



VAPAUTETAAN VANTAA HIILESTÄ!

Hiilivapaa Suomi -kampanjan tietopaketti
kuntapäätäjille ja ehdokkaille



Tervehdys nykyinen tai tuleva kuntapäätäjä!

Kunnanvaltuustossa olet mukana päättämässä Vantaan energiantuotannosta. Koska energia-ratkaisut vaikuttavat keskeisesti siihen, onnistuuko maailma ilmastonmuutoksen torjunnassa, on tärkeää, että myös kaupungit tekevät kaiken voitavansa päästöjen vähentämiseksi.

Hiilivapaa Suomi -kampanjan tavoite on, että ilmastonmuutoksen torjunnan kiireellisyyden 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.**

Haluamme tarjota sinulle tämän tutkimustietoon perustuvan tietopaketin päätöksenteon tueksi. Tässä tietopaketissa kerromme mm.

- miksi päästövähennyksillä on kiire
- millainen Vantaan energiantuotannon tilanne on nyt
- millaisilla teknologioilla fossiiliset polttoaineet voidaan korvata
- millaisia laajempia trendejä energiaratkaisuihin liittyy

Hiilivapaa Suomi -kampanja ehdottaa, että Vantaalla

1. kuntavaalien jälkeen laadittavassa valtuustostrategiassa asetetaan tavoiteaikataulu kivihielestä luopumiselle
2. kaupunki yhdessä energiayhtiönsä kanssa teettää selvityksen energiansäästötoimien ja uusiutuvan energian paikallisista potentiaaleista
3. selvityksen tulosten pohjalta laaditaan konkreettinen tiekartta, jossa suunnitellaan tarvittavat investoinnit ja muut toimet kivihielen korvaamiseksi.

Ehdokkaat, jotka haluavat sitoutua toimiin kivihielenkäytön lopettamiseksi voivat tehdä sitoumuksen kampanjan sivuilla: hiilivapaasuomi.fi/ehdoka-tue-hiilivapaata-suomea/.

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

Ilmastonmuutoksen torjunnalla on kiire

Ilmastonmuutos on tieteellinen tosiasia ja ihmiskunnan suurin uhka. Pariisin ilmastokokouksessa 2015 päätettiin, että ilmaston lämpeneminen tulisi pyrkiä rajoittamaan 1,5 asteeseen. Mikäli tuo raja ylitetään, on todennäköistä, että suuressa osassa maailman maita elinolosuhteet muuttuvat 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). Tutkijoiden mukaan on 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. Kivihiili ja turve kuuluvat ilmastoja eniten lämmittäviin polttoaineisiin, ja niiden polttamisesta on välttämätöntä luopua kiireellisesti.

Kunnat eivät voi vältellä vastuutaan ilmastonmuutoksen hillinnässä. Vantaa onkin allekirjoittanut EU:n kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen, jossa se on sitoutunut vähintään 20 %:n alueellisiin päästöleikkauksiin vuoteen 2020 mennessä (Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimus). Vantaan kasvihuonekaasupäästöjen päästövähennysselvityksen mukaan kaupunki on kuitenkin saavuttamassa vain noin neljän prosentin päästövähennykset eli reilusti alle tavoitetason (Descombes et al. 2016). Vantaan kaupungin pitäisi siis tehdä ryhtiliike ilmastoasioiden suhteen ja alkaa toteuttaa toimenpiteitä, jotka johtavat luvattuihin päästöleikkauksiin. Suurin päästövähennyspotentiaali on Vantaalla energiantuotannossa, erityisesti kaukolämmön tuotannossa.



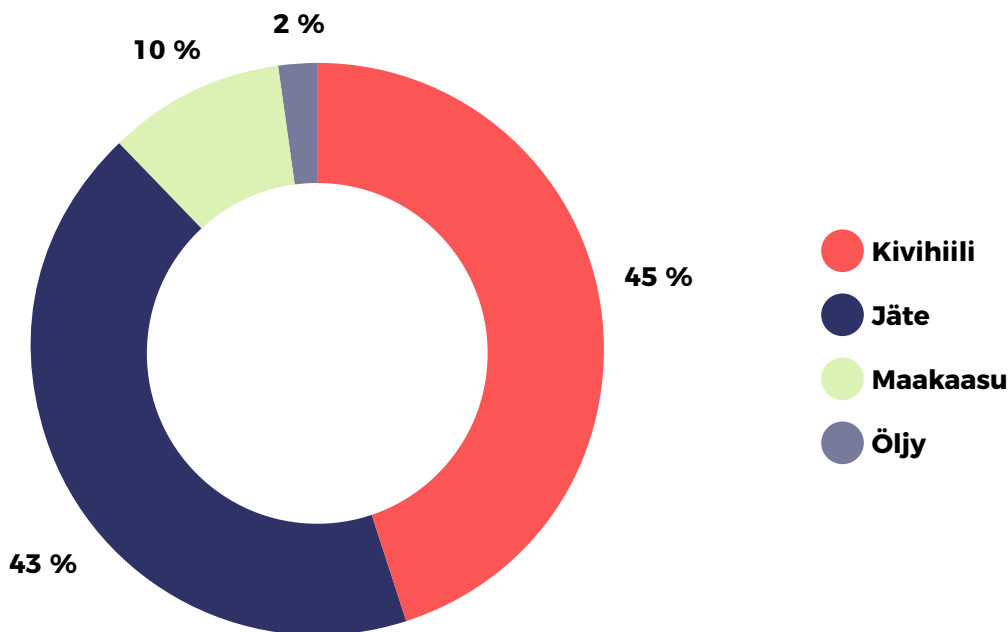
Energiantuotanto Vantaalla

Vantaan merkittävin hiilidioksidipäästöjen lähde on kaukolämmön tuotanto, josta muodostuu kolmannes päästöistä. Muita merkittäviä päästöjen aiheuttajia ovat liikenne (29%) sekä kulutussähkö (15%) (Descombes et al. 2016).

Kaukolämmön tuotanto on keskeinen energiakysymys Vantaalla 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.

Vantaalla kaukolämmön tuottaa Vantaan Energia, joka on 60 %:sti Vantaan kaupungin ja 40 %:sti Helsingin kaupungin omistama energiayhtiö. Tällä hetkellä Vantaan Energian kaukolämmön tuotanto ei ole ilmastonäkökulmasta kestävä: 45 % tuotetaan kivihieillä, 43 % jätteellä, 10 % maakaasulla ja 2 % öljyllä. Tuotannossa käytetty kivihieili ja maakaasu tuodaan Venäjältä (Vantaan Energia 2016).

Vantaan Energian kaukolämmön tuotannon polttoainejakauma 2015



Kaukolämmön tuotannosta puhuttaessa on hyvä huomata, että ilmaston lämmitessä myös lämmityksen tarve pienenee. Vantaalla tutkittujen esimerkkirakennusten lämmitysenergian tarpeen on arvioitu pienenevän vuoteen 2030 mennessä 10-13 %:lla (Jylhä et al. 2011).

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). Rakennuskannaltaan hyvä vertailukohta Vantaalle on Helsinki, jossa on arvioitu, että energiansästöä parantavat peruskorjaukset kaksinkertaistamalla lämmönkulutusta voidaan pienentää 29 %:lla ajanjaksolla 2010–2030 (WWF 2013). Yhdistämällä energiatehokkuusparannukset peruskorjauksiin parannetaan asumisviihtyvyyttä, ja samalla lämmön tuotantokustannukset laskevat (Sitra 2015). Kunnallisella tasolla muita tehokkaita toimenpiteitä energiankulutuksen vähentämiseksi ovat esimerkiksi kaukolämmön ja sähkön energiatehokkuuteen kannustava hinnoittelu sekä energiatehokkuuden huomiointi kaupungin uusissa rakennushankkeissa ja laitehankinnoissa (PEK 2011).

Konkreettisiin esimerkkeihin Suomen kunnissa toteutettujen energiatehokkuushankkeiden kustannuksista, säästöistä ja saavutetuista päästövähennyksistä voi tutustua Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämällä HINKUmappi-sivustolla: 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 keväällä 2017, 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 ulkoilmasta, vedestä, maasta tai kalliosta. Pumpuilla voidaan lämmittää niin tiloja kuin käyttövettäkin (Motiva, a). Suuren mittakaavan lämpöpumppumuilla 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, 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 kivihiiilen korvaajaksi on kaavailtu biomassaa. Tutkimustiedon valossa yksistään biomassan tukeutuminen on kuitenkin ilmaston näkökulmasta kestäväntöntä (Yle 2016). Myös puun polttaminen tuottaa välittömiä päästöjä, mikä on ristiriidassa päästövähennystavoitteiden kanssa. Lisäksi puun lisääntyvä käyttö on uhka metsien monimuotoisuudelle ja hiilinieluille (WWF 2013 & SLL 2014). On myös mahdollista, että EU:n biomassalle asettamat kestävyyskriteerit voivat tulevaisuudessa tiukentua. Bioenergian hyväksyttävyyys 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 kaupunkien keskustoja lämmöntuotantoa ja sen tehokasta siirtoa varten ei puolestaan ole realistinen lähitulevaisuuden skenaario. Esimerkiksi Helen Oy arvioi ydinkaukolämpöä yhtenä vaihtoehtona Hanasaaren voimalaitosta korvattaessa, 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. Mailman energiemarkkinoilla 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 kivihiilyhtiö 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).

Fossiilisten polttaminen tulee luultavasti kallistumaan lähitulevaisuudessa, kun EU kiristää päästökaupan ehtoja. Kustannuksia aiheuttaa myös se, että fossiilisia poltettaessa pitää jatkuvasti ostaa kivihiiltä, maakaasua ja öljyä ulkomailta – lähinnä Venäjältä (Tilastokeskus 2016). Vuonna 2015 energiaa tuotiin Suomeen yli neljän miljardin euron arvosta enemmän kuin sitä vietiin. Uusiutuvat energiamuodot, kuten aurinko ja tuuli, eivät alkuinvestointien jälkeen vaadi polttoainetta, vaan ovat käytännössä ilmaista energiaa (WWF 2013).

Vaikka uusiutuvaan energiaan siirtyminen saattaisi näyttää alkuinvestoinneiltaan kalliimmalta kuin fossiilisten polton jatkaminen, niin pitkällä aikavälillä uusiutuvat tulevat halvemmiksi (WWF 2013). Budjettinsa kanssa painiskeleville kunnille on myös olemassa joustavia rahoitusmalleja kuten ESCO (Energy Service Company), joilla voidaan mahdollistaa energiatehokas ja tuottoisa investointi ilman suurta alkupääomaa. Mallissa energiansäästöhanke rahoitetaan syntyvillä säästöillä ja riskit kunnalle ovat hyvin pienet (WWF 2015).



Tuleva valtuustokausi ratkaisee – Vantaan aloitettava hiilen alasajo pian

Ilmastonmuutoksen torjunnan kiireellisyyden vuoksi Hiilivapaa Suomi -kampanjan tavoite on, että kivihiilestä ja turpeesta luovutaan Suomessa mahdollisimman pian, ideaalisti lähellä vuotta 2020. Valtuustokaudelle 2017-2021 valittavien päättäjien toimet siis ratkaisevat, loppuuko haitallisimpien fossiilisten polttoaineiden käyttäminen Suomessa ajoissa. Prosessi hiilen korvaamiseksi on saatava käyntiin pian.

Korvaajat hiilelle ovat jo olemassa: yhdistelmä energiatehokkuutta ja -säästöä ja uusiutuvan energian eri lähteitä on otettava täysimääräisesti käyttöön. Kansalaiset ovat muutokseen valmiita: selvä enemmistö pitää ilmastonmuutoksen torjumista energiatoimien tärkeimpänä tavoitteena ja haluaa luopua kivihiilen käytöstä (Energia uutiset 2016). Kuntapäättäjiltä odotetaan nyt konkreettisia toimia muutoksen toteuttamiseksi.

Hiilivapaa Suomi -kampanja ehdottaakin Vantaalle seuraavanlaista etenemistapaa:

1. kuntavaalien jälkeen laadittavassa valtuustostrategiassa asetetaan selkeä tavoiteaikataulu kivihiilestä luopumiselle
2. kaupunki yhdessä energiayhtiönsä kanssa teettää selvityksen energiansäästötoimien ja uusiutuvan energian paikallisista potentiaaleista
3. selvityksen tulosten pohjalta laaditaan konkreettinen tiekartta, jossa suunnitellaan tarvittavat investoinnit ja muut toimet kivihiilen korvaamiseksi.

Selvityksiä ja suunnitelmia kannattaa tehdä mahdollisimman avoimesti, yhteistyössä tutkijoiden, uusien energiaratkaisujen kehittäjien, kansalaisyhteiskunnan ja kuntalaisten kanssa laajan osaamis pohjan hyödyntämiseksi ja ratkaisujen hyväksyttävyyden varmistamiseksi.

Yhdessä voimme rakentaa hiilivapaan Vantaan!

Lisätiedot

Tarvitsetko lisää tietoa energiaratkaisuista? Autamme mielellämme – ota yhteyttä!

Hanna Hakko
kampanjakoordinaattori
hanna.hakko@hiilivapaasuomi.fi

hiilivapaasuomi.fi

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-kaukolampoyhtiot-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>

Descombes Laura, Miikka Autio ja Iivo Vehviläinen. Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvitys. Loppuraportti 29.1.2016.

http://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/123245_Vantaan_kasvihuonekaasujen_paastovahennysselvitys_loppuraportti.pdf

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

http://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki/suuret_lampopumput_voivat_kattaa_yli_10_kaukolammon_myynnista.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/rpapier/2016/06/03/a-record-year-for-renewable-energy/#5e963b702066>

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/>

Helsingin kaupunki 2011. Helsingin parhaat energiatehokkuuskäytännöt -työryhmän loppuraportti

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

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 ennakoitavat vaikutukset 2030: Lämpöpumput, aurinkolämpö ja lämmön varastointi. Aalto-yliopiston julkaisusarja CROSSOVER 10/2016.

<https://aalto.doc.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.

Kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimus.

http://www.covenantofmayors.eu/IMG/pdf/covenantofmayors_text_en.pdf

Motiva, a: Lämpöpumput. 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

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/Selvityksiä89.pdf>

SLL = Suomen luonnonsuojeluliitto 2014. Ollako vai eikö olla: askelkuvio biotaloudelle. Suomen luonnonsuojeluliiton katsaus biotalouden muotoihin ja kestävyydestä käytyyn keskusteluun Suomessa ja EU:ssa.
http://www.sll.fi/mita-me-teemme/kohtuutus/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 C. Canadell, David McCollum, Glen Peters, Robbie Andrew, Volker Krey, Gyami Shrestha, Pierre Friedlingstein, Thomas Gasser, Arnulf Grüber, 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>

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>

Tilastokeskus 2016. Energian hankinta ja kulutus
http://tilastokeskus.fi/til/ehk/2015/04/ehk_2015_04_2016-03-23_tie_001.fi.html

Vantaan Energia 2016. Yhteiskuntavastuuraportti 2015.
https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/frantic/vantaanenergia/uploads/20160405055146/VE_Yhteiskuntavastuuraportti.valmis.pdf

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 energiatehokkuutta parantamalla
<https://wwf.fi/mediabank/7680.pdf>

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

HIILIVAPAA SUOMI

Hiilivapaa Suomi -kampanjassa vapautetaan Suomi ilmastoa lämmittävästä fossiilienergiasta voimalla 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 ilmastomuutoksesta huolestuneiden kansalaisten vapaaehtoistyöhön.

