

Tampella

TAMPERE.
FINLAND

ENERGIANTUOTO ja SEN HAASTEET

Pirkanmaan ilmastofoorumi, 8.6.2020

Elina Seppänen

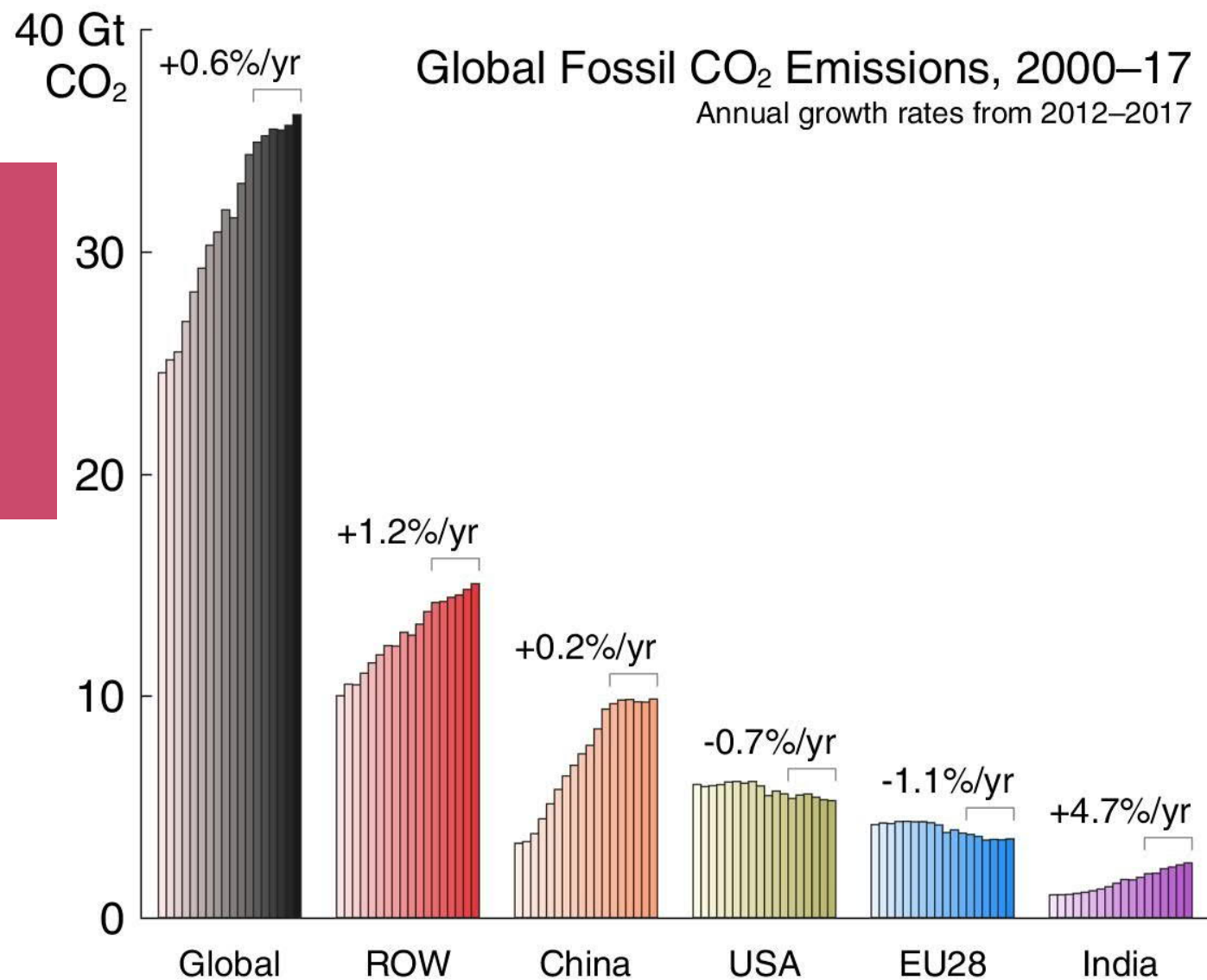


TAMPEREEN KAUPUNKI

Energian rooli ilmastopäästöissä

Mitä aiheesta on tiedossa?

EU ja USA ovat ensimmäisinä kääntäneet päästökehityksen laskuun, Suomi näyttää tietä.



Uhka ja mahdollisuus: talous

Jos globaalia kestävyyskriisiä, jonka keskiössä on ilmastokriisi ja luonnonvarojen ylikäyttö, ei saada ratkaistua, putoaa pohja pois kaikelta muulta: taloudelta, hyvinvoinnilta ja turvallisuudelta.

Mari Pantsar, Sitra 2.11.2017

Globaali kestävyyskriisi on luonut maailman nopeimmin kasvavan markkinan puhtaille ratkaisuille. Pariisin sopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan 16,500 mrd dollarin investoinnit 2030 mennessä.

We mean business coalition, 2016

Yritykset, jotka panostavat ekoinnovaatioihin saavat niistä merkittäviä liiketoimintaetuja muihin verrattuna. Etuina mm. pääsy erilaisille markkinoille, parempi lisäarvon tuotto ja suurempi kasvu (ekoinnovaatioyritykset kasvoivat vuosittain keskimäärin 15 % silloinkin, kun muilla kasvu oli pysähtynyt).

UNEP raportti: The Business Case for Eco-innovation

Määrätietoinen ilmastotyö on nyt kaupungin vetovoimatekijä, joka edistää myös elinkeinoelämän kasvua.



Uhka ja mahdollisuus: terveys

- Globaalisti ilmastonmuutoksen aiheuttamat ääriolosuhteet uhkaavat haavoittuvimpien ihmisryhmien henkeä ja lämpöaallot edistävät tappavien tautien leviämistä (esim. dengue-kuume).
- Ilmaston ääriolosuhteet vaikeuttavat ruuan tuotantoa aiheuttaen pahimmillaan nälänhätää.
- Fossiilisten polttoaineiden poltossa syntyvät ilmansaasteet aiheuttavat ennenaikaisia kuolemia kaikkialla maailmassa.

- The Lancet Countdown:

“The outlook is challenging, but we still have an opportunity to turn a looming medical emergency into the most significant advance for public health this century.”

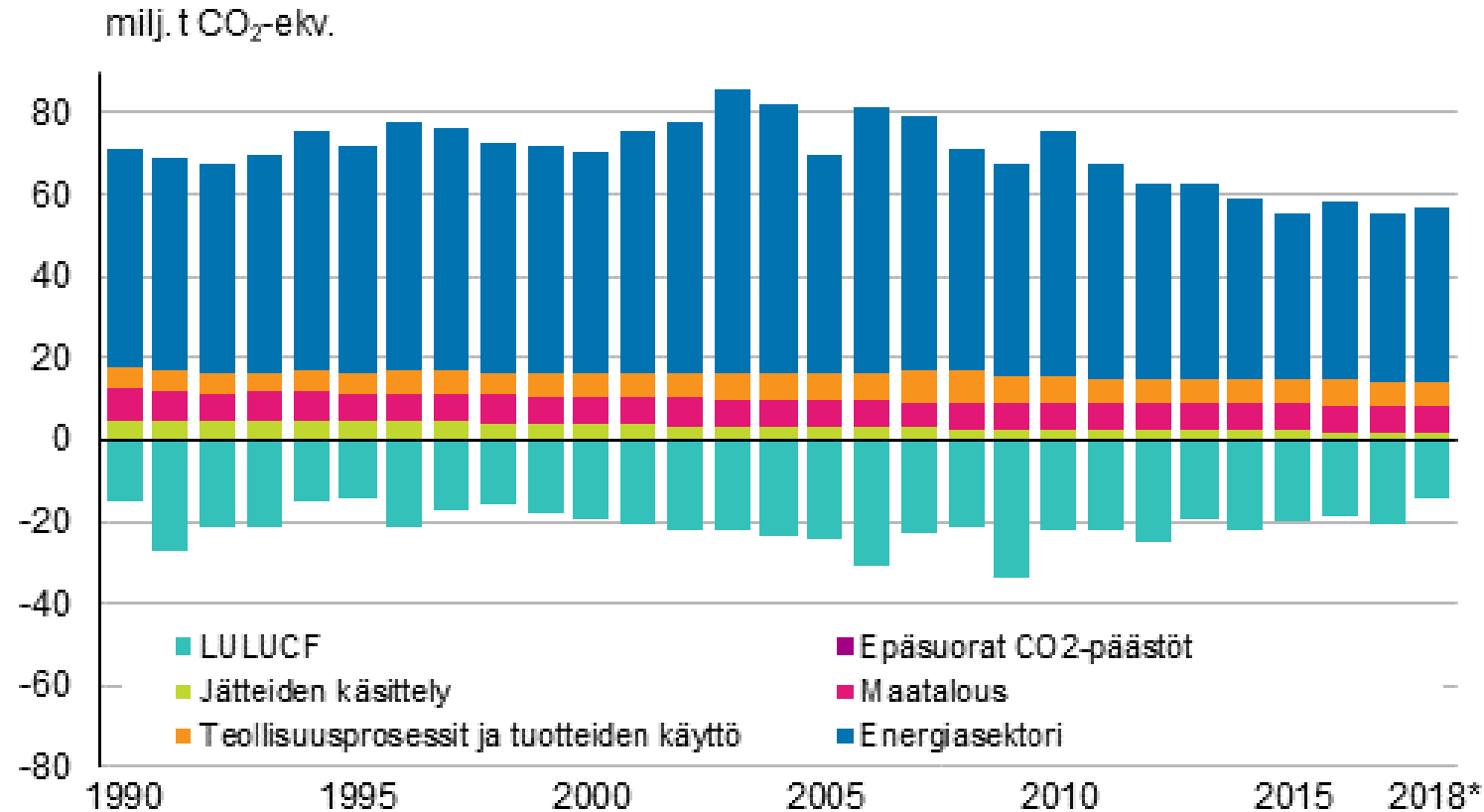
– Anthony Costello, WHO, The Guardian 30.11.2017

Liikenne ja puun pienpoltto ovat kaupungeissa ja taajamissa suurimmat ilmansaasteiden lähteet

- THL, [ilmansaasteet](#)

Suomen ilmastopäästöt

Kuvio 1. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ja -poistumat sektoreittain

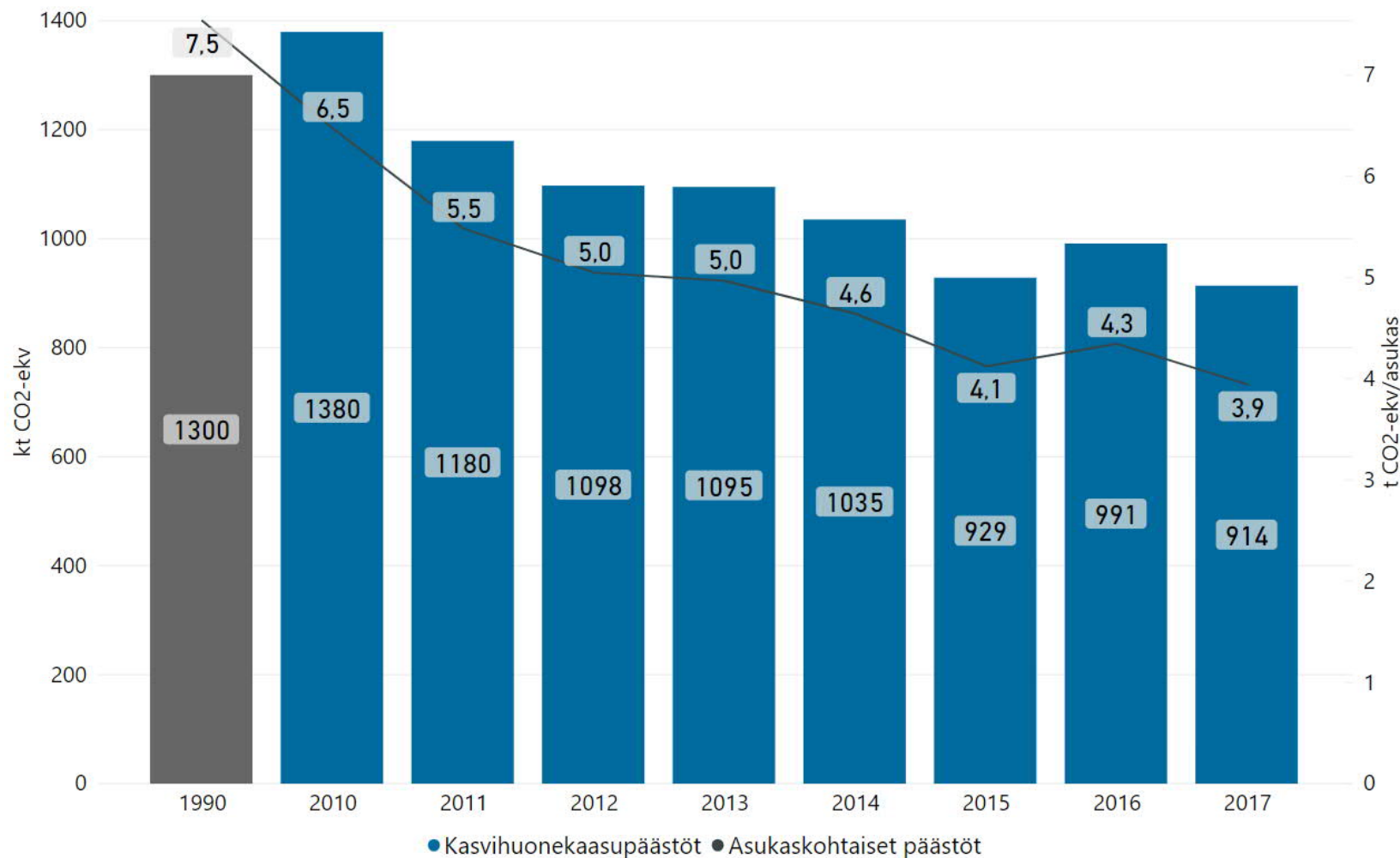


LULUCF tarkoittaa maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria.

* Pikaennakkotieto

Lähde: [Tilastokeskus](https://tilastokeskus.fi/)

Päästökehitys Tampereella

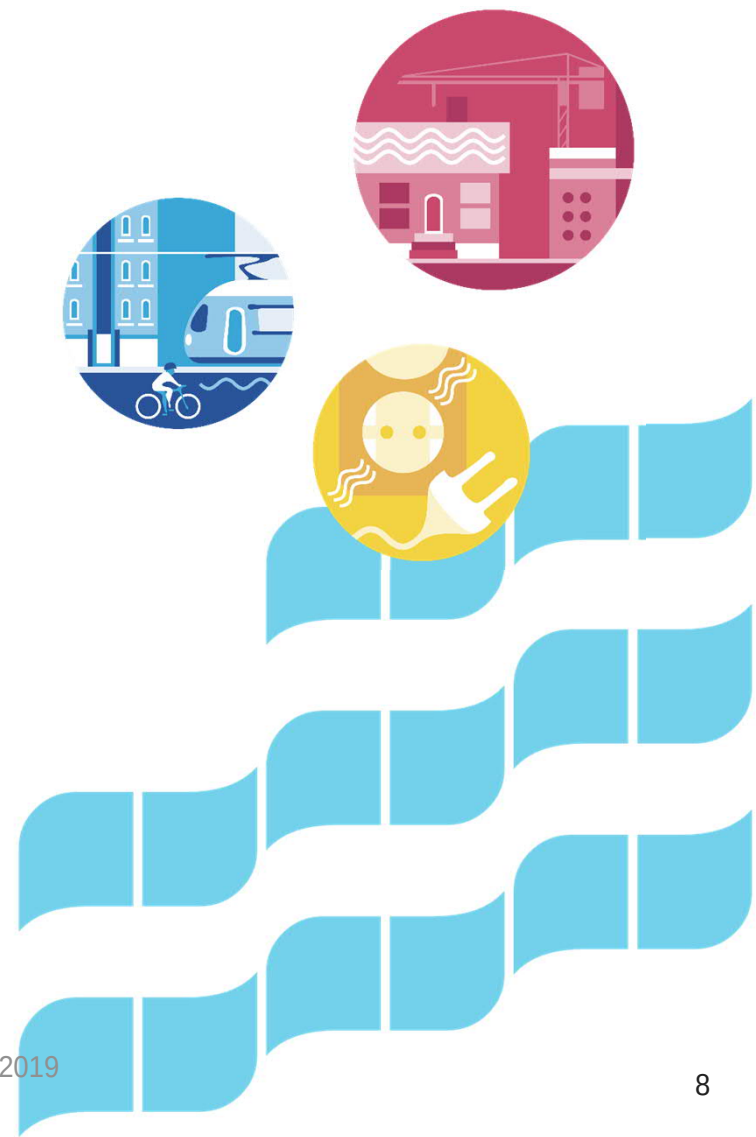
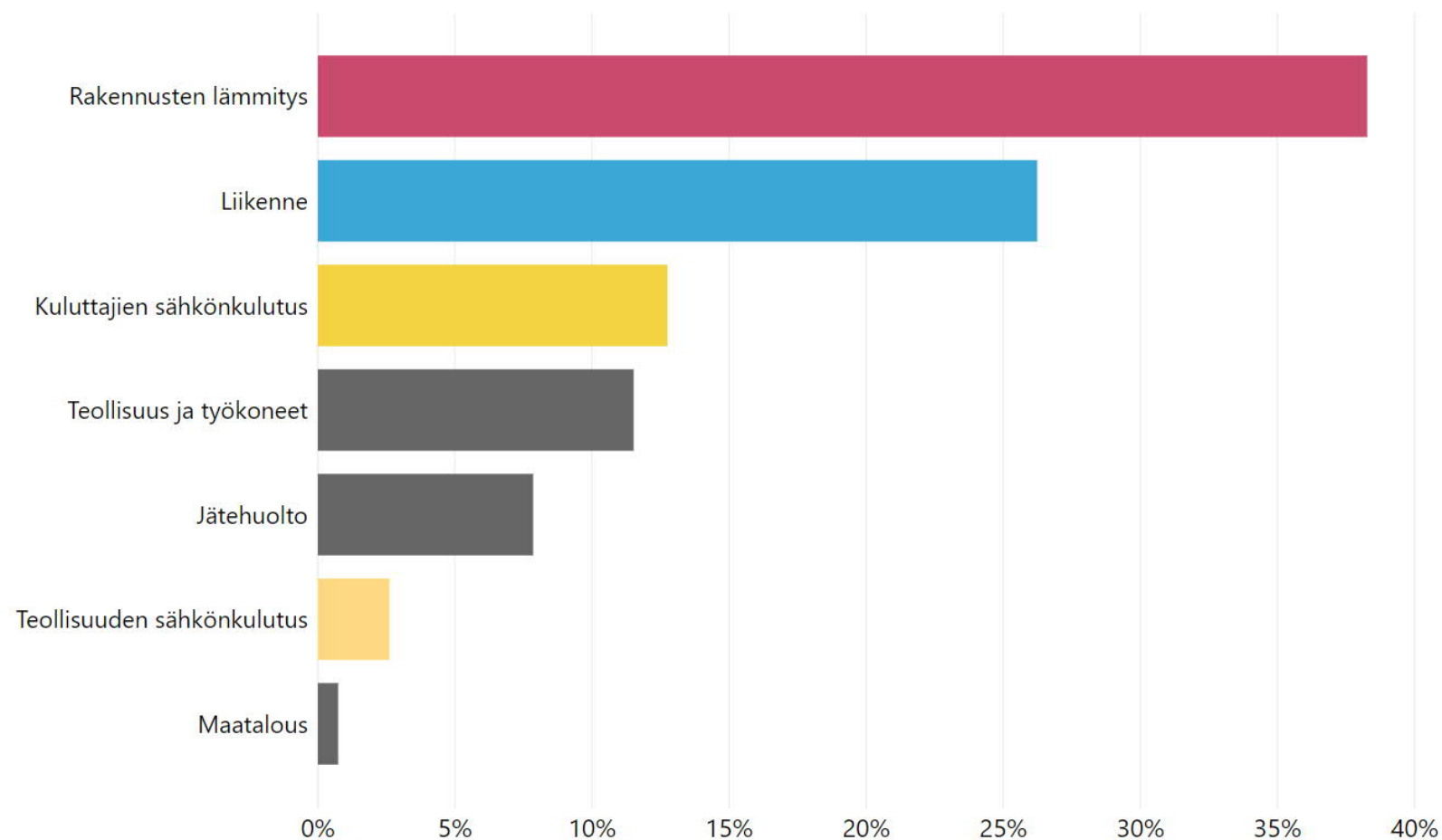


Muutos 1990-2017

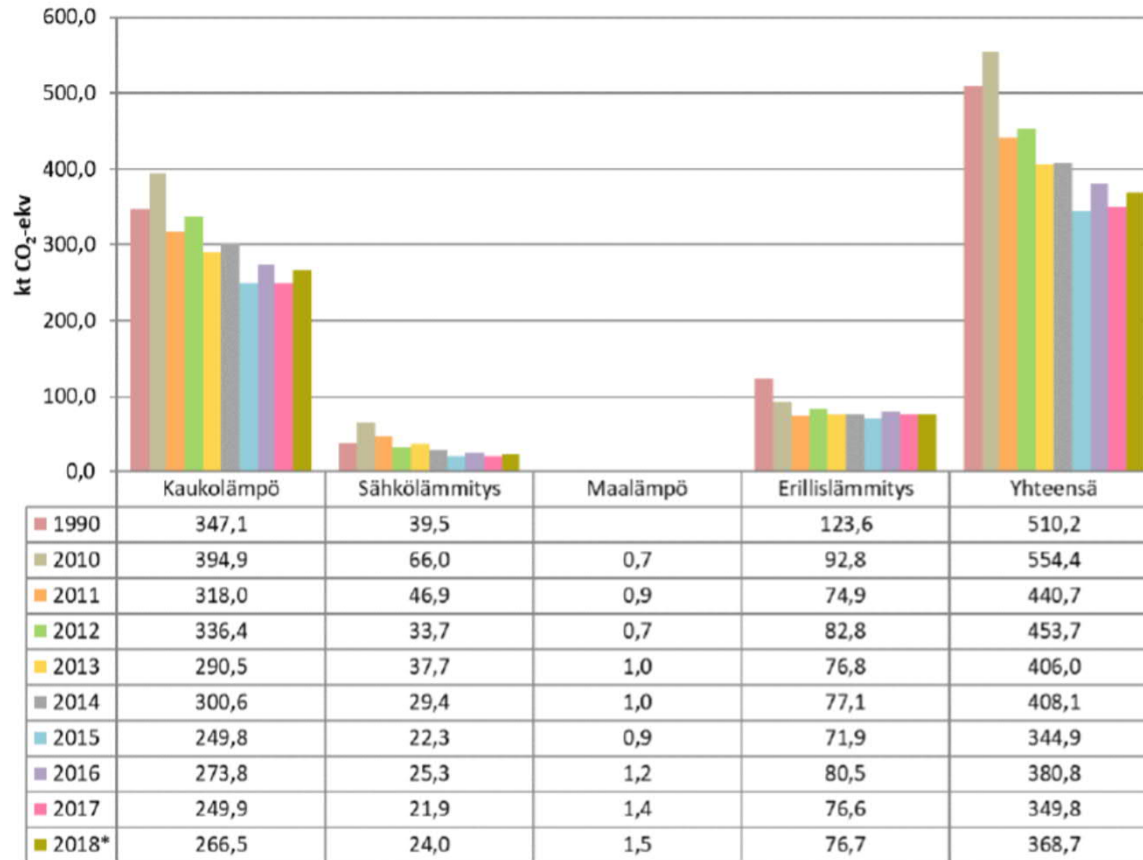
Kokonaispäästöt
– 29 %

Asukaskohtaiset päästöt
– 48 %

Kasvihuoneekaasujen päästölähteet Tampereella 2017



Rakennusten lämmitys



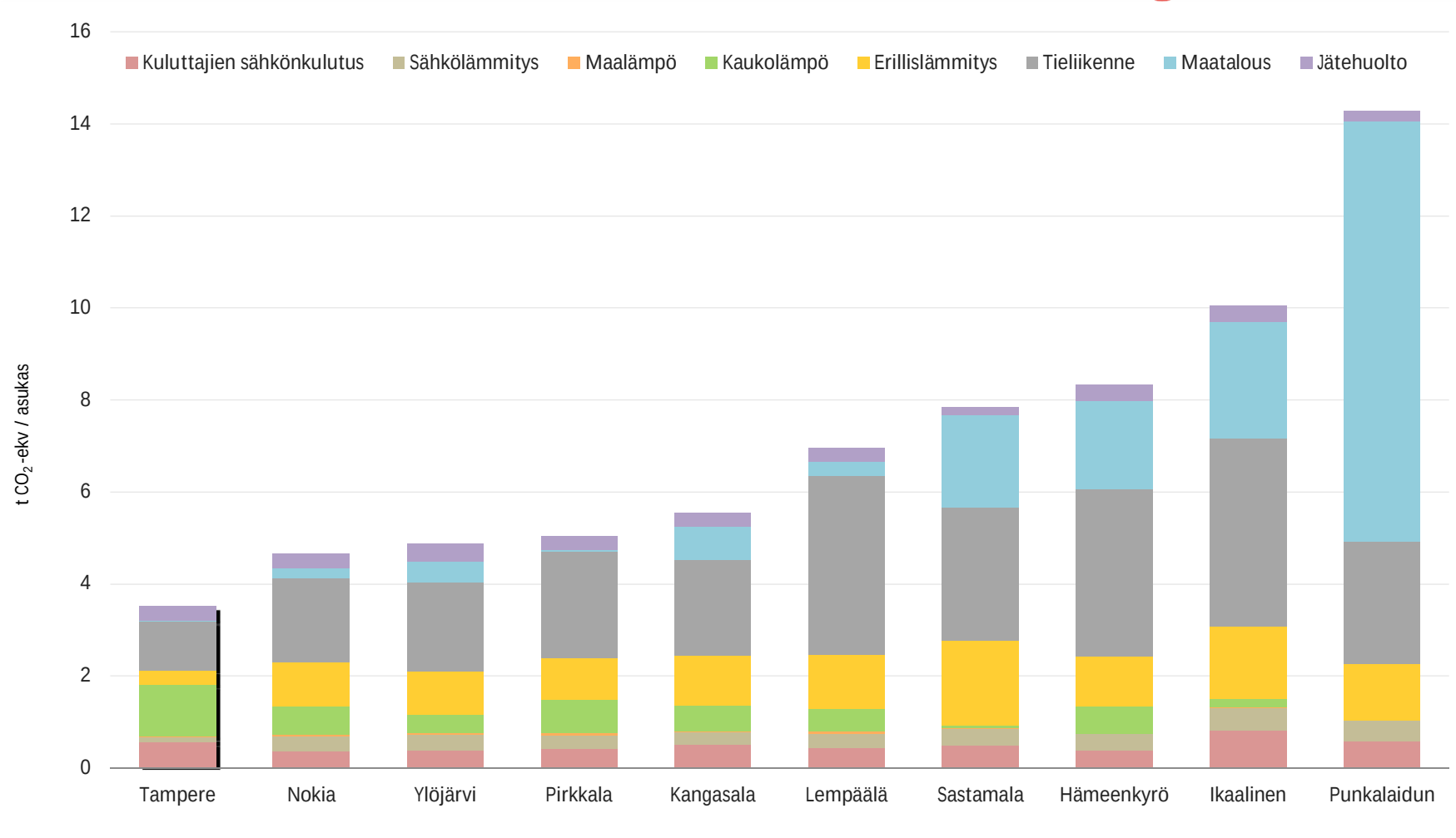
Kuva 6. Rakennusten lämmityksen päästöjen kehitys Tampereella vuonna 1990 ja vuosina 2010–2018. Vuoden 2018 tieto on ennakkotieto.

Analyyasia

Kaukolämmön päästöt ovat laskeneet odotettua vähemmän Tammervoiman valmistuksen myötä, koska lämmöntuotannossa oli poikkeuksellisesti mm. raskasta polttoöljyä vuonna 2016. Kyseessä ei ole pysyvä tilanne. Vuoden 2018 nousu aiheutui maakaasun käytöstä.

Seuraava muutos tuotantorakenteeseen tulee Naistenlahden voimalan remontin myötä. Yksi geoenergia-voimala ei tee kovin huomattavaa eroa, mutta mikäli menetelmä osoittautuu kannattavaksi sen laajentumispotentiaali on merkittävä ja voisi kilpailla puunpolton kanssa.

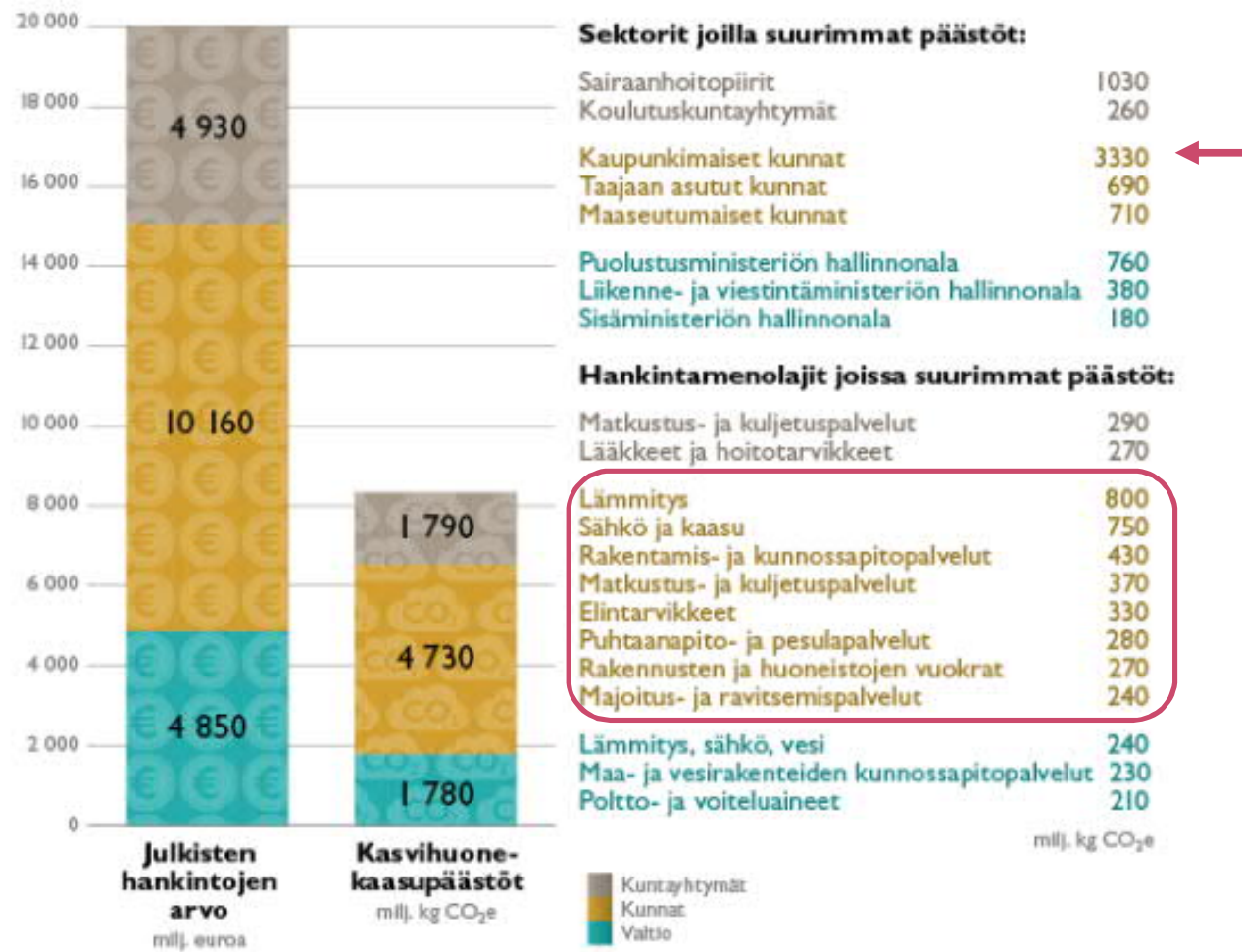
Huom! Kunnissa on eroja



Pirkanmaan kuntien asukaskohtaiset päästöt vuonna 2018 ilman teollisuutta. Lähde: CO2-raportti

Julkinen kulutus osana Suomen hiilijalanjälkeä

Julkisten hankintojen arvo ja kasvihuonekaasupäästöt 2015

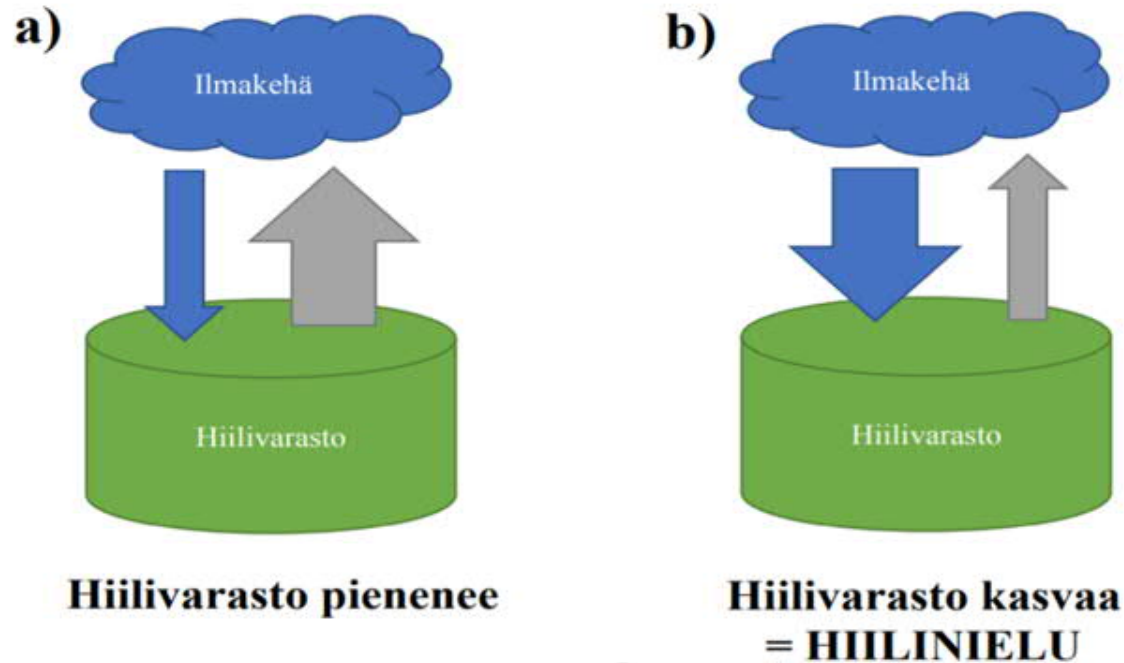


Lähde: SYKE:n 15/2019: Suomen ympäristötila.

Julkinen kulutus osana Suomen hiilijalanjälkeä. © SYKE

Hiilinielu ja -varasto

Hiilivarasto = Hiiltä on varastoituneena kasvillisuuteen ja maaperään
Hiilinielu = Hiilivarasto kasvaa
Hiilipäästö = Hiiltä vapautuu ilmakehään



Lähde: <https://www.luke.fi/sompa/2019/02/05/blogi-miksi-hiilinielut-ovat-yhteiskuntapolitiikkaa-2>

Ilmastonmuutoksen hillintä -käsitteitä

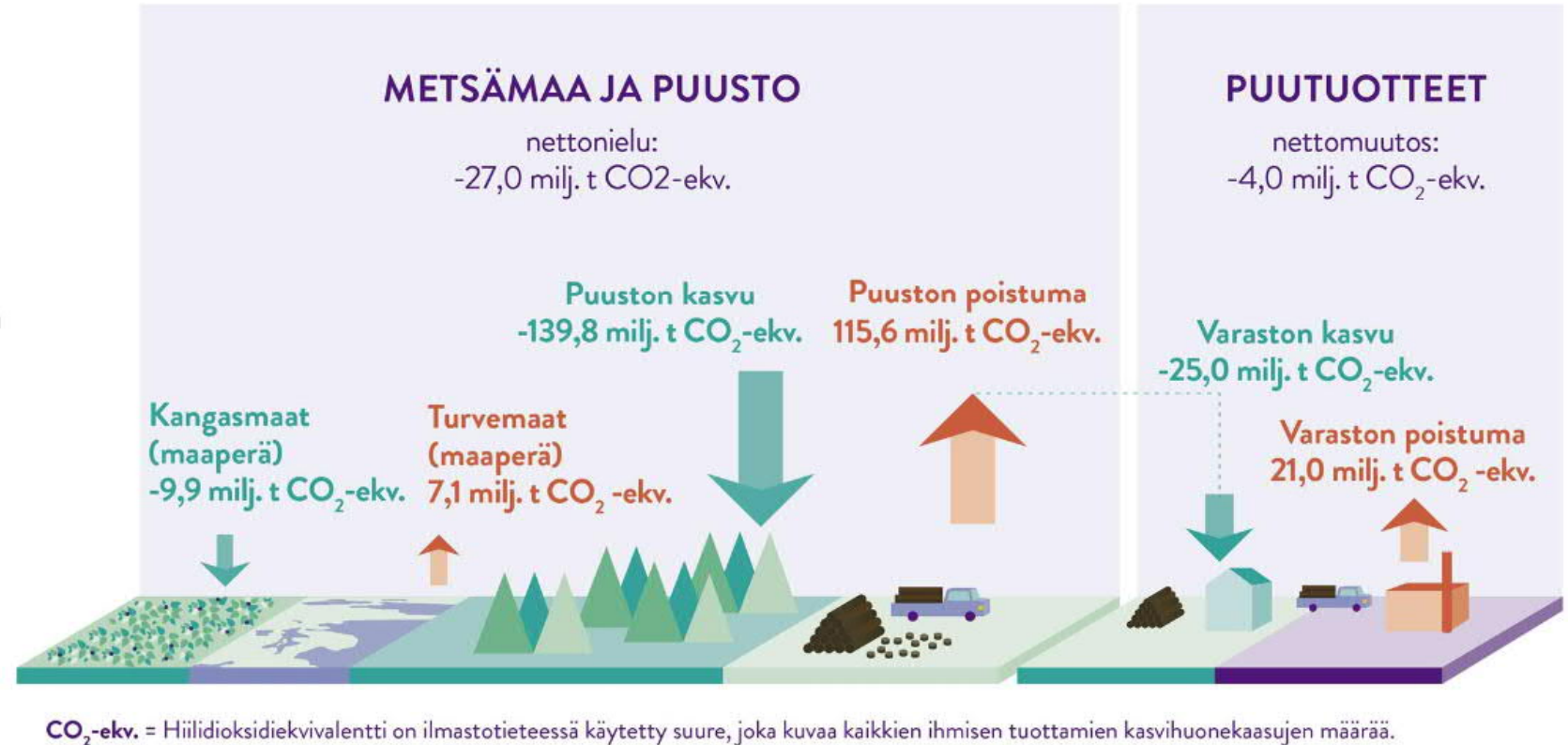
- Suomen metsät ovat paitsi tärkeä hiilinielu, myös tärkeä hiilivarasto – mitä se tarkoittaa?
- Hiilinielu tarkoittaa aktiivista hiilidioksidin poistumista ilmakehästä
 - Puuston biomassan kasvu *sitoo* hiilidioksidia
 - Hiilinielun myötä hiilivarasto kasvaa
- Hiilivarasto tarkoittaa passiivista hiilidioksidin pysymistä poissa ilmakehästä
 - Puuston biomassassa hiilidioksidi *on sitoutuneena* kunnes biomassa lahoaa tai poltetaan
- Nieluista ei ole juuri hyötyä ilman varastoja!
- Myös maaperä voi olla sekä nielu että varasto
- Noin puolet kaiken eloperäisen eli orgaanisen aineksen kuivapainosta on hiiltä

PUUSTOON, MAAPERÄÄN JA PUUTUOTTEISIIN SITOUTUVAN HIILEN MÄÄRÄ ARVIOIDAAN VUOSITTAIN

Vuonna 2017 metsien puusto ja maaperä sitoivat hiiltä (nettonielu) yhteensä 27 milj. tonnia CO₂-ekv.

Puut tuotteisiin, kuten sahatavaraan ja puulevyihin sitoutui hiiltä yhteensä 4 milj. tonnia CO₂-ekv.

Suomen metsien netto-nielun eli ilmakehästä metsien kasvuun sitoutuvan hiilidioksidin määrä on vaihdellut vuodesta 1990 lähtien välillä 18–47 milj. tonnia CO₂-ekv.



Metsien ja puut tuotteiden hiilitase 2017. Lukujen lähde: LUKE/kasvihuonekaasuinventaariorio.

Tarvitaan järjestelmätason holistista muutosta

- EU:n missio "Carbon-neutral and smart cities"

Energiajärjestelmä

- Vuorovaikutuksessa

- Yhteiskunta
- Talous
- Teknologia
- Sääntely

muodostavat

- Kysynnän
- Tarjonnan

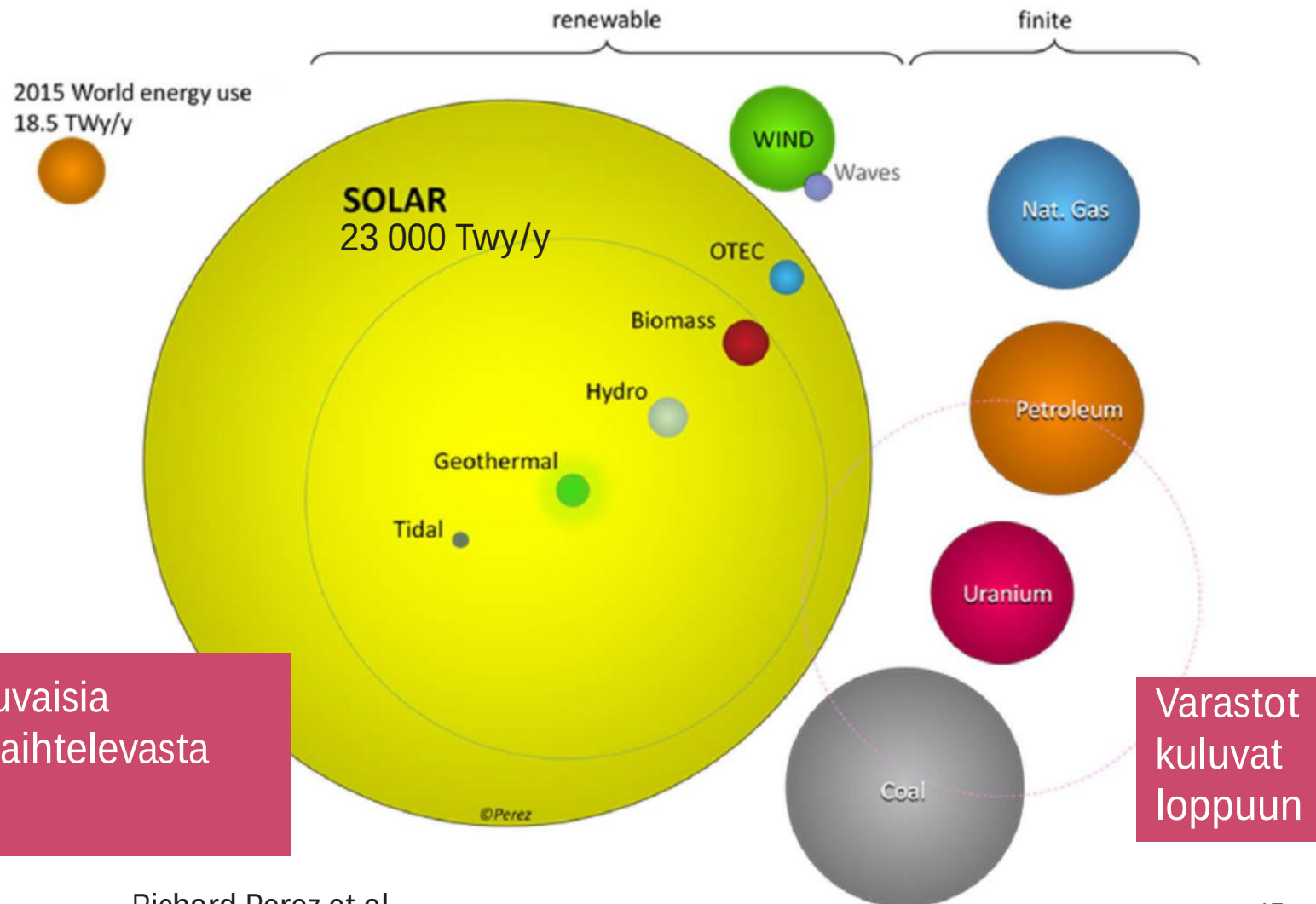
laadun, määrän, kustannukset ja vaikutukset

Mistä puhdasta energiaa?

Auringon suora säteilyenergia on yli 1000 kertaa ihmiskunnan energiantarve.

Uusiutuvista vain tuuli on siinä mittakaavassa, että se kattaisi energiantarpeen

Olemme riippuvaisia uusiutuvasta vaihtelevasta tuotannosta

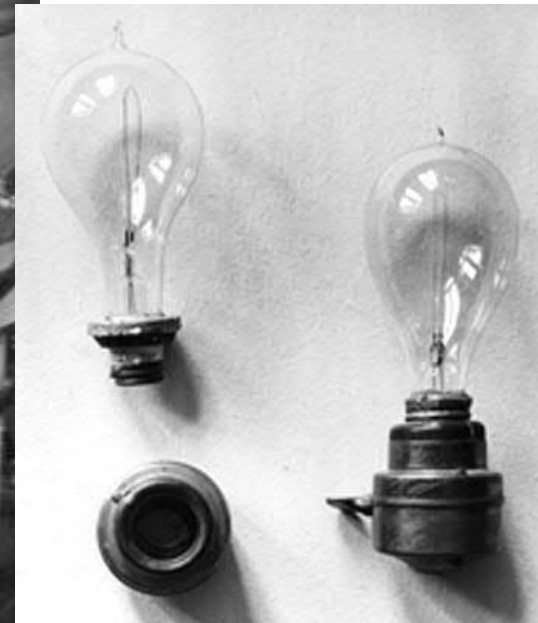
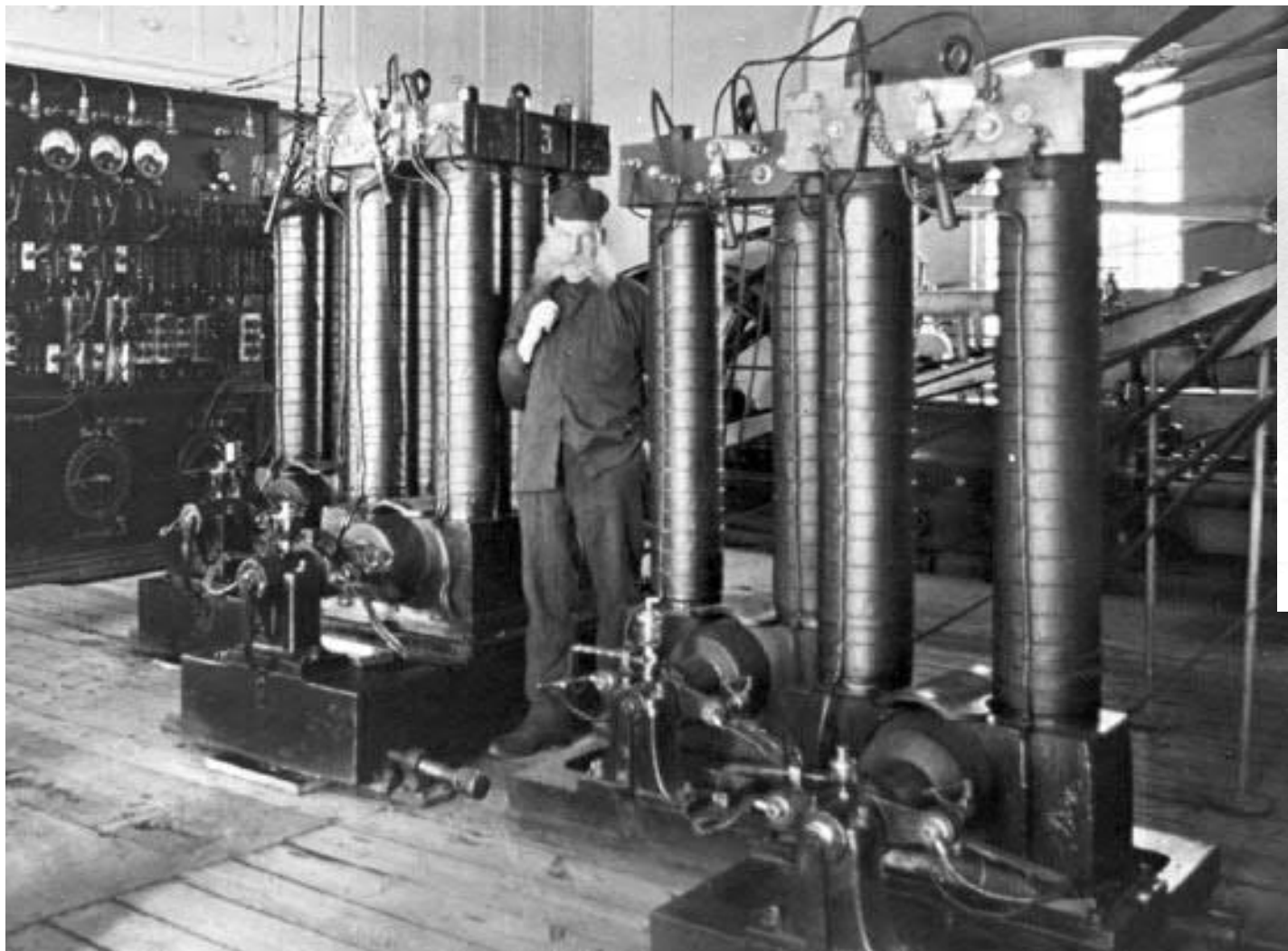


Energia Tampereella



KASVAVA KAUPUNKI

Tampereen väkiluku on 238 000 lisääntyy jatkuvasti. Asukkaita tulee lisää jopa 3000-4000 vuodessa. Vuonna 2029 ylittyy 250 000 asukasta



Kuvat: Vapriikin kuva-arkisto
Lisätietoja:
<https://www.tampereensahkolaitos.fi/yritysjaymparisto/toimintamme/historia/>
Valoa, voimaa, vaurautta –
Tampereen kaupungin
sähkölaitoksen historia 1888 –
1988, Olavi Anttila

EDELLÄKÄVIJÄN HISTORIA

Pohjoismaiden ensimmäinen sähkövalo 1882, Suomen ensimmäinen kunnallinen energialaitos 1888, ensimmäinen vesivoimalla toimiva sähkölaitos Suomessa (2. Pohjolassa) 1891.
Ensimmäinen kaukolämpösopimus 1963.

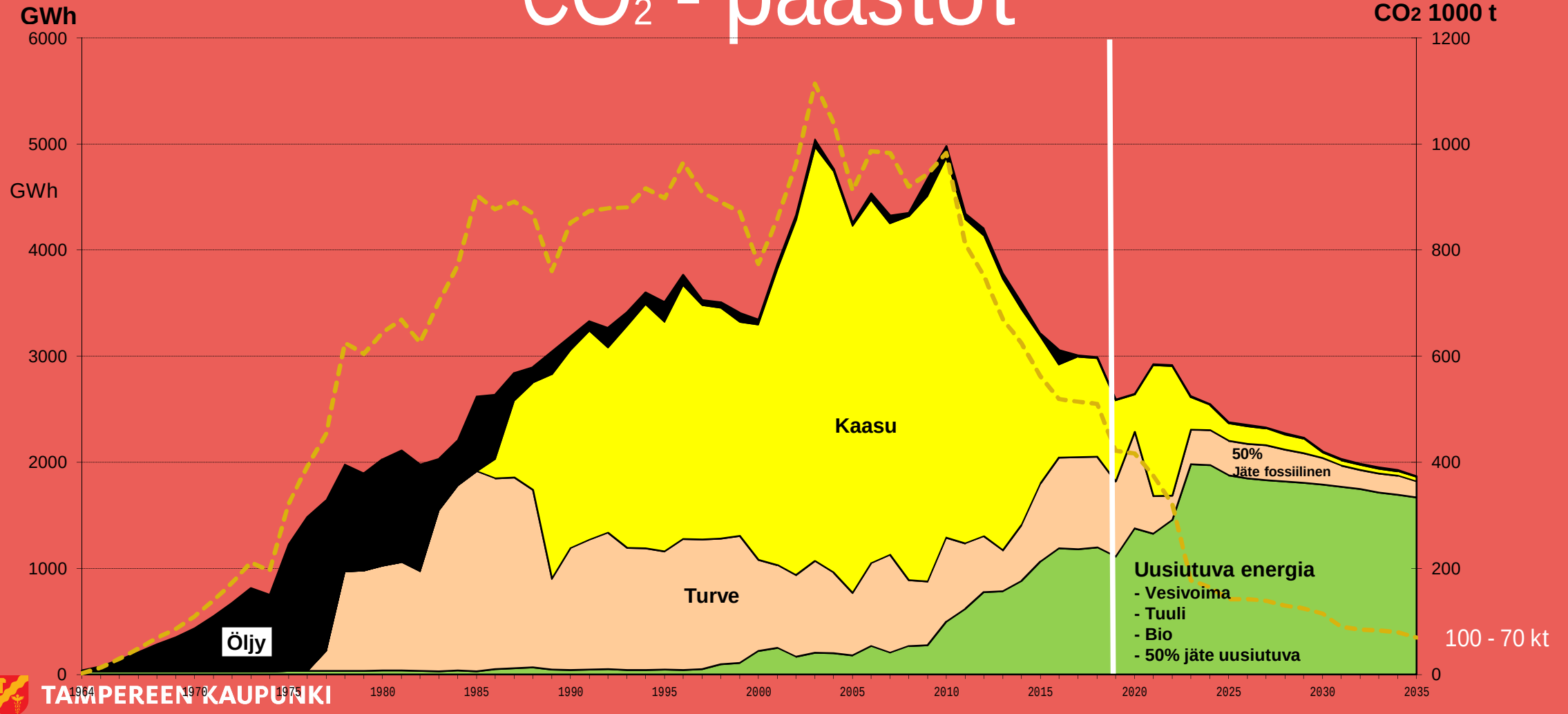


UUSIUTUVAN ENERGIAN KAUPUNKI

Uusiutuvan energian käyttö paikallisessa tuotannossa on kasvanut voimakkaasti viime vuosikymmenellä. Vuonna 2019 uusiutuvien polttoaineiden osuus oli 44 %. Tavoitteena on lähes päästötön energiantuotanto 2030.

Sähkölaitoksen energianhankinta ja CO₂ -päästöt

TAMPERE.
FINLAND



ENERGIAHUOLTO

- Maakaasuputki
- 20 kv ja 110 kv sähköjohdot
- Sähköasema
- Kaukolämmön siirtolinja
- Kaukolämpö
- Maalämpökaivo
- Yleis- ja asemakaavavarannon alueet

Tampereen kaupunki
Maankäytön suunnittelu

Tekninen infra kaavoituksen lähtökohtana

90 % väestöstä asuu kaukolämpöverkon alueella. Onko kaukolämmön rakentaminen energia- ja kustannustehokasta uudelle alueelle? Mitä ovat vaihtoehdot ja mitä vaihtoehtoisia toimijoita?

Älykkäät energiaverkot

TAMPERE.
FINLAND



Älykkään kaukolämmön kehittäminen:
Pilotoidaan kysyntäjoustopalveluita
energian ja kustannusten laskemiseksi sekä
kuluttajan että tuottajan osalta.

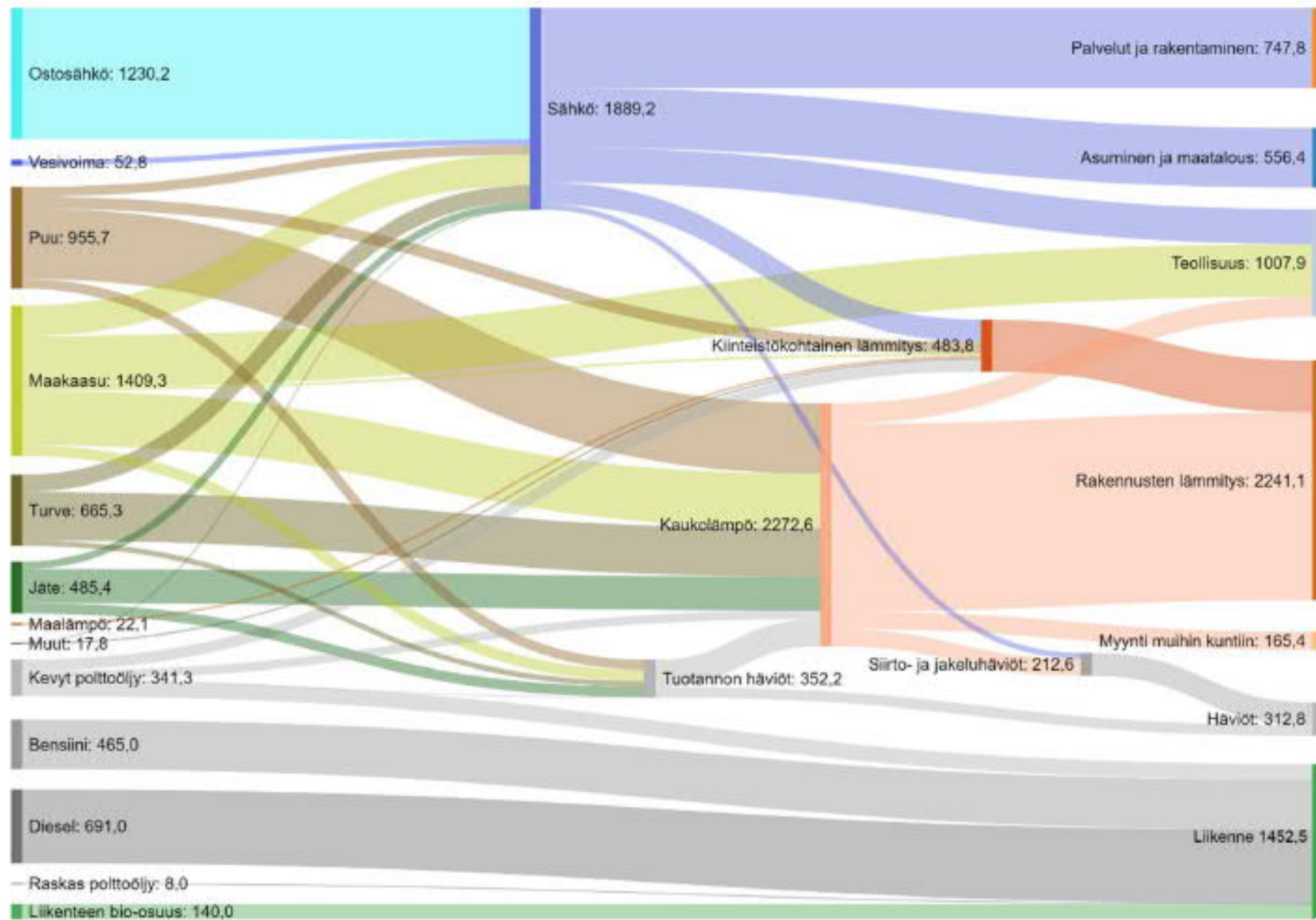
IEA 2013: Finland is a long-established global frontrunner
in combined heat and power (CHP) and district heating
and cooling (DHC).

<http://www.iea.org/chp/countryscorecards/>



TAMPEREEN KAUPUNKI

ENERGIATEHOKAS LÄMMISTYVERKKO
Noin 90 % asukkaista on kytketty kaukolämpöverkkoon



Kuva 8. Tampereen energiatase vuodelta 2018 (GWh)

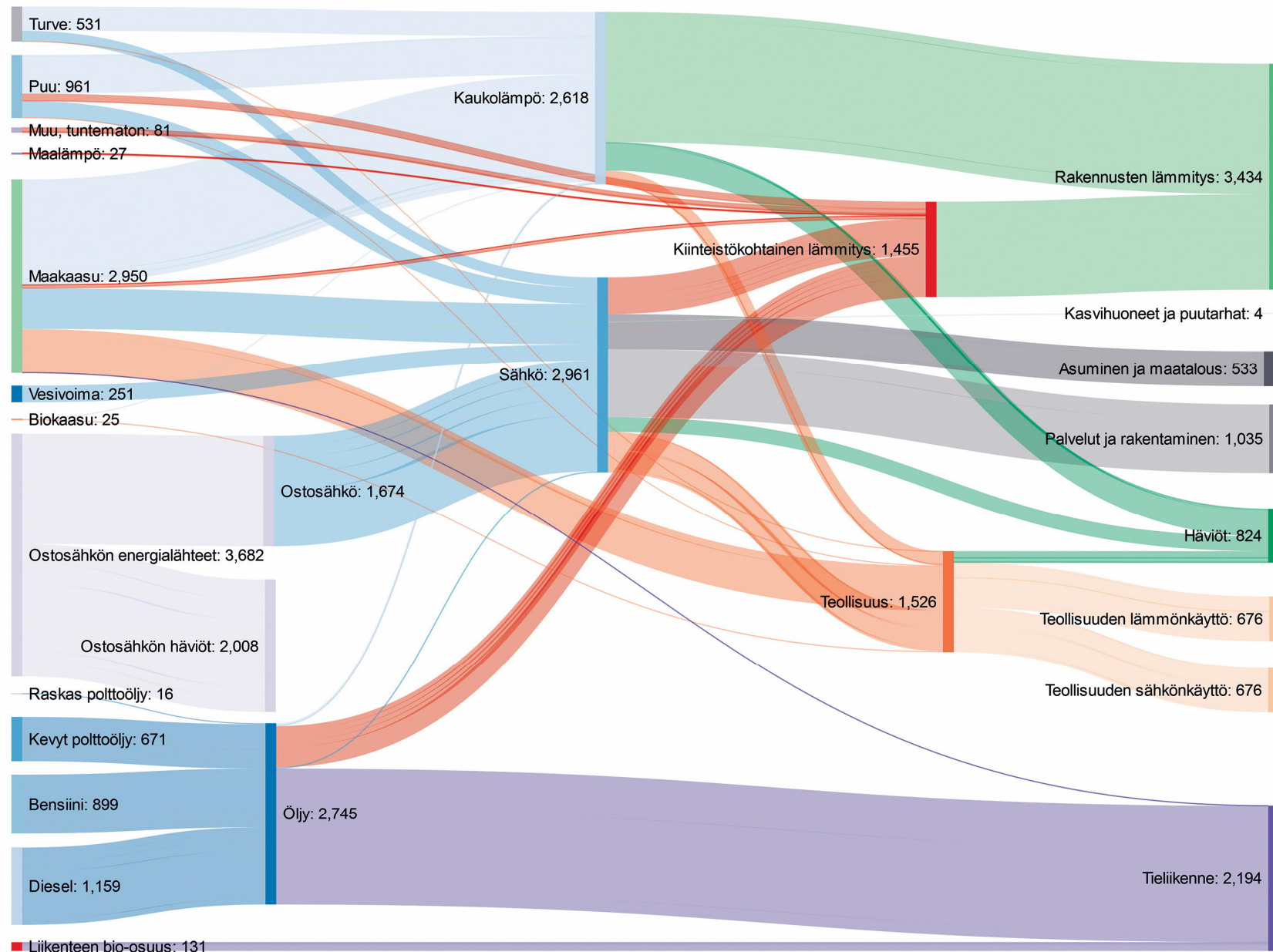
Mitä asioita on tehty?

Pirkanmaan pilottikohteita

Vain esimerkkejä, ei kattava koonti

- Lemene, omavarainen energiayhteisö Lempäälässä
- ECO3 mm. Koukkujärven biokaasulaitos
- Hiedanranta
 - o Omavarainen, mutta osa kaupungin järjestelmää
 - o Biohiilen tuotanto ja hyötykäyttö
 - o Hiilidioksidin hyötykäyttö
 - o Älykkäät rakennukset
 - o Alueellinen biokaasu?
- Sähkölaitoksen vuokrattavat paneelit Tarastenjärvellä
- Keskuspuhdistamon liete biokaasuksi ja omakäyttösähköksi
- Tampereen maauimalan vesi lämpiää kaukokylmän paluuedellä
- Kerro lisää!

Tampere, Pirkkala, Nokia, Lempäälä ja Kangasala Energiatase 2014, GWh



Uusiutuvan energian
kuntakatselmus

Energia ja maankäyttö

Lämmitysjärjestelmät suunnittelussa



Kaukolämpöalueelle suunnitellaan suuri energiatiheys, muilla alueilla suunnittelussa huomioidaan erityisesti maalämmön ja aurinkoenergian asettamat vaatimukset

Isokuusen yleissuunnitelma 2012

Rakentamisaikataulu vaikuttaa kannattavuuteen!

Tiivis keskustan ympäristö

Pääosin kaukolämpöaluetta, tutkitaan tiivistämisen mahdollisuuksia, missä tarvetta

Tiheä keskusta-alue

Suunniteltu kaukolämpöalueeksi

Harva pientaloalue

Tutkitaan kaukolämmön kannattavuutta, varaudutaan esim. maalämmön hyödyntämiseen tonteilla

Asuntomessualue

Osittain kaukolämmössä

Kaukolämmön olemassa oleva runkoputki kulkee puistokadun alla. Asuinalueen etäisyys kadusta vaikuttaa kannattavuuteen

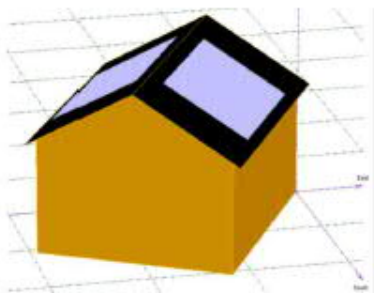
ISOKUUSI | YLEISSUUNNITELMA

Arkitehtuuritoim

luonnos 8.3.2012 | 1/4000

Aurinkoenergia suunnittelussa

Voimala molemmilla lappeilla

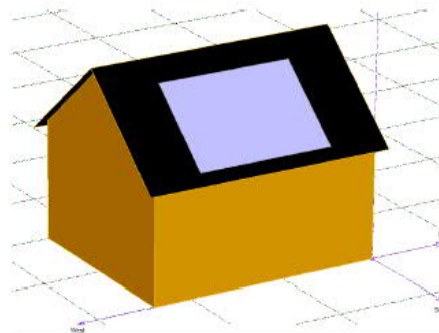


Kuva 3.1.1.-1. Simuloitu harjakattotalo harjansuunnassa 120°.

	Harjansuunta			
Katon kaltevuus/deg.	etelä-pohj.			itä-länsi
	90	120	150	180
Harjakatto 20	101 %	101 %	100 %	100 %
Harjakatto 30	100 %	99 %	97 %	97 %
Harjakatto 40	98 %	97 %	94 %	93 %

Talon suuntauksen merkitys on vähäinen pienillä kattokulmilla. Merkitys kasvaa harjan jyrkentyessä.

Voimala toisella lappeella



Kuva 3.1.2-1 Voimala yhdellä lappeella. Lappeen suunta etelään, lapekulma 30°

	Harjansuunta			
Katon kaltevuus/deg.				
	90	120	150	180
	itälape			etelälape
Lapekulma 20	80 %	88 %	94 %	96 %
Lapekulma 30	79 %	90 %	97 %	100 %
Lapekulma 40	78 %	90 %	99 %	102 %
Tasakatto LK 0	81 %			

Suuntauksen merkitys huomattava. Jyrkemmät kattokulmat antavat parempia tuottoja.



Rakennukset energiantuottajina

- Uudisrakentaminen: energiamääräykset vaativat uusituvan energian tuotantoa ennen pitkää
- Tuotanto talossa (Hämeenpuisto 21) vs. optimoitu tuotanto muualla (Ilokkaanpuiston suunnitteluhanke)
- Korjausrakennus: Pääasiana hyvä asuminen ja hyväkuntoinen rakennus, joka kestää aikaa. Viimeisimmän tiedon hallinta ja järjestelmien yhteensovittaminen!

Rakennukset osana energiajärjestelmää

Mikä nettonollaenergiaratkaisu?

Nettonollaenergia on konsepti, jolla asumisen laskennallinen energiantarve katetaan lähes hiilipäästöttömällä energiantuotannolla. Näin pääsemme jopa ns. nollaenergiarakentamista parempaan energiatehokkuuteen, ilmanlaadusta tinkimättä!

Näin se toimii:

1. Aurinkosähköenergiaa Teiskon pelloilta

Aurinkosähkövoimala on osa kiinteistöinvestointia ja sopimuksellisesti se on osa asunto-osakeyhtiötä.

2. Tuotanto verkkoon

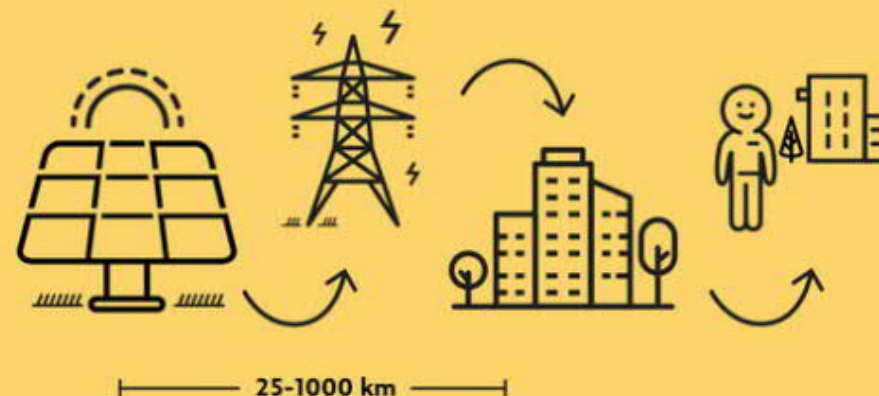
Energia syötetään Tampereen Sähkölaitoksen verkkoon 20kV-liittymän kautta.

3. Energia kiinteistöille ja "netottaminen" Asunto Oy:lle ja asukkaille

Energia kiinteistöjen käyttöön. Lämmitysmuotoina on joko kauko- tai maalämpö. Nettonollaenergia tarkoittaa kiinteistön kohdalla sitä, että muualla sijaitsevalla energianlähteellä tuotetaan vuoden aikana sama määrä uusiutuvaa energiaa kuin rakennukseen ostetaan energiaa.

4. Hyödyt asukkaille

Asukkaille pienemmät energiakustannukset ja luontokin kiittää!



1.

2.

3.

4.

Case: AsOy Tampereen Pohjolankatu 18-20



Remontti valmistunut kesäkuussa 2014



- Vuonna 1980 valmistunut asuinkerrostalo, 54 asuntoa ja 8 autotallia. Asuinpinta-alaa 3213 m² ja liiketilaa 340 m².
- Vuonna 2014 valmistuneen energiaremontin toimenpiteet:
 - Poistoilmalämpöpumppu ja kolme lämmön talteenottolaitetta
 - 10 m² aurinkokeräimiä
 - Autotallien lisäeristys ja ovien uusiminen
 - Ulko-ovien uusiminen
 - LED-valaistus ja liiketunnistimet rappukäytäviin ja autokatokseen
 - Liiketilän ikkunoiden uusiminen ja ilmastoinnin säätäminen
 - Kaukolämmön lämmönsiirtimeen uusiminen
 - Vakiopaineventtiilin asentaminen kaikkiin hanoihin
 - Lämpötilan laskeminen varasto- ja käytävätiloissa sekä autotalleissa
 - Etähallintajärjestelmän käyttöönotto järjestelmien optimaalisen toiminnan varmistamiseksi

TAMPERE.

FINLAND

Elina Seppänen,
elina.seppanen@tampere.fi

040 800 7253

@elina.seppanen

Kiitos!



TAMPEREEN KAUPUNKI