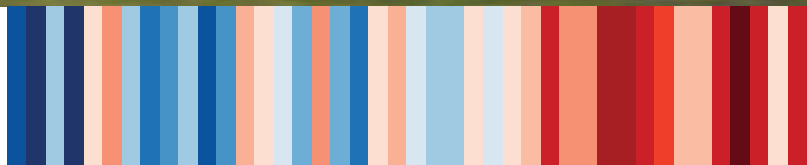
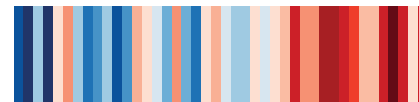


EUROOPAN ILMAILUN YMPÄRISTÖ- RAPORTTI 2025

Tiivistelmä ja suositukset



TIIVISTELMÄ



Tämä vuosikymmen osoittautuu odotusten mukaisesti ratkaisevaksi ilmastonmuutokseen vaikuttamisessa. Vuosina 2023 ja 2024 on rikottu lämpötilaennätyksiä ympäri maailmaa, ja ilmastonmuutostrendit muuttavat planeettaa, Euroopan lämmetessä nopeammin kuin mikään muu maanosa.

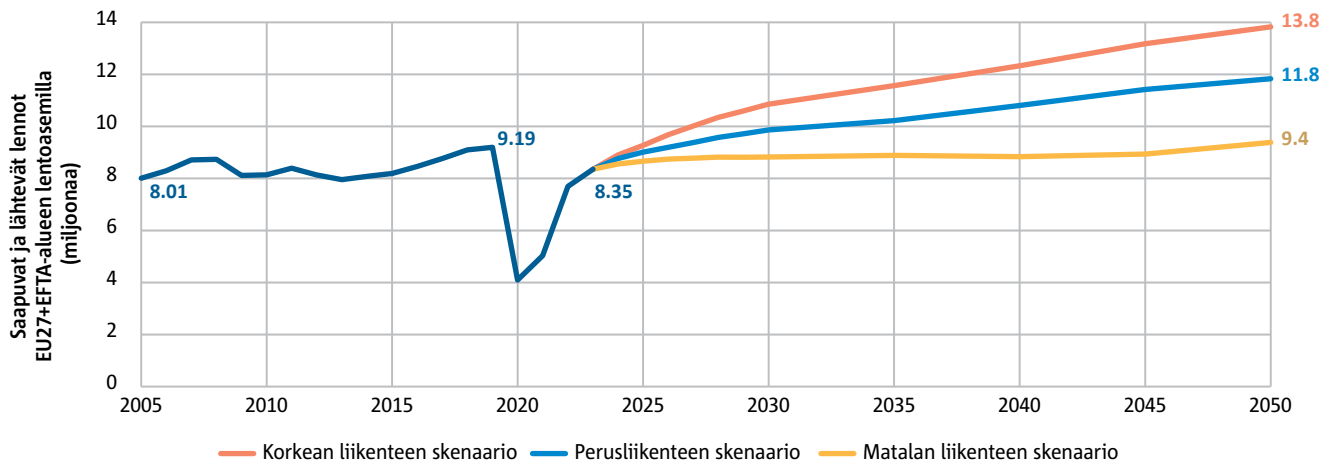
Ilmailuala on muiden talouden alojen tavoin käännekohtassa vähähiiliseen toimintaan siirtymisessä, kun paine sovittujen ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi kasvaa ja toimitusketjujen ongelmat viivästyttävät kaluston uusimista sekä kestävien lentopolttoaineiden korkea hinta ja rajallinen tuotantokapasiteetti tuovat haasteita. Vaikka ilmailu on Euroopalle strategisesti tärkeää ja tuo merkittäviä hyötyjä

yhteyksien, työllisyyden ja laajemman talouden kautta, sen kielteisiä vaikutuksia (melu, ilmanlaatu ja ilmastonmuutos) eurooppalaisten terveyteen ja elämänlaatuun tarkastellaan yhä tarkemmin ja vaaditaan tehostettuja toimia.

Nämä haasteet on tunnustettu Euroopassa, ja viime vuosina on tapahtunut merkittävää kehitystä Euroopan vihreän kehityksen ohjelman puitteissa. Nyt on keskityttävä kestävyystavoitteiden muuttamiseen toiminnaksi, jotta voidaan siirtyä hallitusti puhtaampaan ilmailuun ja säilyttää samalla turvallisuuden ja yhteyksien korkea ja yhtenäinen taso. Tässä järjestyksessään neljännessä Euroopan ilmailun ympäristöraportissa luodaan katsaus nykyiseen edistymiseen ja tuleviin toimiin.

EAER-KOONTINÄYTTÖ

LIKENNE



Indikaattori

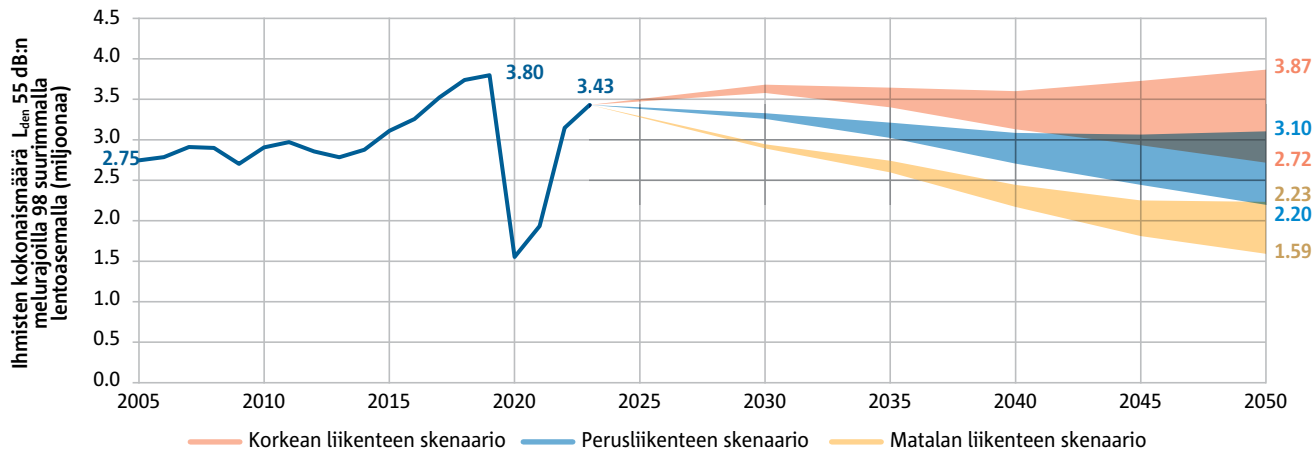
	Yksiköt	2005	2019	2023	2030 ¹
Lentojen määrä ²	miljoonaa	8,01	9,19	8,35	9,9
Matkustajakilometrit ³	miljardia €	777	1 459	1 375	1 683
Kaupunkiparien määrä, joiden välillä liikennöidään useimpina viikkoina		5 368	7 991	7 695	ei sovellu

¹ Perusliikenteen skenaario

² Kaikki lähtevät ja saapuvat lennot EU27+EFTA-alueella.

³ Kaikki lähdöt EU27+EFTA-alueelta.

MELU

**Oletukset:**

- Lentoasemien infrastruktuurit pysyvät ennallaan (ei uusia kiitoteitä)
- Lentoasemien ympäristön väestötiheys pysyy vuoden 2020 tasolla
- Paikallisia laskeutumis- ja lentoalähtömelun vähentämismenetelmiä ei ole huomioitu

Kussakin liikenneskenaariossa vaihteluvälin yläraja kuvastaa kaluston uusimista "jäädetytyn" teknologian skenaariossa ja alaraja kuvastaa "edistyneen" teknologian skenaariota.

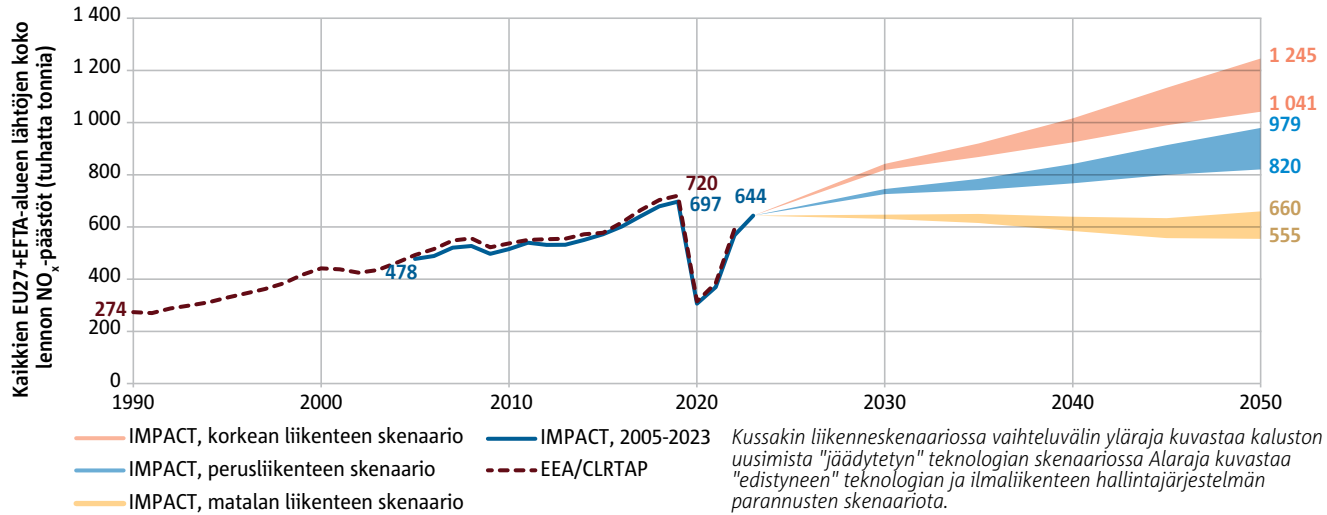
Indikaattori	Yksiköt	2005	2019	2023	2030 ⁴
Ihmisten määrä L_{den} 55 dB:n lentoasemien melurajojen sisäpuolella ⁵	miljoonaa	2,75	3,80	3,43	3,26
Keskimääräinen meluenergia toimintoa kohden ⁶	10^9 joulea	0,76	0,68	0,63	0,55

⁴ Perusliikenteen skenaario lentokoneiden ja moottoreiden teknologisisilla parannuksilla.

⁵ Kaikki lähdöt ja saapumiset 98 merkittäväällä eurooppalaisella lentoasemalla.

⁶ Kaikki lähtevät ja saapuvat lennot EU27+EFTA-alueella.

PÄÄSTÖT

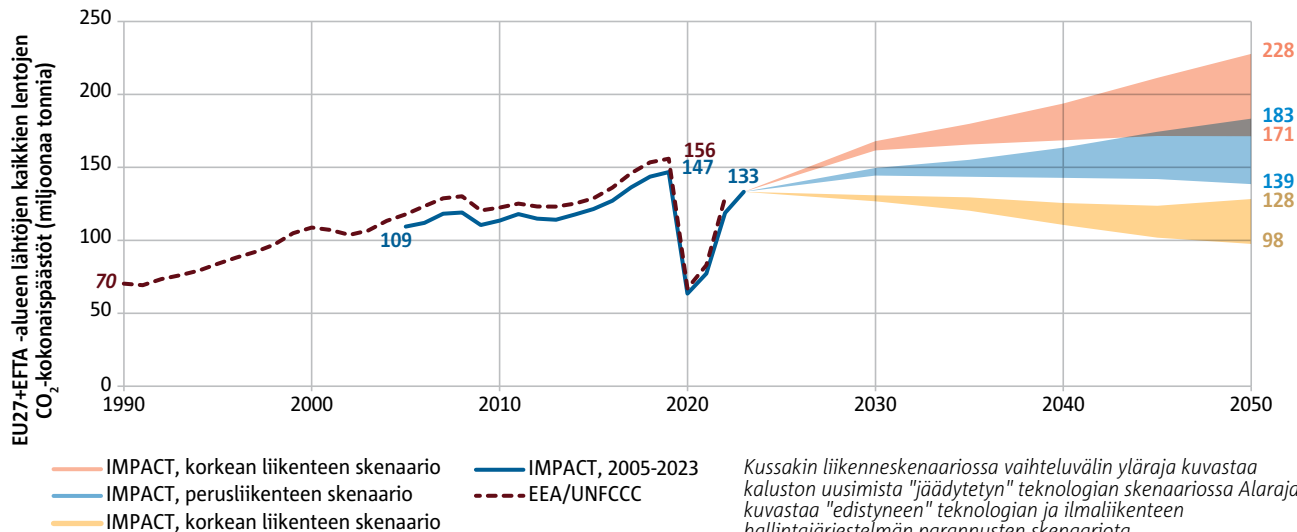


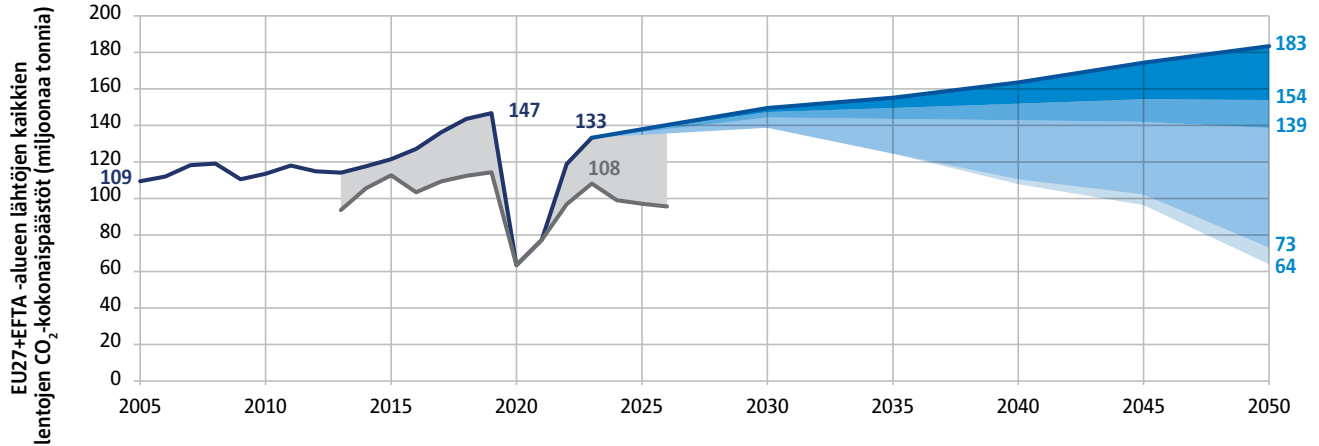
Indikaattori ⁷	Yksiköt	2005	2019	2023	2030
Koko lennon CO ₂ -päästöt ⁸	miljoonaa tonnia	109	147	133	144
Koko lennon CO ₂ -nettopäästöt ⁹	miljoonaa tonnia	109	114	108	139
Koko lennon NO _x -päästöt ⁸	tuhatta tonnia	478	697	644	726
Keskimääräinen polttoaineen kulutus ⁸	litraa polttoainetta 100 matkustajakilometriä kohden	4,8	3,5	3,3	2,9

⁷ Kaikki lähdöt EU27+EFTA-alueelta

⁸ Vuoden 2030 arvo perustuu perusliikenteen skenaarioon, jossa on huomioitu teknologiset ja toiminnalliset parannukset.

⁹ Vuoden 2030 arvo perustuu perusliikenteen skenaarioon, jossa on huomioitu teknologiset ja toiminnalliset parannukset sekä kestävä lentopolttoaineet. Vuosien 2019 ja 2023 arvot perustuvat markkinapohjaisten toimenpiteiden päästövähennyksiin.





- IMPACT, 2005-2023
- Nettopäästöt CO₂ EU ETS:n, CH ETS:n ja CORSIA:n vaikutuksella
- Kaluston uusiminen "jäädetyllä" teknologialla
- Perinteinen lentokoneteknologia
- Ilmaliikenteen hallinta
- Kestävät lentopolttoaineet
- Sähkö- ja vetylentokoneet

Siniset kiilat sisältävät sektorin sisäisten toimenpiteiden vaikutukset perusliikenteen ennusteen mukaisesti: CO₂-päästövähennykset perinteisestä lentokoneteknologiasta ja ilmaliikenteen hallintatoiminoista, sekä CO₂-ekvivalenttivähennykset kestävästä lentopolttoaineista (ReFuelEU Aviation -toimitusvelvoitteen ja vähimmäispäästövähennysten kynnsarvojen mukaisesti) ja sähkö-/vetykäyttöisestä työntövoimasta. Harmaa kiila osoittaa markkinapohjaisten toimenpiteiden vaikutuksen: EU:n päästökauppajärjestelmä EU ETS (2013–2026), Sveitsin päästökauppajärjestelmä CH ETS (2020–2026) ja ICAO CORSIA (2021–2026).

KESKEISET VIESTIT



Yleiskatsaus ilmailuun

- EU27+EFTA-alueen lentoasemille saapuvien ja niiltä lähtevien lentojen määrä oli 8,35 miljoonaa vuonna 2023, mikä on edelleen 10 % alle COVID-pandemiaa edeltäneen vuoden 2019 tason.
- Keskimääräinen matkustajamäärä (135) ja etäisyys (1 730 km) lentoa kohti jatkaa kasvuaan, samoin kuin kaluston keskimääräinen ikä (11,8 vuotta).
- Liikenteen kasvuennustetta on alennettu. Vuodelle 2050 ennustetaan nyt 9,4, 11,8 ja 13,8 miljoonaa lentoa matalan, perus- ja korkean liikenteen skenaarioissa.
- Vuonna 2023 Euroopan 98 suurimmalla lentoasemalla 3,4 miljoonaa ihmistä altistui L_{den} 55 dB:n lentomelutasoille ja 1,6 miljoonaa ihmistä koki päivittäin yli 50 lentomelutapahtumaa, jotka ylittivät 70 dB.
- Vaikka Euroopan lentoasemien kokonaismeluallistutus on edelleen hieman alle vuoden 2019 tason, yksittäisten lentoasemien tasolla on erilaisia trendejä, ja meluallistutus on lisääntynyt noin kolmanneksella näistä merkittävistä lentoasemista vuosien 2019 ja 2023 välillä.
- Yksikäytäväiset suihkukoneet tuottivat 71 % kaikesta laskeutumis- ja lento-olähtömelusta EU27+EFTA-alueella vuonna 2023.

- Kaluston uusiminen voi johtaa kokonaismeluallistuksen vähenemiseen Euroopan lentoasemilla L_{den} - ja L_{night} -indikaattoreilla mitattuna seuraavien kahdenkymmenen vuoden aikana.
- Vuonna 2023 EU27+EFTA-alueen lentoasemilta lähtevät lennot tuottivat 133 miljoonaa tonnia CO₂-päästöjä, mikä on 10 % vähemmän kuin vuonna 2019. Yksi- ja kaksikäytäväiset suihkukoneet vastasivat 77 %:sta näistä lennoista ja 96 %:sta CO₂-päästöjä, kun taas 6 % lennoista oli kaukolentoja (yli 4 000 km), jotka tuottivat 46 % CO₂-päästöistä.
- Keskimääräiset CO₂-päästöt matkustajakilometriä kohden laskivat edelleen 83 grammaan vuonna 2023, mikä vastaa 3,3 litraa polttoainetta 100 matkustajakilometriä kohden.
- Markkinapohjaisten toimenpiteiden pitäisi auttaa vakauttamaan Euroopan ilmailun CO₂-nettopäästöjä lyhyellä aikavälillä.
- ReFuelEU Aviation -asetuksen kestävien lentopolttoaineiden toimitusvelvoitteen täyttäminen voisi vähentää CO₂-nettopäästöjä vähintään 65 miljoonalla tonnilla (47 %) vuoteen 2050 mennessä.
- NO_x-päästöt ovat kasvaneet nopeammin kuin CO₂-päästöt vuodesta 2005 lähtien, ja kasvun odotetaan jatkuvan ilman moottoriteknologian lisäparannuksia.



Ilmailualan ympäristövaikutukset

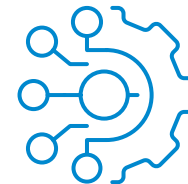
- Viimeisimmät IPCC:n, WMO:n ja Copernicus-ilmastomuutospalvelun raportit osoittavat kaikki laajoja, nopeita ja ennätyksellisiä muutoksia ilmastossa ja sään ääri-ilmiöissä. Eurooppa lämpenee kaksi kertaa maailman keskiarvoa nopeammin, mikä tekee siitä maailman nopeimmin lämpenevän maanosan.
- Ilmailun kokonaisilmastovaikutus koostuu sekä CO₂-että muista kuin CO₂-päästöistä (esim. NO_x, hiukkaset, SO_x, vesihöyry ja tiivistymisjuovat sekä cirrus-pilvien muodostuminen).
- Muiden kuin CO₂-päästöjen arvioitu efektiivinen säteilypakote (ERF) vuosina 1940–2018 aiheutti yli puolet ilmailun nettolämpenemisvaikutuksesta, mutta näiden vaikutusten epävarmuustaso on kahdeksankertainen CO₂-päästöihin verrattuna.
- Lisätutkimusta tarvitaan ilmailun muiden kuin CO₂-päästöjen ilmastovaikutuksista, erityisesti aiheutetuista pilvisyyden muutoksista, jotta epävarmuustekijöitä voidaan vähentää ja tukea luotettavaa päätöksentekoa.
- Muiden kuin CO₂-päästöjen seuranta-, raportointi- ja todentamisjärjestelmä (MRV) käynnistyi 1. tammikuuta 2025. Sen tavoitteena on seurata, raportoida ja todentaa lentoyhtiöiden tuottamat muut kuin CO₂-päästöt. Tämä järjestelmä on suunniteltu tuottamaan arvokasta tietoa tieteellistä tutkimusta varten, mikä parantaa ymmärrystämme muiden kuin CO₂-vaikutuksista, mikä auttaa hallitsemaan tehokkaammin ilmailun ilmastovaikutuksia.
- Euroopan parlamentti käynnisti vuonna 2024 pilottihankkeen, jossa selvitetään polttoaineen koostumuksen optimoimistimahdollisuuksia muiden kuin CO₂-päästöjen ympäristö- ja

ilmastovaikutusten vähentämiseksi turvallisuutta vaarantamatta (esim. vähentämällä aromaattisia yhdisteitä ja rikkiä).

- Ilmailun muiden kuin CO₂-päästöjen asiantuntijaverkosto (ANCEN) on perustettu helpottamaan sidosryhmien koordinoitua ja antamaan teknistä tukea toimenpiteisiin, joilla vähennetään ilmailun CO₂- ja muiden kuin CO₂-päästöjen kokonaisvaikutusta ilmastoon.
- Ilmailun sopeutumis- ja sietokyky ilmastonmuutoksen suhteen on keskeistä, kun varaudutaan ennustettuun vaarallisten sääilmiöiden (kuten kirkkaan ilman turbulenssin) yleistymiseen sekä ilmasto- ja ympäristöolosuhteiden muutoksiin (kuten merenpinnan nousuun ja vallitsevien pintatuulien muuttumiseen).

- Lentokoneiden moottoreiden päästöt (pääasiassa typen oksidit (NO_x) ja hiukkaset (PM)) vaikuttavat lentoasemien lähialueiden ilmanlaatuun. Altistuminen ilmailun tuottamalle NO₂:lle ja ultrapienille hiukkasille voi olla merkittävää lentoasemien ympäristön asuinalueilla.
- Ympäristömeludirektiivin 2022 tietojen mukaan 644 000 ihmistä kokee voimakasta haittaa lentomelusta ja 125 000 kärsii merkittävistä unihäiriöistä.
- REACH-asetuksen¹⁰ rajoitukset erityistä huolta aiheuttaville aineille (esim. kromitrioksidi, PFAS-yhdisteet) vaikuttavat ilmailuun välittömien vaihtoehtojen puuttuessa.

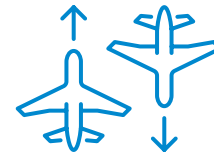
¹⁰ Kemikaalien rekisteröinti, arviointi, luvat ja rajoitukset (REACH)



Teknologia ja suunnittelu

- Viime vuosina on hyväksytty vain muutamia uusia suuria lentokonetyyppejä ja moottoreita, joiden ympäristöparannukset ovat vähäisiä. Samaan aikaan uusimman sukupolven koneiden osuus Euroopan lentokalustossa kasvaa edelleen.
- Kaikki tuotannossa olevat lentokonetyypit on sertifioitava ICAO CO₂ -standardin mukaisesti 1. tammikuuta 2028 mennessä, mikä lisää toimintaa tällä alueella.
- Kaikissa Euroopan kalustoon vuodesta 2020 liittyneissä uusissa lentokoneissa on moottorit, jotka täyttävät uusimman CAEP/8 NO_x -standardin, mikä viittaa tarpeeseen tarkistaa tätä standardia CAEP/14:n aikana (2025–2028).
- ICAO CAEP pyrkii helmikuussa 2025 sopimaan tiukemmista lentokonemelun ja CO₂-päästöjen standardeista, jotka ovat tärkeitä uusien lentokonemallien suunnittelulle tulevien kestävyystavoitteiden saavuttamiseksi.
- ICAO:n ilmailun ympäristönsuojelukomiteassa (CAEP) on aloitettu keskustelut kevyiden potkurikoneiden ja helikoptereiden melurajojen tarkistamisesta, jotka ovat olleet ennallaan vuodesta 1999 ja 2002 lähtien.
- ICAO:n riippumattomat asiantuntijat sopivat keskipitkän aikavälin(2027) ja pitkäaikavälin(2037) teknologiatavoitteista vuonna 2019, ja ne ovat vanhentumassa.

- Moottoreiden sertifiointin aikana mitatut päästötiedot ovat tärkeä tietolähde, joita käytetään matkalentojen päästöjen mallintamisessa.
- Vähäpäästöisten lentokoneiden (kuten sähkö- ja vetykoneiden) markkinoiden kehitystä edistetään Zero-Emissions Aircraft -yhteenliittymän tuella. Tavoitteena on poistaa käyttöönoton esteitä ja vähentää lyhyiden ja keskipitkien lentojen CO₂-päästöjä 12 prosenttia vuoteen 2050 mennessä.
- EASA on julkaissut melunmittausohjeet ja ympäristönsuojelun tekniset määrittelyt voidakseen vastata droonien ja kaupunkilentoliikenteen kehittyviin markkinoihin.
- Horizon Europe -ohjelma rahoittaa 95 miljardin euron budjetillaan ilmailun yhteistyötä ja perustutkimusta sekä kumppanuuksia (esim. Clean Aviation, Clean Hydrogen), jotka kehittävät ja esittelevät uusia vihreän kehityksen teknologioita Euroopan vihreän kehityksen ohjelman tueksi.



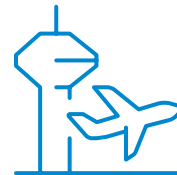
Ilmaliikenteen hallinta ja lentotoiminta

- Komission yhtenäistä eurooppalaista ilmatilaa koskeva ehdotus (SES2+) hyväksyttiin virallisesti vuonna 2024, mutta edistys jäi vähäiseksi ja moni ongelma ratkaisematta.
- SES2+-asetuksen toimeenpano ja jatkokehitys avoimien ongelmien ratkaisemiseksi ovat välttämättömiä kapasiteetin, tehokkuuden ja kestävyuden parantamiseksi.
- Neljännen vertailukauden (2025–2029) SES-suorituskykyta-voitteet osoittavat kunnianhimon ympäristötehokkuuden parantamiseksi.
- Yhtenäisen eurooppalaisen ilmatilan (SES) suorituskykyjär-jestelmää on parannettava ilmaliikenteen hallintaan liittyvien ympäristöindikaattorien osalta. Parhaillaan määritetään luo-tettavampia suorituskykyindikaattoreita. Niiden odotetaan olevan valmiita suorituskykytavoitteiden asettamiseen RP5-kaudella (2030–2034) RP4-jakson seuranta- ja analysoin-tivaiheen jälkeen.
- Kunnianhimoisia ympäristötavoitteita ei voida saavuttaa, ellei ilmaliikenteen hallintajärjestelmä tue ja kannusta kaikkia sidosryhmiä tehostamaan toimintaansa.
- SES-yleissuunnitelman toteuttaminen vähentäisi CO₂-päästöjä 400 miljoonaa tonnia (9,3 % lentoa kohti) vuoteen 2050 mennessä.
- Ukrainan sota ja Lähi-idän konflikti sekä niiden vaikutukset EU:n ilmatilaan ovat vaikeuttaneet sen arviointia, ovatko ilmaliikenteen hallintatoimet ympäristönsuojelun tason

indikaattorien parantamiseksi johtaneet konkreettisiin hyötyihin.

- Lennonjohtajat voivat joutua turvautumaan ruuhka-aikoina vaihtoehtoisiin menetelmiin koneiden välisten turvaetäisyyksien säilyttämiseksi, mikä rajoittaa polttoainetehokkaiden jatkuvien liukulähestymisten toteuttamista.
- Rajat ylittävän vapaan reitityksen ilmatilan (FRA) käyttöönotto parantaa merkittävästi reittilentojen ympäristötehokkuutta. Borealis-allianssin FRA:n toteuttamisen yhdeksässä valtiossa arvioidaan säästävän vuosittain jopa 94 000 tonnia CO₂-päästöjä vuoteen 2026 mennessä.

- Lennonjohdon lakoilla vuonna 2023 oli merkittävä ympäristövaikutus. Ne lisäsivät lentokilometrejä 96 000 km ja CO₂-päästöjä 1 200 tonnia naapurivaltioiden ja laajemman eurooppalaisen ilmatilan verkon (SES) heijastusvaikutusten vuoksi.
- SESAR-tutkimuksen mukaan vuonna 2023 Yhteishanke 1:n (CP1) ilmaliikenteen hallintajärjestelmään sijoitettu 1 euro tuotti 1,5 euron rahallisen hyödyn ja 0,6 kilogramman CO₂-päästövähennyksen. Hyötyjen odotetaan kasvavan CP1:n käyttöönoton edetessä.



Lentoasemat

- EASA otti vuonna 2023 hallintaansa aiemman lentokoneiden melu- ja suorituskykytietokannan (ANP), joka oli hyväksytty ennen EASA:n virallista toimivaltaa tasapainoisen lähestymistavan meluasetuksen mukaisesti. Tavoitteena on luoda yhtenäinen ANP-tietolähde Eurooppaan.
- Ympäristömeludirektiivin toimeenpanon arviointi vuonna 2023 osoitti, että komission tulisi selvittää parannusmahdollisuuksia, erityisesti EU-tason melunvähennysvelvoitteita nollapäästöjä koskevan toimintasuunnitelman mukaisesti.
- Samassa arvioinnissa todettiin myös tarve nopeuttaa jäsenvaltioiden säännösten noudattamista ja varmistaa vähennystoimien yhdenmukaisuus tasapainoisen lähestymistavan kanssa.
- Kasvava paine kohdistuu ympäristövaikutusten käsittelyyn "lentoasemajärjestelmän" tasolla, tai muutoin lentotoiminnalle asetetaan tiukempia rajoituksia.
- Vuonna 2024 hyväksytyt EU:n ilmanlaatudirektiivien muutokset edellyttävät toimintasuunnitelmien laatimista raja-arvojen ylittyessä, vaatimusten noudattamisen seurannan tehostamista, suurempaa avoimuutta kansalaisille sekä rangaistuksia ja korvauksia rikkomuksista.
- Vuonna 2022 ensimmäinen nollapäästöjä koskevan toimintasuunnitelman seuranta-arviointi totesi, että vuoden 2030 melutavoitetta ei todennäköisesti saavuteta, vaikka ilmansaasteita koskevissa tavoitteissa oli edistytty hyvin.

- Euroopan lentotoiminnasta 51 % täytti viimeisimmän ICAO:n luvun 14 mukaisen melustandardin vuonna 2023.
- Lentoasemilla on käynnissä merkittäviä aloitteita, joilla investoidaan uusiutuvan energian tuotantoon paikan päällä, jotta maahuolintalaitteita voidaan sähköistää, mikä vähentää melua ja päästöjä.
- Lentoasemien infrastruktuuria on kehitettävä kestävien lentopolttoaineiden (SAF) käyttöön ja päästöttömien lentokoneiden (sähkö- ja vetykoneiden) tarpeisiin ReFuelEU Aviation -vaatimusten mukaisesti. Erilaiset tutkimushankkeet ja rahoitusmekanismit ovat suunnannäyttäjiä.
- Osa lentoasemista edistää kestävien lentopolttoaineiden käyttöönottoa investoimalla tuotantoon, osallistumalla toimitusketjuun, lisäämällä tietoisuutta, tarjoamalla taloudellisia kannustimia ja vaikuttamalla politiikan kehitykseen.
- Euroopassa 118 lentoasemaa on asettanut tavoitteekseen hiilineutraaliuden vuoteen 2030 mennessä tai aiemmin, ja 16 lentoasemaa on jo saavuttanut tämän tavoitteen.
- Vuonna 2023 lentoasemien hiilidioksidipäästöjen vähentämishjelmaan lisättiin uusi taso 5, joka edellyttää 90 prosentin CO₂-päästövähennyksiä soveltamisaloilla 1 ja 2, todennettua hiilijalanjälkeä ja sidosryhmien kumppanuussuunnitelmaa, joka tukee sitoumusta nollata CO₂-nettopäästöt soveltamisalalla 3.



Kestävä lentopolttoaine

- ReFuelEU Aviation -asetus määrittää kestävien lentopolttoaineiden (SAF) vähimmäisosuuden Euroopassa. Se alkaa 2 prosentista vuonna 2025 ja nousee 70 prosenttiin vuonna 2050.
- Synteettisille sähköpolttoaineille asetettu erillisvelvoite, joka alkaa 0,7 prosentista vuonna 2030 ja nousee 35 prosenttiin vuonna 2050, korostaa niiden merkittävää potentiaalia päästöjen vähentämisessä.
- ReFuelEU Aviation -velvoitteen mukaisen kestävä lentopolttoaine on täytettävä uusiutuvan energian direktiivissä (RED) asetetut kestävyys- ja päästövähennyskriteerit.
- ICAO:n CAAF/3-konferenssi sopi vuonna 2023 maailmanlaajuisesta tavoitevisiosta vähentää kansainvälisen ilmailun CO₂-päästöjä 5 prosenttia vuoteen 2030 mennessä käyttämällä kestäviä ja vähähiilisiä lentopolttoaineita sekä muita ilmailun puhtaampia energiamuotoja.
- Kestävä lentopolttoaineen tuotanto edusti vuonna 2024 vain 0,53 prosenttia maailmanlaajuisesta lentopolttoaineiden käytöstä. Tuotantokapasiteettia on kasvatettava huomattavasti, jotta tulevat velvoitteet ja tavoitteet voidaan täyttää.
- Kestävä lentopolttoaine on täytettävä kansainväliset standardit lentopolttoaineiden turvallisuuden ja suorituskyvyn varmistamiseksi. Useita kestävä lentopolttoaineen tyyppejä on hyväksytty, ja työtä tehdään sekoitussuhteiden kasvattamiseksi ja sataprosenttisen korvaavan kestävä polttoaineen käytön mahdollistamiseksi vuoteen 2030 mennessä.
- Kestävillä lentopolttoaineilla voidaan vähentää merkittävästi elinkaaren aikaisia CO₂- ja muita kuin CO₂-päästöjä tavanomaisiin lentopolttoaineisiin verrattuna, ensisijaisesti tuotantoprosessin aikana kestäviä raaka-aineita käyttämällä. Monet tekijät, kuten maankäytön muutokset, voivat kuitenkin lisätä elinkaaren kokonaispäästöjä.

- Kestävän lentopolttoaineen käytön lisääminen on herättänyt huolta mahdollisesta vilpillisestä toiminnasta, jossa RED:n kestävyysvaatimukset täyttäväksi merkityt tuotteet eivät täytä vaatimuksia.
- Kestävää polttoainetta koskevien eurooppalaisten ja ICAO:n tavoitteiden saavuttamiseksi on toteutettu erilaisia toimenpiteitä, kuten eurooppalainen selvityskeskus, taloudellisia kannustimia, tutkimusohjelmia ja kansainvälistä yhteistyötä.
- Rakenteilla oleva kestävien lentopolttoaineiden tuotantokapasiteetti riittäisi kattamaan ReFuelEU Aviation -asetuksen vuodelle 2030 asettaman 3,2 Mt:n tarpeen, mutta tämän jälkeeseen kapasiteettia on kasvatettava nopeasti.
- Kestävä lentopolttoaine on tällä hetkellä 3–10 kertaa perinteistä polttoainetta kalliimpaa, mutta hintojen odotetaan laskevan merkittävästi tuotannon mittakaavan kasvaessa.





Markkinapohjaiset toimenpiteet

- Markkinapohjaiset toimenpiteet kannustavat ilmailualaa omiin päästövähennyksiin teknologian, lentotoimintatapojen ja kestävien lentopolttoaineiden avulla sekä kattavat jäljelle jäävät päästöt alan ulkopuolisin keinoin.
- Vuosina 2013–2023 EU:n päästökauppajärjestelmällä (EU ETS) saavutettiin ilmailualalla 206 Mt:n CO₂-nettopäästövähennys rahoittamalla päästövähennyksiä muilla sektoreilla. Tästä määrästä 47 miljoonaa tonnia saavutettiin vuosina 2021–2023 (mikä vastaa noin 35 % Alankomaiden CO₂-päästöistä vuonna 2022).
- EU:n päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksien hinnat ovat nousseet viime vuosina, ja keskimääräinen vuosihinta ylitti 80 euroa CO₂-tonnia kohti vuosina 2022 ja 2023.
- EU:n päästökauppajärjestelmään sovittiin vuonna 2023 tehtävistä tarkistuksista, mukaan lukien lentoyhtiöiden ilmaisten päästöoikeuksien asteittainen poistaminen ja ilmailun päästökaton alentaminen vuodesta 2024 alkaen.
- CO₂-päästöjen seuranta, raportointi ja todentaminen CORSIA:n puitteissa alkoi vuonna 2019. ICAO:n 193 jäsenvaltiosta 129 on ilmoittautunut vapaaehtoisesti CORSIA-päästöhyvitysjärjestelmään vuoteen 2025 mennessä.
- CORSIA-järjestelmän mukaisten päästöhyvitysten on määrä alkaa vuonna 2024. Euroopasta lähtevien lentojen CO₂-päästöjä hyvitetään ennusteen mukaan yhteensä 19 Mt CORSIA:n ensimmäisessä vaiheessa 2024–2026.

- Ensimmäiset päästöyksiköt on nyt hyväksytty käytettäväksi CORSIA-ohjelmassa, mikä vastaa UNFCCC:n sääntöjä päästövähennysten kaksinkertaisen laskennan välttämisestä.
- EU:n kestävän rahoituksen luokitusjärjestelmää on muutettu siten, että se sisältää myös ilmailutoiminnan.
- EU:n sisäisten matkustajalentojen vähimmäisverokantoja koskevista energiaverodirektiivin muutosehdotuksista ei ole päästy sopimukseen.





Kansainvälinen yhteistyö

- Maailmanlaajuisiin ympäristöhaasteisiin vastaaminen edellyttää kansainvälistä yhteistyötä yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.
- Eurooppalaiset toimijat (muun muassa valtiot, instituutiot ja sidosryhmät) ovat vuodesta 2022 lähtien käyttäneet yli 20 miljoonaa euroa siviili-ilmailun ympäristöhankkeisiin Afrikassa, Aasiassa, Latinalaisessa Amerikassa ja Karibiassa.
- Yhteistyö kumppanivaltioiden kanssa on tukenut CORSIA-ohjelman seuranta- ja todentamisjärjestelmän tehokasta käyttöönottoa yli 100 valtiossa ja helpottanut uusien valtioiden liittymistä sen vapaaehtoiseen pilottihankkeeseen ja sen ensimmäisiin vaiheisiin.
- Tekninen tuki auttoi 18 valtiota laatimaan tai päivittämään CO₂-päästöjen vähentämissuunnitelmansa sekä edisti kestäviin lentopolttoaineisiin liittyvien mahdollisuuksien ymmärtämistä maailmanlaajuisesti.
- Afrikan, Aasian, Latinalaisen Amerikan ja Karibian kumppanivaltioiden kanssa keskitytään jatkossa CORSIA-päästöhyvitysjärjestelmän käyttöönottoon ja kestävien lentopolttoaineiden tuotantoedellytysten kehittämiseen.
- EU:n Global Gateway -aloitteen kaltaiset ohjelmat tarjoavat rahoitustukea kumppanivaltioiden vihreään siirtymään ja kestävien lentopolttoaineiden kannattaviin tuotantohankkeisiin.

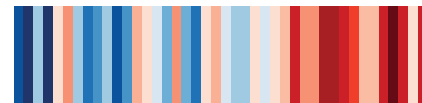
- Tukijakumppanien tietoisuus, koordinointi ja yhteistyö kansainvälisissä yhteistyöaloitteissa on olennaista kumppanivaltioille tarjottujen resurssien hyödyn maksimoimiseksi.
- Ilmailualan ympäristönsuojelun koordinoitiryhmä (AEPG) tarjoaa foorumin, jolla helpotetaan eurooppalaisten toimien koordinoitua kumppanivaltioiden kanssa.







SUOSITUKSET



EDISTYMINEN EAER 2022 -SUOSITUSTEN TOTEUTTAMISESSA

Seuraavassa esitetään keskeiset osa-alueet, joilla on edistytty EASA:n ja EEA:n [aiempien suositusten](#) osalta Euroopan ilmailun ympäristöraportissa (EAER) 2022:



- Yhteisten tavoitteiden asettaminen ICAO:n tasolla:
 - ◇ Kansainvälisellä ilmailulla CO₂-nollapäästöt vuoteen 2050 mennessä.
 - ◇ Kansainvälisen ilmailun CO₂-päästöjen vähentäminen viidellä prosentilla vuoteen 2030 mennessä lisäämällä kestävästä ilmailupolttoaineen tuotantoa ja muilla puhtaan energian aloitteilla.



- ReFuelEU Aviation -asetuksen hyväksyminen, jossa on pitkän aikavälin kestävän lentopolttoaineen (SAF) toimitusvelvoite, joka nousee 70 prosenttiin vuoteen 2050 mennessä, sekä lentojen päästömerkinnän luominen.
- Tukitoimenpiteiden käyttöönotto ReFuelEU Aviation -velvoitteen toteuttamiseksi (kuten uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden yhteenliittymä, EU:n selvityskeskus, kestävän rahoituksen luokitusjärjestelmää, vihreän kehityksen teollisuussuunnitelma).
- Eurooppalaisen polttoainestandardihankkeen käynnistäminen polttoaineen koostumuksen optimoimiseksi muiden kuin CO₂-päästöjen vähentämiseksi.



- Arvioinnin valmistuminen uusista ICAO:n standardeista lentomelun ja CO₂-päästöjen osalta, jotka ovat teknisesti toteutettavissa, taloudellisesti kohtuullisia ja ympäristön kannalta hyödyllisiä, vuonna 2025 tapahtuvan päätöksenteon tueksi.
- Ympäristövaatimusten kehittäminen tukemaan uusien markkinoiden suunnittelua ja operatiivista integrointia ilmailualalle (esim. lennokit, kaupunkilentoliikenne, yläääniliikenne) EU:n ja ICAO:n tasolla.



- Merkittävien tutkimusaloitteiden käynnistäminen tiedon ja ymmärryksen lisäämiseksi siitä, miten ilmailun päästöjen (CO₂- ja muut kuin CO₂-päästöt) aiheuttamaa ilmastonmuutoksen kokonaisvaikutusta voidaan käsitellä.



- Yhtenäistä eurooppalaista ilmatilaa koskevien maltillisten uudistusten hyväksyminen ja Euroopan ilmaliikenteen hallinnan yleissuunnitelman päivitys, tavoitteena lentokohtainen 9,3 prosentin vähennys CO₂-päästöille vuoteen 2050 mennessä vuoden 2023 tasosta.
- Euroopan lentokenttien, joilla on hiilineutraaliustavoite, määrän lisääminen 90:stä 130:een vuoteen 2030 mennessä.



- EU:n päästökauppajärjestelmän uudistaminen siten, että lentoyhtiöille myönnettävät ilmaiset päästöoikeudet lakkautetaan asteittain, ilmailun päästökattoa alennetaan vuodesta 2024 alkaen, otetaan käyttöön muiden kuin CO₂-päästöjen seurantakehys ja edistetään 20 miljoonan päästöoikeuden hintatukimekanismilla kestävien lentopolttoaineiden käyttöönottoa.
- EU:n luokitusjärjestelmän muuttaminen ympäristön kannalta kestäviksi katsottujen ilmailutuotteiden ja -palvelujen määrittämiseksi.



- Eurooppalaiset toimijat (esim. valtiot, instituutiot ja sidosryhmät) ovat myöntäneet yli 20 miljoonaa euroa siviili-ilmailun ympäristönsuojelualoitteiden tukemiseen Afrikassa, Aasiassa, Latinalaisessa Amerikassa ja Karibiassa.
- EAER:n ja ECAC:n valtiollisten toimintasuunnitelmien eurooppalaisen yhteisönsä koordinointi tietojen yhdenmukaistamiseksi EU:n ja ICAO:n tasolla.
- Eurooppalaisten verkostojen perustaminen helpottamaan sidosryhmien välistä yhteistyötä ilmailualaan kohdistuvien ilmastomuutoksen vaikutusten hallinnassa, parhaiden ilmastomuutokseen sopeutumiskäytäntöjen jakaminen sekä teknisen tuen tarjoaminen ilmailun muiden kuin CO₂-päästöjen ilmastovaikutusten vähentämiseksi.

EAER 2025 -SUOSITUKSET

Tässä osiossa esitetään EASA:n ja EEA:n lisäsuositukset, jotka perustuvat EAER 2025-raportin tietoihin ja analyyseihin. Tavoitteena on parantaa siviili-ilmailun ympäristönsuojelua turvallisuutta vaarantamatta ja auttaa Euroopan unionia varmistamaan, että ilmailuala edistää [Euroopan vihreän kehityksen ohjelmatavoitteita](#)¹¹ tehokkaan yhteistyön, sitoutumisen ja todentamisen avulla.

1. Varmistetaan tehokas valvonta ja edistyminen kohti politiikkatavoitteita

- Kehitetään edelleen EAER-järjestelmää, jotta se tarjoaa kattavan seurantajärjestelmän Euroopan ilmailualan ympäristötehokkuudesta ja mahdollistaa toimenpiteiden¹² ja resurssien priorisoinnin sovittujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

- ◇ Ilmailualan tietojen ja analyysien tarjoaminen Euroopan vihreän kehityksen ohjelman toimenpiteiden tehokkuuden osoittamiseksi.
- ◇ Tietojen toimittaminen luotettavaa päätöksentekoa varten ja raportoinnin yhdenmukaistaminen Euroopan ja ICAO:n tasolla.
- ◇ Tiiiviimpi yhteistyö eurooppalaisten organisaatioiden (kuten EU:n, EUROCONTROLin ja ECAC:n) ja niiden kumppanivaltioiden välillä on välttämätöntä tavoitteen saavuttamiseksi.

¹¹ Euroopan vihreän kehityksen ohjelma sisältää erityisesti [EU:n ilmastonlain](#), [kestävän ja älykkään liikkuvuuden strategian](#) ja [nollapäästöjä koskevan toimintasuunnitelman](#).

¹² Yksikäytäväiset suihkukoneet tuottivat 71 % kaikesta laskeutumis- ja lentoalähtömelusta 98 suurella EU27+EFTA-lentoasemalla vuonna 2023. Yksi- ja kaksikäytäväisten suihkukoneiden osuus EU27+EFTA-alueiden lentoasemilta lähtevistä lennoista oli 77 prosenttia ja CO₂-päästöistä 96 prosenttia, kun taas 6 prosenttia lennoista oli kaukolentoja (yli 4 000 km), joiden osuus CO₂-päästöistä oli 46 prosenttia. Ilmailualan EU27+EFTA-alueiden tulisi vuoteen 2050 mennessä vähentää lähtevien lentojen CO₂-päästöjä vähintään 65 prosenttia alan sisäisillä toimenpiteillä (teknologia, lentotoiminta, polttoaineet). Jäljelle jäisi lähes 60 miljoonaa tonnia CO₂-päästöjä, jotka olisi katettava alan ulkopuolisilla toimenpiteillä (esim. markkinapohjaisilla toimenpiteillä).

- Vastataan eurooppalaisten huolenaiheisiin edistämällä tarkkaa, läpinäkyvää ja tehokasta viestintää¹³ ilmailun ympäristösuorituskyvystä.

2. Teknologiastandardit innovaatioiden kannustamiseksi

- Sovitaan CAEP/13:ssa vuonna 2025 tiukoista CO₂- ja melustandardeista uusille lentokonetyypeille. Näin voidaan vaikuttaa tulevien lentokonemallien suunnitteluun ja tukea kestävyystavoitteita (EU:n ilmastolaki, nollapäästöjä koskeva toimintasuunnitelma ja ICAO:n hiilineutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä).
- Tarkistetaan nykyistä lentokonemoottoreiden NO_x-päästöstandardia ja parannetaan pienhiukkasten päästöjen mittaussuunnitelmiä CAEP/14-työohjelman aikana (2025–2028).

- Päivitetään nykyiset ICAO:n riippumattomien asiantuntijoiden 10-vuotiset keskipitkän aikavälin (2027) ja 20-vuotiset pitkän aikavälin (2037) teknologiatavoitteet, jotta ne pysyvät ajan tasalla ja tarkoituksenmukaisina.
- Hankitaan lisää tietoa lentokonemoottoreiden päästöominaisuuksista, myös sertifiointiprosessin aikana, muiden kuin CO₂-päästöjen mallinnustarkkuuden parantamiseksi matkalentojen aikana.
- Varmistetaan uusien lentokonekonseptien ja moottoreiden teknologinen, teollinen ja sertifiointivalmius, jotta voidaan noudattaa suunniteltua käyttöönottoaikataulua ja käyttää 100-prosenttista kestävästä lentopolttoainesta.

¹³ Esimerkiksi EAER (Euroopan ilmailun ympäristöraportti), sertifioidut lentokonemoottoreiden ympäristötiedot, SES-suorituskykyohjelman mittarit, lentojen päästömerkinnät, RefuelEU SAF -vuosiraportit, ETS/CORSIA-päästötiedot ja nollapäästöjen seurantaraportit.

3. Tehostetaan toimia yhtenäisen eurooppalaisen ilmatilan kestävyystavoitteiden toteuttamiseksi.

- Hyödynnetään viimeaikaista yhtenäisen eurooppalaisen ilmatilan (SES2+) uudistusta ilmaliikenteen hallinnan (ATM) nykyaikaistamiseksi ja ympäristötehokkuuden parantamiseksi.
- Nopeutetaan ympäristöhyötyjä tuottavien SESAR-ratkaisujen kehittämistä ja käyttöönottoa (kuten Yhteishanke 1:n ilmaliikenteen hallintatoiminnot ja yleissuunnitelman strategiset toteutustavoitteet).
- Parannetaan ilmaliikenteen hallinnan infrastruktuuria ja lentotoimintaa tiiviimmällä yhteistyöllä ja kehittämällä sopivia suorituskykyindikaattoreita paremman ilmasto- ja ympäristönsuojelun tason saavuttamiseksi Euroopan ilmailuverkostossa.

4. Toteutetaan tehokkaita lentoasemien toimintasuunnitelmia

- Edistetään lentoasemien oman uusiutuvan energian tuotantoa Verkkojen Eurooppa -välineen tuella maahuollinnan sähköistämiseksi sekä melu-, ilmanlaatu- ja ilmastovaikutusten vähentämiseksi.
- Edistetään ReFuelEU Aviation -asetuksen mukaisesti kestävien lentopolttoaineiden saatavuutta ja käyttöönottoa infrastruktuuri-investoinnein, toimitusketjuyhteistyöllä sekä taloudellisin ja sääntelyllisin tukitoimin.
- Kehitetään "tasapainoisen lähestymistavan" meluasetusta yhtenäisen toimeenpanon ja nopeamman säännösten noudattamisen edistämiseksi kumppanivaltioissa sekä varmistamaan toimintarajoitusten käyttö vasta muiden keinojen harkinnan jälkeen.

5. Lisätään kestävien lentopolttoaineiden käyttöä päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi.

- Pienennetään kestävien lentopolttoaineiden ja fossiilisten polttoaineiden välistä hintaeroa hyödyntämällä vihreän kehityksen teollisuussuunnitelmaa, jaettuja päästöoikeuksia ja ReFuelEU Aviation -tukitoimenpiteitä toimitusvelvoitteen toteuttamiseksi.
- Edistetään suurimpia päästövähennyksiä tuottavia kestäviä lentopolttoaineita, jotta voidaan maksimoida niiden vaikutus Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaan sekä ICAO LTAG- ja CAAF/3 -tavoitteisiin.
- Selvitetään keinoja kestävien lentopolttoaineiden seuranta-mekanismiksi hyötyjen jäljitettävyyden ja todentamisen parantamiseksi, samalla varmistaen päästövähennysjärjestelmien ympäristöllinen eheys.
- Edistetään kestävien lentopolttoaineiden kestävyuden sertifiointin yhdenmukaistamista eri sääntelyjärjestelmien välillä.

- Selvitetään, miten lentopolttoaineen koostumusta voidaan optimoida sekä fossiilisten että kestävien komponenttien osalta ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten vähentämiseksi (mm. polttoainestandardien avulla).

6. Markkinapohjaiset kannustimet kestävään kehitykseen liittyvien innovaatioiden edistämiseksi

- Edistetään toimialan kestävää rahoitusta esimerkiksi ottamalla käyttöön ilmailutoiminnan EU-luokitusjärjestelmä.
- Tuetaan CORSIA:n vuoden 2025 arviointia järjestelmän tehokkuuden varmistamiseksi maailmanlaajuisen ilmailualan kestävä kehityksen edistämiseksi ja kannustetaan ICAO-jäsenvaltioiden osallistumista vapaaehtoiseen vaiheeseen 1 (2024–2026).
- Viedään eteenpäin energiaverodirektiivin ehdotettuja muutoksia vähähiilisten ja päästöttömien energialähteiden käytön edistämiseksi.

- Varmistetaan vapaaehtoisten ja säännösten mukaisten hiilivyöryjen laatu ja luotettavuus, mukaan lukien hiilensidonta, kun niitä käytetään lentoliikenteen päästöjen kompensointiin tai vähentämiseen.

7. Helpottaa ratkaisujen tutkimusta ja toteuttamista

- Lisätään tutkimusresursseja ja koordinoitua EU:n (esim. Horizon Europe, EU:n innovaatorahasto) ja kansallisella tasolla strategisissa painopisteissä kaikilla aloilla (teknologia, lentotoiminta, polttoaineet) vuoden 2030 ilmastotavoitteen saavuttamiseksi ja ilmailualan oikean kehityssuunnan varmistamiseksi vuodelle 2040 tavoitetta.
- Lisätään yhtenäisyyttä ilmailun muiden kuin CO₂-päästöjen ilmastovaikutuksen tutkimuksessa. Tavoitteena on edistää tieteellistä ymmärrystä ja kehittää luotettavia päätöksentekovalmiuksia, joissa epävarmuustekijät huomioidaan osana riskiperusteista arviointia. Näin varmistetaan, että vähennystoimenpiteet johtavat kokonaisilmastovaikutusten (CO₂ ja muut kuin CO₂) vähenemiseen.

- Koska Euroopan ilmasto lämpenee kaksi kertaa maailman keskiarvoa nopeammin, on erityisen tärkeää varmistaa ilmailualan sopeutumiskyky ja varautuminen tuleviin muutoksiin.

8. Kansainvälinen yhteistyö maailmanlaajuisien haasteiden ratkaisemiseksi

- Tehostetaan vihreää diplomatiikkaa ja teknistä yhteistyötä kumppanivaltioiden kanssa, jotta maailmanlaajuisiin ilmailun kestäväen kehityksen haasteisiin voidaan vastata.
- Tuetaan siirtymistä kestäviin talousmalleihin edistämällä kannattavaa kestävien lentopolttoaineiden liiketoimintaa.
- Optimoidaan kansainvälisen yhteistyön resurssien käyttöä koordinoimalla eurooppalaiset toimet kumppanivaltioiden kanssa.



Copyright © [EASA]. All rights reserved. ISO 9001 certified. Proprietary document. All logo, copyrights, trademarks and registered trademarks that may be contained within are the property of their respective owners.

Photo credits: istock.com, Airbus SAS, ATR

Appendices: A list of resources and detailed assumptions on modeling can be found in the Appendices of the Main Report

Ilmailun lämpenemisraidat

Hiljattain tehdyn ilmailun vaikutusta ilmaston lämpenemiseen¹⁴ määrittävän tutkimuksen perusteella kehitettiin alla olevat ilmailun ”lämpenemisraidat”. Niiden tarkoituksena on ilmaista monimutkainen viesti visuaalisesti yksinkertaisesti ja mieleenpainuvasti siten, että ihmiset voivat samaistua viestiin. Lämpenemisraidat viestivät tyypillisesti ilmaston lämpenemisen vaikutuksesta keskimääräisen pintalämpötilan muutoksina ajan kuluessa maailmanlaajuisesti tai valtiollisesti.¹⁵ Vertailukohtana alla olevien ilmailun lämpenemisraitojen värit edustavat ilmailun päästöjen mallinnettua prosentuaalista osuutta yleisessä ilmaston lämpenemisessä (lämpötilan nousu verrattuna esiteolliseen lähtöarvoon) kunakin vuonna vuodesta 1980 (1,9 % vasemmalla) vuoteen 2021 (3,7 % oikealla)



¹⁴ Klöwer, M., Allen, M. R., Lee, D.S., Proud, S.R., Gallagher, L. and Skowron A. (2021) [Quantifying aviation's contribution to global warming](#). Environmental Research Letters, Volume 16, Number 10.

¹⁵ University of Reading (2018), [Warming Stripes](#).



European Union Aviation Safety Agency



www.easa.europa.eu/eaer

Postiosoite

Postfach 101253
50452 Köln
Saksa

Käyntiosoite

Konrad-Adenauer-Ufer 3
50668 Köln
Saksa

Muut yhteystiedot

Tel +49 221 89990-000
Web www.easa.europa.eu

