



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# LENTOSÄÄPALVELUT SUOMESSA



# Sisällysluettelo

<b>Alkusanat .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Lentosääpalveluiden vastuutahot ja toiminta Suomessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Lentosäätuotteet Suomessa.....</b>	<b>4</b>
2.1. Lentosäähavainnot .....	4
2.1.1. Yleistä säähavainnoista .....	4
2.1.2. Erilaiset lentosäähavaintosanomiat .....	4
2.1.3. Manuaali- ja automaattihavainnot.....	5
2.1.4. Havaintosanomien sääparametrit.....	7
2.1.5. Havaintosanomien lopussa mahdollisesti olevat koodit.....	13
2.1.6. Yleistä SPECIAL-havainnosta .....	13
2.1.7. Tekniset vikatilanteet säähavaintolaitteissa.....	15
2.2. Lentosääennusteet.....	15
2.2.1. TAF .....	16
2.2.2. TREND .....	23
2.2.3. Pohjoismainen SWC-kartta (Nordic SWC) .....	24
2.2.4. LLF-alue-ennuste (low level forecast) .....	31
2.3. Lentosäävaroitukset .....	37
2.3.1. SIGMET .....	37
2.3.2. Varoitukset.....	39
2.3.3. Ilma-alusten havainnot.....	39
<b>3. Sääpalvelu asiakkaille .....</b>	<b>43</b>
3.1. Viestiliikenne .....	43
3.2. <a href="http://www.ilmailusaa.fi">www.ilmailusaa.fi</a> .....	43
3.3. Säähaitari .....	43
3.4. MET-Briefing.....	43
3.5. AIS .....	43
<b>4. Ilmailun avaruussääpalvelut.....</b>	<b>45</b>

# Alkusanat

Lentosääpalvelut Suomessa -oppaan on tarkoitus yleistajuisesti kuvata ilmailijoille lentosääpalveluiden saatavuus ja sisältö sekä esitellä lyhyesti miten lentosääpalvelut on Suomessa tällä hetkellä järjestetty.

Lentosääpalvelua säätelee pääosin EU-lainsäädäntö. Kyseistä säädäntöä ei ole tarkoitus tässä yleisessä oppaassa kuvailla tarkemmin, mutta Ilmatieteen laitokselta saa tarvittaessa lisätietoa asiasta.

Tämän oppaan sisällön ei ole tarkoitus olla tyhjentävä tai oppikirja sellaisenaan vaan antaa tietoa ilmailijoille Suomessa saatavilla olevasta lentosääpalvelusta ja sääpalvelutuotteiden tulkinnasta. Lukijalla oletetaan olevan perustiedot esimerkiksi METARin ja TAFin koodista ja sisällöstä. Lisätietoa koodien avaamisesta saa myös säähaitarista. Lentosääpalveluista kerrotaan myös Ilmailukäsikirjassa (AIP), jota ylläpitää Fintraffic ANS.

Säätuotteita käytettäessä on hyvä pitää mielessä, että säähavainnot ovat vain pistekohmainen kuvaus havaintopaikan ja -hetken tilanteesta. Ne eivät kuvaa laajemman alueen säätä tai ilmakehän tilaa ja säätila voi muuttua hyvinkin nopeasti. Tuulen suunnassa ja nopeudessa on aina vaihtelua, samoin näkyvyydessä ja muissa havaintosuureissa. Pelkästään säähavaintojen avulla päästään hetkelliseen, hyvin paikalliseen arvioon ilmakehän tilasta.

Myös ennustetuotteita käytettäessä tulee huomioida ennusteen käyttötarkoitus. Esimerkiksi TAF kuvaa lentopaikan keskimääräistä ennustettua säätä hyvin pienellä alueella ja jo ennustealueen välittömässä läheisyydessä säätilanne voi olla erilainen. Sääennuste on myös luonteeltaan juuri sitä, mitä nimikin kuvaa, eli ennuste. Se ei ole lupaus sään tietynlaisesta käyttäytymisestä, vaan päivystävän meteorologin paras mahdollinen tulkinta säätilan kehittymisestä.

Laaja kirjo Ilmatieteen laitoksen tarjoamista lentosääpalveluista on saatavilla kaikille avoimelta sivustolta osoitteesta [ilmailusaa.fi](http://ilmailusaa.fi). Sivustolta (kts. info-painike) löytyvät myös tämä opas, säähaitari sekä erilaisia käyttäjäoppaita sähköisessä muodossa. Palautetta ja kysymyksiä ilmailun sääpalveluista voi lähettää sähköpostilla [ilmailu@fmi.fi](mailto:ilmailu@fmi.fi) ja päivystävän meteorologin tavoittaa maksullisesta palvelunumerosta 0600 9 3808 ympäri vuorokauden vuoden jokaisena päivänä.

Toivottavasti näistä säätuotteiden kuvauksista on hyötyä teille ilmailijoille.

Turvallisia lentoja ja hyviä lentosäitä!

Ilmatieteen laitos

päivitetty 01/2021

# 1. Lentosääpalveluiden vastuutahot ja toiminta Suomessa

Ilmatieteen laitos vastaa Suomen lentosäähavainto-, ennustus- ja varoituspalveluiden tuottamisesta ja kehittämisestä. Ilmatieteen laitoksella lentosäähavaintojen tuottaminen ja kehittäminen on Havaintopalvelut-yksikön vastuulla. Lentosääennusteista ja -varoituksista vastaa Lento- ja sotilassää -yksikkö kolmella paikkakunnalla (Helsinki, Kuopio ja Rovaniemi). Asiakaspalvelut-yksikkö työskentelee nimensä mukaisesti asiakasrajapinnassa vastaten käytännön tasolla ilmailun sopimusasioista sekä kansainvälisten ja kansallisten määräysten seuraamisesta sekä ilmailijoiden tiedottamisesta merkittävistä muutoksista eri tiedotuskanavien kautta.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on Suomen ilmailuviranomainen, joka huolehtii ilmailun yleisestä turvallisuudesta, edistää ilmailun ympäristöystävällisyyttä ja hoitaa sekä lentoliikenteeseen että lentoliikenteen sujuvuuteen liittyviä asioita. Traficom toimii myös Suomen lentosääviranomaisena.



## 2. Lentosäätuotteet Suomessa

### 2.1. Lentosäähavainnot

#### 2.1.1. Yleistä säähavainnoista

Mitä tahansa pintasäähavaintoa käytettäessä on huomioitava, että säähavainto kuvaa - tai ainakin pyrkii kuvaamaan - ainoastaan senhetkistä säätilannetta havaintoasemalla. Tilanteesta riippuen sää voi vaihdella huomattavan paljon sekä ajallisesti että alueellisesti. Vaikka säähavaintoasemia olisi maantieteellisesti tiheässä, näiden havaintojen perusteella ei tule tehdä päätelmiä koko alueen säätilanteesta. Esimerkkinä voisi mainita pienialaiset mutta rajut ukkoskuurot tai matalat sumupilvet CAVOK-keliä raportoivien sääasemien välillä - ja ehkä myös lentoreitin varrella.

Sään paraneminen tai huononeminen ei ole läheskään aina suoraviivaista vaan esimerkiksi kentän peräkkäisissä METAR-havainnoissa lupaavasti kohonnut pilven alaraja saattaa seuraavassa säähavainnossa tulla uudelleen alemmas. Edes kokenut meteorologi ei yleensä pysty ennustamaan lähiajan kehitystä pelkästään peräkkäisten säähavaintojen perustella.

Säähavaintojen käyttäjän tulee huomioida, että havainto on aina ”pistemäinen” ja hetkellinen. Se ei kerro välttämättä mitään tulevasta säästä tai siitä, mitä säässä on tapahtunut peräkkäisten havaintohetkien välillä. Lisäksi havaintoaseman lähistöllä voi vallita täysin toisentyypinen sää. CAVOK-keli voi niin ikään vaihtua jo seuraavaan havaintohetkeen mennessä sumuksi.

#### 2.1.2. Erilaiset lentosäähavaintosanomiat

##### METAR

EU ja ICAO määrittelevät lentosäähavaintojen sisällön, sanomamuodon sekä julkaisuajat. Päämääränä ovat luonnollisesti yhdenmukaiset lentosäähavainnot kaikkialla maailmassa. Säähavainnoissa kuuluu ilmoittaa vain operatiivisesti merkittävä sää.

Koska Suomessa METAR/AUTO METAR tehdään puolen tunnin välein, meillä ei julkaista SPECI-sanomia. METAR-havaintohetkien välissä tapahtuvista merkittävistä säämuutoksista saattaa kuitenkin saada tietoa esim. ATIS-lähetysten kautta.

METAR on tarkoitettu lennonsuunnitteluun yhdessä muiden lentosäähäpalvelutuotteiden, erilaisten ennusteiden ja mahdollisten varoitusten kanssa.

Valtaosa METAR-sanomassa mukana olevista sääparametreista kuvaa vain pistemäisesti tehtyä havaintoa kiitotien läheisyydessä - tämä pätee myös manuaalisesti tehtäviin säähavaintoihin. METARin pilvet tai kentän välittömässä läheisyydessä olevat merkittävät sääilmiöt (VC-alkuiset sääkoodit) raportoidaan sääntöjen mukaan korkeintaan noin 15 kilometrin säteellä kentästä!

Karkeana muistisääntönä voisi siis pitää, että METARissa ei kuulu olla esim. voimakkaita sääilmiöitä tai CB-pilviä, jotka ovat selvästi kentän lähialueen (CTR) ulkopuolella.

METARin tarkoitus on kuvata lähinnä lentokentällä vallitsevia sääoloja.

### **Paikallissanomat MET REPORT ja SPECIAL**

MET REPORT- ja SPECIAL-sanomamuoto toimii ATIS-tiedotteen lähteenä.

MET REPORT tehdään samalla ajanhetkellä kuin METAR, mutta se saattaa sisältää esimerkiksi METARista poikkeavia keskiarvoistamisaikoja tuulesta ja RVR:stä. SPECIAL-sanoma on yleensä kuultavissa ATIS-tiedotteena sen jälkeen, kun säässä on tapahtunut operatiivisesti merkittävä muutos.

Oleellista on tiedostaa, että ATIS-tiedote kuvaa havaintohetken säätä eikä se välttämättä enää vastaa sen ajanhetken säätilannetta, jolloin tiedotetta kuunnellaan. Kuten edellä mainittiin, SPECIAL-sanoma tehdään vain operatiivisesti merkittävistä säämuutoksista. Esimerkiksi edellisen CAVOK-havainnon jälkeen kentän ylle tullut ”SCT-laajuinen” sumupilvi ei ole säädösten mukaan operatiivisesti merkittävä muutos eikä siitä kuulu tehdä SPECIAL-havaintoa!

EU-asetuksen myötä on siirrytty siihen, että havaintosanomien sisältö poikkeaa tietyissä säätilanteissa melko paljon METARin ja paikallissanomien välillä. Perusteena on käyttötapa: METARia käytetään lennonsuunnitteluun ja paikallissanomia käytännön operointiin kentällä. Näiden lisäksi tarvitaan luonnollisesti myös reaaliaikaisempaa tietoa mm. tuulesta ja ilmanpaineesta (lennonjohdon selvitykset lähtevälle tai laskeutuvalla koneelle).

### **2.1.3. Manuaali- ja automaattihavainnot**

Suomessa ainoastaan Helsinki-Vantaalla lentosäähavainnot tehdään aina manuaalisesti. Osalla kentistä kaikki havainnot perustuvat automaattisesti tehtyihin mittauksiin. Em. vaihtoehtojen lisäksi on kenttiä, joilla manuaalinen havaintotoiminta perustuu joko tornin (tai AFIS) aukioloaikoihin tai virka-aikaan.

Vaihtelevien käytäntöjen ja mahdollisten teknisten vikatilanteiden aiheuttamien muutosten vuoksi käyttäjän on hyvä aina tarkistaa havaintosanomasta, onko havainto tehty manuaalisesti tai automaattisesti. Tämä selviää siitä, onko METAR-sanoman alkupäässä heti aikaryhmän jälkeen sana AUTO. Mikäli ei ole, havainto on tehty manuaalisesti.

Esimerkki havainnontekijän tekemästä METAR-sanomasta:

**METAR EFHK 070650Z 09005KT 9999 -SHRA FEW035 FEW070CB 18/12 Q1019 NOSIG=**

Tämä Helsinki-Vantaan METAR on tehty kuukauden 7. päivänä klo 6.50 UTC. Havaintohetkellä on itätuulta 5 solmua ja vallitseva näkyvyys havainnontekijän arvion mukaan vähintään 10 km. 10-minuuttisen havaintohetken kuluessa kentällä on tullut yksi tai useampi heikko sadekuuro. Alimpien pilvien alaraja on 3500 jalan korkeudella kentän tasoon nähden. Niiden määrä on vähäinen, 1-2/8 (käytännössä yksittäisiä kumpupilviä). Toisessa pilvikerroksessa on muutamia CB-pilviä, joiden alaraja on 7000 jalan korkeudella. Anturin kohdalla lämpötilaksi on mitattu 18 ja kastepisteeksi 12 astetta, QNH 1019 hPa. Muista Suomen kentistä poiketen Helsinki-Vantaalle tehdään laskeutumisenuste, TREND. Sen perusteella meteorologi on ennustanut, että lähim-

män kahden tunnin aikana säässä ei tapahdu operatiivisesti merkittäviä muutoksia.

Esimerkki automaattisesti tuotetusta METAR-sanomasta:

**METAR EFTP 070650Z AUTO 19005KT 170V240 CAVOK 19/15 Q1019=**

Samalla havaintohetkellä Tampere-Pirkkalassa on tuotettu automaattihavaintoihin perustuva METAR, mikä ilmenee AUTO-sanasta. Tuulimittarin kohdalla keskituuleksi on mitattu etelänpuoleista tuulta, joka on voimakkuudeltaan 5 solmua. Koska 10 minuutin keskiarvoistamisaikana tuulen hetkellinen suunta on vaihdellut vähintään 60 asteella, keskituulta kuvaavan ryhmän perässä on vaihteluväli (170-240 astetta). Näkyvyys, mahdollinen vallitsevan sään ryhmä sekä pilvitieto on korvattu sanalla CAVOK. Siten automaattimittaukseen perustuva näkyvyys on ollut vähintään 10 km, vallitsevaa säätä arvioiva anturi ei ole havainnut merkittäviä sääilmiöitä ja pilvimittaukseen käytetty ceilometri ei ole joko havainnut lainkaan pilviä tai vaihtoehtoisesti alin pilvikerros on ollut vähintään 5000 jalan korkeudella, eikä järjestelmä ole havainnut CB-pilviä. Lämpötila oli 19 ja kastepiste 15 astetta, QNH 1019 hPa.

Käytännössä myös manuaalihavainto on ”puoliautomaattinen”, sillä tuuli, lämpötila, kastepiste, paine ja useimmilla kentillä myös RVR-tieto perustuvat aina automaattihavaintoon (poikkeuksena jotkin vikatilanteet). Näin ollen manuaaliseen havaintoon perustuvia parametreja ovat tyypillisesti näkyvyys, vallitseva sää ja pilvet.

Useimmiten automaattihavainto kuvaa hyvin, tai ainakin riittävän hyvin kentällä vallitsevia sääoloja. Automaattihavainnolla on kuitenkin omat ominaisuutensa ja rajoitukset, tämä pätee toki myös manuaaliseen havainnontekoon.

Automaattinen säähavainto perustuu nykyään pistemäisiin havaintoihin ja mittauksissa käytetään yleensä joko keskiarvoja tai pitkäkööä havaintoaikaa. Em. ominaisuuksien vuoksi sään vaihdellessa kenttäalueella tai muuttuessa nopeasti, automaattihavainto ei välttämättä anna edustavaa kuvaa senhetkisestä säästä kentällä. Ongelmia aiheuttavat esim. nopeasti kehittyvä sumu, kentällä satunnaisesti ajelehtivat sumuhattarat tai mittalaitteen alapuolelle jäävä pintasumu. Sateen olomuodon määrittäminen on erittäin haasteellista automaattihavainnossa – toisinaan myös havainnontekijälle.

Yhtenä huomioitavana tekijänä automaattihavaintoa käytettäessä on myös ”näennäinen sää”. Esimerkiksi tuulen, lentoliikenteen tai kunnossapitotoimien maasta nostattama kevyt pakkaslumi saattaa aiheuttaa merkittäviä havaintovirheitä näkyvydessä ja vallitsevassa säässä. Laite mittaa ainoastaan sen kohdalla olevia olosuhteita, tietämättä onko sen havaitsema ”lumisade” peräisin taivaalta vai lumilingosta. ”Näennäistä säätä” voi tietyissä olosuhteissa aiheuttaa myös havaintolaitteen kohdalle ajautuva jättöpyörre (tiivistyneet pikkupisarot) tai esim. maasta irtoava pöly.

## 2.1.4. Havaintosanomien sääparametrit

### Tuuli

Tuulimittaus tehdään lentoasemilla 10 metrin korkeudessa olevalla anturilla. Lähes kaikilla lentoasemilla on käytössä useampi tuulianturi. Tuulitietoa käytettäessä tulee aina huomioida, että tämäkin havainto on pistemäinen. Tuulen nopeus ja suunta saatavat vaihdella merkittävästi kenttäalueella ja varsinkin eri korkeuksilla. Lisäksi havainto kertoo aina ”menneestä tuulesta” eikä se ennakoivaa tulevaa - pahimmassa tapauksessa tuuli voi hetkessä kääntyä vastakkaiseen suuntaan tai voimistua huomattavasti (esim. ukkospuuskat).

Havaintosanomissa tuuli esitetään aina keskiarvona, tämä koskee sekä suuntaa että nopeutta. Mahdollisesti ilmoitettava puuskanopeus on toki hetkellinen arvo. Keskiarvoon perustuva tuulitietoa käytettäessä on syytä pitää mielessä, että tuuli ei ole juuri koskaan tasaista: suunta ja nopeus vaihtelevat yleensä hetkestä toiseen - sekä havainnon-teen että esim. lentoonlähden aikana.

Edellisten lisäksi on huomioitavaa, että määräysten mukaan havaintosanomassa ilmoitetaan tuulen vaihteluväli vasta, jos se on vähintään 60 astetta ja puuskat vain, jos ne ovat vähintään 10 solmua voimakkaampia kuin tuulen keskinopeus. Näin ollen esim. sanoman tuuliryhmä 22010KT saattaa käytännössä pitää sisällään tuulensuuntia 190-240° ja 19 solmun puuskia. Asia korostuu luonnollisesti silloin, kun kyse on puuskittaisesta sivutuulesta nousussa tai laskussa.

Erittäin heikot, suunnaltaan vaihtelevat tuulet ilmoitetaan VRB-ryhmällä (esim. VRB02KT). Tuulen vaihdellessa havaintohetkellä vähintään 180 asteella, VRB-koodia voidaan käyttää millä tahansa tuulen nopeudella.

0000KT tarkoittaa, että havaintohetkellä on mittauksen perusteella ollut työntä. Tämäkin koskee luonnollisesti vain havaintolaitteen kohdalla mitattuja tuulioloja eikä sitä voi yleistää koskemaan edes koko kiitotiealuetta, saati tuulioloja eri korkeuksilla.

### Näkyvyys

Lentosäähavainnon näkyvyystietoa käytettäessä pitää huomioida, että METAR-näkyvyydellä pyritään kuvaamaan vaakasuuntaista näkyvyyttä lähellä kentän pintaa. Useasti lentonäkyvyys, viistonäkyvyys laskuun tulevasta koneesta poikkeaa huomattavasti METAR-näkyvyydestä. Näkymä ohjaamosta kohti kiitotietä ja METAR-näkyvyys ovatkin samankaltaisia tyypillisesti vain hyvillä näkyvyysarvoilla, myös pilvien on oltava tuolloin riittävän korkealla.

Määräysten mukaisesti METARissa ilmoitetaan nk. vallitseva näkyvyys. Vallitseva näkyvyys on määritelmän mukaan paras näkyvyys, joka kattaa vähintään puolet kenttäalueesta (manuaalihavainnossa käytännössä vähintään puolet 360 asteen näkymästä havaintopaikan ympärillä).

Vallitsevan näkyvyyden lisäksi havaintosanomaa tulee tarvittaessa toinen näkyvyysryhmä, joka kuvaa huonointa havaittua näkyvyyttä. Sen yhteydessä voidaan ilmoittaa myös ilmansuunta, johon havaintopaikalta arvioituna näkyvyys on huonoin - painottaen



operatiivisesti merkittävää suuntaa (yleensä kiitotien suunta). Tieto huonoimmasta havaitusta näkyvyydestä tulee sanomaan kuitenkin vain silloin, jos vallitsevan ja huonoimman näkyvyyden välillä on merkittävä ero. Ero katsotaan merkittäväksi, jos huonoin näkyvyys on alle 1500 m. Toisena vaihtoehtona on tilanne, jolloin huonoin näkyvyys on alle 50 % vallitsevasta näkyvyydestä ja lisäksi vielä alle 5 km. Näiden sääntöjen valossa näkyvyyskoodi 9999 voi siis tarkoittaa myös tilannetta, jolloin lähes puolella kenttäalueesta näkyvyys on vain 5 km.

Näkyvyyden määrittäminen automaattisesti poikkeaa hyvin paljon siitä, miten havainnontekijä arvioi näkyvyyttä. Molemmat ovat periaatteessa pistemäisiä havaintoja, mutta havainnontekijä kykenee yleensä tarkkailemaan tilannetta laajemmin. Poikkeuksena tähän on esim. säätilanne, jolloin havainnontekopaikka on sakean sumuhattaran keskellä ja muualla kentällä näkyvyys on parempi. Manuaalihavainnossa ilmoitettava näkyvyys on aina havaintopaikalta käsin tehty näkyvyysarvio, jolloin em. kaltaisessa säätilanteessa se ei ole edustava koko kenttäaluetta ajatellen.

Automaattisesti mitattava näkyvyys on määräysten mukaisesti keskiarvo, tyypillisimmin 10 minuutin keskiarvo. Automaattinen näkyvyysarvio perustuu pistemäiseen havaintoon noin 2,5 metrin korkeudella. Se on useimmiten edustava tilanteissa, joissa näkyvyysolosuhteet ovat koko kenttäalueella ja lähistöllä samanlaiset ja näkyvyydessä ei tapahdu nopeita muutoksia. Mahdollisten teknisten vikatilanteiden lisäksi ongelmia voivat aiheuttaa alueellisesti tai ajallisesti vaihtelevat näkyvyysolot sekä jo aiemmin mainittu ”näennäinen sää” (esim. laitteen kohdalle pölyävä lumi). Myös kovalla pakkasella esiintyvät pakkaslumi ja jääneulaset voivat huonontaa automaattisesti määritettyä näkyvyyttä perusteettomasti.

Automaattihavainnoissa ilmoitettava näkyvyys perustuu kentästä riippuen joko yhden tai useamman näkyvyysanturin mittaamiin arvoihin.

Manuaalihavainnossa näkyvyshavainnon laatuun vaikuttavat luonnollisesti valoisuus, näkymän esteettömyys eri ilmansuuntiin (paikallisesti vaihtelevat sääolosuhteet, rakennukset, metsä jne.) sekä havainnontekijän kokemus ja muut henkilökohtaiset ominaisuudet.

## **RVR eli kiitotienäkyvyys**

RVR pitäisi raportoida havainnoissa silloin, kun joko näkyvyys tai RVR on alle 1500 metriä. RVR-arvo raportoidaan havaintosanomassa korkeintaan 2000 metriin asti, ja RVR:n ollessa raportoitavaa maksimiarvoa parempi lukeman edessä käytetään kirjainta P (esim. R21/P2000).

Yksittäisen RVR-arvon lisäksi automaattimittauksissa saatetaan käyttää myös RVR-arvon tendenssiä. RVR-lukeman perässä olevan tendenssikoodin avulla voidaan ilmaista kiitotienäkyvyyden paranemista (U), huononemista (D) tai pysymistä ennallaan (N).

RVR-arvoja määritetään Suomen lentokentillä kolmella eri menetelmällä, joista kaksi perustuu automaattiseen mittaukseen.

RVR-arvojen automaattisessa määrittäksessä käytetään kahta vaihtoehtoista menetelmää. Osalla kentistä mittauksessa käytetään nk. transmissometrejä ja osalla kentistä sa-

moja sirontamittareita, joilla määritetään myös näkyvyys ja vallitseva sää. Mittauskorkeus on molemmilla laitteilla noin 2,5 metriä.

Näiden menetelmien erona on mittaustilavuuden suuruus: pistemäisestä sirontamittauksesta poiketen transmissometrillä mitattu RVR perustuu näkyvän valon vaimenemiseen tyypillisesti 50 metrin matkalla. RVR-havainnon luotettavuuteen menetelmäerot voivat vaikuttaa etenkin tilanteissa, jolloin joko sään tai ”näennäisen sään” vuoksi näkyvyysolosuhteissa on erittäin suurta paikallista vaihtelevuutta.

Automaattisen määrittelyn lisäksi RVR-havainnoja tehdään myös visuaalisin havainnoin, tällöin RVR määritetään lentoliikenteen tarpeen mukaan. Visuaalihavainnossa raportoitava RVR-arvo perustuu kiitotien reunassa olevien korkeatehvalojen laskemiseen.

### **Vallitseva sää (ja mahdollinen RE-ryhmä sanoman lopussa)**

Vallitsevan sään ja nk. RE-ryhmien käyttö perustuu aina siihen, onko havaintohetkellä tai edellisen METARin jälkeen havaittu määräysten mukaisia operatiivisesti merkittäviä sääilmiöitä. Käytettävät sääkoodit löytyvät säähaitarista sekä seuraavan sivun taulukosta 1. Useita taulukossa lueteltuja kaksikirjaimisia koodeja voidaan yhdistää havaintosanomassa samaan sääryhmään.

Jos havaintohetkellä 10 minuutin aikana sataa esimerkiksi vettä ja lunta (joko vuorotellen tai rântänä), niin ryhmässä ensimmäisenä ilmoitettu sadeilmiökoodi kuvaa hallitsevaa sateen olomuotoa, saderyhmän edessä oleva intensiteetti (voimakkuus) kuvaa puolestaan sateen kokonaisintensiteettiä. Näin ollen esim. +SNRA tarkoittaa sitä, että havaintohetken voimakas sade koostui valtaosin lumesta mutta mukana oli myös vesipisaroita.

Merkille pantavaa on, että etenkin monet näkyvyyttä heikentävistä sääilmiöistä lisätään havaintosanomaa vain, jos näkyvyys on korkeintaan 5 km (kts. taulukko 1). Havainnossa voi siis olla aivan perustellusti esim. 6 kilometrin näkyvyys ilman, että sanomassa on mukana yhtäkään vallitsevan sään koodia. Esim. utu (BR) tulee ilmoittaa havainnossa vain 5 kilometriin asti.

Vallitsevan sään määrittely poikkeaa huomattavasti automaatti- ja manuaalihavainnon välillä, molemmat ovat kuitenkin tyypillisesti yhdestä pisteestä tehtyjä havainnoja.

Automaattihavainnossa vallitseva sää ja mahdollinen RE-ryhmä määritetään samoilla laitteilla kuin näkyvyys. Raportoivat sääkoodit määräytyvät siis sen mukaan, minkälaisia olosuhteita juuri laitteen kohdalla on havaittu. Laitte ei pysty arvioimaan, mitä säässä tapahtuu sen ulottumattomissa - joko pysty- tai vaakasuunnassa. Pistemäinen mittaus tapahtuu noin 2,5 metrin korkeudessa. Myös vallitsevan sään osalta on pidettävä mielessä ”näennäinen sää”, josta on kerrottu tarkemmin Näkyvyys-otsikon alla.

On huomioitavaa, että automaattisesti toteutettavassa sään määrittelyssä joudutaan käyttämään paljon oletuksia ja todellisuudessa esim. mittalaitteen yläpuolella olevan ilmakehän rakenne vaikuttaa merkittävästi sateen olomuotoon. Maanpinnan lähellä olosuhteet voivat olla samanlaiset, mutta silti sateet voivat poiketa toisistaan merkittävästi eri tilanteissa.

Automaattihavainnossa käytetään myös koodia UP (unidentified precipitation) eli

tunnistamatonta sadetta. Tämä voidaan tarvittaessa yhdistää mutामीin muihin lyhen-  
teisiin: FZUP, SHUP ja TSUP.

Manuaalihavainnossa vallitsevan sään määrittäminen perustuu yleensä yksinomaan havain-  
topaikalta tehtyihin havaintoihin. Kentillä on käytössä kameroita tai toisinaan esim.  
lennonjohtaja voi raportoida sakean sumun keskellä olevalle havaintoasemalle, että  
toisaalla kenttäalueella on parempi näkyvyys. Joka tapauksessa esim. sateen olomuoto  
ja intensiteetti perustuu käytännössä katsoen aina siihen, mitä sataa havaintohetken  
(10 minuuttia) aikana havaintopaikalla. Tietyissä tilanteissa toisaalla kentällä tai esim.  
laskukierroksessa sateen olomuoto voi olla eri.

Jäätäviä sääilmiöitä (FZFG, FZRA, FZDZ ja automaattihavainnossa lisäksi FZUP) on  
hankala havaita automaattisesti ja toisinaan myös manuaalisesti. Myös manuaalihavain-  
toa käyttäessä tulee aina huomioida, että kyse on erittäin pistemäisestä havainnosta,  
joka ei välttämättä kuvaa sääolosuhteita kaikkialla kentällä eikä etenkin eri korkeuk-

Taulukko 1 - Vallitseva sää

Määre tai tarkenne		Sääilmiö		
1 Intensiteetti ja tarkenteet	2 Luonne	3 Sadeilmiöt	4 Näkyvyyttä heikentävät ilmiöt	5 Muut ilmiöt
- heikko	<b>MI</b> (< 2 m) matalaa	<b>DZ</b> tihkusadetta	<b>BR</b> (1-5 km) utua	<b>PO</b> pölypyörteitä
kohtalainen (ei etumerkkiä)	<b>BC</b> hattaroita	<b>RA</b> vesisadetta	<b>FG</b> (< 1 km) sumua	<b>SQ</b> äkillisiä tuulenpuuskia
+ voimakas	<b>PR</b> osittain, (kattaa osan kentästä)	<b>SN</b> lumisadetta	<b>FU</b> (≤ 5 km) savua	<b>FC</b> suppilopilvi (trombi)
<b>VC</b> kentän läheisyydessä (noin 8-16 km)	<b>DR</b> (< 2 m) matalalla ajelehtivaa	<b>SG</b> lumijyväsia	<b>VA</b> vulkaanista tuhkaa	<b>SS</b> hiekkamyrsky
<b>RE</b> edellisen METARin jälkeen havaittu sää	<b>BL</b> (≥ 2m) korkealla kulkeutuvaa tai tuiskuavaa	<b>PL</b> jäätäväsia	<b>DU</b> (≤ 5 km) laaja-alaista pölyä, tomua	<b>DS</b> pölymyrsky
	<b>SH</b> kuuroittaista	<b>GR</b> (≥ 5 mm) rakeita	<b>SA</b> hiekkaa	
	<b>TS</b> ukkosta	<b>GS</b> (< 5 mm) pikkurakeita/ lumirakeita	<b>HZ</b> (≤ 5 km) auerta	
	<b>FZ</b> jäätävää, alijäähtynyttä	<b>UP</b> (Vain AUTO-METAR) sateen tyyppi		

silla. Nykyisten ohjeiden mukaan sumun jäätävyyttä ei tule arvioida sen perusteella, muodostaako se huurretta. Kaikki alijäähtyneistä pisaroista muodostuneet sumut kuuluu ilmoittaa FZ-koodin kanssa - käytännössä siis kaikki sumut tilanteissa, jolloin parin metrin korkeudella mitattu lämpötila on pakkasen puolella.

Aina on huomioitava jäätävän sääilmiön ja koneen jäätämisen välinen ero: jäätäviä sääilmiöitä voi esiintyä vain pakkasella kun taas lennolla voidaan kokea jäätämistä myös lämpöasteilla (esim. kylmälle siivelle satava vesi tai kaasuttimen jäätyminen)! Lisäksi on huomioitava, että METARissa jäätävien sääilmiöiden raportointi perustuu lähellä maanpintaa oleviin olosuhteisiin.

Automaattihavainnoissa jäätävien sääilmiöiden päättelyssä käytetään em. vallitsevaa säätä ja näkyvyyttä määrittävää havaintolaitetta sekä erillistä jäätämisanuria. Näistä lisätoimenpiteistäkin huolimatta toisinaan on joko ylimääräisiä tai puuttuvia jäätämishavainnoja.

Ukkosen havainnointi perustuu manuaalihavainnossa kuulo- ja näköhavaintoon. Automaattihavainnojen ukkostulkinnassa hyödynnetään Ilmatieteen laitoksen salamanpaikannusverkostoa.

## **Pilvet**

Kuten METAR-otsikon alla jo todettiin, lentosäähavainnossa ei saisi raportoida kuin kentällä ja sen välittömässä läheisyydessä olevat pilvet. Jos esimerkiksi käytetään ILS-lähestymisen mukaista 3 asteen liukukulmaa kenttää lähestyttäessä, kenttäalueelle saavutaan selvästi alle 1500 jalan korkeudella ja VC-alueellekin vasta 2750 jalassa. Edellä mainittua liukukulmaa käytettäessä siis esimerkiksi 3000 jalassa olevat pilvenpohjat ovat METAR-alueen ulkopuolella.

Määräykset sallivat ainoastaan operatiivisesti merkittävien pilvien ilmoittamisen. Näitä ovat ainoastaan 5000 jalan alapuolella olevat pilvet sekä kaikki havaitut TCU- ja CB-pilvet alarajan korkeudesta riippumatta. Suomessa on siis siirrytty käytäntöön, jossa yli 5000 jalan pilviä (poislukien CB ja TCU) ei ilmoiteta lainkaan.

Pilvisyyden havainnoinnissa käytetään ceilometrejä sekä manuaalisessa että automaattisessa havainnonteossa. Ceilometrejä on tyypillisesti kaksi, Helsinki-Vantaalla kuitenkin useampia. Suomessa kaikkien lentokenttien ceilometrit on sijoitettu kenttäalueelle, tyypillisesti lähelle kiitotien kynnystä tai kynnyksiä.

Manuaalihavainnossa ceilometrejä käytetään etenkin arvioitaessa pilvikerrosten alarajan korkeutta tai vertikaalinäkyvyyttä. Valoisaan aikaan pilvikerrosten kattavuuden arviointi perustuu pääosin havainnontekijän visuaaliseen arvioon, mutta pimeällä ja esim. tiheässä lumisateessa turvaudutaan yhä enemmän laitteen arvioimaan pilvenkattavuuteen.

Manuaalihavainnossa havainnontekijä pyrkii myös tunnistamaan mahdolliset TCU- ja CB-pilvet kentän yllä ja lähitöillä. Tämä tulisi ilmoittaa lentosäähavainnossa siitä syystä, että niihin liittyy usein voimakasta konvektiota, turbulentsuutta, jäätämistä sekä mahdollisesti voimakkaita sadekuuroja - jopa rakeita. Manuaalihavainnossa em. pilvien tunnistamisessa ongelmia aiheuttavat etenkin pimeys ja tilanteet, jolloin pilvi-

kerros on kattava eikä pilven huippuja pysty käyttämään tunnistuksen apuna (EMBD CB -tilanteet).

Automaattihavainnossa sekä pilvikerrosten alarajan korkeus että kattavuus perustuvat ceilometrin havaintoon. Useimmilla kentillä METAR-havainto perustuu yhden ceilometrin havaintoon ja tuolloin ceilometrin valinta perustuu yleensä käytössä olevaan kiitotiehen. Ceilometri arvioi pilvisyyttä aina pistemäisesti, jolloin vain laitteen yläpuolella olevat pilvet päätyvät havaintoon. Pilvisyyden määrittäysaika on tästä syystä melko pitkä, noin puoli tuntia. Pilvisyyden vaihdellessa joko paikallisesti tai havaintoajan kuluessa, havainto ei ole välttämättä edustava.

Automaattihavainnoissa on mukana järjestelmän ulkopuolelta tuleva, lähinnä sääatukan havaintoihin perustuva CB-syöte. Järjestelmästä puuttuva CB-tieto voidaan ilmaista lisäämällä kunkin pilviryhmän perään kolme kauttaviivaa (esim. SCT040///). CB-syötteen käytöstä huolimatta tulee huomioida, että menetelmä tuottaa toisinaan ylimääräisiä CB-havaintoja ja toisinaan olemassa olevat CB-pilvet puuttuvat havaintosanomasta!

Pilvien kattavuusmääritelmiin on tullut vuosien mittaan lisäyksiä tuttujen lyhenteiden (FEW, SCT, BKN ja OVC) lisäksi. Käytössä on NSC (No Significant Cloud), joka tilanteesta riippuen tarkoittaa joko selkeää taivasta tai sitä, että havaitut pilvet eivät ole operatiivisesti merkittäviä (kts. selite aiemmin). NSC-koodi saattaa siis tarkoittaa joko selkeää taivasta kentän yllä tai esim. ”täyskattoa” (OVC) 5000 jalan korkeudella. Automaattihavainnoissa voidaan käyttää koodia NCD (No Clouds Detected) tilanteissa, jolloin ceilometri ei ole havainnut pilviä.

## **Lämpötila, kastepiste ja ilmanpaine**

Lämpötila- ja kastepistetietoja käytettäessä tulee huomioida, että ne kuvaavat vain mittauspisteen olosuhteita melko lähellä maanpintaa. Mittauskorkeus on noin 2 metriä.

Tyypillisesti ilmakehässä lämpötila laskee ylöspäin mentäessä, tilanteesta riippuen enemmän tai vähemmän. Tämä ei kuitenkaan päde aina, sillä sekä välittömästi maanpinnan yläpuolella tai ylempänä ilmakehässä voi olla nk. inversiokerroksia. Kentän yläpuolella olevan inversiokerroksen olemassaolo ei näy METAR-havainnossa mitenkään, mutta vaikuttaa kuitenkin esimerkiksi sateen olomuotoon ja koneen moottorista saavaan tehoon.

Tietyissä tilanteissa paikalliset lämpötilaerot kenttäalueella myös kahden metrin korkeudella voivat olla merkittäviä. Tällaisina mainittakoon kesäisten sadekuurojen aiheuttama paikallinen lämpötilan lasku jopa 10 asteella ja maanpintainversiotilanteissa kentän maastonmuodot (kylmä ilma painuu alas).

METAR-sanomassa ilmoitettava ilmanpaine on aina QNH-arvo eli ilmanpaine on redukoitu keskimääräisen merenpinnan tasolle. QNH-arvo ilmoitetaan kokonaisina hehtopascaleina (hPa) ja se pyöristetään aina alempaan kokonaislukuun. Koska QNH-arvoa käytetään korkeusmittarin asetuksena, sen asettamisessa on oltava erittäin huolellinen! ICAOn standardi-ilmakehässähän 1 hPa (=1 mbar) vastaa noin 27 jalan muutosta korkeudessa. Näin ollen 10 hPa:n virhe asetuksessa tarkoittaa noin 270 jalan virhettä korkeusmittarissa!

## CAVOK-määritelmä

CAVOK-määritelmä on vuosien varrella hieman muuttunut. CAVOK-koodia voidaan käyttää tilanteissa, jolloin ei ole havaittu operatiivisesti merkittäviä pilviä eikä operatiivisesti merkittäviä sääilmiöitä. Lisäksi vallitsevan näkyvyyden on oltava vähintään 10 kilometriä siten, ettei havainnossa ole mukana huonomman näkyvyyden ryhmää.

Käyttäjän tulee huomioida, että säännössä toistuu määritelmä ”operatiivisesti merkittävä” ja puhutaan vallitsevasta näkyvyydestä. Käytännössä siis manuaalihavainnon CAVOK-tilanteessakaan ei välttämättä näy jokaiseen ilmansuuntaan 10 kilometriä. Säädösten mukaan lähes puolessa näkymästä saattaa siis vallita esim. 5 kilometrin näkyvyysolot.

Myös automaattihavainnoissa käytetään CAVOK-koodia. Tällöin tieto perustuu luonnollisesti siihen, mitä automaattilaitteet ovat havainneet.

### 2.1.5. Havaintosanomien lopussa mahdollisesti olevat koodit

#### TREND

Laskeutumisen nuste eli TREND tehdään Suomessa ainoastaan Helsinki-Vantaalle. TREND-ennuste lisätään jokaiseen havaintosanomaa, myös merkittävistä säämuutoksista tehtyyn SPECIAL-havaintoon. TRENDistä lisää ennusteosiossa.

#### WS

Manuaalisissa lentosäähavainnoissa voidaan ilmoittaa myös laskun tai nousun aikana havaitusta tuuliväänteestä (wind shear) kentän pinnan ja 1600 ft AGL välillä. Tällöin WS-lyhenteen perässä on maininta, mitä kiitotietä ilmoitus koskee (esim. WS R22L tai WS ALL RWY).

### 2.1.6. Yleistä SPECIAL-havainnosta

Kuten aiemmin todettiin, puolen tunnin välein tehtävien METAR/AUTO METAR -havaintojen takia Suomessa ei julkaista SPECI-havaintoja.

Paikallisten SPECIAL-havaintojen kriteerit perustuvat määräysten raja-arvoihin ja vain näiden ylittyessä tai alittuessa tulee tehdä SPECIAL-havainto. Sään huonontuessa SPECIAL tulisi tehdä viipymättä, mutta sään parantuessa odotetaan 10 minuuttia, jotta voidaan varmistua säämuutoksen ”pysyvyydestä”. Sään huonontuessa SPECIAL laaditaan, kun raja-arvo ohitetaan ja sään parantuessa jo silloin, kun raja-arvo saavutetaan.

Huomioitavaa on, että SPECIAL-rajat ovat yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta täysin samat kuin TAF-ennusteessa käytettävien muutosryhmien kriteerit.

#### SPECIAL-rajat parametrikohteisesti

SPECIAL-sanoman teko luonnollisesti edellyttää aina, että merkittävä säämuutos on havaittu joko automaattisesti tai havainnontekijän toimesta nimenomaan havaintolaitteen tai havainnontekopaikan kohdalla.

## Tuuli

- Tuulen muutoksista ei tehdä SPECIAL-sanomia, vaan lennonjohtaja antaa reaaliaikaiset tuulitiedot radiojaksolla

## Näkyvyys

800 m	1500 m	3000 m	5000 m	8000 m
<i>(kansallisesti sovittu raja)</i>				

## Vallitseva sää

Seuraavien operatiivisesti merkittävien sääilmiöiden alkaminen, päättyminen ja intensiteetin muutos

- jäätävä sade, myös heikko (FZDZ ja FZRA)
- kohtalainen tai voimakas sade (sateen kaikki olomuodot, myös kuurosateet)
- ukkonen silloin kun sataa
- pöly- tai hiekkamyrsky (DS tai SS - ei esiinny Suomen oloissa)
- suppilopilvi (FC, käytännössä trombi/tornado)

Seuraavista sääilmiöistä huomioidaan vain alkaminen ja päättyminen (ei siis intensiteettimuutoksia)

- jäätävä sumu (FZFG)
- ukkonen ilman sadetta (TS)
- matalalla tai korkealla ajelehtiva lumi (DRSN tai BLSN)
- äkilliset tuulen puuskat (SQ, kuuro- tai ukkospuuskat)
- matalalla tai korkealla ajelehtiva hiekka tai pöly (DRSA näkyvyydestä riippumatta; BLSA, DRDU ja BLDU vain, jos näkyvyys korkeintaan 5 km)

## Pilvisuus ja vertikaalinäkyvyys

- 1500 jalan alapuolella olevan pilvikerroksen kattavuuden muutos seuraavasti:  
NSC/NCD tai SCT (0-4/8) ➔ BKN tai OVC (5-8/8)  
BKN tai OVC (5-8/8) ➔ NSC/NCD tai SCT (0-4/8)
- alimman, yli puolet taivaankannesta peittävän (BKN tai OVC) pilvikerroksen alarajan korkeusmuutos

100 ft	200 ft	500 ft	1000 ft	1500 ft
--------	--------	--------	---------	---------

- vertikaalinäkyvyyden muutos

100 ft	200 ft	500 ft	1000 ft	1500 ft
<i>Käyttöön vuoden 2021 aikana</i>				

- CB-pilvien esiintymisen alkaminen tai loppuminen

Näiden lisäksi esim. lämpötilan vähintään 2 asteen muutos aiheuttaa SPECIAL-sanoman. Muista SPECIAL-kriteereistä voidaan sopia kansallisesti ATS-toimijoiden tai operaattoreiden kanssa, mutta lisäkritereiden käytölle pitää olla vahvat perusteet.

### 2.1.7. Tekniset vikatilanteet säähavaintolaitteissa

Esimerkiksi havaintolaitteen vikaannuttua havaintosanomasta saattaa toisinaan puuttua jokin sääparametreista. Puuttuva parametri raportoidaan kauttaviivoina. Mikäli esim. pilvihavainto tilapäisesti puuttuu, METARin pilviryhmänä on //////.

Kuten aiemmin on mainittu, kauttaviivoilla voidaan esittää automaattihavainnoissa myös pilvityypin tunnistuksen puuttuminen havaintojärjestelmässä. Näin ollen esim. SCTO30/// ei kerro ceilometrin tai havaintojärjestelmän vikatilanteesta vaan siitä, että ko. järjestelmän käytössä ei ole CB- ja TCU-tietoa.

## 2.2. Lentosääennusteet

Kuten tämän oppaan alkusanoissa todetaan, on sääennusteissa aina kyse nimenomaan ennusteista. Sääennusteiden luotettavuus ja luotettavan ennustejakson pituus ovat vuosien mittaan kasvaneet, mutta ilmakehän kaoottisuudesta johtuen tarkimmatkaan numeeriset sääennustemallit eivät kykene mallintamaan ilmakehän ilmiöitä absoluuttisen tarkasti, vaan kyseessä on aina jonkintasoinen arvio. Säämallin ennusteessa on aina jo lähtötilanteessa virhettä, joka kasvaa ennusteajan kuluessa. On myös hyvä tiedostaa, että monet lentosään tarvitsemat sääsuureet ovat yleisesti ottaen sääennustemalleille hankalia, esimerkiksi lämpötila on nykyisellään selvästi paremmin ennustettu suure kuin vaikkapa näkyvyys.

Ennusteita laativalla päivystävällä meteorologilla on käytettävissään useiden eri säämallien ennusteet, joiden perusteella ennustetuotteet tehdään. Eri mallien tietoa yhdistellään tarpeen mukaan, jotta ennusteisiin saataisiin mahdollisimman hyvä lopputulos. Lentosääennustaminen on luonteeltaan lähihetkiennustamista, sillä pisimmätkin TAF-ennusteet ulottuvat ainoastaan 24h eteenpäin. Tämän vuoksi erilaisilla säähavainnoilla on merkittävä osuus lentosääennusteiden tuotannossa. Ennusteita tehdessään lentosäämeteorologi käyttää malliennusteiden lisäksi säännöllisesti niin erilaisia pintasäähavaintoja (METAR, AWS-METAR, SYNOP jne.), säätutkan havaintoja, sääsatelliittien kuvia kuin salama-anturiverkoston tietoakin. Myös kameroiden käyttö on lisääntynyt.

Varsinkin Suomen ilmasto-oloissa myös meteorologin paikallistuntemus on tärkeä tekijä ennusteiden osuvuudessa. Meteorologi tulkitsee sääennustemalleja ja säähavaintoja ja soveltaa niistä saamiaan tietoja paikalliseen säähän ja maantieteellisiin oloihin.

Kaikista näistä seikoista seuraa, että jonkin tietyn hetken ennusteen lopputulos ei koskaan ole täysin yksiselitteinen, sillä ei ole olemassa yhtä oikeaa ennustetta. On vain olemassa meteorologin sen hetkiseen käsitykseen perustuva paras arvio säätilanteesta ja sen kehityksestä. Usein tämä arvio on varsin hyvä ja luotettava, mutta joissakin tilanteissa jo seuraava mallin ennusteajo tai vaikkapa uusin satelliittikuva saattaa muuttaa tilannetta suuntaan tai toiseen. Tämän vuoksi on syytä tarkistaa aina tuoreimmat ennusteet ennen lento-ohjelmien - ja mahdollisuuksien mukaan uudestaan reitin varrella.



### 2.2.1. TAF

TAF on lentopaikkakohtainen pistemäinen ennuste. TAFin tarkoitus on antaa arvio operatiivisen lentotoiminnan kannalta merkittävistä sääsuureista tietyllä lentopaikalla tietynä ajanjaksona. TAFin ensisijainen käyttökohde on lennonsuunnittelu ja TAFien voimassaoloaika perustuu lähinnä kaupallisen matkustajaliikenteen tarpeisiin.

Lentopaikkaennuste sisältää Suomessa tiedot keskituulesta (suunta asteina, nopeus solmuina), vallitsevasta näkyvyydestä (metreinä), merkittävistä sääilmiöistä, pilvistä (kattavuus ja alarajan korkeus jalkoina) ja edellä mainittujen sääsuureiden merkittävistä muutoksista ennustusjakson aikana.

Suomessa lentopaikkaennusteita laaditaan kolmen tunnin välein: 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 ja 21 UTC. Jos ennustetut sääolosuhteet poikkeavat operatiivisten raja-arvojen puitteissa merkittävästi havaituista, ennusteita päivitetään (TAF AMD). Tästä voidaan tosin poiketa, mikäli meteorologi voi todentaa automaattihavainnon olevan virheellinen muita havaintotietoja avuksi käyttäen. Tällöin ennuste voidaan perustellusti jättää päivittämättä. Uusi lentopaikkaennuste korvaa aina automaattisesti samalle lentopaikalle aikaisemmin laaditun samaa tai osittain samaa voimassaoloaikaa koskevan ennusteen.

TAF-ennusteita laaditaan Suomessa kahdenlaisia, pitkiä ja lyhyitä. Pitkien TAFien ennustejakso on aina 24h, ja näitä tuotetaan 24/7-periaatteella. Pitkiä TAFeja laaditaan seuraaville lentopaikoille: EFHK, EFTU, EFTP, EFVA, EFJY, EFKU, EFOU ja EFRO. Muille lentopaikoille tuotetaan lyhyitä TAF-ennusteita enemmän tai vähemmän säännöllisesti. Lyhyen TAFin ennustejakson pituus on maksimissaan 9 tuntia kyseisen lentopaikan lentoliikenteen tarpeiden mukaan. TAF-ennuste julkaistaan puolisen tuntia ennen ennusteen alkuaikaa, ja se astuu voimaan välittömästi julkaisuhetkellä (samalla edellisen TAFin voimassaolo kumoutuu).





Kuva: Eero Karvinen

Jos lentopaikalta ei saada havaintoja, ennustetta ei välttämättä voida laatia tai voimassa ollut ennuste voidaan joutua perumaan (CNL). Määräykset edellyttävät, että ennustetta on valvottava ja tähän tarvitaan yleensä lentopaikan lentosäähavaintoja.

TAFin muoto eli ilmoitettavat sääparametrit raja-arvoineen ja muutosryhmineen tulevat ICAOn ja EU:n säädöksistä. TAFin muutosryhmien käyttö ja korjausennusteiden teko tapahtuu siis aina kyseisten raja-arvojen puitteissa, muutamaa kansallista lisäraja-arvoa lukuun ottamatta.

On hyvä huomioida, että TAF ja METAR ovat sisällöltään varsin samankaltaisia, ja TAFin raja-arvot ovat pitkälti samat kuin SPECIAL-havainnon kriteerit.

TAFin teossa pyritään noudattamaan seuraavia periaatteita:

- TAFin tulee olla mahdollisimman lyhyt ja muutosryhmien määrä mahdollisimman vähäinen
- Turhia muutosryhmiä ei saa olla (ainoastaan operatiivisesti merkittävistä muutoksista tehdään muutosryhmiä)
- Vaihtelevassa säätyypissä ennusteessa keskitytään ennustejakson alkupäähän, erityisesti pitkien TAFien tapauksessa
- TAFissa pyritään ennustamaan todennäköisin sää, 10–20 prosentin todennäköisyydellä esiintyviä ilmiöitä ei huomioida
- Ennusteen päivitys (TAF AMD) on oleellinen osa TAF-ennustustoimintaa ja se pyritään tekemään heti, jos havaittu sää ylittää tai alittaa annetut raja-arvot tai mikäli voidaan otaksua TAFin muodostuvan pian virheelliseksi

## TAFissa ilmoitettavat sääilmiöt

TAFissa ilmoitetaan pääosin samat ilmiöt kuin METAR-havainnoissa. TAFissa pyritään yleensä valitsemaan sääilmiöistä kyseisenä ajanjaksona merkittävien ilmiö.

Taulukko 2 - Vallitseva sää TAFissa

Määre tai tarkenne		Sääilmiö		
1 Intensiteetti ja tarkenteet	2 Luonne	3 Sadeilmiöt	4 Näkyvyyttä heikentävät ilmiöt	5 Muut ilmiöt
- heikko	<b>MI</b> (< 2 m) matalaa	<b>DZ</b> tihkusadetta	<b>BR</b> (1-5 km) utua	<b>PO</b> pölypyörteitä
kohtalainen (ei etumerkkiä)	<b>BC</b> hattaroita	<b>RA</b> vesisadetta	<b>FG</b> (< 1 km) sumua	<b>SQ</b> äkillisiä tuulenpuuskia
+ voimakas	<b>PR</b> osittain, (kattaa osan kentästä)	<b>SN</b> lumisadetta	<b>FU</b> (≤ 5 km) savua	<b>FC</b> suppilopilvi (trombi)
	<b>DR</b> (< 2 m) matalalla ajelehtivaa	<b>SG</b> lumijyväsia	<b>VA</b> vulkaanista tuhkaa	<b>SS</b> hiekkamyrsky
	<b>BL</b> (≥ 2m) korkealla kulkeutuvaa tai tuiskuavaa	<b>PL</b> jäätäväsia	<b>DU</b> (≤ 5 km) laaja-alaista pölyä, tomua	<b>DS</b> pölymyrsky
	<b>SH</b> kuuroittaista	<b>GR</b> (≥ 5 mm) rakeita	<b>SA</b> hiekkaa	
	<b>TS</b> ukkosta	<b>GS</b> (< 5 mm) pikkurakeita/ lumirakeita	<b>HZ</b> (≤ 5 km) auerta	
	<b>FZ</b> jäätävää, alijäähtynyttä			

## TAFin operatiivisesti merkittävät raja-arvot

TAFeja määrittävät erityisesti operatiivisesti merkittävät raja-arvot. Kaikki TAFin muutosryhmät tehdään alla lueteltujen luokkien mukaisesti eli muutosryhmät esitetään TAFissa ainoastaan, mikäli kyseiset operatiivisesti merkittävät raja-arvot ylittyvät. Nämä raja-arvot ovat samat kaikille ennusteille (eri lentoasemat, lyhyet ja pitkät TAFit). Tämä on hyvä huomioida siksi, että TAFin raja-arvojen luokat sisältävät joissain tapauksissa käyttäjien kannalta merkittäviäkin muutoksia. Esimerkiksi TAFin pilvien kannalta 200ft, 300ft ja 400ft ovat samanarvoisia eli ei ole tarvetta muutosryhmälle tai päivitykselle (AMD)!

Jokaista TAFissa välttämätöntä parametria (tuuli, näkyvyys, vallitseva sää ja pilvet) koskevat erikseen seuraavat ennusteen päivittämistä (TAF AMD) tai muutosryhmän käyttämistä edellyttävät kriteerit:

### Tuuli

- Keskituulen suunnan muutos vähintään 60 asteella, kun keskituulen nopeus on vähintään 10 solmua (joko ennen muutosta tai sen jälkeen)
- Keskituulen nopeuden muutos vähintään 10 solmulla
- Puuskien muuttuminen vähintään 10 solmulla, kun keskituulen nopeus on samalla vähintään 15 solmua

### Vallitseva näkyvyys

TAFissa sovelletaan seuraavia näkyvyyden raja-arvoja, joiden saavuttaminen tai ohittaminen ilmoitetaan eli näkyvyyden muuttuminen luokasta toiseen seuraavasti:

0-149 m	150-349 m	350-599 m	600-799 m	800-1499 m
1500-2999 m	3000-4999 m	5000-7999 m	8000- m	

### Vallitseva sää

Seuraavien operatiivisesti merkittävien sääilmiöiden alkaminen, päättyminen ja intensiteetin muutos

- jäätävä sade, myös heikko (FZDZ ja FZRA)
- kohtalainen tai voimakas sade (sateen kaikki olomuodot, myös kuurosateet)
- ukkonen silloin kun sataa
- pöly- tai hiekkamyrsky (DS tai SS - ei esiinny Suomen oloissa)

Seuraavista sääilmiöistä huomioidaan vain alkaminen ja päättyminen (ei siis intensiteettimuutoksia)

- jäätävä sumu (FZFG)
- matalalla ajelehtiva pöly, hiekka tai lumi (DRDU, DRSA tai DRSN)
- korkealla kulkeutuva pöly, hiekka tai lumi (BLDU, BLSA tai BLSN)
- ukkonen ilman sadetta (TS)
- äkilliset tuulen puuskat (SQ, kuuro- tai ukkospuuskat)
- suppilopilvi (FC, käytännössä trombi/tornado)

Mikäli ennustetaan, ettei esiinny taulukon 2 mukaisia sääilmiöitä, vallitsevan sään ryhmä jätetään pois TAFista. Mikäli ennustetaan sääilmiön päättyvän eikä muuttuvan muuksi taulukon 2 mukaiseksi sääksi, käytetään TAFissa lyhennettä NSW (No Significant Weather, ei merkittäviä sääilmiöitä).

## Pilvet ja vertikaalinäkyvyys

Seuraavat ennustetut muutokset pilven määrässä, pilvikorkeudessa tai vertikaalinäkyvydessä ilmoitetaan TAFissa:

- alimman, yli puolet taivaankannesta peittävän (BKN tai OVC) pilvikerroksen alarajan korkeusmuutos luokasta toiseen:

0-99 ft	100-199 ft	200-499 ft	500-999 ft	1000-1499 ft	1500- ft
---------	------------	------------	------------	--------------	----------

- 1500 jalan alapuolella olevan pilvikerroksen kattavuuden muutos seuraavasti:

NSC, FEW tai SCT (0-4/8) ➔ BKN tai OVC (5-8/8)

BKN tai OVC (5-8/8) ➔ NSC, FEW tai SCT (0-4/8)

- Vertikaalinäkyvyyden muutos luokasta toiseen:

0-99 ft	100-199 ft	200-499 ft	500-999 ft	1000-1499 ft	1500- ft
---------	------------	------------	------------	--------------	----------

- CB- tai TCU-pilvien esiintymisen alkaminen tai loppuminen

## Muutosryhmien käyttö

Mikäli TAFin ennustejakson aikana jonkin parametrin ennustetaan muuttuvan aikaisemmin mainittujen sääntöjen mukaisesti, lisätään TAFiin yksi tai useampi muutosryhmä. Näitä muutosryhmiä ilmaistaan merkinnöillä FM, BECMG, TEMPO, PROB ja PROB TEMPO. TAFissa on siis aina jokin perussää, joka voi muuttua ennustejakson aikana. Lisäksi kukin perussää voi sisältää yhden tai useamman vaihtoehtoisen sääilmion. Perussääilmiot liitetään toisiinsa joko jakoryhmällä FM tai muutosryhmällä BECMG. Vaihtoehtoiset säät liitetään perussäähän vaihtoehtoryhmillä TEMPO, PROB ja PROB TEMPO.

Kuten jo aikaisemmin on mainittu, muutosryhmien käyttö perustuu ainoastaan operatiivisesti merkittäviin muutoksiin. Turhia muutosryhmiä ei siis tehdä ja muutosryhmien määrä pyritään muutenkin pitämään mahdollisimman pienenä ottaen tietenkin huomioon merkittävät muutokset säässä. Yleisenä järkevänä muutosryhmien maksimimääränä voidaan pitää pitkien TAFien osalta viittä muutosryhmää, jotta lopputulos säilyisi käyttäjän kannalta mahdollisimman selkeänä.

## FM

Jakoryhmää FM (from) käytetään silloin, kun oletetaan ennustusajan jakautuvan olosuhteiltaan kahteen tai useampaan selvästi toisistaan poikkeaviin jaksoihin. Olosuhteiden muutos eri jaksojen välillä tapahtuu nopeasti, huonommasta arvosta parempaan tai paremmasta huonompaan arvoon. Jakoryhmässä FM on aina mukana aikamääre ddHHmm (päivä, tunnit, minuutit), joka ilmaisee ennustetun muutoksen alkuketkettä, jonka jälkeen oletetaan lentopaikalla vallitsevan FM-ryhmässä ilmoitetut olosuhteet. FM-ryhmän jälkeen ilmoitetaan kaikki sääparametrit, sillä mikään ennen aikamääreen osoittamaa aikaa vallinnut arvo ei ole voimassa jakoryhmän ja aikamääreen osoittaman muutoksen tapahtumisen jälkeen.

Esimerkki FM-ryhmästä

TAF EFTP 300535Z 3006/3106 30010KT 4000 -SN BKN005 FM300830 33015G25KT CAVOK=  
Tässä ennusteessa sää paranee nopeasti alkaen klo 8.30 UTC.

## BECMG

Muutosryhmää BECMG (becoming) ddHH/ddHH käytetään silloin, kun sään ennustetaan muuttuvan pysyvästi tasaisella tai epätasaisella nopeudella muutosryhmässä ilmoitetun ajan kuluessa. Käytännössä BECMG-ryhmän kesto on Suomessa enintään 2 tuntia. Merkittävä ero FM-ryhmään nähden on, että BECMG-ryhmän jälkeen ilmoitetaan vain ne sääparametrit, jotka muuttuvat merkittävästi. Muiden parametrien osalta lentopaikalla oletetaan vallitsevan ne olosuhteet, jotka vallitsivat ennen BECMG-ryhmää. Jos merkittävä muutos koskee pilviryhmää, esitetään vain tarvittavat pilviryhmät.

Esimerkki BECMG-ryhmästä

TAF EFPO 300230Z 3003/3012 20005KT 6000 BKN012 BECMG 3005/3007 3000 BR BKN003=  
Tässä ennusteessa lentopaikalla näkyvyys huononee klo 7 UTC mennessä 3000 metriin udun vuoksi ja pilven alaraja laskee 300 jalkaan, mutta tuulessa ei tapahdu merkittäviä muutoksia.

## TEMPO

Vaihtoehdoryhmää TEMPO ddHH käytetään TAFissa silloin, kun säässä ennustetaan tapahtuvan ajoittaisia muutoksia, joiden ennustetaan kestävän yhtäjaksoisesti alle tunnin ja joiden kokonaiskesto on alle puolet TEMPO-ryhmän osoittamasta ajasta. Muussa tapauksessa käytetään BECMG-ryhmää tai -ryhmiä. TEMPO:n loppumisen jälkeen oletetaan lentopaikalla vallitsevan ne olosuhteet, jotka vallitsivat ennen TEMPO:n alkamista.

TEMPO-ryhmiä ei ennusteissa ole ajallisesti päällekkäin, mutta TEMPO- ja PROB (tai PROB TEMPO)-ryhmät voivat olla ajallisesti päällekkäin. Jos sää vaihtelee perussäästä ajoittain parempaan ja huonompaan suuntaan, niin ennusteissa otetaan ensisijaisesti huomioon huonompi sää. Samaan aikaan ei saisi olla voimassa eri suuntiin vaihtelevia muutosryhmiä, sillä käyttäjän kannalta tällainen ennuste on lähes hyödytön. Merkittävän muutoksen tapahtuessa pilvikorkeudessa, pilvien määrässä tai CB/TCU-pilvien esiintymisessä, ilmoitetaan TEMPO-ryhmän jälkeen myös pilviryhmät, joissa muutoksia ei tapahdu ja/tai jotka muutoinkin on ilmoitettava.

Esimerkki TEMPO-ryhmästä

TAF EFHK 301130Z 3012/3021 23008KT 9999 BKN020 TEMPO 3012/3018 6000 SHRA SCT015CB BKN020=  
Tämän TAFin mukaan lentopaikalla esiintyy ajoittain kohtalaisia sadekuuroja ja CB-pilviä, joiden ennustetaan olevan kestoltaan alle tunnin mittaisia ja niitä esiintyy ajallisesti yhteensä alle kolme tuntia aikavälillä 12-18 UTC.

## PROB ja PROB TEMPO

Jos jonkin sääilmiön ennustetaan TAFissa esiintyvän alle 50 mutta vähintään 30 prosentin todennäköisyydellä, käytetään PROB- tai PROB TEMPO -ryhmää. Vaihtoehtoina ovat PROB40 (40 prosentin todennäköisyys, että ilmiö esiintyy) ja PROB30 (30 prosentin todennäköisyys). Alle 30 prosentin todennäköisyydellä esiintyviä ilmiöitä ei TAFissa huomioida. Molempien em. PROB-ryhmien voimassaoloaika ilmaistaan aikamääreellä ddHH/ddHH. PROB- tai PROB TEMPO -ryhmää ei käytetä BECMG- tai FM-ryhmien yhteydessä.

Esimerkki PROB-ryhmästä

**TAF EFOU 302031Z 3021/3121 27003KT 9999 FEW030 PROB30 3102/3106 0700 FG VV002=**

Tämän ennusteen mukaan lentosää säilyy todennäköisesti ennusteen läpi hyvänä, mutta aamuyöllä välillä 02-06 UTC on 30 prosentin todennäköisyys sumuun.

## BECMG, FM, TEMPO, PROB vai PROB TEMPO?

Perussäästä poikkeavan sääilmiön todennäköisyyden ollessa vähintään 50 prosenttia käytetään aina ryhmiä BECMG, TEMPO tai FM. Kun vaihtoehtoisen sääilmiön todennäköisyys on vähemmän kuin 30 prosenttia, sitä ei kuulu sääntöjen mukaan sisällyttää ennusteeseen.

FM-ryhmää käytettäessä muutos perussäässä tapahtuu nopeasti kun taas käytettäessä BECMG-ryhmää muutoksen ennustetaan tapahtuvan hitaammin tasaisella tai epätasaisella nopeudella.

Mikäli eri parametreissa ennustetaan tapahtuvan sekä muutoksia tasaisella tai epätasaisella nopeudella että ajoittaisia muutoksia, tällöin suositetaan BECMG-ryhmää TEMPO:n sijaan.

Jos ajoittaiset muutokset kestävät kauemmin kuin yhden tunnin tai yhteensä yli puolet ennusteajasta, käytetään BECMG-ryhmää. Kannattaa huomioida myös merkittävä ero PROB- ja TEMPO-ryhmien välillä:

- TEMPO-ryhmään kuuluva sääilmiö ennustetaan esiintyvän ennustejaksolla mutta sen yhteen laskettu kestoajaksi jää alle puoleen ennustejakson kokonaispituudesta
- PROB-ryhmään kuuluva sääilmiö voi esiintyä ennustejakson aikana mainitulla todennäköisyydellä (30 tai 40 prosenttia) vaikka koko jakson ajan

## Erityiskysymyksiä TAFin suhteen

### CAVOK

Lyhennettä CAVOK käytetään TAFissa korvaamaan näkyvyyttä, vallitsevaa säätä ja pilviryhmäitä, kun kaikki seuraavat ehdot toteutuvat:

- Vallitseva näkyvyys on 10 km tai yli
- Ei pilviä 5000 jalan alapuolella eikä CB- tai TCU-pilviä esiinny
- Ei merkittäviä sääilmiöitä

Mikäli vain osa CAVOK-kriteereistä täyttyy, CAVOKia ei käytetä. BECMG-, TEMPO- ja

PROB-ryhmissä voidaan vain osan CAVOK-kriteereistä ollessa voimassa käyttää koodisanoja NSW ja/tai NSC.

CAVOKin jälkeisessä BECMG-, TEMPO-, PROB- tai PROB TEMPO -ryhmässä ennustetaan vain ne sääparametrit, joissa oletetaan tapahtuvan merkittävä muutos. CAVOK-määritelmän edellyttämät kriteerit eivät kaikki ole operatiivisen lentoliikenteen kannalta merkittäviä raja-arvoja, eikä siis ainoastaan niiden saavuttaminen edellytä muutosryhmän käyttöä. Esimerkiksi selkeälle taivaalle lisääntyvä 2000ft pilvisyys ei aiheuta tarvetta muutosryhmälle kuten ei myöskään heikko vesisade (ellei näkyvyys heikkene alle 8 km!).

## NSW

Koodisanaa NSW (No Significant Weather, ei merkittävää säätä) käytetään muutosryhmän BECMG jälkeen korvaamaan sääryhmää, kun oletetaan merkittävän sään lakkaavan. NSW:tä ei käytetä perussäässä; jos merkittävää säätä ei ennusteta, jätetään sääryhmä kokonaan pois.

## NSC

Mikäli ei ennusteta alle 5000ft pilviä eikä CB- tai TCU-pilviä, mutta muut CAVOKin kriteerit eivät täytyvät, voidaan TAFissa käyttää ilmaisua NSC (No Significant Cloud, ei merkittäviä pilviä).

Esimerkki TAF-ennusteesta

**TAF EFHK 291130Z 2912/3012 05015KT 9000 -SN FEW012 BKN020  
BECMG 2917/2920 05020G32KT BECMG 3000/3002 2000 SN TEMPO  
3002/3010 1000 VV008 BECMG 3010/3012 3000 -SN BKN014=**

Helsinki-Vantaan lentopaikkaennuste, julkaisuaika kuukauden 29. päivä 11.30 UTC, voimassaoloaika 2912/3012 (24h). Keskituulen suunta 50 astetta ja nopeus 15 solmua, näkyvyys 9000 metriä, perussäänä heikkoa lumisadetta (joka aiheuttaa hieman heikentyneen näkyvyyden). Pilvet 1-2/8 1200 jalassa ja 5-7/8 2000 jalassa. Illalla tuuli voimistuu 2917/2920 välillä 20 solmuun, puuskien voimistuessa 32 solmuun. Yöllä 3000/3002 alkaa kohtalainen lumisade, jonka seurauksena näkyvyyden oletetaan heikkenevän 2000 metriin, laskien ajoittain 3002/3010 välillä 1000 metriin. Samalla pilvet häviävät ajoittain näkyvistä, jolloin vertikaalinäkyvydeksi oletetaan muodostuvan 800 jalkaa. Ennusteen lopussa olosuhteiden oletetaan paranevan 3010/3012 välillä siten, että näkyvyys paranee 3000 metriin, lumisade muuttuu jälleen heikoksi ja pilvikorkeus asettuu 1400 jalkaan.

## 2.2.2. TREND

TREND eli laskeutumisenennuste liitetään Helsinki-Vantaan METAR ja MET REPORT/SPECIAL-havaintojen loppuun. TRENDissä ennustettava ajanjakso on kaksi seuraavaa tuntia havaintohetkestä laskien, eli 20.20 UTC METARissa ilmoitettava TREND on voimassa 22.20 UTC saakka. TREND onkin eräänlainen "pikku-TAF", sillä TRENDissä



käytetään pitkälti samoja merkintöjä kuin TAFissa ja käytännössä kaikki raja-arvot ovat samat kuin TAFissa.

Alla vielä selvitettyinä TRENDin merkittävät erot TAFiin nähden:

- Ennustejakso aina 2 tuntia
- Muutosryhmiä BECMG ja TEMPO käytetään pääasiassa ilman aikamääreitä (jolloin voimassa koko TRENDin ajan). Tarpeen mukaan käytettäviä lisäaikamääreitä ovat FM, TL tai AT
- PROB30/40-ryhmiä ei käytetä lainkaan

Mikäli minkään parametrin osalta ei seuraavan kahden tunnin aikana odoteta tapahtuvan merkittäviä muutoksia, tulee TREND-sanomaksi ainoastaan koodi NOSIG (No Significant changes).

TREND-ennuste on lyhyen ennusteajan vuoksi luonteeltaan hyvin pitkälti nowcasting-tyyppinen ennuste, joka pohjautuu lähes pelkästään meteorologin hyödyntämiin havaintoihin. Näihin lukeutuvat lentokentän havaintojen lisäksi muun muassa satelliitti-, tutka- ja perinteiset pintasäähavainnot. Näin ollen TRENDissä on yleensä tuorein mahdollinen meteorologin näkemys, jolloin TAFiin nähden voi ajoittain muodostua pieniä eroavaisuuksia, vaikka TREND ja TAF pyritäänkin pitämään mahdollisimman hyvin linjassa keskenään.

Esimerkki TREND-ennusteesta:

**METAR EFHK 150920Z 10012KT 9999 BKN020 M02/M05 Q1012 BECMG 3000 -SN BKN008=**

Sää huononee seuraavan kahden tunnin aikana, näkyvyys heikkenee ja pilven alaraja laskee.

### 2.2.3. Pohjoismainen SWC-kartta (Nordic SWC)

Merkittävän sään kartta eli SWC (Significant Weather Chart) on kuvamuotoinen tietyn alueen kattava lentosääennuste, joka sisältää lentotoiminnan kannalta merkittäviä säätietoja. Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Norjan MWO:t (lentosäävalvontakeskukset) tuottavat yhteistyössä alueellisen SWC-kartan. SWC antaa käyttäjille merkittävää lisäinformaatiota mm. globaalien lentosääkeskusten (WAFc, World Area Forecast Center) julkaisemiin, koko maanosan kattaviin yöilmakehän SIGWX-karttoihin nähden.

SWC-kartta on yhdistelmä ala-, keski- ja yläilmakehän SWC-karttoja, joten se kattaa merkittävän lentosään maanpinnalta lentopinnalle 450 saakka (SFC-FL450). Kartan alue kattaa Fennoskandian ja lähiympäristön ilmatilan ja se on sisällöltään mahdollisimman yhdenmukainen voimassaolevien SIGMET- ja ARS-varoitusten, METAR-havaintojen sekä TAF- ja LLF-ennusteiden kanssa. SWC-kartan yhteydessä julkaistaan samanaikaisesti myös Ilmatieteen laitoksen sääennustemalliin pohjautuva ylätuuli- ja lämpötilakartta lentopinnoille FL050, FL100, FL180, FL240, FL300 ja FL340.

Ennuste tehdään neljä kertaa vuorokaudessa ajoille 00, 06, 12 ja 18 UTC. Kartan julkaisu tapahtuu aina viimeistään 4 tuntia ennen karttaan merkittyä ajanhetkeä. Kartta astuu voimaan heti ja ennuste on voimassa kuutisen tuntia, seuraavaan julkaisuhetkeen asti.


Vaikka ennustekartta kuvastaa periaatteessa karttaan merkityn ajanhetken (esim. 12 UTC) säätilannetta (mm. rintamien ja suihkuvirtausten paikat), pyritään ennusteessa huomioimaan kaikki merkittävät koko voimassaoloajan aikana tapahtuvat sääilmiöt.

SWC-kartan julkaisusta vastaa joko Suomen (FMI) tai Ruotsin (SMHI) ilmatieteen laitos siten, että puolet kartoista tehdään Suomessa ja puolet Ruotsissa. Voimassaolevaa karttaa valvotaan kaikkien neljän lentosäävalvontakeskuksen toimesta. Suomen MWO vastaa viime kädessä kartan ajantasaisuudesta HELSINKI FIR -alueella ja tarvittaessa joko tekee itse päivityksen (AMD) tai ilmoittaa Ruotsin MWO:lle kartan päivitystarpeesta. Ennustetta päivitetään, mikäli kartan alueella ilmenee merkittävä sääilmiö, jota ei ole ennustettu (tai vastaavasti ennustettua merkittävää sääilmiötä ei esiinny).

SWC-kartan käyttäjäopas löytyy [ilmailusaa.fi](http://ilmailusaa.fi)-sivustolta info-painikkeen avulla.

## SWC-kartan sisältö

### Seuraavat laaja-alaiset merkittävät sääilmiöt ilmoitetaan SWC-kartassa

Merkittävän sään rajaus: Simpukkaviiva 

#### Merkittävät sadeilmiöt

Vesi-, lumi-, räntäsade



Kuurosateet



Jäätävä sade, jäätävä tihku




Ukkonen, rakeet

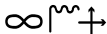


Tihku, lumijyväset



#### Laaja-alaiset näkyvyyttä heikentävät ilmiöt

Utu, sumu, jäätävä sumu 

Auer, savu, lumituisku 

#### Laaja-alaisesti matala pilvikorkeus ja/tai huono näkyvyys

Matala pilvikorkeus ja/tai huono näkyvyys rajataan karttaan keltaisella katkoviivalla. Katkoviivan poikittaiset hakaset osoittavat alueen sisäpuolelle. Alue rajataan, mikäli:

- Näkyvyys < 5000 metriä, ja/tai
- BKN/OVC-pilven alaraja < 1000 ft

HUOM! Olosuhteisiin ei oteta kantaa karttapohjaan harmaalla merkityllä vuoristoalueella.

#### CB- ja TCU-pilvet

- **ISOL CB/TCU** (isolated), yksittäisiä pilviä, kattavuus alle 50 % alueesta
- **OCNL CB/TCU** (occasional), toisistaan selvästi erottuvia pilviä, kattavuus enintään 50-75 % alueesta
- **FRQ CB/TCU** (frequent), lähekkäin tai jopa toisissaan kiinni olevia pilviä, kattavuus yli 75 % alueesta
- **EMBD CB/TCU** (embedded) käytetään lisämääränä kun CB/TCU -pilvet ovat muun

pilvimassan seassa

- **OBSC CB/TCU** (obscured) käytetään lisämääränä kun CB/TCU -pilvet ovat autereen tai savun peittämiä

Laaja-alaiset CB/TCU-pilvialueet rajataan ala- ja ylärajoineen merkittävän sään simpukkaviivalla.

## Jäätäminen

Kohtalainen tai kova jäätäminen ala- ja ylärajoineen



Jäätämisen rajaus: Simpukkaviiva ja/tai sininen katkoviiva



## Turbulenssi

Kohtalainen tai kova turbulenssi ylä- tai alailmakehässä, sisältäen tiedon ala- ja ylärajasta



Alailmakehän (alle FL100) turbulenssi: Violetti katkoviiva



Yläilmakehän turbulenssi: Harmaa katkoviiva



## Vuoristoaalot



Vuoristoaaltojen symboli sijoitetaan kartalla ennustettujen vuoristoaaltojen kohdalle ja kartalla voidaan käyttää useampaa merkkiä.

## Vuoret pilvien peitossa (ei rajata)



Symboli sijoitetaan kartan harmaalle alueelle tilanteissa, joissa vuorten rinteet tai huiput jäävät laajalla alueella pilvien peittämiksi tai näkyvyys on muuten laajalti huono vuoristossa.





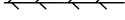

## Suihkuvirtaus



Suihkuvirtauksen akseli (suihkuvirtauksen tuulen voimakkain kohta) piirretään karttaan, kun suihkuvirtauksen nopeus on vähintään 80 solmua. Suihkuvirtauksen yhteydessä ilmoitetaan myös suihkuvirtausakselin korkeus lentopintoina.

## Rintamat, solat ja puuskarintama

Rintamilla, solilla ja puuskarintamilla ilmaistaan niiden maanpinnan tasolla olevaa sijaintia. On hyvä huomioida, että rintaman sijainti muuttuu usein voimakkaasti korkeuden myötä, jolloin rintamaan liittyvä sää ei välttämättä sijaitse juuri pintarintaman kohdalla. Rintaman liike nopeuksineen (nopeus solmuissa, SLW (slow, hidas), STNR (stationary, paikallaan pysyvä)) ilmaistaan rintaman kohdalle sijoitetulla nuolella.

Kylmä rintama maanpinnalla	
Lämmin rintama maanpinnalla	
Oklusiorintama maanpinnalla	
Paikallaan pysyvä rintama maanpinnalla	
Konvergenssi / pintasola	
Voimakas puuskarintama	

### Korkea- ja matalapaineet

Korkea- (H) ja matalapaineen (L) keskusten sijainti maanpinnalla ja niiden QNH (hPa) ilmoitetaan kartassa. Keskusten liikesuunta ilmaistaan nuolella kuten rintamien yhteydessä.

### Lämpötilan nollarajan korkeus 0°:055 0°:070 <0°:020-040

Alueellinen nollarajan korkeus ilmoitetaan kartalla. Mikäli niitä on useita eri korkeuksilla, merkitään useita nollarajoja. Tällöin laatikon sisällä ilmoitetaan ylempällä rivillä ylin nollaraja ja alemmalla rivillä alin nollaraja sekä sen yläpuolella olevan pakkaskerroksen yläraja. Tämän ylärajan ja ylimmän nollarajan välissä on lämpöasteita.

### Voimakas pintatuuli 35

Laaja-alainen voimakas pintatuuli ilmoitetaan kartalla punaisella vinoneliöllä, mikäli keskituuli on yli 30 solmua.

### Meren pentalämpötila ja aallokko 12 4

Keskimääräinen meren pentalämpötila ja aallonkorkeuden indeksi ilmoitetaan kartalla tärkeimmille merialueille. Lämpötila ilmoitetaan sinisellä ympyrällä ja aallonkorkeusindeksi lämpötilan yhteydessä alla olevan taulukon mukaisesti.

Aallonkorkeuden indeksi	0/1	2	3	4	5	6	7	8	9
Merkitsevä aallonkorkeus (m)	0-0,1	0,2-0,5	0,6-1,2	1,3-2,5	2,6-4	4-6	6-9	9-14	>14

### Tropopaussin korkeus

Keskimääräinen tropopaussin korkeus on merkittynä neljälle ennalta määrätylle alueelle. Alueet ovat Pohjois-Suomi/-Ruotsi, Etelä-Suomi, Etelä-Ruotsi ja Viro/Latvia. Lisäksi merkitään tarpeen mukaan tropopaussin paikalliset ääriarvokohdat (korkea tai matala), mikäli ne osuvat kartan alueelle.

### Muita huomioita

- Ilmiöiden lisämääreinä käytetään ajoittain lyhenteitä LCA (paikoin), MAR (merellä), COT (rannikolla), LAN (maalla/mantereella) tai MON (vuoristossa) ja tällöin kyseisen ilmiön kattamaa aluetta ei välttämättä rajata simpukkaviivalla
- Jos karttaan merkittäviin sääilmiöihin tai jäätämiseen liittyy pilviä, ne merkitään ylä- ja alarajoineen

- Muita pilviä kartassa ei erikseen rajata, mutta ne voidaan ilmoittaa lisäinformaationa joko ylä- ja alarajojen kanssa tai ilman
- Kansainvälisen käytännön mukaisesti heikkoa jäätämistä tai turbulenssia ei kartalla ilmoiteta
- Tarvittaessa kartalla esitetään myös tietoa radioaktiivisten aineiden päästöistä tai tulivuoren tuhkasta (kts. SWC-käyttjäopas)

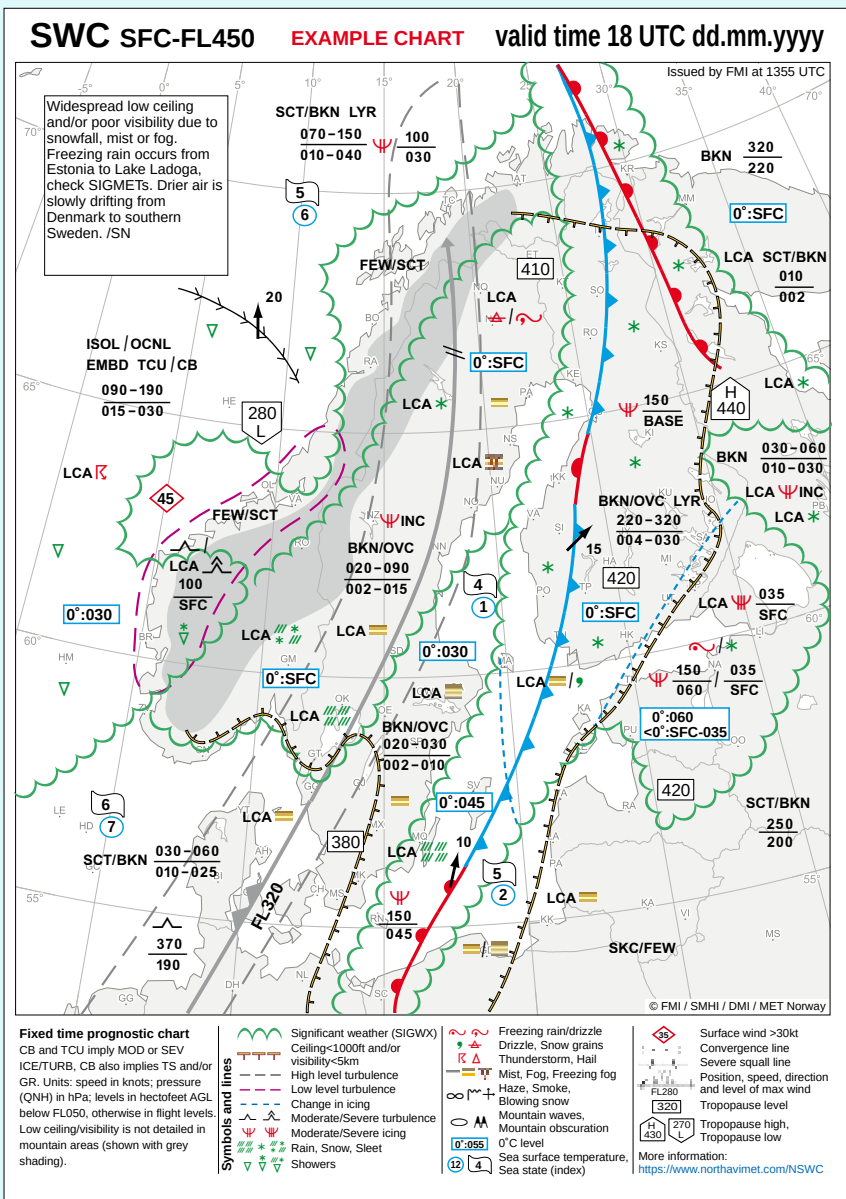
### SWC-kartan päivityskriteerit

SWC-kartalle julkaistaan päivitysennuste (AMD-merkintä näkyvillä kartassa), kun jokin seuraavista ilmiöistä esiintyy mutta puuttuu kartasta:

- SIGMET-kriteerien mukainen ilmiö
- Lisäksi seuraavat laaja-alaiset ilmiöt:
  - Voimakkaasti näkyvyyttä heikentävät ilmiöt (esim. sumu/utu, vähintään kohtalainen tiheys/lumisade, voimakas vesi-/röntäsade, savu, lumituisku) ja/tai sumupilvialueet (pilvikorkeus alle 1000 jalkaa)
  - Kohtalainen jäätäminen
  - Kohtalainen turbulenssi
  - Seuraavat pilvialueet, mikäli CB- tai TCU-pilveä ei ole ennustettu lainkaan:
    - OCNL tai FRQ CB/TCU
    - EMBD/OBSC CB/TCU
- Horisontaalisesti tai vertikaalisesti ”virheellisesti” ennustettu merkittävä sään ilmiö

### Viereisen sivun SWC-kartan tulkinta

- Kartan ”valid time”: 18 UTC
  - Voimassaoloaika siis 15–21 UTC
- Suihkuvirtaus
  - Kulkee Tanskasta Ruotsin yli Pohjois-Norjaan
  - Korkeus FL320, tuulen voimakkuus 100kt
- Tropopaussin korkeudet (myös matala/korkea)
  - Lapissa Suomen ja Ruotsin rajalla FL410, Latviassa FL420 ja Etelä-Ruotsissa FL380
  - Norjanmerellä tropopaussin matala FL280, Vianan Karjalassa tropopaussin korkea FL440
- Yläilmakehän turbulenssialue
  - Liittyy kartan suihkuvirtaukseen eli ulottuu Tanskasta Ruotsin yli pohjoiseen
  - Intensiiteetti kohtalainen (MOD TURB)
  - Korkeusalue FL190–FL370
- Alailmakehän turbulenssialue (pintaturbulenssi)
  - Länsi-Norjassa (noin Bergen-Trondheim)
  - Intensiiteetti kohtalainen, paikoin kova (MOD LCA SEV TURB)
  - Korkeusalue SFC (surface, maanpinta) - FL100



- Rintamat
  - Rintamalinja vuoroittain kylmänä ja lämpimänä rintamana mutkittellee Puolasta Itämeren ja Suomen yli pohjoiseen. Rintamalinja muuttuu Pohjois-Norjassa okluusioksi ja tähän liittyen Itä-Lapissa on Suomen ja Venäjän rajalla erillinen lämmin rintama.
  - Rintamiin on merkitty liikessunnat nuolilla ja nopeudet solmuina, kylmä rintama Suomen päällä liikkuu 15kt nopeudella koilliseen
- Matalan/korkean keskuksia ei tältä kartalta löydy
- Merkittävän sään alueet (simpukkaviiva), kartalla yhteensä 4 kpl
  - Laajin näistä on Itämeren ja Suomen yllä oleva rintamaan liittyvä alue. Perusteet alueen rajaukselle löytyvät ensisijaisesti jäätävästä pilvisyydestä ja lumisateesta. Alueen pilvisuus yltää 400–3000ft alarajoista FL220–320 korkeudella oleviin ylärajoihin ja tämä pilvisuus on valtaosalla alueesta jäätävää (MOD) maanpinnalta aina FL150 saakka. Alueen lounaisosa on erotettu sinisellä katkoviivalla omaksi jäätämisaalueekseen, täällä jäätäminen alkaa vasta 4500ft korkeudelta jatkuen FL150 asti. Alueen kaakkoisosaa (Viro, osa Latviaa ja Venäjää) on erotettu erilliseksi alueeksi ensisijaisesti jäätävän sateen aiheuttaman kovan jäätämisen takia. Kohtalainen jäätäminen on merkitty alueella väleille SFC–3500ft ja FLO60–FL150 (kerrosten välissä nollan yläpuolella oleva ilmakerros). Kova jäätäminen on puolestaan merkitty välille SFC–3500ft.
  - Edellä mainitussa rintamapilvialueessa esiintyy kaakkoisosan jäätävien sateiden lisäksi sade- ja sääilmiöinä Suomessa lumisadetta ja Itämerellä paikoin utua tai tiikusadetta. Lisäksi alueen lounaisosassa esiintyy paikoin myös vesisadetta.
  - Toinen laaja merkittävän sään alue löytyy rintaman länsipuolella Ruotsista. Tämäkin pilvialue on kattavaa (BKN/OVC) mutta kokonaisuudessaan selvästi itäisempää rintamapilveä ohuudessaan kerroksessa. Alueen pilvi vaihtelee 200–1500ft alarajoista 2000ft–FLO90 ylärajoihin. Pilvikerros on kokonaisuudessaan pakkasen puolella ja kohtalaista jäätämistä on merkitty koko pilvikerrokseen (MOD ICE INC). Tämä jäätäminen on syy siihen, että alue on rajattu merkittävän sään alueeksi simpukkaviivalla. Lisäksi alueella esiintyy paikoin merkittäviä sääilmiöitä eli lumi- ja räntäsateita, jäätävää sumua, lumijyväsiä sekä jäätävää tihkuu.
  - CB/TCU-pilviä löytyy kartalta ainoastaan Norjanmereltä (tyypillistä talvikauden kartoille). Kyseessä ovat muun pilvisyyden seassa olevat (EMBD) kuuropilvet, joiden alueellinen kattavuus on alle 50% (ISOL). Alueeseen on CB / TCU -pilvien lisäksi merkitty myös SCT/BKN-kerrospilveä vaihtelevin alarajoin sekä tähän kerrospilveen liittyvä kohtalainen jäätäminen (3000ft–FL100).
- Muita pilvimerkintöjä, jotka eivät täytä merkittävän sään aluerajauksen vaatimusta:
  - SCT/BKN-alapilvikerros Tanskan alueella (korkeintaan FBL ICE ja alarajat yli 1000ft)
  - Venäjällä SCT/BKN-yläpilvikerros etelässä, BKN-yläpilvikerros pohjoisessa
  - SKC/FEW-merkintä Liettuan/Valko-Venäjän rajalla
  - Itä- ja Etelä-Ruotsiin on karttaan merkattu BKN/OVC-sumupilvialue, jonka alarajat ovat 200–1000ft. Aluetta ei kuitenkaan ole rajattu merkittävän sään simpukkaviivalla, sillä pilvessä ei jääda eikä siellä ole merkittäviä sää- tai sadeilmiöitä. Sen sijaan alue on rajattu IMC-viivalla, sillä alueella vallitsevat pääasiassa IMC-olosuhteet.
  - Vienanmerellä esiintyy paikallista sumupilvisyyttä, mikä on merkattu karttaan "LCA SCT/BKN 002/010" -merkinnällä mutta aluerajaus on jätetty ilmiön piealaisuuden vuoksi pois

- Matala pilvikorkeus ja/tai huono näkyvyys (laaja-alainen)
  - Rajausviiva kulkee Etelä-Norjasta Etelä-Ruotsin poikki Pohjois-Saksaan. Toinen rajausviiva kulkee Puolasta Baltian rannikkoa pitkin ja edelleen Suomen yli Käsivarren tienoille. Näiden väliin jäävällä alueella (viivan väkäsät alueeseen päin) vallitsevat olosuhteet, jolloin näkyvyys on alle 5000m ja/tai pilvikorkeus alle 1000ft.
  - Rajaus perustuu eri alueilla eri asioihin. Suomen yllä syynä ovat lumisade ja matalat pilven alarajat, Pohjois-Ruotsissa matala pilven alaraja, utu sekä paikoin jäätävä sumu ja lumisade. Itämerellä syynä ovat pilven alarajat ja paikallinen utu tai tiikus.
- Meren pintalämpötila ja aallonkorkeus
  - Lämpötila Itämerellä 1-2 celsiusastetta, Norjanmerellä 6 astetta ja Pohjanmerellä 7 astetta.
  - Aallonkorkeus Selkämerellä 1,3–2,5 metriä (indeksi 4), Etelä-Itämerellä ja Norjanmerellä 2,6m–4m (indeksi 5) ja Pohjanmerellä 4m–6m (indeksi 6).
- Voimakas pintatuuli
  - Norjanmerellä Trondheimin korkeudella ”45” -merkintä, eli keskituuli on laajalaisesti noin 45 solmua.
- Tekstikentässä on kerrottu englanniksi oleelliset asiat säästä ja sään kehityksestä

#### 2.2.4. LLF-alue-ennuste (low level forecast)

Yleisilmailun alailmakehän alue-ennuste eli LLF (Low Level Forecast) on kuvamuotoinen koko Suomen kattava lentosääennuste, joka sisältää lentotoiminnan kannalta merkittäviä säätiotoja. LLF-ennuste on saatavissa myös tekstimuotoisena, jossa Suomi on jaettu kolmeen sääpalvelualueeseen fi1 (Länsi-Suomi), fi2 (Itä-Suomi) ja fi3 (Pohjois-Suomi). Nämä alueet vastaavat entisen GAFOR-ennusteen alueita. Jokainen alue on jaettu osaluaisiin ja nämä osaluueet vielä pienempiin alialueisiin (enimmillään kuusi alialuetta). Aluejakoa käytetään siis ainoastaan tekstiennusteessa ja se on kuvattu karttapohjalla mm. säähaitarissa ja tässä oppaassa sivulla 48.

LLF-ennuste on jaettu aika-askeliin, jotka ovat kahden tunnin mittaisia. Kukin ennustejako kuvaa keskimääräistä säätilaa kyseisen kahden tunnin aikana. Valittavissa olevien aika-askelten määrä vaihtelee päivän mittaan siten, että valittavissa on vähintään 4 tunnin ennuste eteenpäin, mutta korkeintaan 8 tunnin ennuste. LLF-ennustetta laaditaan kolme kertaa päivässä koko Suomen alueelle. Ennusteen voimassaoloajat ovat kesäaikana 04-12, 08-16 ja 12-20 UTC sekä talviaikana 05-13, 09-17 ja 13-21 UTC. Ennuste julkaistaan viimeistään viisi minuuttia ennen ennusteen voimaantumia.

LLF-ennuste ulottuu maanpinnasta lentopinnalle FL125 asti ja se on katsottavissa sekä kuvallisena että tekstimuotoisena tuotteena. Ennuste jaellaan käyttäjille ilmailuas.fi-portaalin kautta graafista käyttöliittymää hyödyntäen, jolloin käyttäjällä on mahdollisuus valita vapaasti tarkasteltava alue. Tuote on nähtävillä myös yhteis-pohjoismaisessa ilmailuportaalissa northavimet.com, yhdessä Tanskan ja Ruotsin LLF-ennusteiden kanssa saumattomana tuotteena, jolloin lentoa suunniteltaessa yli maiden rajojen on käytössä yhteneväiset ennusteet.



## LLF-ennusteen sisältö:

- Voimassaoloaika ja ennustealue
- Vapaamuotoinen (englanninkielinen) sääkatsaus, jossa on lyhyesti yleisilmailun kannalta merkittävät sääasiat
- Ennuste kohtalaisesta tai kovasta turbulenssista tai jäätämisestä sekä tietoa erityisen huonosta lentosäästä (näkyvyys alle 5 km ja/tai pilvikorkeus alle 1000ft)
- Kunkin alueen näkyvyys, sää ja pilvikorkeus kuvamuodossa väreinä, tekstimuodossa lukuarvoina
- Pilvikerroksen ylärajan korkeus näytetään vain, jos odotetaan yli puolet taivaan kannesta olevan pilvien peitossa tai kun alueelle ennustetaan CB/TCU-pilviä
- CB/TCU-pilvien esiintymistiheys termeillä ISOL, OCNL, FRQ sekä tarvittaessa lisämääreillä EMBD, OBSC
- Lämpötilan nollarajan ylin korkeus ja lisätietona pakkasastekerrokset
- Pintatuuliennuste sekä puuskat (surface wind, gust), kuvatuotteessa tuulivektoreina ja tekstiennusteessa voimakkuus lukuarvoina sekä suunta englanninkielisin lyhentein (N, E, S, W sekä väli-ilmansuunnin kuten SW)
- Tuuli- ja lämpötilaennuste korkeuksille 2000ft, FL50 ja FL100, tieto ilmoitetaan kuten pintatuulessa. Lämpötila kuvamuodossa väreinä
- Alin QNH-arvo jokaiselle aika-askeleelle osa-alueittain

LLF pyritään pitämään linjassa muiden lentosääennusteiden ja varoitusten kanssa (TAF, SIGMET, SWC). Ennustetta valvotaan sen voimassaoloajan. Mikäli huomataan ennusteen poikkeavan merkittävästi havaitusta säästä, ennuste päivitetään (AMD). Ennusteen päivitys perustuu METAR/AUTO METAR-havaintoihin, ilma-alusten ilmoituksiin ja muihin mahdollisiin säähavaintoihin.

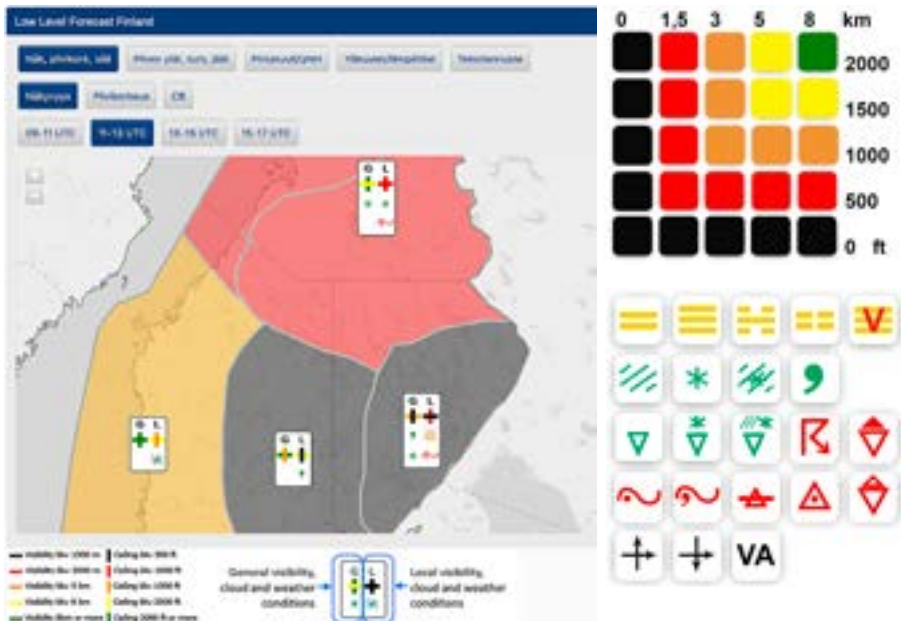
Seuraavalla sivulla vasemmalla on esimerkki LLF-ennusteesta ja oikealla, väreillä ilmaistuna, LLF:ssä käytössä olevat sääluokat sekä säämerkit

LLF-ennusteen sääluokan pohjaväri määräytyy aina ennustetun huonoimman luokan mukaan, oli kyseessä sitten paikallinen (L) tai yleisesti (G) alueella esiintyvä olosuhde.

Ennustetta päivitetään, mikäli LLF-tuotteen alueella ilmenee jokin taulukossa 3 listatuista merkittävistä sääilmiöistä, jota ei ole ennustettu (tai vastaavasti ennustettua merkittävää sääilmiötä ei esiinny).

LLF-ennusteen käyttäjäopas löytyy [ilmailusaa.fi](http://ilmailusaa.fi)-sivustolta info-painikkeen avulla.





Taulukko 3  
LLF korjauskriteerit

ILMIÖ	KORJAUSKRITEERI
Kohtalainen tai kova jäätäminen / turbulenssi	Kun ilmiö alkaa tai loppuu tai intensiteetti muuttuu kohtalaisesta kovaksi
SIGMET-sanomilla varoitettavat sääilmiöt	Ilmiön alkaminen ja loppuminen
Näkyvyys	Kun näkyvyys saavuttaa tai ohittaa 1500m, 5000m tai 8000m
Pilvikorkeus	Kun pilven alaraja saavuttaa tai ohittaa 500ft, 1000ft tai 1500ft (pilvien määrän oltava > 4/8)
Pilvikerroksen yläraja	Korjataan, jos muutos vaikuttaa jäätämiseen tai turbulenssiin
Nollarajan korkeus	Korjataan, jos muutos vaikuttaa jäätämiseen
Ylätuulet	Tuulen suunnan muutos 30 astetta tai enemmän, kun tuulen nopeus on 30kt tai enemmän tai tuulen nopeuden muutos 20kt tai enemmän
Pinnan läheinen inversio	Yli 10 asteen lämpötilaero maanpinnan ja 1000ft välillä
QNH	3hPa tai suurempi erotus havainnon ja ennusteen välillä

Esimerkki tekstiennusteesta:

**FBFN20 EFRO 081100 AMD OVERVIEW FOR AREA fi3 ISSUED 081606 VALID THE 8 OF AUGUST 2019 BETWEEN 16 AND 20 UTC**

**Weather overview**

Warm and moist air spreading from south to Finland. Locally occurs rain and thunder showers.

**Visibility below 5 kilometer or cloudbase below 1000 feet**

16-20 UTC: Area fi39 part and fi38 part and fi37 part

**Moderate or severe icing**

16-20 UTC: The whole area

**Moderate or severe turbulence**

Is not expected during the forecasted period

**FBFN21 EFRO 081100 AMD FORECAST FOR THE fi30 PART OF AREA fi3 ISSUED 081606 VALID THE 8 OF AUGUST 2019 BETWEEN 16 AND 20 UTC**

**Moderate or severe turbulence**

16-20 UTC: The whole area: Is not expected during the forecasted period

**Moderate or severe icing**

16-20 UTC: The whole area: moderate ice FL090 -> FL125

**Visibility/Weather/Clouds**

16-20 UTC: The whole area: Visibility > 8km, locally 5km-8km in showers of rain, thunder. Cloudbase 1500-2000ft, locally 1000-1500ft.

**Cloud top**

16-20 UTC: The whole area: Cloud top > FL125

**CB/TCU clouds**

16-20 UTC: The whole area: ISOL CB

**Zero degree isotherm**

16-20 UTC: Zero degree 4000ft - FL095

**Surface winds**

16-18 UTC: Area fi30d: E/0-5 knots, gusts up to 11 knots

Area fi30b: E-SE/4-7 knots, gusts up to 15 knots

Area fi30a: NE/0-12 knots, gusts up to 15 knots

Area fi30c: SE/1-7 knots, gusts up to 15 knots

Area fi30e: SE/0-9 knots. gusts up to 17 knots

18-20 UTC: Area fi30d: E/0-8 knots, gusts up to 15 knots

Area fi30b: E-SE/4-7 knots, gusts up to 17 knots

Area fi30a: N-NE/6-12 knots, gusts up to 19 knots

Area fi30c: S-SE/5-9 knots, gusts up to 18 knots

Area fi30e: SE/4-9 knots. gusts up to 17 knots

**Average wind and temperature within the area 2000ft**

16-18 UTC: 140/8kt +10

18-20 UTC: 110/7kt +11

**FL50**

16-18 UTC: 90/4kt +4

18-20 UTC: 140/7kt +4

**FL100**

16-18 UTC: 160/4kt -4

18-20 UTC: 240/7kt -5

**Lowest QNH**

1004 hPa

Beware: only widespread mod or sev icing and turbulence are forecasted in LLF. Absence of icing and turbulence in the forecast does not preclude the presence of light icing and turbulence. For indication of light icing, please check for forecast cloud top extending above freezing level. Occurrence of TCU or CB always implies risk of mod/sev icing and turbulence even though not stated explicitly



Yllä olevaan LLF-ennusteeseen on tehty päivitys (AMD) 8.8.2019 klo 16.06 UTC ja ko. ennuste on voimassa aluella fi3 (Pohjois-Suomi) klo 16-20 UTC välillä. Ennusteen alussa on lyhyt englanninkielinen katsaus Pohjois-Suomen säähän ja sen jälkeen kerrottu esiintyykö Pohjois-Suomen alueella huonoa näkyvyyttä tai matalia pilviä, kohtalaista tai kovaa jäätämistä tai turbulenssia. Tässä tapauksessa huonoa näkyvyyttä tai matalaa pilvettä esiintyy paikoin osa-alueilla 37, 38 ja 39 sekä kohtalaista tai kovaa jäätämistä esiintyy koko Pohjois-Suomen alueella. Tämän jälkeen kerrotaan LLF-ennuste osa-alueittain, ko. esimerkissä on vain osa-alueen 30 ennuste. Osa-alueella 30 ei odoteta esiintyvän turbulenssia ennustejakson aikana, sen sijaan kohtalaista jäätämistä ennustetaan esiintyvän lentopinnasta FLO90 ylöspäin. Näkyvyyden ennustetaan olevan pääosin yli 8km, mutta paikoin sade- ja ukkoskuurojen yhteydessä näkyvyyden ennustetaan olevan 5-8km välillä. Pilvikorkeuden ennustetaan olevan 1500-2000, paikoin 1000-1500 jalan välillä. Pilvikorkeuden ylärajan ennustetaan olevan lentopinnan FL125 yläpuolella. Alueelle ennustetaan yksittäisiä CB-pilviä ja nollarajan korkeuden olevan 4000 jalan ja FLO95 välillä. Pintatuulen suunta vaihtelee pienempien alialueiden välillä siten, että esim. alueella 30b tuulensuunta on E-SE (east to southeast, idän ja kaakon väliltä) ja tuulen voimakkuus 4-7 solmua sekä puuskat 17 solmua kun taas esim. alueella 30a tuulensuunta on N-NE (north to northeast, pohjoisen ja koillisen väliltä) ja tuulen voimakkuus 0-12 solmua sekä puuskat enimmillään 19 solmua. 2000 jalan korkeudella tuulensuunnan ennustetaan olevan 110-140 asteen väliltä voimakkaimmillaan 8 solmua ja lämpötilan 10-11 astetta, FL50 korkeudella tuuli 90-140 asteen välillä ja voimakkaimmillaan 7 solmua ja lämpötila 4 astetta sekä FL100 korkeudella tuulen ennustetaan kääntyvän kaakosta länsilounaaseen (160° →240°) ja voimistuvan 7 solmuun ja lämpötilan olevan pakkasella 4-5 asteen verran. Alin QNH-arvo ennustetaan olevan ko. osa-alueella 1004 hPa.



Kuva: Markku Kangas

## 2.3. Lentosäävaroitukset

### 2.3.1. SIGMET

#### Yleistä

SIGMET on ilmailun säävaroitussanoma. Suomen lentotiedotusalueen (HELSINKI FIR) lentosäävalvontakeskus (MWO) laatii SIGMET-sanomat Suomen ilmatilaan.

SIGMET-sanoma laaditaan harkinnan mukaan varoittamaan lentoliikennettä laaja-alaisesta tai muuten merkittävästä vaarallisesta sääilmiöstä, radioaktiivisesta pilvestä tai vulkaanisesta tuhkasta. Vaarallisille sääilmiöille ja tulivuoriturhkapilvella on erilliset SIGMET-sanomansa. Tuhka-SIGMET perustuu ensisijaisesti Lontoon VAACin (Volcanic Ash Advisory Centre) julkaisemiin tiedotteisiin.

SIGMETien numerointi alkaa aina ykkösestä vuorokauden vaihtuessa (UTC-aika). SIGMETit numeroidaan ilmiökohtaisesti kolmella merkillä siten, että ensimmäinen kirjain kertoo varoitettavan ilmiön ja sen jälkeen ilmaistaan kahdella numerolla kyseisen ilmiön järjestysnumero (esim. T01, joka on vuorokauden ensimmäinen SIGMET ukkosesta).

SIGMET-sanoma laaditaan tarpeen mukaan, kun varoituksen kriteerit täyttyvät. SIGMETit viestitetään korkeintaan neljä tuntia ennen ilmiön alkua, poikkeuksena kuitenkin vulkaanista tuhkaa koskevat SIGMETIT. Koska sää-SIGMET perustuu pitkälti havaintoihin, niiden laadinta ja viestitys tapahtuvat yleensä vasta kun ilmiö on havaittu tai alkamassa. Sää-SIGMETin kesto on korkeintaan 4 tuntia, tosin Suomessa käytetään yleensä enintään 2 tunnin kestoja. Tämä johtuu siitä, että etenkin yleisimmän SIGMETin aiheuttajan eli kesäisten voimakkaiden ukkosten intensiteetti ja alue voivat muuttua jo parin tunnin aikana paljon. Niinpä pidempien SIGMETien laatiminen ei meteorologien eikä käyttäjien kannalta olisi mielekäästä. Pidempään voimassa oleva SIGMET ei enää välttämättä kuvaa todellista tilannetta, jolloin se joudutaan usein perumaan kokonaan tai korvaamaan uudella. Lähinnä yläilmakehän turbulenssi-SIGMETien yhteydessä käytetään jopa neljän tunnin kestoja. Tuhka-SIGMETin kesto on yleensä 6 tuntia ja ne viestitetään pääosin etukäteen.

SIGMETissä on voimassaoloaika, jonka jälkeen se päättyy automaattisesti. Vielä voimassa oleva SIGMET voidaan myös perua, jos havaitaan tilanteen muuttuneen ja todetaan SIGMET tarpeettomaksi. SIGMET voidaan perua myös silloin, jos tieto alueen tai voimakkuuden osalta ei pidä enää paikkaansa. Tällöin ennen vanhan varoituksen perumista julkaistaan ensin uusi SIGMET.

SIGMETit koordinoidaan siten, että FIRin rajat ylittävä ilmiö huomioidaan molempien maiden SIGMET-varoituksissa samalla tavoin.

## **SIGMETin sisältö**

EU-asetus määrittää SIGMETin muodollisen sisällön. Sanomassa kerrotaan:

- SIGMETin järjestysnumero, ilmaistaan kirjaimella (ilmiö) ja kahdella numerolla
- Varsinainen ilmiö
- Mahdollinen esiintymistiheys
- Varoituksen peruste (OBS = havaittu ja ennustetaan jatkuvan tai FCST = ennustettu)
- Aluerajaus koordinaatteina
- Esiintymiskorkeus ilmoitetaan lentopintoina ja korkeuden ollessa alle 5000 ft jalkoina
- Ilmiön liike (esim. MOV SW 20 KT = liikkuu lounaaseen 20 solmun nopeudella) tai ennustettu sijainti varoituksen päättyessä
- Ilmiön tendenssi (INTSF = voimistuva / NC = ei muutosta / WKN = heikkenevä)

## **SIGMET-sanoman aiheuttavat Suomen oloissa lähinnä seuraavat ilmiöt (suluissa SIGMET-ilmiön kirjainlyhenne):**

- Ukkonen (T) seuraavissa tapauksissa :
  - Puuskarintaman yhteydessä (SQL TS)
  - Ukkospilvet lähellä toisiaan tai toisissaan kiinni, edellyttää laaja-alaista alueellista peittävyttä (FRQ TS)
  - Ukkospilvet ovat muun pilvimassan sisällä tai esim. udun tai autereen vuoksi huonosti näkyvissä (EMBD TS ja OBSC TS)
  - Jos näiden ilmiöiden yhteydessä esiintyy voimakasta raesadetta, se on erikseen mainittava
- Voimakas jäätäminen (I) sekä jäätävä sade (F)
- Voimakas turbulenssi(U)
- Vuoristoaallot (M)
- Tulivuoren tuhkapilvet (A)

SIGMETiin pätee myös vaatimus laaja-alaisuudesta. Laaja-alaisuuden kriteerinä on yleensä 100 km ulottuvuus ukkospilvimuodostelmalle johonkin suuntaan, jonomainenkin muodostelma riittää (puuskarintama). ”Ukkospilvet lähellä toisiaan tai toisissaan kiinni” tulkitaan siten, että pilvet peittävät vähintään 75% muodostelman alueesta. Jonomuodostelmassa peittävyden tulisi olla mielellään kolme neljäsosaa jonon pituudesta.

Meteorologi voi toisinaan laatia SIGMET-sanoman myös pienemmän kokoluokan ilmiöstä, jos katsoo sen aiheelliseksi. Synnä voi olla esimerkiksi se, että sääilmiö sijaitsee vilkkaasti liikennöidyllä alueella (esim. EFHK TMA). OBSC- tai EMBD-pilvien tapauksessa ukkosta on käytännössä erittäin vaikea havainnoida lennon aikana. Näissä tilanteissa SIGMET laaditaan, vaikka yllä olevat kriteerit eivät täytyisikään.

Jäätämisen ja turbulenssin tapauksessa hyödynnetään myös ilma-alusten havaintoja, jäätämisen yhteydessä myös muita mahdollisia havaintoja. Erityisesti alueellisen kattavuuden määrittämiseksi hyödynnetään molemmissa myös malliennusteiden tietoa.

Esimerkki kesäisestä ukkos-SIGMETistä:

**EFIN SIGMET T01 VALID 281030/281230 EFHK-**

**EFIN HELSINKI FIR FRQ TS OBS AT 1030Z WI N6020 E02310 - N6125 E02340 - N6050 E02540 - N6020 E02310 TOP FL360 MOV NW 20 KT INTSF=**

Kuukauden 28. päivä, vuorokauden ensimmäinen SIGMET Helsinki FIR-alueella. Voimassaoloaika 10.30-12.30 UTC. Havaittu alueellisesti kattavia ukkosia (FRQ TS), joiden sijainti on 10.30 UTC ollut n. Salo-Tampere-Lahti-kolmion sisällä. CB-pilven huiput yltyvät noin lentopinnan 360 korkeudelle, ukkoset ovat hitaahkossa liikkeessä kohti luodetta ja niiden ennustetaan voimistuvan SIGMETin voimassaoloaikana.

### **SIGMETin rajoituksista**

SIGMETit pyritään saamaan käyttäjille aina mahdollisimman nopeasti ja joidenkin ilmiöiden kohdalla jo etukäteen viestittäminen on toisinaan mahdollista. Valitettavasti esimerkiksi voimakkaiden ukkospilvijärjestelmien tarkka alueellinen ennustaminen on hyvin haastavaa, ja SIGMETin vaatiman aluerajauksen tarkkuus saadaan vasta kun ilmiö on muodostumassa tai muodostunut. Samoin varsinkin voimakkaiden ukkospilvien ulottuvuus korkeussuunnassa saadaan määritettyä SIGMETin vaatimalla tarkkuudella vasta säätutkan havainnoista. Ukkospilville on muutenkin tyypillistä, että voimakkaatkin CB-pilvet saattavat muodostua lähes tyhjästä varsin nopeasti. On myös hyvä huomioida, että jo yksikin voimakas ukkospilvi voi olla lentoliikenteen kannalta hyvinkin vaarallinen, mutta SIGMETiä ei kuitenkaan tällöin laadita, koska vaatimus laaja-alaisuudesta ei täyty.

### **2.3.2. Varoitukset**

Lentoasemaoperaattoreille ja lennonjohdoille toimitetaan ennakkotietona ns. lento- paikkavaroituksia erityistä vaaraa aiheuttavista sääilmiöistä, jolloin lentoasemilla voidaan varautua esim. talvi- tai ukkosmyräköihin tai erityisen voimakkaisiin tuuliin.

Helsinki-Vantaan lennonjohdon välitettäväksi tehdään lisäksi varoituksia ilmaliikenteen kannalta merkittävistä ilmiöistä kuten kohtalaisesta tai voimakkaasta tuuliväänteestä, jäätämisestä, turbulenssista, inversiosta tai salamaniskuista ilma-aluksiin. Nämä lähestymisen ja operoinnin kannalta oleelliset varoitukset lisätään Helsinki-Vantaan ATIS-sanomaan. Varoitus on voimassa korkeintaan kaksi tuntia kerrallaan, jonka jälkeen meteorologi voi toki tarvittaessa jatkaa sitä. Varoitukset perustuvat joko lentäjän ilmoitukseen, erityyppisiin säähavaintoihin (esim. mastohavainnot, luotaukset, säätutka) tai ennusteisiin. Lentäjän ilmoituksista laaditaan aina myös ARS tai WXREP.

### **2.3.3. Ilma-alusten havainnot**

Lentäjiltä odotetaan sääilmoituksia kansainvälisen käytännön mukaisesti, erityisesti silloin kun lennolla kohdataan sellaisia ilmiöitä, joita ei ole ennustettu tai joista ei ole varoitettu. Special air-report (ARS)-sanoman lisäksi lentäjien sääilmoituksille on Suomessa käytössä myös kansallinen koodimuotoinen WXREP-sanoma. ARS- ja WXREP-sanomat sisältyvät lennonvalmistelumateriaaliin 2 tuntia laadinta-ajasta eteenpäin.



Lentäjän ilmoituksesta laaditaan kansainväliseen jakeluun lähtevä ARS-sanoma, mikäli kyseisen sanoman kriteerit täyttyvät. Muussa tapauksessa ilmoituksesta laaditaan ainoastaan kansalliseen jakeluun menevä WXREP. Yhdestä lentäjän ilmoituksesta laaditaan siis joko ARS tai WXREP mutta ei molempia.

### **Special air-report (ARS)**

Special air-report -sanomat laatii aina lentosäävalvontakeskus (MWO). Lennonjohto välittää saamansa tiedon lähimpään MET-toimipisteeseen, joka tarvittaessa välittää sen eteenpäin MWO:lle.

Special air-report laaditaan seuraavista ilmoituksista:

- TS tai TSGR, ukkosta tai ukkosta ja rakeita (yleensä pitää olla OBSC, EMBD, SQL tai laaja-alainen, pilotti kuitenkin päättää ilmoittaako ukkosesta)
- SEV TURB, voimakas turbulenssi
- MOD TURB, kohtalainen turbulenssi
- SEV ICE, voimakas jäätäminen
- MOD ICE, kohtalainen jäätäminen
- VA CLOUD FLnnn/mmm, vulkaaninen tuhkapilvi korkeustietoineen
- SEV MTW, voimakas vuoristoaalto
- HVY SS, voimakas, ankara hiekkamyrsky

Koodimuotoisessa sanomassa tulee ilmetä:

1. lentokoneen kutsutunnus
2. havaittu ilmiö
3. havaintoaika (UTC)
4. havaintopaikka koordinaatteina
5. havaintokorkeus lentopintoina tai jalkoina, kun ilmiö alle 5000 jalassa



Kuva: Eero Karvinen

### **ARS-sanoman muoto**

'ARS' 'Aircraft identification' 'havaittu ilmiö' 'OBS AT' 'havaintoaika' 'havaintopaikka' 'havaintokorkeus'.

Aircraft identification on koneen radiokutsutunnus (call sign). Havaintopaikkana käytetään maantieteellisiä koordinaatteja (LAT,LON - asteet ja minuutit, esim. N6342 E02530).

Esimerkki Special air-reportista

#### **ARS FIN6D SEV ICE OBS AT 1225Z N6342 E02530 FLO80/120=**

Lentokone ilmoittanut voimakkaasta jäätämisestä havaittuaan sitä klo 12.25 UTC koordinaattipisteissä 63° 42' N ja 25° 30' E lentopintojen FLO80 ja FL120 välillä.

### **WXREP**

WXREP-sanoma laaditaan, kun saadaan lentäjältä suoraan tai lennonjohdon kautta ilmoitus (merkittävästä) sääilmiöstä, joka ei kuitenkaan täytä yllä olevia ARS-kriteerejä, mutta joka halutaan muiden ilmailijoiden tietoon. Tällaisia voivat olla esimerkiksi heikko turbulenssi, heikko jäätäminen, heikko tuuliväanne, inversio tai CB-pilven huipun korkeus.

Koodimuotoisessa sanomassa tulee ilmetä:

1. lentokoneen tyyppi
2. havaintoaika (UTC)
3. havaintopaikka
4. havaittu ilmiö
5. havaintokorkeus lentopintoina tai jalkoina, kun ilmiö alle 5000 jalassa

Ilmoitus merkittävästä sääilmiöistä voi ilma-aluksen sijasta tulla myös lentopaikan kunnossapidolta: Tällöin sanomassa on ilmoittajan kohdalla mainittu konetyypin sijasta ko. lentopaikan TWR tai ACC.

### **WXREP-sanoman muoto**

WXREP 'konetyyppi' 'REP' 'HHmm' 'paikka' 'ilmiö' 'esiintymiskorkeus'

Havaintopaikkana käytetään yleensä ilmailun radiomajakoita tai lentopaikkojen ICAO-tunnuksia.

Esimerkki WXREP-sanomasta

#### **WXREP A320 REP 1225 S OF EFTP FBL ICE FLO60/FLO80=**

Airbus 320 ilmoitti klo 12.25 UTC Tampereen eteläpuolella heikkoa jäätämistä lentopintojen FLO60 ja FLO80 välillä.



## 3. Sääpalvelu asiakkaille

Ilmailun sääpalveluiden pääasiallisina viestikanavina ovat AFS-verkko ja ilmailusaa.fi -sivusto. Henkilökohtaista palvelua on saatavilla puhelimitse. Tässä osiossa kuvataan hieman tarkemmin eri viestitystapoja.

### 3.1. Viestiliikenne

Ilmatieteen laitoksen sääsanomat viestitetään ilmailun viestiverkkoon (AFTN/AMHS). Havainnot, ennusteet ja varoitukset jaellaan niitä tarvitseville ns. bulletin-listojen avulla. Nykyään sanomat ovat saatavilla myös koneluettavassa IWXXM-muodossa.

### 3.2. [www.ilmailusaa.fi](http://www.ilmailusaa.fi)

Ilmatieteen laitoksen ilmailusaa.fi-lentosääportaali on virallinen säätietojen jakelukanava. Ilmailusaa.fi-sivustoilta löytyvät mm. viimeisimmät lentosäähavainnot, -ennusteet ja -varoitukset sekä sadetutka- ja satelliittikuvat sekä erilaisia numeeriseen sääennustemalliin perustuvia ennustetuotteita eri lentopinnoille. Tietoa pystyy hakemaan myös kenttäkohtaisesti tai laatia listoja niistä lentopaikoista, joiden säitä haluaa tarkastella. Lisäksi portaalista löytyy karttapohjainen palvelu, johon voidaan piirtää suunniteltu lentoreitti ja palvelu listaa reitin lähistölle osuvat lentopaikat ja niiden havainnot ja ennusteet.

Nykyään sivustolla on saatavilla maailmanlaajuisesti lennonsuunnittelussa tarvittavat säätiedot ja -kartat.

### 3.3. Säähaitari

Säähaitari on ollut Suomessa käytössä eri ulkoasuissa 1990-luvun alkupuolelta asti. Sitä ovat toimittaneet sekä Ilmatieteen laitos että Finavia. Säähaitareita voi tilata Ilmatieteen laitokselta sähköpostilla: [ilmailu@fmi.fi](mailto:ilmailu@fmi.fi).

Säähaitarissa kuvataan lyhyesti, miten koodimuotoisia sääsanomia avataan. Lisäksi haitarissa esitetään SWC-kartoilla käytettävät symbolit, LLF-ennusteen aluejako kartalla sekä lyhyt meteorologisten lyhenteiden luettelo.

### 3.4. MET-Briefing

Ilmailusaa.fi -sivustoa voi käyttää kattavammin myös itsepalvelubriefaukseen. Sivustolta löytyy laaja valikoima ilmailusään tuotteita maailmanlaajuisesti. Lisäksi päivystävää lentosäämeteorologia voi konsultoida puhelimitse maksullisesta palvelunumerosta 0600 9 3808.

### 3.5. AIS

Lentosääpalveluiden tuottamisesta ja julkaisemisesta kerrotaan Ilmailukäsikirjassa (AIP). Ilmailukäsikirjaa julkaisee Fintraffic ANS ja eAIP löytyy osoitteesta [www.ais.fi](http://www.ais.fi)

Lentosääpalveluiden järjestämisestä kerrotaan tarkemmin osiossa GEN 3.5. Lentopaikkakohtaista tietoa tarjottavasta sääpalvelusta löytyy myös AD 2 -osiosta.



Satelliittikuva: EUMETSAT; Aurinko ESA-PROBA2

## 4. Ilmailun avaruussääpalvelut

Ilmatieteen laitos vastaa globaalin avaruussääpalvelun (SWX) tuottamisesta PECASUS-konsortiossa, joka on yksi ICAOn nimeämistä globaaleista avaruussääkeskuksista (SWXC). ICAOn Annex 3:ssa määrittämät avaruussääsanomat (Space Weather Advisory) laaditaan ja viestitetään globaalisti ilmailun viestiverkkoon (AFS) vain tilanteissa, joissa ICAOn määrittämät kynnyksarvot lähiavaruuden häiriöissä ylittyvät. Tiedote sisältää tiedot avaruusmyrskyn voimakkuudesta ja vaikutusalueesta maapallolla. Avaruussääsanomat julkaistaan, kun auringon arvioidaan aiheuttavan kohtalaisia (MOD) tai vakavia (SEV) häiriöitä seuraavissa ilmiöissä (EFFECT):

- HF- tai satelliittiyhteydet, HF COM, SATCOM
- satelliittipaikannus, GNSS
- säteilyn lisääntyminen reittilentokorkeuksilla, RADIATION

Avaruussääsanomat viestitetään AFS:n välityksellä kansainvälisiin OPMET-sääpankkeihin. Sanomien tulee olla operaattoreiden ja miehistön saatavilla lennon suunnittelussa. Ilmailun toimijoiden tulee itse arvioida avaruussääsanomien vaikutus omaan toimintaansa. Kaikki voimassa olevat avaruussääsanomat ovat nähtävillä myös ilmailusaa.fi-portaalin ”Varoitukset”-osiossa.

Aurinkomyrskyjen määrä vaihtelee 11 vuoden jaksoissa. Niitä arvioidaan tapahtuvan suhteellisen harvoin: auringon alhaisen aktiivisuuden aikana (esim. 2019-2021) kerran 1-2 vuoden aikana ja auringon aktiivisena aikana (esim. 2024-2026) 1-3 kertaa vuodessa. Aurinkomyrsky, jonka kesto tyypillisesti vaihtelee 6-60 tunnin välillä, voi aiheuttaa 2-20 avaruussääsanoman julkaisun.



Kuva: Kari Österberg

Esimerkki vakavia paikannussatelliittihäiriöitä varoittavasta testiavaruussääsanomasta:

FNXX01 EFKL 151209

SWX ADVISORY

STATUS: TEST

DTG: 20191015/1210Z

SWXC: PECASUS

ADVISORY NR: 2019/5

SWX EFFECT: GNSS SEV

OBS SWX: 5/1200Z HNH HSH W180-E180

FCST SWX +6 HR: 5/1800Z HNH HSH W180-E180

FCST SWX +12 HR: 16/0000Z HNH HSH W180-E180

FCST SWX +18 HR: 16/0600Z HNH HSH W180-E180

FCST SWX +24 HR: 16/1200Z NO SWX EXP

RMK: TEST TEST TEST. THIS IS A TEST SPACE WEATHER  
ADVISORY, PLEASE DISREGARD.

NXT ADVISORY: NO FURTHER ADVISORIES=

Avaruussään tarkkuus ja alueellinen kattavuus (ICAO Annex3)

Element to be forecast		Range	Resolution
Flight level affected by radiation		250-600	30
Longitudes for advisories (degrees)		000-180	15
Latitudes for advisories (degree)		00-90	10
Latitude bands for advisories	High latitudes northern hemisphere (HNH)	N9000-N6000	30
	Middle latitudes northern hemisphere (MNH)	N6000-N3000	
	Equitorial latitudes northern hemisphere (EQN)	N3000-N0000	
	Equitorial latitudes southern hemisphere (EQS)	S0000-S3000	
	Middle latitudes southern hemisphere (MSH)	S3000-S6000	
	High latitudes southern hemisphere (HSH)	S6000-S9000	

Avaruussääsanoman tarkemmat julkaisu- ja tulkintaohjeet löytyvät ICAO Annex 3:sta sekä ICAOn julkaisemasta manuaalista: Manual on Space Weather Information in Support of International Air Navigation (Doc 10100).

Lisätietoa palvelusta löytyy myös www-sivulta: <http://pecasus.org>









ILMATIETEEN LAITOS  
puh. 029 539 1000  
ilmailusaa.fi  
ilmatieteenlaitos.fi  
twitter.com/meteorologit  
facebook.com/fmibeta  
ilmasto-opas.fi