



ILMATIETEEN LAITOS

LENTOSÄÄPALVELUT SUOMESSA



Sisällysluettelo

1. Lentosääpalveluiden vastuutahot ja toiminta Suomessa	4
2. Lentosäätuotteet Suomessa	5
2.1. Lentosäähavainnot.....	5
2.1.1. Yleistä säähavainnoista	5
2.1.2. Erilaiset lentosäähavaintosanomiat.....	5
2.1.3. Manuaali -ja automaattihavainnot.....	6
2.1.4. Havaintosanomien sääparametrit.....	8
2.1.5. Havaintosanomien lopussa mahdollisesti olevat koodit: TREND, WS, kiitotien talviolosuhteet ja RMK	14
2.1.6. Yleistä SPECIAL-havainnosta.....	15
2.1.7. Tekniset vikatilanteet säähavaintolaitteissa	17
2.2. Lentosääennusteet.....	17
2.2.1. TAF	18
2.2.2. TREND	26
2.2.3. Skandinavian SWC	27
2.2.4. GAFOR ja alue-ennuste.....	32
2.3. Lentosäävaroitukset.....	36
2.3.1. SIGMET	36
2.3.2. Warnings	38
2.3.3. Ilma-alusten havainnot.....	39
3. Sääpalvelu asiakkaille.....	41

Alkusanat

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

Liikenne- ja viestintäministeriö on nimennyt Ilmatieteen laitoksen yksinoikeudella tuotamaan ennuste-, varoitus- ja lentosäähavaintopalvelut Suomen lentotiedotusalueella. Ilmatieteen laitos siis vastaa näiden palveluiden laatisemisesta.

ICAO (International Civil Aviation Organization) säätelee lentosääpalveluiden sisältöä kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteillä ja liitteitä tarkentavilla dokumenteilla. Niitä ei ole tarkoitus tässä yleisessä oppaassa tarkemmin kuvailla, mutta Ilmatieteen laitokselta saa tarvittaessa lisätietoa asiasta.

Tämän oppaan sisällön ei ole tarkoitus olla tyhjentävä tai oppikirja sellaisenaan vaan antaa tietoa ilmailijoille Suomessa saatavasta lentosääpalvelusta ja sääpalvelutuotteiden tulkinnasta. Lukijalla oletetaan olevan perustiedot esimerkiksi METARin ja TAFin koodista ja sisällöstä, näistä saa lisää tietoa myös säähaitarista.

ICAOn sääpalveluita määrittävä dokumentti Annex 3 muuttuu kolmen vuoden välein ja tätä opasta päivitetään vähintään yhtä usein.

Palautetta ilmailun sääpalveluista voi antaa sähköpostilla ilmailu@ilmatieteenlaitos.fi ja päivystävän meteorologin tavoittaa kotimaisessa puhelinliikenteessä maksullisesta palvelunumerosta 0600 9 3808 ympäri vuorokauden vuoden jokaisena päivänä (puhelun hinta on 2,51 €/min + paikallisverkkomaksu).

Säämateriaalien jakelun hoitaa Ilmatieteen laitoksen puolesta Finavian lennonneuvonta, jonka tavoittaa sähköpostilla fpc@finavia.fi ja numerosta 020 708 4111.

Lentosääpalveluista kerrotaan myös Ilmailukäsikirjassa (AIP), jota Finavia ylläpitää.

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 säätä voi muuttua hyvinkin nopeasti. Tuulen suunnassa ja nopeudessa on aina vaihtelua, samoin näkyvyydessä ja muissa havaintosuureissa, joten säähavainnot ei tule pitää absoluuttisena totuutena säästä vaan hetkellisenä ja hyvin paikallisena arviona ilmakehän tilasta.

Myös ennustetuotteita käytettäessä tulee huomioida ennusteen käyttötarkoitus, esimerkiksi TAF kuvaa lentopaikan keskimääräistä ennustettua säätä hyvin pienellä alueella ja hyvinkin lähellä säätilanne voi olla erilainen. Ennuste on myös luonteeltaan juuri sitä, mitä nimikin kuvaa, eli ennuste. Se ei ole lupaus, että sää käyttäytyy juuri niin kuin on ennustettu, sillä ilmakehän tila on jatkuvasti kaoottinen ja ennusteilla pyritään toki kuvaamaan mahdollisimman hyvin miten säätilanne kehittyy, mutta täysin oikeaa ennustetta ei ole olemassa (ja millä sen todentaa?).

Toivottavasti näistä säätuotteiden kuvauksista on hyötyä teille ilmailijoille.

Turvallisia lentoja ja hyviä lentosäitä!

Ilmatieteen laitos
päivitetty 08/2013

1. Lentosääpalveluiden vastuutahot ja toiminta Suomessa

Ilmatieteen laitos vastaa lentosääpalveluiden tuottamisesta Suomessa. Ilmatieteen laitoksella lentosääpalveluita tuotetaan useamman yksikön toimesta. Havaintopalvelut vastaa lentosäähavaintojen tuottamisesta ja kehittämisestä. Lento- ja sotilassääpalveluryhmät neljällä paikkakunnalla (Helsinki, Tampere, Kuopio ja Rovaniemi) vastaavat lentosääennusteista ja -varoituksista. Asiakaspalvelut vastaa käytännön tasolla ilmailun sopimusasioista ja seuraa kansainvälisten ja kansallisten määräysten noudattamista ja muutoksia sekä tiedottaa ilmailijoita merkittävistä muutoksista eri tiedotuskanavien kautta.

Lentosääpalvelutuotantoon osallistuvat myös Finavia Oyj ja Vaisala Oyj. Esimerkkinä mainittakoon lentosäähavaintojen tekeminen osalla Suomen lentoasemista sekä havaintolaitteiden ylläpito yhteistyössä. Finavian Lennonneuvonta antaa sääpalvelua ja jakaa säämateriaalia.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on Suomen ilmailuviranomainen, joka huolehtii ilmailun yleisestä turvallisuudesta, edistää ilmailun ympäristöystävällisyyttä ja hoitaa sekä lentoliikenteeseen että lentoliikenteen sujuvuuteen liittyviä asioita. Trafi toimii myös Suomen lentosääviranomaisena (Meteorological Authority).



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 perusteella.

Säähavaintojen käyttäjän tulee aina 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 toisentyppinen sää. CAVOK-keli voi niin ikään vaihtua jo seuraavaan havaintohetkeen mennessä sumuksi.

2.1.2. Erilaiset lentosäähavaintosanomat

METAR

ICAO määrittelee 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. Tästä syystä METAR-havaintohetkien välissä mahdollisesti tapahtuvat säämuutokset eivät ilmene muutoin kuin ns. paikallissanomissa (kts. seuraava alaotsikko).

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

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

Karkeana muistisääntönä voisi siis pitää, että METARissa ei kuulu olla esim. voimak-

kaita 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 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 ICAOn mukaan operatiivisesti merkittävä muutos eikä siitä kuulu tehdä SPECIAL-havaintoa!

ICAO-sääntöjen ja -suositusten perusteella ollaan vähitellen siirtymässä 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 havainnotekijän tekemästä METAR-sanomasta:

METAR EFHK 070650Z 0000KT 9999 -SHRA FEW035 FEW070CB BKN085 18/12 Q1019 NOSIG=
Tämä Helsinki-Vantaan METAR on tehty kuukauden 7. päivänä klo 6.50 UTC. Havaintoon käytetyn tuulimittarin kohdalla on ollut työntä ja vallitseva näkyvyys havainnotekijän 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. Kolmas, laaja-alainen (5-7/8) pilvikerros sijaitsee 8500 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 lähimmän 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 osalla kentistä 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 pitkäaikaa 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 ehkä myös havainnontekijälle.

Yhtenä huomioitavana tekijänä automaattihavaintoa käytettäessä on myös ”näennäinen sää”. Esimerkiksi tuulen, lentoliikenteen tai kunnossapitotoimien maasta nostattama kevyt pakkaslumi saattaa aiheuttaa merkittäviä havaintovirheitä näkyvyydessä ja vallitsevassa säässä. Laitte 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 pikkupisararat) tai esim. maasta irtoava pöly.

2.1.4. Havaintosanomien sääparametrit

Tuuli

Tuulimittaus tehdään lentoasemilla 10 metrin korkeudessa olevalla anturilla, monilla kentillä on käytössä useampi tuulianturi. Tuulitietoa käytettäessä tulee aina huomioida, että tämäkin havainto on pistemäinen. Tuulen nopeus ja suunta saattavat vaihdella merkittävästi kenttäalueella ja varsinkin eri korkeuksilla. Lisäksi havainto kertoo aina ”meneestä 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 perustuvaa tuulitietoa käytettäessä on syytä pitää mielessä, että tuuli ei ole juuri koskaan tasaista: suunta ja nopeus vaihtelevat yleensä hetkestä toiseen - sekä havainnon- teon että esim. lentoonlähden aikana.

Edellisten lisäksi on huomioitavaa, että ICAO-sääntöjen 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.

00000KT tarkoittaa, että havaintohetkellä on mittauksen perusteella ollut tyyntä. Tämäkin koskee luonnollisesti vain havaintolaitteen kohdalla mitattuja tuulioloja eikä sitä voi yleistää koskemaan edes koko kiitotiealuetta, saatiikka 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.

ICAO-ohjeen mukaisesti METARissa tulisi ilmoittaa nk. vallitseva näkyvyys. Vallitseva näkyvyys on määritelmän mukaan paras näkyvyys, joka kattaa vähintään puolet kenttäalueesta (manuaalihavainnossa käytännössä vähintään puolet 360 asteen näkymästä havaintopaikan ympärillä). Oleellista on huomioida, että nykysääntöjen mukaan näkyvyys raportoidaan ns. ”paremman kautta”, takavuosina kun ilmoitettiin ensisijassa huonoin näkyvyys.

Vallitsevan näkyvyyden lisäksi havaintosanomaan 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 ICAO-ohjeen 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 jääneulaset (IC) voivat huonontaa automaattisesti määritettyä näkyvyyttä perusteettomasti.

Automaattihavainnoissa ilmoitettava näkyvyys perustuu yleensä vain yhden anturin mittaamaan arvoon, Suomen kentistä tällä hetkellä vain Oulun automaattihavainnoissa raportoidaan tarvittaessa vallitsevan näkyvyyden lisäksi myös huonoin näkyvyys.

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 metrin asti, ja RVR:n ollessa raportoitavaa maksimiarvoa parempi lukeman edessä käytetään kirjainta P (esim. R21/P2000).

Yksittäisen RVR-arvon lisäksi automaattimitauksissa saatetaan käyttää myös vaihteluväliä (esim. R08/O400V0550) tai RVR-arvon tendenssiä. RVR-lukeman perässä

olevan tendenssikoodin avulla voidaan ilmaista kiitotiennäkyvyyden paranemista (U), huononemista (D) tai pysymistä ennallaan (N).

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

RVR-arvojen automaattisessa määrittämisessä käytetään kahta vaihtoehtoista menetelmää. Osalla kentistä mittauksessa käytetään nk. transmissiometrejä ja osalla kentistä samoja 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 transmissiometrillä 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 määrittämisen lisäksi RVR-havainnoja tehdään myös visuaalisin havainnoin, tällöin RVR määritetään lentoliikenteen tarpeen mukaan. Visuaalihavainnossa raportoitava RVR-arvo perustuu kiitotien reunassa olevien korkeatehovalojen 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 ICAOn määrittämiä operatiivisesti merkittäviä sääilmiöitä. Käytettävät sääkoodit löytyvät säähaitarista sekä viereisen 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 räntänä), 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) tulisi ilmoittaa havainnossa vain 5 kilometriin asti.

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

Automaattihavainnossa vallitseva sää ja mahdollinen RE-ryhmä määritetään samoilla laitteilla kuin näkyvyys. Raportoitavat 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 mie-

lessä ”näennäinen sää”, josta on kerrottu tarkemmin Näkyvyys-otsikon alla.

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

Automaattihavainnossa on sallittua käyttää myös koodia UP (unidentified precipitation) eli tunnistamatonta sadetta. Tämä voidaan tarvittaessa yhdistää muutamiiin muihin lyhenteisiin: FZUP, SHUP ja TSUP.

Taulukko 1 - Vallitseva sää

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

Manuaalihavainnossa vallitsevan sään määrittäminen perustuu yleensä yksinomaan havaintopaikalta tehtyihin havaintoihin. Joillakin kentillä on käytössä kameroita tai toisinaan esim. lennonjohtaja voi raportoida saakeen 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 manuaalihavaintoa käytettäessä tulee aina huomioida, että kyse on erittäin pistemäisestä havainnosta, joka ei välttämättä kuvaa sääolosuhteita kaikkialla kentällä eikä etenkin eri korkeuksilla. Nykyisten ohjeiden mukaan sumun jäätävyyttä ei tule arvioida sen perusteella, muodostaako se huurretta. Kaikki alijäähtyneistä pisaroista muodostuneet sumut kuuuuu ilmoittaa FZ-koodin kanssa - käytännössä siis kaikki sumut tilanteissa, jolloin parin metrin korkeudella mitattu lämpötila on pakkasen puolella.

Aina on huomioitava jäätävän sääilmion 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 määrittämisessä käytetään monilla kentillä ainoastaan em. vallitsevaa säätä ja näkyvyyttä määrittävää havaintolaitetta, osalla kentistä on tämän lisäksi erillinen jäätämisanturi tai havaintojärjestelmässä mukana muita menetelmiä jäätämisen arviointiin. Näistä lisätoimenpiteistäkin huolimatta toisinaan on joko ylimääräisiä tai puuttuvia jäätämishavaintoja.

Ukkosen havainnointi perustuu manuaalihavainnossa kuulo- ja näköhavaintoon. Automaattihavainnoissa ukkostulkinta edellyttää erillistä, paikallista anturia tai salamanpaikannusverkoston hyödyntämistä. Tällä hetkellä Suomessa automaattihavaintojen ukkostiedot perustuvat paikallisiin antureihin mutta niitä on käytössä vain osalla kentistä.

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 saavutaa 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.

ICAO edellyttää ainoastaan operatiivisesti merkittävien pilvien ilmoittamista. Näitä ovat ICAO-ohjeistuksen mukaan ainoastaan 5000 jalan alapuolella olevat pilvet sekä kaikki havaitut TCU- ja CB-pilvet alarajan korkeudesta riippumatta. Käytännössä havainnoissamme ilmoitetaan myös ylempiä pilvikerroksia, mutta vähitellen ollaan siirtymässä

käytäntöön, jolloin yli 10 000 jalan pilviä ei ilmoiteta lainkaan.

Pilvisyyden havainnoinnissa käytetään ceilometrejä sekä manuaalisessa että automaattisessa havainnonteossa. Ceilometrejä on kentästä riippuen yksi tai 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 lähistöllä. Nämä 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 pilvikerros 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 saattaa perustua käytössä olevaan kiitotiehen. Muutamilla länsirannikon kentillä METAR-sanoman pilvihavainto on yhdistelmä kahden ceilometrin mittauksista. Ceilometri arvioi pilvisyyttä aina pistemäisesti, jolloin vain laitteen yläpuolella olevat pilvet päätyvät havaintoon. Pilvisyyden määrittäminen on tästä syystä melko pitkä, noin puoli tuntia. Pilvisyyden vaihdellessa joko paikallisesti tai havaintoajan kuluessa, havainto ei ole välttämättä edustava.

Osassa automaattihavainnoista on jo mukana järjestelmän ulkopuolelta tuleva, lähinnä säätutkan havaintoihin perustuva CB-syöte. Tarkoituksena on ottaa se vähitellen käyttöön kaikissa automaattisissa lentosäähavaintojärjestelmissä. Osalla länsirannikon kentistä järjestelmästä puuttuva CB-tieto ilmaistaan lisäämällä kunkin pilviryhmän perään kolme kauttaviivaa (esim. SCTO40///). Tämä on ICAO Annex 3:n mukainen käytäntö. CB-syötteen käytöstä huolimatta tulee huomioida, että menetelmä tuottaa toisinaan ylimääräisiä CB-havaintoja ja toisinaan olemassa olevat CB-pilvet puuttuvat havaintosanomasta! TCU-pilvien automaattinen ja laadukas havainnointi on ainakin tällä hetkellä lähes mahdotonta.

Pilvien kattavuusmäärittelyihin on tullut vuosien mittaan lisäyksiä tuttujen lyhenteiden (FEW, SCT, BKN ja OVC) lisäksi. 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 saatavaan 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-ilmakehässään 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. ICAO-sääntöjen mukaan lähes puolessa näkymästä saattaa siis vallita esim. 5 kilometrin näkyvyysolot. Lisäksi taivaalta voi CAVOK-keilillä tulla esim. jääneulasia, kunhan näkyvysehdot täyttyvät.

Myös automaattihavainnoissa käytetään CAVOK-koodia. Tällöin tieto perustuu luonnollisesti siihen, mitä automaattilaitteet ovat havainneet. CAVOK-koodia voidaan käyttää automaattihavainnoissa myös niillä kentillä, joilla ei ole käytössä CB-tunnistetta.

2.1.5. Havaintosanomien lopussa mahdollisesti olevat koodit: TREND, WS, kiitotien talviolosuhteet ja RMK

Laskeutumisen nuste eli TREND tehdään Suomessa ainoastaan Helsinki-Vantaalle.

TREND-ennuste lisätään jokaiseen havaintosanomaa, myös merkittävistä säämuutoksista tehtyyn SPECIAL-havaintoon. TRENDistä lisää ennusteosiossa.

Manuaalissa 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).

Kiitotien talvikunnosta Suomen kentillä ilmoitetaan nykyään pääosin SNOWTAMilla eikä METARin perässä olevalla koodiryhmällä. Tieto kiitotien kunnosta talvikelillä on saatavilla mm. Finavian julkaisemista kenttäkohtaisista NOTAMEista.

RMK (Remarks)-ryhmä ei ole nykyään käytössä Suomessa.

2.1.6. Yleistä SPECIAL-havainnosta

Kuten aiemmin todettiin, puolen tunnin välein tehtävien METAR/AUTOMETAR -havaintojen takia Suomessa ei tehdä SPECI-havainnoita ja operatiivisesti merkittävät muutokset ilmoitetaan vain paikallisesti mm. ATIS-tiedotteessa.

Näiden paikallisten SPECIAL-havaintojen kriteerit perustuvat ICAOn määrittämiin 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 parametrisoitaisesti

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

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 voimistuminen vähintään 10 solmulla, kun keskituulen nopeus on samalla vähintään 15 solmua

Näkyvyys

800 m	1500 m	3000 m	5000 m	8000 m (toistaiseksi vain manuaalihavainnoissa)
-------	--------	--------	--------	--

RVR

150 m

350 m

600 m

800 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!)
- suppilopilvi (FC, käytännössä trombi/tornado)

Seuraavista sääilmiöistä huomioidaan vain alkaminen ja päättyminen (ei siis intensiteetti muutoksia)

- jäätävä sumu (FZFG)
- ukkonen ilman sadetta (TS)
- jääneulaset (IC, vain näkyvyyden ollessa ≤ 5 km)
- matalalla tai korkealla ajelehtiva lumi (DRSN tai BLSN)
- äkilliset tuulen puuskat (SQ, kuuro- tai ukkospuuskat)
- matalalla tai korkealla ajelehtivat 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, 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)

- 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

Näiden lisäksi esim. lämpötilan muutos, käytettävän kiitotien vaihtaminen tai QNH-arvon muutos saattavat tuottaa SPECIAL-sanoman. Käytäntö vaihtelee kentältä toiseen, kriteereitä voi ICAO-säännösten mukaan asettaa myös paikallisesti esim. lennonjohdon tai pääsääntöisesti kentältä operoivien toimijoiden tarpeiden mukaan. Lisäkriteereillä pitää kuitenkin olla vahva peruste, ja päämääränä on käytettävien SPECIAL-kriteereiden yhdenmukaisuus eri kentillä.

2.1.7. Tekniset vikatilanteet säähavaintolaitteissa

Esimerkiksi havaintolaitteen vikaannuttua havaintosanomasta saattaa toisinaan puuttua jokin sääparametreista. Puuttuva parametri ilmoitetaan tyypillisesti kauttaviivoina. Mikäli esim. tuulihavainto tilapäisesti puuttuu, METARin tuuliryhmänä on /////KT.

Kuten aiemmin on mainittu, kauttaviivoilla voidaan esittää automaattihavainnoissa myös pilvityypin tunnistuksen puuttuminen havaintojärjestelmässä. Näin ollen esim. SCT030/// ei kerro ceilometrin tai havaintojärjestelmän vikatilanteesta vaan siitä, että ko. järjestelmä ei tuota 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 juuri ilmakehän kaoottisuudesta johtuen tarkimmitaan numeeriset sääennustemallit eivät kykene mallintamaan ilmakehän ilmiöitä absoluuttisen tarkasti, vaan kyseessä on aina jonkintasoinen arvio. Tästä johtuen 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 mahdollisen 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 lento-



säämeteorologi käyttää malliennusteiden lisäksi säännöllisesti niin erilaisia pintasäähavaintoja (METAR, AWS-METAR, SYNOP jne.), säätutkan havaintoja, sääsatelliittien kuvia kuin salamatutkaverkoston tietoakin. Myös erilaisten kuvausmenetelmien (kamerat) käyttö tulee jatkossa lisääntymään.

Varsinkin Suomen ilmasto-oloissa myös meteorologin paikallistuntemus on tärkeä tekijä ennusteiden osuvuudessa. Meteorologi tulkitsee sääennustemalleja ja säähavaintoja ja soveltaa niistä saamia tietoja paikalliseen sähän 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 (**T**erminal **A**erodrome **F**orecast, lentopaikkaennuste) on lentopaikkakohtainen pistemäinen ennuste. TAFin tarkoitus on antaa arvio operatiivisen lentotoiminnan kannalta merkittävistä sääsuureista tietyllä lentopaikalla tietyssä ajanjaksona. TAFin ensisijainen käyttökohde on lennonsuunnittelu ja TAFien voimassaoloaika perustuu lähinnä matkustajaliikenteen tarpeisiin.

Lentopaikkaennuste sisältää Suomessa tiedot keskituulesta (suunta ja nopeus), valitsevasta näkyvyydestä (metreissä), merkittävistä sääilmiöistä, pilvistä (kattavuus ja alarajan korkeus jaloissa) 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, ennusteelle laaditaan korjausennuste (TAF AMD). Tästä voidaan tosin poiketa, mikäli meteorologi voi todentaa automaattihavainnon olevan virheellinen muita havaintotietoja avuksi käyttäen. Tällöin korjausennuste voidaan perustellusti jättää tekemättä. 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 tätä nykyä seuraaville lentopaikoille: EFHK, EFTU, EFTP, EFVA, EFJY, EFKU, EFOU ja EFRO. Muille lentopaikoille tuotetaan lyhyitä TAF-ennusteita enemmän tai vähemmän säännöllisesti tarpeen mukaan. Lyhyen TAFin ennustejakson pituus vaihtelee 2-9 tunnin välillä kyseisen lentopaikan lentoliikenteen tarpeiden mukaan. TAF-ennuste julkaistaan aina 20 minuuttia ennen ennusteen alkuaikaa, ja se astuu voimaan välittömästi julkaisuhetkellä (samalla edellisen TAFin voimassaolo kumoutuu).

Jos lentopaikalta ei tule METAR-havaintoja (automaattinen tai manuaalinen), ennustetta ei voida laatia. Ennuste laaditaan välittömästi sen jälkeen, kun lentopaikalta on tullut vähintään yksi METAR- tai AUTO METAR-havainto. Jos lentopaikalle on laadittu ennuste mutta havaintojen tulo lakkaa, ennuste peruutetaan (CNL), sillä sitä ei pystytä enää valvomaan.

TAFin muoto eli ilmoitettavat sääparametrit raja-arvoineen ja muutosryhmineen tulevat ICAOn Annex 3:sta. TAFin muutosryhmien käyttö ja korjausennusteiden teko tapahtuu siis aina kyseisten ICAOn määrittämien raja-arvojen puitteissa, paria kansallista poikkeusta lukuun ottamatta.

On hyvä huomioida, että TAFissa ilmoitettavat asiat ovat suurelta osin samat kuin havainto-osiossa kerrotut METARissa/MET REPORTissa ilmoitettavat ilmiöt, 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
- Korjausennuste (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/MET REPORT-havainnoissa, sillä erotuksella että Suomessa ei TAFissa käytetä useita sääryhmiä (esim. BR DZ). TAFissa pyritään yleensä valitsemaan sääilmiöistä kyseisenä ajanjaksona merkittävien ilmiöiden joukosta.

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	MI (< 2 m) matalaa	DZ tihkusadetta	BR (1-5 km) utua	PO pölypyörteitä
kohtalainen (ei etumerkkiä)	BC hattaroita	RA vesisadetta	FG (< 1 km) sumua	SQ äkillisiä tuulenpuuskia
+ voimakas	PR osittain, (kattaa osan kentästä)	SN lumisadetta	FU (≤ 5 km) savua	FC suppilopilvi (trombi)
	DR (< 2 m) matalalla ajelehti- vaa tai tuiskuavaa	SG lumijyväsiä	VA vulkaanista tuhkaa	SS hiekkamyrsky
	BL (≥ 2m) korkealla kulkeutuvaa	IC jääneulasia "timanttipölyä"	DU (≤ 5 km) laaja-alaista pölyä, tomua	DS pölymyrsky
	SH kuuroittaista	PL jäätävää	SA hiekkaa	
	TS ukkosta	GR (≥ 5 mm) rakeita	GS (< 5 mm) pikkurakeita/ lumirakeita	
	FZ jäätävää, alijäähtynyttä	UP vain AUTO-havainnossa: "sateen tyyppi määrittelemätön"	HZ (≤ 5 km) auerta	

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 ICAOn määrittelemiä ja 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 muutosryhmän tai korjausennusteen tarvetta!).

Jokaista TAFissa välttämätöntä parametria (tuuli, näkyvyys, vallitseva sää ja pilvet) koskevat erikseen seuraavat korjausennusteen laatimista 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 voimistuminen 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	

Kun näkyvyys huononee, raja-arvo täytyy ohittaa, ja kun näkyvyys paranee, raja-arvo täytyy saavuttaa tai ohittaa, jotta muutosryhmä tai korjausennuste tehdään.

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 siis vain alkaminen ja päättyminen (ei siis intensiteetti muutoksia)

- jääneulaset (IC, vain näkyvyyden ollessa ≤ 5 km)
- 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, pilven korkeudessa 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
---------	------------	------------	------------	--------------	----------

- Kun pilven alaraja laskee, raja-arvo täytyy ohittaa, ja kun pilven alaraja kohoaa, raja-arvo täytyy saavuttaa tai ohittaa, jotta muutosryhmä tai korjausennuste tehdään.
- Alimman pilvikerroksen, joka on 1500 ft:n alapuolella, määrän muuttuminen
 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- ft
---------	------------	------------	------------	----------

- Kun vertikaalinäkyvyys laskee, raja-arvo täytyy ohittaa, ja kun vertikaalinäkyvyys kohoaa, raja-arvo täytyy saavuttaa tai ohittaa, jota muutosryhmä tai korjausennuste tehdään.

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 ja PROB. TAFissa on siis aina jokin perussää, joka voi muuttua ennustejakson aikana. Lisäksi kukin perussää voi sisältää yhden tai useamman vaihtoehtoisen sään. Perussäät liitetään toisiinsa joko jakoryhmällä FM tai aidolla muutosryhmällä BECMG. Vaihtoehtoiset säät liitetään perussäähän vaihtoehtoryhmillä TEMPO ja PROB.

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 olosuhteitaan kahteen tai useampaan selvästi toisistaan poikkeavaan eri jaksoon. Olosuhteiden muutos eri jaksojen välillä tapahtuu nopeasti, enintään tunnin aikana, 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 ilmoitettujen arvojen mukaiset 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

Aittoa muutosryhmää BECMG (becoming) ddHH/ddHH käytetään silloin, kun sään ennustetaan muuttuvan pysyvästi tasaisella tai epätasaisella nopeudella muutosryhmässä ilmoitetun ajan kuluessa. BECMG-ryhmän kesto on Suomessa lyhyissä (9h) TAFeissa maksimissaan 2 tuntia, pitkissä (24h) TAFeissa maksimissaan 3 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 pilviryhmä, esitetään aina kaikki 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

Vaihtoehtoryhmää 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 pilvikerroksen korkeudessa, määrässä tai CB-pilvien esiintymisessä, ilmoitetaan TEMPO -ryhmän jälkeen myös pilviryhvät, joissa muutoksia ei tapahdu ja/tai jotka muutoinkin on ilmoitettava.

Esimerkki TEMPO-ryhmästä

TAF EFHF 301130Z 2012/2021 23008KT 9999 BKN020 TEMPO 3012/3018 6000 SHRA SCT015CB BKN020=
Tämän TAFin mukaan lentopaikalla esiintyy ajoittain kohtalaisia satekuuroja ja CB-pilviä, joiden ennustetaan olevan kestoltaan alle tunnin mittaisia ja niitä esiintyy ajallisesti yhteensä alle kolme tuntia aikavälillä 12-18 UTC.

PROB

Jos jonkin sääilmiön ennustetaan TAFissa esiintyvän alle 50 mutta vähintään 30 prosentin todennäköisyydellä, käytetään PROB-ryhmää. Vaihtoehtoina ovat PROB40 (40 prosentin todennäköisyys, että ilmiö esiintyy) ja PROB30 (30 prosentin todennäköisyys). Alle 30 prosentin todennäköisyydellä esiintyviä ilmiöitä ei TAFissa huomioida. PROB-ryhmän voimassaoloaikaa ilmaistaan aikamääreellä ddHH tai vaihtoehtoisesti PROB TEMPO ddHH. PROB-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 vai PROB?

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 ICAO:n ohjeistuksen mukaan enää pidetä operatiivisesti tärkeänä ja se jätetään pois ennusteesta.

FM-ryhmää käytettäessä muutos perussäässä tapahtuu nopeasti (enintään tunnin aikana) kun taas käytettäessä BECMG-ryhmää muutoksen ennustetaan tapahtuvan hitaammin tasaisella tai epätasaisella nopeudella (enintään kolmen tunnin aikana).

Mikäli eri parametreissa ennustetaan tapahtuvan sekä muutoksia tasaisella tai epätasaisella nopeudella että ajoittaisia muutoksia, tällöin suositetaan BECMG:ia 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) koko jakson ajan

Erityiskysymyksiä TAFin suhteen

CAVOK

Lyhennettä CAVOK käytetään TAFissa korvaamaan näkyvyyttä, sää ja pilviryhmiä, kun kaikki seuraavat ehdot toteutuvat:

- Vallitseva näkyvyys on 10 km tai yli
- Ei pilviä 5000 jalan alapuolella eikä CB-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- tai PROB-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 pilvisuus ei aiheuta tarvetta muutosryhmälle kuten ei myöskään heikko vesisade (ellei näkyvyys heikkene alle 8 km!).

NSW

Koodisanaa NSW (No Significant Weather) käytetään ICAOn ohjeistuksen mukaisesti aidon 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 havaita alle 5000ft pilviä tai CB-pilviä eivätkä CAVOKin kriteerit täyty, voidaan TAFissa käyttää ilmaisua NSC (No Significant Cloud).

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 vertikaalinäkyvyydeksi oletetaan muodostuvan 800 jalkaa. Ennusteen lopussa olosuhteiden oletetaan paranevan 3010/3012 välillä siten, että näkyvyys paranee 3000 metriin, lumisade muuttuu jälleen heikoksi ja pilvet asettuvat 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 lähes kaikki raja-arvot ovat täysin samat kuin TAFissa.

TRENDin operatiivisesti merkittävät raja-arvot ovat samat kuin TAFin. Alla vielä selvitettynä TRENDin merkittävät erot TAFiin nähden:

- Ennustejakso aina 2 tuntia
- Muutosryhmiä BECMG ja TEMPO käytetään pääasiassa ilman aikamääreitä (jolloin voimassa koko TRENDin ajan). Jos aikamääreitä käytetään, niin käytetään tarpeen mukaan myös lisämääreitä 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 (erityisesti lähialueen AWS-METARit). Näin ollen TRENDissä on yleensä tuorein mahdollinen meteorologin näkemys, jolloin TAFiin nähden pääsee ajoittain muodostumaan 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. Skandinavian SWC

Merkittävän sään kartta eli SWC (Significant Weather Chart) on kuvamuotoinen tietyn alueen kattava lentosääennuste, joka sisältää lentotoiminnan kannalta merkittäviä sää-tietoja. Suomessa MWO (lentosäävalvontakeskus) eli Helsingin lento- ja sotilassääpalvelu julkaisee Skandinavian alueen kattavaa alueellista SW-karttaa, joka antaa merkittävää lisäinformaatiota globaalien lentosääkeskusten (WAFc, World Area Forecast Center) julkaisemiin maanosan kattaviin yöilmakehän SW-karttoihin nähden.

Skandinavian SW-kartta on SWC L-H, eli yhdistelmä ala-, keski- ja yöilmakehän SWC-karttoja, jotka kattavat korkeudet maanpinta-FL100, FL100-FL250 ja FL250-FL450. Kartta kattaa Fennoskandian ja lähiympäristön ilmatilan ja se on mahdollisimman yhdenmukainen voimassaolevien SIGMET- ja AIRMET-sanomien kanssa. SW-kartan yhteydessä julkaistaan samanaikaisesti myös Ilmatieteen laitoksen Hirlam-sääennustemalliin pohjautuva ylätuuli- ja lämpötilakartta lentopinoille FL050, FL100, FL180, FL240, FL300 ja FL340.

Ennuste tehdään neljä kertaa vuorokaudessa ajanhetkille 00, 06, 12 ja 18 UTC. Kartan julkaisu tapahtuu aina viimeistään 4 tuntia ennen karttaan merkittyä ajanhetkeä, eli julkaisuajat ovat vastaavasti 20, 02, 08 ja 14 UTC. Ennusteen voimassaoloaika on 6 tuntia, eli 12 UTC SW-kartta on voimassa välillä 09-15 UTC. 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.


















Voimassaolevaa karttaa valvotaan ja tarvittaessa julkaistaan korjausennuste (AMD). Korjausennuste tehdään, mikäli kartan alueella ilmenee merkittävä sääilmiö, jota ei ole ennustettu (tai vastaavasti ennustettua merkittävää sääilmiötä ei esiinny).

Sisällöltään SWC perustuu pitkälti ICAOn Annex 3 -sääohjeistukseen ja kartalla käytettävät sääsymbolit ja lyhenteet löytyvät myös säähaitarista.

SWC:n sisältö




Merkittävä sää

Seuraavat laaja-alaiset merkittävät sääilmiöt ilmoitetaan SW-kartassa:

Vesisade, lumi/räntäsade			
Kuurosateet			
Jäätävä sade (sisältäen jäätävän tihkun)			
Sumu, utu, auer			
Ukkonen, rakeet, tihku			
Lumituisku, savu			
Merkittävän sään rajausta: simpukkaviiva			

Muut ilmiöt

Jäättäminen

Kohtalainen tai kova jäätäminen ala- ja ylärajoineen		
Jäättämisen rajausta: simpukkaviiva tai sininen pisteiviiva		

Matalat pilvet ja huono näkyvyys

Matalat pilvet ja huono näkyvyys rajataan karttaan merkittävän sään simpukkaviivalla, mikäli:

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

CB-pilvet

- **ISOL CB** (isolated), yksittäisiä CB-pilviä, kattavuus alle 50 % alueesta
- **OCNL CB** (occasional), toisistaan erottuvia CB-pilviä, kattavuus enintään 50-75 % alueesta
- **FRQ CB** (frequent), tiheästi esiintyviä tai yhtenäisiä CB-pilviä, kattavuus yli 75 % alueesta
- **EMBD CB** (embedded) käytetään lisämääränä kun CB -pilvet ovat muun pilvimassan seassa tai autereen/savun peittämiä

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

Turbulenssi

Kohtalainen tai kova turbulenssi sekä CAT (Clear Air Turbulence) että rajakerroksen turbulenssi ala- ja ylärajoineen. 

Turbulenssin rajausta violettia katkoviivaa



Vuoristoaallot (ei rajata)



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 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 etupuolelle sijoitetulla nuolella.

Kylmä rintama maan pinnalla



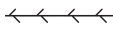
Lämmin rintama maan pinnalla



Okluusiorintama maan pinnalla



Konvergenssi / pintasola



Voimakas puuskarintama



Korkea- ja matalapaineet

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

Tropopaussin korkeus

Keskimääräinen tropopaussikorkeus on merkittynä viidelle ennalta määrättylle alueelle. Lisäksi merkitään tarpeen mukaan tropopaussin paikalliset ääriarvokohdat, mikäli ne osuvat kartan alueelle.

Huomautuksia

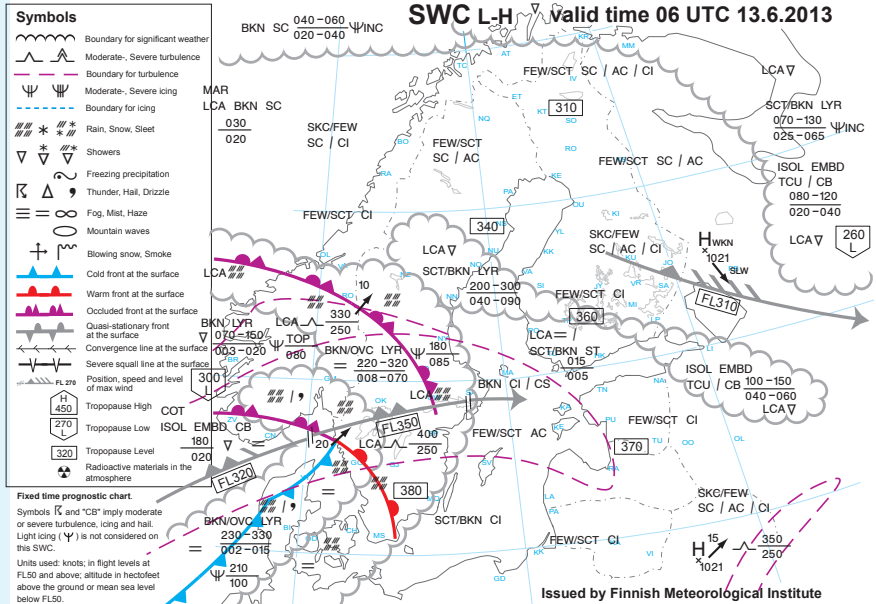
- Ilmiöiden lisämääreinä käytetään ajoittain lyhenteitä LCA (paikoin), MAR (merellä), COT (rannikolla), LAN (maalla/mantereella), ja tällöin kyseisen ilmiön kattamaa aluetta ei välttämättä rajata simpukkaviivalla
- Jos kohdissa merkittäviin sääilmiöihin tai jäätämiseen liittyy pilviä, ne merkitään ylä- ja alarajoineen
- Muita pilviä kartassa ei erikseen rajata, mutta ne voidaan ilmoittaa lisäinformaationa joko ylä- ja alarajojen kanssa tai ilman
- ICAOn sääntöjen mukaisesti heikkoa jäätämistä tai turbulenssia ei kartalla ilmoiteta
- Ukkosen ja CB-pilvien yhteydessä voi esiintyä kohtalaista tai kovaa turbulenssia, jäätämistä ja rakeita vaikka niitä ei erikseen ole kartalle merkitty

SW-kartan korjauskriteerit

Skandinavian SW-kartalle julkaistaan korjausennuste (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 tihku/lumisade, kova vesi-/räntäsade, savu, lumituisku) ja/tai sumupilvialueet (pilven alaraja alle 1000ft)
 - FRQ CB-pilvialueet, kun CB-pilviä ei ole ennustettu lainkaan
 - Kohtalainen jäätäminen (ilma-aluksen ilmoitus ja tarvittaessa muiden havaintojen ja/tai ilmakehämällien antama vahvistus ilmiölle)
 - Kohtalainen turbulensi (ilma-aluksen ilmoitus ja tarvittaessa muiden havaintojen ja/tai ilmakehämällien antama vahvistus ilmiölle)

Esimerkki Skandinavian merkitsevän sään kartasta



Skandinavian SWC, L-H (low-high) on voimassa maanpinnalta yläilmakehään (muodollisesti FL450). Voimassaoloaika 06 UTC 13.6.2013, eli kartan voimassaoloaika on 03-09 UTC kyseisenä päivänä. Kartalla nähdään kaksi suihkuvirtausta, joista toinen ulottuu Keski-Suomesta Venäjälle. Tämän suihkuvirtauksen ytimen (voimakkain tuuli) korkeus on lentopinnalla 310. Tällä korkeudella suihkuvirtauksen tuulen voimakkuus on yleisesti 90 solmua. Vastaavasti Pohjanmereltä Itämerelle yltävässä toisessa suihkuvirtauksessa tuulen voimakkuus on 100-110 solmua, mutta suihkuvirtaus on jaettu kahteen osaan siksi, että ytimen korkeus muuttuu yli 2000 jalkaa (FL320/FL350). Läntisemmän suihkuvirtauksen yhteyteen on merkitty myös ennustettu turbulenssi-alue violetilla katkoviivalla ja tämän rajauksen sisällä voi paikoin esiintyä kohtalaista turbulenssia lentopintojen 250-400 välillä. Lisäksi toinen kohtalaisen turbulenssin alue on aivan kartan kaakkoisosassa. Kartalle on myös merkitty alueellisesti tropopaussin korkeudet, jotka vaihtelevat lentopintojen 310-380 välillä. Näitä täydentävät kaksi tropopaussin matalan merkintää (FL300 ja FL260).

Kartalle merkitään myös ennustetut matala- ja korkeapaineen sijainnit maan pinnalla QNH-arvoineen sekä mahdollisine liikesuuntineen ja nopeuksineen. Säärintamat ja matalapaineen solat merkitään niiden maanpintasijaintien mukaan, ja useimmiten lisätään myös liikesuunta ja liikenopeus (solmuissa). Esimerkiksi Norjan ja Ruotsin yllä olevan oklusionrintaman liikesuunta on koilliseen ja liikenopeudeksi on ennustettu 10 solmua. Merkittävien sään alueita on karttaan rajattu useita. Näistä kaksi läntisintä (Ruotsin/

Norjan/Tanskan yllä) liittyvät karttaan piirrettyjen säärintamien pilvisyyteen (matalat pilven alarajat ja jäätäminen) sekä sääilmiöihin (vesisade/tihkusade/utu). Alueisiin on merkitty pilvisyyden ylä- ja alarajat vaihteluväleineen sekä jäätämisen ylä- ja alarajat. Lisäksi on merkitty merkittävät sääilmiöt. Esimerkiksi lounaisimman merkittävän sään alueen rajauksen sisällä on kattavaa pilveä (BKN-OVC), jonka alaraja vaihtelee 200-1500 jalan välillä ja yläraja lentopintojen 230-330 välillä. Jäätämistä esiintyy FL100-FL210 välillä. Sääilmiöitä esiintyy niin vesisateen, tihkusateen kuin udunkin muodossa. Periaatteessa merkittävän sään alueen sisällä jokainen alueelle merkitty sääilmiö voi esiintyä missä päin aluetta tahansa, mutta käytännössä varsinkin isompien aluerajusten yhteydessä pyritään sääilmiöt sijoittamaan sinne, missä niiden esiintymien on todennäköisintä.

Merkittävän sään alueisiin merkitään myös aina CB-pilvet, mikäli niitä esiintyy. Tässä kartassa näin on sekä Suomen yli kulkevassa kapeassa alueessa että kartan koillisosan alueessa. Suomen yllä olevassa alueessa on SCT/BKN-pilvisyyttä, mutta merkittävä sää on tässä tapauksessa ISOL EMBD TCU/CB, eli muun pilvimassa seassa esiintyvät toisistaan irrallaan olevat Towering Cumulus- tai Cumulonimbus-kuuropilvet. Näiden vertikaalinen ulottuvuus on esitetty vaihteluväleineen, eli alarajat ovat välillä 4000 ft-FL060 ja ylärajat välillä FL100-FL150. Tällä välillä voi myös esiintyä jäätämistä ja/tai turbulenssia, sillä CB voi aina sisältää molempia näistä.

Merkittävän sään alueiden lisäksi kartalle merkitään myös pienialaisia tai paikallisia merkittäviä ilmiöitä, joiden rajaaminen ei kuitenkaan ole mielekäästä. Tässä tapauksessa sellainen on Lounais-Suomen ylle merkitty paikallinen utu ja/tai SCT/BKN sumupilvi. Lisäksi kartalle merkitään myös informatiivisena tietona ei-merkittävän pilven määriä ja pilviluokkia, esimerkiksi Ruotsin Lapin alueella esiintyy ennusteen mukaan vähäistä (FEW/SCT) ala- ja keskipilveä (SC/AC). Näiden ei-merkittävien pilvialueiden yhteyteen voidaan lisäinformaationa joskus merkitä myös ylä- ja alarajat.

2.2.4. GAFOR ja alue-ennuste

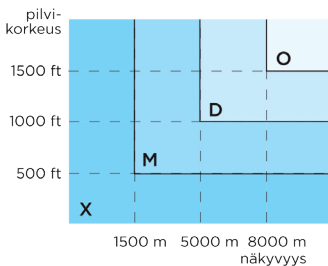
GAFOR ja sen alussa julkaistava alue-ennuste ovat Suomessa käytettävä, erityisesti yleisilmailulle suunnattu ennuste. Alue-ennusteessa Suomen lentotiedotusalue (FINLAND FIR) on jaettu kolmeen sääpalvelualueeseen: Länsi-Suomi (alueet 11/17), Itä-Suomi (21/25) ja Pohjois-Suomi (30/39). Aluejako on kuvattu karttapohjalla säähaitarissa sekä sivulla 35 tässä oppaassa. Alue-ennuste ulottuu maanpinnalta 10 000 jalkaan (FL100).

Alue-ennustetta laaditaan kahdesti päivässä kaikille kolmelle alueelle ja ennusteen voimassaoloajat ovat 03-12 UTC sekä 12-21 UTC. Lisäksi Pohjois-Suomen alueelle (30/39) laaditaan ennuste myös ajalle 21-03 UTC. Alue-ennuste julkaistaan 40 minuuttia ennen ennusteen voimaantuloa.

Alue-ennuste sisältää seuraavat asiat:

- Voimassaoloaika ja tekopaikka
- Vapaamuotoinen (suomenkielinen) sääkatsaus, jossa pyritään lyhyesti kertomaan yleisilmailun kannalta merkittävät sääasiat
- Tuuliennuste pintaan (SFC) ja 2000 sekä 5000 jalan korkeuksille
 - Vallitseva tuulensuunta ja voimakkuus sekä vaihteluväli näille
 - Tarvittaessa sääpalvelualue voidaan jakaa kahteen tai kolmeen osa-alueeseen, joissa tuuliolosuhteiden ennustetaan olevan samankaltaisia
 - Lisäksi voidaan käyttää tarkentavia määreitä MAR (meri), COT (rannikko) ja MON (vuoristo, käytännössä Lapin tunturialueet)
- Lämpötilan nollarajan korkeus
 - Ylin alueellinen nollaraja vaihteluväliä käyttäen sekä mahdolliset paikalliset vaihtelut tästä poiketen
 - Jos nollarajoja useita (inversio), käytetään ilmaisu ”MS DEG BLW FLxxx” (pakkasasteita lentopinnan xxx alapuolella)
- Tieto alueella olevasta jäätämisestä ja turbulenssista ja niiden voimakkuudesta
- GAFOR-osio (General Area FORecast)
 - Kunkin alueen sää kerrotaan koodeina O/D/M/X, joiden merkitys on selvitetty taulukossa 3
 - Koodien käytössä huomioidaan maaston referenssikorkeudet

GAFORissa käytettävät sääluokat



Taulukko 3

Sääluokan pienin arvo sisältyy ko. luokkaan ja suurin arvo ylempään luokkaan

Huom! Niin tuuliennusteen, lämpötilan nollarajan kuin GAFOR-osionkin yhteydessä esiintymisaluetta määritettäessä voidaan hyödyntää osa-alueiden numerointia ja lisämääreinä ilmansuuntien lyhenteitä. Lisäksi sääpalvelualueen osa-alueita voidaan yhdistellä tarpeen mukaan, esim. merkintä 11,12,14 tarkoittaa osa-alueita 11, 12 ja 14. Vastaavasti merkintä 11/14,16 tarkoittaa osa-alueita 11, 12, 13, 14 ja 16. Tuulien yhteydessä voidaan käyttää muutosryhmää BECMG (HH/HH), GAFOR-osiossa tämän lisäksi myös lisämääritteitä LCA (paikoin) ja OCNL (satunnaisesti).

Alue-ennuste pyritään pitämään linjassa muiden lentosääennusteiden ja varoitusten kanssa (TAF, SIGMET). Ennustetta valvotaan sen voimassaolon ajan ja mikäli huomataan ennusteen poikkeavan joltakin osin merkittävästi havaitusta säästä, tehdään korjaus-

ennuste. Ennusteen korjaus perustuu METAR/AUTO METAR-havaintoihin, ilma-alusten ilmoituksiin ja muihin mahdollisiin säähavaintoihin.

Ennusteen korjauskriteerit ovat seuraavat:

- Tekstiosuus ristiriidassa havaitun sään kanssa (merkittävät sääilmiöt, kuten TS)
- Havaitut keskituulet eroavat merkittävästi ennustetuista, yli 60 astetta tai yli 10 kt
- Havaittu kohtalainen tai kova jäätäminen/turbulenssi, mikäli ei ennustettu (tai ennustettu turhaan)
- Havaittu nollarajan korkeus eroaa ennustetusta vähintään 1000 ft
- GAFOR-osion havaittu sääluokka poikkeaa ennustetusta enemmän kuin yhden luokan, tai alueen keskimääräinen sääluokka muuttuu luokkaan X (jos ei ennustettu)

Esimerkkejä alue-ennusteesta ja GAFORista

FBFI41 EFLK 140200

GA-FCST FOR AREAS 11/17 VALID 0312

WX LOUNAASTA VIRTAA HYVIN KOSTEAA ILMAA

JA LÄHES KOKO ALUEELLA ESIINTYY VESISATEITA.

WINDS 11/17

SFC 180-230/10-20KT MAR LCA 25-30KT

2000FT 210-240/20-40KT

5000FT 220-240/25-50KT

O-C LEVEL FL070-080

ICE LCA MOD INC ABV FL070

TURB NIL

GAFOR EFHK 0312 BBBB 11/17 D/M RA/SC LCA

0307 X ST/BR/FG=

Alue-ennuste kuukauden 14. päivälle, julkaisu 02 UTC. Voimassaoloalueet 11-17 (Länsi-Suomi, ks. aluejako kartasta) ja voimassaoloaika 03-12 UTC. Aluksi lyhyt suomenkielinen sääkatsaus, jonka jälkeen tuulet, tässä tapauksessa koko alueelle samat (11/17). Pintatuuli 180-230 astetta, voimakkuus 10-20 solmua. Merellä paikoin 25-30 solmua. 2000 ja 5000 jalan tuulet vastaavasti. Tuulien jälkeen lämpötilan nollarajan korkeus, joka vaihtelee alueella lentopintojen 070-080 välillä. Jäätämistä esiintyy pilvessä paikoin lentopinnan 070 yläpuolella. Turbulenssia ei ennusteta esiintyvän. GAFOR-sääkoodissa ennustetaan koko alueella yhtenäisesti sääluokkia D/M (ks. taulukko 3) johtuen kohtalaisesta vesisateesta (heikentää näkyvyyttä alle 8 km) ja SC-alapilvestä (jonka alaraja on alle 1500 jalkaa). Lisäksi ennustetaan paikoin 03-07 UTC välillä esiintyvän sääluokkaa X johtuen stratus-alapilvestä (alaraja alle 500 jalkaa), udusta tai sumusta (näkyvyys alle 1,5 km).

GAFOR EFHK 0312 BBBB 11/17 O LCA D SC/RA BECMG 0609 D/M RA/DZ/ST OCNL X ST/FG=

Alue-ennusteessa ennustetaan alueille 11, 12, 13, 14, 15, 16 ja 17 yleisesti hyvää lentosäätä

(pilvet yli 1500 ft, näkyvyys yli 8000 m), paikoin pilven alaraja ja/tai näkyvyys hieman laskevat SC-pilvien ja sateen takia (pilvet 1000 ft ja 1500 ft välillä, näkyvyys 5000 m ja 8000 m välillä). Sään ennustetaan muuttuvan klo 6 ja 9 UTC välillä huonoksi yleisesti sateen, tihkun ja matalan sumupilven takia (pilvet 500 ft ja 1500 ft välillä, näkyvyys 1500 m ja 8000 m välillä) ja silloin tällöin sää on todella huonoa matalan sumupilven ja sumun takia (pilvet alle 500 ft ja näkyvyys alle 1500 m).

Lähde: FINAVIA AIP, GEN 3.5 - 8

AIP SUOMI / FINLAND

© FINAVIA

Lentosääpalvelu

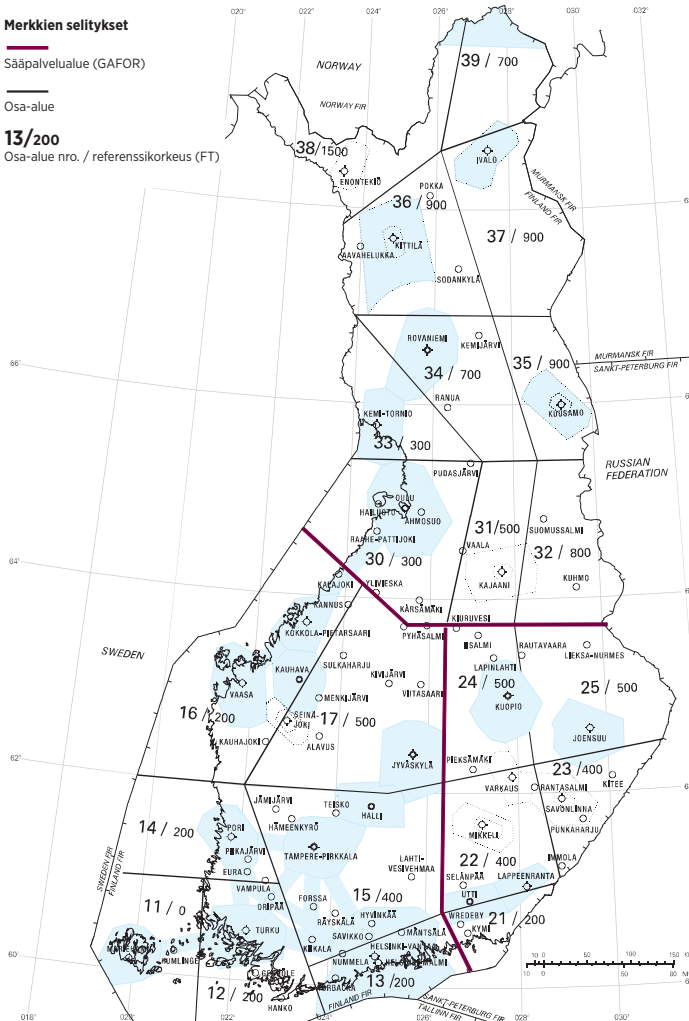
Merkkien selitykset

Sääpalvelualue (GAFOR)

Osa-alue

13/200

Osa-alue nro. / referenssikorkeus (FT)



2.3. Lentosäävaroitukset

2.3.1. SIGMET

Yleistä

SIGMET (**S**ignificant **M**eteorological Information) on ilmailun säävaroitussanoma. Suomen lentotiedotusalueen (FINLAND FIR) SIGMETit laatii ja julkaisee MWO (lentosäävalvontakeskus) eli Helsingin Lento- ja sotilassääpalvelu.

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

SIGMETien numerointi alkaa aina ykkösestä vuorokauden vaihtuessa (UTC-aika). Numeroinnissa tuhka- ja sää-SIGMETeillä ei ole omaa sarjaa vaan seuraava numero otetaan käyttöön riippumatta siitä, onko edellinen SIGMET samaa vai eri tyyppiä (tuhka/sää).

SIGMET-sanoma laaditaan tarpeen mukaan, kun varoituksen kriteerit täyttyvät. ICAOn ohjeistus suosittelee, että SIGMET viestitetään korkeintaan kuusi tuntia ennen ilmiön odotettua esiintymisaikaa, mielellään kuitenkin korkeintaan neljä tuntia ennen. 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 usein mielekäästä, sillä pidempään voimassa oleva SIGMET ei enää kuvaa todellista tilannetta, jolloin se joudutaan usein perumaan ja 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 peruutuksen jälkeen julkaistaan uusi SIGMET.

Pohjoismaiden sisällä SIGMETit pyritään koordinoimaan siten, että mahdollisesti FIRin rajat ylittävä ilmiö olisi huomioituna molempien maiden SIGMET-varoituksissa.

SIGMETin sisältö

ICAO:n ohjeistus määrittää SIGMETin muodollisen sisällön. Sanomassa kerrotaan:

- Varsinainen ilmiö
- Mahdollinen esiintymistiheys
- Varoituksen peruste (OBS = havaittu ja ennustetaan jatkuvan tai FCST = ennustettu)
- Aluerajaus (mahdollisuuksien mukaan lentomajakat ja lentopaikat tai koordinaatit)
- Esiintymiskorkeus ilmoitetaan lentopinnoissa paitsi silloin jalkoina, kun korkeus alle 5000 ft
- Ilmiön liike (esim. MOV SW 20 KT = liikkuu lounaaseen 20 solmun nopeudella)
- Ilmiön voimakkuus ja sen tendenssi (INTSF = voimistuva / NC = ei muutosta / WKN = heikkenevä)

SIGMET-sanoman aiheuttavat Suomen oloissa lähinnä seuraavat ilmiöt:

- Ukkonen seuraavissa tapauksissa:
 - Puuskarintaman yhteydessä (SQL TS)
 - Ukkospilvet lähellä toisiaan tai toisissaan kiinni, edellyttäen 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 (myös jäätävä sade)
- Voimakas turbulenssi
- Vuoristoaalot
- Tulivuoren tuhkapilvet

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 yli puolet muodostelman alueesta. Jonomuodostelmassa peittävyden täytyisi olla suurempi, mielellään kolme neljäsosaa jonon pituudesta.

Meteorologi voi toisinaan laatia SIGMET-sanoman myös pienemmän kokoluokan ilmiöstä, jos katsoo sen aiheelliseksi. Syynä 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 täyttyisikään.

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

Esimerkki kesäisestä ukkos-SIGMETistä:

EFIN SIGMET 1 VALID 281030/281230 EFHK-

**EFIN FINLAND FIR FRQ TS OBS 1030 WI LAKUT-EFTP-ANAVO TOP FL360 MOV
NW 20 KT INTSF=**

Kuukauden 28. päivä, vuorokauden ensimmäinen SIGMET Finland 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 (käytetty sekä lentopaikkaa että radiomajakoita). CB-pilven huiput yltävät 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 sääätutkan 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 alueellinen kattavuusvaatimus ei täyty.

2.3.2. Warnings

Helsingin lento- ja sotilassääpalvelu laatii Helsinki-Vantaan lentoasemalle lentoasema-kohtaisia varoitussanomia merkittävistä ilmiöistä. Näitä ovat kohtalainen tai voimakas:

- Tuuliväänne (WIND SHEAR, WS)
- Jäätäminen (ICING)
- Turbulenssi (TURB)

Rovaniemen lento- ja sotilassääpalvelu laatii Rovaniemen lentoasemalle varoitussanomia tuuliväänteestä.

Varoitukset perustuvat joko lentokoneiden antamiin tietoihin (REP), sääilmiöiden ennustettuihin ilmenemisiin ja muutoksiin (FCST) tai masto-, tutka-, luotaus- tai muihin havaintoihin (OBS).

Varoitukset koskevat lentoaseman lähialuetta (CTR) ja lähestymisaluetta (TMA). Tuuliväännevaroitukset koskevat normaalisti ilmakerrosta maanpinnasta 500 metrin (1600 FT AGL) korkeudelle. Turbulenssi- ja jäätämisvaroitukset koskevat ilmakerrosta maanpinnasta lentopinnalle 100 (FL100). Mikäli varoitusta edellyttävän sääilmiön havaitaan tai ennustetaan olevan em. raja-arvon alapuolella mutta yltävän myös sen yläpuolelle,

varoitussanomassa ilmoitetaan lisäksi ilmiön yläraja. Lentäjän ilmoitukseen perustuvassa varoituksessa ilmenee ilmoittavan koneen tyyppi (tai pyörrevaluokka) ja ilmoituksen kellonaika.

Lentokoneiden antamista tiedoista, jotka johtavat varoitukseen, laaditaan aina myös SPECIAL AIREP tai WXREP.

Varoitukset välittyvät ilma-aluksille lentoaseman ATIS-lähetyksen tai lennonjohdon kautta.

Varoitus on voimassa korkeintaan kaksi tuntia kerrallaan, jonka jälkeen meteorologi joko päättää jatkaa varoitusta tai varoitus loppuu ja poistetaan ATIS-lähetyksestä.

Esimerkki varoituksesta

WX WRNG EFHK 250615Z SEV ICING BLW 2000FT REP BY A321 AT 0610 UTC=

Helsinki-Vantaan lähi- ja lähestymisalueella voimakasta jäätämistä 2000 jalan alapuolella, Airbus 321 ilmoittanut jäätämisestä 6.10 UTC-aikaa.

2.3.3. Ilma-alusten havainnot

Lentäjiltä odotetaan sääilmoituksia kansainvälisen käytännön mukaisesti (AIREP, AIREP SPECIAL), erityisesti silloin kun lennolla kohdataan sellaisia ilmiöitä, joita ei ole enustettu tai joista ei ole varoitettu. SPECIAL AIREP (ARS)-sanoman lisäksi lentäjien sääilmoituksille on Suomessa käytössä myös kansallinen koodimuotoinen WXREP-sanoma, jonka laatii (yleensä lähin) MET-elin saatuaan lentäjän ilmoituksen ATS-elimeltä. SPECIAL AIREPit ja WXREPit sisältyvät lennonneuvontamateriaaliin 2 tuntia laadintajasta eteenpäin.

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

SPECIAL AIREP (ARS)

SPECIAL AIREP-sanomat laatii Suomessa aina lentosäävalvontakeskuksena (MWO) toimiva Ilmatieteen laitoksen Helsingin lento- ja sotilassääpalvelu. Lennonjohto välittää saamansa sanoman lähimmälle MET-elimelle, joka tarvittaessa välittää sanoman eteenpäin MWO:lle.

SPECIAL AIREP laaditaan seuraavista ilmoituksista:

- TS tai TSGR, ukkonen tai raeukkonen (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 korkeusalueineen
- WS, tuuliväanne (wind shear)
- SEV MTW, voimakas vuoristoaalto
- HVY SS, voimakas, ankara hiekkamyrsky

Koodimuotoisessa sanomassa tulee ilmetä:

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

SPECIAL AIREP-koodimuotoisen sanoman rakenne on:

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

Aircraft identification voi olla konetyyppi tai koneen radiokutsutunnus (call sign).

Havaintopaikkana käytetään maantieteellisiä koordinaatteja (LAT,LON - asteet ja minuutit, esim. N6342 E0230), ilmailun radiomajakoita tai kentätunnuksia.

Esimerkki SPECIAL AIREPista

ARS B737 SEV ICE OBS AT 1225Z N6342 E0230 FL080/120=

Boeing 737 ilmoittanut voimakkaasta jäätämisestä havaittuaan sitä klo 12.25 UTC koordinaattipisteissä 63° 42' N ja 2° 30' E lentopintojen FL080 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 säähavainnosta 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 MD-80 REP 1225 S OF EFTP MOD ICE FL80/120=

Tyyppiä MD-80 oleva kone ilmoitti klo 12.25 UTC Tampereen eteläpuolella kohtalaista jäätämistä lentopintojen FL80 ja FL120 välillä.

3. Sääpalvelu asiakkaille

Ilmailun sääpalveluita on saatavilla monesta eri jakelukanavasta – internetistä, puhe- limitse, henkilökohtaisesti ja edelleen jopa faxilla. Tässä osiossa kuvataan hieman tarkemmin eri viestitystapoja.

3.1. Viestiliikenne

Ilmatieteen laitoksen puolesta Finavia välittää sääsanomia ilmailun viestiverkossa. Havainnot, ennusteet ja varoitukset jaellaan niitä tarvitseville automaattisesti ns. bulletin-listojen avulla. Viestiliikenteessä tullaan näkemään lähivuosina muutos sanomien muodossa, siirrytään vanhemmista sanomaformaateista digitaaliseen tiedonvälitykseen.

3.2. Ilmailusää (www-sivut)

Ilmatieteen laitos on uudistanut lentäjille verkossa jaettavan säätiedon välityskanavan, ns. lentäjien sääportaalin ja ottanut sen ylläpidon hallintaansa. Ilmailusää-sivujen kautta voi käydä tarkastelemassa viimeisimmät lentosäähavainnot, -ennusteet ja -varoitukset sekä katsoa viimeisimmät sadetutkakuvat, satelliittikuvat sekä erilaisia numeeriseen sääennustemalliin perustuvia ennustetuotteita eri lentopinnoille. Tietoa pystyy hakemaan myös kenttäkohtaisesti tai laatia listoja niistä lentopaikoista, joiden säitä haluaa tarkastella. Lisäksi on lähdetty kokeilemaan karttapohjaista palvelua, johon voidaan piirtää suunniteltu lentoreitti ja palvelu listaa reitin lähistölle osuvat lentopaikat ja niiden havainnot ja ennusteet.

Lisäksi palvelusta on saatavilla Skandinavian alueelle merkitsevän sään kartta ja tuulitiedot (SWC) sekä koko Euroopan alueen merkitsevän sään kartta ja tuulitiedot (WAFc).

Palveluun löytyy linkki Finavian sivujen kautta, lisäksi palveluun pääsee suoralla osoitteella www.ilmailusaa.fi.

3.3. Säähaitari

Säähaitari on ollut Suomessa käytössä eri ulkoasuissa 1990-luvun alkupuolelta asti. Sitä ovat toimittaneet sekä Ilmatieteen laitos että Finavia ja viimeisin päivitys haitariin tehtiin vuoden 2012 lopussa. Säähaitaria on saatavilla lentoasemien itsepalvelubriefingeistä, lennonneuvonnasta tai tilaamalla suoraan Ilmatieteen laitokselta sähköpostilla: ilmailu@ilmatieteenlaitos.fi.

Säähaitarissa kuvataan lyhyesti, miten koodimuotoisia sääsanomia avataan. Lisäksi haitarissa esitetään SWC-kartoilla käytettävät symbolit, alue-ennusteen alueiden jakautuminen kartalla sekä lyhyt meteorologisten lyhenteiden luettelo. Säähaitari on säilytetty taskukokoisena, jotta se olisi helppo pitää mukana lennolla ja lennonvalmistelussa.

3.4. MET-Briefing

Sääbriefausta on saatavilla henkilökohtaisena palveluna Helsinki-Vantaan lennonneuvonnasta ja Helsinki-Malmin lennonneuvonnasta. Palvelua on saatavilla myös puhelimitse. Osalla kentistä saa sääpalvelua myös AFIS-lennontiedottajalta tai lennonjohtajalta tornin aukioloaikoina.

Itsepalvelubriefausta on saatavilla lentoasemilla. Palvelua toimittaa Finavia Ilmatieteen laitoksen puolesta.

Säämateriaalitulauksia voi lähettää sähköpostilla osoitteeseen fpc@finavia.fi.

Päivystävää lentosäämeteorologiaa voi konsultoida puhelimitse 0600 9 3808 (hinta 2,51€/min + pvm).

3.5. AIS

Lentosääpalveluiden tuottamisesta ja julkaisemisesta kerrotaan Ilmailukäsikirjassa (AIP). Ilmailukäsikirjaa julkaisee Finavia ja eAIP löytyy internetistä osoitteesta www.ais.fi. Lentosääpalveluiden järjestämisestä kerrotaan tarkemmin osiossa GEN 3.5. Lentopaikkakohtaista tietoa tarjottavasta sääpalvelusta löytyy myös AD 2-osiesta.





ILMATIETEEN LAITOS

puh. 029 539 1000

» ilmailusaa.fi

» ilmatieteenlaitos.fi

» twitter.com/meteorologit

» facebook.com/fmibeta

» ilmasto-opas.fi

» m.fmi.fi/saa