

# Ohjeita kesän yöpilvihavaintoihin

Ilmakehätapaaminen 15.5.  
Veikko Mäkelä

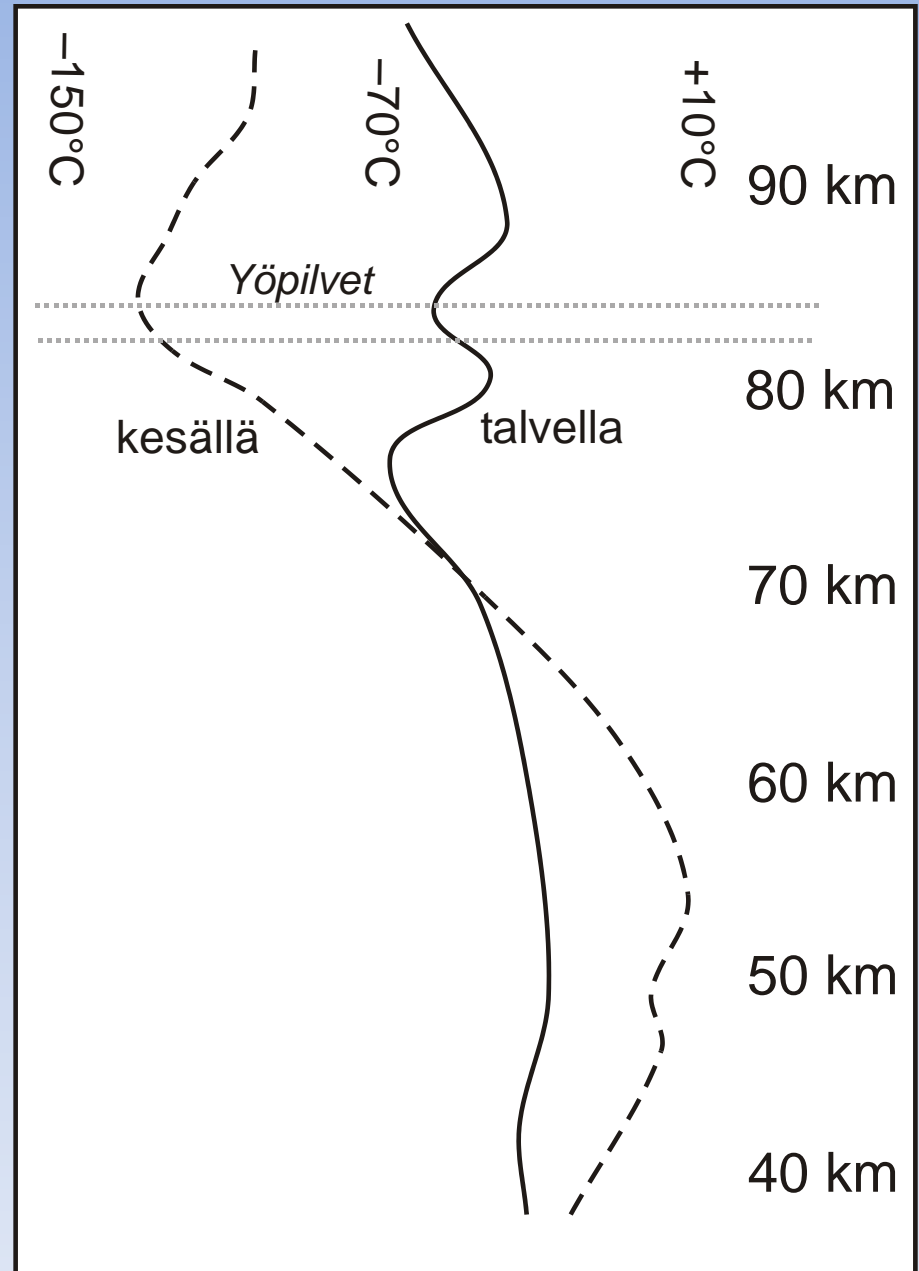
# Historiaa ja tasta

- Ensimmäiset kirjatut havainnot 1884 (Krakataon purkauksen jälkeen)
- Runsaasti tutkimuksia 100 vuoden aikana
- Kansainvälinen geofysiikan vuosi 1957 merkittävä askel tutkimuksessa
- Yöpilvet suosittuja edelleen osana yläilmakehän tutkimusta

# Yleistä yöpilvistä

- Pilvet hentoja ja esiintyvät varsin ohuena kerroksena
- Pilvet ovat tiivistymisytimien ympärille härmistynyttä vesijäätä, kyseessä on hyvin pienet (50 nm) hiukkaset
- Tiivistymisytimet pölyä, alkuperä mahdollisesti meteoripölyä ja/tai tulivuorituhkaa
- Yöpilvet esiintyvät 75–90 km:n korkeudessa, suurimman osan keskittyessä 82 km:n korkeudelle
- Pilvet esiintyvät mesopaussin ”lämpötilataskussa”, joka pohjoisella pallonpuoliskolla esiintyy vain kesäkuukausina.

- Ilmakehän lämpötilajakauma stratos- ja mesosfäärissä
- Jäähtyminen aiheutuu ilman nosteaaltojen melko monimutkaisesta dynamiikasta, tätä tapahtuu pohjoisella pallonpuoliskolla vain kesäkuukausina



# Havaintojen tavoitteet

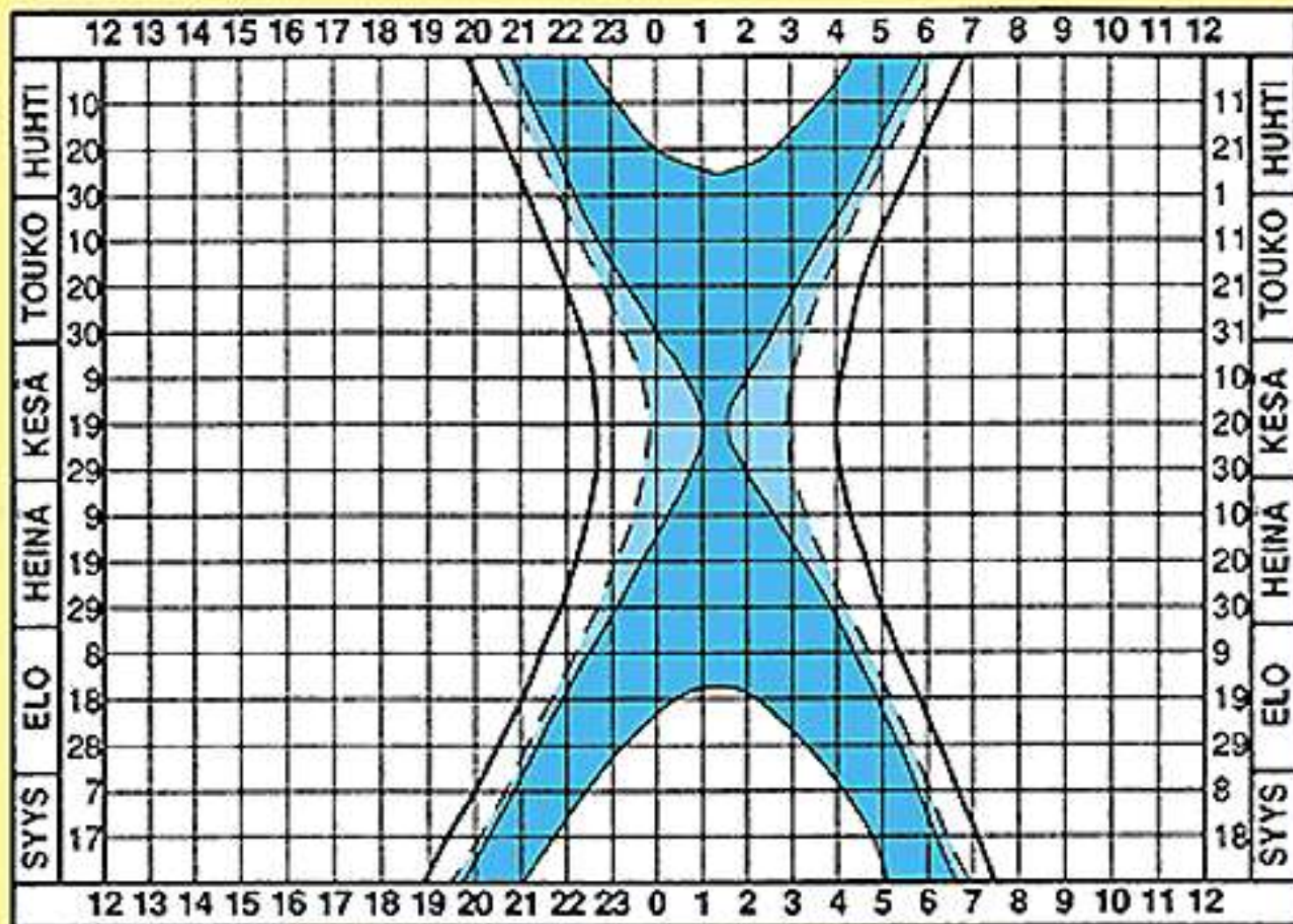
- Tilastointia:
  - Yöpilvien määrä vuosittain
  - Yöpilvien ajallinen runsaus havaintokaudella
  - Kovien näytelmien (kirkkaat, laajat) suhteellinen määrä
- Erityishavainnot:
  - Mielenkiintoiset näytelmät ja rakenteet
  - Yöpilvien dynamiikkaa



# Yöpilvien esiintyminen

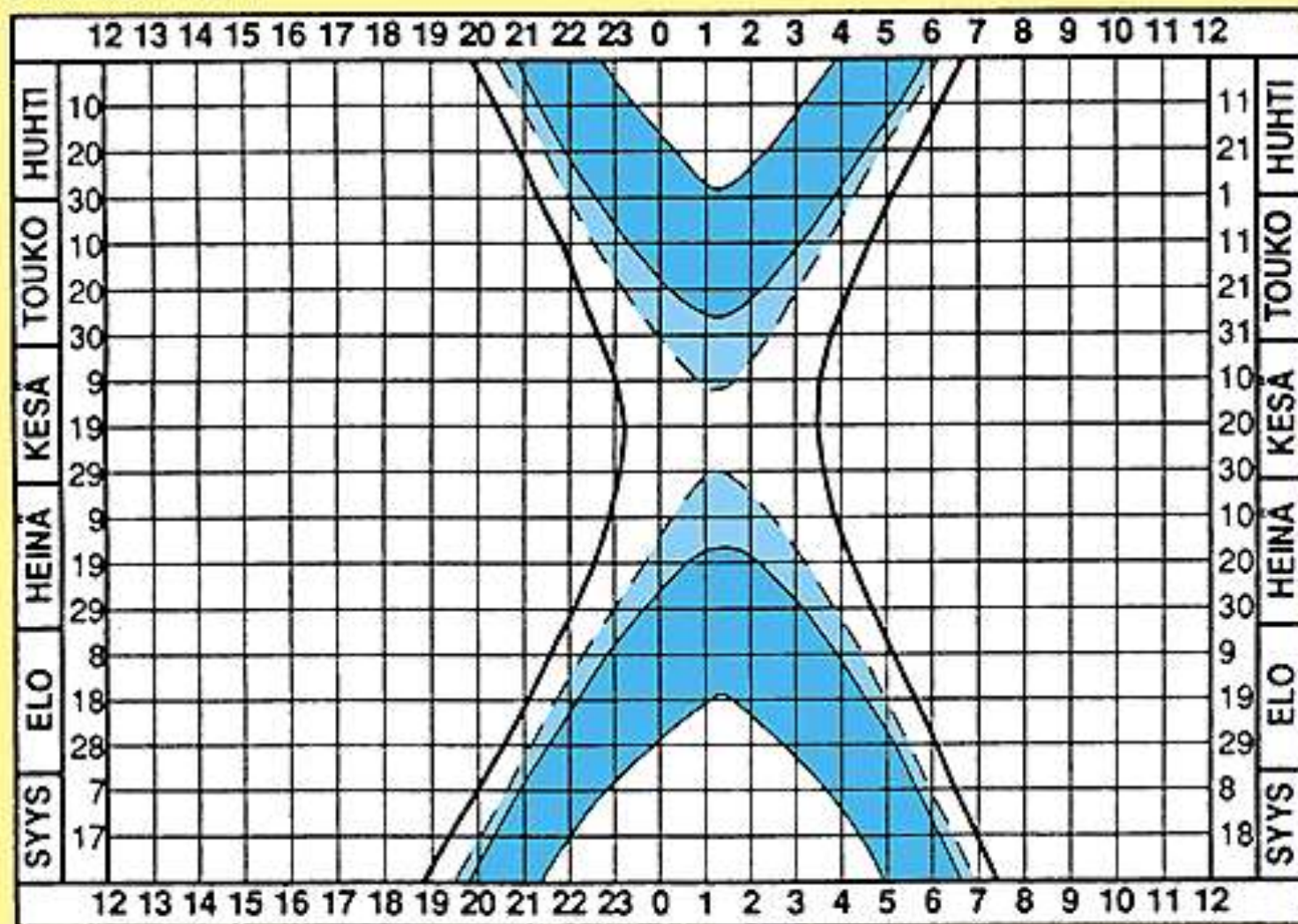
- Maaliskuu–lokakuu
- Yleensä toukokuun lopulta elokuun puoliväliin
- Runsaimmillaan:
  - Juhannuksen jälkeen ja heinäkuun alussa
  - Heinäkuun puolivälistä elokuun alkupuolella
- Esiintyminen vuorokauden aikana
  - Kun Aurinko on noin  $-4^{\circ}$  ..  $-16^{\circ}$  horisontista

# HELSINKI



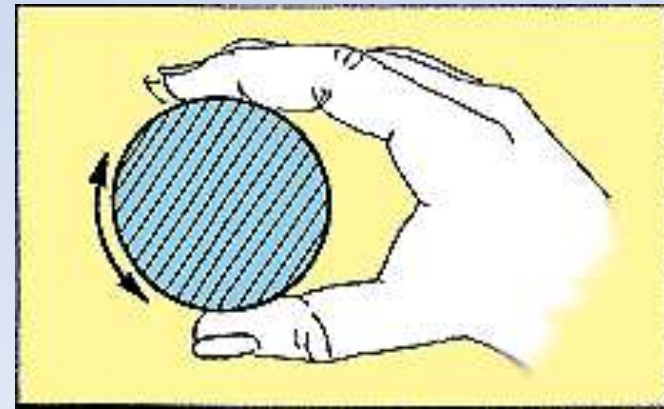


# JYVÄSKYLÄ



# Yöpilvien tunnistaminen

- Haasteellista, sekoittaa helposti yläpilviin
  - Varsinkin Kuun, voimakkaan hämärän tai jopa kaupunkivalaistuksen valaisemat yläpilvet haastavia
- Rakenne ja ulkoasu
  - Poikkeuksellisen kirkkaat tunnistettavissa
  - Sinertävä väri, ei yleensä oranssipunertavia korkealla
  - Erikoisrakenteet (laineet, pyörteet)
- Polarisaatiokeino
  - Yöpilvet polarisoituneet kuten taustataivas
  - Toimii vain tietyillä kulmaetäisyyksillä Auringosta



- Kuvaa ja merkitse muistiin aina epävarmatkin
  - Tapaus 25./26.6.2009



Kuva: Joni Tahkoniemi

# Havaitseminen valokuvaamalla

- Helppoa ja nykyään suosittua
- Systemaattisuus toivottavaa
  - Mm. kuvausaikojen valinta, koko yöpilvialueen kuvaaminen, myös heikommät yöpilvet
- Kuvista voi selvittää mm.
  - Yöpilvien rakenteet
  - Yöpilvialueen laajuuden (jos kuvattu koko alue)
  - Yöpilvien liikkeet (jos kuvattu sarjallisesti)
  - Kirkkauden määrittäminen luotettavasti hankalampaa erilaisten valotusten ja kuvankäsittelyn vuoksi

# Kuvauskalustosta

- Järkkäri tai pokkari OK
- Jalusta tarpeellinen (valotusajat melko pitkiä)
- Laajakulmaiset linssit
- Tarkasta kamerasi kello ennen kautta



# Visuaalihavainnot

- Täydentävät kuvausta, saadaan muistiin sellaisia asioita, joita kuvista on huono päätellä
- Voi havaita, kun kamera ole mukana tai yöpilviä vaikea saada himmeyden vuoksi kuviin
- Systemaattisuus myös visuaalimerkinnöissä tarpeen
- Myös huonoissa olosuhteissa (runsas pilvisyys), kannattaa tehdä visuaalihavaintoja
  - ”muistiin se mitä näkyy”

# Negatiiviset havainnot

- Negatiivinen havainto = yöpilviä ei ollut näkyvissä
- Joskus vitsien aiheena, mutta..
- Nämäkin ovat tärkeitä tilastoinnin kannalta
- Tulee tehdä, vain hyvissä olosuhteissa
  - Vain selkeällä säällä
  - Vain yöpilvien esiintymisaikaan (ks. graafit)
- Riittävän pitkä tarkastelujakso, että voi varmistua, ettei yöpilviä ole näkyvissä

# Yöpilvialueen rajat

- Yöpilvet näkyvät pääosin pohjoisella taivaanosalla
- Keskikesällä tai isossa näytelmässä ilta/aamu-yöllä yöpilviä voi näkyä zeniitissä ja jopa etelätaivaalla!

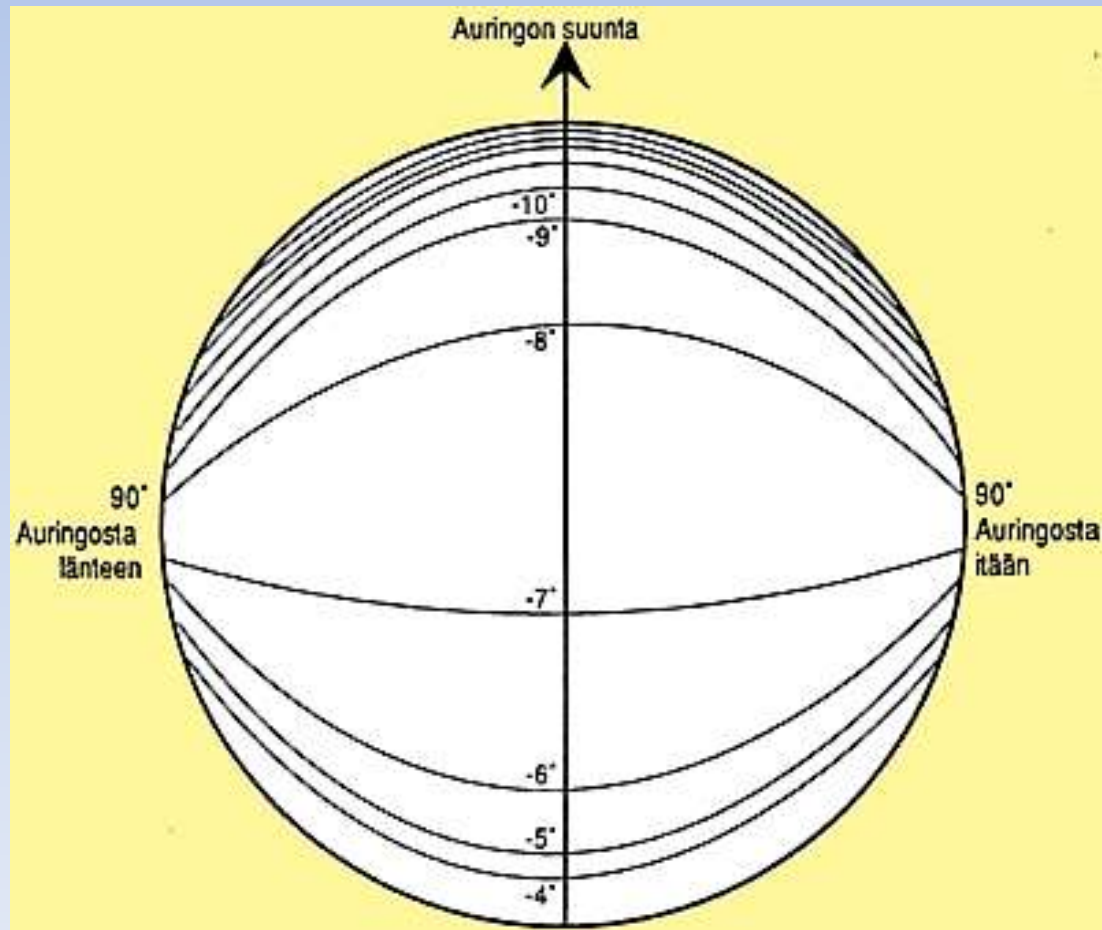


Kuva: Jari Luomanen

© Jari Luomanen



- Yläraja (eteläraja) tärkein tieto
  - Vaikka usein Maan varjon aiheuttama, voi kuvata myös yöpilvien laajuutta
  - Zeniitin ylittävissä (zeniitti =  $90^\circ$ , etelähorisontti =  $180^\circ$ )
- Vasen ja oikea reuna atsimuutteina
- Ohessa yöpilvien mahdollinen yläraja Auringon korkeuden mukaan



# Yöpilvien rakenne

- **I harso**
- **II vyöt**
  - IIa epäterävät
  - IIb terävät
- **III laineet**
  - IIIa suorat laineet
  - IIIb aaltomaiset laineet
- **IV pyörteet**
  - IVa pienet ( $<0,5^\circ$ )
  - IVb keskikokoiset ( $3-5^\circ$ )
  - IVc laajat, loivat

**0 Edellisiin sopimaton**

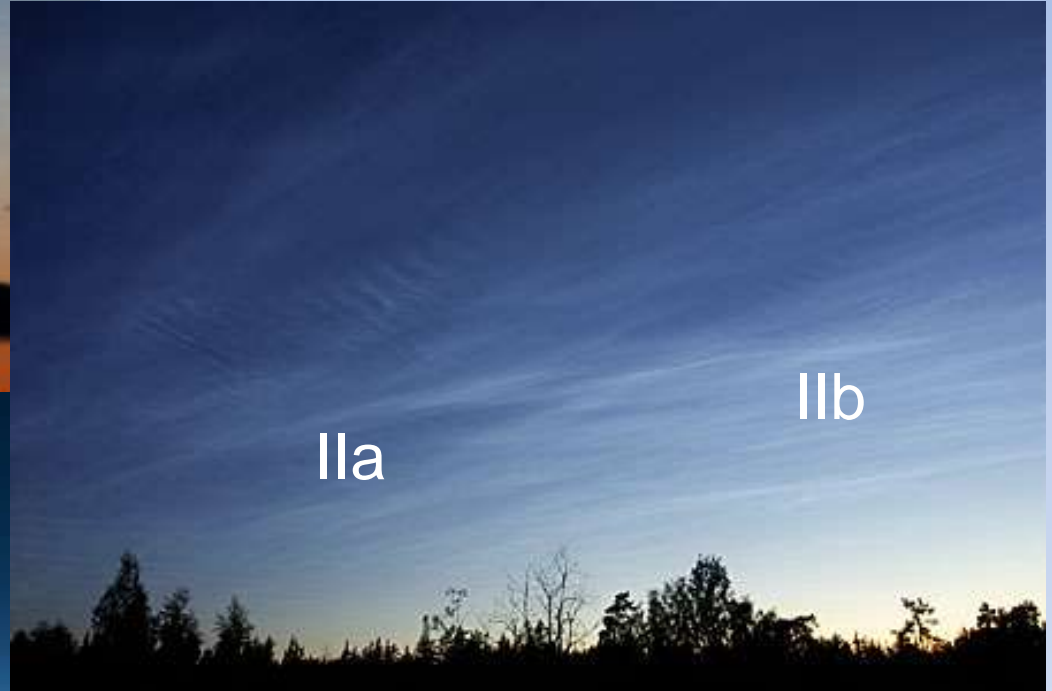
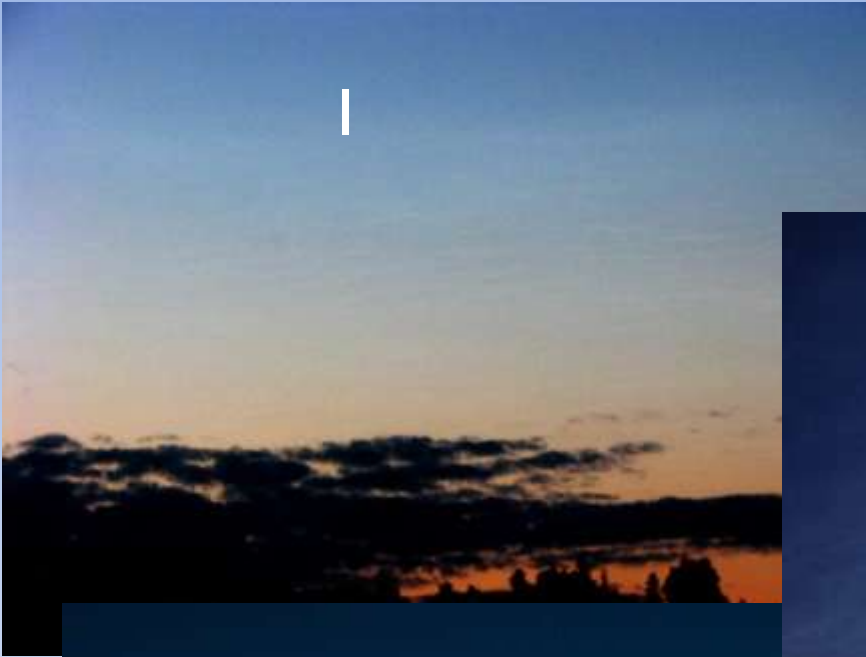
## **Erikoisrakenteet**

S solmut

P poikkijuovat, "kalanruoto"

V verkko

Kuva: Hannu Määttäen



Kuva: Ismo Luukkonen



Kuva: Ismo Luukkonen

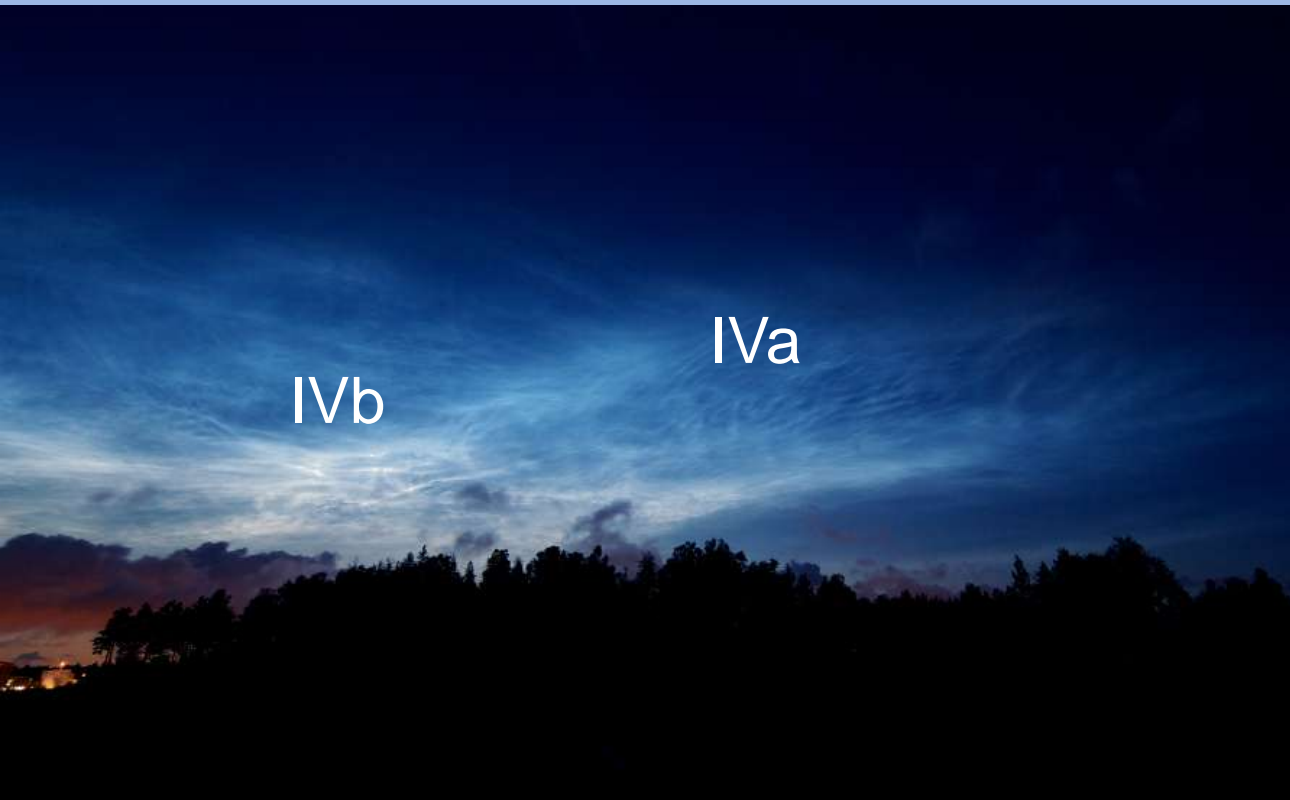


IIIa?

IIIb

IIIb

Kuva: Timo Nousiainen



Kuva: Ville Heimonen



Kuva: Hannu Määttänen

Kuva: Jari Luomanen



P

S



Kuva Timo Nousiainen

S

S

Kuva Henri Peltola

V



- Mitä tästä kuvasta löytyy?



# Yöpilvien kirkkaus

1. Heikosti näkyvät pilvet, jotka nähdään vain huolellisesti havainnoimalla. Tällaisia pilviä ei välttämättä edes huomata taivaalta.
2. Yöpilvet, jotka näkyvät vaivatta, mutta joiden kirkkaus on vielä pieni.
3. Normaalikirkkauden yöpilvet, jotka näkyvät selvästi. Kirkkaus vastannee Kuun valaisemia yläpilviä.
4. Melko kirkkaat yöpilvet. Kirkkaus vastaa suunnilleen Kuun valaisemia alapilviä, esim. kumpupilviä.
5. Kirkkaat ja huomiota herättävät yöpilvet. Tällaisten pilvien tunnistaminen yöpilviksi on täysin selvää.



# Muita tietoja

- Väri
  - Yleensä valkea tai sinertävä
  - Lähellä horisonttia myös kellertävä, oranssia
  - Jos paksuissa rakenteissa ”kermanvärinen” (vaalean kellanruskea)
- Liike
  - Yöpilvirakenteiden liikettä, ei yöpilvialueiden muutosta esim. Maan varjon seurauksena
  - Näennäisesti usein melko hidasta, näkyy hienosti sarjallisessa kuvauksessa
  - Esimerkki: Esko Lyytinen 26./27.7.2009

# Linkkejä

- Vanha havainto-opas  
<http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/ilmakeha/yp-opas>
- Havaintojen seuranta  
<http://www.ursa.fi/ursa/jaostot/ilmakeha/havainnot.html>
- Tom McEwan's NLC Observers' Homepage  
<http://www.nlcnet.co.uk/>