. näistä lähteistä:

Adaptation Sub-Committee 2014. Managing climate risks to well-being and the economy: ASC progress report 2014. Committee on Climate Change, UK.

<http://www.theccc.org.uk/publication/managing-climate-risks-to-well-being-and-the-economy-asc-progress-report-2014/>

Amec 2014 for the Adaptation Sub-Committee. Survey of a sample of development applications within flood risk areas. Committee on Climate Change, UK. <http://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2014/07/AMEC-Final-Report-for-ASC.pdf>

Chicago Climate Action Plan (CCAP) Development and Implementation: performance measurement (PM) Lessons Learned. A quick guide for municipalities and entities tracking sustainability performance

[http://www.chicagoclimateaction.org/filebin/pdf/report/CCAP\\_PM\\_Lessons\\_Learned.pdf](http://www.chicagoclimateaction.org/filebin/pdf/report/CCAP_PM_Lessons_Learned.pdf)

City of Toronto 2011. Toronto's adaptation actions.

[http://www1.toronto.ca/City%20Of%20Toronto/Environment%20and%20Energy/Our%20Goals/Files/pdf/toronto\\_cc\\_adapt\\_actions.pdf](http://www1.toronto.ca/City%20Of%20Toronto/Environment%20and%20Energy/Our%20Goals/Files/pdf/toronto_cc_adapt_actions.pdf)

City of Vancouver 2012. Climate change adaptation strategy.

<http://vancouver.ca/files/cov/Vancouver-Climate-Change-Adaptation-Strategy-2012-11-07.pdf>



Ilmastonkestävä **kaupunki**

Clim-ATIC –hanke <http://www.climatechangeadaptation.info/training-resource/evaluating-strategies-and-measures.html>

Climate-Eval-sivusto <https://www.climate-eval.org/home>

Committee on Climate Change 2014. Call for evidence: Draft adaptation indicators. <http://www.theccc.org.uk/media-centre/consultations/>

Committee on Climate Change. Adaptation Indicators <http://www.theccc.org.uk/charts-data/adaptation-indicators/>

Department for Environment, Food & Rural Affairs (Defra) 2010. Measuring adaptation to climate change – a proposed approach <http://archive.defra.gov.uk/environment/climate/documents/100219-measuring-adapt.pdf>

European Environment Agency 2012. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. EEA Report No 12/2012. <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>

Environment Agency Austria 2014. Methods and tools for adaptation to climate change. A handbook for provinces, regions and cities. [http://www.klimawandelanpassung.at/fileadmin/inhalte/kwa/pdfs/HANDBUCH\\_EN\\_final.pdf](http://www.klimawandelanpassung.at/fileadmin/inhalte/kwa/pdfs/HANDBUCH_EN_final.pdf)

Espoon kaupunki 2012. Espoo-strategian ilmasto- ja energiatoimenpiteet. [http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen\\_ja\\_ymparisto/Ymparisto\\_ja\\_luonto/Energia\\_ja\\_ilmasto/Ilmastotavoitteet](http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Ymparisto_ja_luonto/Energia_ja_ilmasto/Ilmastotavoitteet)

Helsingin kaupunki 2012. Ympäristöpolitiikka. <http://www.hel.fi/static/ymk/esitteet/ymparistopolitiikka.pdf>

Helsingin kaupungin ympäristöraportointi <http://www.hel.fi/www/Helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/ymparistopolitiikka/raportointi/>

HM Government 2011. Climate resilient infrastructure. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/69269/climate-resilient-infrastructure-full.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69269/climate-resilient-infrastructure-full.pdf)

HR Wallingford 2014 for the Adaptation Sub-Committee. Indicators to assess the exposure of critical infrastructure in England to current and projected climate hazards. Committee on Climate Change, UK. <http://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2014/07/5-MCR5195-RT003-R05-00.pdf>



Ilmastonkestävä **kaupunki**

HR Wallingford 2014 for the Adaptation Sub-Committee. Indicators to assess the resilience of health and emergency planning in England to the projected impacts of climate change. Committee on Climate Change, UK. <http://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2014/07/4-2014-03-31-health-and-emergency-planning-indicators-final.pdf>

HSY 2012. Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategia. HSY:n julkaisu 10/2012  
[http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmasto/10\\_2012\\_paakaupunkiseudun\\_ilmastonmuutokseen\\_sopeutumisen\\_strategia.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmasto/10_2012_paakaupunkiseudun_ilmastonmuutokseen_sopeutumisen_strategia.pdf)

Klimatanpassiningsportalen <http://www.smhi.se/klimatanpassningsportalen>

Mayor of London 2011. Managing risks and increasing resilience. The Mayor's climate change adaptation strategy. Greater London Authority.  
<http://www.london.gov.uk/sites/default/files/Adaptation-oct11.pdf>

Mayor of London's Draft Adaptation Strategy. Sustainability Appraisal Report 2010.  
<https://www.london.gov.uk/sites/default/files/CCAS%20SA%20Report%20Part%20B%20Appendices.pdf>

Mediation-hanke. Adaptation Platform <http://www.mediation-project.eu/platform/>

Tulvakartoitus ja tulvariskikartat  
[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvakartoitus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvakartoitus)

UKCIP 2011. AdaptME –toolkit <http://www.ukcip.org.uk/wordpress/wp-content/AdaptME/AdaptME.pdf>

Vantaan kaupunki. Vantaan ympäristöohjelmat  
[http://www.vantaa.fi/fi/ymparisto\\_ja\\_luonto/kestava\\_kehitys/kestava\\_kehitys\\_vantaalla/toimialojen\\_ja\\_liikelaitosten\\_ymparistoojelmien](http://www.vantaa.fi/fi/ymparisto_ja_luonto/kestava_kehitys/kestava_kehitys_vantaalla/toimialojen_ja_liikelaitosten_ymparistoojelmien)