

Helsinki Electric Aviation Association ry

Janne Vasama





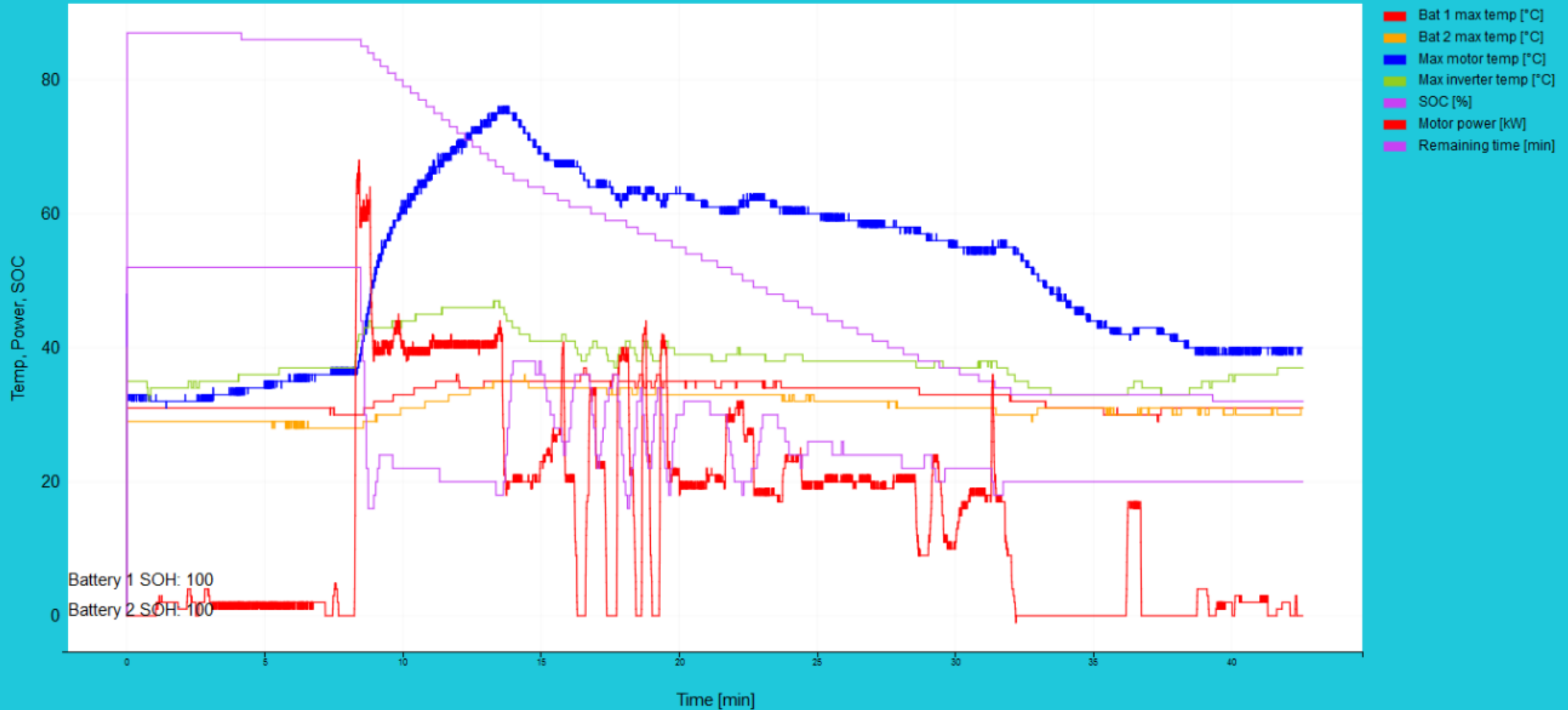
- Perustettu Malmilla 2017
 - Ensimmäinen sähkölentokone Pipistrel alpha electro keväällä 2018
 - Suomen ensimmäinen virallinen sähkölento sähkömoottorilentokoneella 31.7.2018



Yhdistyksen tarkoitus on kehittää ja ottaa käyttöön sähkökäyttöisiä lentokoneita. Kehittämiskohteina on sähkölentokoneiden mm. tekniikka, käyttö, menetelmät, huolto. Yhdistys pyrkii aktiivisesti kehittämään ilmailumääräyksiä koskien sähkökäyttöisiä lentokoneita yhdessä viranomaisten kanssa.

Yhdistys pyrkii olemaan edelläkävijä sähkökäyttöisten lentokoneiden ja niiden käytön kehittämisessä ja edistämässä.

Noustaessa 3000 jalkaan moottorin lämpötila nousee lähes 80 asteeseen!



Sähköisenlentämisen edut

- **Hyvin ekologista**

- Ei lainkaan pienhiukkaspäästöjä
- Infra rakentamisen ja ylläpidon päästöt sekä hiilinieluvaikutus
- Nopeasti liikuttaessa vähiten energiaa kuluttava liikkumismuoto
- Vähäinen melu
- Lyhyempi matka

- **Voidaan liikkua nopeuksilla, joita on vaikeaa ja erittäin kallista saavuttaa maakulkuneuvoilla**

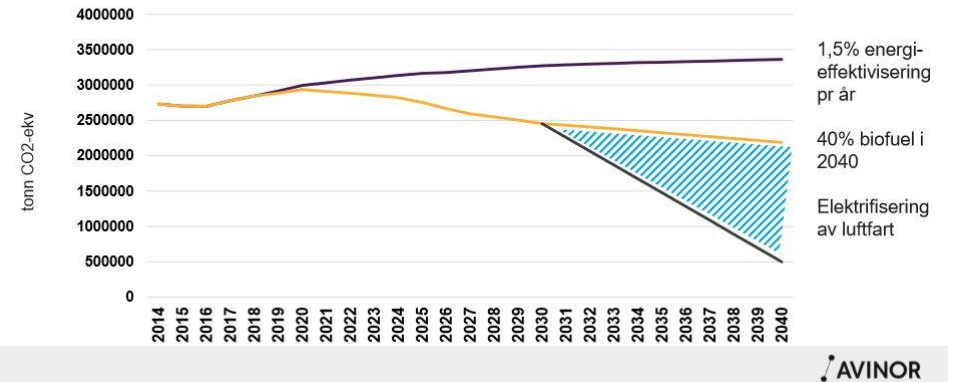
- **Yhteiskunnallisesti halvin tapa tuottaa kaupunkienvälinen nopea liikkuminen**

- Pieni infratarve, jolla harvoin huoltotarvetta

- **Eri matkustusmuotojen vertailu tulisi tehdä vertaamalla matkan kokonaiskuluja ja päästöjä**

- Lentolipunhinnassa on mukana kaikki kustannukset mukaan lukien lentokenttien-, lennonjohdon- ja sääpalveluidenkulut. Käytännössä kaikki matkaan liittyvät kulut ja veroluontoiset maksut.
- Junalipussa ei ole mukana, kuin pieneltä osin infra- ja muita yhteiskunnallisia kuluja

FREMSKRIVNING: KLIMAGASSUTSLIPP NORSK LUFTFART 2014-2040



AVINOR operoi Norjassa 44 lentokenttää. Heidän visio lentämisen hiilidioksidi päästöjen kehittymisestä

yle

Mahtikoneita ja ilmastoaiheita

Jakso 1: Sähköä ilmassa

🕒 11 min

📅 ke 24.3.2021

🕒 toistaiseksi

👁️ 36472 katselua

Nummelan lentokenttä

SÄHKÖAUTO

AIKA: **55** min

KULUTUS: **12** kWh

Jaa ohjelma 

SÄHKÖLENTOKONE

AIKA: **20** min

KULUTUS: **9,5** kWh

Malmin lentokenttä



06:58 / 11:41

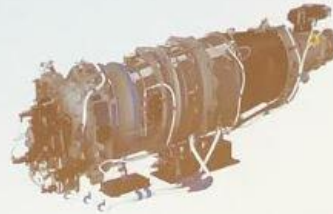


Cost

Going electric changes the equation for small regional aircraft



Heart electric motor



PT6 turboprop



CF34 turbofan

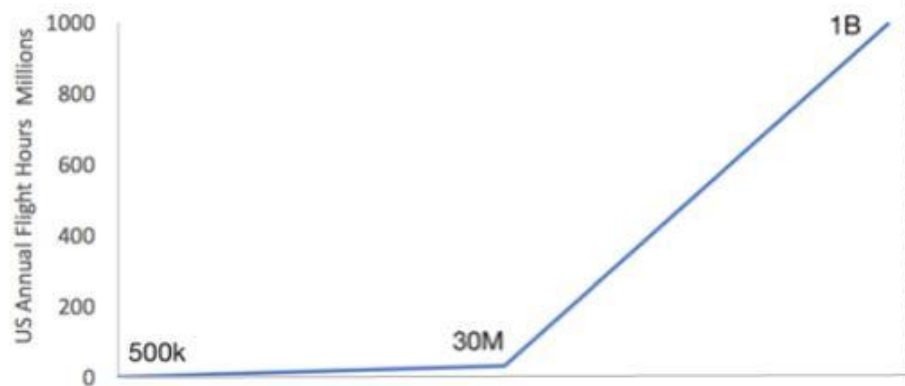
Unit cost	\$30,000	\$600,000	\$6,000,000
Overhaul cost	<\$1,000/year	\$150,000/year	\$330,000/year

heartaerospace.com

36

eVTOL ja helikopteri kuluvertailu

Enablers for Urban Air Mobility



- **Safe**
70% - 80% aircraft accidents related to human error
- **Affordable**
70% cost reduction
- **Scalable**
Currently 24k active commercial helicopter pilots in the U.S.
700k pilots needed to fly 1B FH



UAM has the potential to create major benefits for European Citizens and EASA will enable the success of this industry

Focus on the EU or Europe

~90,000

jobs created in the Europe in 2030³

~4.2 bn €

market size in Europe in 2030¹

~31%

of global UAM market to be located in Europe in 2030¹

1,500 times

less likely to be involved in a fatal accident compared to road transport on a passenger kilometre basis²

2x - 4x

faster travel time by UAM for a city to airport transfer⁴

~73%

faster delivery of organs between city hospitals possible⁴

1. Based on McKinsey VTOL market model
2. Assuming same safety level as commercial air transport in the EU
3. Based on direct, indirect and induced jobs created by CAPEX and OPEX spend of UAM industry in Europe in 2030
4. Compared to a car drive on a Thursday at 5pm

Source: VTOL team, Eurostat, Google Maps



Taloudelliset perustelut uuden sukupolven lentokoneiden käyttämiselle

Sähköisyys ei vain vähennä päästöjä, vaan muuttaa kustannusrakennetta.

Tutkimusten perusteella arvioidut säästöt:

Huolto: -50 %

Käyttökustannus: -60–70 %

Energia: -70 %

Päästöt: -60%

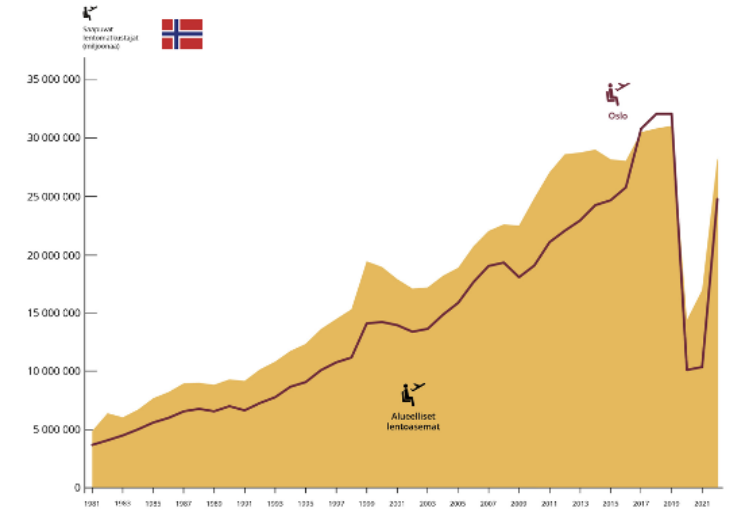
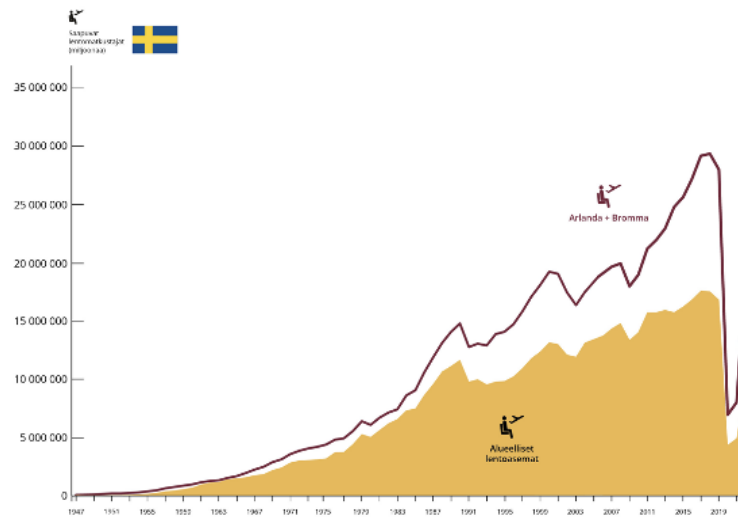
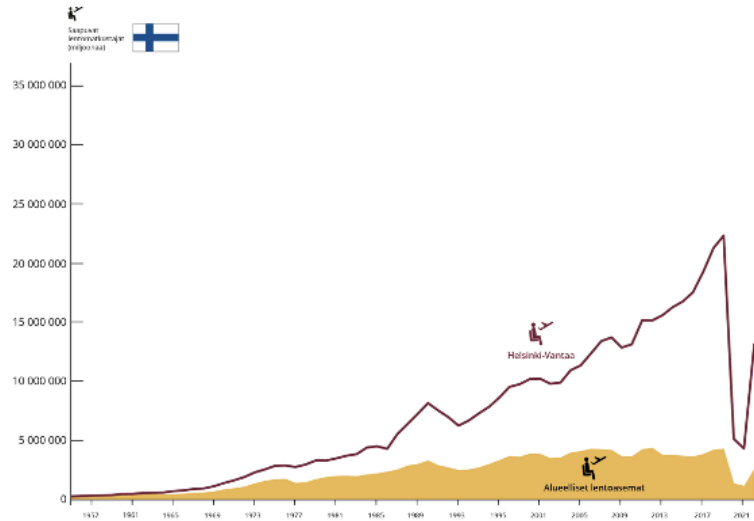
Arvioidut lisäkustannukset:

Investoinnit koneisiin ja infrastruktuuriin (esim. lataus)

Strategiakonsultointiyhtiö Roland Bergerin yhteistyössä Saksan ilmailu- ja avaruuskeskuksen kanssa tekemässä tutkimuksessa "Advanced Air Mobility (AAM) – on the runway to commercialization" (2024) rinnastetaan teknologiaratkaisuja ja liiketoimintamalleja. Siinä verrataan Advanced Air Mobility (AAM) ratkaisuja perinteiseen lentokalustoon. Baumeisterin ym. (2020) tutkimuksessa arvioitiin ensimmäisen sukupolven sähkölentokoneiden (FGEA) päästövähennyspotentiaalia Suomessa. Johtopäätöksenä todettiin, että päästöt voivat olla jopa 60 prosenttia pienemmät kuin perinteisillä lennoilla riippuen lentomatkan pituudesta ja kaluston käyttöiästä.

Oletukset perustuvat sähkömoottoreiden mekaaniseen ja energiatehokkuuteen verrattuna polttomoottoreihin. Sähkömoottorit ovat yksinkertaisempia, niissä on vähemmän liikkuvia osia, eikä polttoaineenjakojärjestelmän kaltaisia monimutkaisia komponentteja.

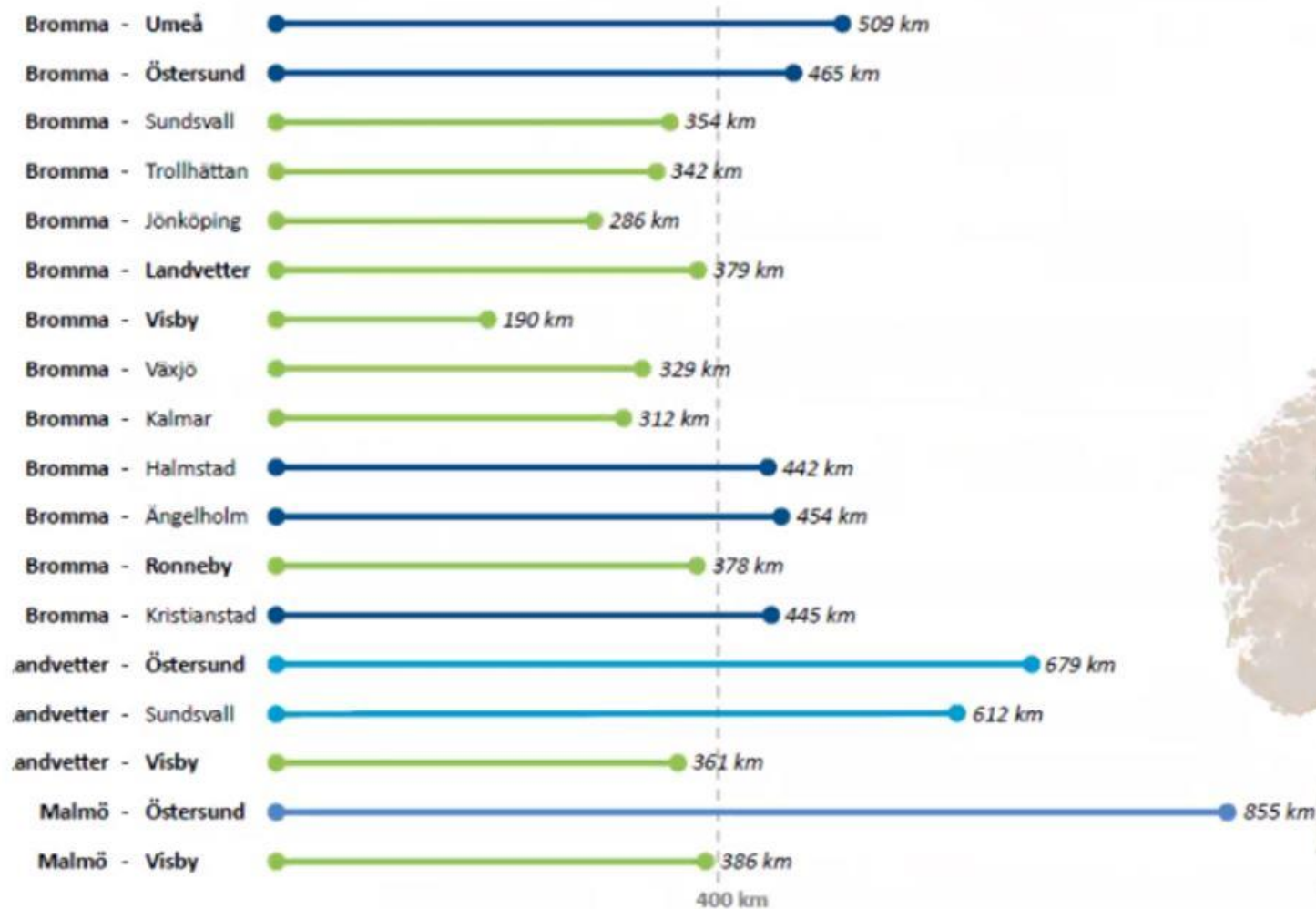
Suurin epävarmuustekijä liittyy kuitenkin akkuteknologiaan: energiatihyteen (lentomatkan pituus), latausaikaan, kestävyyteen ja kustannuksiin. Akkujen kehitys ratkaisee, missä määrin kustannus- ja ympäristöhyödyt voidaan käytännössä saavuttaa. Yksi ensimmäisistä sovellusalueista, joissa nämä edut voivat realisoitua, on RAM-lentoliikenne (Regional Air Mobility), sillä lyhyet lennot eivät edellytä akuilta äärimmäistä energiatihyettä. Energiatiheys kertoo, kuinka paljon energiaa akkuun mahtuu painokiloa kohden



- Finavialla 20 lentokenttää, muita virallisia lentokenttiä noin 70, jotka tulisi ottaa hallitusohjelman mukaisesti mieltää osaksi valtion liikenne infraa
 - Suomessa on hyvin kattava lentokenttäverkosto, joka soveltuu hyvin sähköisen lentoliikenteen käyttöön. Moni kenttä kuitenkin lakkautusuhan alla, infra on tärkeä säilyttää siirtymävuoDET ja moni kenttä tarvitsee modernisointia. Kulut kuitenkin pienet verrattuna muiden liikennemuotojen infran korjauskuluihin.
 - Aluetaloudelliset vaikutukset
 - Valmistavasta teollisuudesta ja turismista merkittävä osa on maakunnissa
 - Tarkoituksenmukainen operointi ja kenttäautomaatio
 - **Suomessa ei ole virastoa, jolle kuuluisi lentoliikenteen kehittäminen**
- **Pääkaupunkiseudulla pitää olla sähköiselle lentoliikenteelle sopiva kenttä, tai suomeen ei synny merkittävää sähköistä lentoliikennettä**
 - Helsinki on läntisen Euroopan ainoa pääkaupunki, jossa ei ole kenttää aikatauluttomalle lentoliikenteelle
 - Asia tulisi olla MAL sopimuksessa
 - Pääkaupunkiseudun kentästä tehty päätökset 2014 kehysriihen yhteydessä ja 2018 Lex malmi käsittelyn yhteydessä.

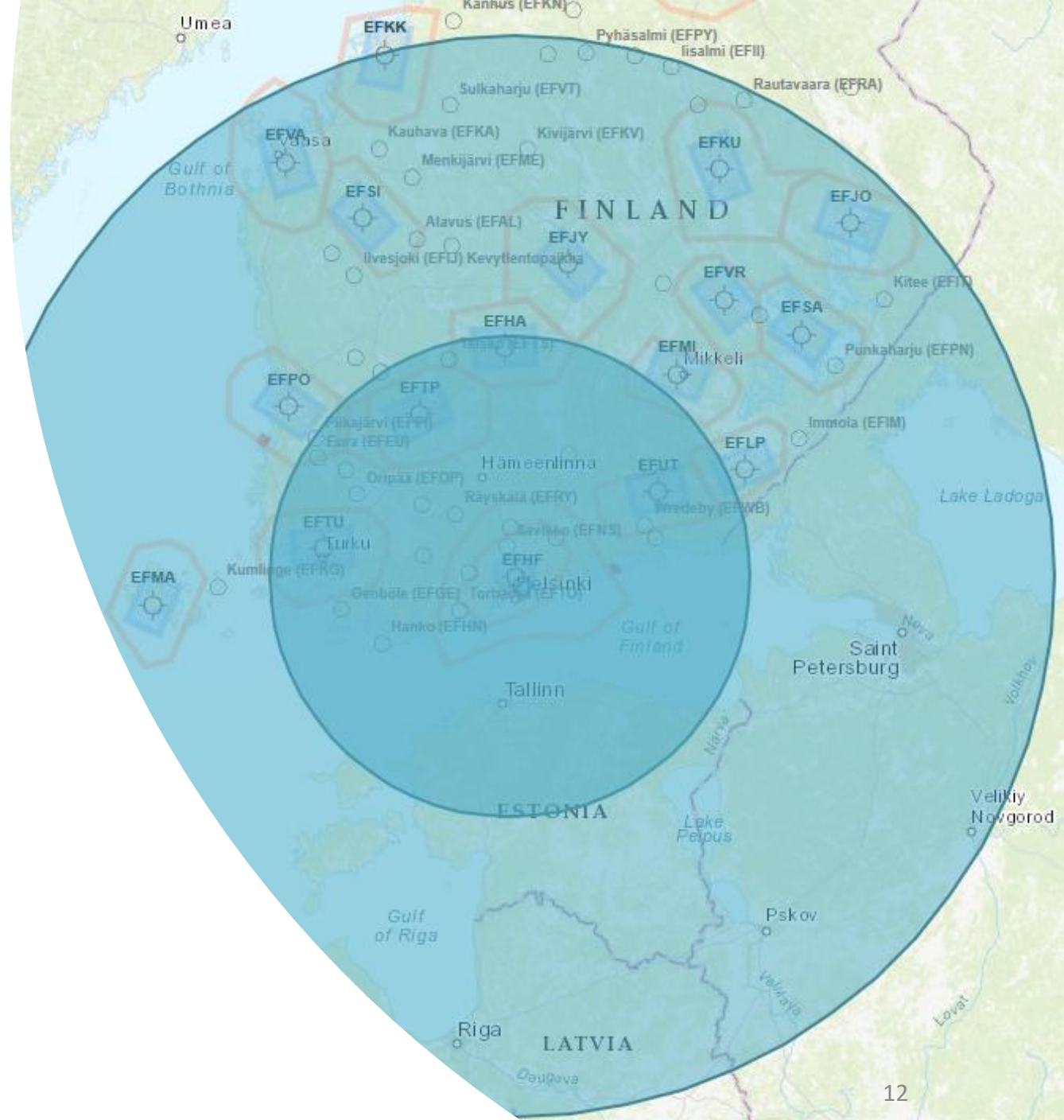
Maakuntakenttien käyttö

Possible domestic routes for electric aviation?



Miksi lentää sähköisesti kaupunkien välillä?

- Nopea ja ekologinen tapa liikkua
- Puolessa tunnissa HKI-Tampere ja HKI-Turku
 - Pieni infran Tarve
 - Ei tarvita miljardi investointeja
 - Edullinen ja joustava operointi
- Tunnin lento Helsingistä yli 30 lentokentälle
- Pienillä koneilla joustava liikennöinti
 - Ruuhka aikoina lyhyet vuorovälit
- Maakuntakaupunkien elinvoima
- Uudet kaupunkikentät lähelle kaupunkien keskustoja



Sähköisen ilmailun poliittinen tuki

- Nykyisessä hallitusohjelmassa todetaan:
 - Heti hallituskauden alussa laaditaan kansallinen lentoliikennestrategia, jossa linjataan Suomen lentoliikenteen toimintaedellytysten ja kilpailukyvyn vahvistamisesta.
 - Sähköistä lentämistä edistetään.
 - Edistetään lentoyhteysien kehittymistä koko Suomessa kolmen tunnin saavutettavuustavoitteen toteuttamiseksi.
 - Muuta lentoasemaverkoston kehitetään osana väyläverkkoa.
- Myös Euroopan komissio on asettanut tavoitteita.
 - Flightpath 2050 Europe's Vision for Aviation raportissa on asetettu 4h liikkumistavoite Euroopan sisällä ovelta ovelle: "90% of travellers within Europe are able to complete their journey, door-to-door within 4 hours."
- Euroopan parlamentin päätöslauselma 16. tammikuuta 2024 sähköilmailusta – ratkaisu lyhyen ja keskipitkän matkan lentoihin.
- Pohjoismaiden liikenneministeri antoivat yhteisen julkilausuman sähköisen ilmailun edistämisestä.

Kaupunki-ilmailuun tarvitaan

Uusi sähköisen lentoliikenteen kokonaisuus täydentää yhteyspalvelutarjontaa.



Vertiport-ratkaisuja



katot



kelluvat ratkaisut



Laskeutumistasot



maantaso



eSTOL- sijainteja



Kiitotien tarve
100 m

TAKEOFF DISTANCE
150FT (46M)



ja lentosatamapaikkoja



Helsinki

31.10.2025

Turun Seutu 2050-suunnittelufoorumi, Helsinki U-space
projekti C.Suomi ja J.Keski-Jaskari

Ilmailun sähköistymisen murros

Valtakunnallisesti, seudullisesti ja kaupungeissa

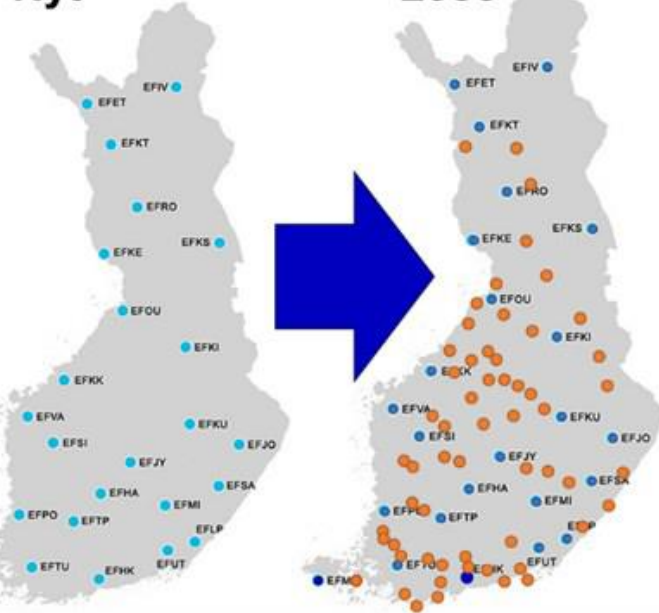
Lentokenttä / -paikkaverkosto

Lentoreittiverkosto

Kaupunkien saavutettavuus ja sisäinen liikenne

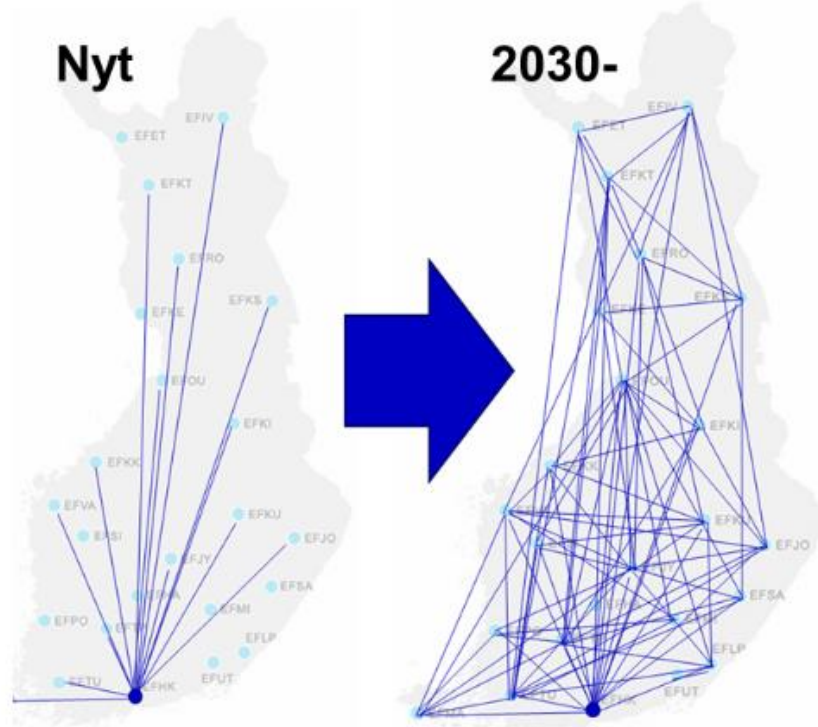
Nyt

2030-

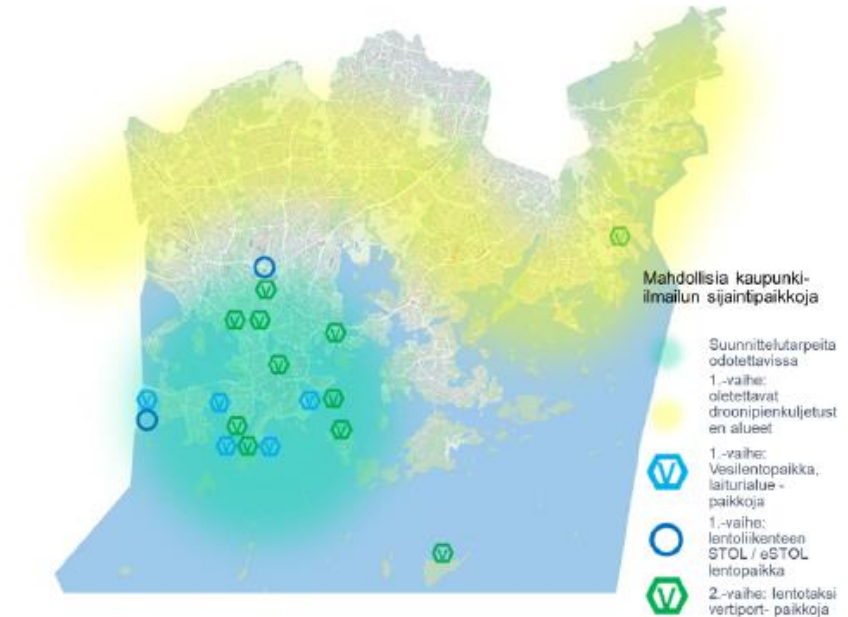


Nyt

2030-



Esimerkki: Kaupunkitaso 2025-



Lentoasemaverkosto
(Finavia, ja 4 kaupunkia)

Lentopaikat
(joukossa yksityisten toimijoiden, säätiöiden, maanomistajien)

Helsinki

31.10.2025

Turun Seutu 2050-suunnittelufoorumi, Helsinki U-space
projekti C.Suomi ja J.Keski-Jaskari

Liikennevälineet

Helsingissä 99%:sti

Lyhyen matkan tavarakuljetukset

Alkamassa Espoossa. Testejä Espoossa ja Helsingissä



- Pientavaratoimituksia
- Tilannekuvat

First on Site alias *First Responder*-toimijat ja viranomaiset kuten palo- ja pelastustoimi, poliisi, terveydenhuolto / ensiapu jne. Myös erilaiset tarkistukset, kartoitus, turvallisuus, seuranta, tapahtumakuvaus jne. lentoja

Tulossa valtakunnallisesti ja cross border

Pitkän matkan tavarakuljetukset

Seudullinen, alueellinen ja cross border - kuljetukset



- Cargo Hub kehitteillä Seinäjoelle, reitti välille Luulaja-Seinäjoki-Tarto.
- In Germany, Deutsche Post has said that in the not-so-distant future, drone deliveries will "no longer be a niche business"

Maailmalla

Henkilökuljetukset

Testataan jo nyt, ensin kuljettaja / seur.vaihe ilman kuljettajaa



Käyttötapauksia: seudullinen ja maiden välinen cross-border lentoliikenne, terveydenhuollon henkilökunta/potilas-kuljetukset, myös kaupunkiliikenne; myös pitkän kantaman seuranta, kartoitus, tarkistukset jne.

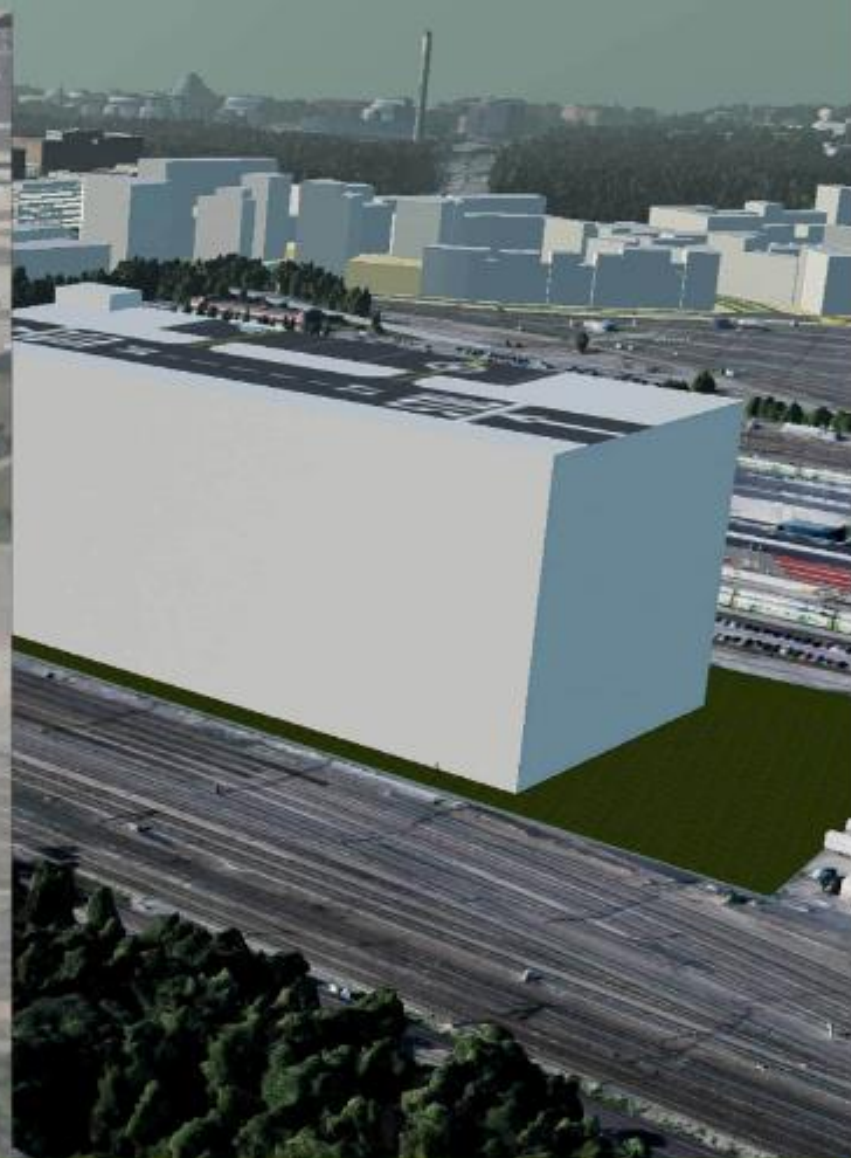
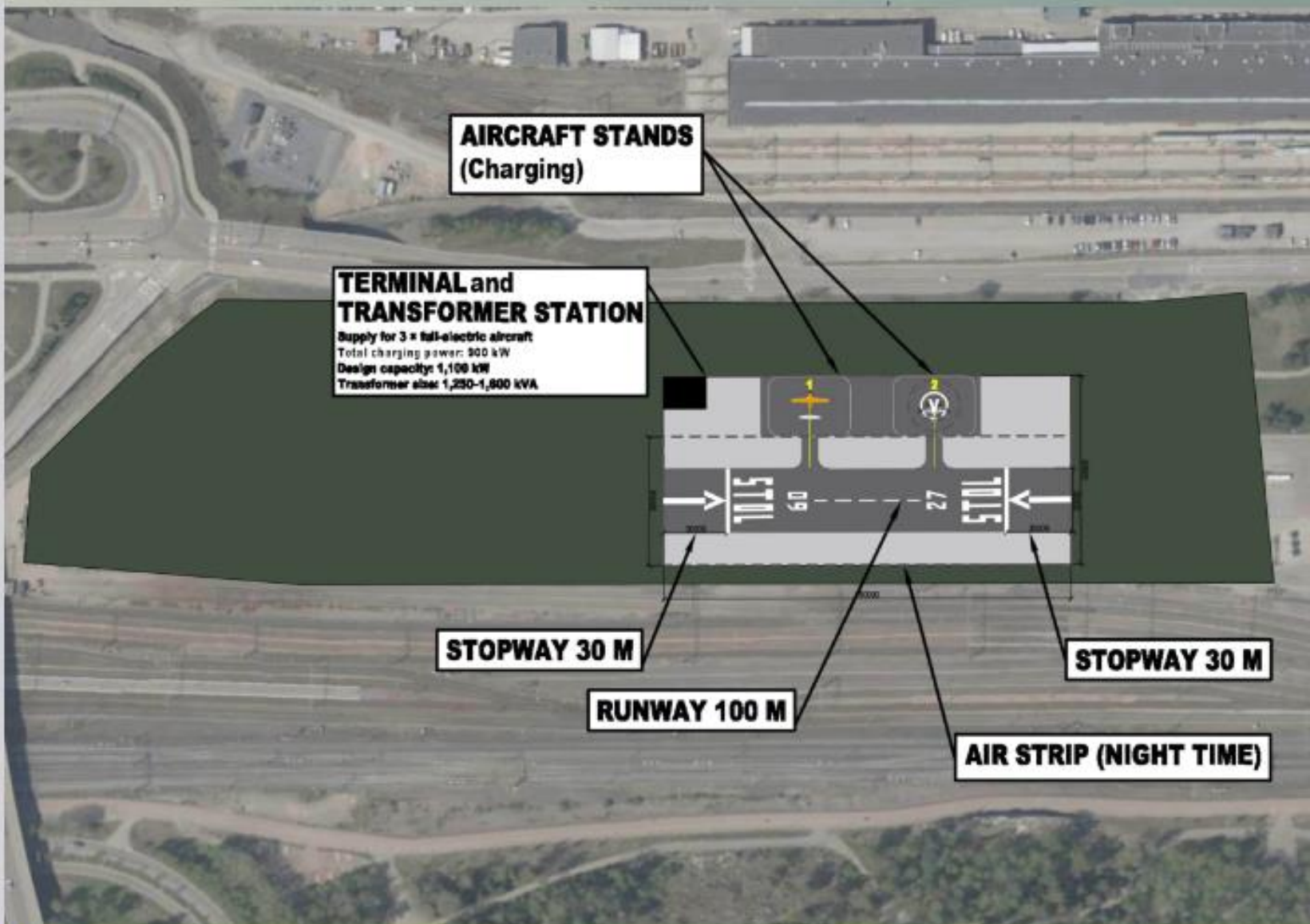
RAM Regional Air Mobility geneerinen eSTOL-lentopaikan tarkastelun 3d malli



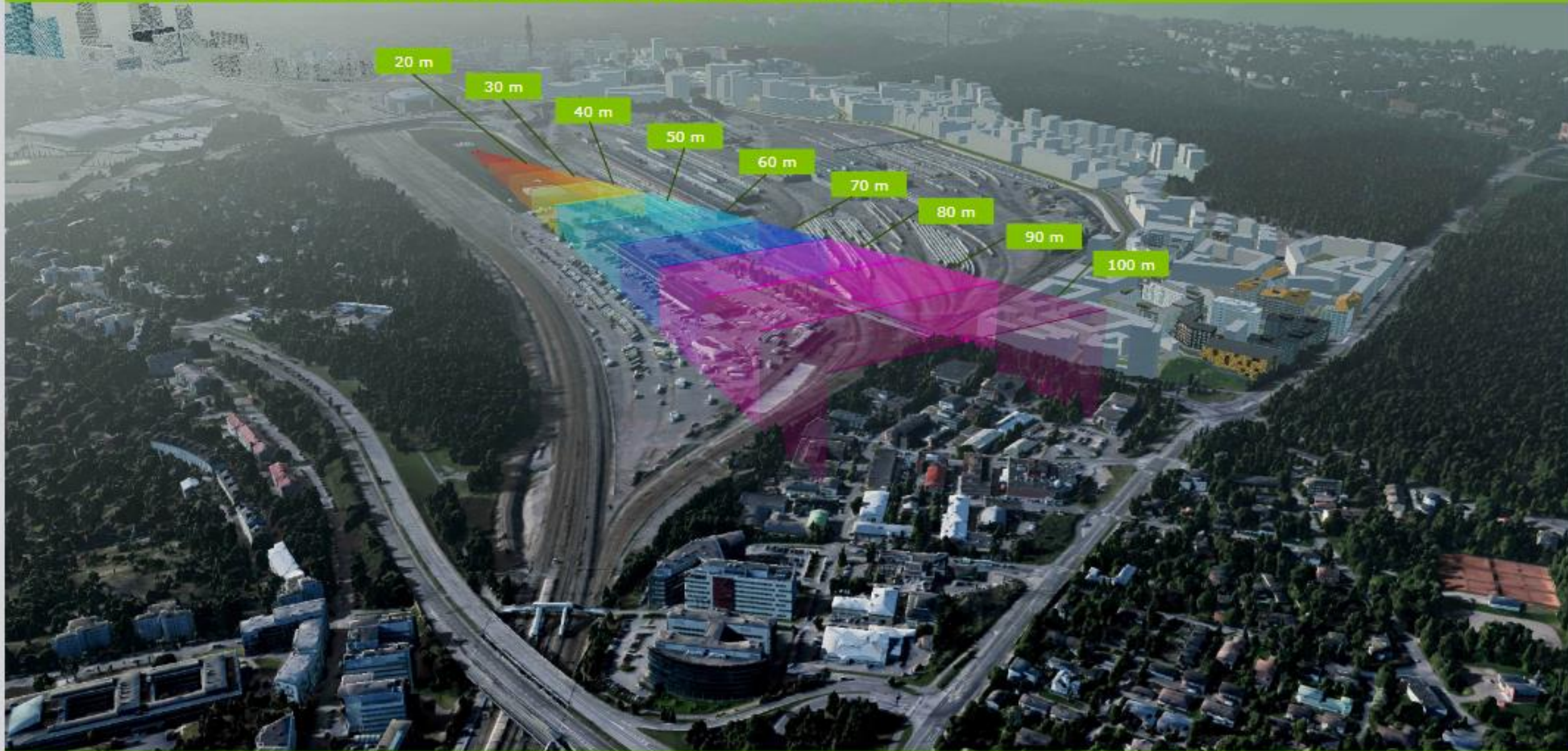
Electra USTOL aircraft



Kenttä integroituna rakennuksen katolle (päivitetty ohjeistus) 75 m



Stol-ohjeistuksen mukainen kenttä maantasossa



Rakentamiskorkeusrajoitukset lähestymiskäytävän alla

Kenttä integroituna rakennuksen katolle (päivitetty ohjeistus) 75 m



Noususta ja laskusta aiheutuvan lyhytkestoisen melun leviäminen ympäristöön

 **65 Db**
Ohittava bussi

 **75 Db**
Ohittava juna

Droneien

laskeutumispaikat
Hartaan rantan
asemakaavoissa (2012)

Vertiport kentät

- eVTOL liikenne tarvitsee vertiport kenttiä
 - Kaavoitus pitäisi jo aloittaa varsinkin pääkaupunkiseudulla
 - Uberin analyyseissä isoissakin kaupungeissa 10:llä vertiport asemalla voitiin kattaa lähes 50 % Uber autokyydeistä
- Miehittämätön ilmailun tarpeet
 - Alailmakehän lentoalueen hallinta
 - Helsingissä oli 2024 30 000 drone lentoa



Pieni logistiikkadrone, joka suurin halkaisija on alle kolme (3) metriä. Laskeutumispaikka maassa 6x6m, joka 30m korkeudessa on 9x12m kaukalo

Ilmataksi – kokoluokka, jonka suurin halkaisija on alle 12 metriä (esim. EHang E216, Joby Aviation S4 tai Volocopter 2X). <12 metrin ilmataksien 24m x 24m laskeutumispaikan yläpuolella oltava esteistä ja merkittävistä tuulipyörteistä vapaata tilaa, joka kasvaa 36 x 48m kokoiseksi kaukaloksi 30 metrin korkeudessa

Asemakaavamerkintä- ja määräys:



SÄIHKE – Coordination and Development Project for Electric Aviation in Northern Ostrobothnia and Kainuu (ERDF)

This is the **first time a certified electric aircraft of this category** is flying such an extensive, cross-European route **entirely on electric power**. Using direct air routes, the total distance will be **at least 5,200 kilometres**. Planned daily flight distances range between **500 and 620 kilometres**.

Preliminary flight route overview

Germany

- 4 July – Memmingen (EDJA)
- 4 July – Erfurt-Weimar (EDDE)
- 4 July – Müritz Airpark (EDAX)

Sweden

- 5 July – Malmö (ESMS)
- 5 July – Kalmar (ESMQ)
- 6 July – Eskilstuna (ESSU)
- 6 July – Hudiksvall (ESNH)
- 7 July – Umeå (ESNU)

Finland

- 8 July – Vaasa (EFVA)
- 9 July – Oulu (EFOU)
- 9 July – Pudasjärvi (EFPJ)
- 10–12 July – Kuhmo (EFKH)
 - Finnish Aeronautical association experimental summer event
 - Technical presentation and flights
 - Possibility for type rating flights
 - kuik.fi/english
- 12 July – Varkaus (EFVR)
- 13 July – Redstone Aero (EFPR)
- 13 July – Hyvinkää (EFHV)

Estonia

- 14 July – Tallinn (EETN)
- 14 July – Pärnu (EERU)

Latvia

- 15 July – Ādaži (EVAD)



[Download .pdf poster](#)

eVTOL

Pystysuoraan nousevat
”Lentotaxit” tai ”Lentautot”

Lähtökohtaisesti pienehköjä 7-1
matkustajapaikkaa.

Paljon myös hupi laitteita

Tulevat jo ennen kiinteäsiipisiä



eSTOL lentolaitteet

- Tulnevat matkustajaliikenteeseen 2028-2030
- Pienet jo koulutusikässä
- Useilla koneilla isot ennakkotilausmäärät

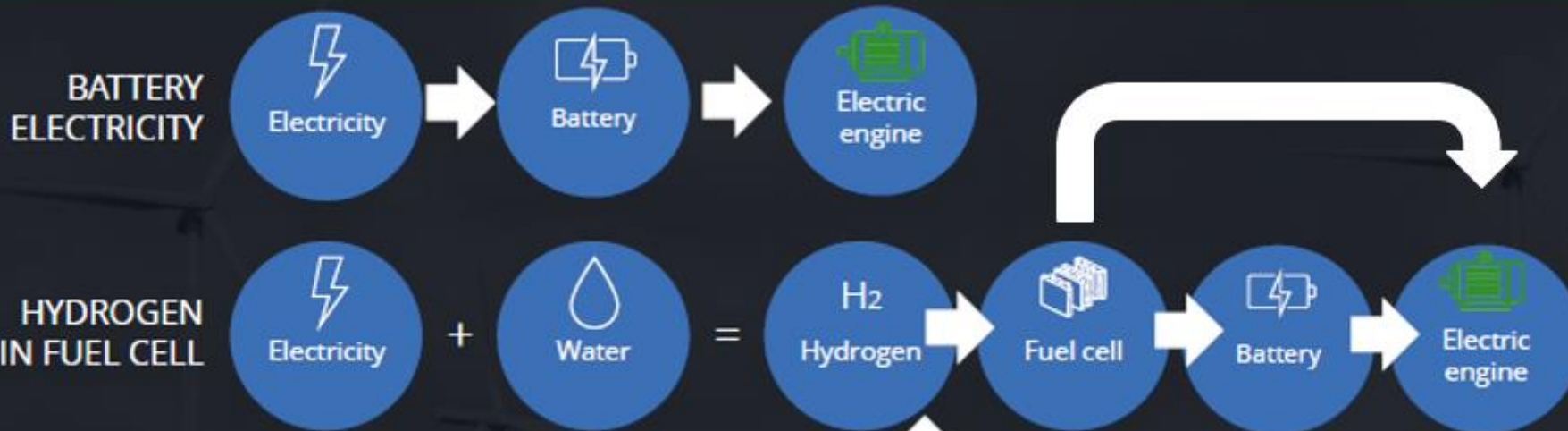


Hupilaitteet

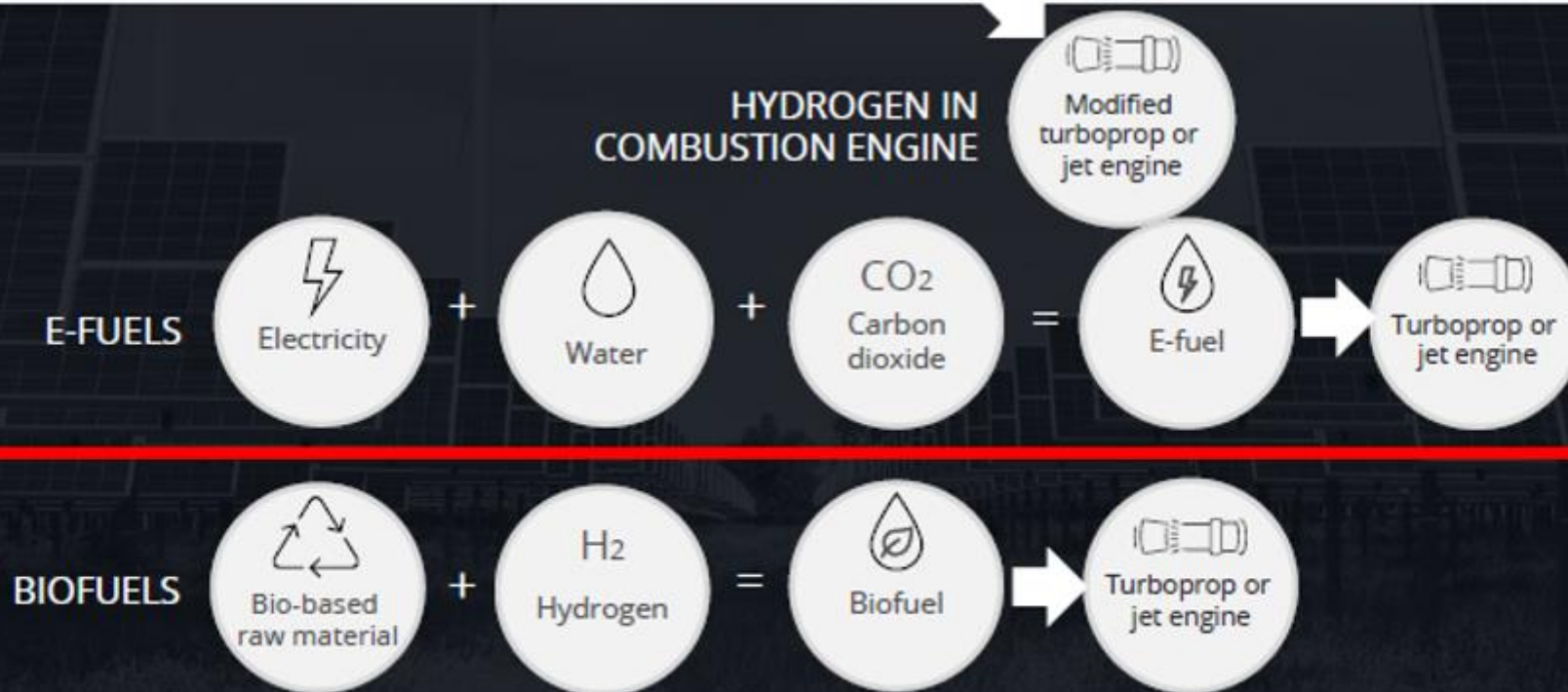
- Kymmeniä projekteja maailmalla
- Osa ei vaadi mitään lupakirjaa
- Osa kaukoajattavaksi huvipuistokäyttöön
- Uusia moottoriurheilu luokkia



ELECTRIC AVIATION



OTHER LOW EMISSION AVIATION



Also other methods available

DESTIA

A COLAS COMPANY

Yhdistetään asuminen ja sähköinen lentoliikenne

Asumista lähes alkuperäinen määrä

Toinen kiitotie säästetään sähköiselle ilmailulle

Helsingille nähtävyys

Euroopassa on säilynyt 3 Ennen 2 maailmansotaa rakennettua Lentokenttää, josta malmi parhaiten Säilynyt. Hangaariin malmi museo.

Kentällä on monipuolinen historia valtion alkuajoilta, sota-ajalta ja suomen ilmailussa.

Sisääntulotien vieressä olevat 1 maailmansodan linnoitukset kunnostetaan

Imago hyöty

Euroopan ensimmäinen pelkäästään sähköiselle ilmailulle varattu lentokenttä

Luonto ja luontojärjestöt kiittävät

Malmin niityllä elää useita harvinaisia Ja uhanalaisia eläinlajeja. (hyönteiset, linnut, lepakat)

Hallitusohjelman mukaisesti sähköistä lentämistä tulisi edistää

Valtion tuki lentokentälle.

Myös pohjoismaat ovat antaneet yhteisen tiedonannon sähköisen lentämisen edistämiseksi ja EU komissio tukee voimakkaasti sähköistä ilmailua.

Alan tutkimus ja kehity keskus

Alalle tulossa paljon uuden teknologian tarpeita, infran ja lennonvalvonnan automatisointi yms.

