

Kuntien vaikutusarviotyökalun julkistus

Suomen ympäristökeskus Syke, Viikki 16.2.2023

9:30 Kahvit ja vapaata jutustelua

10:00 Avaussanat, Niko Karvosenoja

ALasSken skenaariotyökalu – tuore päivitys, Santtu Karhinen

KILTOVA työkalu – pienhiukkasten haittakustannusarviot tieliikennesektorilla ja puun pienpoltossa, Niko Karvosenoja

10 min tauko

KILTOVA työkalu – talous- ja työllisyysvaikutusten arviot rakentamisen sektorilla, Santtu Karhinen

Keskustelua työkalun käytöstä ja kehittämisestä

12:00 Tilaisuus päättyy

KILTOVA-työkalulla voit arvioida millaisia muutoksia päästöjen vähentäminen ja päästövähennystavoitteisiin pääseminen kunnassasi edellyttää, ja lisäksi millaisia **pienhiukkasten terveysvaikutuksia** sekä **talous- ja työllisyysvaikutuksia** ilmastotoimenpiteillä on

ALasSken-skenaariotyökalu

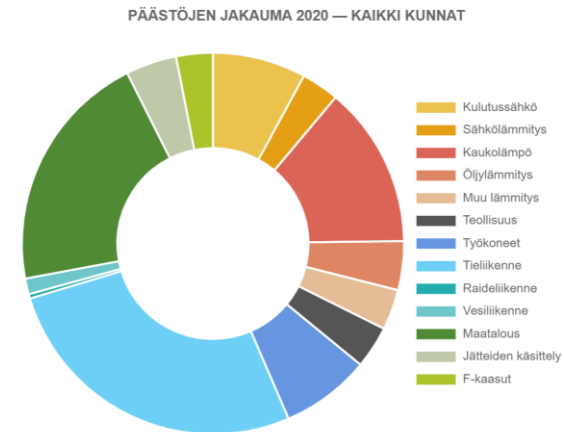
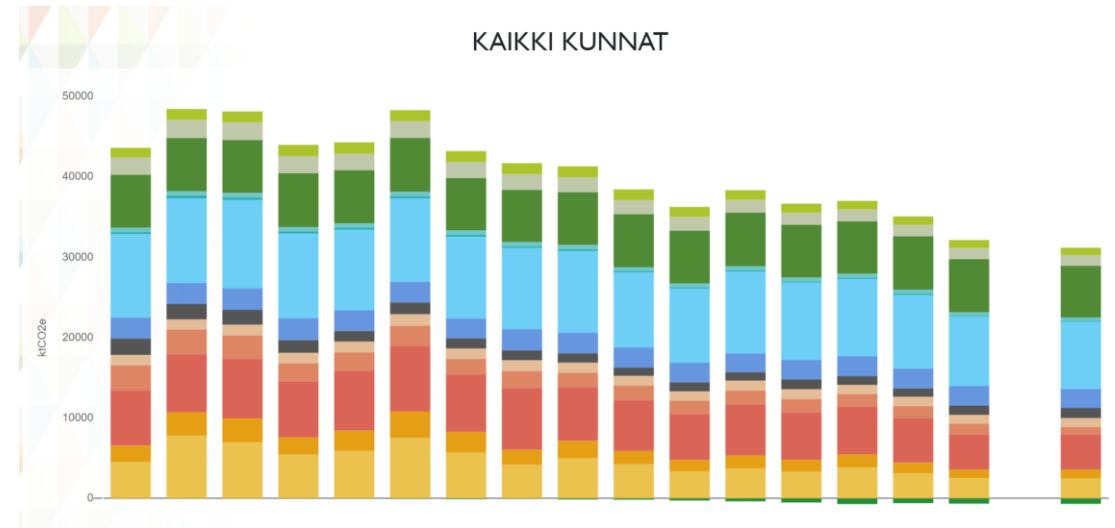
Santtu Karhinen, erikoistutkija
Suomen ympäristökeskus



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt

- Yli 100 Suomen kuntaa on asettanut itselleen ilmastotavoitteet – jatkossa ilmastolaki edellyttää kaikki kunnat asettamaan tavoitteet
- Kunnat seuraavat päästökehitystä vuosittain erilaisista palveluista, kuten Syken tuottamasta päästötietopalvelusta
 - <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Vuosittain päivittyvä – kaikille kunnille, maakunnille ja ELY-alueille – 80 sektoria



Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt

- Tavoitteen asettaminen ✓
- Yleinen päästökehityksen seuranta ✓
- Toimenpiteiden vaikuttavuuden etukäteisarviointi ✗ → ✓
- Toimenpiteiden toteutumisen seuranta ✗
- Toimenpiteiden vaikuttavuuden jälkikäteisarviointi ✗

Päästövähennyssuunnitelmat

- Ilmastolaissa säädettyjen ilmastosuunnitelmavelvoitteiden perusteella suunnitelmissa tulee määritellä päästövähennystoimenpiteitä
- Kunnilla ja alueilla ei kuitenkaan ole työkaluja arvioida etukäteen toimenpiteiden vaikutusta alueen kasvihuonekaasupäästöjen kehittymiseen
- Päästövähennyssuunnitelman laatimiseksi tarvitaan tarkempaa analyysiä ja sektorikohtaisiin päästöihin vaikuttavista tekijöistä

Skenaariot

- Työkalussa on valmiiksi laadittuna kuntakohtainen perusskenaario, jossa olemassa olevat politiikat ja tiedossa olevat, kansallisella tasolla jo päätetyt toimet vaikuttavat kuntien sektorikohtaisiin päästöihin
 - Mm. energia- ja ilmastostrategia, KAISU, toimialojen vähähiilisyystiekartat, jakeluvelvoitelaki, kivihiilikielto
 - Myös mm. väestöennuste huomioidaan
 - Päivitetään perusskenaario vuosittain päästöjen ja päätösten suhteen
- Tavoiteskenaariossa määritellään lisätoimet, joilla saavutettuja päästövähennyksiä verrataan perusskenaarioon
 - Eri toimenpiteillä on erilaiset päästövaikutukset, mikä mahdollistaa tärkeysjärjestyksen hahmottamisen

Muutokset työkaluun 2/2023

- Päästöaineistot vuoteen 2020 saakka
- Perusskenaarion oletukset päivitetty
- Tieliikenneosion henkilöauto-osiota yksinkertaistettu
 - Päivittäistavarakauppojen saavutettavuus, bussipysäkkien saavutettavuus, työmatkojen keskipituus, asemakaavoitetun alan osuus kunnan pinta-alasta, taajamien asukastiheys, linja-autoliikenteen katuajosuorite
 - Jokaiselle ennusteet v. 2050 saakka myös perusskenaariossa
- Maatalouslaajennus
 - Eläinmäärät, lannoitteiden käyttö, turvemaapeltojen käytön muutokset
- Skenaariotyöskentelyn aloitus- ja yhteenvedonäkymään muokattu informatiivisemmiksi

Työkalu kuntien ilmastotoimien arviointiin – pienhiukkasten haittakustannukset tieliikennesektorilla ja puun pienpoltossa

Niko Karvosenoja

Erikoistutkija, ryhmäpäällikkö

Ilmastoratkaisut – Ilmansaasteet-ryhmä



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Työkalu kuntien ilmastotoimien arviointiin – pienhiukkasten haittakustannukset tieliikennesektorilla ja puun pienpoltossa

Niko Karvosenoja¹, Ismo Hämäläinen¹, Santtu Karhinen¹, Janne Pesu¹, Vesa Kauppinen¹, Mikko Savolahti¹, Ville-Veikko Paunu¹, Johannes Lounasheimo¹, Joonas Munther¹, Jaakko Kukkonen², Timo Lanki^{3,4}

1 Suomen ympäristökeskus Syke

2 Ilmatieteenlaitos

3 Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL

4 Itä-Suomen yliopisto, Kuopio

Suunnittelussa mukana kaupunkien ilmasto- ja ilmanlaatuasiantuntijoita:

Helsinki, Espoo, Vantaa, HSY, Tampere, Turku, Oulu, Lahti, Kuopio, Lappeenranta



TERVEYDEN JA
HYVINVOINNIN LAITOS



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

PM_{2.5} pienhiukkasten terveysvaikutukset Suomessa

- Globaalisti ilmansaasteet lisää merkittävästi ennenaikaisen kuoleman riskiä (yli 6 miljoonaa ennenaikaista kuolemaa / v.)
- Pienhiukkaset (PM_{2.5}) on terveydelle haitallisin ilmansaaste
- Suomessa PM_{2.5} aiheuttaa ilmansaasteista suurimman tautitaakan – noin 1600 ennenaikaista kuolemaa 2015
- Kaukokulkeuma aiheuttaa suurimmat pitoisuudet. Myös paikalliset päästölähteet ovat merkittäviä ja alueelliset vaihtelut suuria



International Journal of
Environmental Research
and Public Health



Article

Health Impacts of Ambient Air Pollution in Finland

Heli Lehtomäki ^{1,*}, Antti Korhonen ¹, Arja Asikainen ¹, Niko Karvosenoja ²,
Kaarle Kupiainen ², Ville-Veikko Paunu ², Mikko Savolahti ², Mikhail Sofiev ³,
Yuliia Palamarchuk ³, Ari Karppinen ³, Jaakko Kukkonen ³ and Otto Hänninen ¹

Table 5. Estimates of attributable disease burden for four main air pollutants in Finland in 2015.

Pollutant	DALY	(95% CI)	YLL/YLD	Deaths	YLL/Death
PM _{2.5}	26,000	(17,000–36,000)	61	1600	16
PM ₁₀	3800	(1900–5700)	3	160	18
NO ₂	4400	(2400–7100)	10	240	17
O ₃ ^a	750	(330–1300)	11	40	17
Total	35,000	(25,000–46,000)	17	2000	17

DALY disability-adjusted life years, YLL years of life lost, YLD years lived with disability, CI confidence interval.
^a Ozone impacts are based on SOMO35.

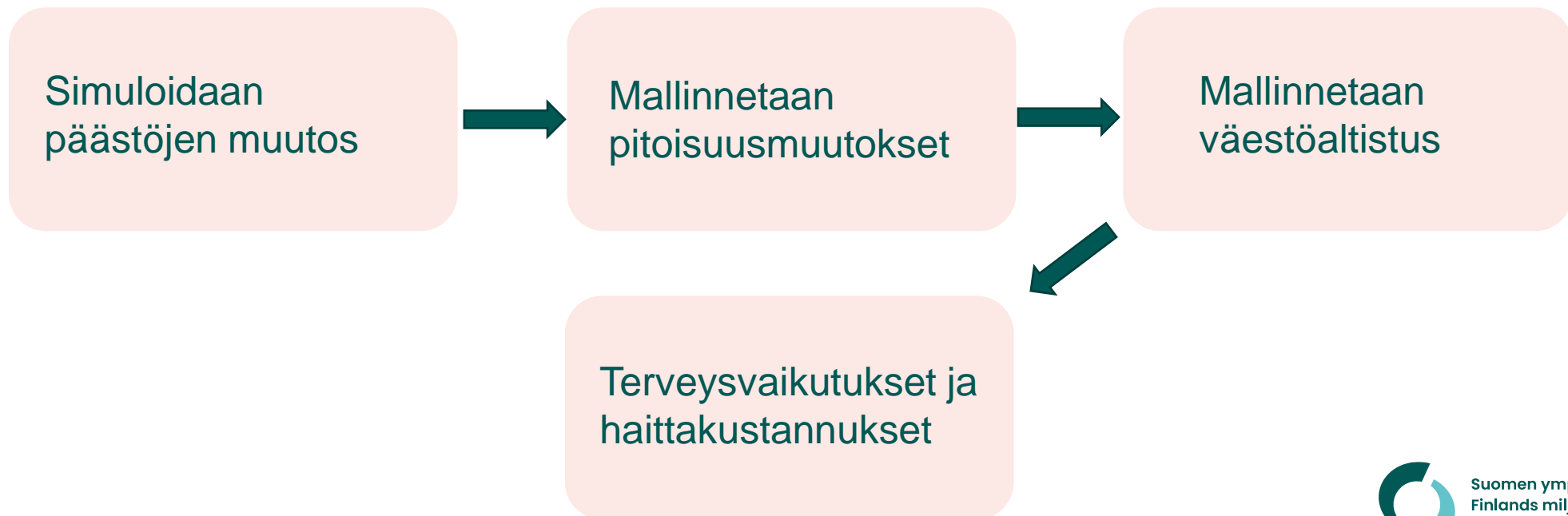
Terveyshaittakustannukset

- Ulkoiskustannukset: Ihmisten toiminta aiheuttaa kustannuksia, jotka eivät koidu toiminnanharjoittajan maksettaviksi
- Pienhiukkasten terveyshaittakustannukset
 - Markkinakustannukset: Terveystenhuollon kustannukset, töistä poissaolo jne.
 - Ei-markkinakustannukset: Kuinka ihmiset arvottavat ylimääräisiä terveitä elinvuosia
 - Makroekonomiset vaikutukset: Kuinka ilmansaasteet vaikuttavat talouskasvuun (ei mukana kehitetyssä KILTOVA-työkalussa)
- Miksi terveysvaikutuksia kannattaa rahallistaa?
 - Mahdollistaa kustannus-hyötyanalyysit päätöksenteon tueksi, jotta löydetään kustannustehokkaimmat toimet ilmaston ja ilmanlaadun parantamiseksi
- Miksi kuntatason työkalu?
 - Eri sektoreilla ja maan eri osissa tehtävät päästövähennykset tuottavat eri suuruisia terveyshyötyjä
 - Monet ilmasto- ja ilmanlaadun parantamistoimet suunnitellaan ja toteutetaan kunta/kaupunkitasolla

Pienhiukkasten mallinnus KILTOVA-työkalun taustalla

Päästövähennykset → terveyshyödyt

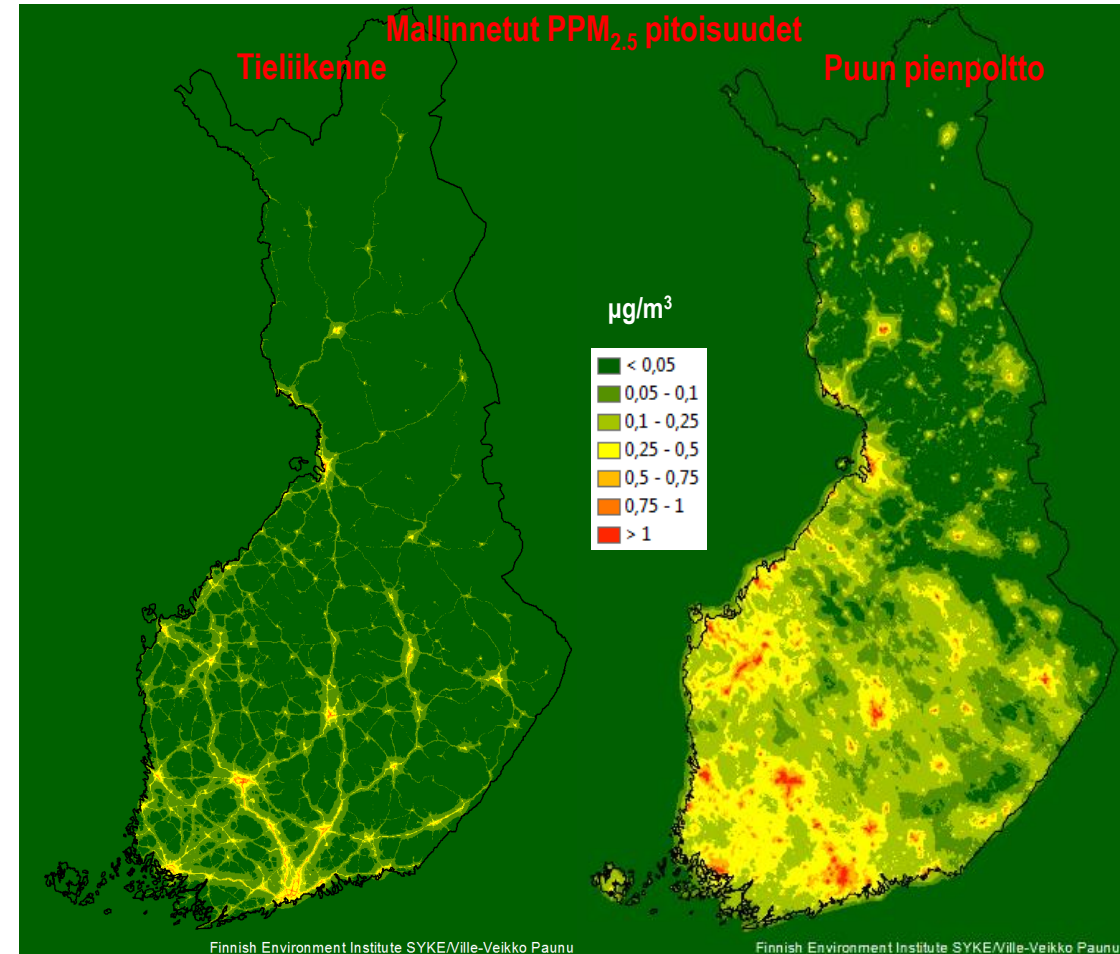
- Päästökomponentit: primääri-PM_{2.5} pakokaasut ja katupöly, takkalämmityksen päästöt
- Vaikutukset ja kustannukset lasketaan vaikutuspolku -menetelmällä



Pienhiukkasten mallinnus KILTOVA-työkalun taustalla

Päästövähennykset → terveyshyödyt

- PM_{2.5} päästöt 250 m spatiaaliresoluutiolla
- Leviämismallinnus
 - Lähde-kohde matriisit perustuen UDM-FMI –malliin (250 m x 250 m)
- Väestötiedot 250 m resoluutiolla
- Terveysvaikutukset
 - Ennenaikaiset kuolemat
 - Krooninen keuhkoputkentulehdus, astma
 - Sairaalahoidot (sydän/hengityselinsairaudet)
 - Töistä poissaolo / alentunut työteho
- Terveiden arvottaminen
 - Pohjoismainen VSL (elämän tilastollinen arvo) 3.5 M€



syke.fi/emissionmap; syke.fi/projects/fres



Esimerkki toimenpidetarkastelusta

- Suurempi osuus kunnan liikenteestä sähköautoilla
- Pienempi osuus liikenteestä polttomoottoriautoilla ja vähemmän CO₂-päästöjä
- Vähemmän PM_{2.5}-päästöjä
- Alemmat PM_{2.5}-pitoisuudet ja väestöaltistuminen
- Vähemmän terveyshaittoja ja haittakustannuksia

Työkalu kuntien ilmastotoimien arviointiin

Pienhiukkasten haittakustannusarvioiden ja ALasSken skenaariotyökalun integrointi

- ALasSken skenaariotyökalu kunnille: ilmastotoimien vaikutukset khk-päästöihin
- Käyttäjä voi tarkastella yksittäisiä toimia on-line
- KILTOVA-työkalu: Haittakustannuslaskennat integroitiin ALasSken –työkalun yhteyteen: kuntien ilmastotoimien vaikutukset **PM_{2.5}**-päästöihin ja terveyshaittakustannuksiin
- Työkalut avoimena käytössä hiilineutraalisuomi.fi

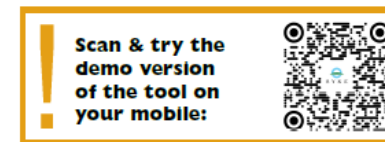


An integrated tool to assess the climate and health benefits of urban strategies and measures

Climate change mitigation experts and policy makers need tools to quantify the impacts of climate measures on air pollution, human health and costs to the society

We have developed an operational Impact Assessment Tool for Climate Measures in Cities

The tool enables the assessment of climate measures' effect on **GHG emissions and PM_{2.5} induced health impacts and costs** in an integrated manner



Methodologies

Modelling setup

- Emission reductions > health improvement
- Studied emissions: primary PM_{2.5} road traffic exhaust and non-exhaust
- Impacts and costs calculated using impact pathway approach



Emissions at 250 m spatial resolution

Dispersion modelling

- Source-receptor matrices based on UDM-FMI (250 m x 250 m)

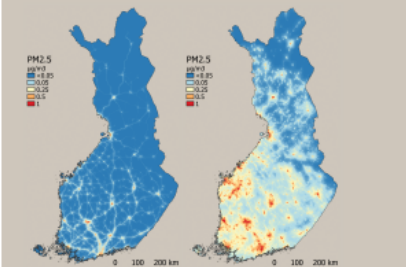
Population data 250 m resolution

Health impacts

- Premature mortality
- Chronic bronchitis, asthma
- Hospital treatment (heart/respiratory diseases)
- Missed working days/reduced efficiency

Health valuation

- Nordic VSL (Value of Statistical Life) 3.5 ME



Modelled primary PM_{2.5} concentrations from road traffic (left). Residential wood combustion (right). Source: Finnish Environment Institute SYKE

More information about methodologies:
Kukkonen, J., Savolainen, M., Paunonen, T., Lahti, T., Nurmi, V., Puhuri, V.-K., Karhunen, E., Savolainen, M., Kulkkonen, J., Tittanen, J., and Karmunen, M.: Modelling the public health costs of fine particulate matter and results for Finland in 2018, Atmos Chem Phys, 20, 9201–9209, 2020.

More information: hiilineutraalisuomi.fi

Kiitokset mielenkiinnosta!

niko.karvosenoja@syke.fi

www.syke.fi/hankkeet/fres



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Acknowledgements: This work was funded by the Finnish Ministry of Environment for the projects *Impact assessments of city climate programmes and application and development of tools (KILTOVA)* and *Expansion and training of Air Pollution Damage Cost model to municipalities (Kunta-IHKU)*, the Finnish Government for the project *Air Pollution Damage Cost Model for Finland (IHKU)*, within the research programme of “Bioeconomy and clean solutions”, and by Business Finland in the project *Black Carbon Footprint*

KILTOVA-työkalu – työllisyysvaikutusten arviointi

Santtu Karhinen, erikoistutkija
Suomen ympäristökeskus

hiilineutraalisuomi.fi

CANEMURE



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Talousvaikutukset

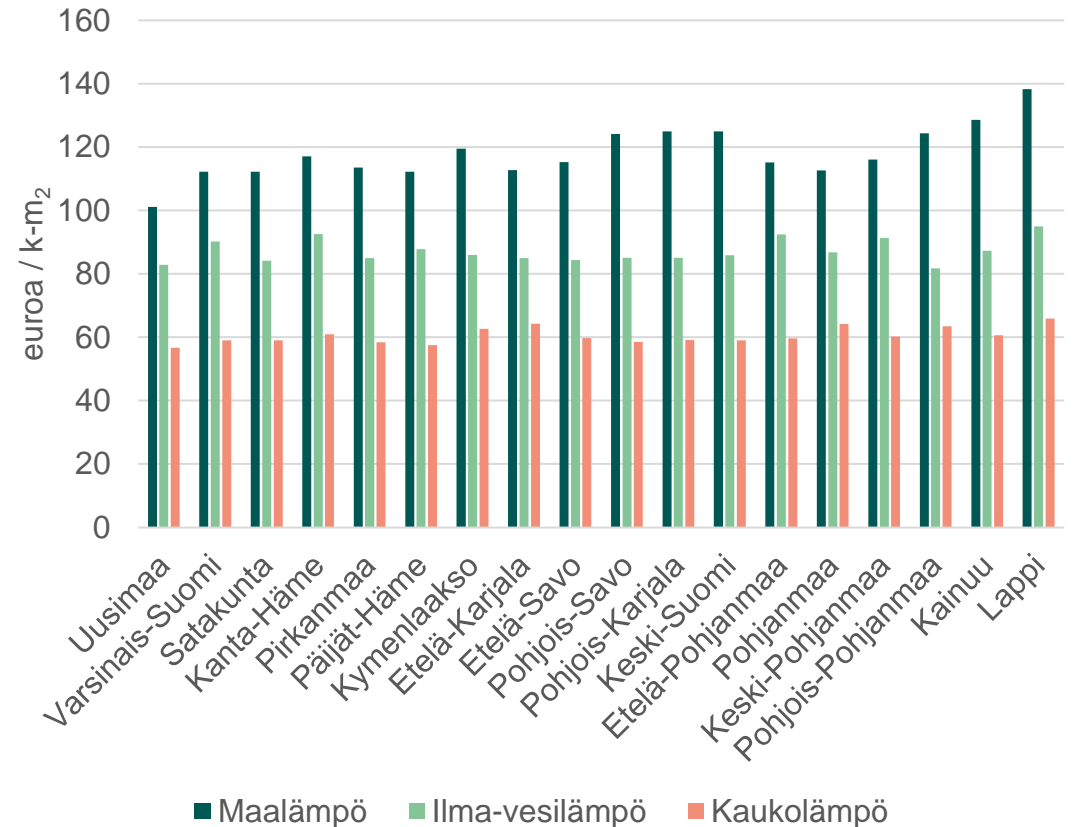
- Mitkä ovat investointikustannukset? Miten investointien toteuttaminen työllistää?
- Keskityttiin rakennusten energiankulutukseen
 - Olemassa olevan rakennuskannan i) energiatehokkuus ja ii) lämmitystavat
 - Uudisrakennusten iii) energiatehokkuus ja iv) lämmitystavat

Talousvaikutukset

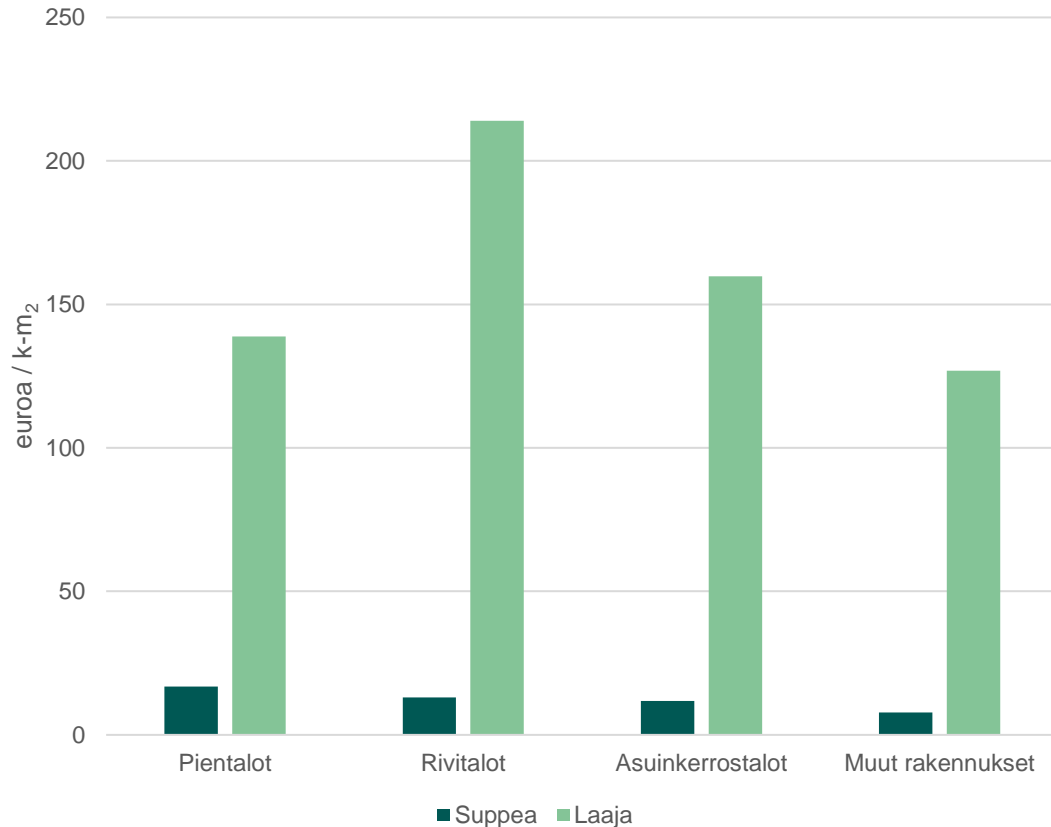
- Maakunnittaiset aluetalousmallit
- Mallinnetaan välittömät ja välilliset vaikutukset sekä tulovaikutukset palkkojen maksun kautta tuotokseen, arvonlisään ja työllisyyteen
- Allokoidaan maakuntatasolla lasketut talousvaikutukset kuntatasolle toimialarakenteiden perusteella
- Talousvaikutukset alueelle sitä suuremmat, mitä enemmän hankintoja tehdään tarkastelualueelta
 - Hankinnat muualta → talousvaikutukset muualle
 - Hankinnat omalta alueelta → talousvaikutukset omalle alueelle
 - Työkalussa erotellaan maakuntaan (maksimi alueelle) ja kuntaan (toimialarakenteen perusteella) odotetut talousvaikutukset

Olemassa olevan rakennuskannan lämmitystavat

- Öljylämmityksen korvaaminen
 - Lämpöpumput
 - VILP: kattilan purku, asennustyö, laitehankinnan kate
 - MLP: kattilan purku, lämpökaivon poraus, asennustyö, laitehankinnan kate
 - Kaukolämpö: kattilan purku, kaukolämpöverkkoon liittyminen, asennustyö
- Sähkölämmityksen korvaaminen ja kaukolämpöön siirtyminen samoin kustannuksin pl. öljylämmityslaitteiston purku



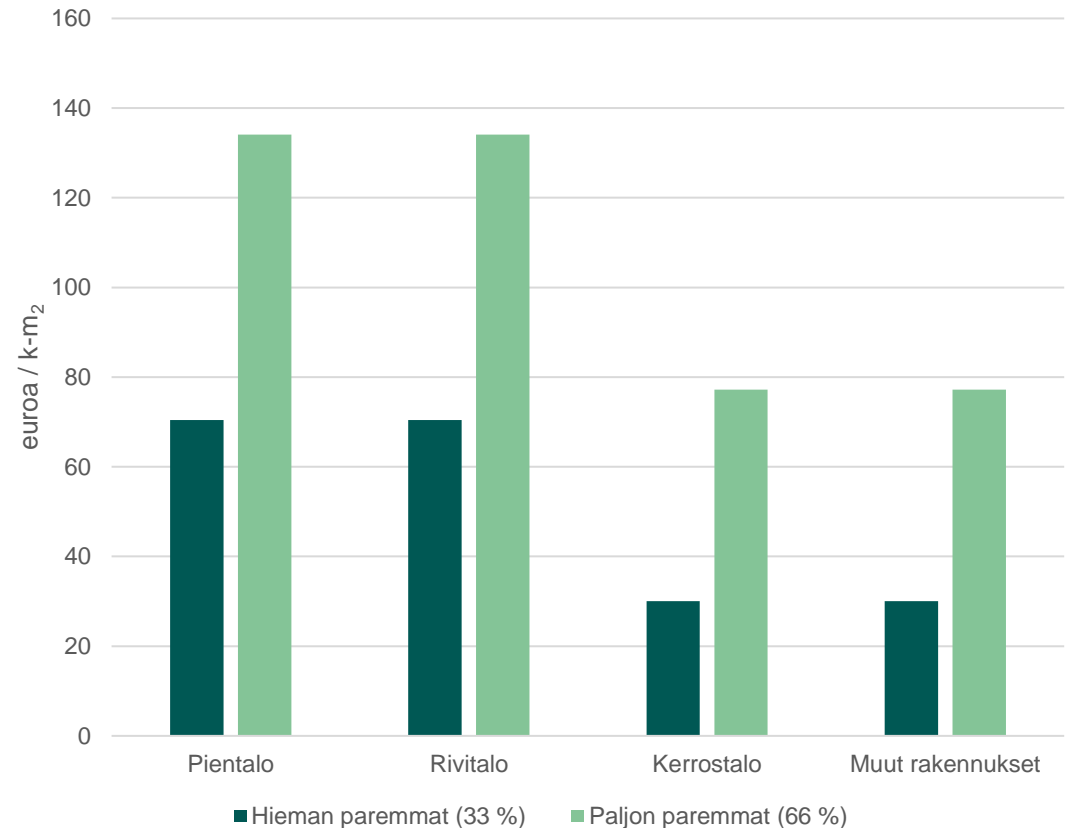
Energiaremontit



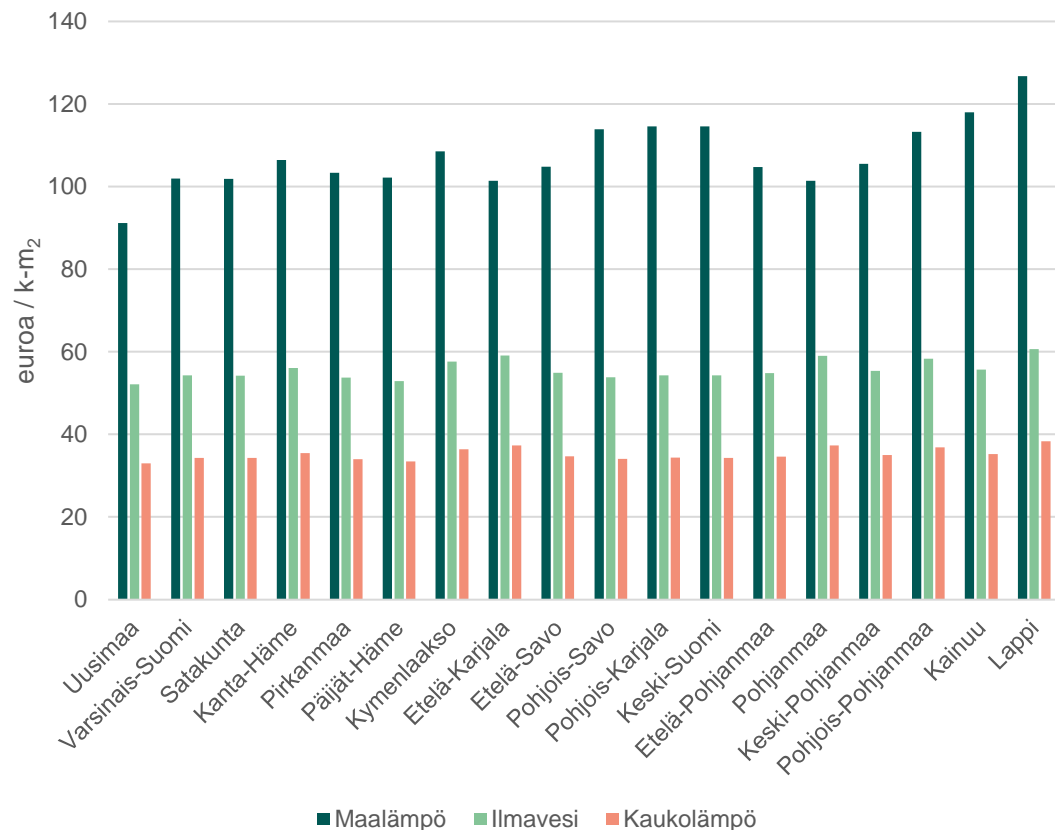
- Suppea energiaremontti sisältää pienimuotoisia ja edullisia remonttitoimenpiteitä
 - Säädot, tiivistykset
- Laajat remontit sisältävät laajemman kirjon toimenpiteitä
 - Rakenteet, tukilämmitysmuodot, ilmanvaihto ja lämmön talteenotto
- Tapaustarkasteluista muodostettiin keskimääräiset suppeat ja laajat energiaremonttisisällöt, joille määriteltiin rakennustyyppikohtaiset kustannukset

Uudisrakennusten energiatehokkuus

- Määräystasoa (Ympäristöministeriö 1010/2017) energiatehokkaammin
 - Hieman energiatehokkaammin (-33 %)
 - Paljon energiatehokkaammin (-66 %)
- Rakennusmääräyksiä energiatehokkaammalle rakentamiselle on määritetty keskimääräiset kustannustiedot eri rakennustyypeissä
- Pien- ja rivitalot
 - Hieman energiatehokkaampi 1–5 % lisäkulu
 - Paljon energiatehokkaampi 5–10 % lisäkulu
- Kerrostalot ja muut rakennukset samat lisäkulut

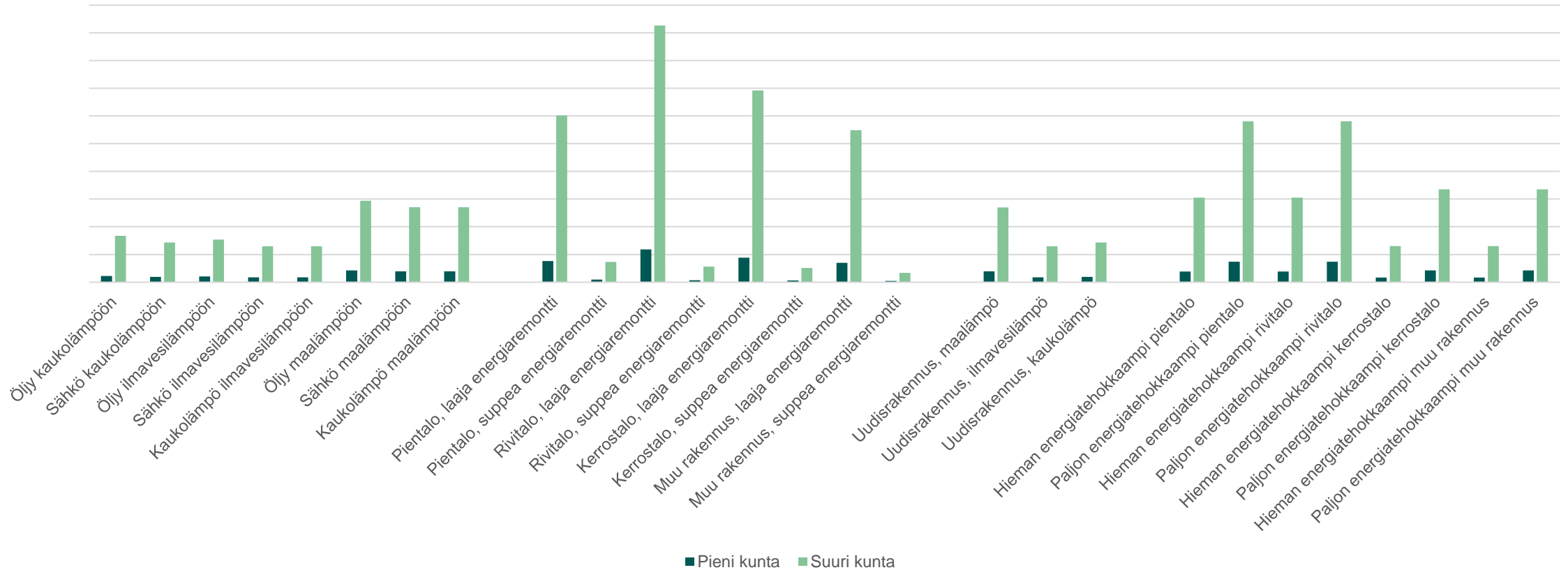


Uudisrakennusten lämmitystavat



- Uudisrakennukset kaukolämpöön tai lämpöpumpput
- Perusuraoletus: kunnassa vuosina 2018-2019 rakennettujen uudisrakennusten lämmitystapajakaumat
- Kustannuksina samat kuin olemassa olevien rakennusten lämmitystapavaihtoissa, pl. öljylämmityslaitteistojen purut

Työllisyysvaikutukset



Yhteenveto

- Rakennuskannan energiankulutukseen liittyvät toimet työllistävät alueella
 - Jos alueella toimii yrityksiä, jotka voivat hankinnat toteuttaa
 - Jos alueella toimivilla yrityksillä on kapasiteettia toteuttaa hankkeet
- Toimenpiteet työllistävät sitä enemmän mitä enemmän niihin liittyy asennustyötä
 - Rakentamisen ja remontoinnin työvoimaintensiteetti hyvä
 - Laitteistohankintojen rahavirrat ja siten myös työllisyysvaikutukset valuvat useimmiten alueen ulkopuolelle
- Kasvanut tuotantotoiminta ja työllisyys vaikuttavat positiivisesti myös julkiseen talouteen

Kiitos!

Santtu Karhinen, santtu.karhinen@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute