Aluetason liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähennyskeinot, joukkoliikenteen ja maankäytön rooli

KATJA KAARTINEN, 23.11.2021

SITOWISE

Liikenteen CO_2-päästölaskennan perusteet

SITOWISE

Liikenteen päästöt voidaan laskea usealla eri tavalla

liikennöinnin päästöt
(nk. pakoputkipäästöt)

elinkaaripäästöt

+ Helppo laskea
+ Ei synny päällekkäisyyttä muihin sektoreihin

- Ei anna todellista kuvaa eri käyttövoimista

+ Kertoo aidosti kaikki päästöt

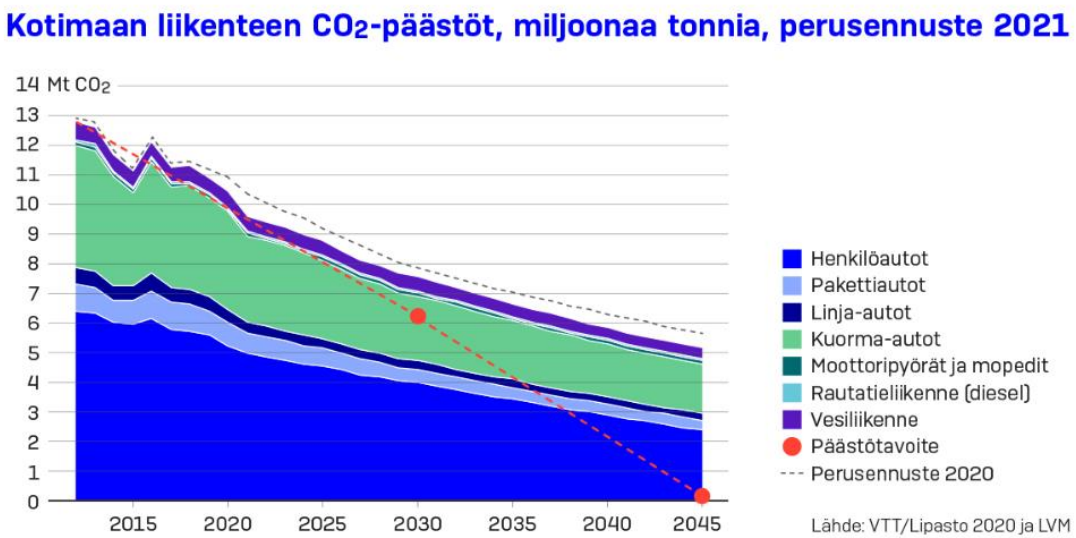
- Hankala laskea tarkasti, paljon oletuksia
- Päällekkäisyydet muihin sektoreihin

SITOWISE

Liikenteen päästöt voidaan laskea usealla eri tavalla

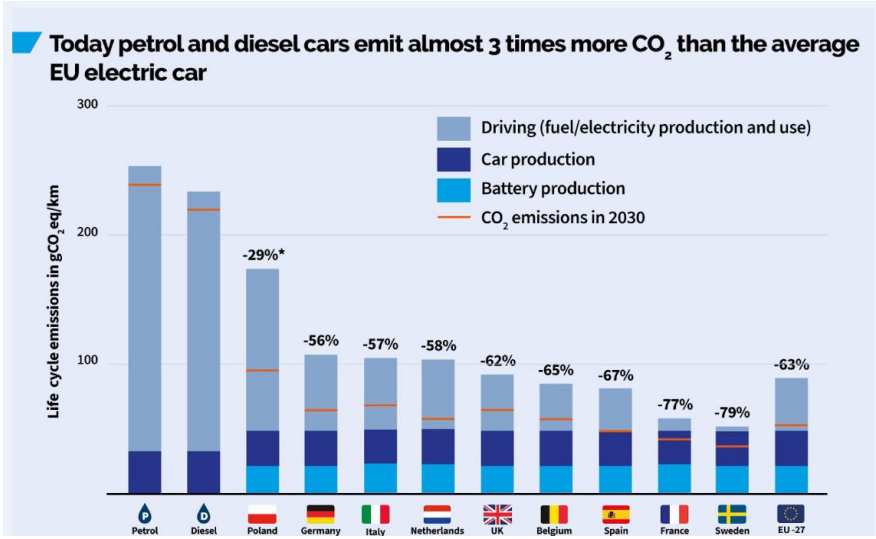
liikennöinnin päästöt
(nk. pakoputkipäästöt)

seurantaan ja ennustamiseen



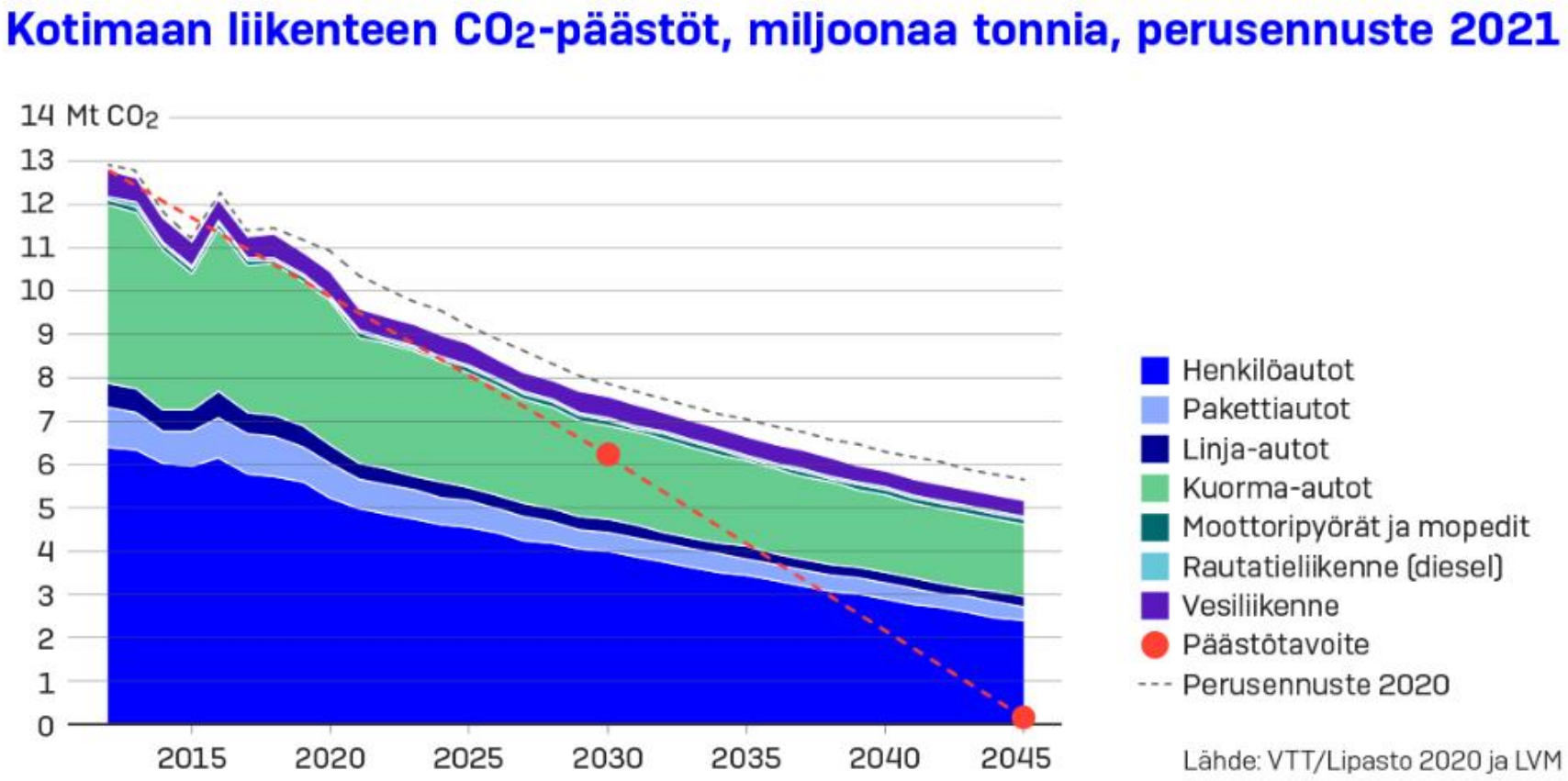
elinkaaripäästöt

päätöksentekoon



Kuvien lähteet: https://www.lvm.fi/-/ennuste-tieliikenteen-paastot-laskevat-hieman-ennakoitua-nopeammin-syyna-sahkoautojen-yleistyminen-1509917 & https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2020/04/TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf

Liikennöinnin hiilidioksidipäästöjä tarkastellessa sähkö ja biopolttoaineet ovat nollapäästöisiä



HUOM!

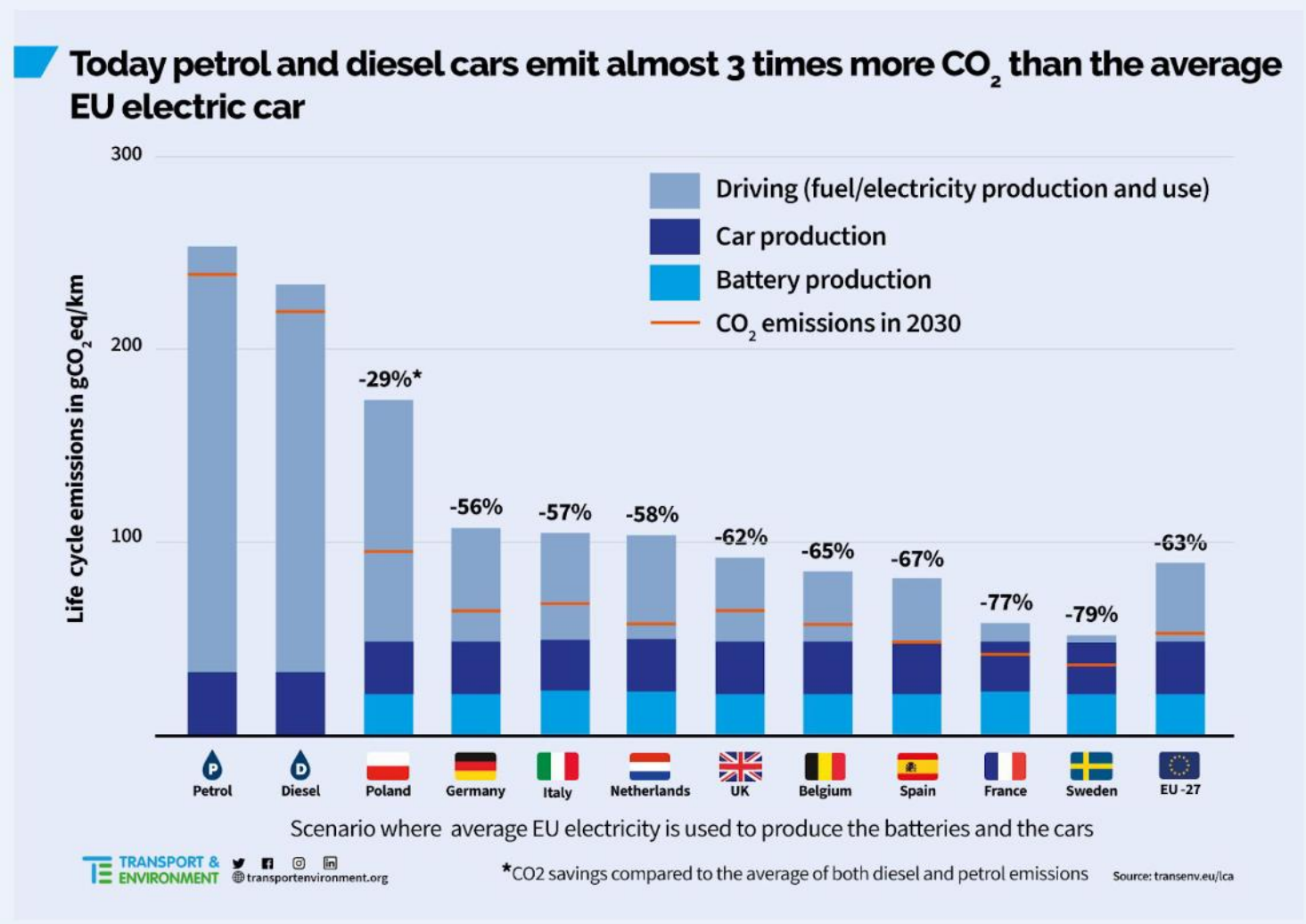
Biopolttoaineiden jakeluvelvoite & 100 %:sti uusiutuva diesel.

Markkinatilanne määrää, tuoko todellisuudessa päästövähenemää.

SITOWISE

Kuvan lähde: https://www.lvm.fi/-/ennuste-tieliikenteen-paastot-laskevat-hieman-ennakoitua-nopeammin-syyna-sahkoautojen-yleistyminen-1509917

Nykyinen sähköntuotannon rakenne tukee sähköistymistä elinkaaren näkökulmasta



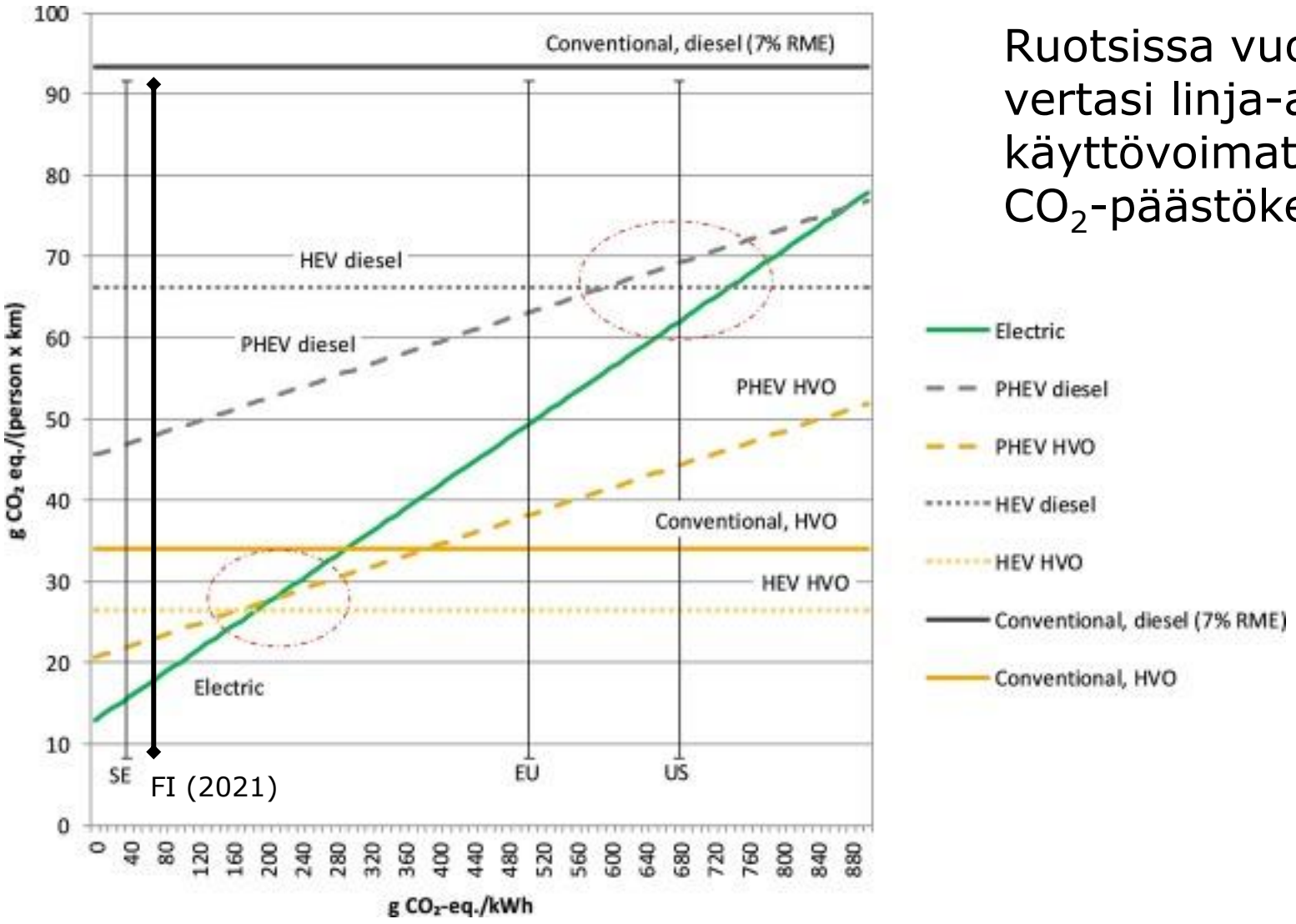
EU-27 alueella täyssähköautot vähentävät henkilöauton CO_2-päästöjä elinkaaren aikana keskimäärin 63 % – Ruotsissa lähes 80 %.

Kuvan lähde: https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2020/04/TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf

https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2020/04/TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf

SITOWISE

Myös linja-autojen osalta



Ruotsissa vuonna 2019 tehty tutkimus vertasi linja-autokaluston eri käyttövoimatyyppejä sähköntuotannon CO_2-päästökertoimeen.

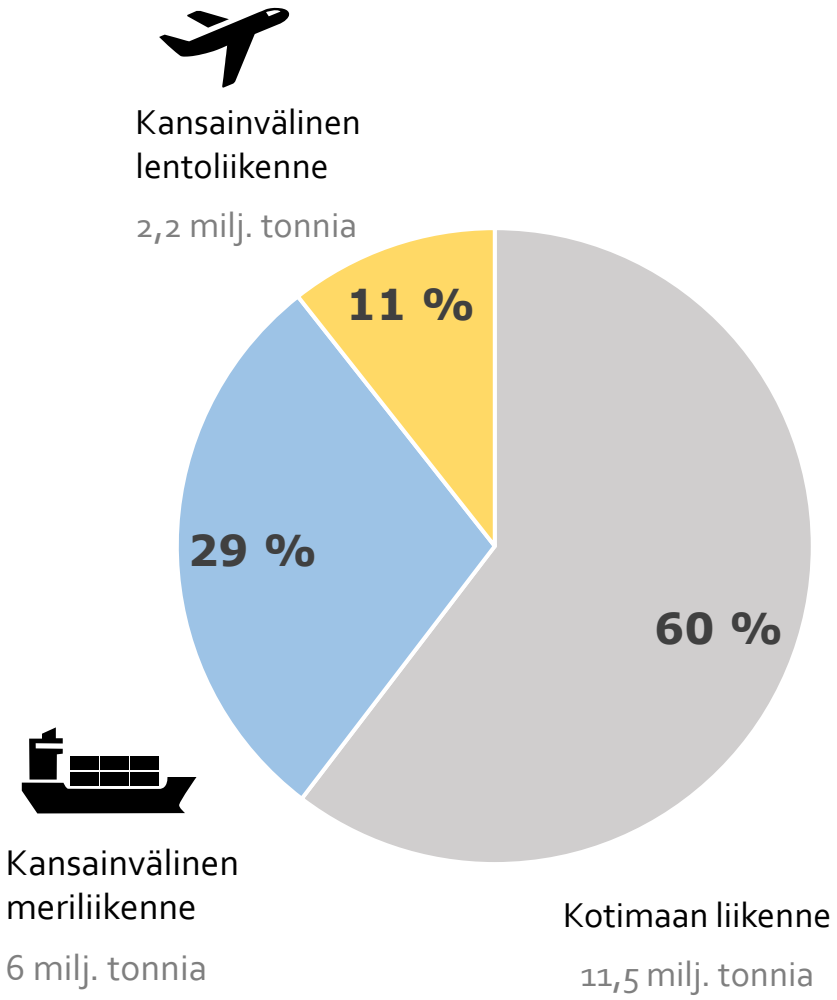
Suomen keskimääräisellä kulutetun sähkön CO2-päästökertoimella (68 g CO_2/kWh) paras vaihtoehto on täyssähkö ja toiseksi paras vaihtoehto sähköä ja biodieseliä käyttävä ladattava hybridi.

Kuvan lähde: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032019302792, https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/sahkomarkkinainformaatio/co2/

Liikenteen CO_2-päästöjen ja vähennystoimenpiteiden suuruusluokat

SITOWISE

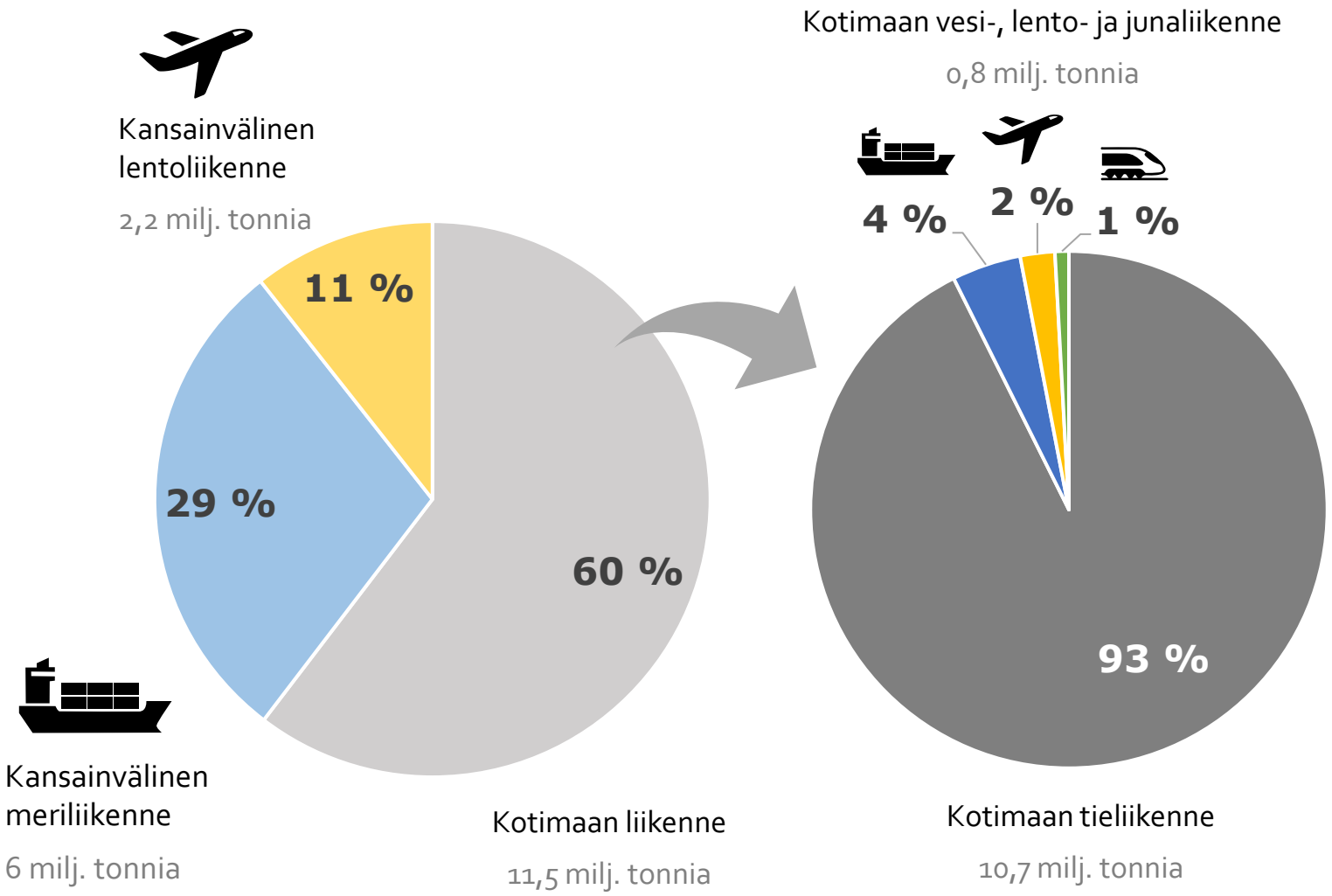
Liikenteen CO_2-päästöjen suuruusluokat



Lähteet: https://tilastokeskus.fi/til/khki/2017/khki_2017_2018-05-24_kat_001_fi.html, https://www.liikennefakta.fi/ymparisto, http://www.oil.fi/fi/ymparisto-paastot-ja-ilmastonmuutos/liikenteen-paastot

SITOWISE

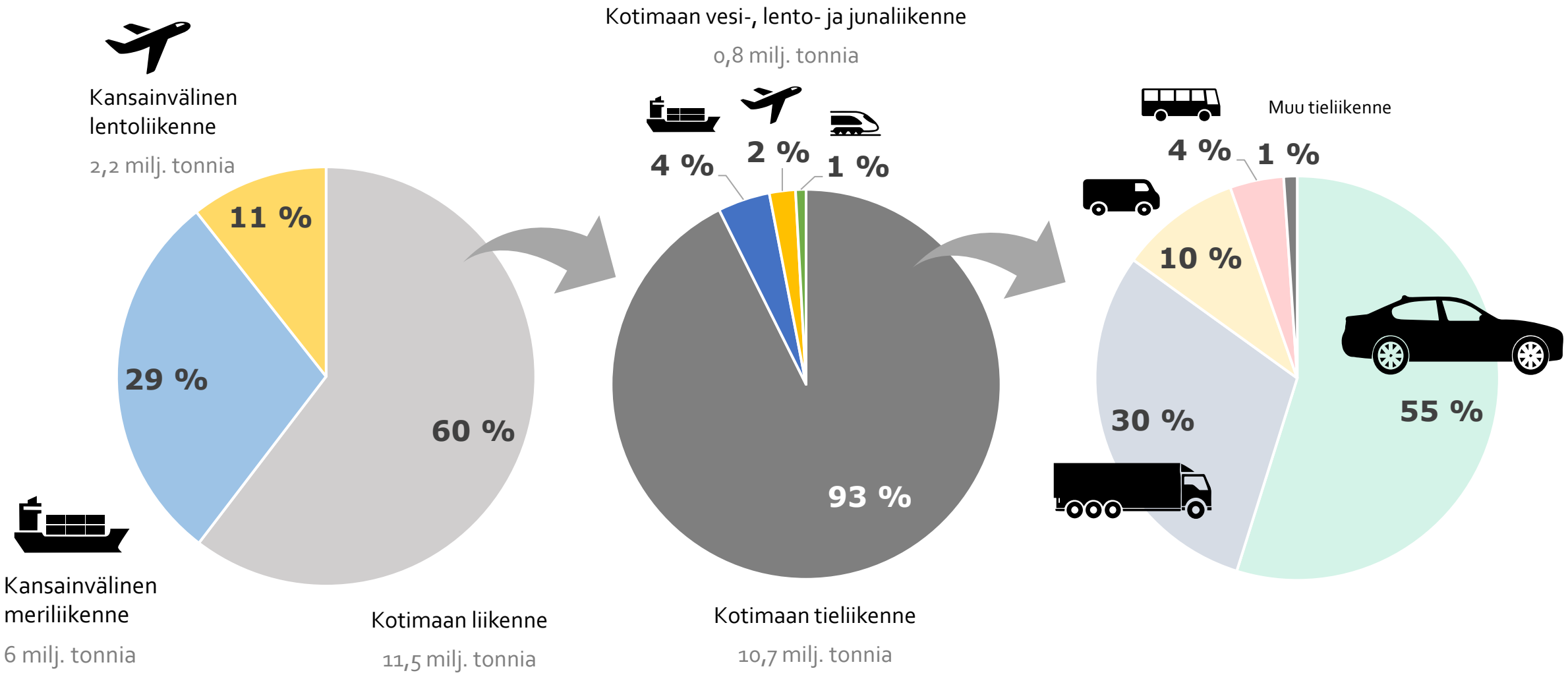
Liikenteen CO_2-päästöjen suuruusluokat



Lähteet: https://tilastokeskus.fi/til/khki/2017/khki_2017_2018-05-24_kat_001_fi.html, https://www.liikennefakta.fi/ymparisto, http://www.oil.fi/fi/ymparisto-paastot-ja-ilmastonmuutos/liikenteen-paastot

SITOWISE

Liikenteen CO_2-päästöjen suuruusluokat



Lähteet: https://tilastokeskus.fi/til/khki/2017/khki_2017_2018-05-24_kat_001_fi.html, https://www.liikennefakta.fi/ymparisto, http://www.oil.fi/fi/ymparisto-paastot-ja-ilmastonmuutos/liikenteen-paastot

SITOWISE

Liikenteen CO_2-päästöjen muodostuminen

liikennesuorite

km

×

ajoneuvon yksikköpäästöt

g/km

Keskiössä liikkumisen ja kuljettamisen tarpeen muutokset sekä tieliikenteen houkuttelevuus kulkumuotona

Keskiössä autokannan kehittyminen sekä fossiilisten ja uusiutuvien polttoaineiden suhde

SITOWISE

Vähennystoimenpiteiden vaikuttavuus

liikennesuorite

km

×

ajoneuvon yksikköpäästöt

g/km

Suuremmat vaikutukset hankalammin saavutettavissa: jokainen yksilö pitää saada muuttamaan tottumuksiaan.

Suuremmat vaikutukset helpommin saavutettavissa, sillä muutokset vaikuttavat kerralla kaikkiin tai ne ovat suuruusluokaltaan huomattavia.

SITOWISE

Joukkoliikenteen ja maankäytön rooli

SITOWISE

Paikallisliikenteen mahdollisuudet ilmastotalkoissa

Oma kalusto

Kaupunkiseutujen linja-autoliikenne ja muu joukkoliikenne

65 %

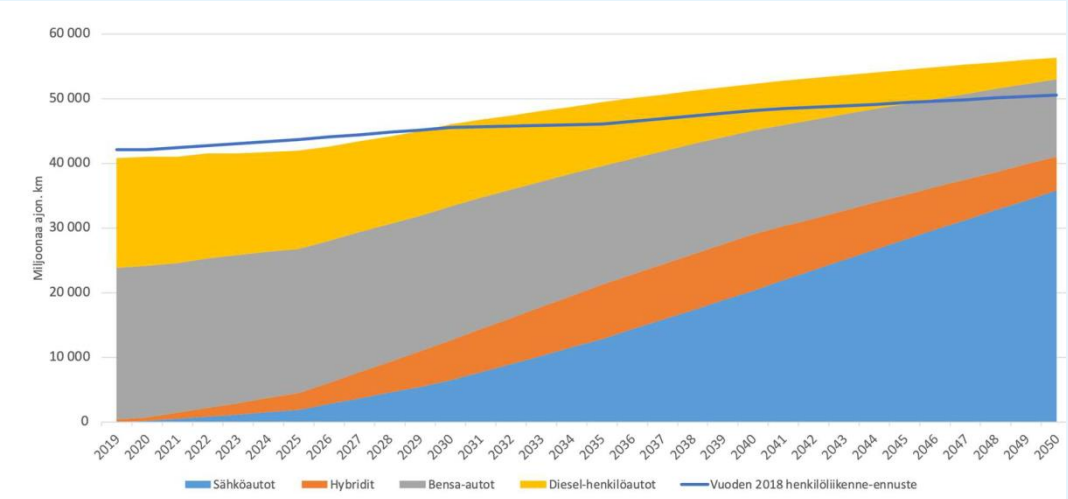
4 %

Julkisen liikenteen suoritetilaston (2018) mukaan

35 %

Kauko- ja tilausliikenne

Henkilöautoliikenteen vähentyminen / kasvun taittuminen



Kuva 14. Perusennusteen tieliikenteen henkilöliikenteen suoritteiden kehittymisen jakautuminen eri käyttövoimiin (600 000 sähköautoa v. 2030 -skenaario).

SITOWISE

Kuvan lähde: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/5d4db40f-4cf4-4ad5-9e42-99031175f27e/MUISTIO_20210920060527.pdf

Puhtaiden ajoneuvojen lain vaikutukset paikallisliikenteeseen

Koskee karkeasti arvioiden noin 2,5 % tieliikenteen CO_2-päästöistä

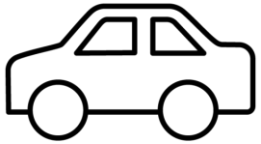
- Vuonna 2030 puhtaiden ajoneuvojen lain myötä 2,5 %-yksiköstä vähintään reilu neljännes (n. 0,75 %-yks.) poistuu. Riippuen maakaasun ja uusiutuvan dieselin osuuksista, poistuma voi olla jopa yli puolet (n. 1,5 %-yks.).
- **Jäljelle jää 1–1,75 %-yks. tieliikenteen CO_2-päästöistä.**

SITOWISE

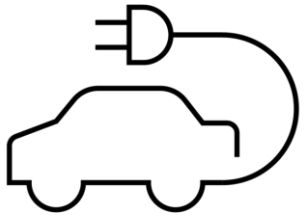
Kuvan lähde: https://fi.ramboll.com/Media/rfi/julkiset-ajoneuvohankinnat-vahapaastoisiksi-ramboll-selvitti

Henkilöauton ja linja-auton yksikköpäästövertailu

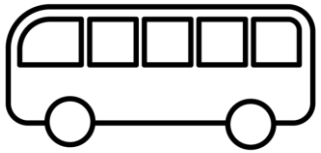
150 g/km



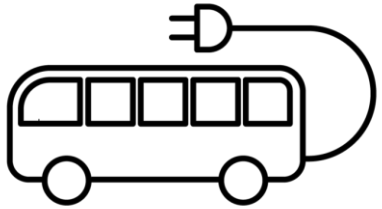
0 g/km



1 000 g/km



0 g/km



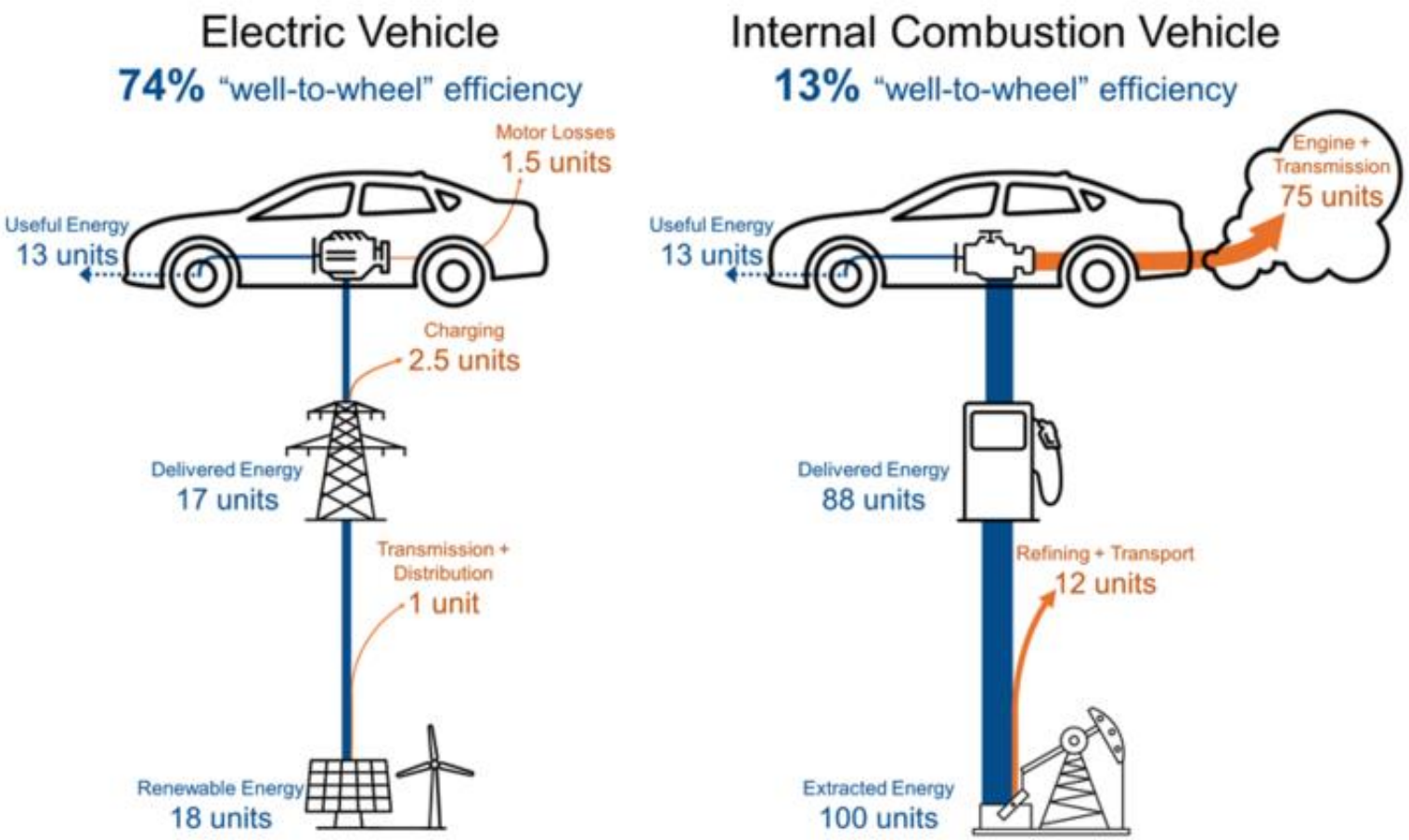
Yksi keskimääräinen dieselkäyttöinen linja-auto vastaa noin seitsemää keskimääräistä bensiinikäyttöistä henkilöautoa.

SITOWISE

Lähteet: http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/henkiloliikenne/tieliikenne/henkilo_tie.htm

Sähköautojen energiatehokkuus alentaa ajokustannuksia

74 %

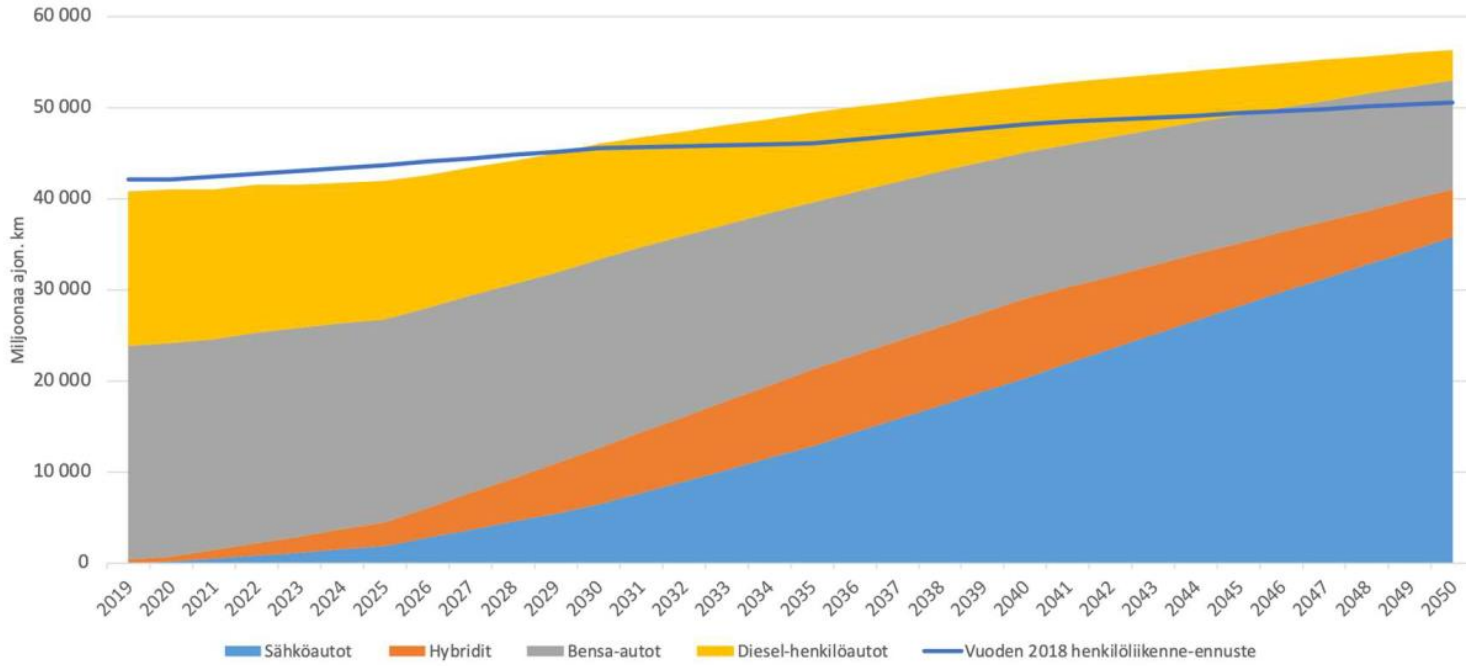


13 %

Kuvan lähde: https://www.jeuneurope.com/are-electric-vehicle-beneficial-over-internal-combustion-vehicles/

Lisäävätkö sähköautot autoilua?

Uudessa tieliikenteen liikennesuorite-ennusteessa (2021) henkilöautoliikenteen suoritteen ennustetaan kasvavan edelliseen ennusteeseen (2018) verrattuna juuri sähköautojen suuren määrän ja niiden halvempien ajokustannusten takia.



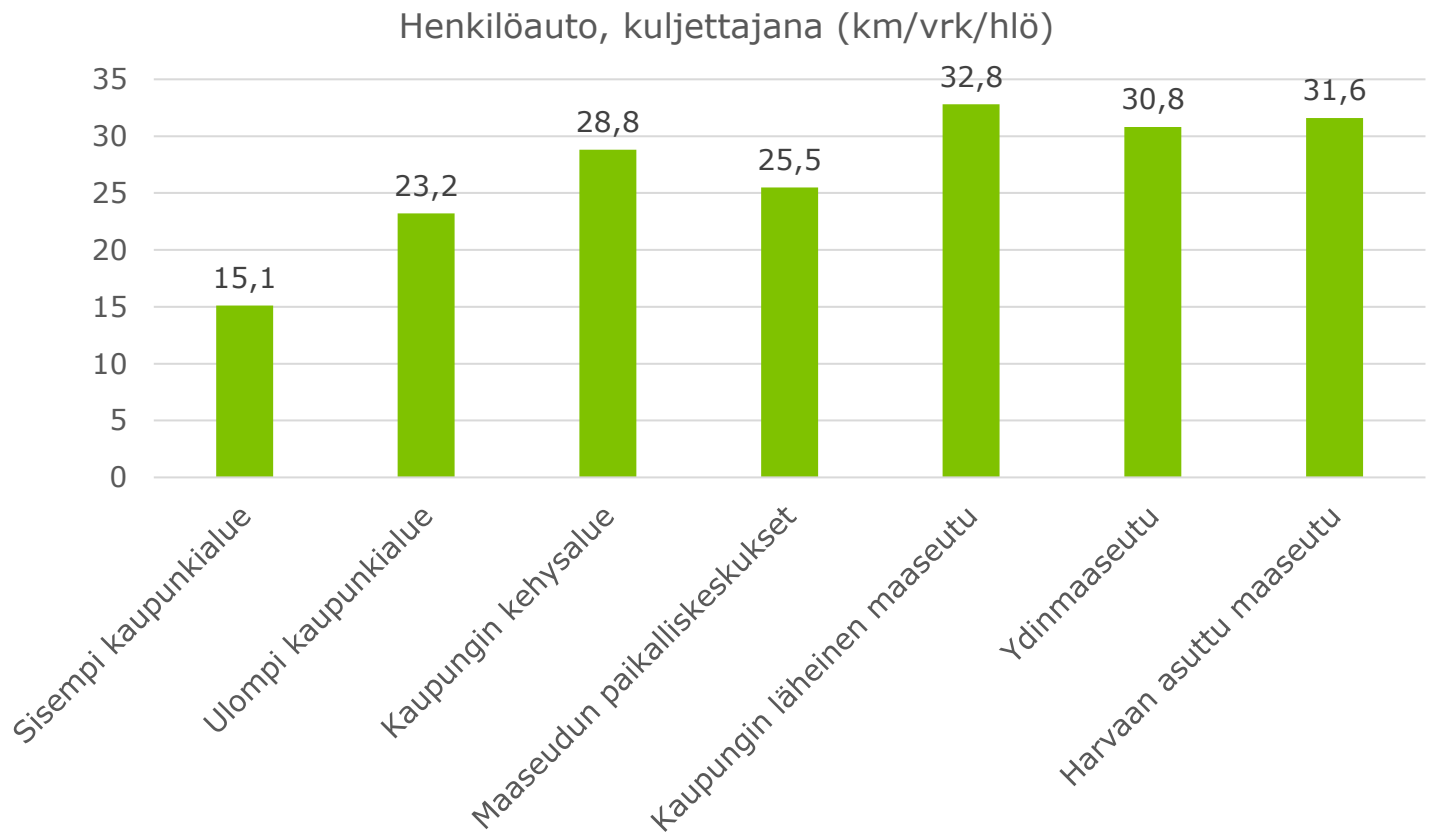
Kuva 14. Perusennusteen tieliikenteen henkilöliikenteen suoritteiden kehittymisen jakautuminen eri käyttövoimiin (600 000 sähköautoa v. 2030 -skenaario).

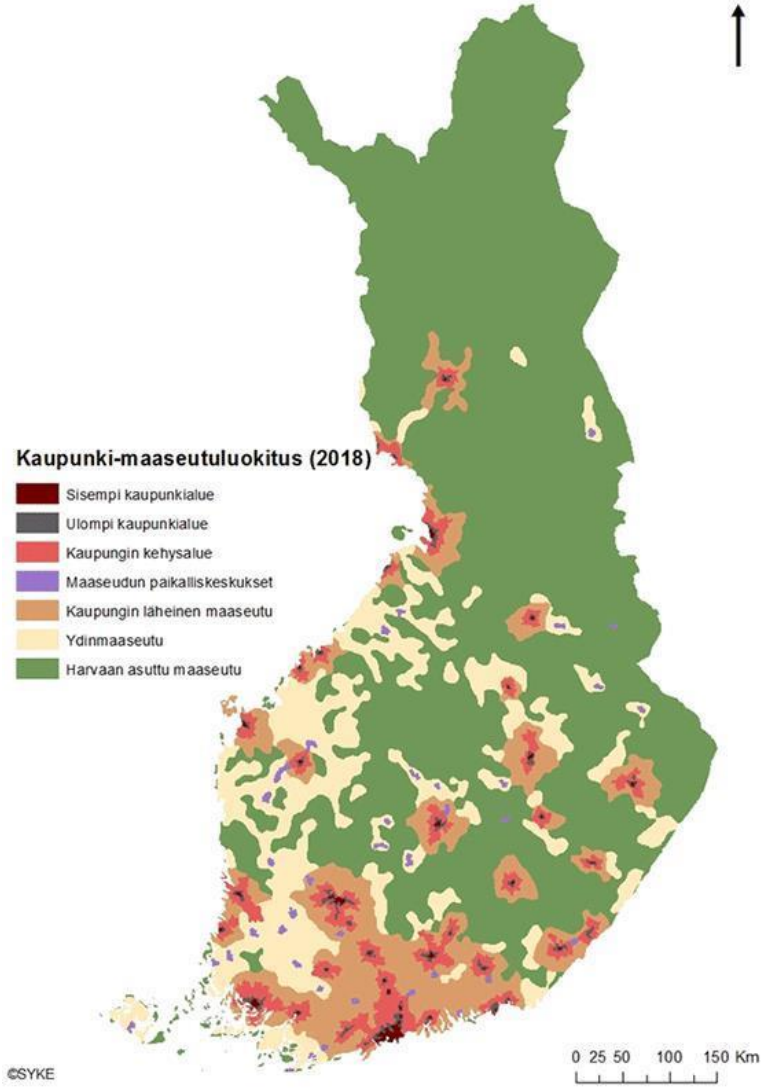
Paljon autoilevat ovat jo nyt hankalin ryhmä saada joukkoliikenteeseen – miten tulevaisuudessa?

Kuvan lähde: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/5d4db40f-4cf4-4ad5-9e42-99031175f27e/MUISTIO_20210920060527.pdf

Maankäytön rooli: toimintojen sijainnit määrittävät liikkumista

Sisemmän kaupunkialueen ja kaupungin läheisen maaseudun ero on yli 50 %.



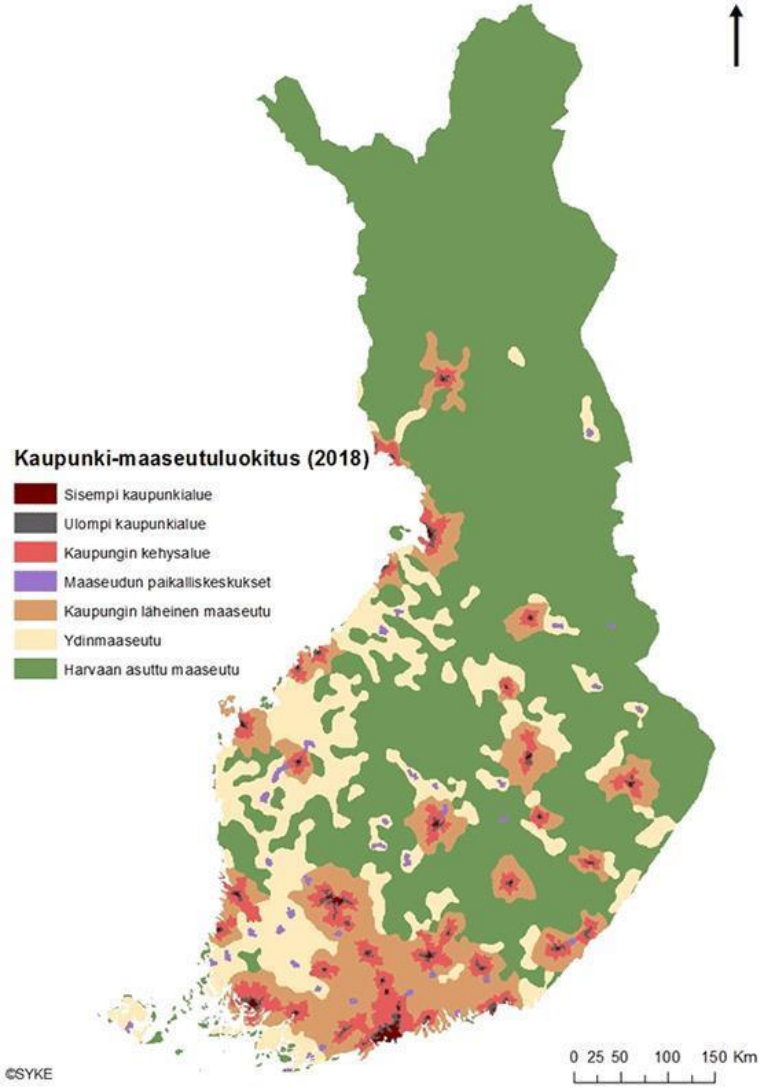


Lähteet: Henkilöliikennetutkimus 2016 & SYKE

Maankäytön rooli: toimintojen sijainnit määrittävät liikkumista

Jos sisemmillä kaupunkialueiden väestö kasvaisi ja maaseutu- ja kehysalueilla (pl. paikalliskeskukset) vastaavasti vähentyisi eikä muita muutoksia tapahtuisi, tarkoittaisi se karkeasti arvioiden seuraavaa (laskelmissa on oletettu, että henkilöautoliikenteen CO_2-päästöt 40 km/h nopeudella ovat n. 15 % suuremmat kuin 80 km/h nopeudella):

Sisempien kaupunki-alueiden osuus väestöstä	Henkilöautoliikenteen CO_2-päästöt pienentyvät (arvio)	Kotimaan liikenteen CO_2-päästöt pienentyvät (arvio)
37 % (2018 tilanne)	**0 %**	**0 %**
40 % (+3%)	**-1,8 %**	**-0,9 %**
45 % (+8%)	**-4,8 %**	**-2,4 %**

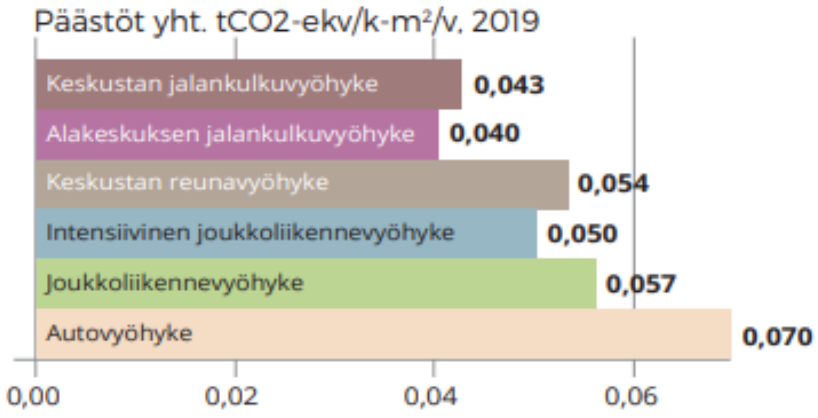


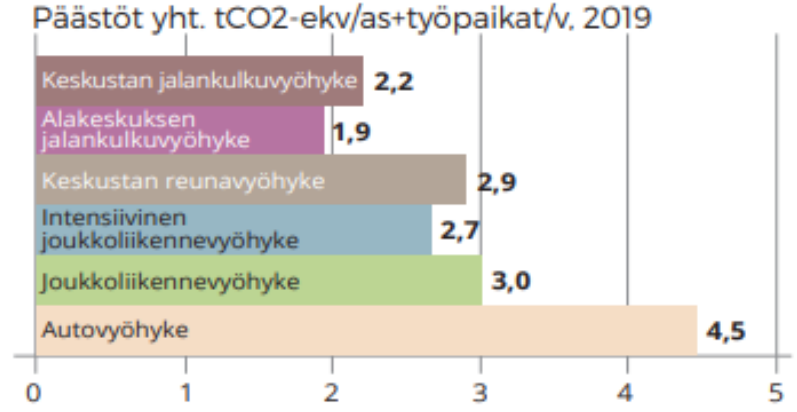
HUOM! Tämä on teoreettinen tarkastelu kapeasta näkökulmasta, ei kannanotto aluekehityksen puolesta tai vastaan.

Lähteet: Henkilöliikennetutkimus 2016 & SYKE

SITOWISE

Aluetarkastelussa pitää muistaa kuitenkin kokonaisuus





← Tampereen kaupungin teettämä selvitys (2019) huomioi lämmityksen ja jäähdytyksen, rakentamisen (korjaus- ja saneeraus), liikenteen, sähkönkulutuksen sekä hiilinielut. Autovyöhykkeen CO2-päästöt muodostuivat suurimmaksi sekä kerrosalaan että asukkaisiin ja työpaikkoihin suhteutettuna.

↓ Tilastokeskuksen analyysi (2014) huomioi laajemmin kulutukseen liittyvät CO_2-päästöt. Tällöin maaseutualueiden kokonaispäästöt jäivät pienemmiksi.

Alueen tyyppi	KHK/ kotitalous	KHK/ kulutusyksikkö	KHK / kulutettu euro
Sisempi kaupunkialue	17 104	12 662	0,549
Ulompi kaupunkialue	20 381	12 959	0,554
Kaupungin kehysalue	21 361	13 183	0,538
Maaseudun paikalliskeskus	16 210	11 652	0,560
Kaupungin läheinen maaseutu	19 612	12 558	0,526
Ydinmaaseutu	17 274	11 458	0,526
Harvaan asuttu maaseutu	18 263	11 460	0,534
pienin/suurin %	76 %	87	94 %

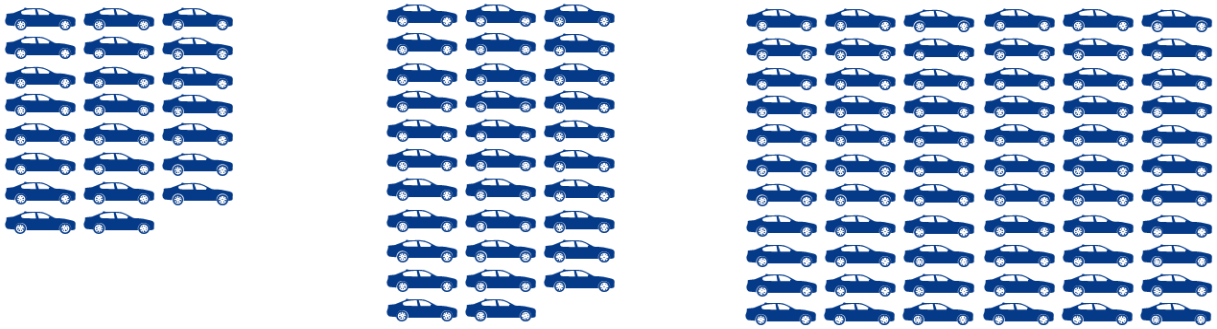
SITOWISE

Lähteet: https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2014/juhan-artikkeli/, https://www.tampere.fi/tiedostot/y/ohLLjCWOp/yk_2017-2021_Ilmastovaikutusten_arviointi_loppuraportti.pdf

Bonus: Nopeusrajoitukset, yllättävän iso rooli?

Helsingin, Lahden, Tampereen ja Turun MAL-kaupunkiseudut yhteensä

	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3
Saavutettava päästövähenemä	-50 500 CO_2-tonnia	-72 000 CO_2-tonnia	-148 000 CO_2-tonnia
Kuinka monen keskivertosuomalaisen vuoden henkilöautoliikenteen CO_2-päästöjä vastaa?	**22 500**	**32 200**	**66 200**



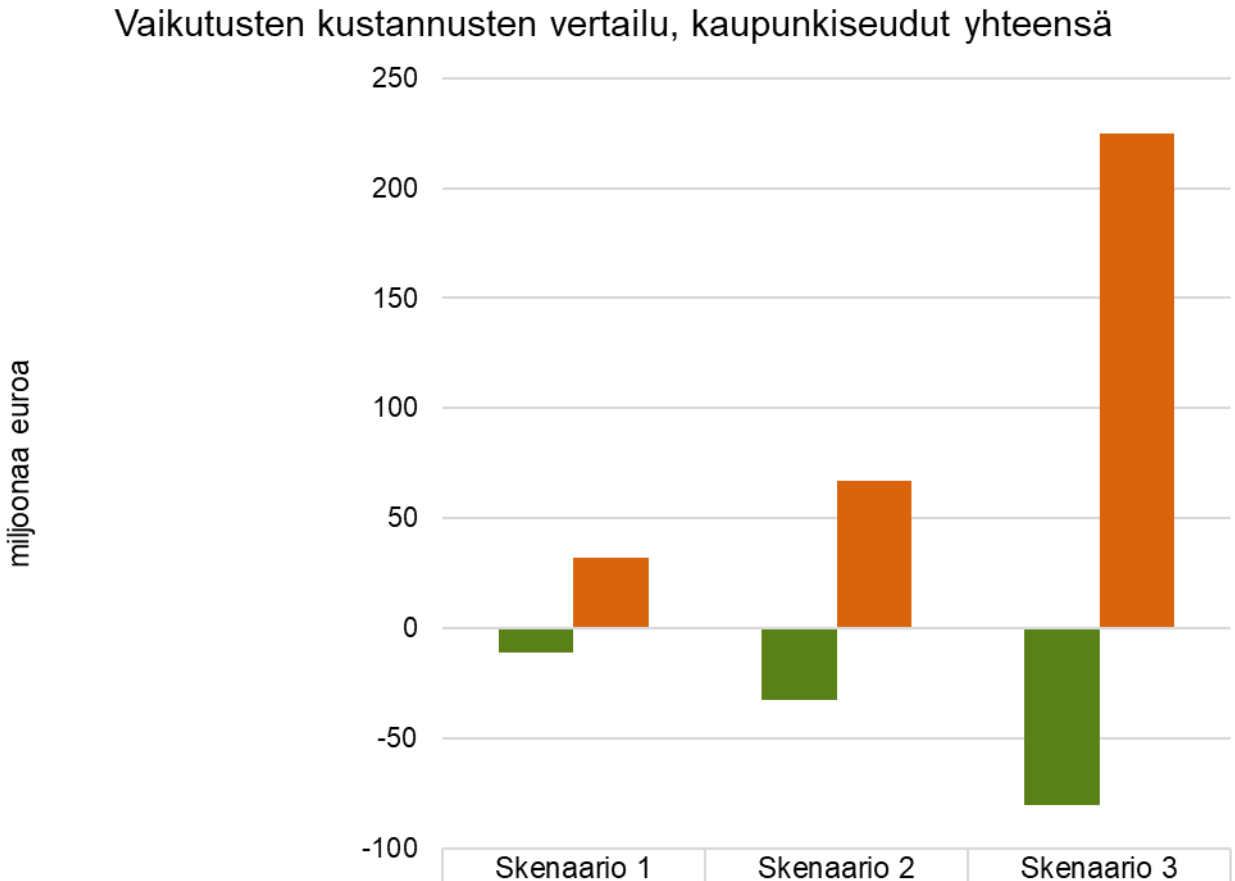
= 1000

Sitowisessä on selvetty **teoreettisesti** millaisia suuruusluokkia voitaisiin saada alentamalla pääväyläverkon nopeuksia suurimmilla kaupunkiseuduilla.

Skenaario 1: 100 km/h
Skenaario 2: 80–100 km/h
Skenaario 3: 60–80 km/h

SITOWISE

Bonus: Nopeusrajoitukset, yllättävän iso rooli?



	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3
Kustannushyödyt (hiilidioksidi, liikenneturvallisuus, melu, pienhiukkaset)	-11	-32	-81
Haittakustannukset (matka-aika)	32	67	225

Haasteet:

- Keskusta-alueilla nopeuksia pitäisi nostaa, mikä sotii vahvasti mm. liikenneturvallisuutta sekä keskustojen viihtyvyyttä vastaan.
- Maanteillä nopeuksia pitäisi laskea, mikä aiheuttaa huomattavia yhteiskuntataloudellisia haittakustannuksia.

Pohdittavaksi:

- Miten nopeudet saadaan mahdollisimman tasaisiksi?

SITOWISE

Yhteenveto: mitä voi ja kannattaa tehdä?

SITOWISE

Mitä kaupungeissa ja kunnissa voidaan tehdä?

- Pyrkiä puhtaiden ajoneuvojen lain vaatimusten tiukempaan toteuttamiseen
- Luoda joukkoliikenteelle kilpailukykyä siellä missä on joukkoja
- Mahdollistaa sähköautojen yleistymistä
- Sijoittaa toiminnot kestävän liikkumisen kannalta optimaalisesti
- Mahdollistaa liikennevirran tasaisuutta

KATJA KAARTINEN

katja.kaartinen@sitowise.com

050 5 111 747

SITOWISE