

PLiMiX
2040

Päästötön liikenne Mikkelin seudulla 2040

Hankkeen tuloksia ja terveisiä Vaasan seudulle 25.3.2021



Suur-Savon Energiasäätiö



Etelä-Savon
maakuntaliitto

Kestävä kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Päästötön liikenne Mikkelin seudulla 2040 –hanke lyhyesti

- Toteuttaja: LUT-yliopisto, Bioenergian laboratorio (Mikkeli)
- Aikataulu: 5/2019-10/2021
- Budjetti: 257 000 €
- Rahoitus, Etelä-Savon maakuntaliitto, Suur-Savon Energiasäätiö, LUT
- Hankkeen sivut: plimix2040.fi

Projektihenkilöstöä



Projektipäällikkö Olli-Jussi Korpinen
oli-jussi.korpinen@lut.fi



Tutkijatohtori Mika Aalto
mika.aalto@lut.fi



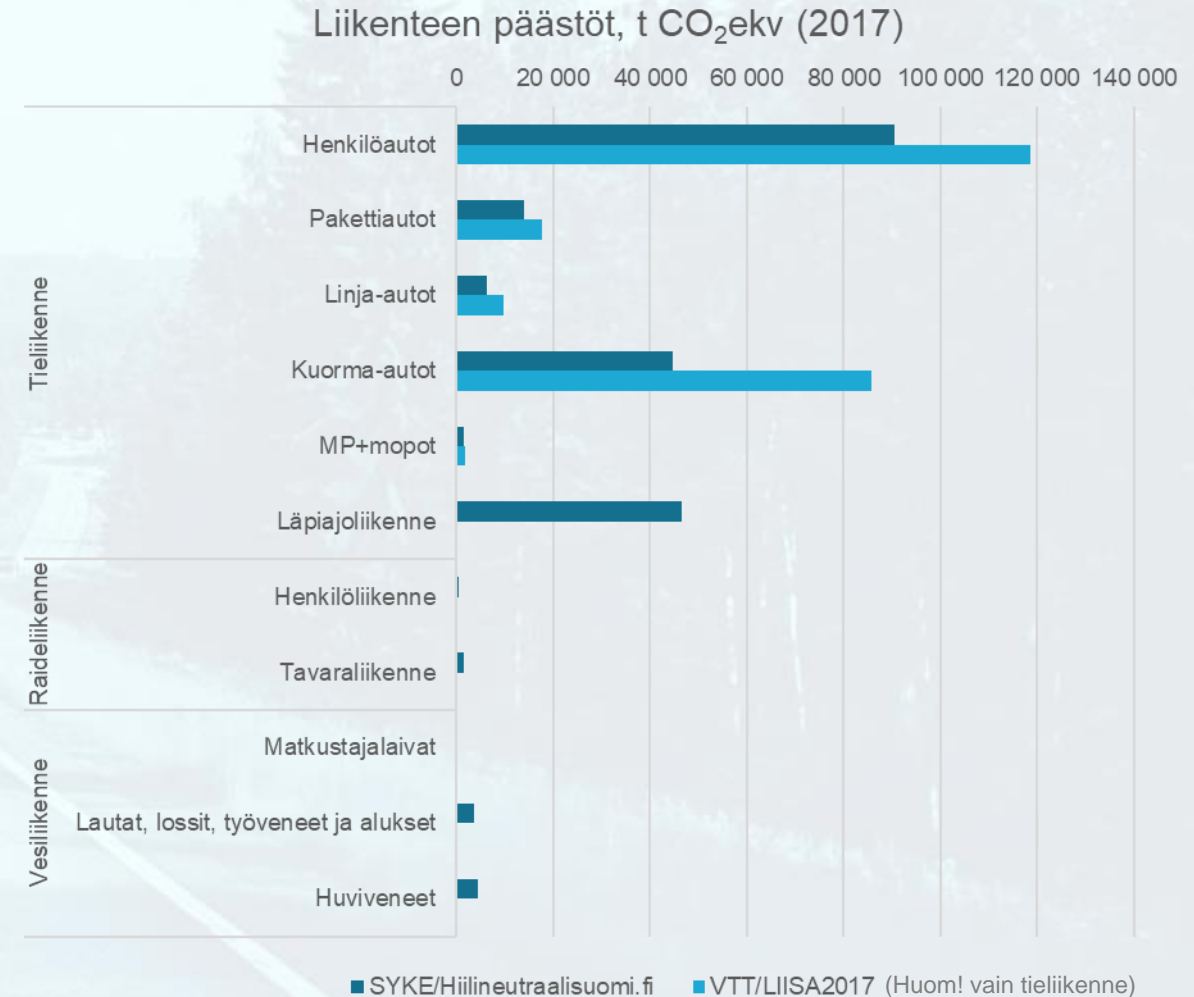
Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Hankkeen tavoitteita ja toimenpiteitä

- Muodostaa kokonaisvaltainen tilannekuva alueen liikenteestä eri tavoitevuosina
 - Simuloidaan liikennejärjestelmää eniten päästöjä aiheuttavien liikennemuotojen ja näitä korvaavien vaihtoehtojen osalta
- Mikkelin seutukunnalle kohdistettu 2030-luvulle ulottuva liikenteen päästövähennyspolku
 - Simulointien tulosaineisto
 - Eri käyttövoimaskenaariot
 - Väestön ja julkisen liikenteen kehittymisen skenaariot
- Lisätä päättäjien ja yksityisten toimijoiden, kuten kuluttajien ja yrittäjien, tietoisuutta liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä paikallisissa olosuhteissa
 - Liikenteen nykytila ja päästöt
 - Tehokkaimmat toimet

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt MiX-alueella n. 210 000 -230 000 t/vuosi

- n. 30-35 % alueen kaikista CO₂ekv-päästöistä
- n. 55 % Etelä-Savon ja n. 2 % Suomen kotimaan liikenteen (pl. lentoliikenne) päästöistä
- Säännöllistä lentoliikennettä ei ole, ja dieselvetoista raideliikennettäkin erittäin vähän
- Merkittävien päästöjen vähentämispotentiaali tieliikenteessä (95% liikenteen päästöistä)
 - Eniten vaihtoehtoisia toteutustapoja
 - Alueen hiilineutraalius = n. 0,25 × nykyiset päästöt*)



Hankealue (MiX-alue)

- = Mikkelin seutukunta + Juva
 - Asukkaita 77 800 (v. 2018)
 - Asuinrakennuksia 25 600
 - Joista pientaloja 90 %
 - Kesämökkejä 30 100
 - Liikennekäytössä (3/2020)
 - Henkilö- ja pakettiautoja 46 700
 - Kuorma-autoja 1 500
 - Linja-autoja 300
 - MP + mopoja 4 000
 - Arkisin n. 7 henkilöjunaparia ja 10-20 tavarajunaa
 - Paljon tavaraliikenteen linja-ajoa 5-tiellä + maa- ja metsätalouden kuljetukset alemmalla tieverkolla



Mikkelin seudulla ajankohtaisia liikenneasioita

Käyttövoimat

- Investoinnit liikennebiokaasun jakeluun
 - 4 erilaista jakeluasemaa
- Julkisen liikenteen kilpailutukset (CVD) ”kaasu edellä”

Palvelut

- Maksuton Waltti-liikenne peruskoululaisille
- Lisääntyvä pyörämatkailu Saimaan alueella
- Monipaikkaisuus

Infra

- Pyöräilykuntien verkosto <> kantakaupungin kevyt liikenne

Kaukoliikenne

- Itärata
- Viitostie – vihreä valtavyöly

Tutkimusmenetelmiä

- Paikkatietoanalyysi ja agenttipohjainen simulointimallinnus keskeiset tutkimusmenetelmät
- Yhdistetään eri tietolähteitä
 - Mm. väestötilastot ja –ennusteet
 - Ajoneuvotilastot
 - Liikennetilastot ja LAM-kirjat
 - Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus ja paikalliset aineistot
- Simuloidaan alueen liikennejärjestelmää kahdella mallilla
 - Henkilöliikennemalli
 - Agentteja matkapäätöksiä tekevät ihmiset
 - Tavaraliikennemalli
 - Agentteja kuljetusmääräyksiä saavat ajoneuvot
- Tuloksina mm.
 - Polttoaineen kulutus, CO₂-päästöt, tankkausajat jne.

Ajoneuvojen liikennekäytön kokonaispäästöt

- Liikenteen päästöihin vaikuttavat
 1. Liikkumis- ja liikuttamistarpeet
 - *Toimeenpannut päätökset matkoista tai tavaratilauksista muodostavat liikennesuoritteen*
 2. Kulkuneuvon sopiva käyttövoima/polttoaine
 - *Millä käyttövoimalla kulkevan ajoneuvon hankit seuraavaksi?*
 3. Valitun kulkuneuvon energiatehokkuus
 - *MJ/km tai MJ/hlö-km, MJ/tkm*

$$\text{Kokonaispäästö} = \text{Suorite [km]} \times \text{Liikennevälineen energiatehokkuus [MJ/km]} \times \text{Käytetty polttoaine [g CO}_2\text{/MJ]}$$

- Etelä-Savossa liikenteen kokonaispäästöihin 2020-2040 eniten vaikuttavat tässä järjestyksessä:
 1. Käyttövoimavalinnat yksityisautoilussa
 2. (Ennustettu) väestökehitys
 3. Yksittäistä matkaa/kuljetusta koskevat kuluttajavalinnat

Mikkelin seudulla kuluttajat tekevät viikossa yhteensä yli miljoona matkapäätöstä ja yli 20 uuden auton ostopäätöstä.

Lähteet: Traficom 2018 & 2020

Liikenteen muutos 2020-2040



Kestävä kasvu ja työ

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

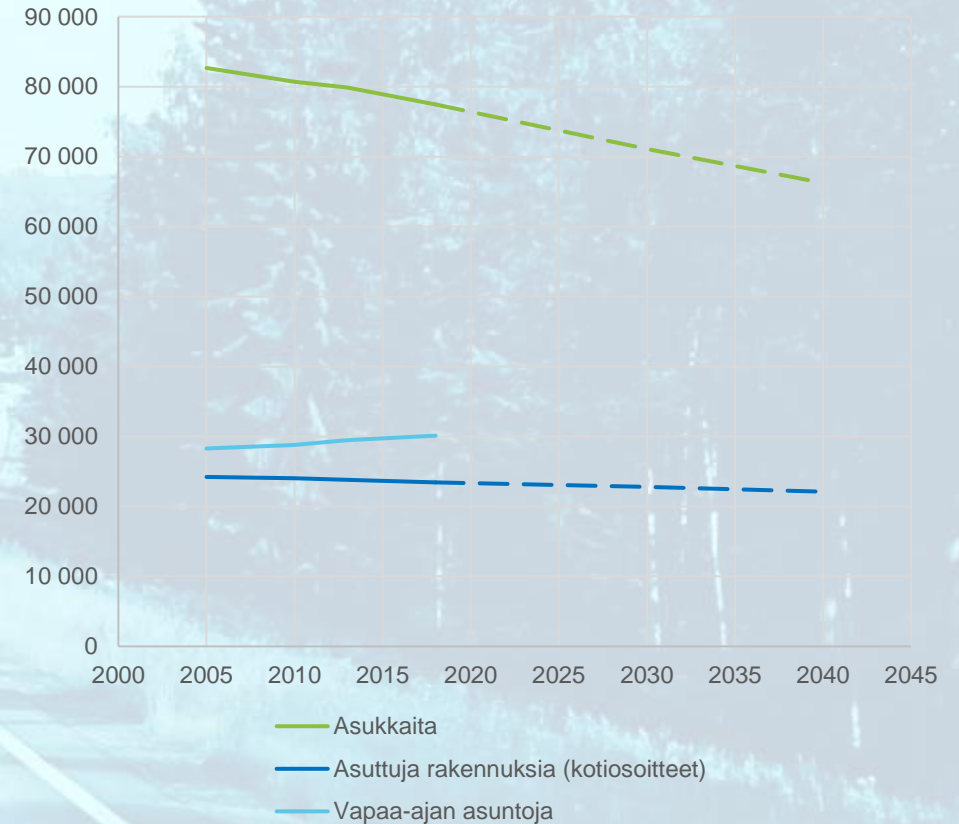


Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Yksityisautoilu

- Erittäin merkittävässä asemassa haja-asutusalueella (n. 50 % asukkaista): vaihtoehdot vähissä
- Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen näyttäisi olevan suotuisa liikenteen päästöjen vähentämisen kannalta
- Toisaalta entistä heikompi väestöpohja julkisen (joukko)liikenteen järjestämiselle
- Yksityisautoilua ylläpitää toistaiseksi lisääntyvä vapaa-ajan asuminen
- Yhteiskäyttöautoilu vasta alkuvaiheessa

Mikkelin seutukunta + Juva



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Yksityisautoilu

- Etelä-Savossa Suomen alhaisin mediaanitulo ja autojen keski-ikä korkeimpia
- Vähäpäästöiset käyttövoimat yleistyvät hitaasti, mutta jo tähänastisten toimien seurauksia nähtävissä
 - Biokaasun tankkausmahdollisuudet Mikkelissä
 - Julkiset hankinnat (ml. paketti- ja linja-autot)



25.3.2021

Henkilöautot	BE	DI	CNG (+BE/DI)	EV	PHEV	HEV	Muu	Yht
Hirvensalmi	896	382	4 (2)	0 (0)	3 (0)	17 (12)	2 (2)	1 304
Juva	2 434	1 004	7 (6)	3 (0)	15 (7)	42 (27)	4 (3)	3 509
Kangasniemi	2 098	903	10 (7)	8 (3)	18 (7)	38 (30)	4 (4)	3 079
Mikkeli	20 260	7 095	130 (90)	53 (23)	347 (173)	469 (323)	57 (55)	28 411
Mäntyharju	2 324	949	5 (1)	5 (3)	18 (8)	40 (31)	7 (5)	3 348
Pertunmaa	716	280	1 (1)	0 (0)	3 (2)	16 (11)	2 (2)	1 018
Puumala	893	372	1 (1)	2 (0)	7 (4)	21 (11)	1 (1)	1 297
Yht	29 621	10 985	158 (108)	71 (29)	411 (201)	643 (445)	77 (72)	41 966

Pakettiautot	BE	DI	CNG (+BE/DI)	EV	PHEV	HEV	Muu	Yht
Hirvensalmi	2	236	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	238
Juva	11	583	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	595
Kangasniemi	6	549	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	555
Mikkeli	87	2 876	22 (13)	0 (1)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	2 986
Mäntyharju	19	568	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	587
Pertunmaa	7	220	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	227
Puumala	5	268	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	273
Yht	137	5 300	22 (13)	1 (2)	1 (0)	0 (0)	0 (0)	5 461

Lähde: Traficom, avoin data

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

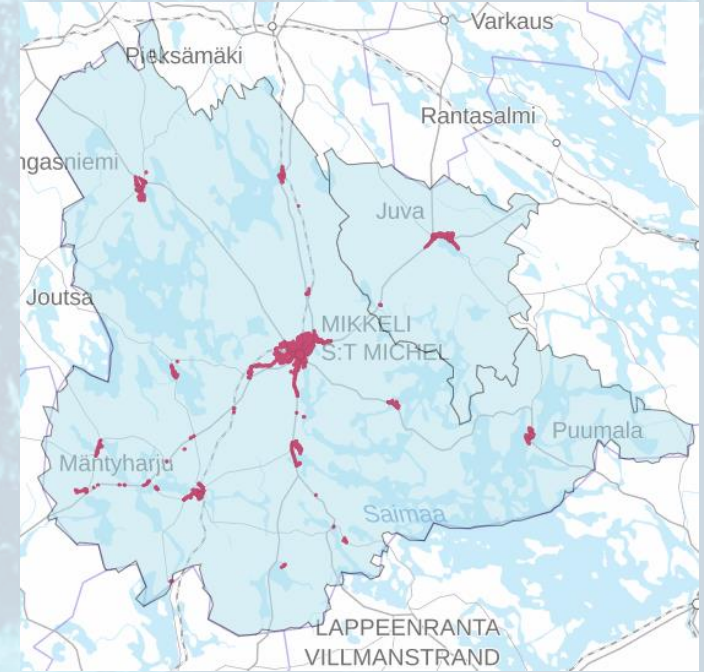
Julkinen liikenne



- Hyvät pohjois-eteläsuuntaiset yhteydet kaukoliikenteessä
 - Helsinki/Lentoasema 2,5 – 3 h
 - Mikkelä-Juva 6-7 vuoroparia (pendelöinti)
- Kohtuullinen paikallisliikenne Mikkelissä
 - Arkisin vuoroja hyvin
 - Matka-ajassa kilpailukyky heikko vs. auto/taksi, jopa polkupyörä
- Turistit taksien varassa?
 - esim. Imatra/Puumala, 1 vuoro/arkipäivä
- Matkaketjupalveluja odotellessa?

Kevyt liikenne

- Kevyen liikenteen väyliä verraten vähän
 - Esim. Mikkelin kantakaupungin ja Otavan taajaman pyörätieverkko n. 200 km (vrt. kaupungin hoitamat hiihtoladut 290 km!)
- Erityisesti yhteydet muihin taajamiin heikot
- Alempiasteinen tieverkko sorateitä
- Ydinkeskusta kävely- ja autoilukeskusta
 - Ruutukaava-alueella autoilua ei ole rajoitettu eikä hidastettu
 - Vähän pyöräteitä eikä yhtään pyöräkaistoja
- Rajalliset mahdollisuudet korvata autoilua esim. sähköpyöräilyllä
 - Kantakaupungin alue
 - Tavarankuljetus
 - Syys-, talvi- ja kevähoidon haasteet



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Tieliikenteen muutoksen ennakointi, tulevaisuusskenaariot

Kohde	Muutossegmentti	Skenaariot
Liikkumis- ja liikuttamistarpeet	Väestökehitys	<ol style="list-style-type: none"> Väestön määrä ja rakenne vuoden 2018 mukainen koko ajan Väestön määrä ja rakenne kehittyvät vuoden 2019 väestöennusteen mukaisesti Väestön määrä ja rakenne kehittyvät niin, että määrä on vuodesta 2030 alkaen 90 % ennusteen mukaisesta
	Kuluttajajakelun nopeuttamistarve	<ol style="list-style-type: none"> Tavaraliikenteen määrä ja rakenne pysyy vuoden 2018 tasolla <ul style="list-style-type: none"> KALP-liikenteen määrä lisääntyy tasaisesti ollen vuonna 2040 <ol style="list-style-type: none"> 10 % enemmän kuin 2018 20 % enemmän kuin 2018
	Etäasioinnin lisääntyminen	<ol style="list-style-type: none"> Matkatarpeiden rakenne on samanlainen kuin vuonna 2016 <ul style="list-style-type: none"> Työ- ja opiskeluperäiset matkatarpeet ovat vuonna 2040 <ol style="list-style-type: none"> 80 % vuoden 2016 tasosta (HLT) 60 % vuoden 2016 tasosta (HLT)
Käyttövoimat ja kulkuneuvovalinnat	Muutokset liikennekäytössä olevien henkilö-, paketti- ja kuorma-autojen käyttövoimissa (tarkasteluvuodet 2020, 2025, 2030, 2035, 2040)	<ol style="list-style-type: none"> Alueen nykyisestä autokannasta lasketut suhteelliset muutokset valtakunnallisen ALIISA-mallin (VTT) mukaiset Vuosien 2025-2040 ajoneuvomäärät laskettu Hiilivapaa Etelä-Savo –hankkeen tuloksista ja allokoitu MiX-alueen kuntiin niiden nykyisten ajoneuvomäärien mukaan Käyttövoimien suhteelliset osuudet ILMO2045-raportin mukaiset nopeutetulla aikataululla (v. 2050 osuudet saavutetaan MiX-alueella jo 2040)
	Heikkenevä julkisen liikenteen palvelutaso (lineaarisesti kasvava muutos)	<ol style="list-style-type: none"> Julkisen liikenne valitaan kulkutavaksi nykyiseen tapaan (HLT) <ul style="list-style-type: none"> Julkisen liikenne valitaan vuonna 2040 taajaan asutettujen alueiden ulkopuolella kulkutavaksi <ol style="list-style-type: none"> 5 % harvemmin kuin 2016 10 % harvemmin kuin 2016
	Kaupunki-infran yksityisautoilua vähentävät ohjaustoimet/muutokset (lineaarisesti kasvava muutos)	<ol style="list-style-type: none"> Yksityisautoilu valitaan kulkutavaksi nykyiseen tapaan (HLT) <ul style="list-style-type: none"> Yksityisautoilu valitaan vuonna 2040 taajaan asutetuilla alueilla <ol style="list-style-type: none"> 5 % harvemmin kuin 2016 10 % harvemmin kuin 2016

KAIP = kuorma-auto ilman perävaunua
HLT = Henkilöliikennetutkimus 2016

Referenssiskenaariot lihavoitu ja kursivoitu

- Tiettyä muutossegmenttiä varioitaessa on muista segmenteistä mukana aina vähintään referenssiskenaario
- Referenssiskenaario EI tarkoita, että skenaariota pidetään todennäköisenä

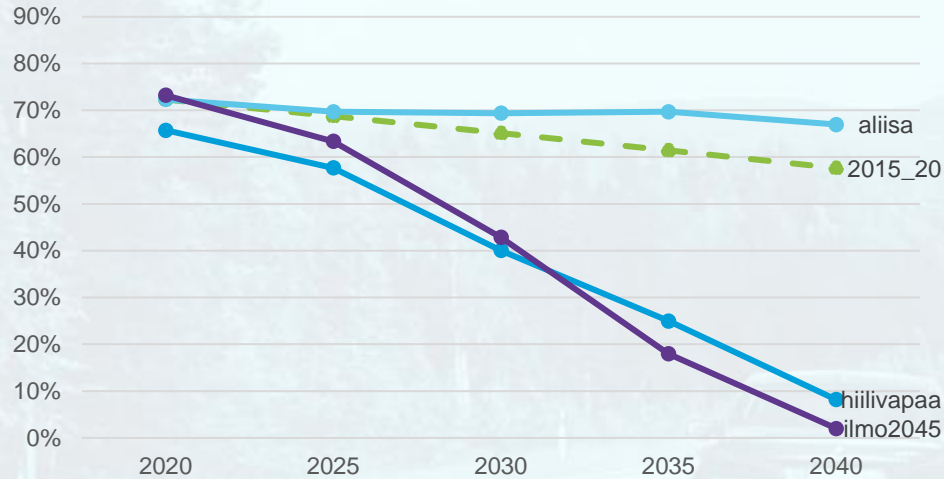
Autojen käyttövoimien muutoskenaariot

- Käytetään kolmea ulkopuolista arviota autokannan kehittymisestä
 - Sovelletaan MiX-alueen nykyiseen autokantaan
 - Käytetään käyttövoimien suhteellisia osuuksia, koska muut muutossegmentit (väestö) vaikuttavat autojen absoluuttisiin määriin
- 1) ”Aliisa”: VTT:n laskema valtakunnallinen ennuste
 - Perustuu tällä hetkellä voimassa/tiedossa oleviin veroihin, velvotteisiin ja kannustimiin
- 2) ”Hiilivapaa”: Hiilivapaa Etelä-Savo –hankkeen SKE 3 mukainen maakunnallinen tavoiteura hiilineutraaliuden saavuttamiseksi 2040
 - Päästöjen vähentäminen hybridautojen (ha+pa) ja uusiutuvan dieselin (raskas liikenne) varassa
 - Biokaasun osuus pieni, koska perustuu tämänhetkiseen tuotantoon
- 3) ”Ilmo2045”: Hiiletön liikenne –ilmastopolitiikan toimenpideohjelman mukainen tavoiteura
 - Valtakunnallista kehitystä nopeutettu hieman, tavoitevuodeksi 2040
 - Henkilöautokanta pääosin täyssähköautoja, myös biokaasuautojen osuus suurempi kuin ”hiilivapaassa”

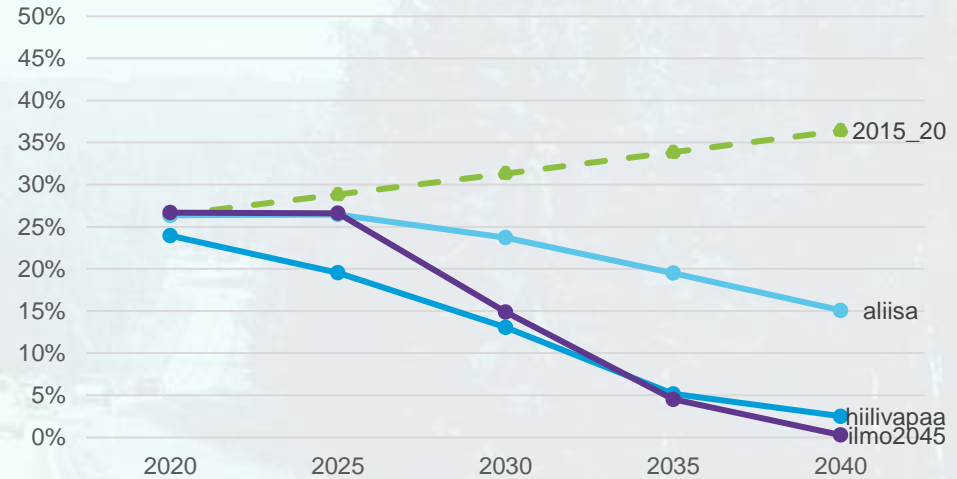
Käyttövoimien muutoskenaariot: **esimerkki henkilöautot**

Osuus henkilöautokannasta

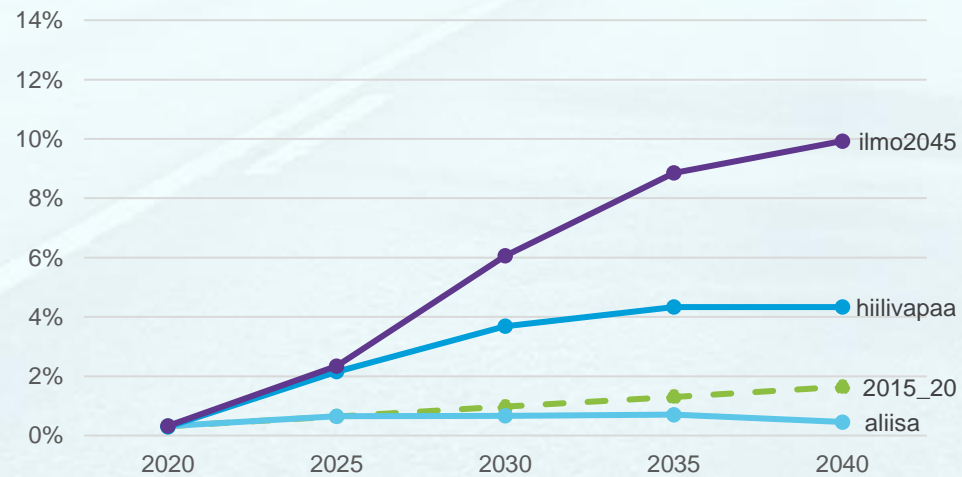
Bensiini



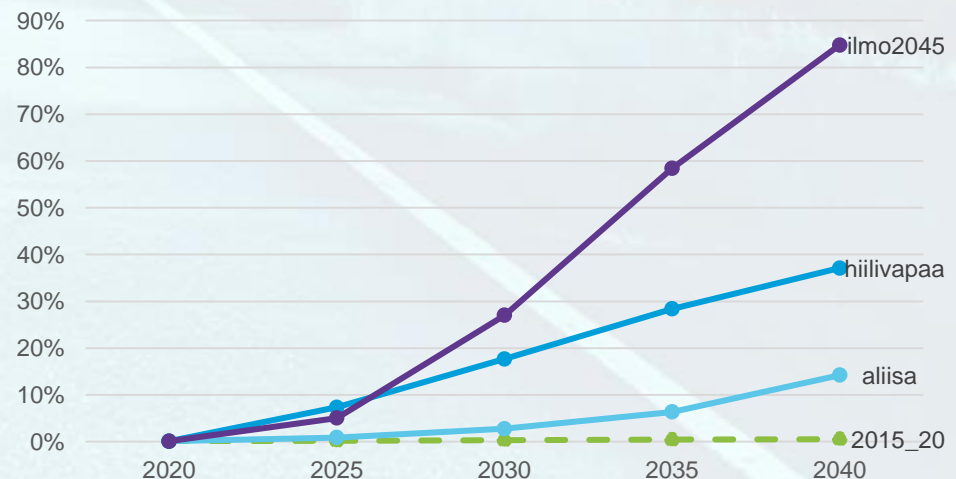
Diesel



Kaasu



Sähkö

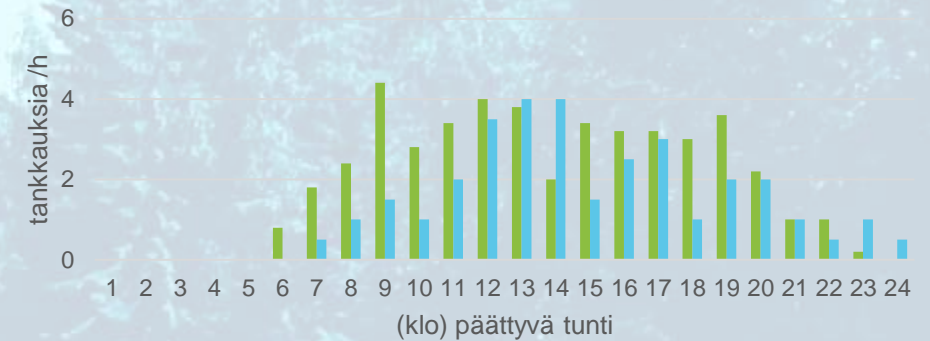


MiX-alueen olosuhteet vaihtoehtoisille käyttövoimille

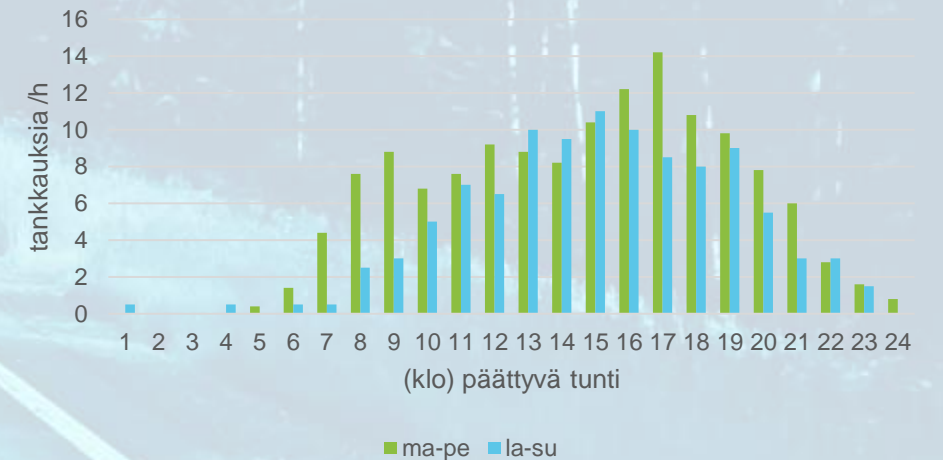
- Lataus- ja tankkausinfraassa ollaan jo pitkällä
 - CBG/LNG(+LBG) verkosto laajenee:
 - Raskaan liikenteen linja-ajossa LNG-asemia ei tarvita valtavasti
 - Hiilineutraalissa skenaariossakaan CBG-asemilla ei odotettavissa ruuhkia
 - EV-autot: 600 000 – 700 000 auton valtakunnallinen tavoite 2030 ei uhka sähkön tuotannolle ja siirrolle
 - Älykkäät latausratkaisut (kotilataus)
 - Latauslaitteistojen kehittyminen
 - Sen sijaan kuluttajien sopeutuminen (suunnitellut ajot) ja kaluston uusiutuminen (etenkin raskas liikenne) pullonkaulat

Simuloidut tankkaukset nykyisillä asemilla ja autojen nykyisellä energiatehokkuudella. Esimerkit: BE- ja CBG-asema Mikkelissä

Mikkeli keskusta: bensiini (2040 hiilivapaa)



Mikkeli keskusta: kaasu (2040 hiilivapaa)



Terveisiä Vaasan seudulle

- Liikennepalvelujen ja -olosuhteiden ”kahtiajako”
 - MiX-alueen asukkaista 50 %:lla kulkutapavaihtoehdot selvästi monipuolisemmat kuin toisella 50 %:lla
 - Julkinen liikenne, kävelyn ja pyöräilyn väylät, esteettömyys, sähköpyöräily, yhteisomistus/vuokraus, matkaketjut...
 - Ilmiö samankaltainen monissa seutukunnissa
- Periferia-ajattelusta ”mualiman napa”-ajatteluun
 - Yhteydet pääkaupunkiin ja maailmalle
 - Pääkaupungista ja maailmalta
 - Monipaikkaisuus
 - Kansainvälisyys (esim. Kvarken link)

- Liikenteeseen liittyvän paikallisen tiedon (faktat!) jakaminen paikallisille toimijoille tärkeää
 - Mitattu numeerinen tieto
 - Tiedon jakamisalustat
 - Kuluttajavalinnat
 - Tutkimus
 - Julkishallinnon suunnittelu ja päätöksenteko
- Tarpeita:
- Reaaliaikainen väylien kunnossapitotieto liikkujille (myös kävely ja pyöräily)
 - Raportit väylien käytöstä (mittauspisteitä taajama-alueella, myös kävelyn ja pyöräilyn pääväylät)