

Lentosääoppia harrasteilmailijoille



ILMATIETEEN LAITOS



Trafi





Esityksen sisällöstä

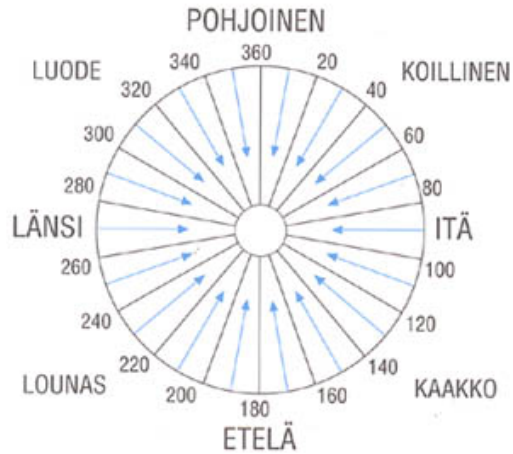
- Ilmatieteen laitos laati laajan lentosääoppimateriaalin Trafín toimeksiannosta osana Harrasteilmailun turvallisuusprojektia
- Koko materiaali (myös lisämateriaali) löytyy Trafín sivuilta http://www.trafi.fi/ilmailu/harrasteilmailun_turvallisuus/koulutusmateriaalia_ja_ohjeita
- Materiaalin laatimiseen osallistui 6 meteorologia joilla lentosäämeteorologitaustaa ja/tai eri-asteisia lentolupakirjoja
- Materiaali on laaja kokonaisuus, jossa on pyritty erityisesti huomioimaan Suomen ilmasto ja pohjoiset olosuhteet
- Esityksessä on murto-osa materiaalin kalvoista, mutta niiden toivotaan motivoivan ilmailijoita tutustumaan aineistoon tarkemmin

Sääoppimateriaalin sisältö

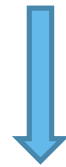
- Alkusanat
- Sääoppia lyhyesti
- Suomen sää ja ilmasto
- Johdanto lentosäähän
- Lentosäähavainnot
- Lentosääennusteet
- Lentosäävaroitukset ja muut sanomat
- Erillisenä liitteenä lisämateriaali
 - Lentosääpalvelut Suomessa -opas ja säähaitari
 - ilmailusaa.fi

Sääoppia lyhyesti

Tuulen suunta



Tuulen suunta kertoo mistä suunnasta virtaus käy.
Pohjoistuuli (360°) tuulee siis pohjoisesta:



Tavallisella sääkartalla, esim. tv:ssä



Esim. NSWC:n ylätuulikartalla ja Ilmailusää-sivuston malliennusteissa

Kun on tyyntä, eli tuulen nopeus on 0 solmua (kt), käytetään astelukua 000°.

Tuulinuolet sääkartalla



Etelätuuli
20 kt



Etelätuuli
15 kt



Etelätuuli
65 kt



Lounaistuuli
60 kt

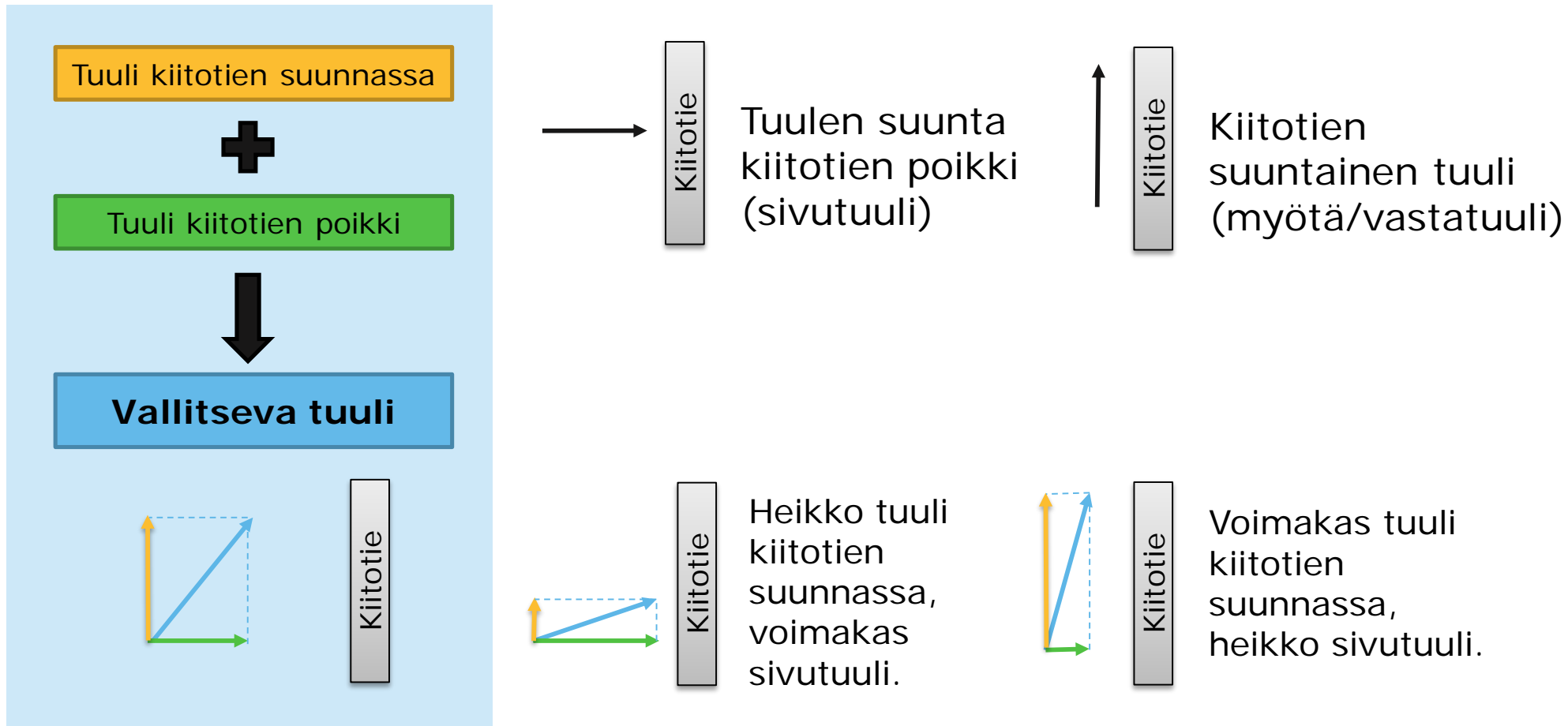
Pitkä viiva = 10 kt
Lyhyt viiva = 5 kt
Lippu/kolmio = 50 kt



Tyyntä

Tuulen komponentit

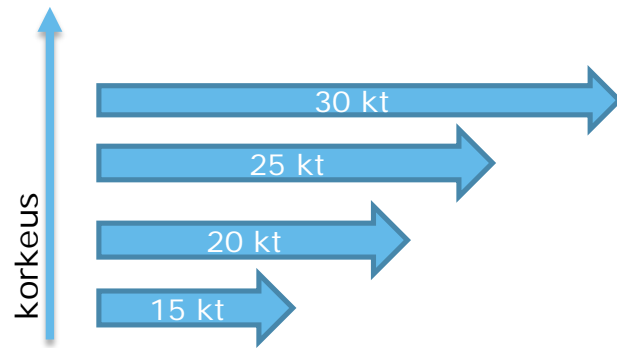
Tuuli voidaan jakaa komponentteihin:



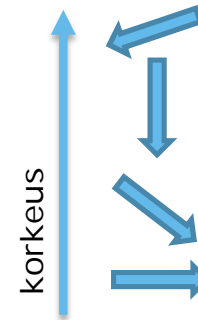
Suomen sää ja ilmasto

Tuuliväanne (WS)

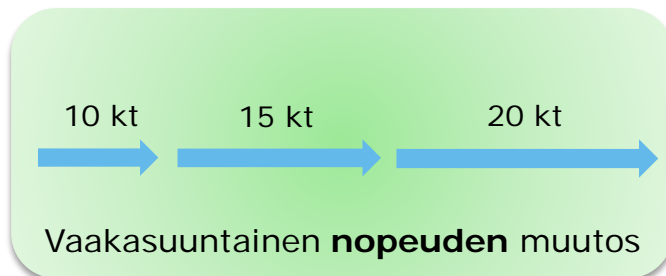
- Tuuliväanteellä (wind shear) tarkoitetaan tuulen suunnan ja/tai nopeuden merkittävää muuttumista
- Muutos voi tapahtua vaaka- tai pystysuunnassa. Tuulen suunta ja nopeus muuttuvat ilmakehässä jatkuvasti, mutta yleensä se on harmitonta. Voimakasta tuuliväannettä esiintyy tyypillisesti CB-pilven yhteydessä, säärintamissa ja inversiossa
- Äkilliset ja nopeat tuulen suunnan ja nopeuden muutokset voivat vaikuttaa lentokoneen nosteeseen



Pystysuuntainen **nopeuden** muutos



Pystysuuntainen **suunnan** muutos



Vaakasuuntainen **nopeuden** muutos



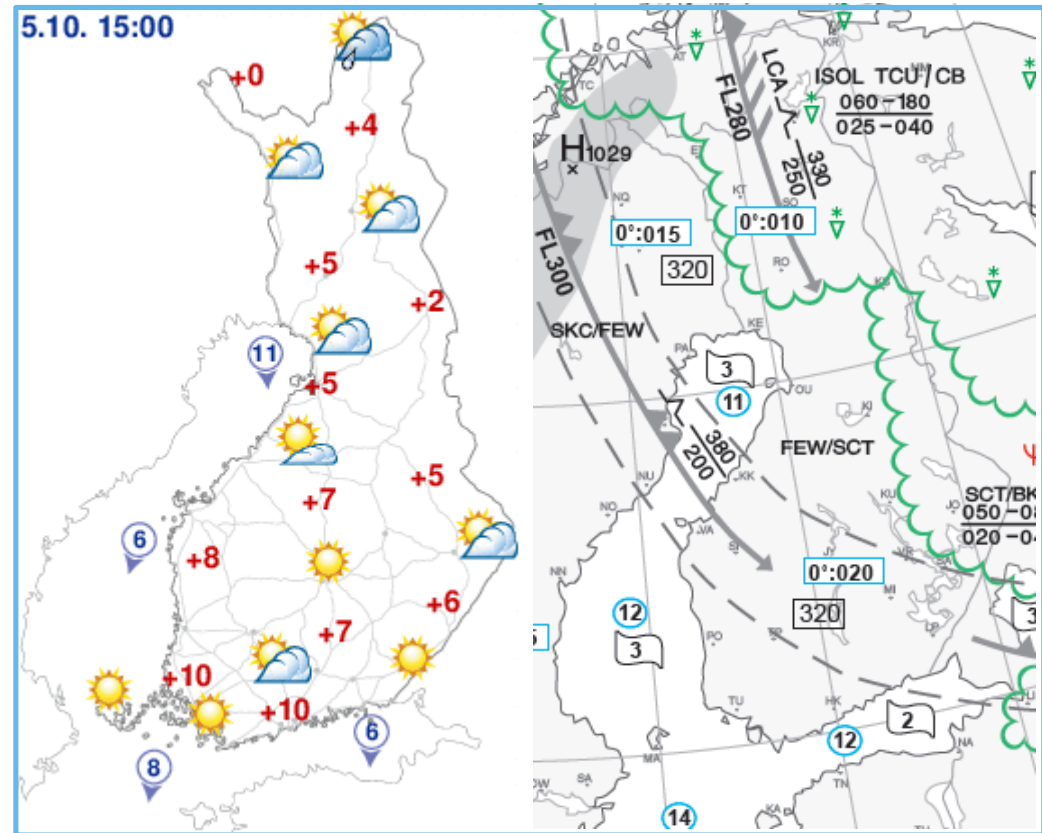
Vaakasuuntainen **suunnan** muutos

Sään ennustaminen ja johdanto lentosäähän

Yleissääennuste vs. lentosääennuste

Lentosääennusteet eroavat paljon niin sanotuista yleissääennusteista, joita näytetään esimerkiksi TV:ssä. Yleissääennusteessa kerrotaan tavallisesti lämpötila, pilvisuus (puolipilvistä/pilvistä...) ja sateiden sijainti.

Lentosääennusteessa huomioidaan myös ilmakehän kolmiulotteinen rakenne: millä korkeudella pilvien ylä- ja alarajat ovat, mikä pilvityyppi on kyseessä, missä kulkevat suihkuvirtaukset, millä korkeudella esiintyy turbulenssia ja jäätämistä ja niin edelleen. Lisäksi lentosääennusteissa kerrotaan muun muassa näkyvyydestä ja sateen voimakkuudesta. Koska lentosääennusteet ovat näin yksityiskohtaisia, ne ovat harvoin yli vuorokauden mittaisia.

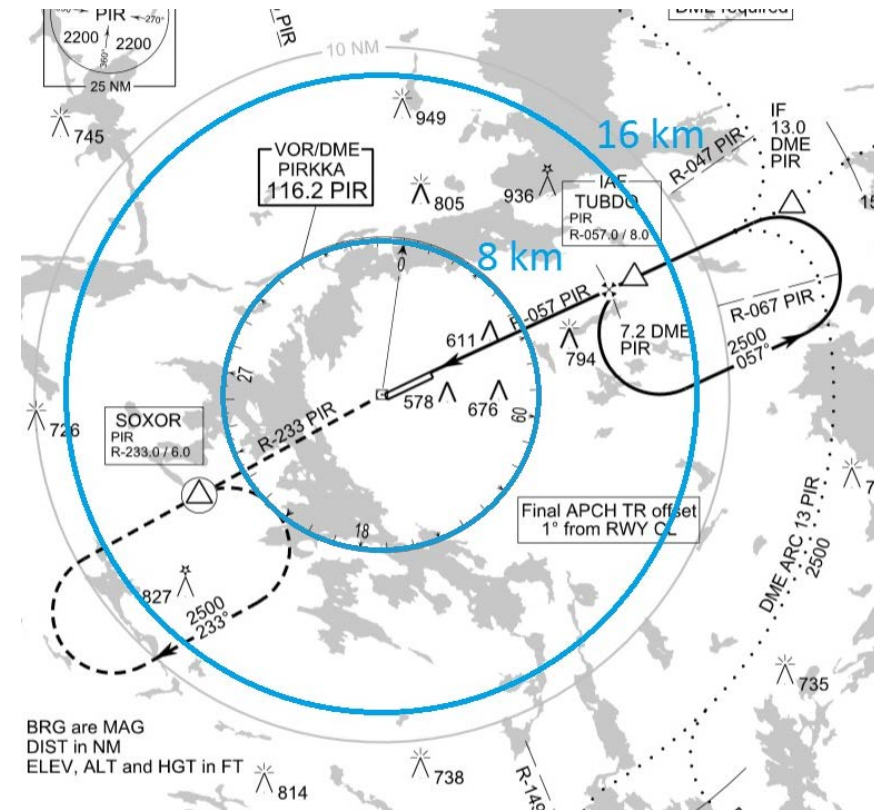


Näissä kuvissa sama säätilanne on esitetty yleisennusteessa ja lentosääennusteessa.

Lentosäähavainnot

METAR-havaintoalue

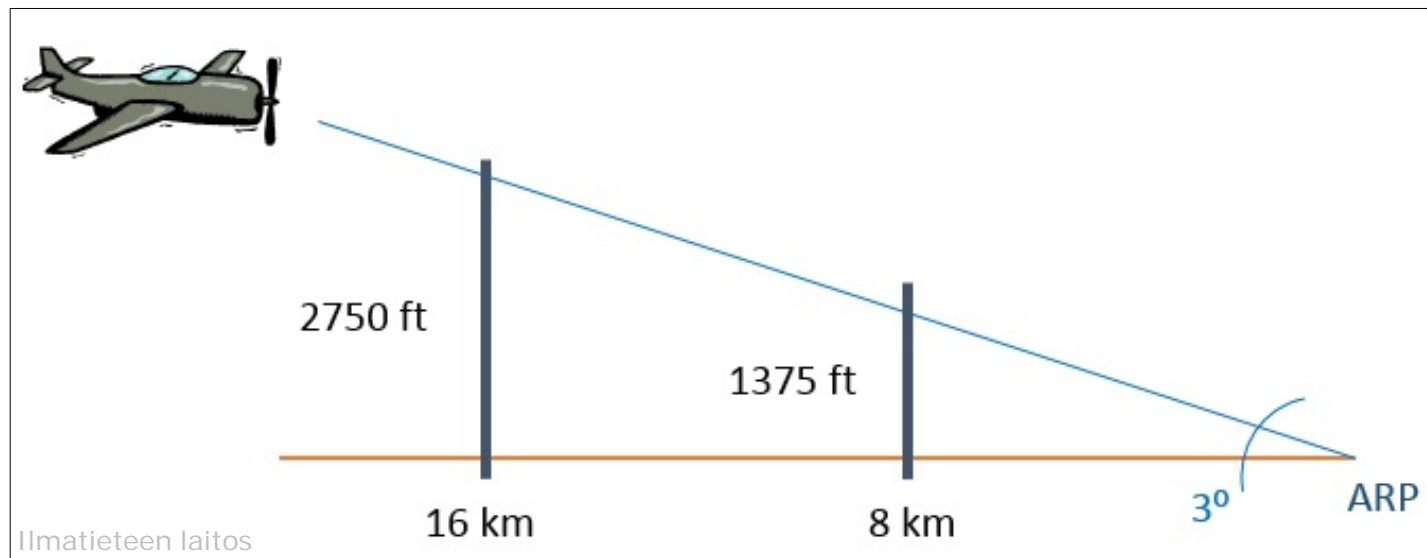
- Pistemäiset havainnot eivät juuri koskaan edusta koko alueen säätä
 - Älä siis koskaan tee yleistyksiä ja johtopäätöksiä alueellisesta säädä pelkästään paikallisten havaintojen perusteella
- Aina on muistettava, että sää voi muuttua todella nopeasti
 - METAReissa muutos näkyy vasta seuraavassa sanomassa, vaikka sää olisi muuttunut heti edellisen havainnon jälkeen
- Esim. EFTP odotuskuvion (holding) sää voi poiketa METAR-sanomasta, koska se jää havaintoalueen ulkopuolelle



Kartan aineisto Finavia / AIP
Karttapohja Maanmittauslaitos

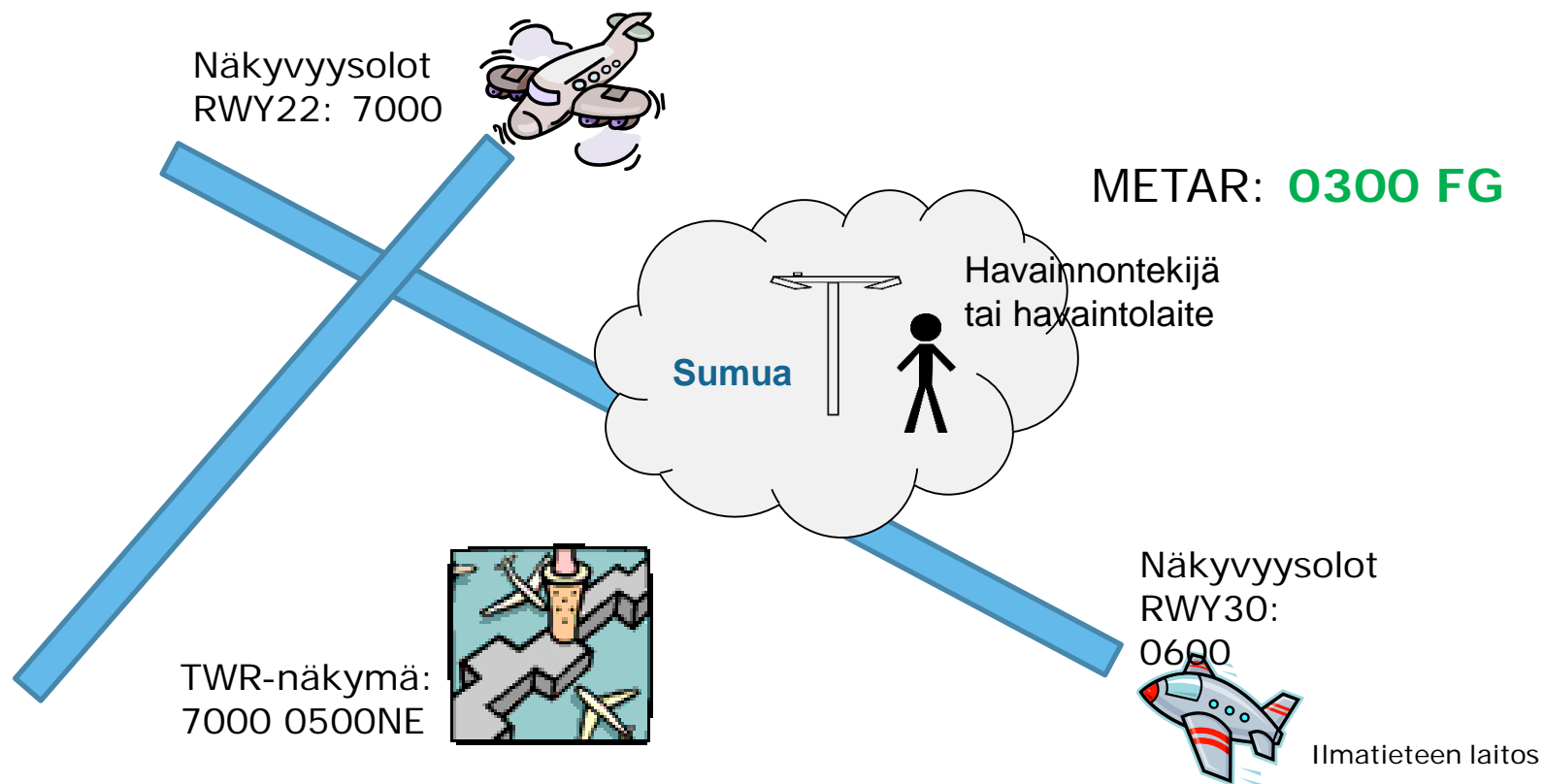
METAR-havaintoalue

- Pilvihavaintoja lukuun ottamatta havainnot perustuvat lähellä kentän pintaa tai korkeintaan lennonjohtotornin korkeudella havaittuihin ilmiöihin (laskeutuva tai lähtevä kone voi kokea toisenlaisia olosuhteita, mm. METARin vaakanäkyvyys vs. viistonäkyvyys)
- Lähestyvässä koneessa ollaan "vakioliukukulmalla" jo melko alhaalla ennen kun saavutetaan havaintoalue



Näkyvyyden arviointi sumuhattaratilanteessa

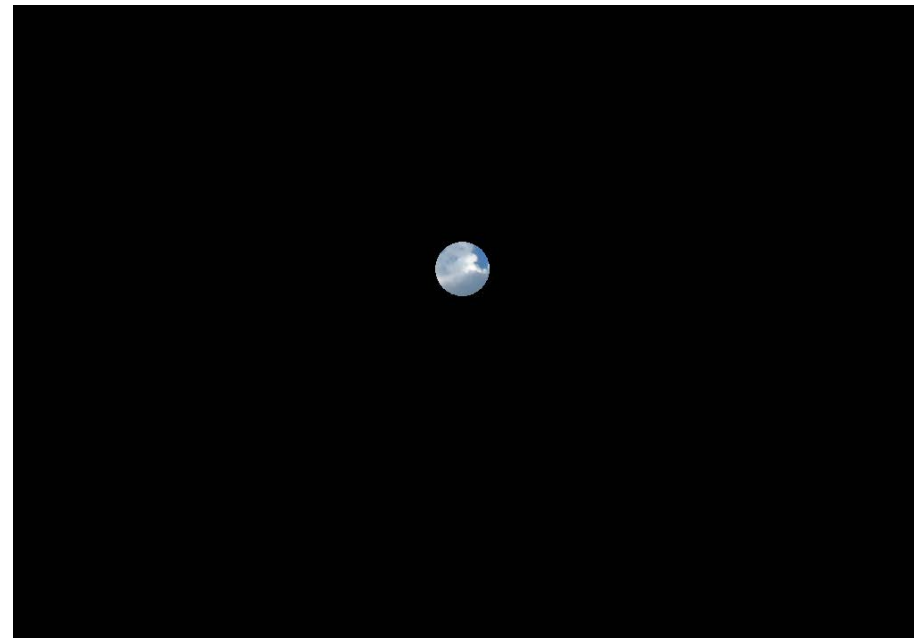
Kaikki ovat omasta pisteestä nähtynä oikeita näkyvyyshavaintoja.
Sanomassa kuitenkin raportoidaan aina havainnontekijän tai
havaintolaitteen arvioima näkyvyys.



Havainnontekijän ja ceilometrin näkymät samassa tilanteessa



Manuaalihavainto



Automaattihavainto

Lentosääennusteet

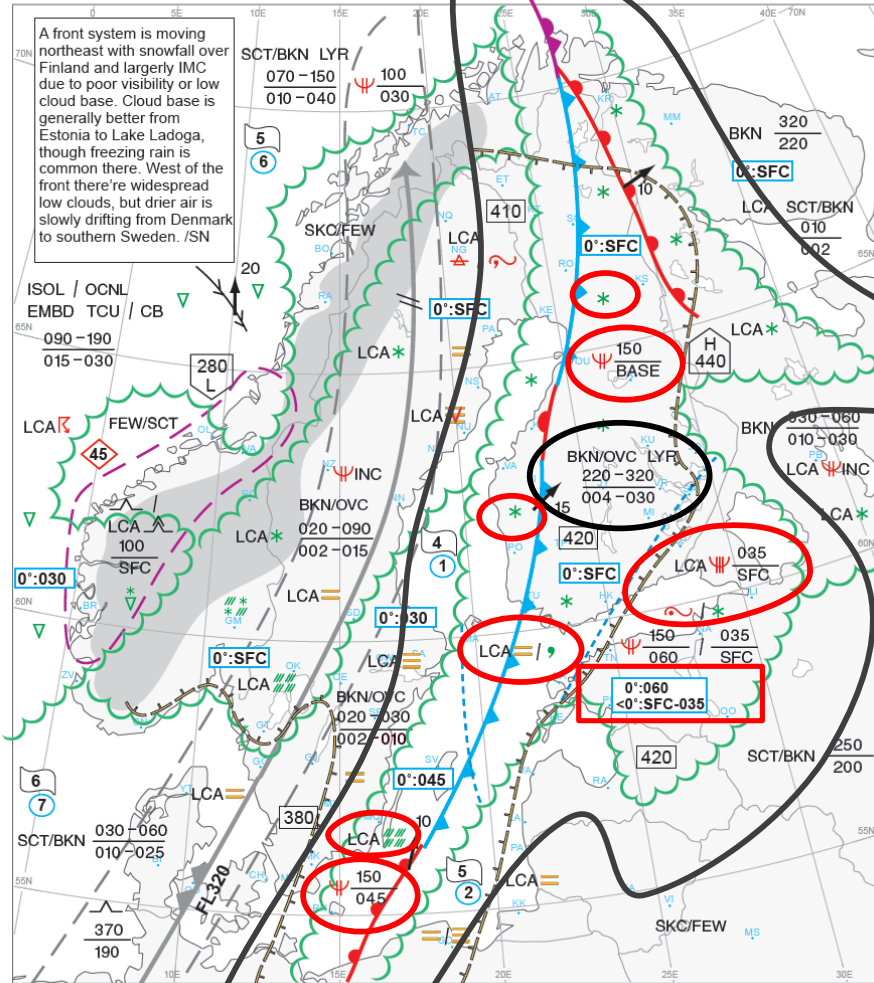
CAVOK- esimerkkejä



TAF EFTP 0318/0418 27003KT CAVOK=

Ennustettu CAVOK, tämä ei välttämättä tarkoita koko ajalle pelkkiä CAVOK- olosuhteita

- Ennuste sallii esimerkiksi nämä METAR-havainnot:
 - 9000 -RA BKN015 → heikko vesisade ei ole merkittävä sääilmiö
 - 9999 SCT002 BKN020 → pilvikorkeus edelleen yli 1500ft, SCT ei merkittävä
 - 8000 1200S PRFG SCT002 → vallitseva näkyvyys yli 8km, PRFG ei merkittävä sääilmiö eikä SCT merkittävää pilveä
- Ennuste ei täytä enää muutosryhmäkriteereitä näillä havainnoilla:
 - 6000 BKN030 → näkyvyys alle 8km
 - Vaatisi esimerkiksi seuraavan muutosryhmän: TEMPO 0320/0322 7000
 - 9999 BKN012 → pilvikorkeus alle 1500ft
 - Esimerkki muutosryhmästä: BECMG 0320/0322 BKN010
 - 4000 BR FEW003 → näkyvyys alle 8km
 - Esimerkki muutosryhmästä: PROB40 0400/0405 3000 BR
- Jälkimmäisissä tilanteissa tulee siis ennusteessa joko olla muutosryhmä (BECMG/FM/TEMPO/PROB) tai ennusteelle tulee tehdä korjausennuste AMD-TAF



Fixed time prognostic chart. Symbols 'K' and 'CB' imply moderate or severe turbulence, icing and hail. Light icing (Ψ) is not considered on this SWC. Units used: knots; altitude in flight levels at FL050 and above, in hectofeet above the ground or mean sea level below FL050. IMC is not detailed in mountain areas (shown with grey shading).

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Boundary for significant weather Boundary for ceiling < 1000ft and/or visibility < 5km (IMC) Boundary for high level turbulence (CAT) Boundary for low level turbulence Boundary for icing Moderate, Severe turbulence Moderate, Severe icing Rain, Snow, Sleet Showers | <ul style="list-style-type: none"> Freezing precipitation Thunderstorm, Hail Drizzle, Snow grains Mist, Fog, Freezing fog Haze, Smoke, Blowing snow Mountain waves 0°C level Widespread sfc wind > 30kt Sea surface temperature, Sea state (index) | <ul style="list-style-type: none"> Convergence line at the surface Severe squall line at the surface Position, speed, direction and level of max wind Tropopause level Tropopause high Tropopause low Radioactive materials in the atmosphere |
|---|--|--|

Merkitsevän sään alueet (simpukkaviiva) 1/3

Laajan merkitsevän sään alue liittyy rintamavyöhykkeen rintamapilvisyyteen:

- BKN/OVC LZR
 - Base (pilvikorkeus): 400-3000ft
 - Top (yläraja): FL220-320

Perusteet aluerajaukselle ovat seuraavat:

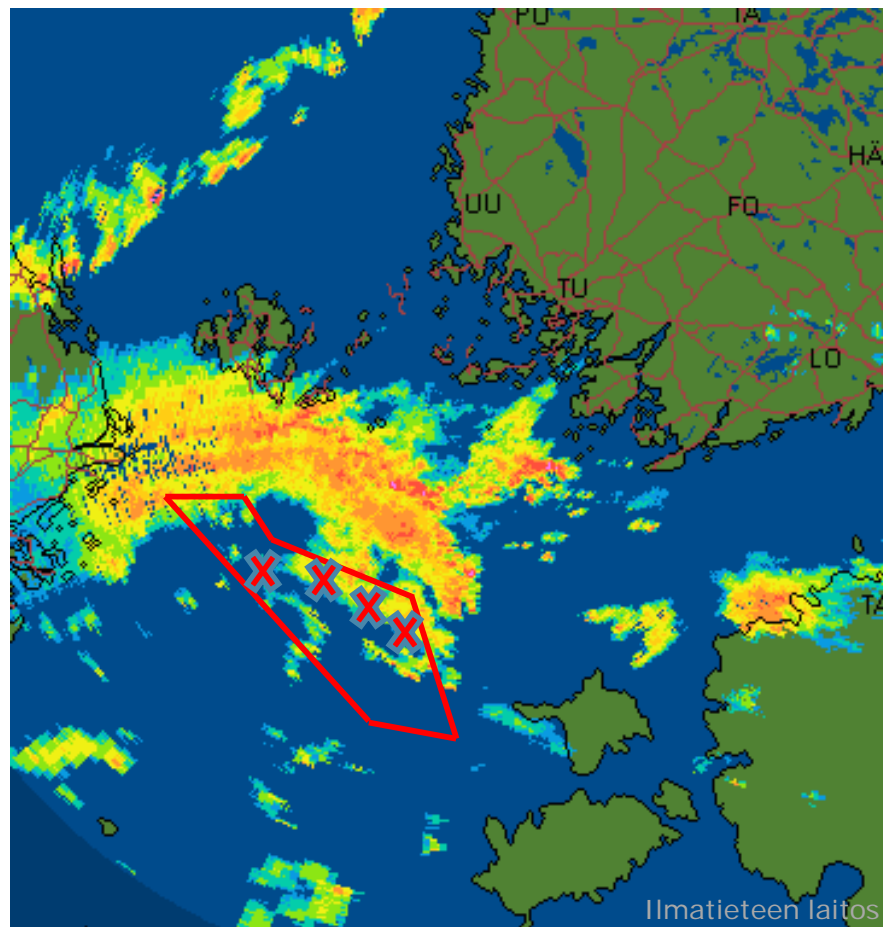
- Kohtalainen jäätäminen pilvessä (alueet eritelty jäätämisen sinisellä katkoviivalla)
 - BASE-FL150
 - 4500ft-FL150
 - SFC-3500ft ja FL060-FL150
 - **SEV ICE (FZRA) SFC-3500ft**
- Säällmiöt (voimakkuus voi vaihdella)
 - SN
 - LCA BR / DZ
 - LCA RA
 - **FZRA, SN**

Lentosäävaroitukset ja muut sanomat

Esimerkki SIGMET-tilanteesta 1/2

EFIN SIGMET 3 VALID
060615/060815 EFHK-
EFIN FINLAND FIR **EMBD TS**
OBS N5919 E02133 – N5946
E02105 – N5953 E02011 –
N6005 E02006 – N6005 E01924
– N5917 E02102 – N5919
E02133 TOP FL300
MOV NW 10KT NC=

*Ukkosta ja CB-pilviä muiden
pilvien seassa*



Esimerkki tilanteesta, josta ei laadita SIGMETiä 1/2

Yksittäisiä ukkosia pienellä alueella
→ Ei SIGMETiä

