

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

# Kestävyysarviointi

Santtu Karhinen  
Erikoistutkija  
Suomen ympäristökeskus SYKE



## Kestävyysarvioinnin prosessi

- Taloudellisen ja ekologisen taustamallinnukset
- Mallien purkaminen ja demoaminen
- Kommenttien huomiointi ja mallien integraatio kuntien khk-päästöjen skenaariotyökaluun

<https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi/>

## Kestävyyesarvioinnin prosessi

- Ekologiset näkökulmat ovat nousseet kestävyysarvioinnin kärkiteemaksi viime vuosina
- Tyypillisesti aluekehitystyötä on ohjannut voimakkaasti taloudelliset indikaattorit
- Tehtävässä kestävyysarvioinnissa pyritään linkittämään taloudellinen ja ekologinen näkökulma numeerisin mallinnuksin
- Taloudellista ja ekologista ulottuvuutta tuetaan laadullisin sosiaalisen kestävyuden arvioinnein

# Kestävyysarvioinnin työkalu

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet

Kaupungistuminen

Työvoiman määrä  
Koulutustasot  
Palkkataso  
Palvelutaso

Sijoittuminen

Logistiikka  
Korkeakoulut  
Palvelutaso

Toimialarakenne

Tuotantopanosten saatavuus  
Monipuolisuus

Työllisyys

BKT

Julkinen talous

## Toimialarakenne

- Toimialarakenne kehittyy käytössä olevien tuotantopanosten mukaan, mm.
  - Luonnonvarat
  - Koulutettu työvoima
- Rakenne kytkeytyy taloudelliseen kasvuun ja resilienssiin
  - Monipuolisuus
  - Arvonlisä

## Toimialarakenteen ennuste

- Toimialarakenteen ennuste tehdään huomioiden
  - Edeltäneen vuoden toimialarakenne ja sen erikoistuneisuus
  - Väestöennuste
  - Koulutustaso
- Kirjoitetaan regressiomalli, ja käytetään estimoinnissa kuntakohtaista aineistoa vuosilta 2010—2019

$$\ln(L_{itr}) = \beta_0 + \beta_1 L_{i,t-1,r} + \beta_2 \ln(\text{väkiluku}) + \beta_3 \text{työikäinen väestö} + \beta_4 \text{korkeakoulutettu työvoima} + \varepsilon_{it}$$

# Toimialarakenteen ennuste

Väkiluvun ennuste vuodelle 2025

Työikäisen väestön  
ennuste vuodelle 2025

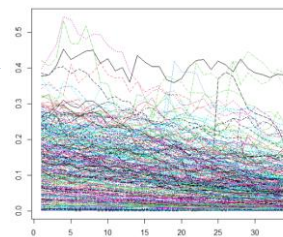
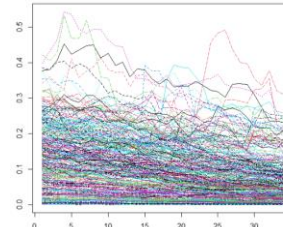
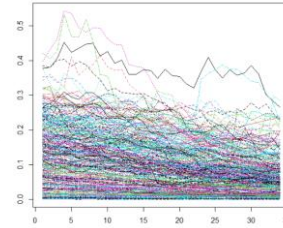
Toimialan työllisten osuus  
vuonna 2024

Korkeakoulutettujen osuus  
työvoimasta vuonna 2025

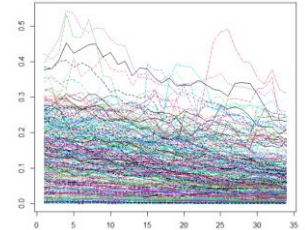
Estimoitu toimialamalli

+

Satunnainen virhetermi



Simulointien keskiarvo





# Toimialarakenteen ennuste

Väkiluvun ennuste vuodelle 2026

Työikäisen väestön  
ennuste vuodelle 2026

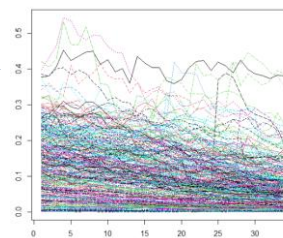
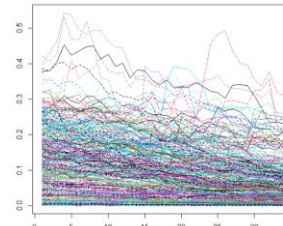
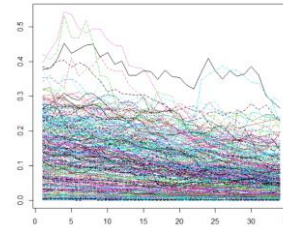
Toimialan työllisten osuus  
vuonna 2025

Korkeakoulutettujen osuus  
työvoimasta vuonna 2026

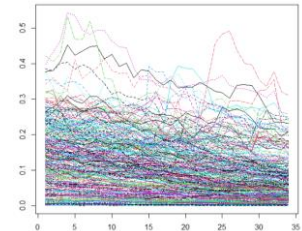
Estimoitu toimialamalli

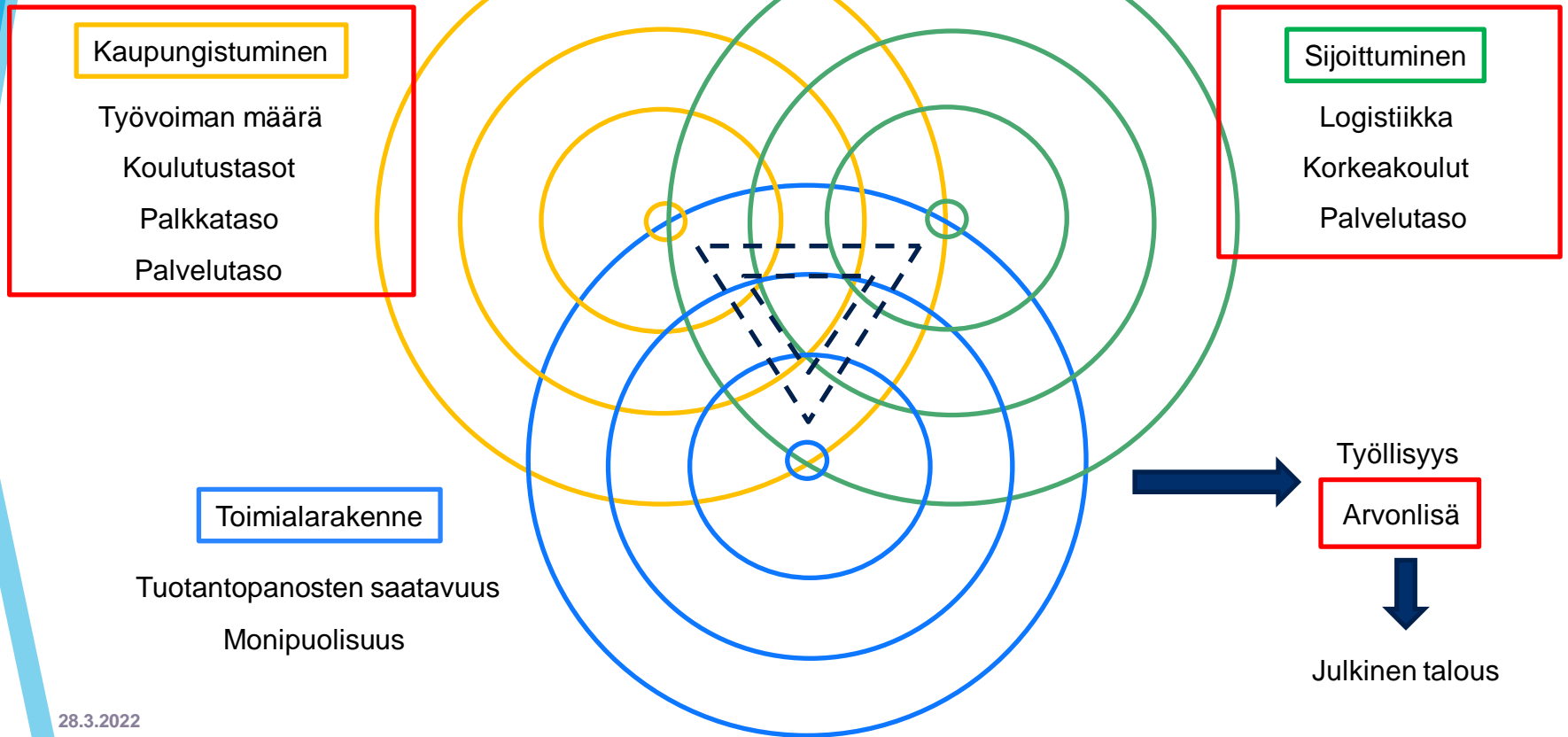
+

Satunnainen virhetermi



Simulointien keskiarvo





## Aluetalouden arvonlisä

- Alueen tuotantotoiminnan arvonlisää määrittävät mm.
  - Väkiluku ja väestörakenne
  - Koulutustaso
  - Toimialakohtainen kiinteä pääoma
  - Aluekohtainen infrastruktuuri ja toimintojen tiiveys
  - Toimialarakenne
- Kasvu kytkeytyy julkisen talouteen yritysten menestyksen ja työllisyyden kautta

## Aluetalouden kasvun ennuste

- Ennuste tehdään huomioiden
  - Edeltäneen vuoden arvonlisä
  - Väestöennuste (sis. väkiluku, ikäluokat, demografinen huoltosuhde)
  - Koulutustaso
  - Ennustettu toimialarakenne
  - Toimialakohtainen kiinteä pääoma
  - Aluekohtainen infrastruktuuri ja toimintojen tiiveys
- Kirjoitetaan regressiomalli, ja käytetään estimoinnissa kuntakohtaista aineistoa vuosilta 2010—2019

$$\ln(\text{Rahatulot}_{itr}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Rahatulot}_{i,t-1,r} + \beta_2 \text{Väestö}_{itr} + \beta_3 \text{Toimialarakenne}_{itr} + \beta_4 \text{Kaavoitus}_{itr} + \beta_5 \text{Palveluiden saavutettavuus}_{itr} + \varepsilon_{it}$$

# Kotitalouden käytävissä olevien tulojen ennuste

Väestön ennuste vuodelle 2025

Toimialarakenteen  
ennuste vuodelle 2025

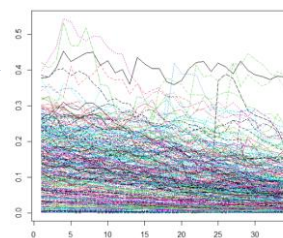
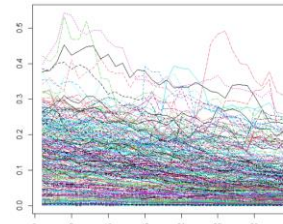
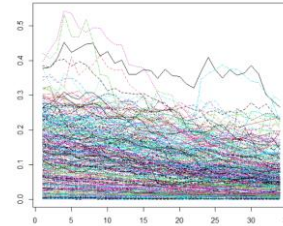
Rahatulot vuonna 2024

Kaavoitettu pinta-ala ja  
palveluiden saavutettavuus  
2025

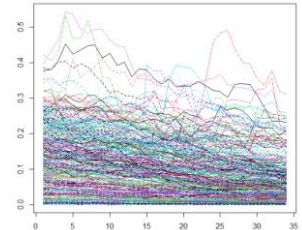
Estimoitu rahamalli

+

Satunnainen virhetermi



Simulointien keskiarvo



# Kotitalouden käytävissä olevien tulojen ennuste

Väestön ennuste vuodelle 2026

Toimialarakenteen  
ennuste vuodelle 2026

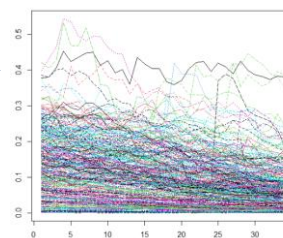
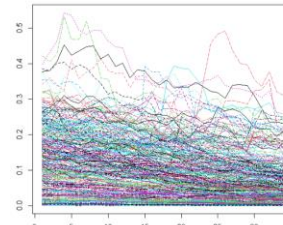
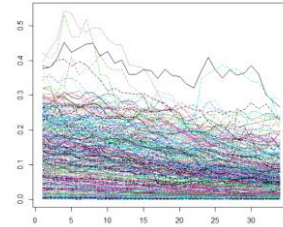
Rahatulot vuonna 2025

Kaavoitettu pinta-ala ja  
palveluiden saavutettavuus  
2026

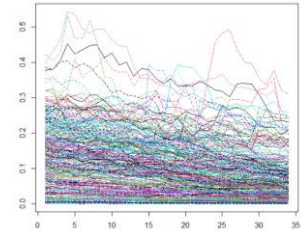
Estimoitu rahamalli

+

Satunnainen virhetermi



Simulointien keskiarvo



**Kaupungistuminen**

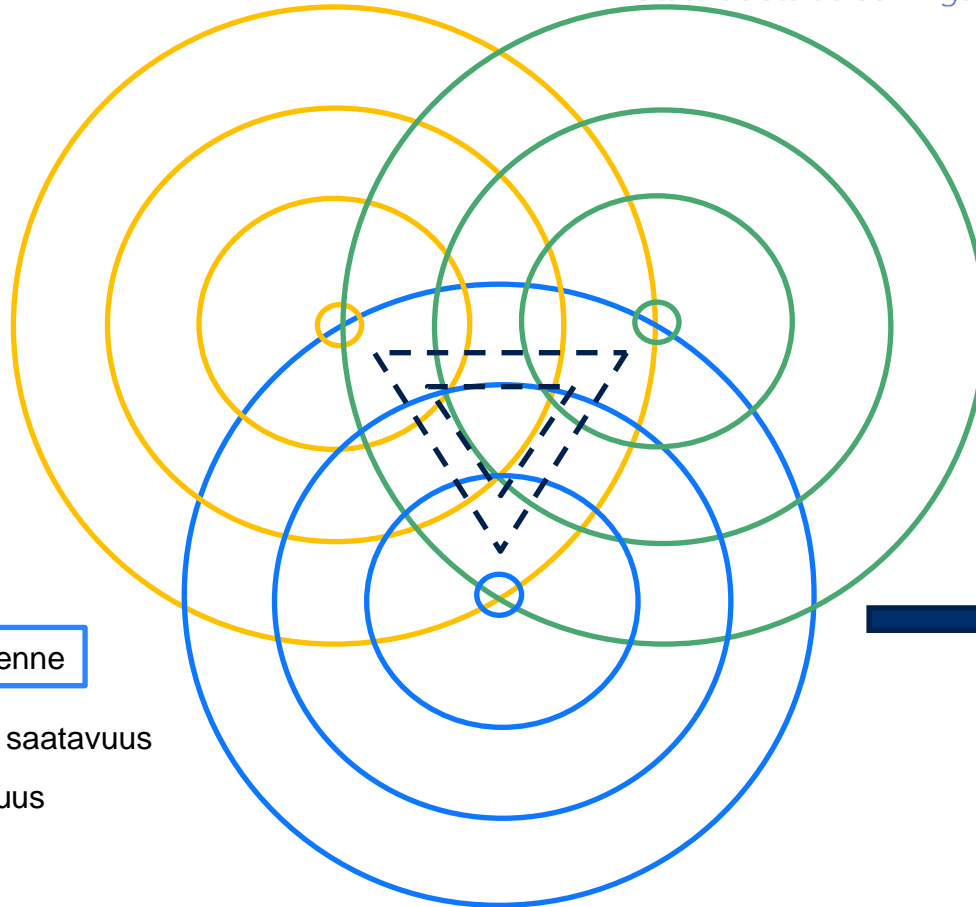
Työvoiman määrä  
Koulutustasot  
Palkkataso  
Palvelutaso

**Sijoittuminen**

Logistiikka  
Korkeakoulut  
Palvelutaso

**Toimialarakenne**

Tuotantopanosten saatavuus  
Monipuolisuus



**Työllisyys**

**Arvonlisä**

**Julkinen talous**

## Julkinen talous

- Julkisen talouden lainamäärää määrittävät mm.
  - Väkiluku ja väestörakenne
  - Koulutustaso
  - Tulotaso
  - Aluekohtainen infrastruktuuri ja toimintojen tiiveys
  - Toimialarakenne
- Julkisen talouden tila kytkeytyy mahdollisuuksiin kehittää aluetta siten, että taloudellista, ekologista ja sosiaalista kestävyys huomioidaan monipuolisesti päätöksenteossa



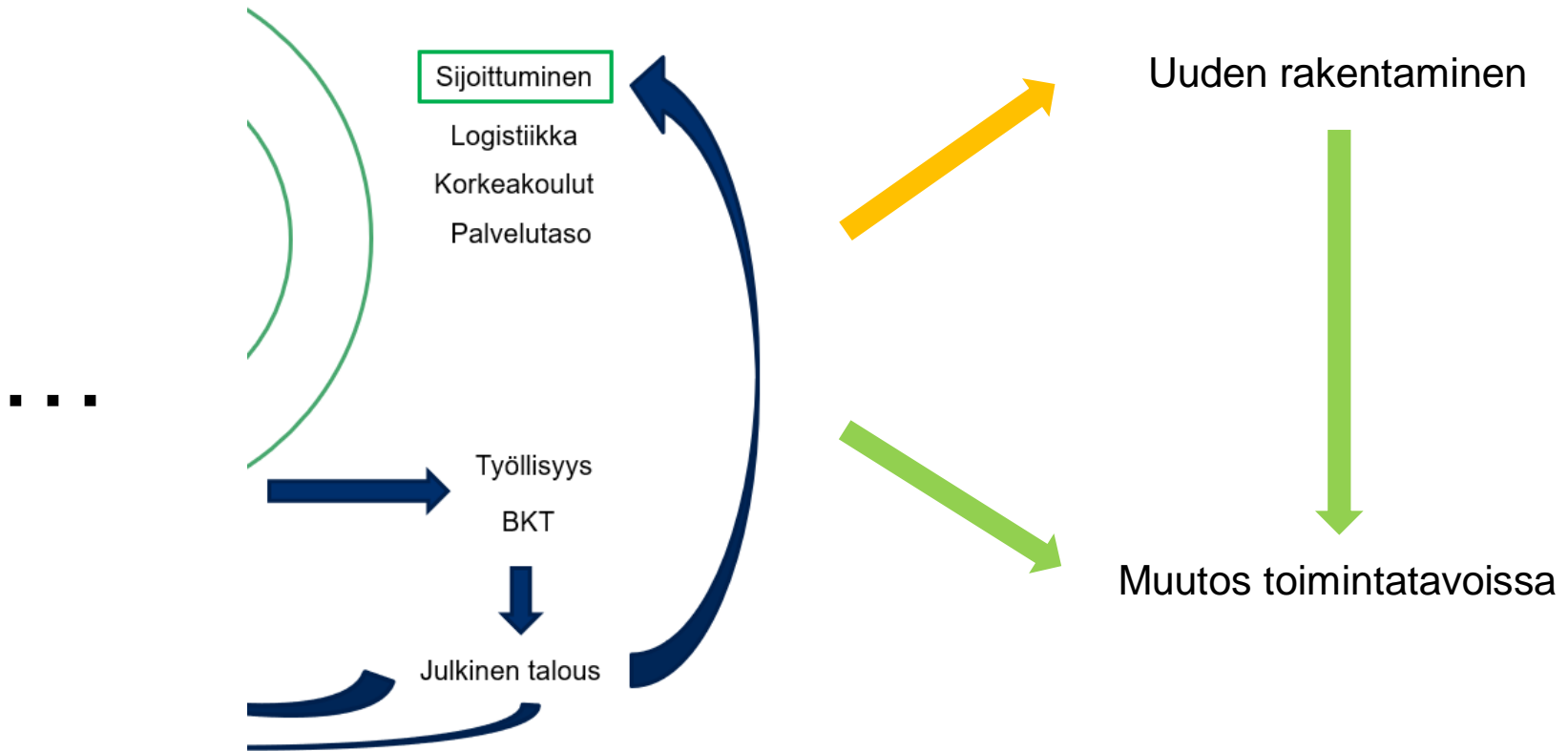
# Julkinen talous

- Ennuste tehdään huomioiden
  - Edeltäneen vuoden arvonlisä
  - Väestöennuste (sis. väkiluku, ikäluokat, demografinen huoltosuhde)
  - Koulutustaso
  - Ennustettu toimialarakenne
  - Toimialakohtainen kiinteä pääoma
  - Aluekohtainen infrastruktuuri ja toimintojen tiiveys
- Kirjoitetaan regressiomalli, ja käytetään estimoinnissa kuntakohtaista aineistoa vuosilta 2010—2019

$$\ln(\text{Lainakanta/capita}_{itr}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Lainakanta/capita}_{i,t-1,r} + \beta_2 \text{Väestö}_{itr} + \beta_3 \text{Toimialarakenne}_{itr} + \beta_4 \text{Kaavoitus}_{itr} + \beta_5 \text{Tieverkosto}_{itr} + \varepsilon_{it}$$

# Ympäristö

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet



# Ekologinen kestävyys

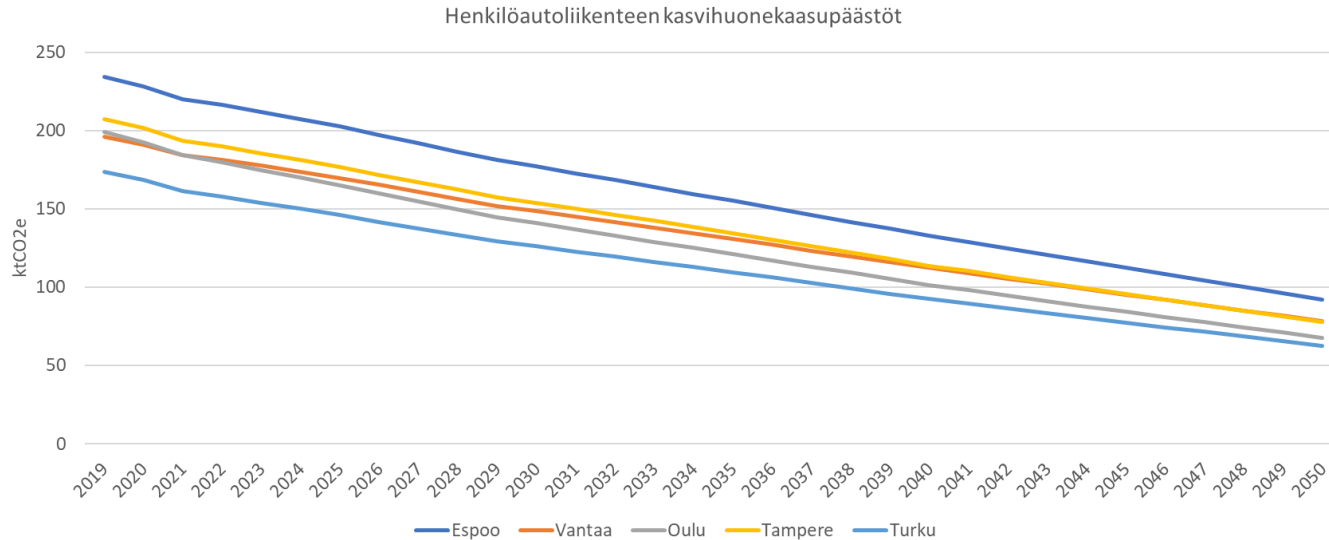
- Jatkuvan toiminnan kasvihuonekaasupäästöt (CO<sub>2</sub>e)
  - Rakennusten energiankulutus (rakennustyypit, asumisväljyys, lämmitystavat, energiatehokkuus)
  - Tieliikenne (kevyen liikenteen väylät, julkisen liikenteen määrä ja saavutettavuus, palveluiden saavutettavuus, työmatkojen pituus)
  - Kulutuksen päästöt eri tyyppisillä alueilla (maaseutu vs. kaupunki eri maakunnissa)
- Rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt (CO<sub>2</sub>e) ja luonnonvarojen käyttö (kg)
  - Rakennusmateriaalien käytön välittömät ja välilliset khk-päästöt raaka-aineiden ottoon saakka kotimaassa ja ulkomailla
  - Rakennukset ja muu infrastruktuuri

## Ekologisen kestävyuden arviointimallit

- Pohjautuvat ekonometriin tilastomalleihin ja alueellisiin panos-tuotomalleihin
- Henkilöautoliikenteen tulokset osoittavat, että suoritetta pienentävät
  - Suurempi asemakaavoituksen osuus, parempi palveluiden saavutettavuus, suurempi kaduilla tapahtuva linja-autosuorite
- ... ja kasvattavat
  - Suurempi iäkkään väestön osuus, harva pientaloasutus taajamissa, pitkät työmatkat sekä laaja katuverkosto

Vakio	***
Väkiluku	***
Alle 15-vuotiaiden osuus väestöstä	***
Yli 64-vuotiaiden osuus väestöstä	***
Jalostussektorin työllisten osuus	
Palvelusektorin työllisten osuus	
Rahatulot vuonna 2030 (euroa)	***
Maapinta-ala	**
Yleiskaavoitettu osuus maapinta-alasta	*
Asemakaavoitettu osuus maapinta-alasta	***
Harva pientaloasutus taajaman pinta-alasta	***
Päittäistavarakauppojen saavutettavuus (250m)	***
Bussipysäkkien saavutettavuus (250m)	***
Linja-autosuoritteet kaduilla (milj. km)	***
Työmatkojen pituus	**
Taajama-asutuksen osuus	
Keskusta-alueilla sijaitsevat työpaikat	
Diesel, hinta	***
Maantiekilometrit henkeä kohden	
Katukilometrit henkeä kohden	***

# Esimerkki: Perusuran henkilöautojen käytön päästöt suurissa kaupungeissa



# Ekologisen kestävyuden arviointimallit

- Aluekohtaisen rakennuskannan kehityksen päästövaikutuksia ja luonnonvarojen käyttöä arvioidaan ympäristölaajennetulla panos-tuotosmallilla ENVIMAT
- ENVIMAT-malli kuvaa rakentamistuotannon kaiken välituotekäytön seurauksena taloudella muodostuvat kysyntäketjut raaka-ainekäyttöineen ja päästömuodostuksineen
- Luonnonvarojen käytön tulokset erotellaan rakennustyypeittäin seuraavasti
  - Viljelykasvit, luonnonkasvit- ja eläimet, raakapuu, fossiiliset polttoaineet, metallimalmit, teollisuusmineraalit, rakennusmineraalit sekä maa-ainekset
- Kasvihuonekaasupäästöt erotellaan kotimaassa ja ulkomailla muodostuviin päästöihin

# Helsinki, v. 2021-2040

# Oulu, v. 2021-2040

