



# VAPAUTETAAN ESPOO HIILESTÄ!

Hiilivapaa Suomi -kampanjan tietopaketti  
kuntapäätäjille ja ehdokkaille



Tervehdys nykyinen tai tuleva kuntapäätävä!

Kunnanvaltuustossa olet mukana vaikuttamassa Espoon energia-asioihin. Energiaratkaisut vaikuttavat keskeisesti siihen, onnistuuko maailma ilmastonmuutoksen torjunnassa ja siksi on tärkeää, että myös kaupungit tekevät kaikkensa päästöjen vähentämiseksi.

Hiilivapaa Suomi -kampanjan tavoite on, että ilmastonmuutoksen torjunnan kiireellisuuden vuoksi kivihielestä ja turpeesta luovutaan mahdollisimman pian, ideaalisti jo lähellä vuotta 2020. **Valtuustokaudelle 2017–2021 valittavien päättäjien toimet siis ratkaisevat, loppuuko haitallisimpien fossiilisten polttoaineiden käyttäminen Suomessa ajoissa.**

Vuonna 2016 Espoon kaukolämmöstä 54 % tuotettiin kivihiehellä. Korvaajat hiehellä ovat jo olemassa: yhdistelmä energiatehokkuutta ja -säästöä sekä uusiutuvan energian eri lähteitä on otettava täysimääräisesti käyttöön. Tämä edellyttää Fortumilta investointeja uusiutuvaan energiaan ja kaupungilta toimia lämmitystarvetta vähentävien energiaremonttien edistämiseksi.

Haluamme tarjota sinulle tämän tutkimustietoon perustuvan tietopaketin päätöksenteon tueksi. Kerromme mm. miksi päästövähennyksillä on kiire, millainen Espoon energiantuotannon tilanne on nyt, ja millaisilla ratkaisuilla fossiiliset polttoaineet voidaan korvata.

Hiilivapaa Suomi -kampanja ehdottaa, että Espoossa

1. kuntavaalien jälkeen laadittavassa valtuustostrategiassa asetetaan kivihielestä luopumiselle aikataulu, jota Espoon kaupunki tavoittelee yhdessä Fortumin kanssa
2. kaupunki valmistelee yhdessä Fortumin ja muiden sidosryhmien kanssa julkisen selvityksen energiansäästötoimien ja uusiutuvan energian paikallisista potentiaaleista
3. selvityksen tulosten pohjalta laaditaan konkreettinen tiekartta, jossa suunnitellaan tarvittavat investoinnit ja muut toimet kivihieksen korvaamiseksi.

Päättäjiltä odotetaan nyt konkreettisia toimia muutoksen edistämiseksi. Selvityksiä ja suunnitelmia kannattaa tehdä mahdollisimman avoimesti, yhteistyössä tutkijoiden, uusien energiaratkaisujen kehittäjien, kansalaisyhteiskunnan ja kuntalaisten kanssa. Näin hyödynnetään laaja osaamis pohja ja varmistetaan ratkaisujen hyväksyttävyyttä.

Toivottavasti tästä tietopaketista on sinulle apua vaalikeskusteluissa ja päätöksenteossa. Tehdään yhdessä hiilivapaa Espoo!

# Ilmastonmuutoksen torjunnalla on kiire

Ilmastonmuutos on tieteellinen tosiasia ja ihmiskunnan suurin uhka. Pariisin ilmastokokouksessa 2015 päätettiin, että ilmaston lämpeneminen tulee pyrkiä rajoittamaan 1,5 asteeseen. Mikäli tuo raja ylitetään, on todennäköistä, että suuressa osassa maailman maita elinolosuhteet muuttuvat nopeasti hyvin vaikeiksi (Schleussner et al. 2016).

Ilmastonmuutoksen hillinnällä on valtava kiire. Esimerkiksi Carbon Brief -analyysilaitoksen mukaan 1,5 asteen muutosta vastaava ilmakehän hiilidioksidipitoisuus, eli niin sanottu hiilibudjetti, tulisi nykytasoisilla päästöillä täyteen jo viidessä vuodessa (Carbon Brief 2016). Potsdamin ilmastotutkimuslaitoksen mukaan Pariisin ilmastotavoitteet tarkoittavat käytännössä sitä, että hiilen polton pitäisi loppua kaikkialla maailmassa jo vuonna 2025 (Guardian 2016). Tavoite on monille maille erittäin haastava, ja sen saavuttaminen edellyttää teknologisesti edistyneempien maiden ja kaupunkien edelläkävijyyttä. Käytännössä Suomessa hiilen poltosta olisi pystyttävä luopumaan siis jo lähellä vuotta 2020.

Tutkijoiden mukaan on niinkään epätodennäköistä, että 1,5 asteen tavoitteessa voitaisiin pysyä ilman, että ilmakehästä poistetaan hiilidioksidia myöhemmin tällä vuosisadalla (Rogelj et al. 2016). Siihen, kuinka paljon ilmakehästä on todella teknisesti mahdollista poistaa hiilidioksidia, liittyy kuitenkin vielä paljon epävarmuutta (Smith et al. 2015). Maailmanlaajuisia hiilidioksidipäästöjä tulisi siis leikata todella radikaalisti aivan lähivuosien aikana.

Päästövähennysten tahtia täytyy myös Suomessa nopeuttaa selvästi. Mitä hitaammin päästövähennykset saadaan käyntiin, sitä korkeampiin lämpötiloihin maailma todennäköisesti päätyy. Lisäksi vaarana on hallitsemattomien, itseään vahvistavien lämpötilaa nostavien prosessien käynnistyminen. Kivihiili ja turve kuuluvat ilmastoa eniten lämmittäviin polttoaineisiin, joten niiden polttamisesta on välttämätöntä luopua kiireellisesti.

Kuntien tulee ryhtyä pikaisesti toimiin ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Espoo onkin asettanut itselleen myös omia ilmastotavoitteita. Vuonna 2016 hyväksytyyn ilmasto-ohjelman mukaan kaupunki aikoo vähentää asukaskohtaisia päästöjä 60 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna (Espoo 2016). Hiilineutraalius aiotaan saavuttaa vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää merkittäviä toimia etenkin energiankulutuksen ja tuotannon uudistamiseksi.

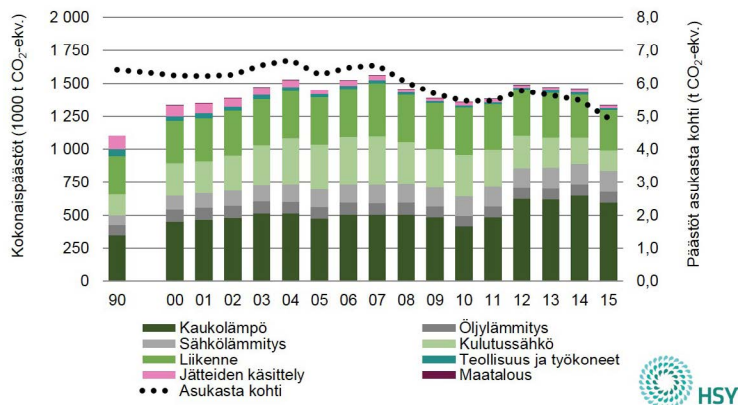
Tuomo Lindfors (CC BY-NC-SA 2.0)



# Energiantuotanto Espoossa

Espoon merkittävin hiilidioksidipäästöjen lähde on kaukolämmön tuotanto. Myös öljy- ja sähkölämmitys sekä kulutussähkö tuottavat merkittävästi päästöjä. (Kestävä kehitys Espoossa 2016.)

## Espoon kasvihuonekaasupäästöt 2000-2015. HSY 2017.



Kaukolämmön tuotanto on keskeinen kysymys Espoossa sen suuren päästöosuuden lisäksi myös siksi, että lämpö on tuotettava aina paikallisesti. Energiayhtiöt voivat tuottaa sähköä muualla sijaitsevilla laitoksillaan tai ostaa sitä sähkömarkkinoilta, mutta lämpö on tuotettava lähellä kuluttajia.

Espoossa kaukolämmön tuottaa Fortum. Pääosa tuotannosta tapahtuu Suomenojan voimalaitoksessa, jossa on tuotantoyksiköitä kivihiihen ja maakaasun käyttöön sekä lämpöpump-puuyksikkö, joka hyödyntää jätevesien hukkalämpöä. Tarvittaessa suurimman lämmönku-lutuksen aikana käyttöön otetaan pienempiä, ympäri kaupunkia sijaitsevia lämpölaitoksia.

Nykyisellään Espoon kaukolämmön tuotanto ei ole ilmastonäkökulmasta kestävä: Fortumin omien tietojen mukaan vuonna 2016 noin 54% kaukolämmöstä tuotettiin kivihiihellä. Muita lämmönlähteitä olivat puuperäiset polttoaineet, hukkalämpö, maakaasu ja polttoöljy. (Yle 2016)

Fortum on talvella 2017 julkistanut kolme alustavaa, yleisluontoista skenaariota Espoon kaukolämmön uudistamiseksi. Skenaarioissa painotetaan eri määriä geotermistä energiaa, bio- ja kierrätyspolttoaineita sekä hajautettuun tuotantoon perustuvaa hukka- ja biolämpöä. (Fortum 2017.)

Lähivuosina Espooseen on määrä valmistua ensimmäinen geotermisen energian hanke, Otaniemeen rakentuva Deep Heat. Toimiessaan suunnitelmien mukaisesti laitos voisi tuottaa noin 10 % Espoon kaukolämmön kulutuksesta. (St1 2017) Laitoksia on myös mahdollista rakentaa useampia eri puolille kaupunkia.

Kaukolämmön tarve vähenee tulevaisuudessa ilmaston lämpenemisen vuoksi. Pääkaupunki-seudulla tutkittujen esimerkkirakennusten lämmitysenergian tarpeen on arvioitu pienenevän vuoteen 2030 mennessä 10-13 %:lla (Jylhä et al. 2011). Huomattavasti suurempiin lämmitystarpeen vähennyksiin päästään kuitenkin vain aktiivisilla toimilla energiatehokkuuden edistämiseksi.

# Vaihtoehdot kivihiilelle ja maakaasulle ovat jo olemassa

## Energiatehokkuus

Sekä ympäristön että talouden näkökulmasta järkevintä on energian tarpeen vähentäminen. Energiatehokkuus on kustannustehokkain tapa vähentää päästöjä pääkaupunkiseudulla, ja etenkin 1950–70-luvun rakennuksilla on suuri energiansäästöpotentiaali (Sitra 2015). Rakenuskannaltaan hyvä vertailukohta Espoole on Helsinki, jossa on arvioitu, että energiansäästöä parantavat peruskorjaukset kaksinkertaistamalla lämmönkulutusta voidaan pienentää 29 %:lla vuoteen 2030 mennessä (WWF 2013). Yhdistämällä energiatehokkuusparannukset peruskorjauksiin parannetaan asumisviihtyvyyttä, ja samalla lämmön tuotantokustannukset laskevat (Sitra 2015).

Energiatehokkuuden edistämistä koskevat päätökset kuuluvat kunnan päätösvaltaan, ja siksi päättäjien on syytä olla aktiivisia tällä sektorilla. Erilaisia keinoja, joilla kunta voi vauhdittaa energiatehokkuutta, on olemassa runsaasti.

### ENERGIAKATSELMUS

Motiva toteuttaa yksittäisille kiinteistöille, kuljetusketjuille ja kunnille energiakatselmuksia, joissa selvitetään ja analysoidaan kohteen energian käyttö ja energiansäästöpotentiaali sekä esitetään säästötoimenpiteet, niiden kannattavuuslaskelmat ja vaikutus CO<sub>2</sub>-päästöihin. (Motiva 2017) Aiemmin Espoo on myös itse tukenut katselmusten teettämistä - käytäntöön olisi järkevää palata ja osoittaa energiatukiin varoja kunnan budjetissa.

### KUNNAN OMIEN KIINTEISTÖJEN ENERGIATEHOKKUUSREMONTIT

Julkisissa rakennuksissa toteutettavat energiaremontit paitsi vähentävät suoraan energiantuotannon tarvetta ja siten päästöjä, myös toimivat esikuvina muille toimijoille. Tarvittavat energiakorjaukset on edullisinta toteuttaa muun peruskorjauksen yhteydessä. (WWF 2015) Konkreettisia keinoja ovat esimerkiksi rakennusten lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien ja niiden säätöjen tarkistaminen, ikkunoiden ja ovien uusiminen sekä seinien eristeiden parantaminen. (PEK-raportti 2011) Esimerkiksi poistoilmalämpöpumppuja ja energiankäyttöä optimoivaa, automaatioon perustuvaa älyteknologiaa voidaan puolestaan ottaa käyttöön nopeasti myös sellaisissa kohteissa, joita suurempia remonttitarpeita ei ole.

### ALUEELLISET ENERGIATEHOKKUUSHANKKEET

Kunta voi koota yhteen taloyhtiöiden energiakorjaushankkeita ja uusiutuvan energian laitehankinta- ja asennusurakoita esimerkiksi alueittain. Kustannuksia saadaan pudotettua suurten hankkeiden kilpailutuksen kautta. (PEK-raportti 2011)

### PUOLUEETTOMAN TIEDON TARJOAMINEN

Kaupunki voi aktiivisella viestinnällä kannustaa eri tahoja energiatehokkuustoimiin. Tärkeää on jakaa myös puolueetonta tietoa palveluntarjoajien tuottaman informaation rinnalle. Esimerkkiä antaa Oulun kaupungin ja ympäristöministeriön kehittämä palvelu: [energiakorjaus.info](http://energiakorjaus.info)



## **KIINTEISTÖJEN KÄYTTÄJIEN ENERGIANSÄÄSTÖKOULUTUKSET**

Kiinteistöjen käyttäjien energiansäästöillä ja toiminnan energiatehokkuudella on suuri vaikutus lopulliseen energiankulutukseen: käyttäjä voi vaikuttaa suoraan jopa puoleen kiinteistön sähkönkäytöstä. Energiatehokkuuden tulee olla osa kaikkea kiinteistössä tapahtuvaa toimintaa ja huoltoa. Kunnan henkilöstö, vuokralaiset ja muut tilojen käyttäjät kannattaa sitouttaa ja kouluttaa energiatehokkuustoimiin. (WWF 2015)

## **ENERGIATEHOKKUUSRAHASTO**

Kunta voi perustaa yksin tai yhdessä kumppaneiden kanssa rahaston energiatehokkuusremonttien vauhdittamiseksi yksityisissä rakennuksissa. Rahasto voi myöntää lainoja, jotka maksetaan takaisin energiansäästön myötä kertyneistä säästöistä. Energiaviisaiden korjaushankkeiden rahasto voi muodostaa kiinnostavan kokoisen sijoituskohteen myös ulkopuolisille pitkäaikaisille sijoittajille. (PEK-raportti 2011)

## **UUSIEN RAHOITUSMALLIEN HYÖDYNTÄMINEN**

Kaikki energiatehokkuustoimet eivät vaadi kunnalta erityisiä omia alkupääomia, sillä osa niistä voidaan rahoittaa syntyvien säästöjen avulla kajoamatta lainkaan kunnan budjettiin. Tässä auttavat uudenlaiset rahoitusmallit, kuten ESCO-hankinta, Kuntarahoituksen leasing-rahoitus, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen korkotukilaina sekä Negawatin kaltaiset energiatehokkuusrahoitukset. Lisäksi valtio tukee energiatehokkuushankkeita. (WWF 2015)

## **KAUKOLÄMMÖN HINNOITTELUN MUUTTAMINEN**

Energiayhtiö voi siirtyä energiaa säästävään kaukolämmön hinnoitteluun. Hinnoittelumalleja on erilaisia, mutta perusajatus on, että korkeasta energiankulutuksesta joutuu maksamaan enemmän. Vastaavasti energiatehokkuutta lisäämällä energialasku alenee kahta kautta, kun tarvittavan energian määrä vähenee ja samalla energian hinta alenee. (PEK-raportti 2011)

## **KIINTEISTÖVERON SITOMINEN ENERGIATEHOKKUUTEEN**

Kiinteistövero voidaan porrastaa energiatehokkuuden mukaan niin, että mikäli kiinteistön energiankulutus on alhainen suhteessa muihin kiinteistöihin, on käytettävä veroaste myös alhaisempi. Vastaavasti, mikäli kiinteistön suhteellinen energiatehokkuus on heikko, on veroaste korkeampi. (PEK-raportti 2011)

## **ENERGIATEHOKKUUDEN HUOMIOINTI HANKINNOISSA**

Energiatehokkailla ja kestävillä valinnoilla kunta voi vaikuttaa suoraan tuotteiden ja palveluiden energiankulutukseen ja samalla toimia uusien innovaatioiden sekä energiatehokkaan teknologian ja suunnittelun edistäjänä. Energiatehokkuuden huomioimiseksi kunnassa voidaan perehtyä Työ- ja elinkeinoministeriön, Motivan ja Energiaviraston aihetta koskevaan ohjeistukseen ja sisällyttää sen suositukset omiin hankintastrategioihinsa ja -ohjeisiinsa. (TEM 2016)

Konkreettisiin esimerkkeihin Suomen kunnissa toteutettujen energiatehokkuushankkeiden kustannuksista, säästöistä ja saavutetuista päästövähennyksiä voi tutustua Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämällä HINKUmappi-sivustolla: [ymparisto.fi/hinkumappi](http://ymparisto.fi/hinkumappi)

## Uusiutuvia lämmöntuotantomuotoja

Ensisijaisia fossiilisten polttoaineiden korvaajia kaukolämmön tuotannossa ovat mahdollisimman kestävät, päästöttömät uusiutuvat lähteet. Teknologiat kehittyvät jatkuvasti, mutta ovat otettavissa käyttöön jo tänä päivänä. Kaiken fossiilisen energian korvaaminen vaatii erilaisten lähteiden samanaikaista hyödyntämistä.

### HUKKALÄMPÖ

Teollisuuden, palveluiden ja rakennusten ylimääräinen energia kannattaa hyödyntää ja syöttää kaukolämpöverkkoon. Hukkalämpöä voidaan ottaa käyttöön esim. datakeskuksista, teollisuuslaitoksista, jätevedestä ja sairaaloista.

### GEOTERMINEN ENERGIA

Geoterminen energia tarkoittaa useiden kilometrien syvyydestä otettavaa lämpöä, joka johdetaan kaukolämpöverkkoon. Suomen ensimmäisen teollisen mittakaavan geolämpölaitoksen on määrä valmistua Espooseen, minkä jälkeen se tulee kattamaan jopa 10 % kaukolämmön tarpeesta Espoon alueella (Ilmastokumppanit 2016). Erilaisia geolämpölaitoksia on jo käytössä eri puolilla maailmaa, ja parhaillaan investointeja suunnitellaan ainakin Turussa ja Tampereella.

### LÄMPÖPUMPUT

Lämpöpumpputyypistä riippuen lämpöenergiaa otetaan esimerkiksi ulkoilmasta, vedestä, maasta tai kalliosta. Pumpuilla voidaan lämmittää niin tiloja kuin käyttövetäkin (Motiva, a). Suuren mittakaavan lämpöpumpuilla on arvioitu Suomen tasolla olevan 9-13 % tuotantopotentiaali kaukolämmön kulutuksesta - suurissa kaukolämpöjärjestelmissä osuus voi olla vieläkin isompi (Energiateollisuus 2016).

*Poistoilmalämpöpumput (PILP)*. PIL-pumput mahdollistavat kiinteistön oman lämmön talteenoton poistoilmasta, jolloin energian käyttö tehostuu. Laitteen asentaminen on helppoa, eikä vaadi suuria investointeja. Parhaimmillaan laite voi vähentää lämmöntarvetta radikaalisti: esimerkiksi HOAS:n omistamassa Vantaan Rasinkatu 20:ssä laite vähensi kaukolämmön kulutusta jopa yli 70 % (Stadin ilmasto 2016).

### AURINKOKAUKOLÄMPÖ

Nykyteknologia mahdollistaa aurinkolämmön hyödyntämisen teollisessa mittakaavassa kaukolämmön tuotantoon, kun tuotanto yhdistetään lämmön kausivarastointiin. Esimerkiksi Tanskassa on jo käytössä hybridivoimaloita, joissa aurinkokeräinkenttä ja lämpövarastot on mitoitettu kattamaan jopa noin 50-60% alueen vuotuisesta lämmöntarpeesta. (Auvinen 2016b)

*Lämmön kausivarastointi*. Lämmön varastointi tapahtuu erilaisissa maanalaisissa vesisäiliöissä. Suurissa varastoissa lämpö säilyy helposti puoli vuotta, jolloin kesällä kerättyä aurinkolämpöä voidaan käyttää lämmitykseen talvella (Jalas & Ahonen 2016, Motiva, b). Lämmön kausivarastointi on Suomessa vielä harvinaista, vaikka vastaavilla ilmastovyöhykkeillä kausivarastoinnilla voidaan kattaa yli puolet vuosittaisesta alueellisesta lämmöntarpeesta. Alueellista kausivarastointia on otettu käyttöön jo Ruotsissa, Tanskassa, Saksassa ja Kanadassa (Tekniikka ja talous 2015).

## **Biomassa ja ydinvoima eivät ratkaise kaupunkien lämmöntarvetta**

Usein kivihiilen korvaajaksi on kaavailtu metsäbiomassaa. Tutkimustiedon valossa yksistään biomassaan tukeutuminen on kuitenkin ilmaston näkökulmasta kestänytöntä (YLE 2016). Myös puun polttaminen tuottaa välittömiä päästöjä, mikä on ristiriidassa päästövähennystavoitteiden kanssa. Lisäksi puun lisääntyvä käyttö on uhka metsien monimuotoisuudelle ja hiilinieluilille (WWF 2013 & SLL 2014). On myös mahdollista, että EU:n biomassalle asettamat kestävyyskriteerit voivat tulevaisuudessa tiukentua. Bioenergian hyväksyttävyyttä riippuu tapauskohtaisesti siitä, millaisesta lähteestä on kyse ja kuinka kestävästi se on tuotettu. Bioenergia voi siis olla korkeintaan väliaikainen osaratkaisu fossiilisten energialähteiden korvaamiseen.

Ydinvoimaloiden rakentaminen lähelle kaupunkeja lämmöntuotantoa ja sen tehokasta siirtoa varten ei puolestaan ole realistinen lähitulevaisuuden skenaario. Esimerkiksi Helen Oy arvioi ydinkaukolämpöä yhtenä vaihtoehtona Hanasaaren hiilivoimalaitoksen korvaamiseksi, mutta päätyi siihen tulokseen, ettei se ole tarpeeksi kustannustehokasta tai huoltovarmaa. (Helen 2013).

## **Energiamuutos etenee maailmalla**

Vaikka kivihiili on tällä hetkellä edullista, energiatrendit eivät enää suosi sen käyttöä. Maailman energiamaarkkinoilla on käynnissä laaja, nopeasti etenevä murros. Esimerkiksi E.ONin ja Enelin kaltaiset energiajätit ovat ilmoittaneet suurista strategisista muutoksista: fossiilisen energiantuotannon sijaan ne panostavat jatkossa uusiutuvan energian, energiansäästön ja älykkäiden energiajärjestelmien palveluihin. Maailmalla hiilivoimalahankkeita perutaan enemmän kuin rakennetaan. Yksityiset ja julkiset sijoittajat, kuten Norjan eläkerahasto, vetävät rahojaan pois kivihiilestä ympäri maailmaa. Huhtikuussa 2016 maailman suurin yksityinen kivihiihtyö meni konkurssiin (Guardian 2016).

Uusiutuvan energian osuus sen sijaan kasvaa vauhdilla. Uusiutuva energia ohitti 2015 kivihiilen ja on nyt kapasiteetiltaan maailmanlaajuisesti suurin energianlähde (IEA 2016). Sekä vuosina 2014 että 2015 aurinko- ja tuulivoima kasvoivat nopeammin kuin koskaan aiemmin historiassa (Forbes 2016). Tämä tapahtui siitä huolimatta, että fossiilisten polttoaineiden hinnat olivat hyvin alhaiset. Energiatehokkuuden ja cleantechin alalla kasvu on ollut Suomessa vielä huimempaa: 2012 cleantech-yritysten liikevaihto kasvoi 15% ja se oli kokonaisuudessaan 25 miljardia. Vuoteen 2020 mennessä Suomi tavoittelee cleantech-alan kasvattamista 50 miljardiin, mikä saavutettaisiin nykyisellä kasvuvauhdilla (Talouselämä 2014).

Suomen alijäämäisen vaihtotaseen kannalta on ongelma, että fossiilisia poltettaessa joudumme jatkuvasti ostamaan kivihiihtä, maakaasua ja öljyä ulkomailta – lähinnä Venäjältä (Tilastokeskus 2016). Fossiilisten polttoaineiden kannattavuutta tullaankin todennäköisesti myös tulevaisuudessa ohjaamaan kiristyvän päästökaupan ja verotuksen keinoin.

Kansalaiset ovat muutokseen valmiita: selvä enemmistö pitää ilmastomuutoksen torjumista energiatoimien tärkeimpänä tavoitteena ja haluaa luopua kivihiilen käytöstä (Energia uutiset 2016).

# Lähteet

Auvinen, Karoliina 2016a: München pyrkii irti kivihilestä ja kokeilee aurinkokaukolämpöä

<http://www.smartenergytransition.fi/fi/munchen-kokeilee-aurinkokaukolampoa/>

Auvinen, Karoliina 2016b: Tanskan kaukolämpöyhtiöt panostavat hajautettuun uusiutuvaan energiaan

<http://www.smartenergytransition.fi/fi/tanskan-kaukolampoyhtioid-panostavat-hajautettuun-uusiutuvaan-energiaan/>

Carbon Brief 2016. Analysis: Only five years left before 1.5C carbon budget is blown.

<https://www.carbonbrief.org/analysis-only-five-years-left-before-one-point-five-c-budget-is-blown>

Energiateollisuus 2016. Suuret lämpöpumput voivat kattaa yli 10 % kaukolämmön myynnistä

[http://energia.fi/ajankohtaista\\_ja\\_materiaalipankki/materiaalipankki/suuret\\_lampopumput\\_voivat\\_kattaa\\_yli\\_10\\_kaukolammon\\_myyynnista.html](http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki/suuret_lampopumput_voivat_kattaa_yli_10_kaukolammon_myyynnista.html)

Energiautiset 2016. Ilmastonmuutos kuriin

<http://www.energiautiset.fi/uutiskirje/uutiset/ilmastonmuutos-kuriin.html>

Forbes 2016. A record year for renewable energy

<http://www.forbes.com/sites/trapier/2016/06/03/a-record-year-for-renewable-energy/#5e963b702066>

Fortum 2017. Kolme visiota tulevaisuuden kaukolämmöstä Espoossa

<http://www.fortum.com/countries/fi/lampo/tulevaisuuden-lampo/kolme-visiota-kaukolammosta/pages/default.aspx>

Guardian 2015. World's biggest sovereign wealth fund dumps dozens of coal companies

<https://www.theguardian.com/environment/2015/feb/05/worlds-biggest-sovereign-wealth-fund-dumps-dozens-of-coal-companies>

Guardian 2016. World's largest coal producer files for bankruptcy protection

<https://www.theguardian.com/environment/2016/apr/13/worlds-largest-coal-producer-files-for-bankruptcy-protection>

Helen 2013: <http://blogi.helen.fi/kuvitteellisten-muistojen-kautta-tulevaisuuteen/>

PEK-raportti 2011, Helsingin kaupunki. Helsingin parhaat energiatehokkuuskäytännöt -työryhmän loppuraportti

<http://www.stadinilmasto.fi/files/2013/04/PEK-raportti.pdf>

HSY 2017. Espoon kasvihuonekaasupäästöt 2000-2015

<https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmastonmuutos/hillinta/seuranta/Sivut/Paastot.aspx>

IEA = International Energy Agency 2016. IEA raises its five-year renewable growth forecast as 2015 marks record year

<https://www.iea.org/newsroom/news/2016/october/iea-raises-its-five-year-renewable-growth-forecast-as-2015-marks-record-year.html>

Ilmastokumppanit 2016. St1 rakentaa Suomen ensimmäinen geotermisen energian lämpölaitoksen Espooseen.

<http://www.ilmastokumppanit.fi/2016/02/23/st1-rakentaa-suomen-ensimmainen-geotermisen-energian-lampolaitoksen-espooseen/>

Jalas, Mikko & Ahonen, Tero 2016. Energiamurroksen ennakoituiden vaikutukset 2030: Lämpöpumput, aurinkolämpö ja lämmön varastointi. Aalto-yliopiston julkaisusarja CROSSOVER 10/2016.

<https://aaltoodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/23513/isbn9789526071473.pdf>

Jylhä, Kirsti, Targo Kalamees, Hanna Tietäväinen, Kimmo Ruosteenoja, Juha Jokisalo, Reijo Hyvönen, Simo Ilomets, Seppo Saku ja Asko Huttila 2011. Rakennusten energialaskennan testivuosi 2012 ja arviot ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Ilmatieteen laitos 2011, Raportteja 2011: 6.

Kestävä kehitys Espoossa 2016

[http://www.espoocatering.fi/fi-FI/Asuminen\\_ja\\_ymparisto/Ymparisto\\_ja\\_luonto/Julkaisut/Kestavan\\_kehityksen\\_tietoiskut\\_Espoon\\_ka\(157\)](http://www.espoocatering.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Ymparisto_ja_luonto/Julkaisut/Kestavan_kehityksen_tietoiskut_Espoon_ka(157))

Motiva 2017: Energiakatselmukset

[http://motiva.fi/julkinen\\_sektori/energiakatselmukset](http://motiva.fi/julkinen_sektori/energiakatselmukset)

Motiva, a: Lämpöpumput. [http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva\\_energia/lampopumput](http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/lampopumput)

Motiva, b: Kausivarastointi.

[http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva\\_energia/aurinkoenergia/aurinkolampo/aurinkolampojarjestelman\\_kaytto/aurinkolammon\\_varastointi/kausivarastointi](http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/aurinkoenergia/aurinkolampo/aurinkolampojarjestelman_kaytto/aurinkolammon_varastointi/kausivarastointi)



Rogelj, Joeri, Michel den Elzen, Niklas Höhne, Taryn Fransen, Hanna Fekete, Harald Winkler, Roberto Schaeffer, Fu Sha, Keywan Riahi ja Malte Meinshausen 2016. Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 °C. *Nature* 534, 631-639.

Schleussner, Carl-Friedrich, Tabea K. Lissner, Erich M. Fischer, Jan Wohland, Mahé Perrette, Antonius Golly, Joeri Rogelj, Katelin Childers, Jacob Schewe, Katja Frieler, Matthias Mengel, William Hare ja Michiel Schaeffer 2016. Differential climate impacts for policy-relevant limits to global warming: the case of 1.5 °C and 2 °C. *Earth System Dynamics* 7, 327-351.

Sitra 2015. Energiaälykäs pääkaupunkiseutu -raportti  
<https://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksiä-sarja/Selvityksia89.pdf>

SLL = Suomen luonnonsuojeluliitto 2014. Ollako vai eikö olla: askelkuvio biotaloudelle. Suomen luonnonsuojeluliiton katsaus biotalouden muotoihin ja kestävydestä käytyyn keskusteluun Suomessa ja EU:ssa.  
[http://www.sll.fi/mita-me-teemme/kohtuutalous/biotalous\\_raportti\\_sll\\_2014.pdf](http://www.sll.fi/mita-me-teemme/kohtuutalous/biotalous_raportti_sll_2014.pdf)

Smith, Pete, Steven J. Davis, Felix Creutzig, Sabine Fuss, Jan Minx, Benoit Gabrielle, Etsushi Kato, Robert B. Jackson, Annette Cowie, Elmar Kriegler, Detlef P. van Vuuren, Joeri Rogelj, Philippe Ciais, Jennifer Milne, Josep G. Canadell, David McCollum, Glen Peters, Robbie Andrew, Volker Krey, Gyami Shrestha, Pierre Friedlingstein, Thomas Gasser, Arnulf Grübler, Wolfgang K. Heidug, Matthias Jonas, Chris D. Jones, Florian Kraxner, Emma Littleton, Jason Lowe, José Roberto Moreira, Nebojsa Nakicenovic, Michael Obersteiner, Anand Patwardhan, Mathis Rogner, Ed Rubin, Ayyoob Sharifi, Asbjørn Torvanger, Yoshiki Yamagata, Jae Edmonds ja Cho Yongsung 2015. Biophysical and economic limits to negative CO2 emissions. *Nature Climate Change* 6, 42-50

Stadin ilmasto 2016. HOAS saavuttanut merkittäviä säästöjä poistoilmalämpöpumpuilla  
<http://www.stadinilmasto.fi/2016/11/18/hoas-saavuttanut-merkittavia-saastoja-poistoilmalampopumpuilla/#more-3426>

Sti 2017. Puhdasta lämpöenergiaa maan syvyyksistä  
<http://www.sti.fi/deepheat>

Talouselämä 2014. Tämä sektori kukoistaa – lähivuosina luvassa 40 000 työpaikkaa  
<http://www.talouselama.fi/uutiset/tama-sektori-kukoistaa-lahivuosina-luvassa-40-000-tyopaikkaa-3452740>

Tekniikka ja talous 2015. Suomeen nousee mallikas kaupunginosa – Kesän auringot varastoon, käytetään talvella  
<http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/energia/suomeen-nousee-mallikas-kaupunginosa-kesan-auringot-varastoon-kaytetaan-talvella-6062075>

TEM 2016: Energiategohkuus julkisissa hankinnoissa  
[http://motiva.fi/files/10919/Tyo- ja\\_elinkeinoministerion\\_ohjeet\\_Energiategohkuus\\_julkisissa\\_hankinnoissa.pdf](http://motiva.fi/files/10919/Tyo- ja_elinkeinoministerion_ohjeet_Energiategohkuus_julkisissa_hankinnoissa.pdf)

Tilastokeskus 2016. Energian hankinta ja kulutus  
[http://tilastokeskus.fi/til/ehk/2015/04/ehk\\_2015\\_04\\_2016-03-23\\_tie\\_001\\_fi.html](http://tilastokeskus.fi/til/ehk/2015/04/ehk_2015_04_2016-03-23_tie_001_fi.html)

WWF 2013. Kaupunkienergiaraportti: Eron fossiilisista. Uusiutuvan energian tulevaisuus suomalaisessa kaupungissa  
<https://wwf.fi/mediabank/4476.pdf>

WWF 2015. Kunnat ilmastokriisin ratkaisijoina – kuinka kunnat voivat vähentää päästöjä kustannustehokkaasti energiategohkuutta parantamalla  
<https://wwf.fi/mediabank/7680.pdf>

Yle 28.4.2016. Jyrkkää kritiikkiä Suomen biotalousinnostukselle: Poliitikka jyrää tutkimuksen.  
<http://yle.fi/uutiset/3-8838848>

Yle 24.2.2016. Espoon kaukolämpö vihertyy hurjaa vauhtia – merkittäviä harppauksia edessä ja takana  
<http://yle.fi/uutiset/3-8697555>

Gergely Csatari (CC BY-SA)



## Lisätiedot



Tarvitsetko lisää tietoa energiaratkaisuista?  
Autamme mielellämme - ota yhteyttä!

Hanna Hakko  
kampanjakoordinaattori  
[hanna.hakko@hiilivapaasuomi.fi](mailto:hanna.hakko@hiilivapaasuomi.fi)

[hiilivapaasuomi.fi](https://hiilivapaasuomi.fi)

*Hiilivapaa Suomi* -kampanjassa vapautetaan Suomi ilmastoa lämmittävästä fossiilienergiasta voimala kerrallaan. Kampanjan tavoitteena on, että Suomen kuntien energiantuotannossa fossiilisten polttoaineiden käyttö lopetetaan ja panostetaan sen sijaan kestäviin uusiutuviin energianlähteisiin ja energiansäästöön. Kampanjan toiminta perustuu pääasiassa ilmastonmuutoksesta huolestuneiden kansalaisten vapaaehtoistyöhön.

Miikka Niemi

