

# Sähköisen ilmaliikenteen mahdollisuudet Helsingin kaupungille

Raportti, syyskuu 2025



**DESTIA**  
A COLAS COMPANY



# Laatijat

Jorma Mäntynen, Johtaja, professori, Strategiset liikennejärjestelmät, Destia Oy

Riku Huhta, Team Lead, Strategic Transport Systems, Destia Oy

Antti Heininen, Liikennejärjestelmä, Destia Oy

Markus Pajarre, Aineistot ja data-analyysit, Destia Oy

Tilaaaja: Helsinki U-space projekti 2024-2026

## Keskeiset sisällöt

1. Teknologian kyvykkyys ja kehitysnäkymät (kantamat, kapasiteetti, soveltuvuus)
2. Operointimalli tietystä pisteestä/pisteistä Helsingistä lähimaakuntiin ja operoinnin kannattavuuden ehdot
3. Kilpailukyvn pohtiminen verrattuna muihin liikennemuotoihin valituilla reiteillä
4. Käyttäjänäkökulman ja kysynnän arviot: ketkä olisivat eSTOL-liikenteen pääkäyttäjiä ja millä ehdoin
5. Elinkeinoelämän hyötyjen arviointi ml. tuottavuus

# Sähköisen ilmaliikenteen sanastoa

**Täyssähköinen ilma-alus** = ilma-alus, jonka sähkömoottorit saavat energiansa akkujen varastoimasta energiasta

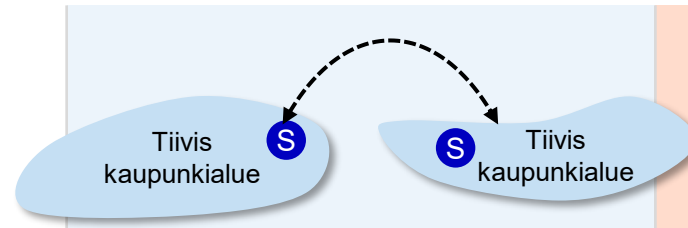


**Sähköinen ilmaliikenne** = sähkömoottoreilla toimivilla ilma-aluksilla operoitava ilmaliikenne

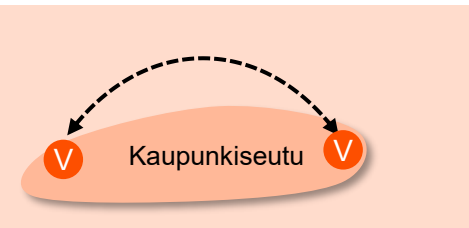


**Sähköhybridi-ilma-alus** = ilma-alus, jonka sähkömoottorit saavat energiansa akkujen varastoimasta ja/tai turbogeneraattorin tai polttokennon tuottamasta energiasta

**Alueellinen ilmaliikenne** = lyhyille kiitoteille soveltuva alueiden välinen ilmaliikenne **sähköisellä** kalustolla



**Kaupunki-ilmaliikenne** = pystysuoraan nouseva ja laskeutuva kaupunkiseudun sisäinen ilmaliikenne **sähköisellä** kalustolla



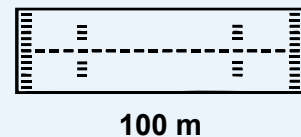
**eSTOL** = electric Short Take-Off and Landing eli sähköinen lyhyt nousu ja laskeutuminen



**eVTOL** = electric Vertical Take-Off and Landing eli sähköinen pystysuoraan nouseva ja laskeutuva ilmaliikenne



**Kaupunkikenttä** = lyhyen kiitotien alueellisen ilmaliikenteen ja kaupunki-ilmaliikenteen lentopaikka



**Vertiport** = pystysuoraan nousevien ja laskeutuvien ilma-alusten lentopaikka

# Sisältö

- ✓ Tunnistetut alueellisen ilmaliikenteen mahdollisuudet Helsingin kaupungin elinkeinoelämälle, imagolle ja kehitykselle.
- ✓ Alueellisen ilmaliikenteen rooli liikennejärjestelmässä.
- ✓ Alueellisen ilmaliikenteen operoinnin kannattavuuden reunaehdot.
- ✓ Alueellisen ilmaliikenteen ja kaupunki-ilmaliikenteen yhteensovittaminen
- ✓ Alueellisen ilmaliikenteen teknologinen kehityspolku.



Kuva: Electra Aero



Kuva: Joby Aviation

# Johdanto

## Ilmailuala on murroksen äärellä

Sähkömoottorit ja teknologinen kehitys kehittävät uudentyyppisiä ilma-aluksia palvelemaan pienemmän volyymin matkustaja- ja rahtiliikenteen tarpeita. Maailmalla on meneillään uuden ajan ilma-alusten kehittäminen, testaaminen ja regulointi. 2030-luvulle tultaessa niitä arvioidaan olevan kaupallisessa käytössä. Suomen kaltaiselle pitkien etäisyyksien ja pienten volyymien maalle ne ovat käyttökelpoinen liikennemuoto. Niillä voidaan parantaa saavutettavuutta yhdistämällä Suomen eri alueita ja naapurimaita nopealla ilmaliikenteellä ja sujuvilla matkaketjuilla.

## Alueellinen ilmaliikenne osaksi liikennejärjestelmää









eSTOL-teknologian mahdollistama alueellinen ilmaliikenne tarjoaa mahdollisuuden tuoda uusi liikennemuoto liikennejärjestelmään. Kaupungeissa, tämä liikenne voi hyödyntää uudenlaista infrastruktuuria, kaupunkikenttiä, jotka voidaan sijoittaa lähemmäksi tiivistä kaupunkirakennetta.

Uuden teknologian äärellä on tärkeää tunnistaa realistisesti kehityksen mahdollisuudet ja reunaehdot. Mikään uusi teknologia ei voi integroitua osaksi liikennejärjestelmää ilman teknologista kyvykkyyttä, toimivia markkinoita ja taloudellista kannattavuutta. On otettava huomioon muut liikennemuodot kilpailijoina ja yhteistyökumppaneina. Parhaan kysyntäpotentiaalin alueet on syytä tunnistaa.

## Helsingin on varauduttava kehitykseen

Helsingin kaupungin mahdollisuutena on toimia edelläkävijänä uusien ilmaliikennepalvelujen hyödyntämisessä, saada kilpailukykyhyötyjä paremmasta saavutettavuudesta ja auttaa yrityksiä pääsemään ilmastotavoitteisiinsa. Alueellisen ilmaliikenteen mahdollisuuksien ja vaatimusten kartoittaminen on aloitettava aikaisin, jotta teknologian ollessa markkinoille kypsää, tarvittavalle infrastruktuurille on varattu kaavoituksella tilaa. Elinkeinoelämän tulee saada hyöty uuden ajan ilmaliikenteestä mahdollisimman nopeasti.

**Helsingin erityispiirre ilmaliikenteessä on, ettei sillä ole olemassa olevaa kaupunkilentokenttää, lentopaikkaa eikä helikopterien laskeutumisverkostoa, jonka varaan rakentaa uutta ilmailuliiketoimintaa.**

	KANSAINVÄLINEN KILPAILUKYKY JA SAAVUTETTAVUUS	<ul style="list-style-type: none"><li>Kaikki alla olevat kuvatut tasot yhdessä edistävät saavutettavuutta, kestävyyttä ja tehokkuutta</li></ul>	<b>Liikennejärjestelmän tavoitteita</b>
	ELINKEINOELÄMÄ, MATKAILU JA TKI	<ul style="list-style-type: none"><li>Saavutettavuuden ja strategisen kilpailukyyn parantaminen kestävästi</li></ul>	<b>Kysyntä</b>
	VÄESTÖ	<ul style="list-style-type: none"><li>Liikkumistarpeiden täyttäminen kestäväällä tavalla</li></ul>	
	YMPÄRISTÖ JA ILMASTO	<ul style="list-style-type: none"><li>Vähähiiliset ja nollapäästöiset käyttövoimat: sähkö, vety ja SAF</li></ul>	<b>Reunaehdot</b>
	TURVALLISUUS	<ul style="list-style-type: none"><li>Nollavisio 2050. Ilmaliikenne turvallisimpia liikennemuotoja.</li></ul>	
	LIIKKUMIS- JA KULJETUSPALVELUT	<ul style="list-style-type: none"><li>Optimaaliset palvelujen käyttöalueet</li><li>Ilmaliikenteessä reittilennot ja kutsuliikenne</li></ul>	<b>Tarjonta</b>
	KÄYTTÖVOIMAT JA NIIDEN INFRASTRUKTUURI	<ul style="list-style-type: none"><li>Uusiutuva sähkö</li><li>Kestävät polttoaineet</li><li>Lataus- ja jakeluinfra</li></ul>	<b>Mahdollistajat</b>
	LIIKENNEINFRA	<ul style="list-style-type: none"><li>Tie-, rautatie-, lento- ja vesiliikenneinfra</li><li>Kaupunkikentät, vertiportit ja lentoasemat</li></ul>	

# Sisältö



## Luku 1 Selvityksen keskeiset tulemat

1. Alueellinen ilmaliikenne osana ilmaliikennejärjestelmää
2. Alueellinen ja kaupunki-ilmaliikenne
3. Helsingin alueellisen ilmaliikenteen ja kaupunki-ilmaliikenteen tulevaisuuskuva
4. Helsingin alueellisen ilmaliikenteen potentiaali
5. Mitä mahdollisuuksia alueellinen ilmaliikenne tarjoaa Helsingille?
6. Miten alueellisen ilmaliikenteen mahdollisuudet voidaan realisoida?



## Luku 2 Alueellisen ilmaliikenteen tilannekuva

1. Sähköisen ilmaliikenteen teknologinen kehityspolku
2. Täyssähköisen alueellisen ilmaliikenteen kehitysnäkymät
3. Alueellisen ilmaliikenteen eteneminen osaksi liikennejärjestelmää
4. Alueellisen ilmaliikenteen roolista liikennejärjestelmässä
5. Alueellinen ilmaliikenne ja muut pitkämatkaiset liikennemuodot
6. Alueellinen ilmaliikenne ja infrastruktuurin saavutettavuus
7. Alueellinen ilmaliikenne ja muut liikennemuodot
8. Alueellisen ilmaliikenteen kannattavuus
9. Alueellisen ilmaliikenteen kysyntätekijät



## Luku 3 Alueellisen ilmaliikenteen mahdollisuudet Helsingissä

1. Skenaariotarkastelu 2030-luku
2. Helsingin alueellisen ilmaliikenteen toimintamallit
3. Saavutettavuus Helsingistä eri liikennemuodoilla kotimaan liikenteessä
4. Helsingin alueelliselle ilmaliikenteelle soveltuva vyöhyke matka-ajan näkökulmasta
5. Helsingin alueellisen ilmaliikenteen kysynnän arviointi peilaten tarjonnan kannattavuuteen
6. Yhteysvälien potentiaalin arviointi kannattavan kysynnän ja kilpailun näkökulmasta
7. Muiden kaupunkien kaupunkikentät lyhentäisivät kokonaismatka-aikaa
8. Matkaketjuesimerkkejä Helsinkiin eri kaupungeista
9. Tallinna–Helsinki (Pasila)
10. Jyväskylä–Helsinki (Pasila)
11. Helsingin kaupunkikentän infrastruktuuri
12. Alueellisen ilmaliikenteen kustannustasosta



## Luku 4 Johtopäätökset ja seuraavia askelia

1. Keskeisiä havaintoja
2. Mitä mahdollisuuksia alueellinen ilmaliikenne tarjoaa Helsingille?
- 3.

# Selvityksen keskeiset tulemat

- Tiivistelmä olennaisista tekijöistä

# Alueellinen ilmaliikenne osana ilmaliikennejärjestelmää

## Alueellinen ilmaliikenne ja eSTOL-teknologia

- Teknologia ei ole vielä kaupallisessa käytössä, mutta ensimmäisiä ilma-alusten sertifiointeja odotetaan 2030-luvun taitteessa.
- Kehityksessä olevat alukset käyttävät tällä hetkellä hybridivoimalinjaa, joka hyödyntää sekä sähköä että nestemäisiä polttoaineita. Pitkällä tähtäimellä tavoitellaan täyssähköistä ratkaisua.
- Kiinteäsiipisiä ilma-aluksia, joissa hajautettu potkurijärjestelmä ja sähkömoottorit.
- Tällä hetkellä vain yksi valmistaja tarjoaa erittäin lyhyen kiitotietarpeen ratkaisua (vain noin 50 metriä).
- Tunnetuin kehittäjä on yhdysvaltalainen Electra Aero.



Sähköinen ilmaliikenne

	Pitkämatkainen lentoliikenne	Alueellinen lentoliikenne	Alueellinen ilmaliikenne	Kaupunki-ilmaliikenne
Käyttökohde Helsingissä	Lennot Helsinki-Vantaalta Eurooppaan ja muille mantereille	Lennot Helsinki-Vantaalta muualle Suomeen tai lähimaihinkin	Lennot Helsingin kaupunkikentältä keskisen Suomen kohteisiin, Viroon ja Ruotsiin	Lennot Helsingin kaupunkiseudun sisällä
Ilma-alukset	Laaja- ja kapearunkokalusto, suihkumoottorit	Kapearunkokalusto, turboprop-moottorit	eSTOL-kalusto, sähkömoottorit	eVTOL-kalusto, sähkömoottorit
Esimerkkejä ilma-alusten valmistajista	Airbus, Boeing	ATR, Embraer	Electra	Joby Aviation, Ehang
Ilma-alusten tyypillisiä ominaisuuksia	Suuret lentonopeudet, suuri kapasiteetti	Melko suuret lentonopeudet, keski-suuri kapasiteetti	Keskisuuret lentonopeudet, pieni kapasiteetti	Matalat lentonopeudet, erittäin pieni kapasiteetti
Infrastruktuuri	Suuret lentoasemat	Suuret ja alueelliset lentoasemat	Kaupunkikentät ja alueelliset lentoasemat	Erilliset vertiportit tai kaupunkikentät

# Alueellinen ilmaliikenne ja kaupunki-ilmaliikenne

	Alueellinen ilmaliikenne	Kaupunki-ilmaliikenne
<b>Pääsääntöinen lento- ja lähtötapa</b>	Kiihdytys ja laskeutuminen lyhyellä kiitotiellä	Nousu ja lasku pystysuoraan kuten helikoptereilla
<b>Käyttökohde</b>	Alueiden välinen keskipitkien matkojen ilmaliikenne	Kaupunkiseutujen sisäinen ilmaliikenne
<b>Laskeutumis- ja nousualusta</b>	Lyhyt kiitotie (jopa 50–100 m)	Helikopterimainen lähtö- ja laskeutumisalusta, vertiport
<b>Matkanopeus</b>	Nopeampia, 320–450 km/h	Hitaampia, 100–300 km/h
<b>Kantama</b>	Satoja kilometrejä	Kymmeniä kilometrejä
<b>Kapasiteetti</b>	9 henkeä, enemmän tavaraa	1–5 henkeä, vähän tavaraa
<b>Valmistaja</b>	Electra	Joby S4, Archer Midnight, Volocopter



## Esimerkki alueellisen ilmaliikenteen ilma-aluksesta

ELECTRA AERO, 19-paikkainen hybridi-ilma-alus

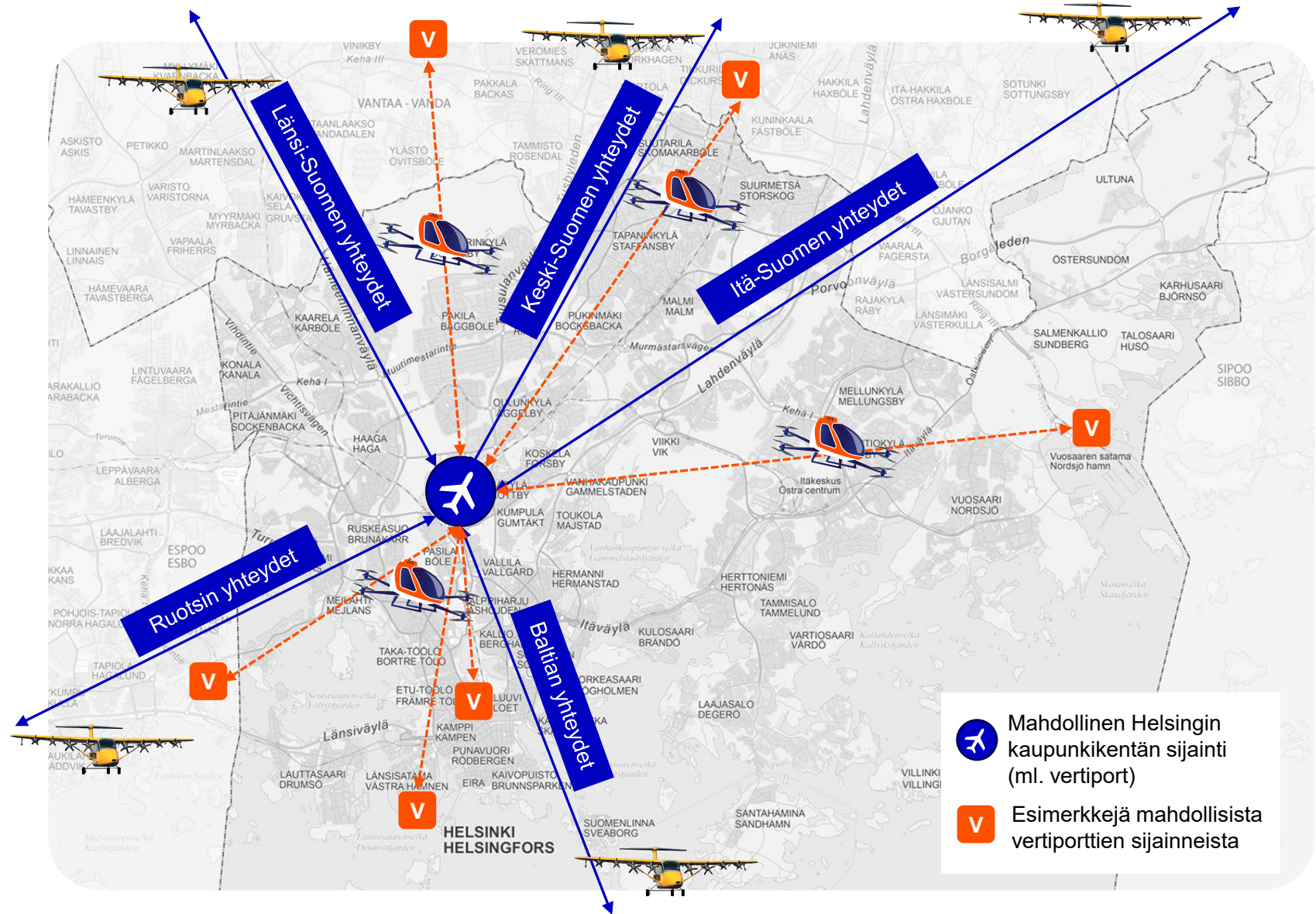
- Lento- ja laskeutumismatka n. 50 m

## Esimerkki kaupunki-ilmaliikenteen ilma-aluksesta



- Joby Aviation, 4-paikkainen täyssähköinen ilma-alus
- Lento- ja laskeutuminen pystysuoraan



# Helsingin alueellisen ilmaliikenteen ja kaupunki-ilmaliikenteen tulevaisuuskuva



Helsinki

-  Mahdollinen Helsingin kaupunkikentän sijainti (ml. vertiport)
-  Esimerkkejä mahdollisista vertiporttien sijainneista

# Helsingin alueellisen ilmailiikenteen potentiaali

## Matkat, joille alueellinen ilmailiikenne sopii parhaiten

Helsinki –  
muut keskus-  
kaupungit

Keskipitkät matkat,  
n. 100–700 km

Helsinki –  
Baltia/Ruotsin  
itärannikko

## Pääasialliset käyttäjät matkustajaliikenteessä



**Yritysten henkilöstö**  
*Kotimaan ja lähimaiden liikematkat: myynti, huolto ja tapahtumat*



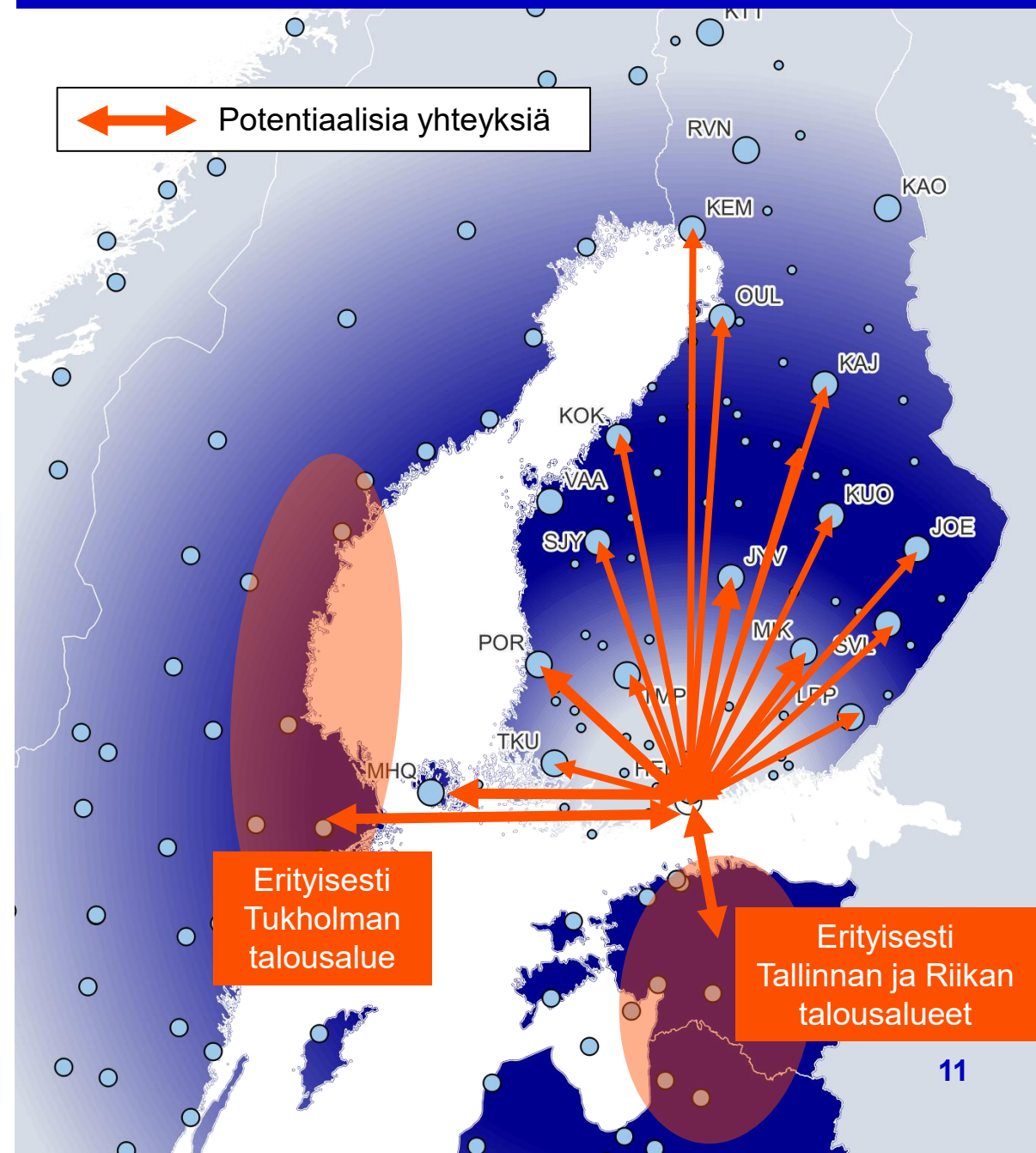
**Julkinen sektori**  
*Pohjoismaiset seminaarit, kehitystyö, koulutus ja hallinnolliset tehtävät*



**Vapaa-ajan matkustajat**  
*Aikasäästöä arvostavat matkustajat Suomessa ja lähimaissa*

Helsinki

## Kaupungit, joista on potentiaalia kannattavalle alueelliselle ilmailiikenteelle



# Sähköisen alueellisen ilmaliikenteen mahdollisuudet Helsingille



**Täyssähköisen ilmaliikenteen etuja:**  
→ 0 g CO<sub>2</sub>-päästöjä  
→ 0 g NO<sub>x</sub>-päästöjä  
→ Ei tiivistymisvanoja  
→ Alhaiset melupäästöt



## Helsingin elinkeinoelämälle nopeampaa saavutettavuutta ja uusi logistiikkapalvelu

- Potentiaalisimpia yhteyksiä Helsingin ja muun Suomen välille, Baltiaan ja Ruotsin itärannikolle
- Lähes kaikissa matkaketjuissa nopein vaihtoehto alueiden välillä
- Avaa mahdollisuuksia uudenlaiseen lentorahtitarjontaan
- Kaupunkirakenteen uudistuminen ja mikrologistiikka



## Helsingin liikennejärjestelmään kestävä, nopea ja täydentävä liikennemuoto

- Vähähiilinen ja hiljainen keskipitkien ja pitkien matkojen liikennemuoto
- Vähentää ympäristöpäästöjä ja ruuhkia edesauttaen kaupungin ja sen yritysten ilmastotavoitteita
- Korvaa osaltaan fossiilista lentämistä ja tukee kestävästä matkailun tavoitetta



## Helsingin imagon vahvistaminen sähköisen ilmailun edistämiseksi

- Tukee kaupungin tavoitetta kasvattaa Helsingin kansainvälistä tunnettua ja brändin mukaista mielikuvaa
- Vahvistaa Helsingin ilmastoystävällistä kehitystä attraktiona
- Helsingin sähköisen ilmaliikenteen verkosto ja sen tuomat saavutettavuushyödyt

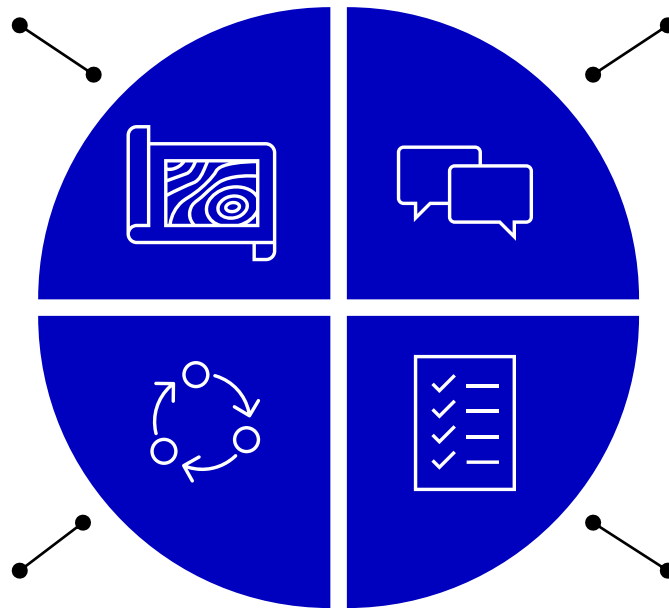
# Miten Helsingin mahdollisuudet voidaan realisoida?

## Kaupunkikenttien tuloon varautuminen maankäytössä

- Kaupunkikenttää ympäröivien alueiden kehityksen huomioon ottaminen kaavoituksessa, mm. melu- ja turvallisuusvyöhykkeet
- Kaavoituksessa aluevarausten tekeminen kaupunkikentälle

## Liityntäliikenteen suunnittelu

- Ilmatilan hallinta (UTM / U-Space)
- Olemassa olevaan liikenneverkkoon linkitys
- Kaupunki-ilmailiikenteeseen kytkennän suunnittelu



## Alueellisen ilmaliikenteen hyötyjen kommunikointi läpi kaupungin organisaatioiden

- Ymmärryksen ja hyväksyttävyyden lisääminen
- Sitouttaminen sähköisen ilmaliikenteen kehittämiseen

## Yhteistyö lupa- ja valvontaviranomaisten kanssa

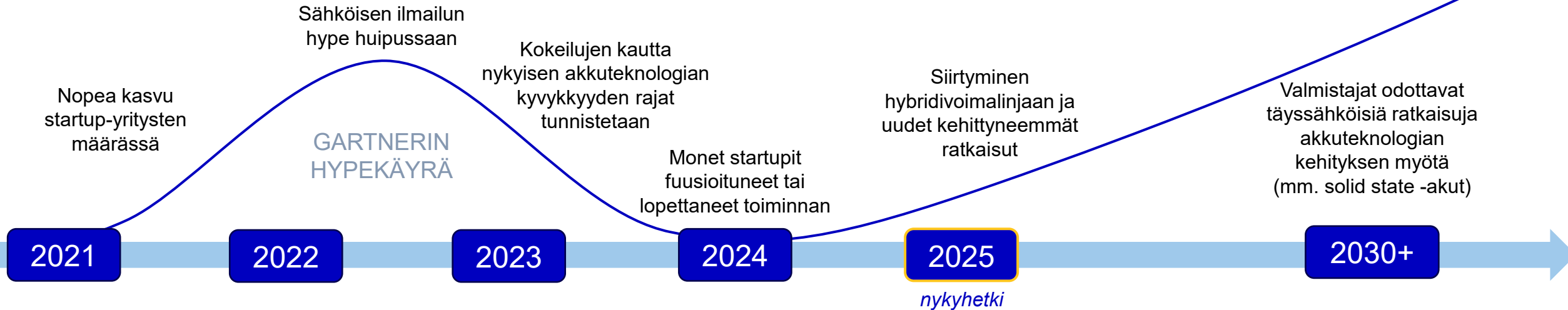
- Varautuminen ympäristövaikutusten arviointiin (YVA)
- Yhteistyö ilmailun lupa- ja valvontaviranomaisten kanssa

Jos asiassa ei edetä määrätietoisesti, tunnistettuja hyötyjä ei saavuteta

# Alueellisen ilmaliikenteen kehitys ja rooli liikennejärjestelmässä

- Kuvaus, kehitysnäkymät ja rooli liikennejärjestelmässä

# Sähköisen ilmaliikenteen teknologinen kehityspolku



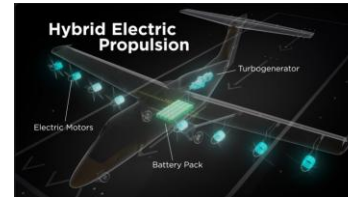
Maailmassa käynnissä yli 100 sähköisten ilma-alusten kehitysprojektiä. Pohjoismaissa täyssähköinen ES-19 näkyvästi esillä ja runsain määrin aiesopimuksia.



Markkinoilla kehitteillä paljon lupaavan oloisia täyssähköisiä aluksia, mm. Eviation Alice. Norja pyrkii sähköiseen lentämiseen vuoteen 2040 mennessä.



Lentämisessä nopeasti kulumien akkujen todetaan nostavan liikaa kustannuksia. Useita kehitysprojekteja pistetään jäihin (mm. Technam). Täyssähköisen ES-19 kehitys lopetetaan ja kehitys siirtyy ES-30 hybridikoneeseen.



Valmistajat siirtyvät laajalla rintamalla kehittämään hybridiratkaisuja, hyödyntäen sähkömoottorien etuja ja nestemäisten polttoaineiden energiatiheyttä. Myös vetylentokoneiden projekteja.



eSTOL-aluksien valmistajat kehittävät lyhyiden kiitoteiden aluksia. Electra, kehittää hybridialusta, jonka arvioidaan saavan sertifiointin vuonna 2028. AURA AERO ERA:n sertifiointia odotetaan 2028 ja Heart Aerospace:n ES-30 v. 2029.

# Täyssähköisen alueellisen ilmaliikenteen kehitysnäkymät

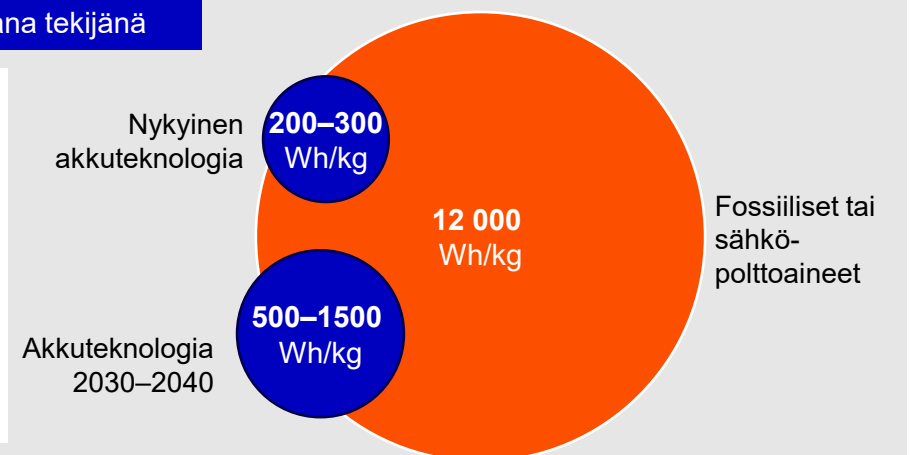
- **Suuressa kuvassa koko lentoliikennejärjestelmä ei täyssähköisty**, vaan suuremmassa kalustossa sähköistyminen tapahtuu jalostamalla uusiutuvan sähkön avulla suuremman energiatihedden polttoaineita, kuten sähköpolttoaineita ja vetyä.
- **Täyssähköistymisen arvioidaan fokuosoituvan alueelliseen markkinaan.** Tällä hetkellä akkujen energiatiheys ja käyttöikä eivät vielä riitä kannattavaan operointiin. Akkujen paino on liian suuri varastoituun energiaan nähden, ja mm. Tecnam on arvioinut, että tällä hetkellä akut kuluvat loppuun liian nopeasti, mikä nostaa operoinnin kustannuksia. Arvioiden mukaan 2030- ja 2040-lukujen akkujen kyvykkyys paranee huomattavasti.
- **Tässä työssä tarkastellaan alueellista ilmaliikennettä** eli 9–19-paikkaisilla täyssähköisillä ilma-aluksilla muutamien satojen kilometrin kantaman ilmaliikennettä.

	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Alueellinen lentoliikenne ja lyhyet lennot</b> < 1 500 km n. 74 % EU:n lentoasemilta lähtevistä lennoista n. 25 % CO <sub>2</sub> -päästöistä	SAF	SAF	SAF Vety Täyssähkö	SAF Vety Täyssähkö	Vety SAF Täyssähkö	Vety Täyssähkö SAF
<b>Keskipitkät lennot</b> 1 500 – 4 000 km n. 20 % EU:n lentoasemilta lähtevistä lennoista n. 23 % CO <sub>2</sub> -päästöistä	SAF	SAF	SAF	SAF Vety	SAF Vety	Vety SAF
<b>Pitkät lennot</b> > 4 000 km n. 6 % EU:n lentoasemilta lähtevistä lennoista n. 52 % CO <sub>2</sub> -päästöistä	SAF	SAF	SAF	SAF	SAF Vety	SAF Vety

Lähde: Traficom, Destia. \*SAF = sustainable aviation fuel eli kestävä lentopolttoaine (kattaa sekä biopohjaiset että synteettiset kestävät lentopolttoaineet)

## Akkujen energiatiheys rajoittavana tekijänä

Täyssähköinen alueellinen ilmaliikenne mahdollistuu 2030–2040-luvuilla, mutta tällöinkin kantamat ovat rajalliset. Myös akkujen käyttöiässä tulee tapahtua kehitystä. Tämän vuoksi lyhyemmän kantaman ilma-alusten valmistajat fokuosoituvat hybridisähköön.



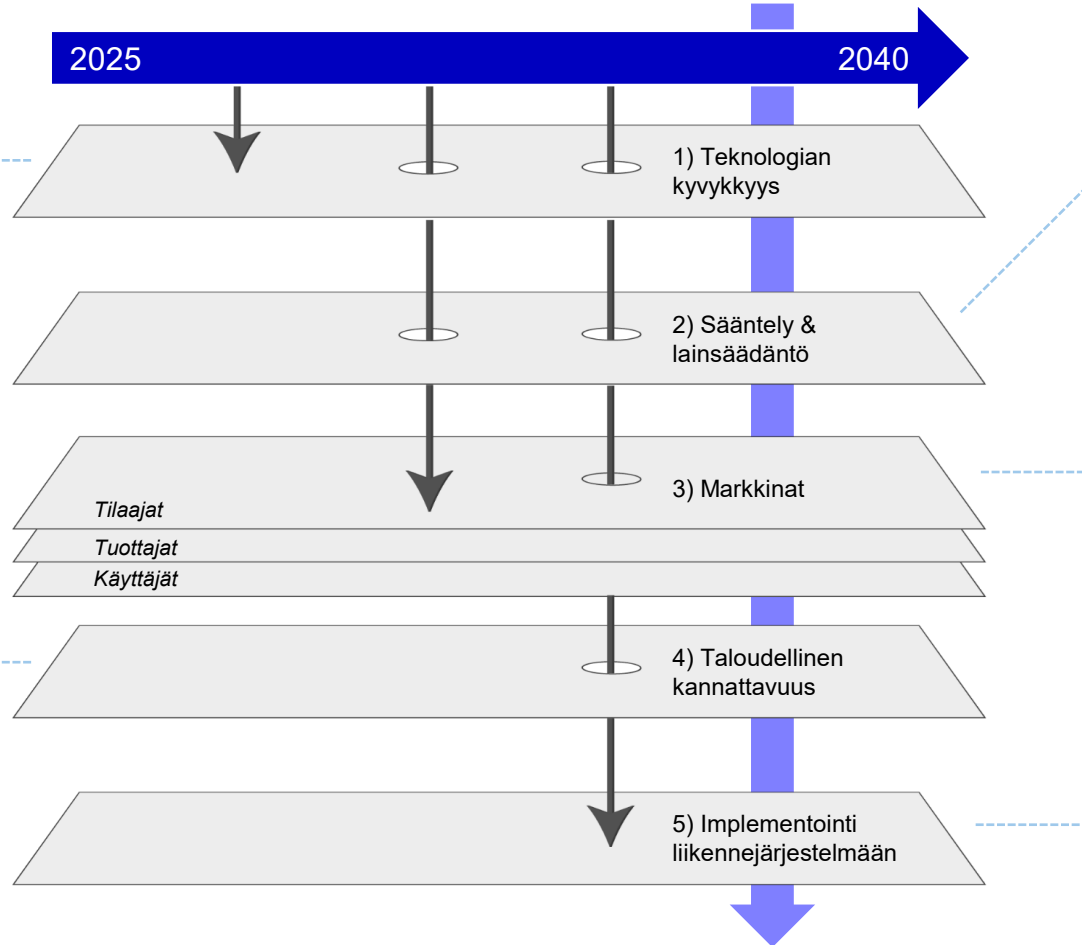
# Alueellisen ilmaliikenteen eteneminen osaksi liikennejärjestelmää

## 1) TEKNOLOGIAN ON OLTAVA KYPSÄÄ

Pelkästään akkuteknologiaan perustuvat eSTOL-alukset ovat vastatuulella teknisten haasteiden vuoksi. Ala kehittää nyt hybridivoimalinjoja, joilla nähdään parempi menestymisen mahdollisuus.

## 4) TALOUDELLINEN KANNATTAVUUS ON VARMISTETTAVA

Kannattavuus syntyy riittävästä kysynnästä, kustannustehokkaasta operoinnista ja kohtuullisista hankintakustannuksista.



## 2) SÄÄNTELYN TULEE OLLA KUNNOSSA

Ensimmäiset eSTOL-alusten sertifiointitapahtumat tapahtuvat arviolta 2030-luvun taitteessa. Aluksiin liittyvät myös ilmatilan käytön kysymykset sekä eSTOL-lentopaikkojen vaatimukset.



## 3) VALMISTAJAT, OPERAATTORIT JA KYSYNTÄ

Operaattorien tulee tilata uusia aluksia, aluksia tulee valmistaa riittävästi ja skaalautuvasti. Käyttäjien tulee käyttää eSTOL-liikennettä ja liikenteen pitää olla kilpailukykyistä verrattuna muihin liikennemuotoihin.



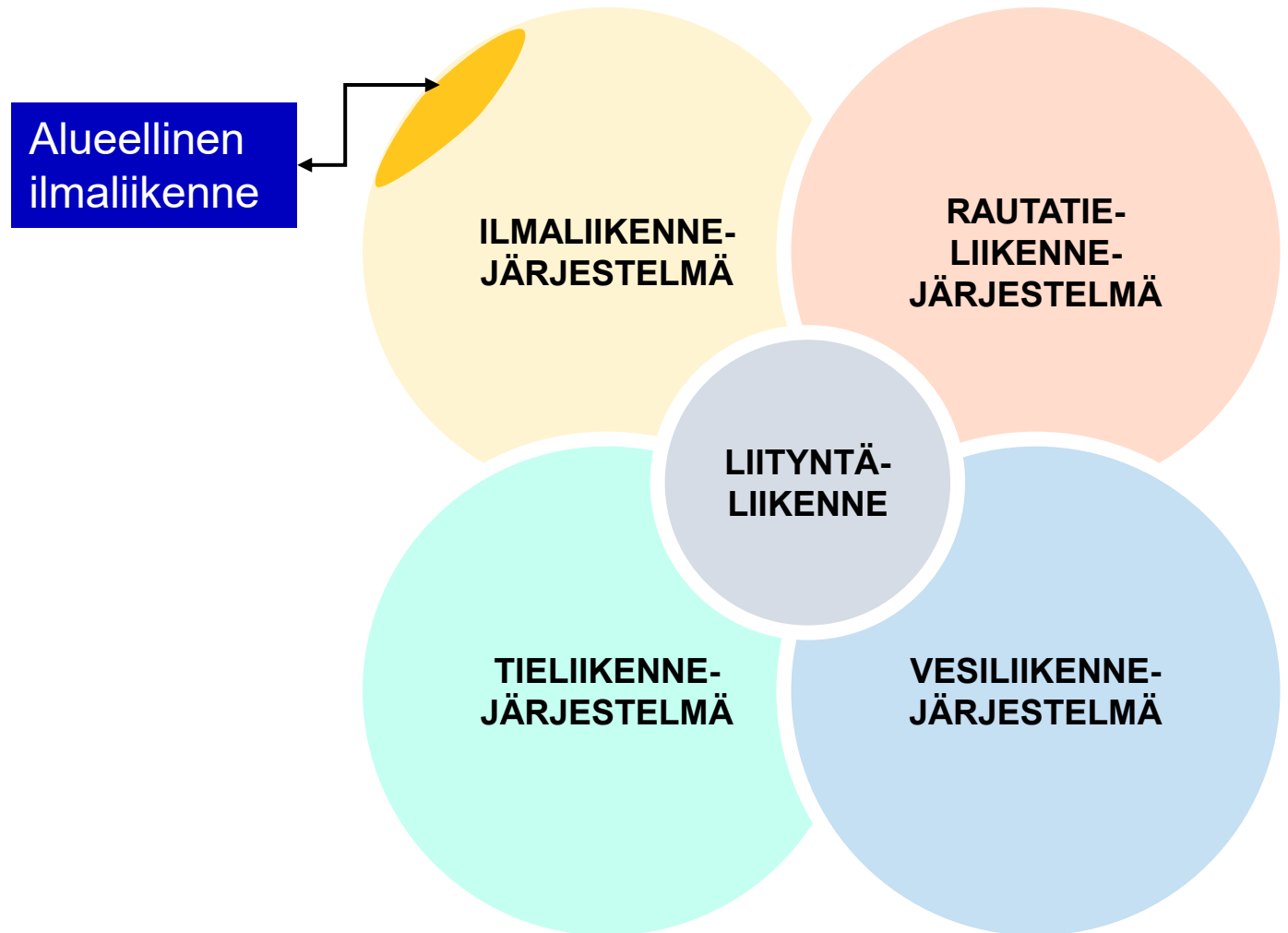
## 5) IMPLEMENTOINTI TAPAHTUU, KUN KAIKKI TASOT LÄPÄISTÄÄN

Kaikkien edellytysten toteutuessa eSTOL-liikenne on löytänyt paikkansa liikennejärjestelmässä.



# Alueellisen ilmaliikenteen roolista liikennejärjestelmässä

- **Liikennejärjestelmä muodostuu tie-, rautatie-, ilma- ja vesiliikennejärjestelmistä.** Käytännössä kaikki liikennemuodot tarvitsevat jonkin toisen liikennemuodon liityntämatkoja varten.
- **Alueellinen ilmaliikenne on osa ilmaliikennejärjestelmää** ja se asettuu perinteisen alueellisen lentoliikenteen (turboprop / suihkumoottori) sekä kaupunki-ilmaliikenteen välimaastoon.
- Alueellinen ilmaliikenne tulee olemaan **pitkämatkan liikennettä (> 100 km).**
- Tässä selvityksessä arvioidaan alueellisen ilmaliikenteen roolia osana liikennejärjestelmää; mitä uutta tarjontaa se synnyttää, mitä se voi korvata ja millaisia kilpailijoita ja yhteistyökumppaneita eri liikennemuodot ovat alueelliselle ilmaliikenteelle.

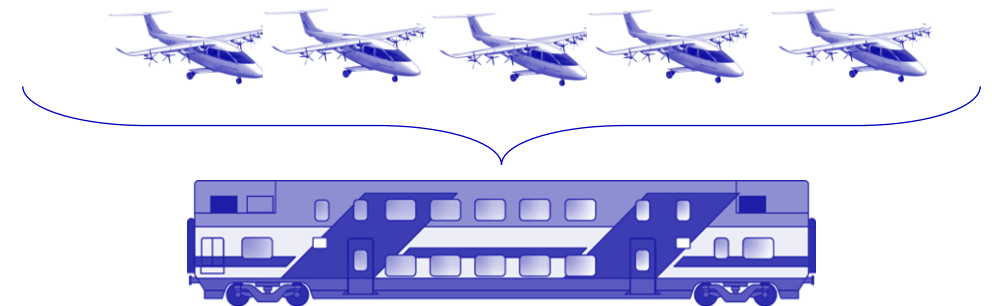
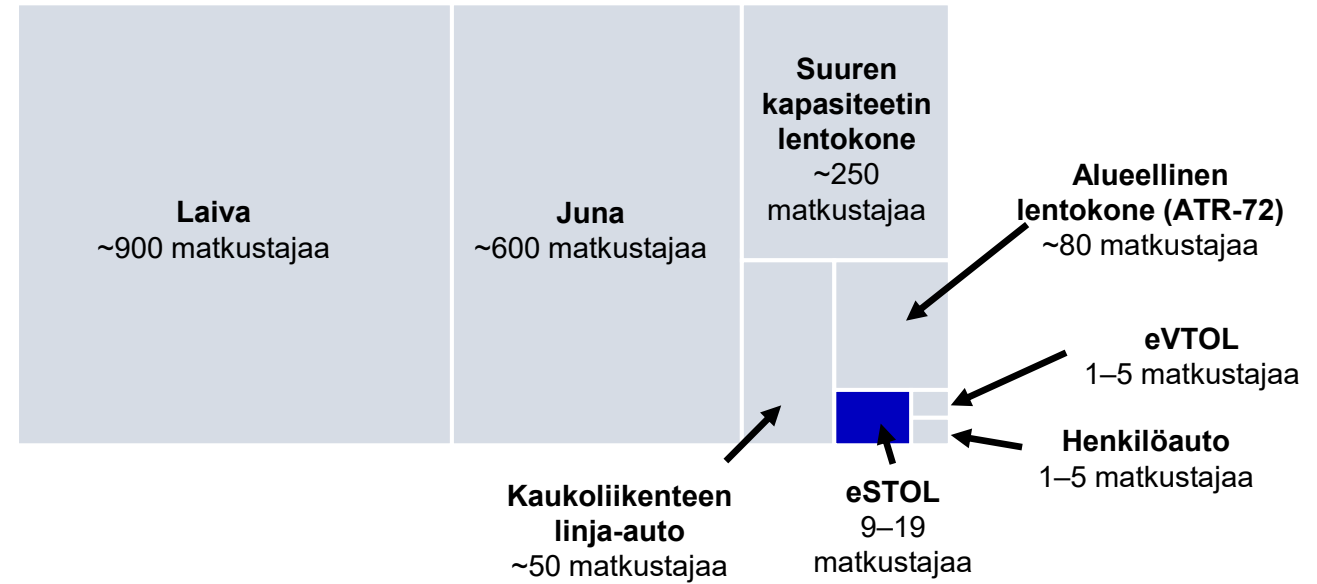
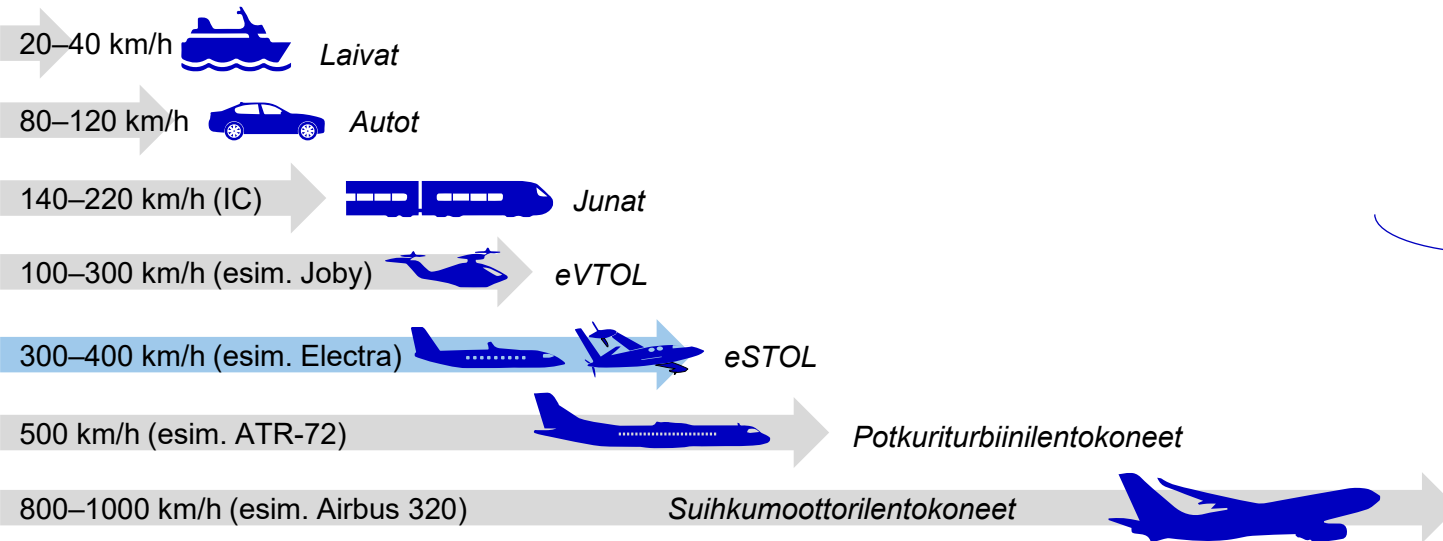


# Alueellinen ilmaliikenne ja muut pitkämatkaiset liikennemuodot

## Electran ilmoittamia ominaisuuksia eSTOL-tekniikalle

- Kapasiteetti: 9 matkustajaa + matkatavarat tai 1 350 kg rahtia
- Kantama: 2 000 km + reservit
- Matkanopeus: 320 km/h
- Kiitotien pituusvaatimus: 50 m
- Melu (100 m etäisyydellä): 75 dBA

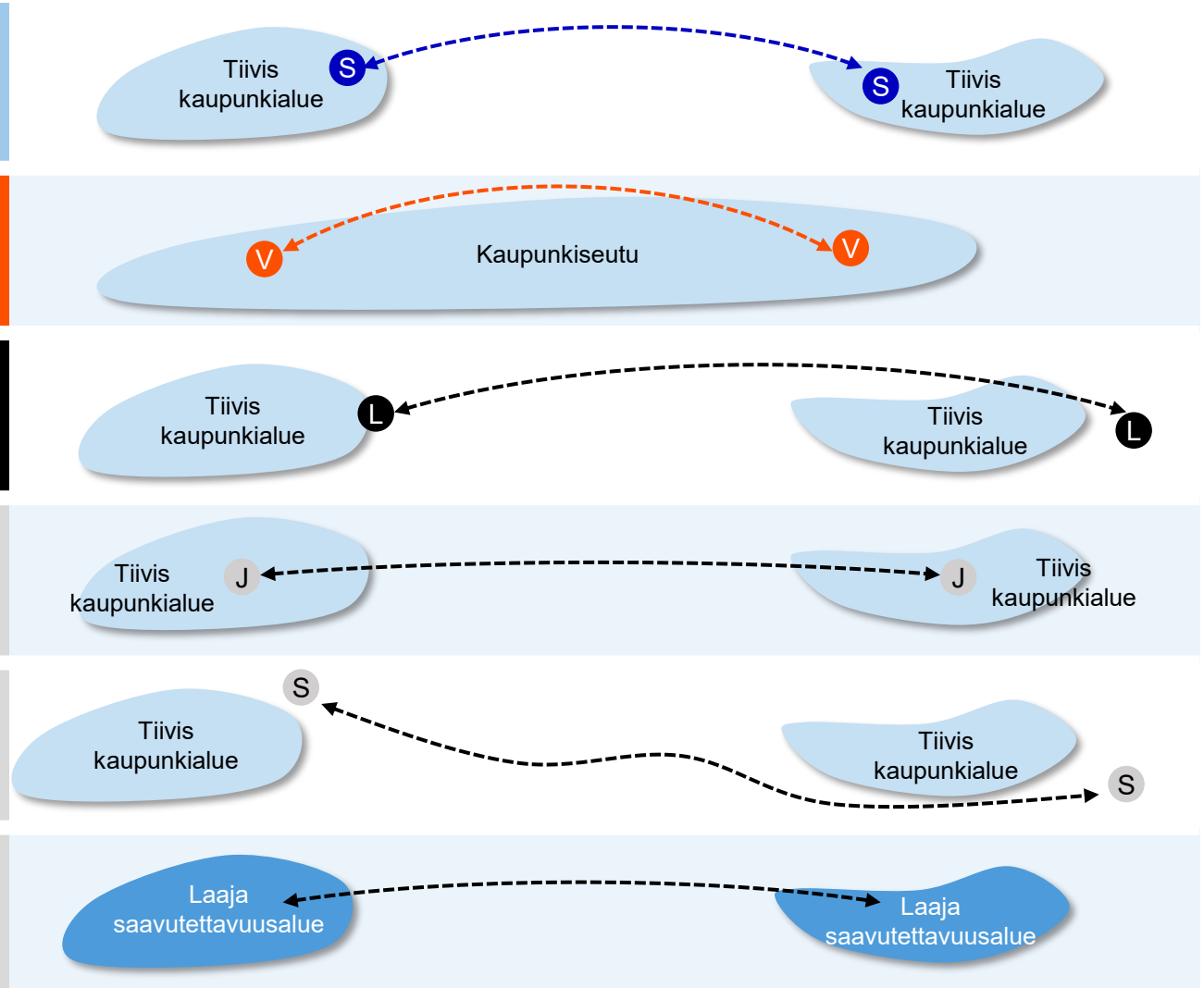
## TYYPILLISIÄ MATKANNOPEUKSIA



5 kpl 19-paikkaisia alueellisen ilmaliikenteen ilma-alkusia vastaa matkustajakapasiteetiltaan noin yhtä IC-junan vaunua

# Alueellinen ilmaliikenne ja infrastruktuurin saavutettavuus

- Alueellisen ilmaliikenteen lisäarvo syntyy erityisesti siitä, että **kaupunkikentät voisivat sijaita lähellä kaupunkikeskustoja.** Tällöin ne voidaan kytkeä luontevasti osaksi muuta kaupunkiliikennettä.
- **Kun molemmissa päissä matkaketjua on kaupunkikenttä,** voidaan eri kaupungit kytkeä tiiviimmin toisiinsa.
- Muut pitkämatkaiset liikennemuodot ovat enemmän ”lukittuja” solmupisteisiin.
- **Parhain infran saavutettavuus on autoliikenteellä,** sillä käytännössä autolla voidaan päästä lähes mistä tahansa minne tahansa.

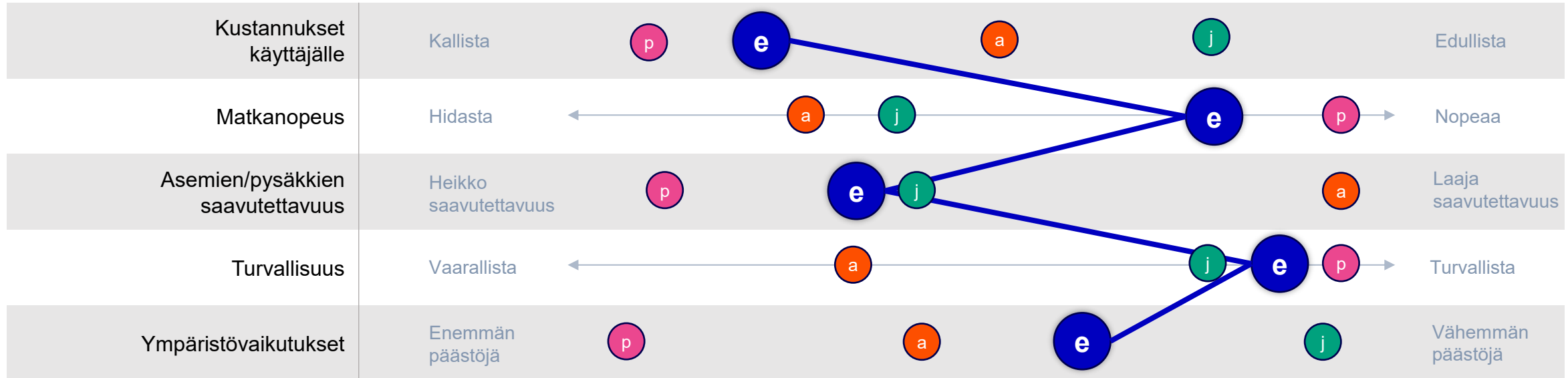


# Alueellinen ilmaliikenne ja muut liikennemuodot

Liikennemuodon valintaan vaikuttava tekijä

## ESIMERKKI HELSINKI–JYVÄSKYLÄ

- e** Alueellinen ilmaliikenne (pääosin sähkö, täydentävästi SAF\*)
- p** Perinteinen lentoliikenne (kerosiini, pieni SAF\*-%)
- j** Junaliikenne (matkustajaliikenne sähköistä)
- a** Autoliikenne (toistaiseksi pääosin polttomoottoreita)



On laajasti tunnistettu, että liikenteessä tärkeimpiä kulkutavan valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat **helppous, aika ja raha, ja tässä järjestyksessä**. Tästä syystä henkilöautoliikenne on hyvin suosittua, vaikka se on verrattain kallista (0,5 €/km).

Alueellisen ilmaliikenteen kysynnästä voidaan tunnistaa seuraavat seikat:

- **Kustannus käyttäjälle** on todennäköisesti auto- ja junaliikennettä suurempi, jolloin käyttäjä valitsee alueellisen ilmaliikenteen muiden tekijöiden vuoksi.
- **Matkanopeus ja kaupunkikenttien saavutettavuus** yhdessä vaikuttavat matka-aikaan ja vaivattomuuteen. Kaupunkikentät sijaitsisivat hyvien liikenneyhteyksien äärellä, joten liityntämatkat olisivat kohtuullisia ja itse matkanopeus lennolla on hyvä.

- **Koettu turvallisuus** on tärkeä näkökulma. Teknologian uutuus ja tuntemattomuus sekä totuttua pienempi kalustokoko voivat vaikuttaa tähän negatiivisesti murrosvaiheessa.
- **Päästö- ja meluvaikutukset** nousevat hiljalleen arvostettavina tekijöinä käyttäjien keskuudessa. Erityisesti yrityksissä scope3\*\*-päästöjen vähentämisen tavoitteet ohjaavat yrityksiä valitsemaan vähähiilisiä vaihtoehtoja. Alueellinen lentoliikenne olisi pääosin sähköistä eli melko vähäpäästöistä. Pidemmällä matkoilla on tarve polttoaineelle, joka kasvattaa päästökuormaa.

# Alueellisen ilmaliikenteen kannattavuus

**Operoinnin kannattavuus on kriittinen alueellisen ilmaliikenteen integroinnissa liikennejärjestelmään.**

Kannattavuus syntyy tarjonnan ja kysynnän onnistuneesta yhteensovittamisesta. Pienellä kalustolla operoinnin peruseriaatteena on, että aluksen on oltava ilmassa mahdollisimman paljon. Alueellisen ilmaliikenteen suorat operatiiviset kulut voivat pitkällä tähtäimellä olla perinteistä alueellista lentoliikennettä edullisemmat, koska sähkömoottorit tarvitsevat vähemmän huoltoa ja energiankulutus on pienempi. Pääomakulut voivat vastaavasti olla alkuun suuremmat.

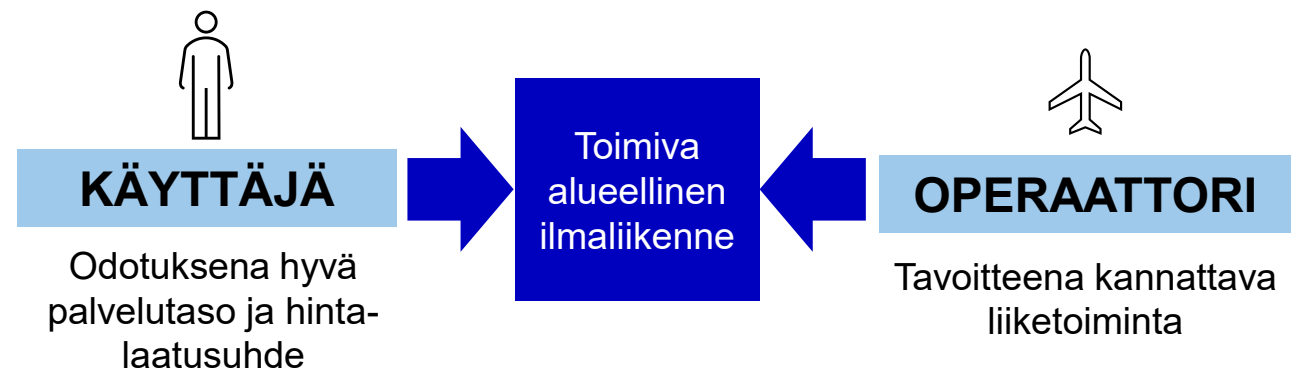
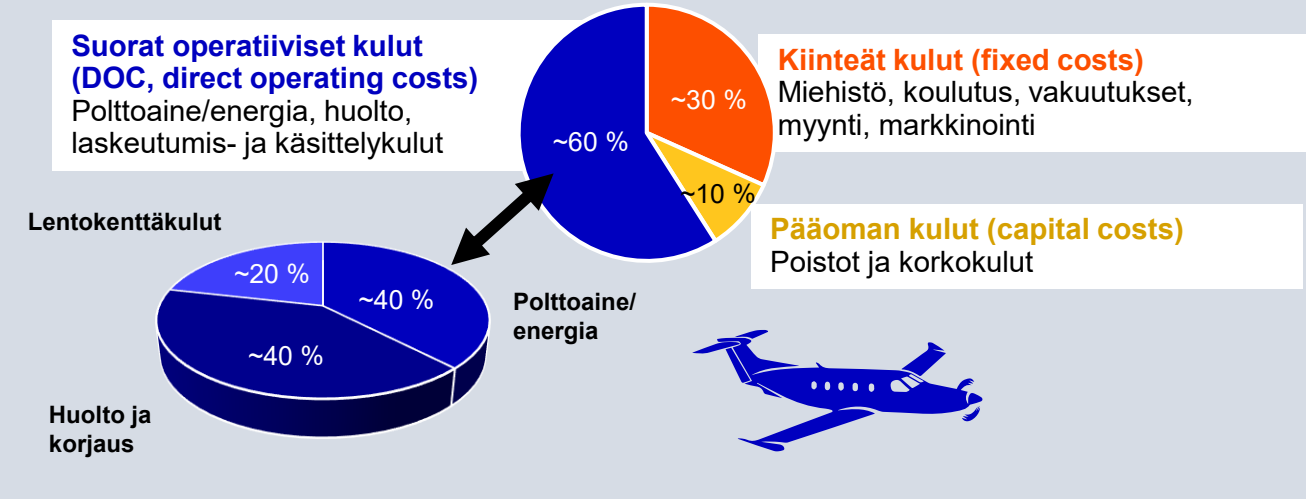
**Reittiliikenteessä pätee, että säännöllinen tarjonta luo kysyntää.** Tämän osoitti Finncomm aikanaan operoidessaan jopa 7 vuoroparia päivässä tiettyjen lentoasemien välillä. Tällöin n. 50 % keskimääräinen täyttöaste riitti kannattavaan liikennöintiin. Myös linja-autoliikenteessä tiheämpi vuoroväli parantaa palvelutasoa ja houkuttelee käyttäjiä.

**Alueellisen ilmaliikenteen kannattavuus muodostuisi reittiliikenteessä tiheästä frekvenssistä.**

Pienen kaluston vuoksi täyttöasteen tulisi olla lähempänä 75 %, jotta kannattavuudelle on edellytyksiä. Alueellinen ilmaliikenne voisi olla myös kutsuohjautuvaa. Tästä on kuitenkin lentoalalla vain vähän kokemuksia. Useimmat kutsuohjautuvat palvelut ovat käytännössä liikelentoja.

## Tyypillinen pienemmällä kalustolla operoivan yhtiön kulurakenne

\*luvut vaihtelevat riippuen lentoyhtiöstä ja lentotunneista



# Alueellisen ilmaliikenteen kysyntätekijät

Liikennemuodon valintaan vaikuttava tekijä	Kuvaus	Arvio alueellisesta ilmaliikenteestä
Kustannukset	Matkustamisen tai kuljetuksen hinta	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pitkällä tähtäimellä kustannukset ovat nykyistä kalustoa edullisemmat</b> (sähkömoottorit, edullisempi energia)</li><li>• Lyhyellä tähtäimellä (2030) kustannus voi jopa nousta verrattuna perinteiseen lentoliikenteeseen (pääomakustannukset uudesta kalustosta)</li></ul>
Aika	Matkan kesto ja aikataulujen joustavuus	<ul style="list-style-type: none"><li>• n. 300 km/h keskinopeus tarjoaa <b>hyvän matkanopeuden satojen kilometrien kantamalla</b>. Pitkillä matkoilla suihkumoottorikoneet ovat huomattavasti nopeampia.</li><li>• Operoinnin kannattavuuden takaamiseksi vuoroväli olisi perinteistä lentoliikennettä lyhyempi eli useita vuoroja päivässä. Myös kutsuhjautuvuus on mahdollista.</li></ul>
Saavutettavuus	Pysäkkien/asemien/kaupunkikenttien läheisyys	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kaupunkikentät molemmissa päissä matkaketjua</b> parantaisivat saavutettavuutta huomattavasti.</li><li>• Perinteisiä lentoasemia käytettäessä saavutettavuus heikkenee, sillä ne voivat sijaita kauempana kysyntäpisteistä ja lentoasemalla odottamisaika on kaupunkikenttää pidempi.</li></ul>
Turvallisuus	Liikenneturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alueelliselle ilmaliikenteelle <b>turvallisuusvaatimukset ovat erittäin korkeat</b> ja ala on voimakkaasti säänneltyä. Kaupallinen ilmaliikenne olisi siis hyvin turvallista.</li></ul>
Ympäristövaikutukset	Hiilijalanjälki ja melu	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Hybridialuksilla polttoaineen kulutus on pienempi</b>, jopa -40 % perinteisiin ilma-aluksiin verrattuna. Täyssähköisillä ilma-aluksilla ilmaliikenteen ilmastovaikutukset ovat hyvin pienet.</li><li>• <b>Melu on huomattavasti pienempi</b> kuin perinteisessä lentoliikenteessä (nousun yhteydessä vain 75 dBA)</li></ul>
Volyymi	Kuljetettavien henkilöiden tai tavaroiden määrä	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Soveltuu pienille ryhmille tai tavaralähetyksille</b>, 9–19 paikkaa tai n. 1 000 kg rahtia</li></ul>
Mukavuus	Koettu mukavuus	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sähkömoottorit <b>vähentävät tärinää</b></li><li>• Nousujen ja laskujen yhteydessä pieni ilma-alus on <b>altis tuulen aiheuttamalle heilunnalle</b></li></ul>

# Skenaariotarkastelu Helsingin alueellisesta ilmaliikenteestä 2030-luvulla

- Mahdollisuudet ja reunaehdot

# Skenaariotarkastelu 2030-luku, Helsinki

Skenaariossa tarkastelun aikajänteenä on 2030-luvun alku, jolloin sähköisen alueellisen ilmaliikenteen arvioidaan olevan käyttökelpoista. Kaikki luvun sivut kuvaavat siis tulevaisuuden tilannetta. Skenaarion lähtöoletuksia ovat seuraavat:

## Kaupunkikentän sijaintipaikan valintaperusteet ja ominaisuudet

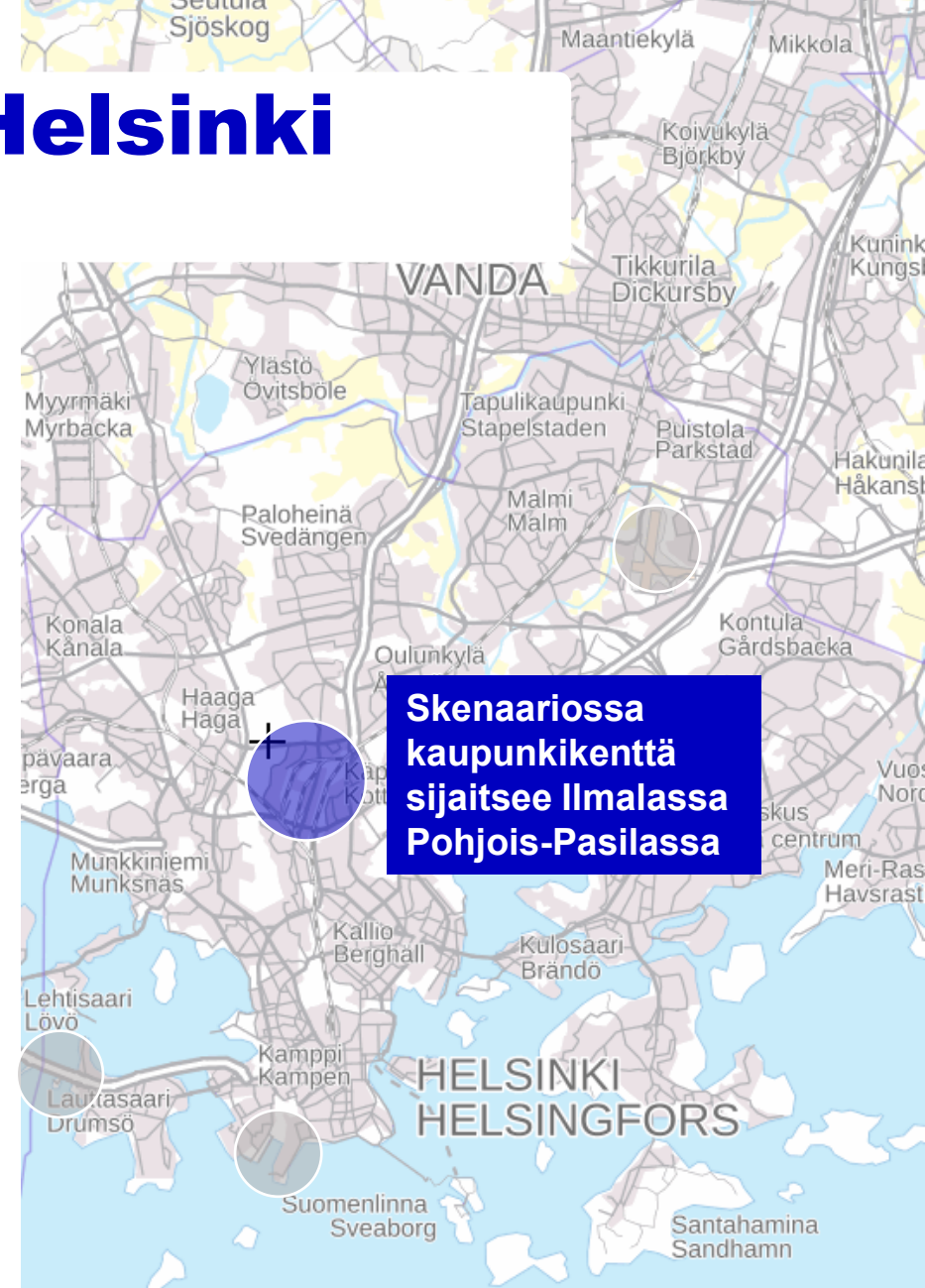
- Ilmalaan voidaan operoida ympäri vuoden mittarilähestymismenetelmällä (IFR)
- Kaupunkikenttä kytkeytyy saumattomasti muihin liikennemuotoihin: kaupunki-ilmaliikenteeseen, rautatie-, tie- ja pyöräliikenteeseen.
- Lentopaikan oletetaan vastaavan kaikkiin Ilmailulain, EU-asetusten ja ympäristölainsäädännön vaatimuksiin
- Vaihtoehtoisina sijainteina tarkasteltiin mm. Koivusaarta, Hernesaarta, Malmia ja Ilmalaa.
- **Potentiaalisimmaksi sijainniksi valikoitui Ilmala Pohjois-Pasilassa.** Alue on voimakkaasti kehittyvä ja muuttuva liikenne- ja kaavoitusalue, joka on keskeinen multimodaalinen solmupiste.

## Ilma-alukset

- Alueellisen ilmaliikenteen perustuvia ilma-aluksia on saatavilla kaupallisesti ja sääntely mahdollistaa liikennöinnin
- Liikenne on kaupallisen lentoliikenteen kriteerit täyttävää eli liikenne on ilmailuviranomaisten (EASA:n ja Traficom:n) vaatimusten mukaista
- Ilma-alus, joka voi kuljettaa 19 matkustajaa tai 1 350 kg rahtia
- Nousu- ja laskeutumiskulmat ovat sellaiset, että liikennöinti on mahdollista tiiviissä kaupunkirakenteessa
- Matkanopeus 320 km/h, kantama yli 1 000 km
- Kiitotien pituusvaatimus 100 m

## Liikenteen ominaisuudet

- Alueellinen ilmaliikenne voi olla reittiliikennettä tai kutsuhjautuvaa liikennettä
- Reittiliikenne on säännöllistä ja vuoroja on useita päivässä suuntaansa
- Alueellinen ilmaliikenne palvelee pääasiassa kotimaan liikennettä ja kansainvälistä liikennettä Helsingistä Baltian ja Ruotsin suuntaan. Helsinki-Vantaa palvelee jatkossakin kansainvälistä vaihtoliikennettä maakunnista.



# Helsingin kestävästä ilmaliikenteen toimintamallit

## REITTILIIKENNE



Yksi ilma-alus  
per kiinteä lentoreitti

5–7 edestakaista lentoa  
päivässä per reitti

Hyvä palvelutaso  
kahden pisteen välillä

- + Tuttu toimintamalli lentoliikenteessä
- + Hyväksi todettu, jos riittävästi matkustajia koneessa
- + Tiheä frekvenssi tarjoaa hyvän palvelutason
- Kysyntä painottuu tyypillisesti aamuihin ja iltoihin, välilentoilla pienempi täyttöaste
- Sitoo kalustoa yksittäiseen reittiin

Helsinki

## KUTSULIIKENNE



Yksi ilma-alus kiertää eri  
lentoreiteillä päivän aikana

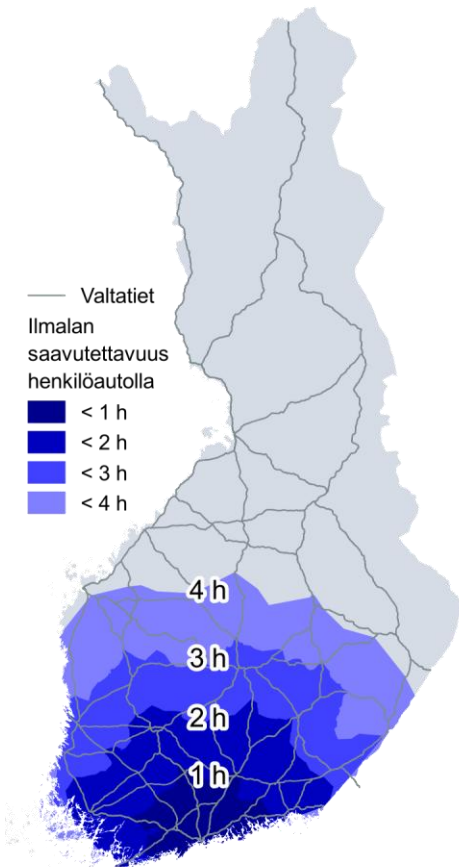
1–2 lentovuoroa  
päivässä per lentopaikka

Hyvä kalustokierto

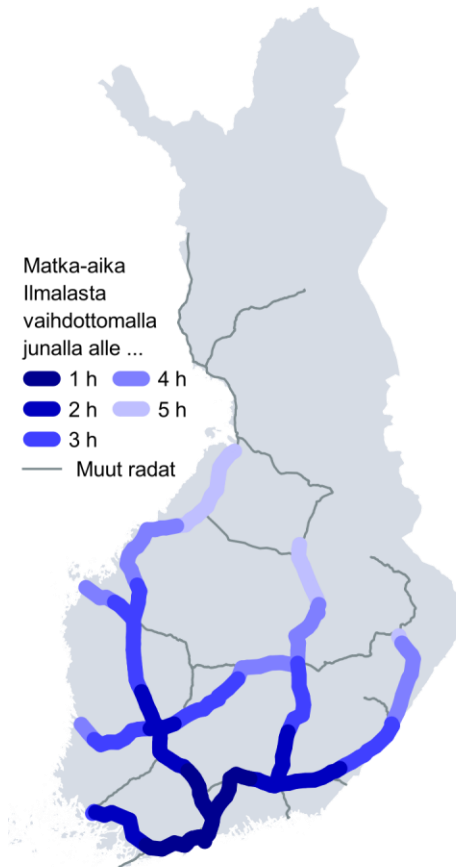
- + Mahdollistaa parhaimmillaan tehokkaan kalustokierron
- + Voi vastata paremmin dynaamisiin tarpeisiin; ideaalilanteessa kysyntä ja tarjonta kohtaavat
- Ei ole laajasti käytössä muilla kuin liikelentoyhtiöillä, joiden kustannus käyttäjälle on suuri
- Sekä kysynnän että tarjonnan ennustettavuus ongelmallista
- Kysyntä painottuu tyypillisesti kaikilla yhteyksillä aamuihin ja iltoihin → kaluston riittävyys

# Saavutettavuus Helsingistä eri liikennemuodoilla kotimaan liikenteessä

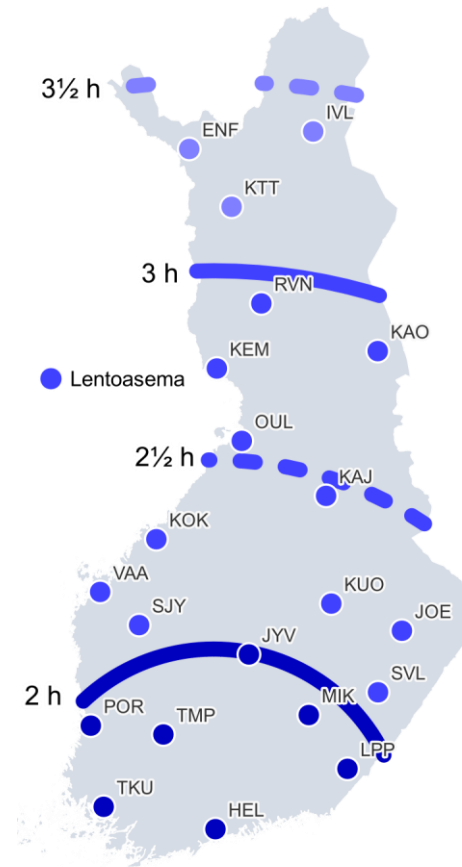
Autolla



Junalla



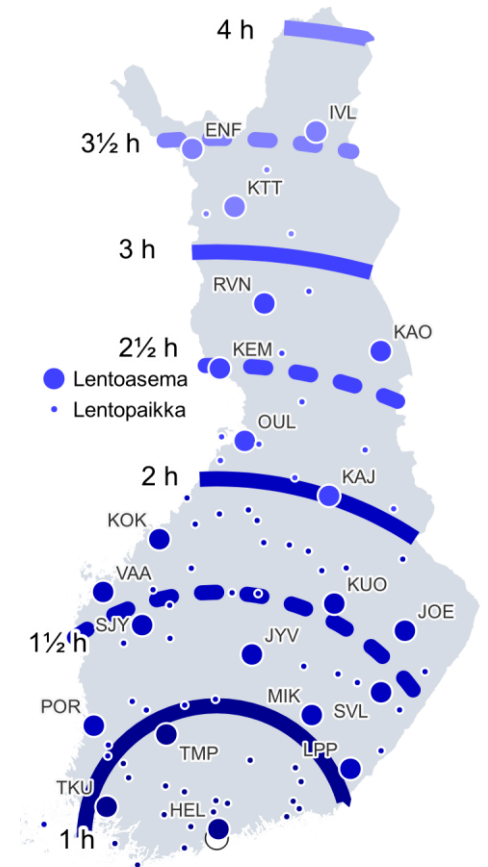
Perinteisellä lentokoneella



Oletukset:

- ATR 72:n lentonopeus 500 km/h
- Ilmalasta lähdettäessä matka Helsinki-Vantaalle ja turvatarkastukset ym. kestävät yhteensä 1½ tuntia

Alueellisella sähköisellä ilma-aluksella (eSTOL)



Oletukset:

- Lentonopeus 300 km/h
- 15 min kaupunkikentällä
- Lento- ja laskeutuminen kestävät 10 minuuttia

Helsinki

Aineisto: Fintrafficin avoin data,  
junien kulkutiedot 11.4.2024  
Analyysi: Destia

# Helsingin alueelliselle ilmaliikenteelle soveltuva vyöhyke matka-ajan näkökulmasta

## Pitkien matkojen kilpailukykyinen vyöhyke

- N. 200–600 km etäisyyksillä alueellinen ilmaliikenne olisi hyvin kilpailukykyistä. Autolla ja junalla matka-aika on pitkä ja alueellinen ilmaliikenne on vielä perinteistä lentoliikennettä nopeampi lentoasema-aikojen eron takia.
- Tätä pidemmällä matkoilla lennetään usein suihkumoottorikoneilla, mikä on huomattavasti alueellista ilmaliikennettä nopeampaa. Tyypillisesti Kemi-Tornioista ja sitä eteläisemmiltä lentoasemilta lennetään turboprop-kalustolla (esim. ATR 72). Pohjoisemmilta lentoasemilta lennetään suihkumoottorikalustolla.

## Keskipitkien matkojen vyöhyke

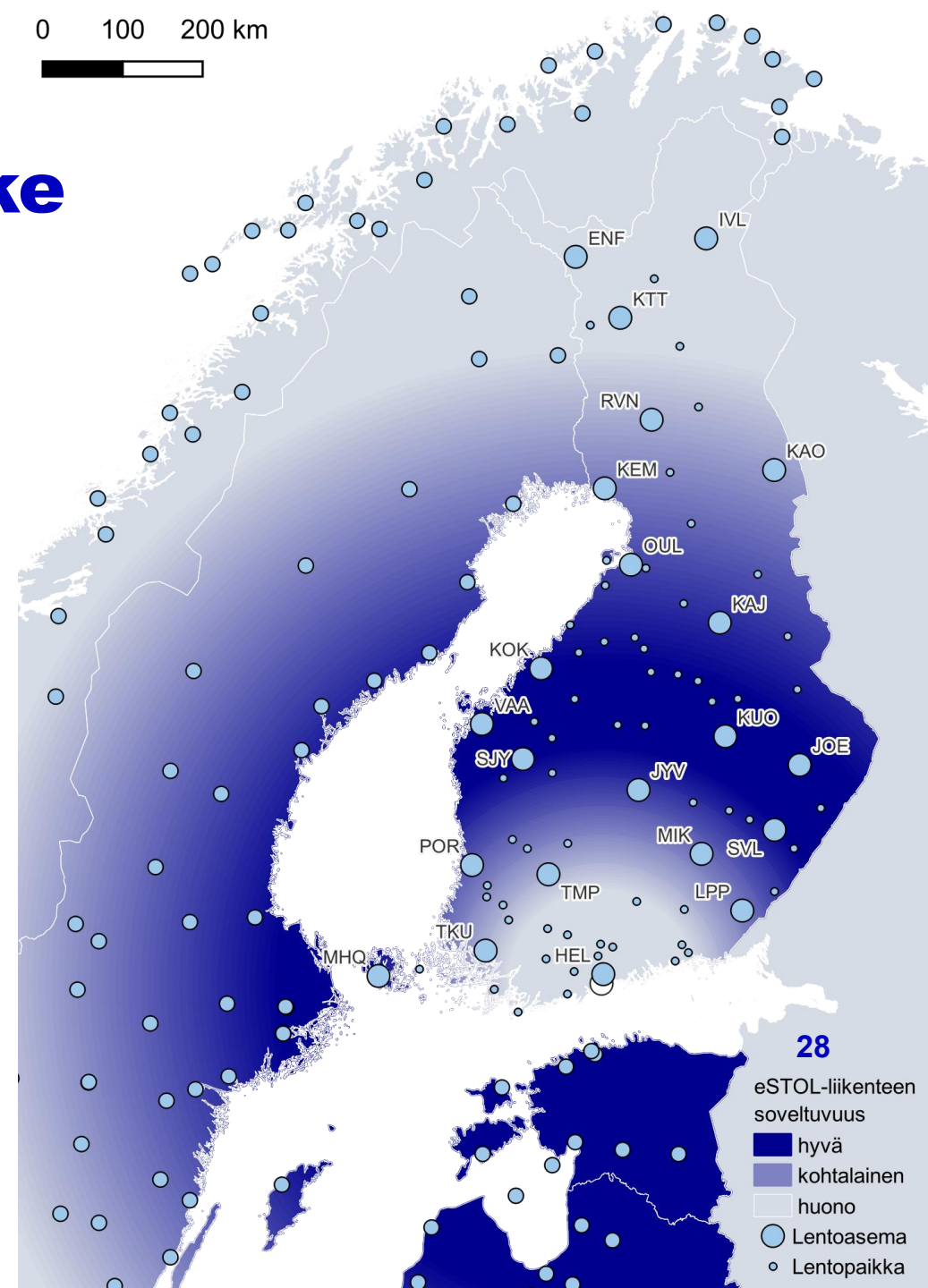
- Keskipitkillä matkoilla (100–200 km) auto- ja junaliikenne ovat melko kilpailukykyisiä, mutta alueellinen ilmaliikenne voi toimia tietyissä asiakassegmenteissä. Näillä etäisyyksillä perinteistä lentoliikennettä ei Suomen sisällä juurikaan ole.
- Viron suuntaan alueellisen ilmaliikenteen kilpailukyky on hyvä, koska auto- ja junaliikenteen sijaan vaihtoehtona ovat hitaahkot laivayhteydet.

## Lyhyiden matkojen vyöhyke

- Kaupunki-ilmaliikenteelle keskeinen markkina-alue esim. kaupungin ja metropolialueen sisäisessä liikenteessä.
- Alueellinen ilmaliikenne ei ole kilpailukykyistä, sillä muut liikennemuodot tarjoavat nopeamman vaihtoehdon

*Huomioitavaa: Helsingin tapauksessa Tallinna korostuu kilpailukykyisenä kohteena*

Helsinki



# Helsingin alueellisen ilmaliikenteen kysynnän arviointi peilaten tarjonnan kannattavuuteen

## TAUSTOITUS

Alueellisen ilmaliikenteen kysyntää voidaan arvioida mm. tarjonnan kannattavuuden kautta. Jotta liikennöinti olisi kannattavaa, tulee keskimääräisen täyttöasteen todennäköisesti ylittää 75 %. Pienellä kalustolla operointi vaatii oletettavasti suuremman täyttöasteen kuin suurella kalustolla operointi, koska kiinteät kulut ovat suhteessa suuremmat.

## TARJONNAN VOLYYMI SUUNTAANSA

Reittiliikennettä 5 kertaa päivässä suuntaansa ja 5 kertaa viikossa liikennöivä 19-paikkainen alueellisen ilmaliikenteen ilma-alus:

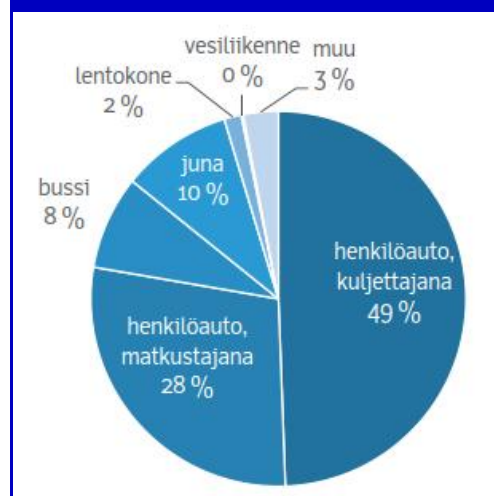
- **95** istuinpaikkaa päivässä
- **475** istuinpaikkaa viikossa
- **24 700** istuinpaikkaa vuodessa
- 75 % täyttöasteella  
**18 500** istuinpaikkaa vuodessa

## TULOKSET

Kysyntäarvio perustuu toteutuneisiin matkoihin Uudenmaan ja muiden maakuntien välillä. Riippuen maakunnasta 30 min säteellä keskuskaupungista lähtöisin olevista matkoista yleensä 1–10 % tulisi tapahtua alueellisella ilmaliikenteellä, jotta reitit olisivat kannattavia. Esim. Turku–Helsinki-reitillä riittäisi, että 0,6 % matkoista tehtäisiin alueellisella ilmaliikenteellä.

Maakunta	Yhdensuuntaisia matkoja vuodessa Uudellemaalle	30 min säteellä keskuskaupungista asuvien osuus koko maakunnan väestöstä, %	Kuinka suuren osuuden keskuskaupungin läheltä Uudellemaalle tehtävistä matkoista tulee tapahtua alueellisella ilmaliikenteellä, jotta viidellä päivittäisellä vuorolla olisi 75 % täyttöaste?
Eräitä maakuntia, joista lentoja Uudellemaalle on vähän tai ei ollenkaan.	Lähde: Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2016		
Varsinais-Suomi	3,94 milj. matkaa	72 %	0,6 %
Pirkanmaa	3,35 milj. matkaa	77 %	0,7 %
Satakunta	0,74 milj. matkaa	52 %	4,7 %
Etelä-Pohjanmaa	0,54 milj. matkaa	50 %	6,7 %
Keski-Suomi	1,58 milj. matkaa	66 %	1,7 %
Etelä-Savo	1,11 milj. matkaa	40 %	4,1 %
Etelä-Karjala	0,74 milj. matkaa	64 %	3,8 %

## Nykyisin noin 2 % yli 100 km matkoista tehdään lentokoneella



Lähde: Väylävirasto, HLT 2016

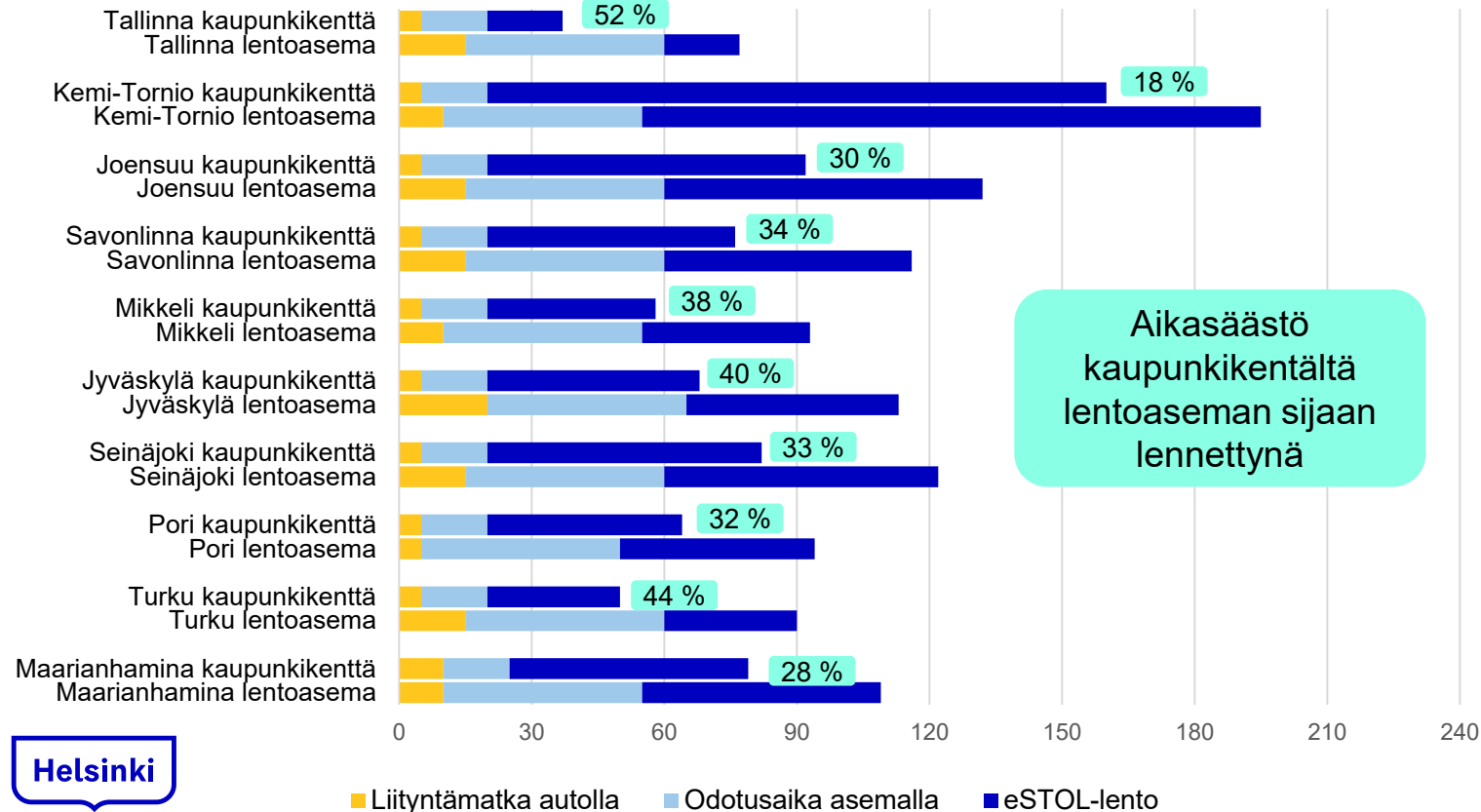
# Yhteysvälien potentiaalin arviointi kannattavan kysynnän ja kilpailun näkökulmasta

	Kuinka suuren osuuden keskuskaupungin läheltä Uudellemaalle tehtävistä matkoista tulee tapahtua alueellisella ilmaliikenteellä, jotta viidellä päivittäisellä vuorolla olisi 75 % täyttöaste? HYVÄ: max. 5 %, KOHTUULLINEN yli 5 %	Alueellisen ilmaliikenteen asema suhteessa muihin liikennemuotoihin HYVÄ: lentoliikenteen ja junan/auton palvelutaso selvästi heikompi (vihreä) KOHTUULLINEN: lentoliikenteen tai junan/auton palvelutaso on hyvä (harmaa)	Potentiaali Hyvä potentiaali = 2 vihreää Kohtuullinen potentiaali = 1 vihreä Ei tunnistettua potentiaalia = 0 vihreää
Kemi-Tornio	5,9 %	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali
Oulu	4,2 %	Lentoliikenteellä korkea palvelutaso / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali
Kajaani	18,4 %	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali
Kokkola	21,8 %	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali
Vaasa	8,5 %	Lentoliikenteellä korkea palvelutaso / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Ei tunnistettua potentiaalia
Kuopio	4,4 %	Lentoliikenteellä korkea palvelutaso / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali
Seinäjoki	6,6 %	Ei lentoliikennettä Helsinkiin / Autolla ja junalla kohtuullinen kilpailukyky	Kohtuullinen potentiaali
Joensuu	5,1 %	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali
Jyväskylä	1,7 %	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Hyvä potentiaali
Savonlinna	7,0 %	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali
Mikkeli	4,5 %	Ei lentoliikennettä Helsinkiin / Autolla ja junalla kohtuullinen kilpailukyky	Hyvä potentiaali
Tampere	0,7 %	Ei lentoliikennettä Helsinkiin / Autolla ja junalla hyvä kilpailukyky	Kohtuullinen potentiaali
Pori	4,9 %	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Hyvä potentiaali
Lappeenranta	3,9 %	Ei lentoliikennettä Helsinkiin / Autolla ja junalla kohtuullinen kilpailukyky	Kohtuullinen potentiaali
Turku	0,6 %	Ei lentoliikennettä Helsinkiin / Autolla ja junalla hyvä kilpailukyky	Kohtuullinen potentiaali
Maarianhamina	Ei tiedossa	Lentoliikenne ostoliikenteen varassa / Auto ja juna ei kilpailukykyisiä	Kohtuullinen potentiaali

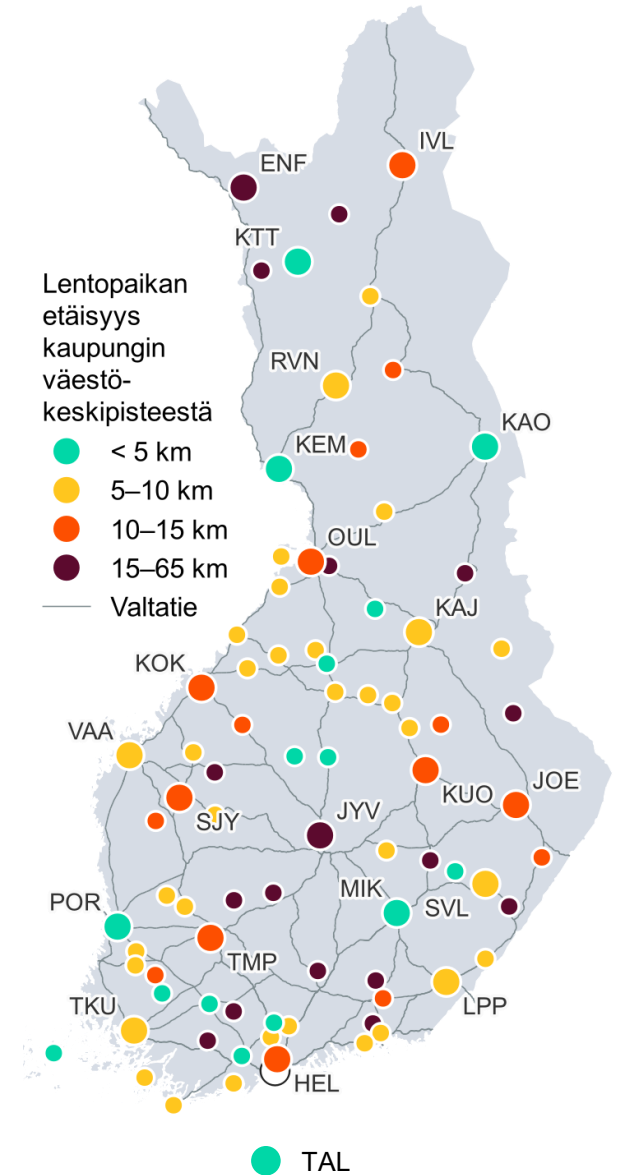
# Muiden kaupunkien kaupunkikentät lyhentäisivät kokonaismatka-aikaa

Kokonaismatka-aika Helsingin Ilmalaan riippuu matka-ajasta lentoasemalle tai kaupunkikentälle sekä siellä käytettävästä ajasta. Jos alueellinen ilmaliikenne operoidaan nykyisiltä lentoasemilta muun lentoliikenteen tapaan, voi lentoasemalla käytetty aika olla jopa 45 min. Jos taas kaupunkikentät sijaitsisivat lähempänä kaupunkikeskustoja, kaupunkikentällä käytetty aika voisi jäädä 15 minuuttiin, ja aikaa kuluisi vähemmän myös siirtymiin kaupunkikentälle.

**Esimerkkejä matka-ajoista lentoasemilta ja kaupunkikentiltä Helsingin Ilmalaan**

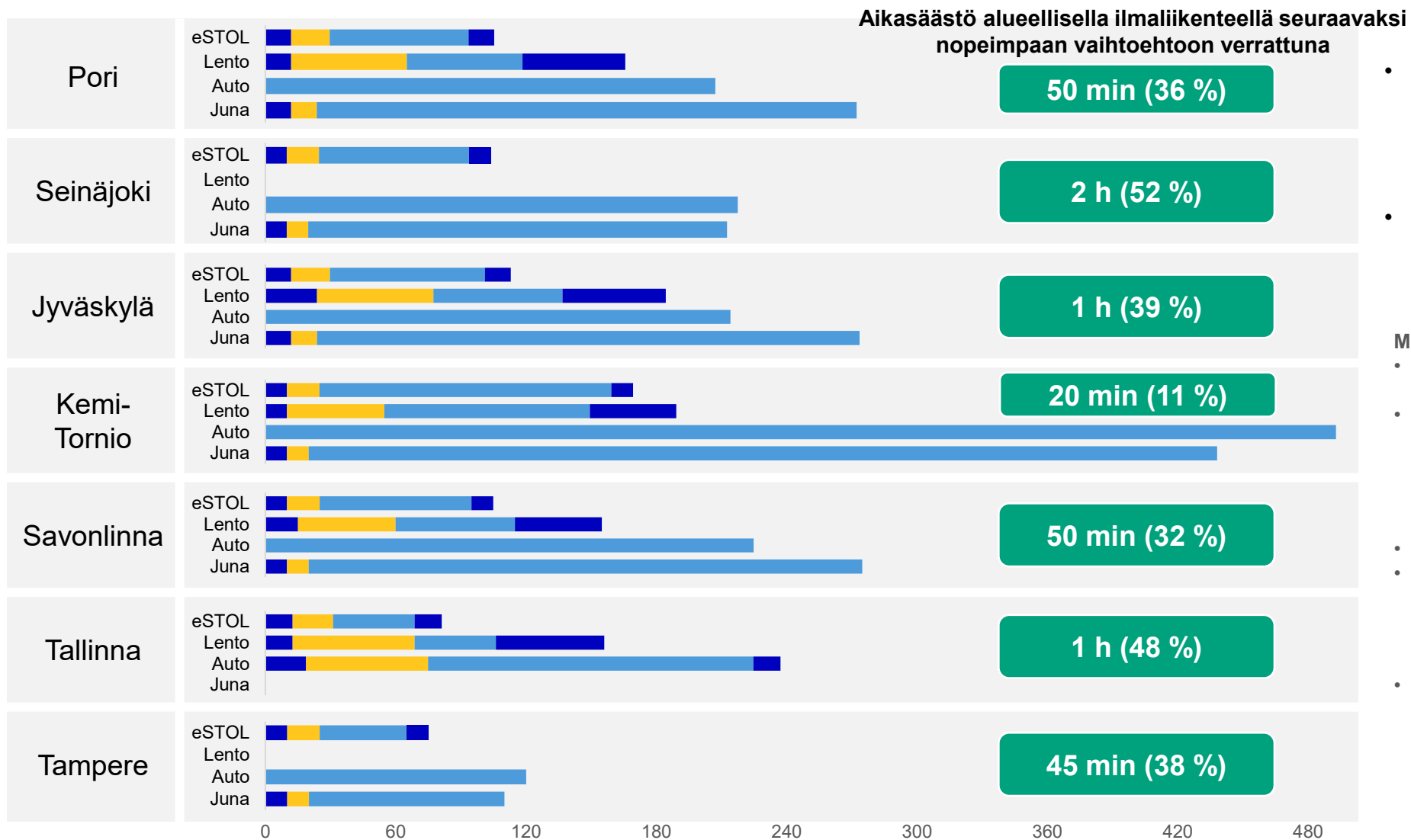


**Aikasäästö kaupunkikentältä lentoaseman sijaan lennetyinä**



Etäisyys on laskettu kentän "nimikkokaupunkiin", esim. Helsinki-Vantaa → Helsinki tai Lahti-Vesivehmaa → Lahti. Jos nimikkokaupunkia ei ole, etäisyys on laskettu sijaintikunnan väestökeskipisteeseen.

# Matkaketjuesimerkkejä Helsinkiin eri kaupungeista

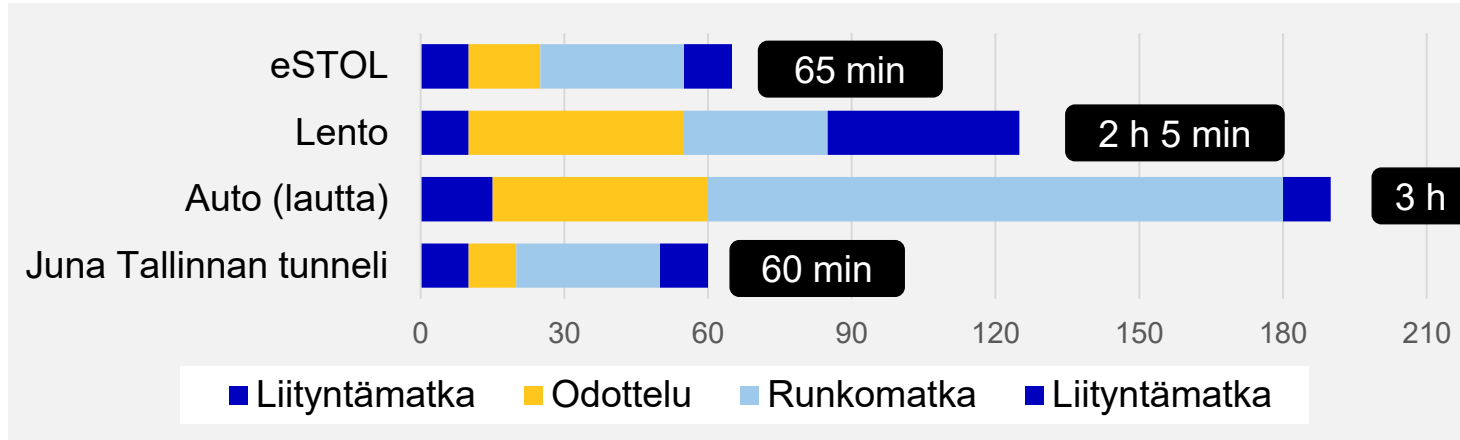


- Alueellinen ilmaliikenne olisi kaikista tarkastelluista kohteista nopein vaihtoehto, mikäli molemmissa päässä matkaa olisi käytössä kaupunkikenttä.
- Erityisesti Porista, Seinäjoelta, Jyväskylästä, Savonlinnasta ja Tallinnasta matka-aikaetu olisi huomattava

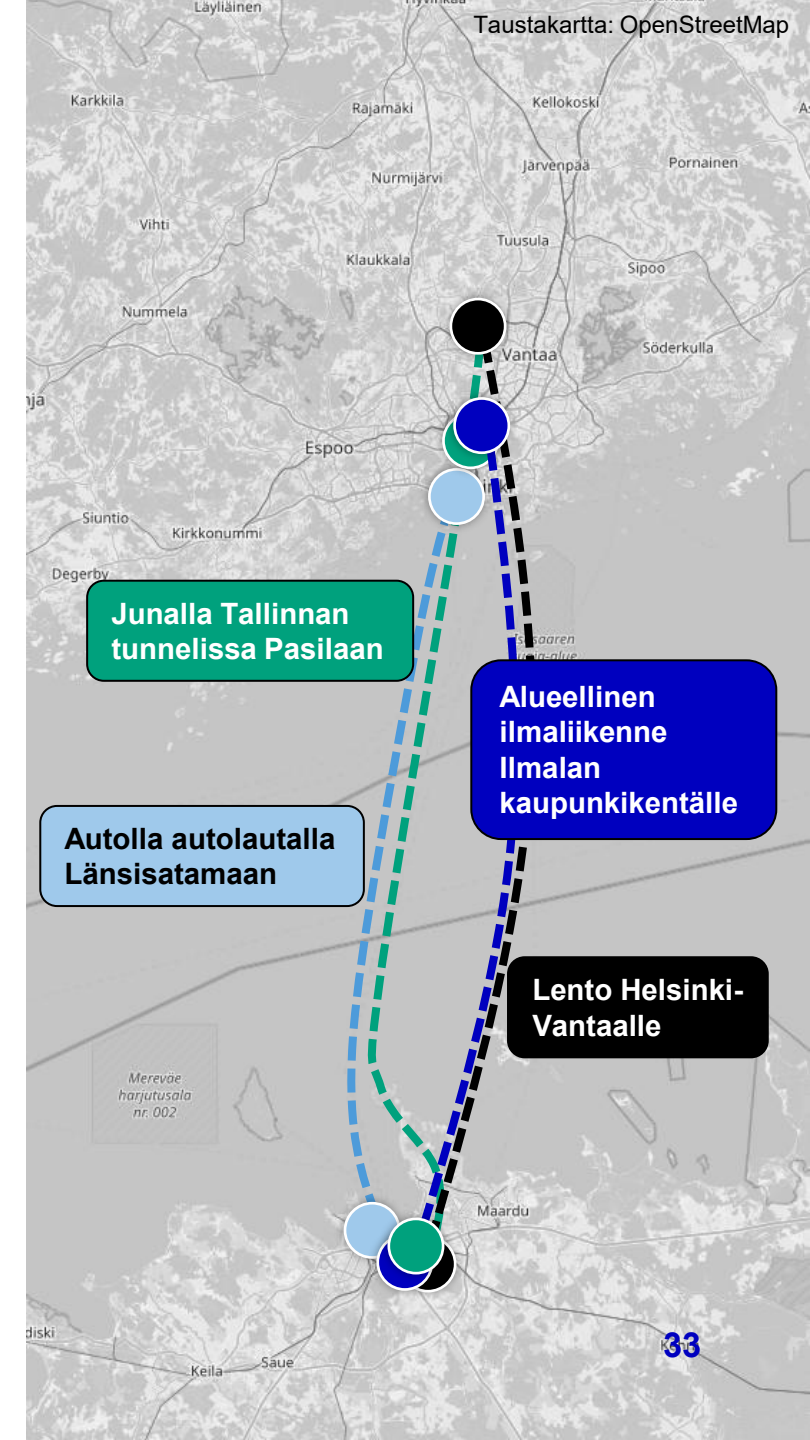
#### Matka-aikojen oletukset/lähteet

- Matka-ajat arvioitu kaupungin keskustasta Pasilaan.
- **eSTOL**
  - 10 min eSTOL-lentopaikalle
  - 15 min odottelu-aika
  - lento 300 km/h + 10 min nousun ja laskeutumisen hidastusvaikutus
  - 10 min liityntä Pasilaan
- **Auto:** Google Mapsin matka-aika-arvio
- **Juna:**
  - VR:n kevään 2025 aikataulujen mukainen nopein junayhteys Pasilaan
  - 10 min odotusaika asemalla
  - 10 min liityntäaika lähtökaupungissa
- **Lento:**
  - Kevään 2025 lentoaikataulut,
  - Liityntämatka autolla lentoasemalle, kesto riippuu kentästä
  - 45 min lentoasemalla odottelu sisältäen turvatarkastukset
  - 40 min liityntämatka Pasilaan

# Nostoja matkaketuista Tallinna–Helsinki (Pasila)

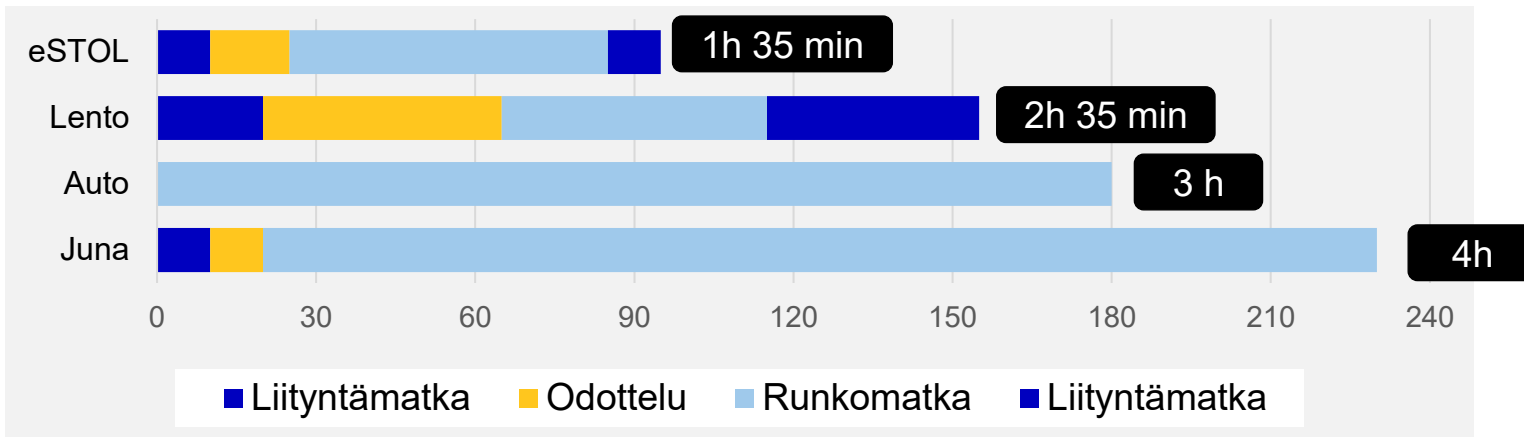


- Tallinna on Helsingin kaksoiskaupunki. Kaupunkien välillä on merkittävää ja säännöllistä matkustajaliikennettä. Helsingin ja Tallinnan välillä oli 7,2 miljoonaa matkustajaa vuonna 2023. Tästä volyymistä 0,3 % riittäisi kannattavaan alueelliseen ilmaliikenteeseen kaupunkien välillä.
- Tallinna–Helsinki on yksi potentiaalisimmista alueellisen ilmaliikenteen reittivaihtoehdoista, sillä ilmaitse matka-aika on huomattavasti muita vaihtoehtoja nopeampi.
- Merkittävän kilpailijan alueellinen ilmaliikenne saisi junaliikenteestä, mikäli Tallinnan tunneli toteutuisi. Alueellisen ilmaliikenteen yhteys on kuitenkin toteutettavissa huomattavasti tunnelia nopeammin ja pienemmillä investoinneilla. Uudella liikenneyhteydellä kestää aina aikansa saada käyttäjät tottumaan palveluun. Tästä näkökulmasta jo 2030-luvun taitteessa mahdollistuva alueellinen ilmaliikenne saisi etumatkaa.



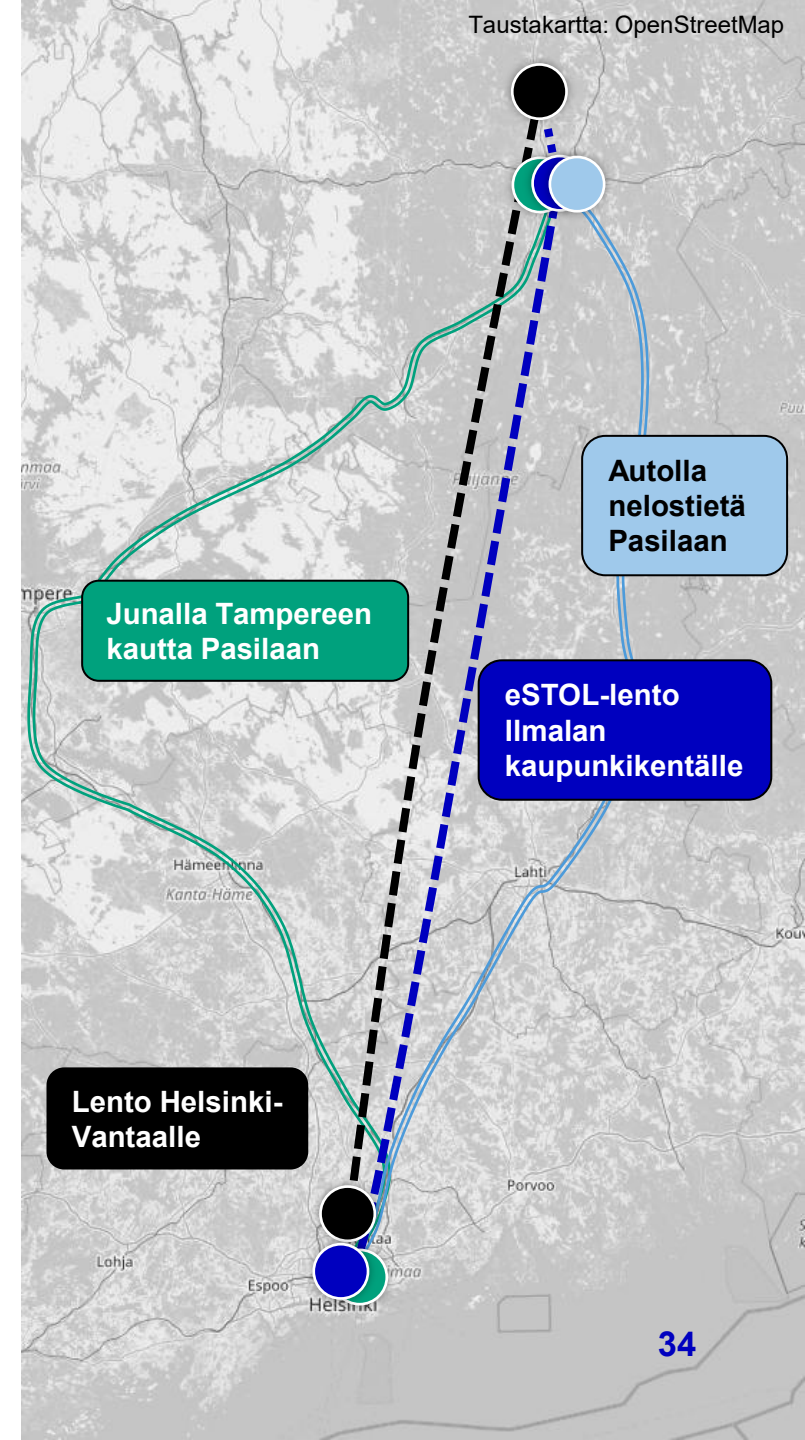
# Nostoja matkaketjuista

## Jyväskylä–Helsinki (Pasila)



- Kotimaan yhteyksistä Jyväskylä on potentiaalisimpia alueelliselle ilmaliikenteelle.
- Jyväskylän ja sen lähiseudun sekä Uudenmaan välillä tehdään vuosittain yli miljoonaa matkaa. Tästä volyymistä 1,7 % riittäisi kannattavan alueelliseen ilmaliikenteeseen.
- Jyväskylässä lentoasema sijaitsee ”väärässä” suunnassa Helsinkiin nähden sekä etäällä Jyväskylän keskustasta. Jyväskylän kaupunkikenttä lähempänä keskustaa parantaisi yhteyden vetovoimaa huomattavasti.
- Junayhteys on Tampereen kautta kiertävän reitin vuoksi hidaski, joten alueellisella ilmaliikenteellä on selkeä matka-aikaetu, kuten jo nykytilassa perinteisellä lentoliikenteellä.
- Alueellinen ilmaliikenne avaisi mahdollisuuden tehdä Jyväskylän ja Helsingin välisestä ilmaliikenteestä kannattavaa. Tällä hetkellä lentoliikenne on ostoliikennettä. On kuitenkin tärkeää huomioida, että valtaosa Jyväskylän lentoliikenteestä on kansainvälistä eli matkustajat jatkavat Helsinki-Vantaalta eteenpäin.

Helsinki



# Kaupunkikentän infrastruktuurin periaatteita



# Helsingin ja alueiden välisen ilmaliikenteen kustannustasosta

**Yrityksille matka-ajan säästöllä on taloudellista arvoa.**

Alueellisen ilmaliikenteen etuna on nopeampi matka-aika. Alueellisen ilmaliikenteen kilpailukyvyyn kannalta koko matkan kustannuksen tulee olla edullisempia kuin muilla vaihtoehdoilla, säästetyn ajan arvo mukaan lukien.

## JYVÄSKYLÄ–HELSINKI

- **Perinteisen lentoliikenteen lentolipun hinta ~120 €**
  - Matka-aika 1 h pidempi kuin alueellisella ilmaliikenteellä
  - Valtion ostoliikennettä
- **Junalipun hinta ~35 €**
  - Matka-aika 2,5 h pidempi kuin alueellisella ilmaliikenteellä

## SAVONLINNA–HELSINKI

- **Perinteisen lentoliikenteen lentolipun hinta ~100 €**
  - Matka-aika 50 min pidempi kuin alueellisella ilmaliikenteellä
  - Valtion ostoliikennettä
- **Junalipun hinta ~45 €**
  - Matka-aika 3 h pidempi kuin alueellisella ilmaliikenteellä

## TAMPERE–HELSINKI

- **Lentoyhteyttä ei ole tarjolla**
  - Matka-aika olisi 45 min pidempi kuin alueellisella ilmaliikenteellä
- **Junalipun hinta ~20 €**
  - Matka-aika 45 min pidempi kuin alueellisella ilmaliikenteellä

- Lentolippu: viikkoa ennen varattuna
- Junalippu: arvio perustuen lippujen hintoihin viikkoa etukäteen varattuna sekä 10 matkan sarjalipun hintaan
- Lento- ja junalippujen hintatarkastelu on tehty kesäkuussa 2025

# Johtopäätökset

- Keskeiset tulemat ja seuraavat askelmerkit

# Havaintoja alueellisesta ilmaliikenteestä

## Alueellisen ilmaliikenteen teknologinen kehityspolku

Sähköinen ilmaliikenne on kokenut jo monia vaiheita, jotka noudattelevat hyvin ns. Gartnerin hypekäyrää. Vuonna 2025 sähköisessä ilmaliikenteessä eletään hypekäyrän pohjan jälkeistä aikaa, jonka seuraavana askeleena ovat käytännön reittikokeilut ja teknologian kypsyminen. Tällä hetkellä valmistajat kehittävät hybridisähköistä voimalinjaa, koska akkujen kapasiteetti ja ikä eivät vielä sellaisenaan riitä täyssähköiseen liikennöintiin. Akkuteknologia kehittyi nopeasti autoteollisuuden vetämänä, ja valmistajat odottavat nyt uusien teknologioiden läpimurtoa. Kehitystä tarvitaan akkujen energiatihedessä ja käyttöiässä. Tämä voi tapahtua jo 2030-luvulla, mutta pragmaattisemmin kyse voi olla vasta 2040-luvusta.

## Alueellisen ilmaliikenteen rooli liikennejärjestelmässä

Alueellinen ilmaliikenne palvelee keskipitkää ja pitkämatkaista liikennettä Pohjoismaissa ja Baltiassa reiteillä, jonka toinen määränpaikka on Helsingissä. Alueellinen ilmaliikenne on kilpailija rautatie- ja tieliikenteelle, osin myös alueelliselle lentoliikenteelle. Alueellinen ilmaliikenne ei voi kuitenkaan täysimääräisesti korvata nykyistä Suomen sisäistä lentoliikennettä, sillä näiden lentojen pääasiallisena käyttötarkoituksena on matkustaminen vaihdolla ulkomaisiin kohteisiin, ei matkustaminen Helsinkiin. Nämä lennot ohjautuvat jatkossakin Helsinki-Vantaan kautta. Toisaalta tietyillä heikosti kannattavilla lentoreiteillä on mahdollista, että uusi matkaketju kulkisi Helsingin kaupunkikentän kautta. Alueellinen ilmaliikenne voi siis toimia myös kansainvälisen lentoliikenteen syöttöliikenteenä. Tässä tapauksessa liityntämatka lentoasemalle tehtäisiin junalla, taksilla tai tulevaisuudessa kaupunki-ilmaliikenteellä.

## Tunnistettuja haasteita

Sähköinen alueellinen ilmaliikenne edellyttää useiden eri tasojen läpäisemistä ennen integroitumista liikennejärjestelmään. Kyse on uudesta teknologiasta, jonka kehitys ja teknologian sertifiointi ottavat aikansa. Matkalla voi tulla viivästyksiä ja yllättäviä haasteita. Liikenteen on oltava kyvykäs kaupalliseen ilmaliikenteeseen ja tarjottava kilpailukykyinen palvelutaso kannattavuuden turvaamiseksi. Käyttäjien on otettava liikennemuoto käyttöön ja tarjonnan markkinoiden on kehityttävä suotuisasti.

## Operoinnin kannattavuus

Pienien, 19-paikkaisten eSTOL-teknologiaa käyttävien ilma-alusten operointi edellyttää suurta täyttöastetta ja tiheää liikennefrekvenssiä. Alustavien kysyntätarkastelujen perusteella useat Helsingin alueellisen ilmaliikenteen yhteydet voivat olla operatiivisesti kannattavia.

## Alueellisen ilmaliikenteen ja kaupunki-ilmaliikenteen yhteensovittaminen

Alueellisen ja kaupunkiliikenteen yhdistäminen tapahtuu tulevaisuudessa kaupunkikentillä, jotka sijaitsevat lähellä tiivistä kaupunkirakennetta. Alueellisen ilmaliikenteen rooli on syöttää matkustajia maakunnista Helsingin kaupunkikentälle, josta matkustajat voivat siirtyä sujuvasti vertiporttia käyttäen eVTOL-teknologiaa käyttäviin ilma-aluksiin.

Kaupunkikentät on suunniteltava niin, että siirtymä ilma-aluksesta toiseen on sujuvaa ja nopeaa, jotta matkaketju on mahdollisimman houkutteleva. Vertiportteja ja muita kevyempiä ratkaisuja voidaan sijoittaa Helsingin keskeisiin kysyntäpisteisiin, mm. yritysalueiden ytimeen. Näin kaupunkikentän ilmaliikenneyhteydet saadaan laajennettua kaupunkialueen sisällä.

# Korostettavat huomiot Helsingistä

## Helsingin kaupungin mahdollisuudet

Alueellinen ilmaliikenne tarjoaa toteutuessaan merkittäviä mahdollisuuksia parantaa Helsingin valtakunnallista ja kansainvälistä saavutettavuutta, edistää Helsingin imagoa ja ilmastotavoitteita. Mahdollisuudet on saavutettavissa, kunhan teknologian tuloon aletaan valmistautua pian mm. kaavoitusvarauksin, ilmatilasuunnittelulla ja lisäämällä ymmärrystä aiheesta läpi kaupungin eri hallintorakenteiden.

## Helsingin erityispiirteet

Helsingin erityispiirre ilmaliikenteessä on, ettei sillä ole olemassa olevaa kaupunkilentokenttää, lentopaikkaa eikä helikopterien laskeutumisverkostoa, jonka varaan rakentaa uutta ilmailuliiketoimintaa. Helsinki lähtee siis takamatkalta moniin Eurooppalaisiin kaupunkeihin nähden tulevaisuuden sähköisen ilmaliikenteen kehittämisessä. Myös vesiltä lähtevä lentoliikenne on sähköistymässä. Helsingin merenläheinen sijainti mahdollistaa myös tämän liikenteen kehittämisen. Vesiltä lähtevä ilmaliikenne vaatii melko kevyen infrastruktuurin.

## Kaupunkikentän sijainti

Helsingissä yksi potentiaalisimmista sijainneista alueellista ilmaliikennettä palvelevalle kaupunkikentälle sijaitsee Pasilan Ilmalassa. Alue on merkittävän kaavoittamisen ja uudelleenjärjestelyn kohteena, joten aikaikkuna uuden liikenneinfrastruktuurin aluevarauksille on auki. Kyse on multimodaalisesta solmukohdasta, johon alueellinen ilmaliikenne voisi integroitua saumattomasti.



# Sähköisen ilmaliikenteen mahdollisuudet Helsingille

## Helsingin elinkeinoelämälle nopeampaa saavutettavuutta

Potentiaalisimpia yhteyksiä Helsingin ja muun Suomen välille, Baltiaan ja Ruotsin itärannikolle. Aikasäästö voi olla kohteesta riippuen puolesta tunnista jopa kahteen tuntiin. Ajan arvo yrityksille voi olla huomattava tehtävästä riippuen. Suomessa sijaitsee runsaasti yrityksiä, jotka liikennöivät aktiivisesti PK-seudun ja omien maakunnissa sijaitsevien toimipaikkojensa välillä. Helsingissä sijaitsevat tyypillisesti pääkonttorit, kun taas tuotantolaitokset sekä aluekonttorit sijaitsevat muissa maakunnissa. Monissa tapauksissa pääkonttoreita sijaitsee myös muissa kaupungeissa, kuten Porissa ja Vaasassa.

Myynti, uudet kumppanuudet ja verkostoituminen edellyttävät matkustamista jatkossakin, vaikka etäyhteydet vähentävät jonkin verran säännöllistä työmatkaliikennettä. Esimerkiksi Tampereen ja Helsingin välisen junaliikenteen matkustajamäärät kasvoivat vuodesta 2023 vuoteen 2024 noin 5 %, mikä osoittaa, että pitkämatkaiselle liikenteelle on kasvavaa kysyntää.

## Elinkeinoelämälle uusi logistiikkapalvelu

Alueellinen ilmaliikenne voisi kuljettaa noin 1 000 kg lentorahtierä Euroopan sisällä. Esimerkiksi Tampereelle liikennöidään nykyisin saman kapasiteetin turboprop-kalustolla, joten toimintamalli ei ole markkinoilla uusi.

Edullisemmän operoinnin ansiosta mm. pohjoismainen varaosa- ja verkkokauppalogistiikka voisi kehittyä, tarjoten parempaa palvelutasoa Helsingin ja muun Suomen yrityksille.

Suomen sisäinen lentorahti operoidaan nykyisin tiekuljetuksin lähes yksinomaan Helsinki-Vantaan kautta. Alueellinen ilmaliikenne voisi tarjota tietyissä markkinasegmenteissä nopeampaa palvelutasoa, mikä parantaisi eri Helsingin ja siihen linkittyvien talousalueiden kilpailukykyä.

## Helsingin liikennejärjestelmään kestävä, nopea ja täydentävä liikennemuoto

Kyse on vähähiilisestä, pääosin sähköllä operoitavasta ja hiljaisesta keskipitkien ja pitkien matkojen liikennemuodosta.

Alueellinen ilmaliikenne vähentää ympäristöpäästöjä ja ruuhkia edesauttaen kaupungin ja sen yritysten tavoitteita sekä edistäen kestävä matkailun konsepteja.

CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) velvoittaa suuria ja listattuja yrityksiä sekä asteittain myös pienempiä yrityksiä raportoimaan Scope3-päästöjään eli mm. työmatkoista syntyviä päästöä. Tämä läpinäkyvyys sijoittajien suuntaan luo painetta vähentää päästöjä kiihtyvällä tahdilla. Moni yritys Suomessa onkin asettanut päästöjen vähentämistavoitteita.

Alueellinen ilmaliikenne voisi korvata fossiilista lentämistä niillä matkoilla, joissa kohteena on Helsinki. Helsinki-Vantaa toimisi jatkossakin ensisijaisena kansainvälisen liikenteen solmukohtana eli se palvelisi erityyppistä liikennettä.

## Helsingin imagon vahvistaminen sähköisen ilmaliikenteen edistämiseksi

Helsingin kaupungin brändikonseptin kulmakiviä ovat vapaa, urbaanin villi, ihmeellinen, kestävä ja toimiva. Alueellinen ilmaliikenne vastaa ensisijaisesti kestävyuden ja toimivuuden näkökulmiin. Toisaalta uusi liikennemuoto tuo myös ihmeellisyyttä, tuoden uuden attraktion Helsingin palveluvalikoimaan, mikä houkuttelee tulemaan Helsinkiin.

Sähköinen kaupallinen ilmaliikenne on todellisuutta 2030-luvulla. Edelläkävijöillä on saavutettavissa imagohyötyjä, mutta myös kilpailukykyhyötyjä. Helsinki ja sen lähialueet ovat hyvin asemoituneita alueellisen ilmaliikenteen hyödyntämiseen, sillä kaupunkiseutujen välimatkat ovat kohtuullisen pitkiä, lähimaat ovat merien takana ja kannattavaan kysyntään on riittävästi väestöpohjaa.

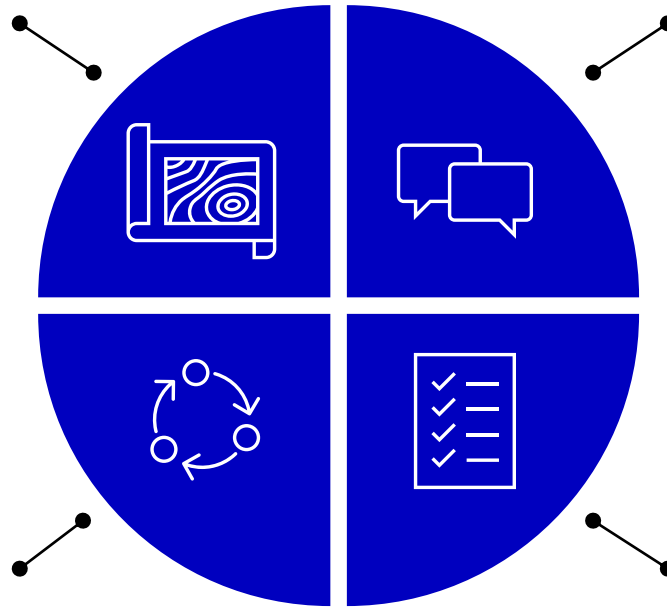
# Miten Helsingin mahdollisuudet voidaan realisoida?

## Kaupunkikenttien tuloon varautuminen maankäytössä

- Kaupunkikenttää ympäröivien alueiden kehityksen huomioon ottaminen kaavoituksessa, mm. melu- ja turvallisuusvyöhykkeet
- Kaavoituksessa aluevarausten tekeminen kaupunkikentälle

## Liityntäliikenteen suunnittelu

- Ilmatilan hallinta (UTM / U-Space)
- Olemassa olevaan liikenneverkkoon linkitys
- Kaupunki-ilmailiikenteeseen kytkennän suunnittelu



## Alueellisen ilmaliikenteen hyötyjen kommunikointi läpi kaupungin organisaatioiden

- Ymmärryksen ja hyväksyttävyyden lisääminen
- Sitouttaminen sähköisen ilmaliikenteen kehittämiseen

## Yhteistyö lupa- ja valvontaviranomaisten kanssa

- Varautuminen ympäristövaikutusten arviointiin (YVA)
- Yhteistyö ilmailun lupa- ja valvontaviranomaisten kanssa

Jos asiassa ei edetä määrätietoisesti, tunnistettuja hyötyjä ei saavuteta

# Kiitos!

