



# Helsinkiläinen ja ilmastonmuutos

- koska teoillani on merkitystä



Helsingin kaupunki  
**Ympäristökeskus**

Ilmastonmuutosta ei voida enää kokonaan torjua, mutta sitä voidaan hillitellä. Joudumme sopeutumaan muutoksiin myös Helsingissä. Jokainen voi valinnoillaan ja käyttäytymisellään vähentää päästöjä ja osallistua maailmanlaajuisen ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. Meitä helsinkiläisiä on 580 000, joten valinnoillamme on vaikutusta!

## Sisältö

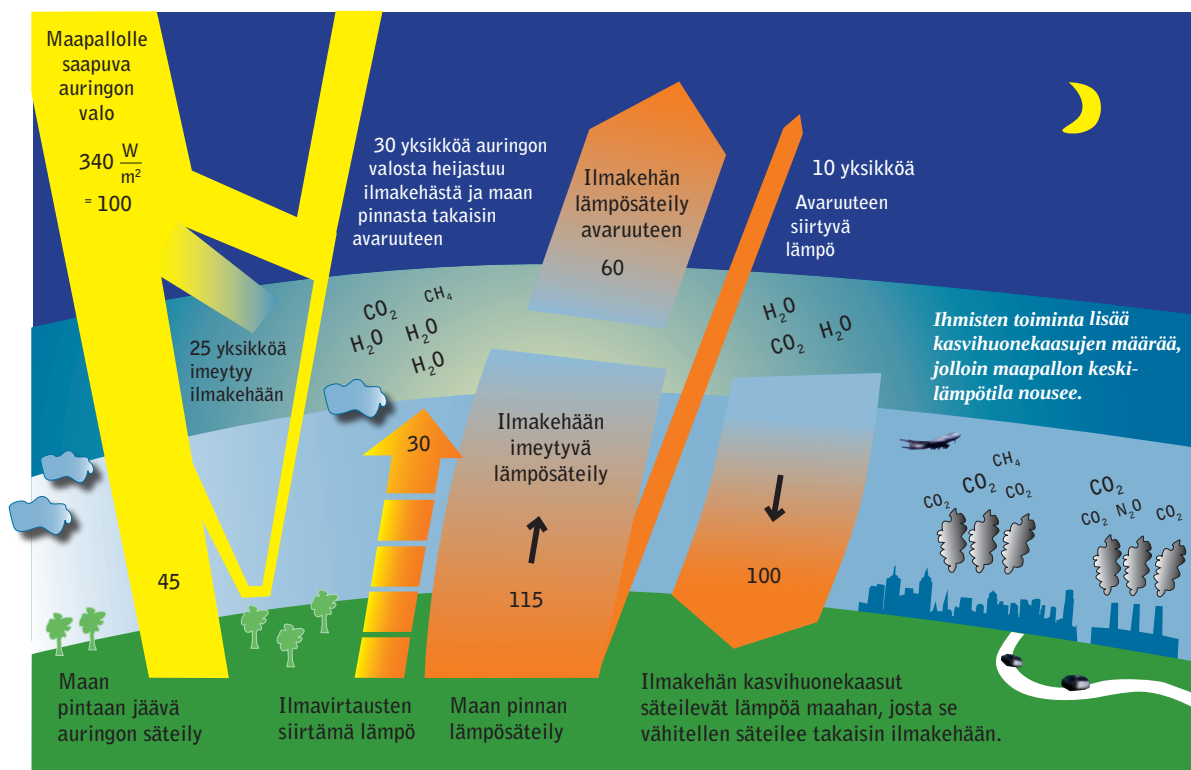
|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Mikä on kasvihuoneilmiö?                                | 3  |
| Me muutamme ilmastoa                                    | 4  |
| Ilmastositoumukset ja päästöjen vähentämistavoitteet    | 6  |
| Kahden asteen ilmastotavoite                            | 7  |
| Jäätiköt sulavat, meret kohoavat                        | 9  |
| Kuivuutta ja tulvia                                     | 10 |
| Vesihuolto                                              | 11 |
| Ilmastonmuutoksen vaikutukset Helsinkiin                | 12 |
| Rakentamisessa varauduttava tulviin                     | 14 |
| Muutoksia luonnossa                                     | 16 |
| Vaikutuksia terveyteen                                  | 18 |
| Jos kaikki eläisivät kuin suomalaiset...                | 20 |
| Mitä me voimme tehdä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi? | 22 |
| Lähteet                                                 | 23 |

Etukannen kuva: Helsingin kaupungin aineistopankki/Arto Wiikari

# Mikä on kasvihuoneilmiö?

Kasvihuoneilmiö on luonnollinen ja elämälle välttämätön. Sen ansiosta maapallon keskilämpötila on noin +14 astetta, kun se ilman kasvihuoneilmiötä olisi noin -18 astetta.

Ilmakehässä luonnostaan esiintyvät kasvihuonekaasut vesihöyry ( $\text{H}_2\text{O}$ ), hiilidioksidi ( $\text{CO}_2$ ), metaani ( $\text{CH}_4$ ), dityppioksidi ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ja otsoni ( $\text{O}_3$ ) toimivat kasvihuoneen lasikaton tavoin: ne päästävät auringon lyhytaaltoisen säteilyn (valo) sisään ja estävät pitkäaaltoista lämpösäteilyä karkaamasta. Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien kasvaessa maapallon lämpötila kohoaa. <sup>1</sup>



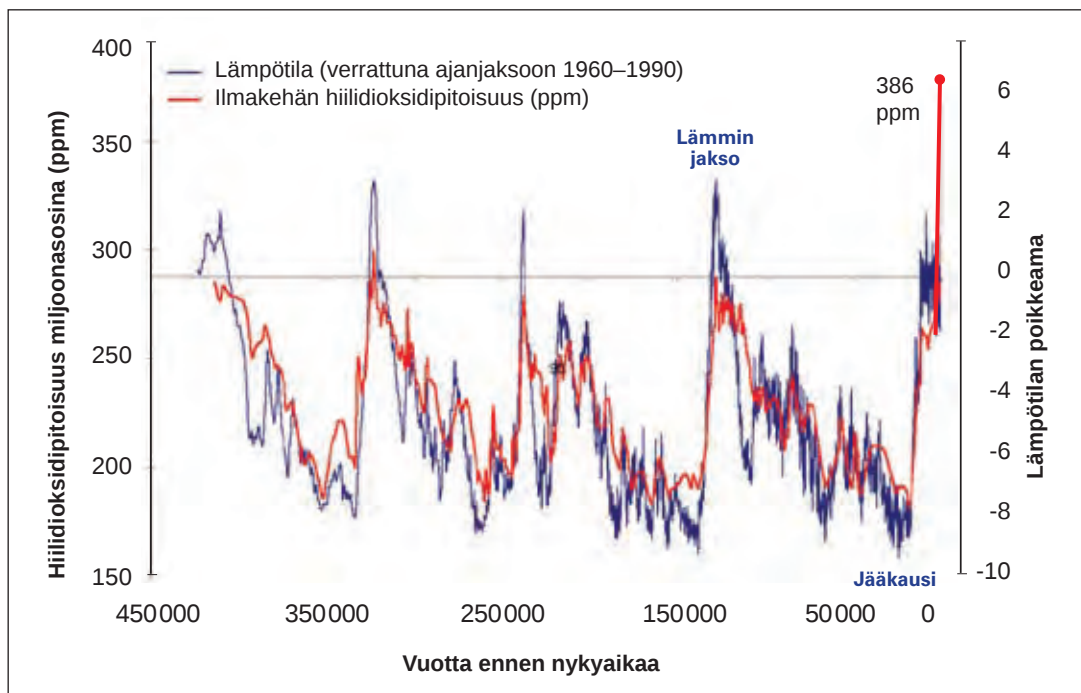
Lähde: Ilmatieteen laitos (2009).

## Me muutamme ilmasto

Kasvihuonekaasujen määrä ilmakehässä on lisääntynyt ihmisen toiminnan seurauksena. Merkittävin kasvihuonekaasu on hiilidioksidi, jonka pitoisuus ilmakehässä on noussut teollistumista edeltäneeltä ajalta noin 35 prosenttia. Hiilidioksidipitoisuus ei ole ollut näin suuri ainakaan miljoonaa vuoteen.

Valtaosa hiilidioksidipäästöistä syntyy fossiilisten polttoaineiden eli hiilen, öljyn, turpeen ja maakaasun käytöstä energiantuotannossa ja liikenteessä. Myös laajojen metsäalueiden, ennen kaikkea trooppisten sademetsien, muuttaminen pelloiksi ja laidunmaiksi on lisännyt kasvillisuuteen sitoutuneen hiilidioksidin vapautumista ilmakehään.

### Hiilidioksidipitoisuus ja lämpötila



Havaintosarjat ovat Etelämantereelta, jossa lämpötilan vaihtelu jääkausien ja lämpimien jaksojen välillä on ollut noin kaksi kertaa suurempaa kuin maapallolla keskimäärin. Hiilidioksidipitoisuus on sama koko maapallolla. Auringon säteilyn maantieteellisen jakauman muutokset ovat käynnistäneet jää- ja lämpimät kaudet. Tästä alkaneet muutokset jäätiköiden laajuudessa ja hiilidioksidipitoisuudessa ovat voimistaneet lämpötilan muutosta. Lähteet: Petit ym. (1999) <sup>2</sup>, National Oceanic & Atmospheric Administration (2009) <sup>3</sup> ja Archer (2008) <sup>4</sup>.

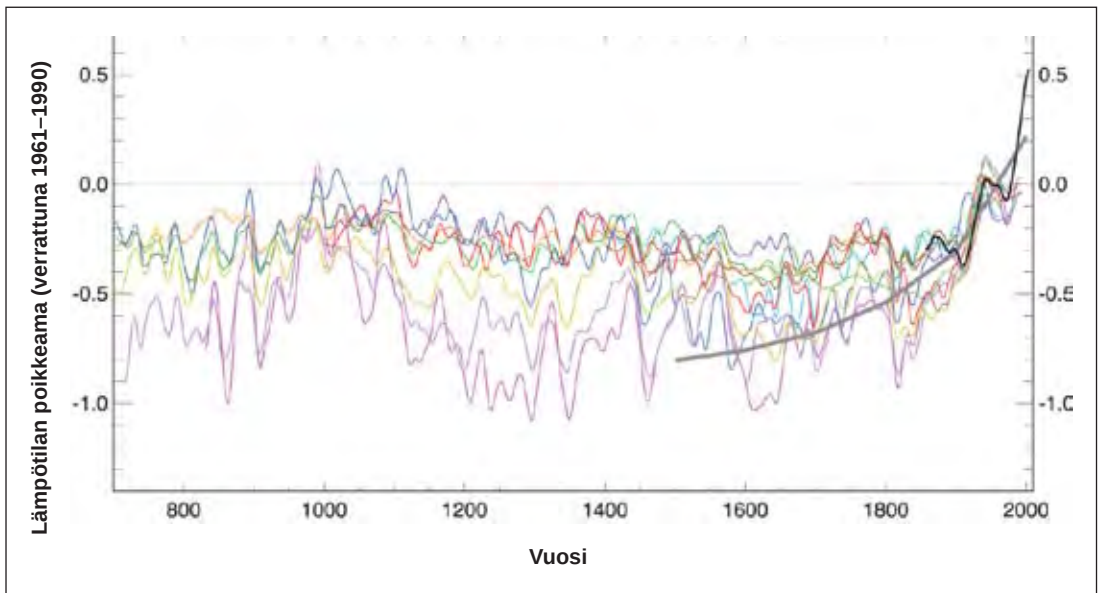


Maapallon keskilämpötila on viimeisen sadan vuoden aikana noussut noin 0,74 astetta. Lämpeneminen on voimakkainta maa-alueilla ja erityisesti pohjoisen pallonpuoliskon korkeilla leveysasteilla. <sup>1,5</sup>

Maapallon ilmastoa muuttavat myös auringon säteilyn voimakkuuden muutokset ja tulivuoren purkaukset. Nämä luonnolliset ilmiöt eivät kuitenkaan selitä nykyistä ilmastomuutosta. Esimerkiksi auringon säteilyvoimakkuuden vaihtelun vaikutuksen on todettu olevan alle kymmenesosa kasvihuonekaasujen lämmittävästä vaikutuksesta. <sup>1</sup>

Lämpimän merivirran (Golf-virta) sekä Atlantilta puhaltavien läntisten ja lounaisten tuulten ansiosta Skandinavian ilmasto on lämpimämpi kuin muilla yhtä kaukana päiväntasaajasta olevilla alueilla. Ilmastomuutoksen myötä Golf-virran ja sen lämmittävän vaikutuksen arvellaan heikkenevän. Suomen ja muun Pohjois-Euroopan ilmasto lämpenee Golf-virran heikkenemisestä huolimatta. <sup>1</sup>

## Arvioita maapallon keskilämpötilan vaihtelusta



Kahdentoista eri mallin tuottamat arviot ilmaston lämpötilasta viimeisen tuhannen vuoden ajalta. Viimeisen 150 vuoden tulokset (musta viiva) perustuvat suoriin lämpötilamittauksiin. Lähde: IPCC (2007) <sup>5</sup>.

# Ilmastositimukset ja päästöjen vähentämistavoitteet

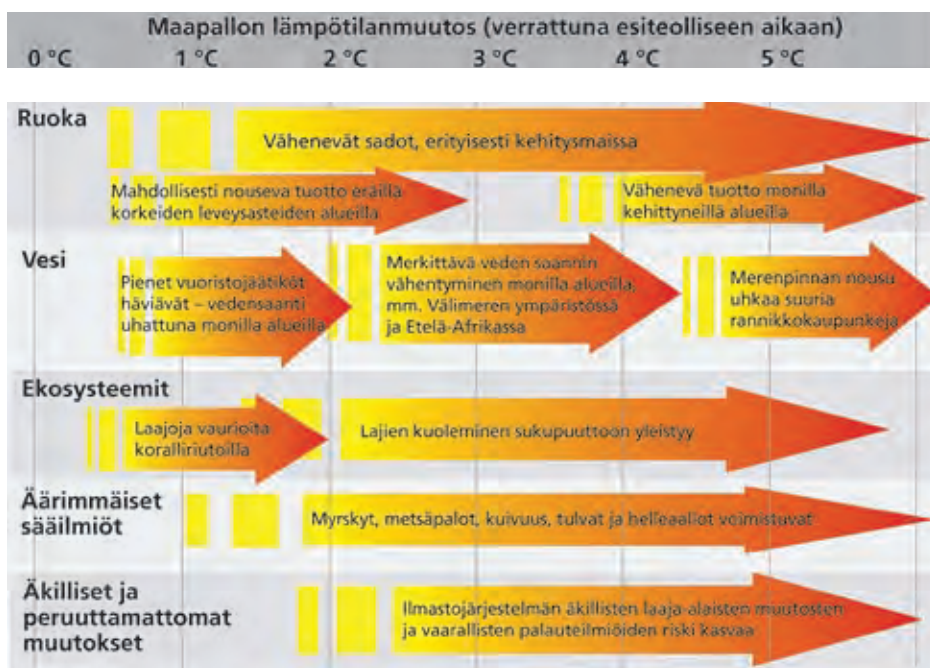
| Sopimus                      |                                          | Vuosi   | Tavoite                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yhdistyneet kansakunnat (YK) | Ilmastonsuojelun puitesopimus            | 1992    | Vakiinnuttaa kasvihuonekaasujen pitoisuus ilmakehässä tasolle, joka estää ihmiskunnan vaarallisen vaikutuksen ilmastoon.                                                                                                                                 |
|                              |                                          | 1997    | Kehittyneet maat sitoutuvat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 5 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2012 mennessä.                                                                                                                                           |
|                              | Kioton pöytäkirja                        | 2009    | Rajoittaa maailmanlaajuinen ilmaston lämpeneminen kahteen asteeseen. Kehitysmaille annettava ilmastohankerahoitus nostetaan 100 miljardiin dollariin 2020 mennessä                                                                                       |
|                              |                                          | Meksiko | 2010                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Euroopan unioni / Suomi      | Ministerineuvoston päätös                | 1996    | Rajoittaa maailmanlaajuinen ilmaston lämpeneminen kahteen asteeseen.                                                                                                                                                                                     |
|                              |                                          | 2008    | Vähentää EU:n päästökaupasektorin kasvihuonekaasupäästöjä 21 % vuodesta 2005 vuoteen 2020.<br>Vähentää päästökaupan ulkopuolisten toimialojen kasvihuonekaasupäästöjä 10 % vuodesta 2005 vuoteen 2020 mennessä. Suomelle tavoite vähentää päästöjä 16 %. |
| Suomi                        | Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko     | 2009    | Vähentää päästöjä vähintään 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä.                                                                                                                                                                              |
| Pääkaupunki-seutu            | Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030  | 2007    | Alentaa pääkaupunkiseudun hiilidioksidipäästöjä 39 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.                                                                                                                                                |
| Helsinki                     | Helsingin energia-poliittiset linjaukset | 2008    | Nostaa uusiutuvan energian osuus 20 %:iin ja vähentää alueen hiilidioksidipäästöjä vähintään 20 % vuoteen 2020 mennessä .                                                                                                                                |
|                              | Hiilidioksidineutraali energiantuotanto  | 2009    | Energian tuotannon 100 % päästövähennys vuoteen 2050 mennessä.                                                                                                                                                                                           |
|                              |                                          |         |                                                                                                                                                                                                                                                          |

# Kahden asteen ilmastotavoite

Euroopan unionin tavoitteena on rajoittaa kasvihuonekaasupäästöjä siten, että ilmaston lämpeneminen jäisi alle kahden asteen. Haitalliset vaikutukset moninkertaistuvat, jos ilmasto lämpenee enemmän.

Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneelin IPCC:n mukaan ilmaston lämpenemisen pysäyttäminen lähelle kahta astetta edellyttää globaalien päästöjen kääntämistä laskuun ennen vuotta 2015. Länsimailta edellytetään 25–40 prosentin päästövähennyksiä 2020 mennessä ja 80–95 prosentin päästövähennyksiä vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Myös kehittyviltä mailta edellytetään vähitellen kokonaispäästöjen kääntämistä laskuun, mutta teollisuusmaita hitaammassa tahdissa.<sup>8</sup>

## Lämpötilanmuutoksen vaikutuksia



Lähteet: Stern (2006)<sup>7</sup> ja Valtioneuvoston kanslia (2009)<sup>6</sup>.

## Ilmastomuutoksen taloudelliset vaikutukset

Sekä ilmastomuutoksen hillitseminen että ilmaston lämpenemisen seuraukset aiheuttavat kustannuksia. Tavoiteltaessa enintään 2–3 asteen lämpenemistä päästöjen vähentämiskustannukset olisivat vuosittain noin prosentti maailmanlaajuisesta bruttokansantuotteesta. Mikäli päästöjä vähentäviin toimenpiteisiin ei ryhdytä, arvioidaan lämpenemisestä seuraavien ongelmien aiheuttavan 5–20 kertaa suuremmat kustannukset.<sup>7</sup>

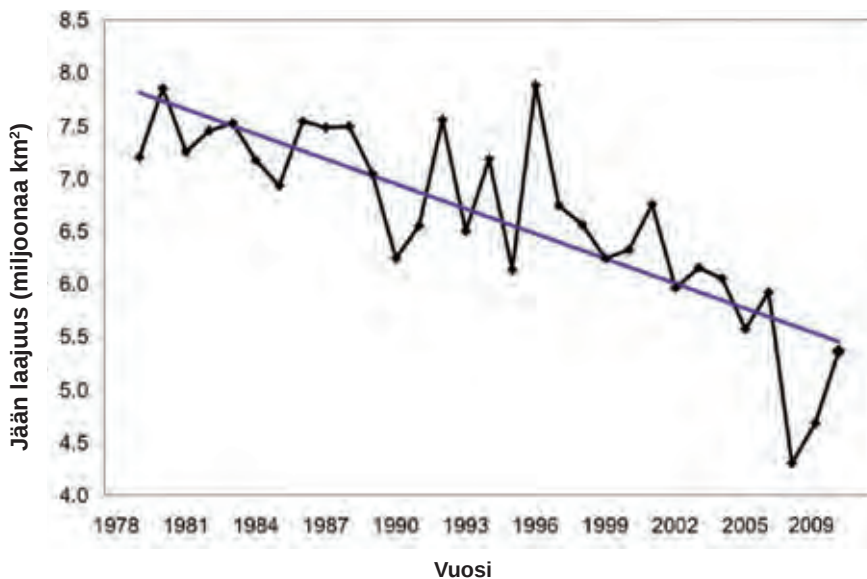


# Jäätiköt sulavat, meret kohoavat

Ilmastonmuutoksen seurauksena valtameret ovat lämmenneet. Meriveden lämpölaajeneminen sekä vuoristojäätiköiden ja Grönlannin jäätiköiden sulaminen ovat nostaneet merenpintaa. Viimeisen sadan vuoden aikana valtameren pinta on kohonnut noin 17 senttimetriä. Viime vuosina nousu on kiihtynyt.<sup>5</sup>

Mannerjäätiköt reagoivat lämpenemiseen hitaasti. Merenpinnan kohoaminen tulee jatkumaan vielä satoja vuosia senkin jälkeen kun kasvihuonekaasupitoisuuksien nousu on saatu pysäytetyksi. Merenpinnan nousu ei kuitenkaan ole tasaista kaikilla alueilla johtuen monista seikoista, kuten jäätiköiden sulamisen aiheuttamista painovoimakentän muutoksista.

**Jäämeren jääpeitteen kesäaikainen minimilaaajuus**



Merijään sulaminen ei suoraan nosta merenpintaa, mutta siitä seuraava meren lämpeneminen sulattaa ympäröivää Grönlannin jäätikköä ja ikirouta-alueita. Lähteet: National Snow and Ice Data Center (2009)<sup>10</sup> ja Geophysical Research Letters<sup>11</sup>.

## Mannerjäätiköt

Viimeisen 15 vuoden aikana Grönlannin mannerjäätikön kokonaistilavuus on pienentynyt. Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (IPCC) eri arvioiden mukaan Grönlannin jäätikön täydellistä sulamista ei voida enää estää, mikäli maapallon keskilämpötilan nousu ylittää 1,9–4,6 astetta. Vuosisatojen kuluessa Grönlannin jäätikön täydellinen sulaminen nostaisi valtameren pintaa noin seitsemän metriä. Länsi-Antarktiksien mannerjäätikön täydellinen sulaminen vaatisi arviolta 3–5 asteen lämpötilan nousun. Sen sulaminen nostaisi valtameren pintaa noin viisi metriä.

Edellisen lämpimän kauden aikana noin 125 000 vuotta sitten lämpötila oli arktisilla alueilla 3–5 astetta ja globaalisti 1–2 astetta nykyistä korkeampi ja merenpinta 4–6 metriä nykyistä korkeammalla.<sup>4, 5, 9, 12, 13</sup>



AP / Lehtikuva

## Kuivuutta ja tulvia

Ilmaston lämpeneminen voimistaa haihduntaa. Sadetta saadaan maapallolla keskimäärin nykyistä enemmän, mutta monilla alueilla sademäärät kuitenkin vähenevät. Äärimmäisten sääilmiöiden, kuten kuivuuskausien, arvioidaan lisääntyvän. Tämä lisää maastopaloja ja aavikoitumista.

Kuivuus ja kasvituholaisten yleistyminen heikentävät viljelymahdollisuuksia. Ilmastonmuutos tulee monin paikoin hankaloittamaan myös puhtaan veden saatavuutta. Ongelmat korostuvat erityisesti jo ennestään köyhissä maissa, joissa väestön kasvu on nopeinta. Myös joidenkin tarttuvien tautien levinneisyyden on ennustettu laajenevan ilmaston lämmetessä. Merenpinnan nousu sekä tulvat uhkaavat alaville maille rakennettuja asuinalueita kaikkialla maapallolla. Elinolojen huonontuminen voi johtaa merkittävään ilmastopakolaisuuteen ja konflikteihin.

Kahden asteen lämpenemisen on arvioitu hävittävän 20–30 prosenttia kasvi- ja eläinlajeista sukupuuttoon. Useiden mallien mukaan ilmaston lämpenemisen ennustetaan vähentävän lajistoltaan rikkaan Amazonin sademääriä niin, että merkittävä osa sademetsistä muuttuu savanniksi.<sup>5</sup>

## Vesihuolto

Sademäärien ennustetaan vähenevän merkittävästi muun muassa Välimeren alueella, Kaliforniassa, Keski-Amerikassa ja Afrikan eteläosissa. Kuivuuden arvioidaan aiheuttavan suuria vaikeuksia näiden alueiden vesihuollolle.

Yhden asteen lämpötilan nousu pienentää maailman riisisatoa noin 15 prosenttia.<sup>14</sup>

Myös vuoristojäätiköiden sulaminen aiheuttaa ongelmia vesihuollolle ja maataloudelle. Arviolta 30–70 prosenttia suurimmista vuoristojäätiköistä sulaa vuoteen 2050 mennessä. Tämän seurauksena monet maailman suurista joista, kuten Punainen joki ja Mekong, uhkaavat kuivua ajoittain kesäisin. Aasiassa sadat miljoonat ihmiset ovat riippuvaisia vuoristojäätiköiden antamasta kesäaikaisesta sulamisvedestä, Andeilla vastaava tilanne koskee kymmeniä miljoonia ihmisiä.

Ilmastomallit ennakoivat, että vuoteen 2020 mennessä 120–185 miljoonaa ihmistä ja vuoteen 2050 mennessä jopa miljardi ihmistä kärsii vakavasta vesipulasta ilmastonmuutoksen vuoksi. Väestönkasvun vaikutus vesipulaan voi olla tätäkin suurempi.<sup>15</sup>



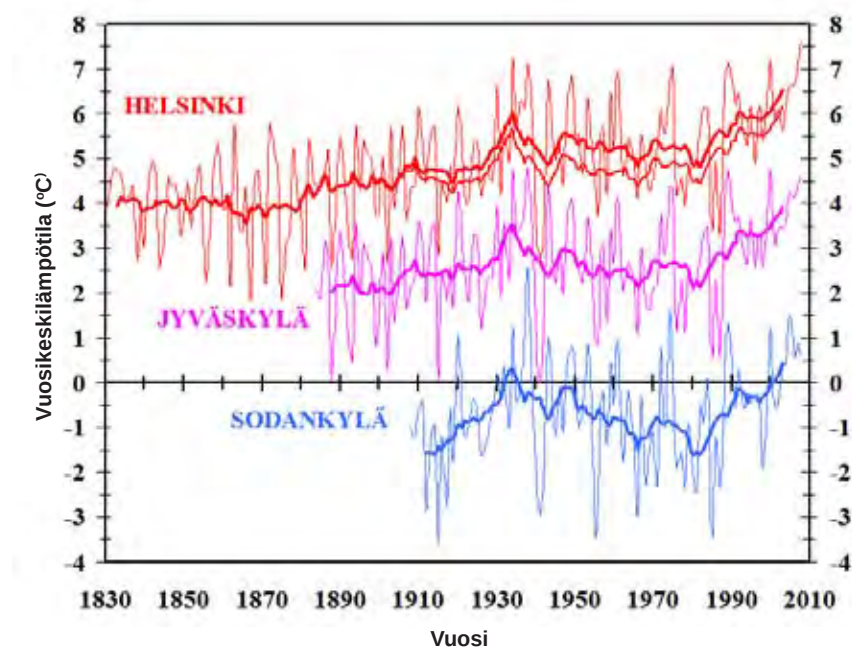
Kari Silfverberg

Itä-Afrikan kuuluisan Kilimanjaro-vuoren huipun lumi -ja jääpeite on katoamassa lähivuosisikymmeninä.

# Ilmastonmuutoksen vaikutukset Helsinkiin

Suomen keskilämpötilan ennustetaan nousevan vuosisadan loppuun mennessä 3,2–6,4 astetta riippuen maailmanlaajuisesta päästökehityksestä. Hellepäivien määrä lisääntyy. 1900-luvun alusta lähtien lämpötila Helsingissä on noussut 1,5 astetta.

**Vuosikeskilämpötiloja Suomessa**

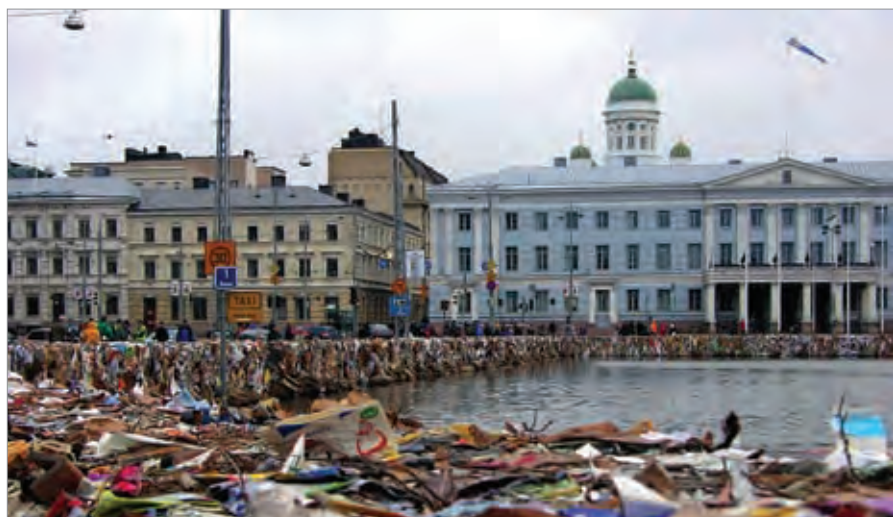


**Helsingin keskilämpötilasta on poistettu rakennusten ja liikenteen aiheuttama lämpövaikutus (alempi käyrä). Lähde: Ilmatieteen laitos.**

Sademäärän arvioidaan lisääntyvän 12–24 prosenttia vuosisadan loppuun mennessä. Vettä tulee lisää ympäri vuoden ja erityisesti talvella. Rankkasateet voimistuvat siten, että vuorokauden maksimisateet kasvavat 10–30 prosenttia.

Pilvisyys lisääntyy talvisin ja auringon säteilyä saadaan nykyistä vähemmän. Tämä yhdistettynä hupenevaan lumipeitteeseen vähentää valon määrää huomattavasti. Syksyt pidentyvät ja kevät aikaistuvat. Päivän pituus ei kuitenkaan muutu.

Pakkaset vähenevät edelleen ja lämpötila vaihtelee talvella nollan molemmin puolin. Tämä voi lisätä muun muassa liukkauden torjunnan tarvetta ja teiden päällysteen kulumista.

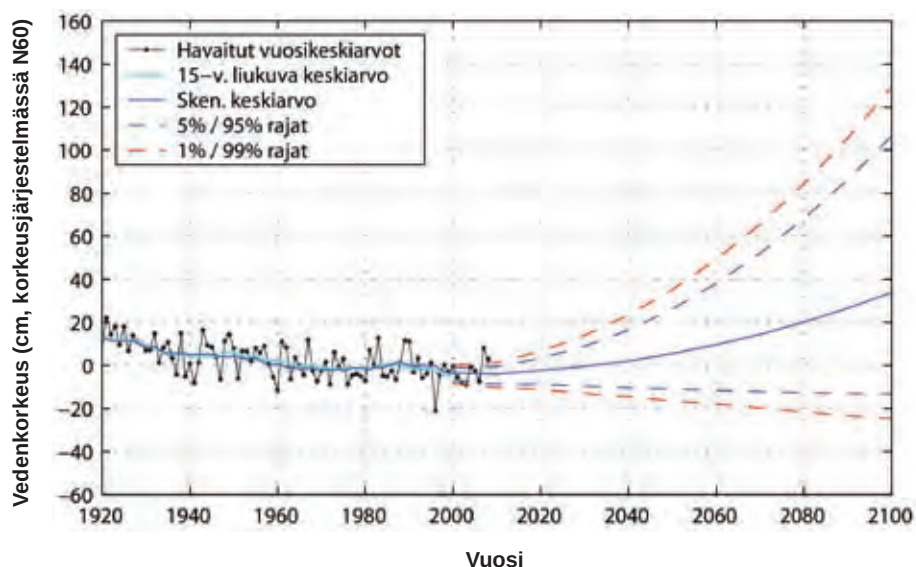


Niklas Sjöblom / Taivasalla.net

**Vuonna 2005 merenpinta nousi Helsingin edustalla myrskytuulien seurauksena peräti 1,51 metriä yli keskiveden korkeuden.** <sup>16</sup>

Itämeren vedenkorkeuteen vaikuttaa ilmastonmuutoksesta johtuvan merenpinnan kohoamisen lisäksi muun muassa se, miten jäätiköiden sulavesi jakautuu maailman meriin, maan kohoaminen, tuulet sekä ilmanpaine. Merenpinnan nousuun liittyy paljon epävarmuutta. Erityisesti mannerjäätiköiden käyttäytymistä ymmärretään vielä huonosti ja siksi sulamisen nopeutta on vaikea ennustaa. Myrskytuulet voivat hetkittäin nostaa veden pintaa Helsingin edustalla huomattavasti.

### Helsingin keskivedenpinnan havaittu muutos ja ennusteita vuoteen 2100 asti



Lähde: Ilmatieteen laitos.

## Rakentamisessa varauduttava tulviin

Myrskyt yhdessä merenpinnan nousun kanssa aiheuttavat suojaamistarpeita tulvariskialueille. Helsingissä sijaitsee yli 700 rakennusta alle 2,5 metrin korkeudella merenpinnasta. Näille alueille suunnitellaan rakennettavaksi muun muassa tulvapatoja. Uusien ranta-alueiden rakentamisessa tulee huomioida riittävä rakentamiskorkeus. Helsingissä minimikorkeus on kolme metriä merenpinnasta. Joissakin uusimmissa kaavoissa minimitasoja on nostettu.

Keskusta



Roihuvuori, Tammisalo ja Laajasalo



© Kaupunkimittausosasto Helsinki 134/2009

**Alueet Helsingissä, joille vesi nousisi, mikäli tulvavesi kohoaa yhdestä neljään metriä nykyisen keskiveden korkeuden yläpuolelle. Mittaukset tehty vuosina 2004–2007.**

Rakennetussa ympäristössä laajat asfaltoidut pinnat estävät veden imeytymisen maahan ja rankasateella sadevesiviemärit voivat tulvia. Vesi saattaa kulkeutua esimerkiksi kellareihin ja aiheuttaa mittavia taloudellisia menetyksiä.

Lisäksi vaarassa ovat tunnelit (metro-, tieliikenne- ja huoltotunnelit) ja muut maanalaiset tilat.

Metsien merkitys hiilensitojana on tärkeä. Puurakentaminen ja –huonekalut varastoivat hiilidioksidia. Kilo puuta sitoo noin kaksi kiloa hiilidioksidia. Kehitteillä on myös muita rakennusaineita, kuten magnesiumsementtiä, jotka voivat sitoa hiiltä ilmakehästä.

Rankasadetulvat voivat aiheuttaa ongelmia myös jäteveden käsittelylle silloin kun hulevettä eli sade- ja sulamisvettä, johdetaan samaan viemäriin kuin jätevettä. Tällaisia vanhan-aikaisia sekaviemäreitä on Helsingissä noin 250 kilometriä. Jätevettä joudutaan ohjaamaan Vanhankaupunginlahteen, jos

### Rankkasateet

Rankkasateiden aiheuttamista vahingoista suurin on kesältä 2007 Porista, jossa hulevesien aiheuttamat vahingot olivat arviolta 20 miljoonaa euroa. Porin kaupungissa satoi silloin reilun kahden tunnin aikana 100 millimetriä, joka on kuudesosa vuotuisesta sademäärästä.<sup>17</sup>

puhdistamon kapasiteetti ei riitä. Tulvien ehkäisemiseksi sekaviemäriin menevän huleveden määrää voidaan vähentää imeyttämällä hulevettä maahan sekä keräämällä ja viivyttämällä sitä altaiden avulla.

Kosteuden lisääntyminen ja rakenteiden kastuminen sateiden seurauksena voivat kuluttaa pintoja ja lisätä home- ja muita kosteusvaurioita, jolloin korjauskustannukset nousevat.

Ilmaston lämmetessä rakennusten lämmitystarve pienenee. Myös energiatehokas rakentaminen vähentää lämmönkulutusta. Toisaalta ilmastomuutoksen aiheuttama lämpötilan nousu kesäisin lisää sisätilojen jäähdystarvetta. Rakentamisen suunnittelussa onkin huolehdittava, ettei jäähdystarve oleellisesti lisäännä, sillä yhden asteen viilentäminen kuluttaa enemmän energiaa kuin yhden asteen lämmittäminen.



Jan Viitanen



Jari Viinanen

Hulevesien viivytyksaltaita Tukholmassa.



Seppo Keränen

## Muutoksia luonnossa

Ilmaston lämpenemisen suoria vaikutuksia luontoon ovat esimerkiksi lumipeitteen oheneminen, jäättömän ajan lisääntyminen sekä kasvukauden piteneminen. Jotkin pohjoiset lajit joutuvat väistymään: esimerkiksi itämerennorppa synnyttää mieluiten jäälle, jota on Suomenlahdella yhä harvemmin. Metsäjänikset saattavat hävitä Helsingin seudulta kokonaan, koska mustan ja valkean maan vuorottelu ei suosi valkoiseen talviturkkiin vaihtavaa eläintä. Sademäärien vaihtelu ja hellejaksot vaikuttavat pienvesiin: purot voivat olla vähähappisia ja kuivia kesäkaudella, mistä muun muassa purotaimen kärsii. Toisaalta jääajan lyheneminen vähentää talviaikaisia happikatoja.

Lintujen talvehtiminen yleistyy, kevätmuutto aikaistuu ja syysmuutto myöhentyy. Talvi-ruokinnan piiriin saattaa hakeutua nykyistä enemmän punarintoja, punakylkirastaita, rautiaisia ja sepelkyyhkyjä. Myös kaupunkielämään sopeutuneet lokit ovat seuranamme läpi vuoden, jos meri pysyy sulana.

Havumetsävyöhyke siirtyy laskennallisesti 400–500 kilometriä pohjoisemmaksi, ja lehtipuut yleistyvät koko maassa. Lämpötilaa enemmän metsien ja puistojen puulajikoostumukseen vaikuttavat kuitenkin istutuksien puulajivalinnat. Ulkoilumetsissä vaikeasti uudistuva kuusi joutunee antamaan tilaa koivulle ja jaloille lehtipuille (esimerkiksi lehmus, jalava ja tammi).

Monet eteläiset hyönteislajit siirtyvät nopeastikin pohjoisemmaksi lämpenemisen seurauksena. Myös kasvimaailmassa voidaan nähdä uusien tulokaslajien yllättäviä leviämisiä jättipalsamien tapaan. Selkärankaisten eläinten lajistomuutokset ovat yleensä hitaita, mutta poikkeuksia on: lauhat talvet ovat olleet tärkein syy kaniinien vakiintumisessa Helsingin eläimistöön.

Suurimmat riskit liittyvät kasvitautilien ja tuhohyönteisten parantuneisiin leviämis- ja talvehtimismahdollisuuksiin. Pahimmillaan kasvitaudit ja tuhohyönteiset voivat aiheuttaa isoja, jopa maisematason muutoksia. Tavallistenkin lajien voi olla vaikea sopeutua lyhyellä aikavälillä tapahtuvaan merkittävään ilmastomuutokseen. Tämä voi vaikeuttaa esimerkiksi kasvien talvehtimistä.

Suomen luonnolle ilmastomuutos merkitsee kaiken kaikkiaan huomattavia muutoksia. Helsingissä ja muualla pääkaupunkiseudulla maankäytön muutokset vaikuttavat kuitenkin lähiluontoon tulevaisuudessakin eniten.

### Itämeri

Suomenlahden lämpötila on nousnut 50 vuodessa 0,5–0,8 astetta, mikä yhdessä ravinnekuormituksen lisääntymisen kanssa voimistaa rehevöitymistä ja kasvattaa leväkukintojen määrää.

Talvisadannan kasvu lisää entisestään jo nyt voimakasta kasvukauden ulkopuolella tapahtuvaa ravinteiden huuhtoutumista pelloilta vesistöihin ja mereen. Myös Itämereen vakiintuvien vieraslajien määrän arvioidaan kasvavan.<sup>18</sup>



Vladimir Pohtokari

Kaniini Töölönlahdella.



Kaarina Heikkonen

Jättipalsamia Mellunkylässä.

## Vaikutuksia terveyteen

Ilmastonmuutoksen vaikutukset helsinkiläisten terveyteen eivät näillä näkymin ole merkittäviä, mutta esimerkiksi ulkomaanmatkoilla tautien laajemmat levinneisyysalueet on otettava huomioon.

Monien tautien, kuten malarian, ennustetaan leviävän laajemmalle alueelle ilmaston lämmetessä. Dengue-kuumeen tapauksia on jo tavattu Etelä-Euroopassa. Suomessa borrelioosia ja puutiaisaivokuumetta levittävät punkit yleistyvät edelleen ilmaston lämpenemisen myötä.



Pilvisyyden ja lumettomuuden aiheuttama pimeyden lisääntyminen talvisin voi aiheuttaa lisääntyvää masentuneisuutta. Jo nyt valon niukkuudesta johtuvia terveydellisiä oireita kokee kaksi viidestä suomalaisesta.

Pidentynyt kasvukausi voi haitata allergisia pidentämällä siitepölyaikaa. Kuivuuden lisääntyminen Suomen lähialueilla aiheuttaa metsäpaloja, joiden savut voivat kulkeutua Helsinkiin. Savun sisältämät pienhiukkaset aiheuttavat terveyshaittoja erityisesti keuhko- ja sydänsairaille.

Lämpötila vaikuttaa sairastuvuuteen ja kuolevuuteen. Yleistyvät helleaallot kasvattavat kuolleisuutta. Suomalaiset ovat tottuneet kylmään ilmastoon, jonka vuoksi hellettä kestäetään lämpimien alueiden väestöä heikommin. Toisaalta kylmäkuolemien voidaan olettaa vähenevän, kun ilmasto muuttuu lauhkeammaksi.



Niklas Sjöblom / Taivasalla.net

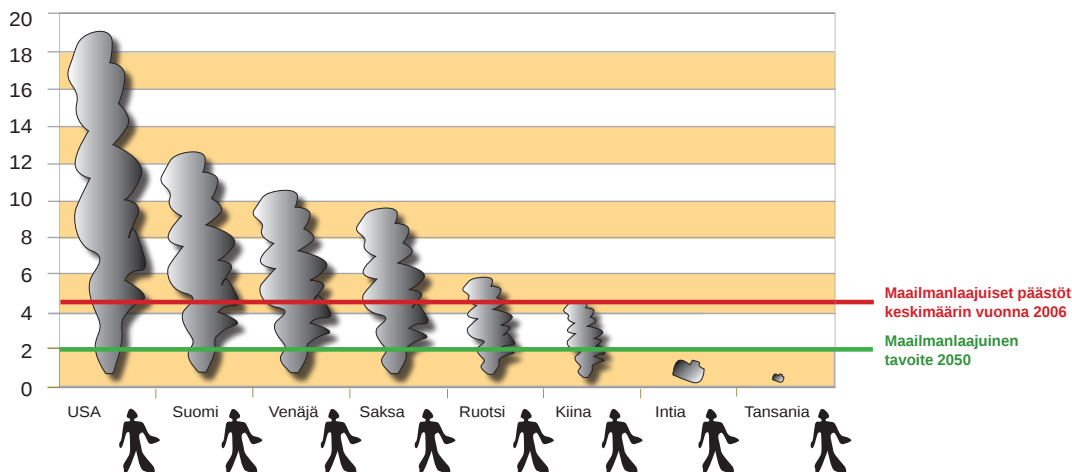


## Jos kaikki eläisivät kuin suomalaiset...

Keskivertosuomalaisen hiilidioksidipäästöt ovat noin kolme kertaa suuremmat kuin keskimääräiset asukaskohtaiset päästöt koko maapallolla. Siksi juuri meidän on ryhdyttävä ilmastonmuutosta hillitseviin toimiin ensimmäisten joukossa.

### Eri maiden tuottamat hiilidioksidipäästöt

Tonnia hiilidioksidia / asukas



Keskimääräiset hiilidioksidipäästöt asukasta kohti eri maissa. Ei sisällä muita kasvihuonekaasupäästöjä eikä maankäytön muutoksien aiheuttamia päästöjä. Lähde: CDIAC 2006 <sup>19</sup>.

Pääkaupunkiseudun asukaskohtaiset päästöt olivat keskitasolla vuonna 2009 tehdyssä Euroopan kaupunkiseutujen vertailussa. Pääkaupunkiseutua selvästi alemmat päästöt olivat Tukholmassa, Osllossa, Napolissa ja Pariisissa. <sup>20</sup>

Useimmat sähköyhtiöt lainaavat asiakkailleen sähkönkulutusmittareita. Sähkön suora tuntimittaus on tulossa kaikkiin kotitalouksiin viimeistään vuonna 2013, jolloin kulutusta voi seurata reaaliaikaisesti Internetissä. Kiinnittämällä huomiota kulutustapoihisi voit vähentää sähkönkulutustasi 10–30 %. <sup>21</sup>

Pääkaupunkiseudun energiantuotanto perustuu pääosin sähkön ja lämmön yhteistuotantoon, jonka energiatehokkuus on erinomainen. Kylmän ilmaston lisäksi päästöjä kuitenkin nostavat runsas fossiilisten polttoaineiden käyttö. Esimerkiksi Tukholmassa suurin osa kaukolämmöstä ja sähköstä tuotetaan uusiutuvilla energialähteillä kuten biopolttoaineilla, jätteillä, lämpöpumpuilla ja vesivoimalla.

## Suomalaisen ilmastovaikutukset



**Kotitalouksien kulutuksen päästöistä suurin osa aiheutuu asumisesta, ruoasta ja liikenteestä. Helsingissä liikenteen päästöjen osuutta pienentää tehokas joukkoliikenne ja eheä kaupunkirakenne. Lähde: Seppälä ym. (2009) <sup>22</sup>.**

### Tuotannon ja kulutuksen päästöt

Tuotannosta aiheutuviin päästöihin huomioidaan kaikki alueella syntyvät päästöt. Asukasta kohti jaettuna Suomen tuotannon aiheuttamat hiilidioksidipäästöt olivat 12,6 tonnia vuonna 2006. Mikäli mukaan lasketaan myös muut kasvihuonekaasupäästöt, päästöt olivat noin 15 tonnia vuodessa. <sup>23</sup>

Kulutuksen kokonaisilmastovaikutuksen eli ns. hiilijalanjäljen laskennassa huomioidaan myös muualta tuotujen kulutushyödykkeiden elinkaaripäästöt ja toisaalta vähennetään vientituotteiden päästöt. Keskiwertosuomalaisen kulutuksesta aiheutuva ilmastovaikutus on noin 13 tonnia vuodessa. <sup>22</sup>

Helsingin kokonaisilmastovaikutusta ei ole vielä laskettu. Helsingin kulutusperusteisessa laskennassa huomioidaan kunnassa kulutetun energian aiheuttamat päästöt sekä liikenteen, jätehuollon ja teollisuuden päästöt. Vuonna 2008 Helsingin kulutusta vastaavat päästöt olivat 5,3 tonnia asukasta kohti. Kulutuksen kokonaisilmastovaikutuksen arvioidaan olevan kaksinkertainen. Tämä johtuu siitä, että Helsingin alueella ei ole merkittävää teollisuutta ja ruoan tuotantoa, vaan nämä tuotteet tuodaan kaupungin ulkopuolelta. <sup>24</sup>

# Mitä me voimme tehdä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi?\*

| Runsaspäästöinen valinta                                                                              | Päästöt kg/v | Vähäpäästöisempi valinta                                                                                                         | Päästöt kg/v | Vähäpäästöisemmällä valinnalla saavutettu vähennys (kg CO <sub>2</sub> -ekv. **)       | Lähde  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                                                       |              |                                                 |              | 😊 = 0–99<br>😊😊 = 100–499<br>😊😊😊 = 500–999<br>😊😊😊😊 = 1 000–4 999<br>😊😊😊😊😊 = yli 5 000   |        |
| Liikkuminen ja palvelut                                                                               |              |                                                                                                                                  |              |                                                                                        |        |
| Mennään töihin autolla (1 hlö, 10 km töihin)                                                          | 790          | Mennään töihin joukkoliikenteellä (1 hlö, 10 km töihin)                                                                          | 250          | 😊😊😊                                                                                    | 25     |
| Hki-Rovaniemi-Hki lentäen                                                                             | 1 300        | Hki-Rovaniemi-Hki junalla                                                                                                        | 240          | 😊😊😊😊                                                                                   | 26     |
| Viikoittainen automatka hypermarkettiin (10 km)                                                       | 210          | Kolmesti viikossa kävellen tai pyörällä lähikauppaan (1 km)                                                                      | 0            | 😊😊  | 25     |
| Keskikokoinen henkilöauto (163 g CO <sub>2</sub> /km, 20 000 km/v)                                    | 3 300        | A-energiamerkin saanut henkilöauto (100 g CO <sub>2</sub> /km, 20 000 km/v)                                                      | 2 000        | 😊😊😊😊                                                                                   |        |
| Thaimaan lentomatka  | 14 000       | Pohjois-Italian lentomatka                                                                                                       | 3 500        | 😊😊😊😊😊😊                                                                                 | 27     |
| Hankinnat ja jätteet                                                                                  |              |                                                                                                                                  |              |                                                                                        |        |
| Vanha jääkaappipakastin                                                                               | 70           | A++ -energialuokan jääkaappipakastin                                                                                             | 20           | 😊                                                                                      | 28     |
| Talvilämmitetty mökki 200 km päässä asunnosta                                                         | 4 190        | Mökki 100 km päässä asunnosta ilman talvilämmitystä                                                                              | 1 000        | 😊😊😊😊                                                                                   | 23, 25 |
| 150 m <sup>2</sup> omakotitalo, suora sähkölämmitys                                                   | 9 000        | 80 m <sup>2</sup> kaukolämmitetty kerrostaloasunto                                                                               | 3 960        | 😊😊😊😊😊😊                                                                                 | 23     |
| Elintarvikkeet                                                                                        |              |                                                                                                                                  |              |                                                                                        |        |
| Keskivertoperheen ruokahankinnat                                                                      | 6 300        | Perhe mitoittaa ruokamäärän siten, ettei turhaa biojätettä synny                                                                 | 5 670        | 😊😊😊                                                                                    | 29     |
| Naudanlihaa syödään kuten keskivertoperheessä                                                         | 940          | Puolet naudanlihasta on vaihdettu kasviksiin  | 490          | 😊😊                                                                                     | 30     |
| Sähkönkulutus                                                                                         |              |                                                                                                                                  |              |                                                                                        |        |
| Kylpyhuoneen lattialämmitys on aina päällä                                                            | 1 200        | Lattialämmitys otetaan pois tilojen kuivuttua ja lomilla                                                                         | 300          | 😊😊😊                                                                                    | 28     |
| Käytetään keskimääräistä sähköä                                                                       | 1 150        | Käytetään tuuli- tai aurinkosähköä                                                                                               | 0            | 😊😊😊😊😊                                                                                  | 23     |
| Laitteet jätetään lepotilaan, kun niitä ei käytetä                                                    | 80           | Sammutetaan laitteista lepotila                                                                                                  | 0            | 😊                                                                                      | 28     |
| Lämmönkulutus                                                                                         |              |                                                                                                                                  |              |                                                                                        |        |
| Sisälämpötila +23 °C                                                                                  | 2 200        | Sisälämpötila +21 °C                                                                                                             | 1 980        | 😊😊                                                                                     | 28     |
| Otetaan pitkiä suihkuja vanhoilla suihkukalusteilla                                                   | 830          | Käydään nopeasti suihkussa vettä säästävillä kalusteilla                                                                         | 210          | 😊😊😊                                                                                    | 28     |
| Suora sähkölämmitys pientalossa                                                                       | 9 000        | Sähkölämmitteiseen taloon hankittu ilmalämpöpumppu                                                                               | 6 300        | 😊😊😊😊😊                                                                                  | 31     |

\* Laskettu kolmiheniksen helsinkiläisperheen kulutuksen perusteella.

\*\* Kun muiden kasvihuonekaasujen vaikutus muunnetaan vastaamaan hiilidioksidin vaikutusta, puhutaan hiilidioksidiekvivalenteista (CO<sub>2</sub>-ekv).

# Lähteet

- (1) Ilmatieteen laitos, Affecto Finland Oy/Karttakeskus 2008. Muutamme ilmastoa. Ilmatieteen laitoksen tutkijoiden katsaus ilmastomuutokseen.
- (2) Petit, J.R., Jouzel, J., Raynaud, D., Barkov, N. I., Barnola, J.-M., Basile, I., Bender, M., Chappellaz, J., Davis, M., Delaygue, G., Delmotte, M., Kotlyakov, V. M., Legrand, M., Lipenkov, V. Y., Lorius, C., Pépin, L., Ritz, C., Saltzman, E. & Stievenard, M. 1999. Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. *Nature*, 399, s.429–436.
- (3) National Oceanic & Atmospheric Administration 2009. Trends in Atmospheric Carbon Dioxide – Global. <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>
- (4) Archer, D. 2008. The Long Thaw: How Humans Are Changing the Next 100,000 Years of Earth's Climate
- (5) IPCC 2007. Fourth Assessment Report. The Physical Science Basis.
- (6) Valtioneuvoston kanslia 2009. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea.
- (7) Stern Review on the Economics of Climate Change 2006.
- (8) IPCC 2007. Fourth Assessment Report. Mitigation of Climate Change.
- (9) Hansen, J., Mki. Sato, R. Ruedy, K. Lo, D.W. Lea & Medina-Elizade, M. 2006. Global temperature change. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 103, s.14288–14293.
- (10) National Snow and Ice center 2009. Arctic Sea Ice News and Analysis. <http://nsidc.org/arcticseaicenews/>
- (11) Lawrence, D. M., A. G. Slater, R. A. Tomas, M. M. Holland, and C. Deser 2008. Accelerated Arctic land warming and permafrost degradation during rapid sea ice loss, *Geophys. Res. Lett.*, 35, L11506.
- (12) Rohling, E. J., Grant, K., Hemleben, Ch., Siddall, M., Hoogakker, B. A. A., Bolshaw, M. & Kucera, M. 2008. High rates of sea-level rise during the last interglacial period. *Nature Geoscience* 1, s.38–42.
- (13) Valtioneuvoston kanslia 2008. Epälineaariset ja äärimmäiset ilmaston muutokset.
- (14) Isomäki, R. 2008. 34 tapaa estää maapallon ylikuumeneminen. Tammi.
- (15) IPCC Technical Paper VI 2008. Climate Change and Water.
- (16) Haanpää, S., Lehtonen, S., Peltonen, L. & Talockaite, E. 2005. Impacts of winter storm Gudrun of 7th–9th January 2005 and measures taken in Baltic Sea Region.
- (17) Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos, Teknillinen korkeakoulu, ympäristöministeriö & maa- ja metsätalousministeriö 2008. Ilmastomuutos voimistaa rankkasateita. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=281421>
- (18) Soomere, T., Myrberg, K., Leppäranta, M. & Nekrasov, A. 2008. The progress in knowledge of physical oceanography of the Gulf of Finland: a review for 1997–2007. *Oceanologia* 2008, no 50(3), s. 287–362.
- (19) Carbon Dioxide Information Analysis Center 2006. National CO2 Fossil-Fuel Emissions. [http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/overview\\_2006.html](http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/overview_2006.html)
- (20) EU CO2 80/50 –projekti 2009. Greenhouse gas emission inventories for 18 european regions.
- (21) Motiva 2009. Elvari-hanke. [http://www.motiva.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2009/kayttotottumukset\\_ratkaisevat\\_kodin\\_lammityskuluja\\_voi\\_pienentaa\\_jopa\\_kolmanneksella.html](http://www.motiva.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2009/kayttotottumukset_ratkaisevat_kodin_lammityskuluja_voi_pienentaa_jopa_kolmanneksella.html)
- (22) Seppälä ym. 2009. Envimat-projekti, Suomen ympäristö 20/2009. [www.ymparisto.fi/syke/envimat](http://www.ymparisto.fi/syke/envimat)
- (23) Tilastokeskuksen tilastotori 2008. Energiatilasto. Tilattava aineisto.
- (24) Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) Pääkaupunkiseudun ilmastoraportti – päästöjen kehitys 2008
- (25) Valtion teknillinen tutkimuskeskus 2009. Lipasto-liikenteen yksikköpäästöt.
- (26) Motiva 2009. Matkalla Suomessa -peli.
- (27) Climate Friendly 2009. lentolaskuri. <https://climatefriendly.com/>
- (28) Helsingin energia, Motiva ja WWF 2009. Energianeuvoja.
- (29) Ekström, H. & Brendehaug, A. 2009. Klimamerking av mat –er det mulig.
- (30) Katajajuuri J.-M. 2009. Julkaisematon aineisto.
- (31) Motiva 2009. Lämpöä ilmassa – opas ilmalämpöpumpuista



Helsingin kaupungin kuvapankki / Comma Image Oy

## Lisätietoja

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen energia- ja ilmastositut: [www.hel.fi/ymk](http://www.hel.fi/ymk) -> ympäristön tila-> ilmasto ja energia

Helsingin energiasäästöneuvottelukunta: [www.hel.fi/esnk/](http://www.hel.fi/esnk/)

Helsingin rakennusvalvontaviraston energiaportaali: [www.hel.fi/energiatehokas](http://www.hel.fi/energiatehokas)

Helsingin Energian, WWF:n ja Motivan energianeuvoja: [www.energianeuvoja.fi](http://www.energianeuvoja.fi)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY): [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

Motiva: [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)

Kansalaisjärjestöjen ilmastositut: [www.ilmasto.org/](http://www.ilmasto.org/)

Ympäristöhallinnon ilmastomuutossivit: [www.ymparisto.fi/ilmastonmuutos](http://www.ymparisto.fi/ilmastonmuutos)

Ilmatieteen laitos: [www.fmi.fi/](http://www.fmi.fi/)

Uutislehti CO<sub>2</sub>-raportti: [www.co2-raportti.fi/](http://www.co2-raportti.fi/)

**ilmastoinfo**

**e** Kuluttajien  
energianeuvonta

Helsingin kaupungin ympäristökeskus  
Helsinginkatu 24  
PL 500, 00099 Helsingin kaupunki

puh. (09) 310 1635 (vaihde)  
faksi (09) 310 31613

[www.hel.fi/ymk](http://www.hel.fi/ymk)

Taitto: Marjo Kosonen  
Paino: Kopio Niini Oy 10/2010