



# Mitä pilvet kertovat

**Harri Hohti ja Jarmo Koistinen**

Valokuvat Harri Hohti ja Jarmo Koistinen

Muut kuvat kirjasta *Ilmakehä, sää ja ilmasto* (Ursa)



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# OHJELMA

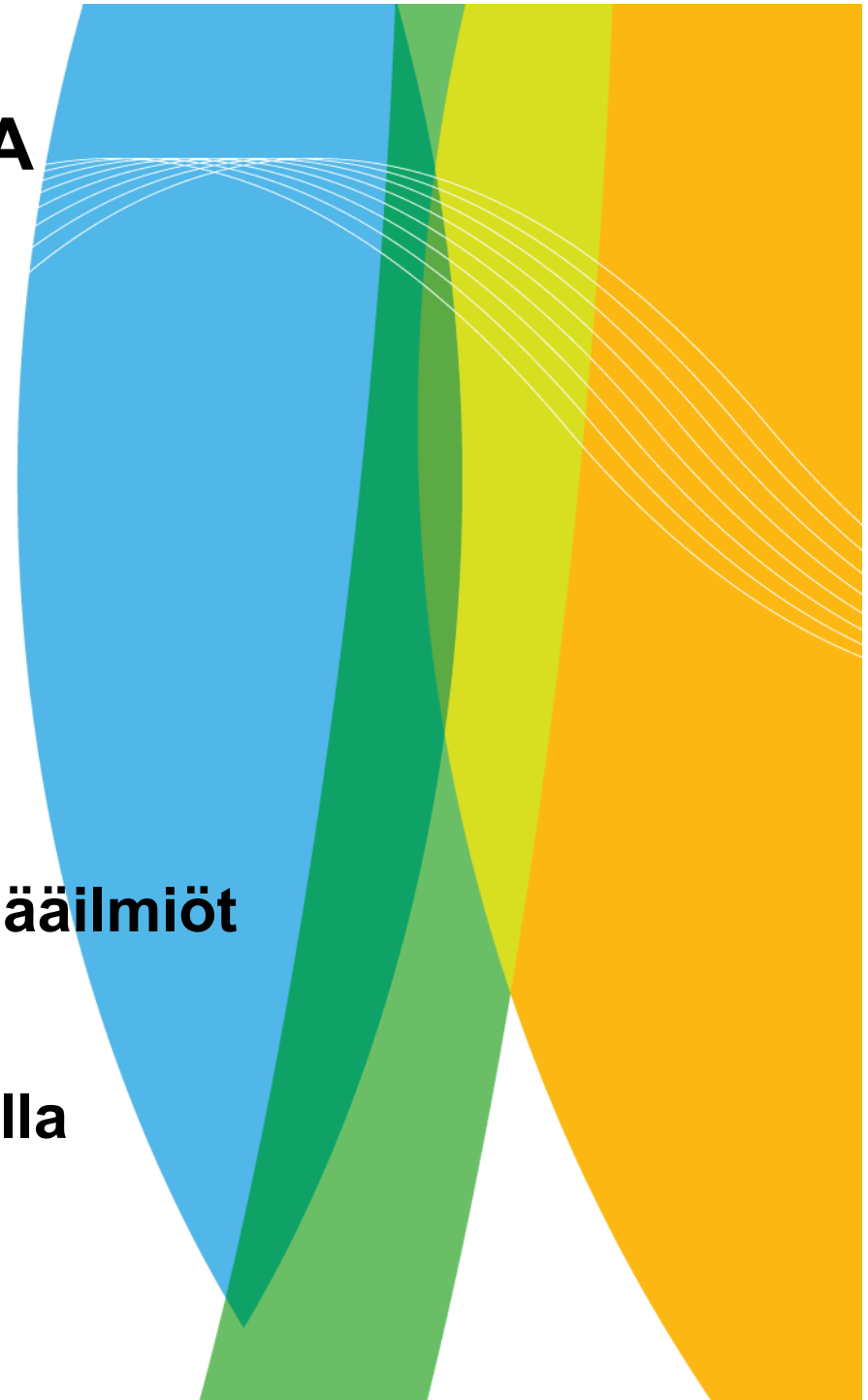
## Pilvien luokittelu

## Suuret sääjärjestelmät

- matalapaineet ja rintamat

## Rintamiin liittyvät pilvet ja sääilmiöt

## Sään ennakointi pilvien avulla



# WMO: Pilvet jaetaan kymmeneen sukuun, ja suvut pilvilajeihin, joista on vielä useita muunnoksia

## Yläpilvet, > 5-9 km

Cirrus, untuvapilvi

Cirrocumulus, palleropilvi

Cirrostratus, harsopilvi

## Keskipilvet, ~ 2-6 km

Alto cumulus, hahtuvapilvi

Alto stratus, verhopilvi

Nimbostratus, laaja sadepilvi

## Alapilvet, < 2 km

Strato cumulus, kumpukerros pilvi

Stratus, sumupilvi

Cumulus, kumpupilvi

Cumulonimbus, kuuropilvi



# YLÄPILVET, SUKU 1

## Cirrus, untuvapilvi (Ci)

floccus,  
kokkareinen

fibratus,  
kuituinen

spissatus, tiheä (usein  
ukkospilven alasimen  
jäänne)

uncinus,  
jalasmainen

fib vertebratus,  
kalanruotomainen

# YLÄPILVET, SUKU 2

## Cirrocumulus, palleropilvi (Cc)

floccus,  
kokkareinen

stratiformis undulatus,  
aaltoileva kerros

lenticularis lacunosus (zoom)  
kennomainen

lenticularis,  
mantelimainen

# YLÄPILVET, SUKU 3

## Cirrostratus, harsopilvi (Cs)

fibratus,  
kuituinen

nebulosus,  
utuinen, piirteetön



# KESKIPIILVET, SUKU 4

## Alto cumulus, hahtuvapilvi (Ac)

stratiformis translucidus perucidus,  
kerrosmainen läpikuultava rakoileva

stratiformis opacus  
läpinäkymätön kerros

lenticularis,  
mantelimainen

duplicatus, useassa  
kerroksessa

castellanus,  
vallinharjamainen

# KESKIPILVET, SUKU 5

## Altostratus, verhopilvi (As)

translucidus,  
läpikuultava

opacus,  
läpinäkymätön

opacus cumulonimbogenitus,  
kuuropilven alasimesta syntynyt

tra radiatus,  
säteittäinen





# KESKIPIILVET, SUKU 6

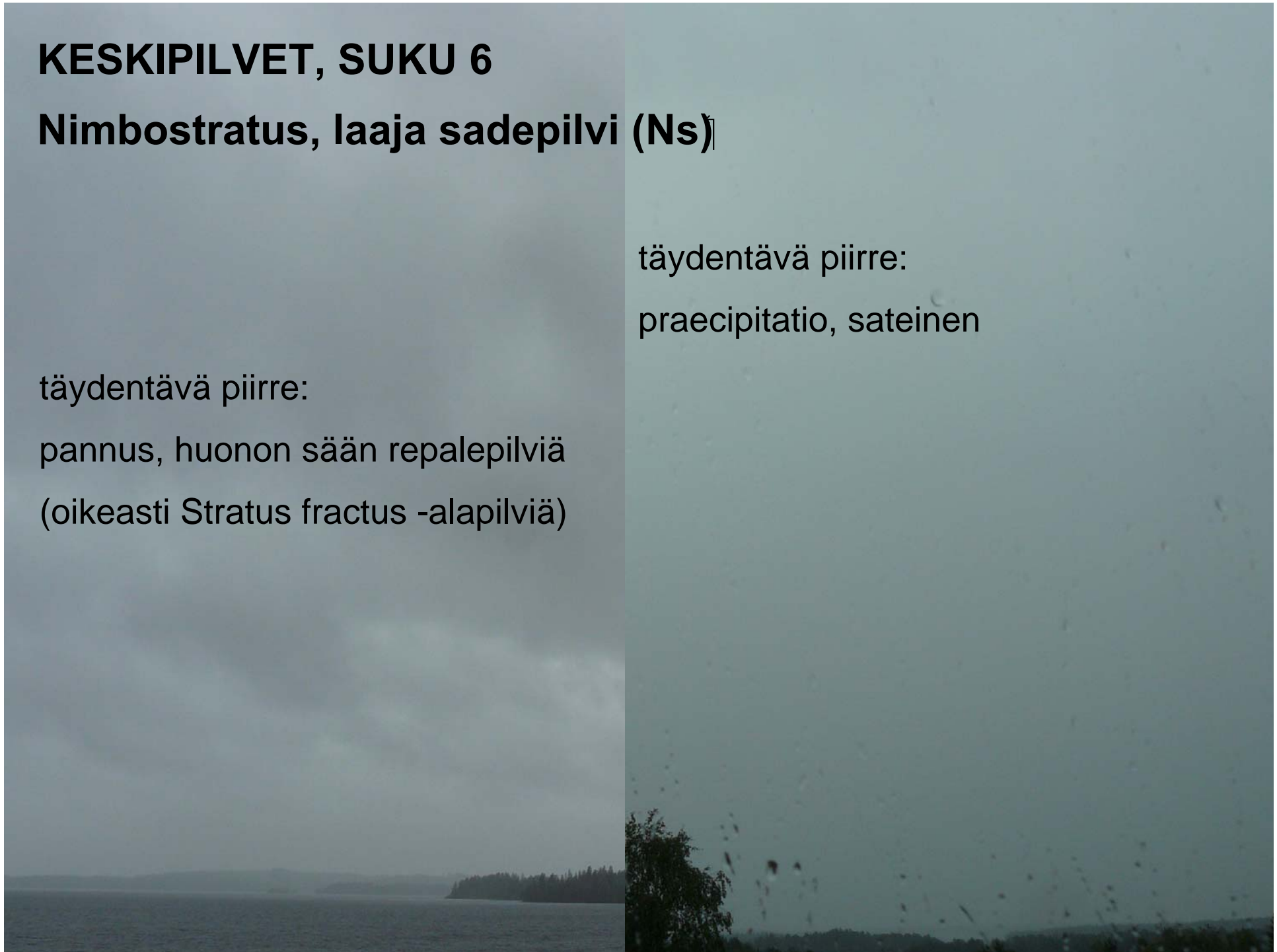
## Nimbostratus, laaja sadepilvi (Ns)

täydentävä piirre:

pannus, huonon sään repalepilviä  
(oikeasti Stratus fractus -alopilviä)

täydentävä piirre:

praecipitatio, sateinen



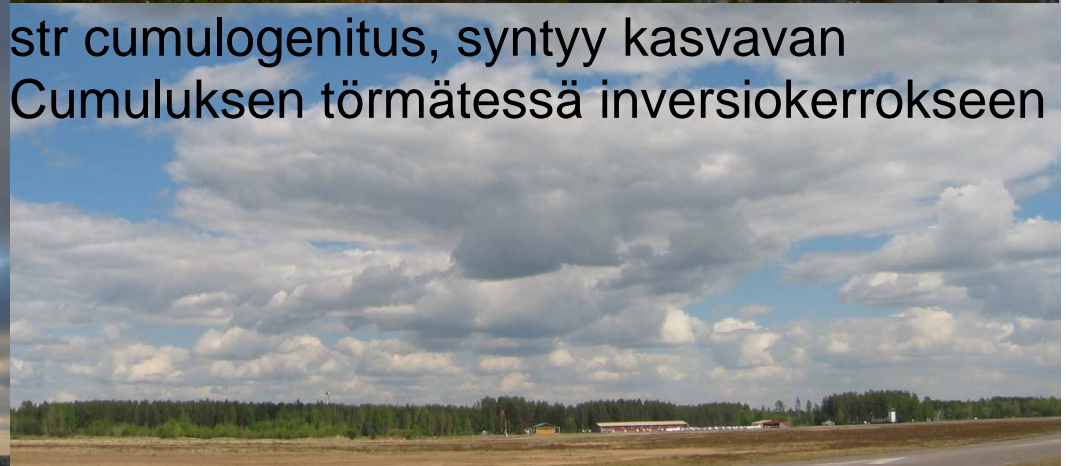
# ALAPILVET, SUKU 7

## Stratocumulus, kumpukerrospilvi (Sc)

stratiformis opacus undulatus,  
kerrosmainen läpinäkymätön  
aaltoileva

stratiformis opacus perlucidus,  
kerrosmainen läpinäkymätön  
rakoileva

str cumulogenitus, syntyy kasvavan  
Cumuluksen törmätessä inversiokerrokseen



**ALAPILVET, SUKU 8**  
**Stratus, sumupilvi (St)**

nebulosus opacus,  
piirteetön läpinäkymätön



nebulosus translucidus,  
piirteetön läpikuultava



fractus, repaleinen

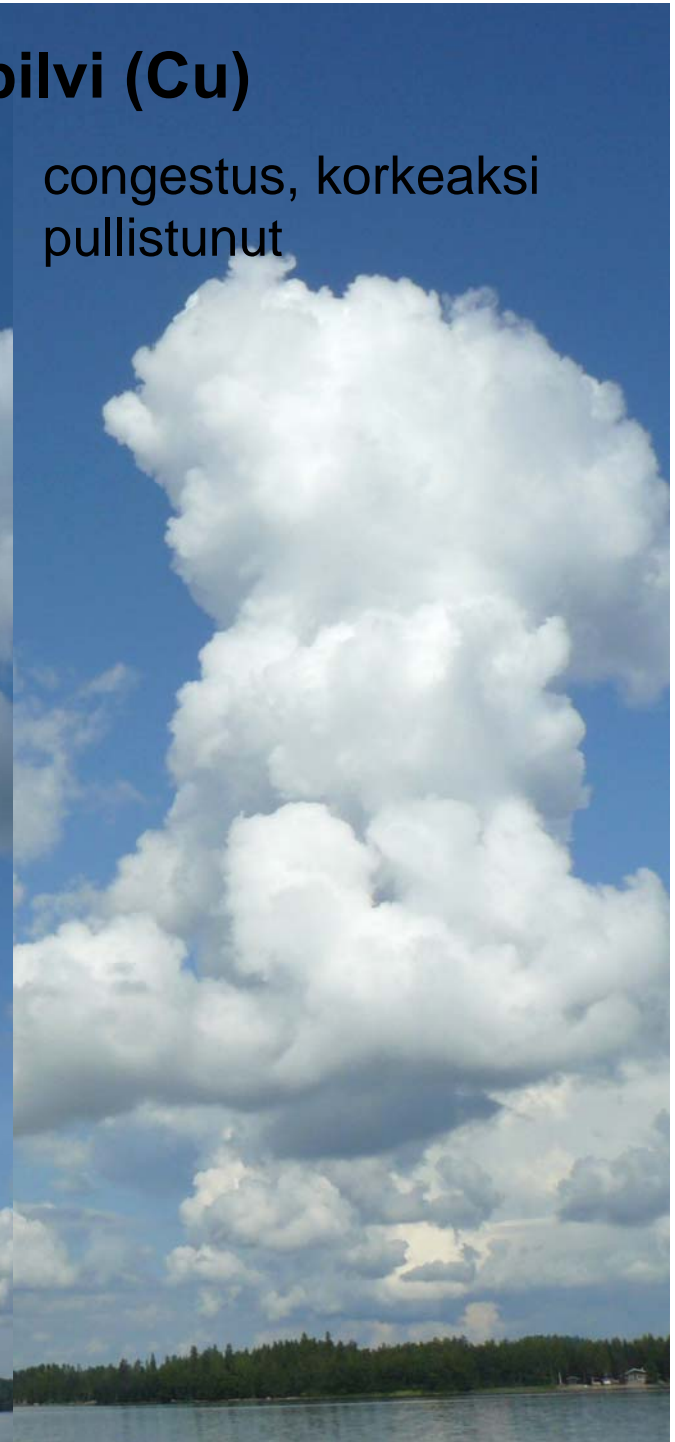


# ALAPILVET, SUKU 9, Cumulus, kumpupilvi (Cu)

humilis, kauniin ilman pilvi

mediocris, keskikorkea

congestus, korkeaksi pullistunut



# ALAPILVET, SUKU 10, Cumulonimbus, kuuropilvi (Cb)

calvus,  
kumpumainen

capillatus,  
säikeinen

täydentävä piirre:  
incus, alasin

lisäpilvi: arcus, vyörypilvi (oik.  
St/Sc fractus)

täydentävä piirre:  
mamma, utaremainen



# YLÄILMAKEHÄN PILVIÄ

- Valaiseva yöpilvi,  
noctilucent cloud (NLC)
- esiintyy vain kesäisin
  - korkeus n. 80 km

- Helmiäispilvi (kuva: Kim Frisk)  
polar stratospheric cloud (PSC)
- yleisin kevättalvella
  - korkeus 15-40 km



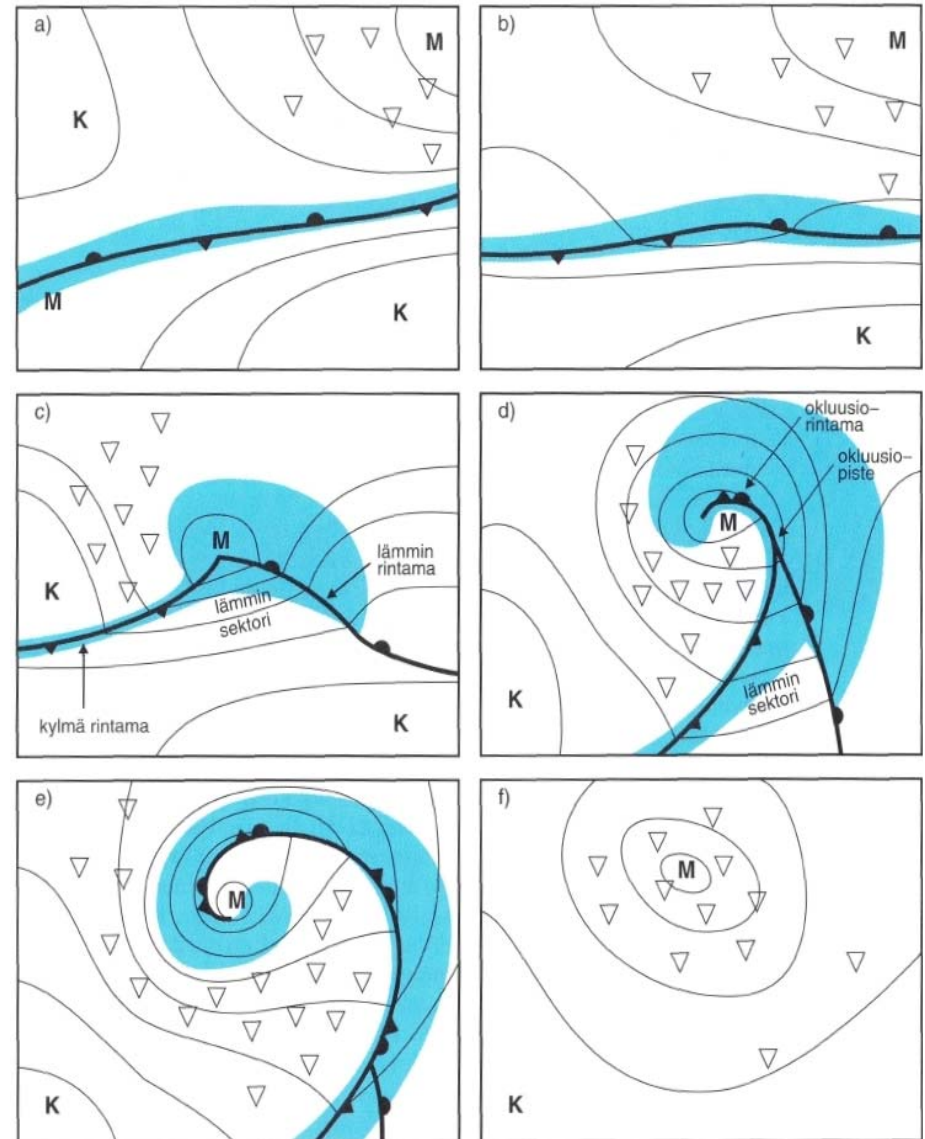


## MATALAPAINNE JA RINTAMAT

Polaari- ja keskileveysasteiden ilmassojoja erottaa **polaaririntama**.

Näiden ilmassojen rajalle syntyy keski- ja ylätroposfäärissä aaltomaisia häiriöitä, jotka edelleen synnyttävät matalapaineita. Näiden “tehtävä” on siirtää lämpöä etelästä pohjoiseen.

Suomen leveysasteilla liikkuvat polaaririntaman aallot – säärintamat - liittyvät lähes aina tällaisiin matalapaineisiin ja ne ovat siis em. ilmassojen rajavyöhykkeitä.

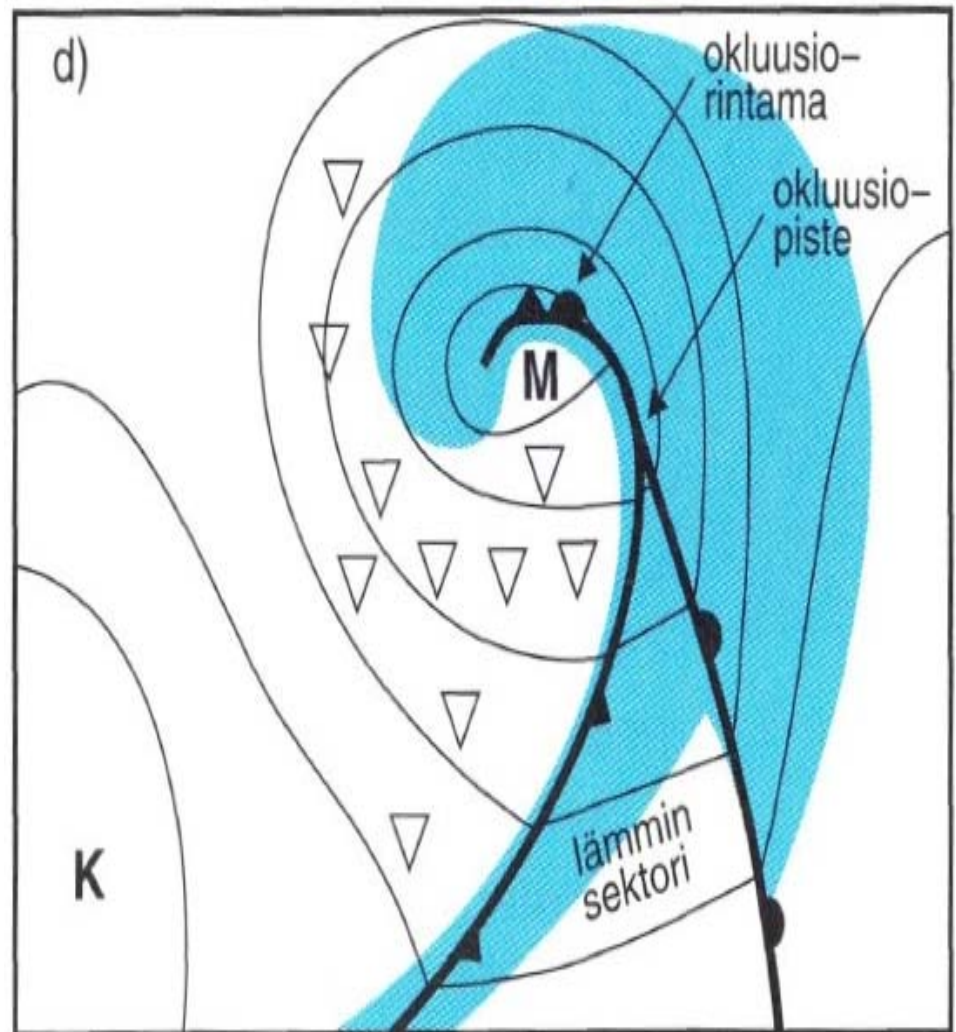




ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Sääkartoilla käytetään ns. **norjalaista rintamamallia** (Bjerknes ja Solberg 1920-luku), joka edelleen kuvaa hyvin suuren mittakaavan hetkellistä säätilaa.

Tässä mallissa matalapaineeseen liittyy **lämmin sektori**, jonka liikesuuntaan nähden etupuolella on **lämmin rintama**, ja takapuolella **kylmä rintama**. Lämpimän sektorin kuroutuessa yhä ohuemmaksi matalan täyttyessä ajaa kylmä rintama lämpimän kiinni, jolloin syntyy **okluusiorintama**.

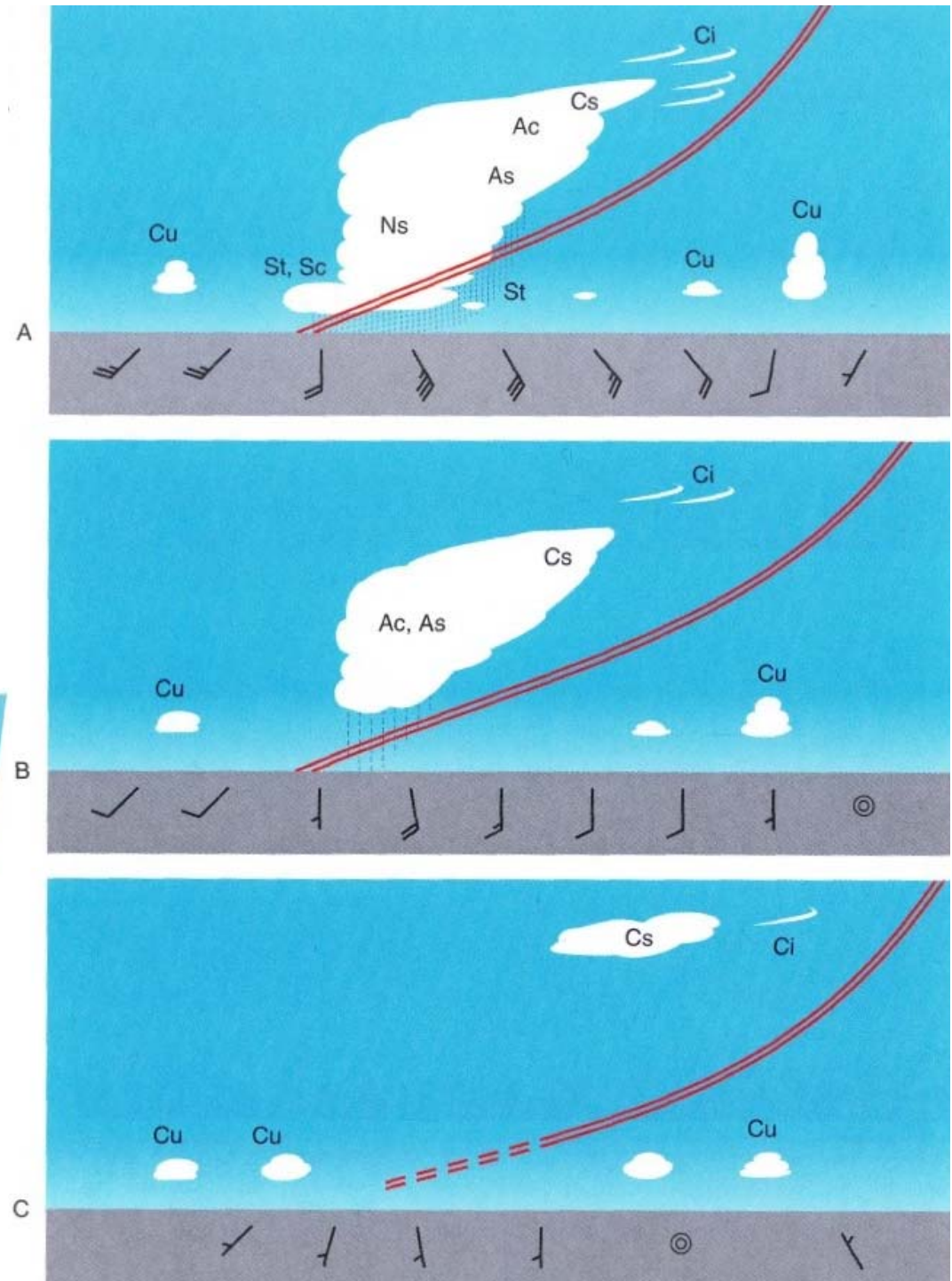
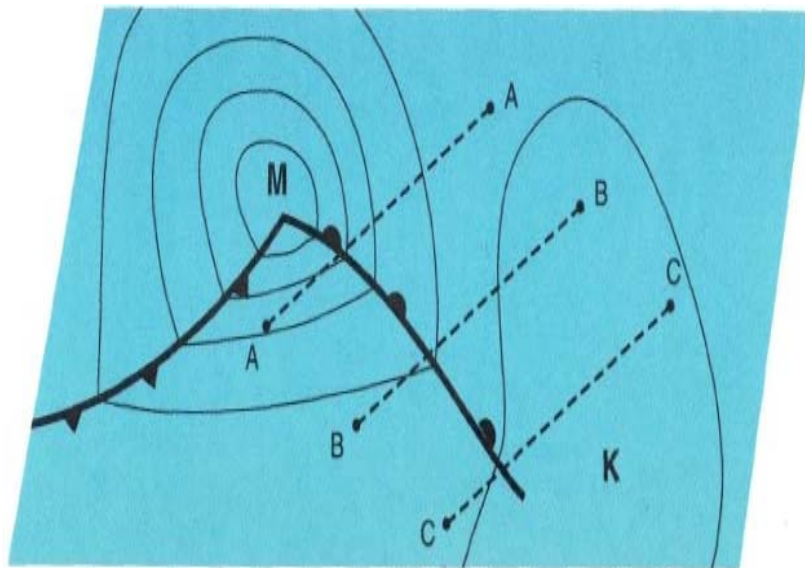






## LÄMPIMÄN RINTAMAN PILVET

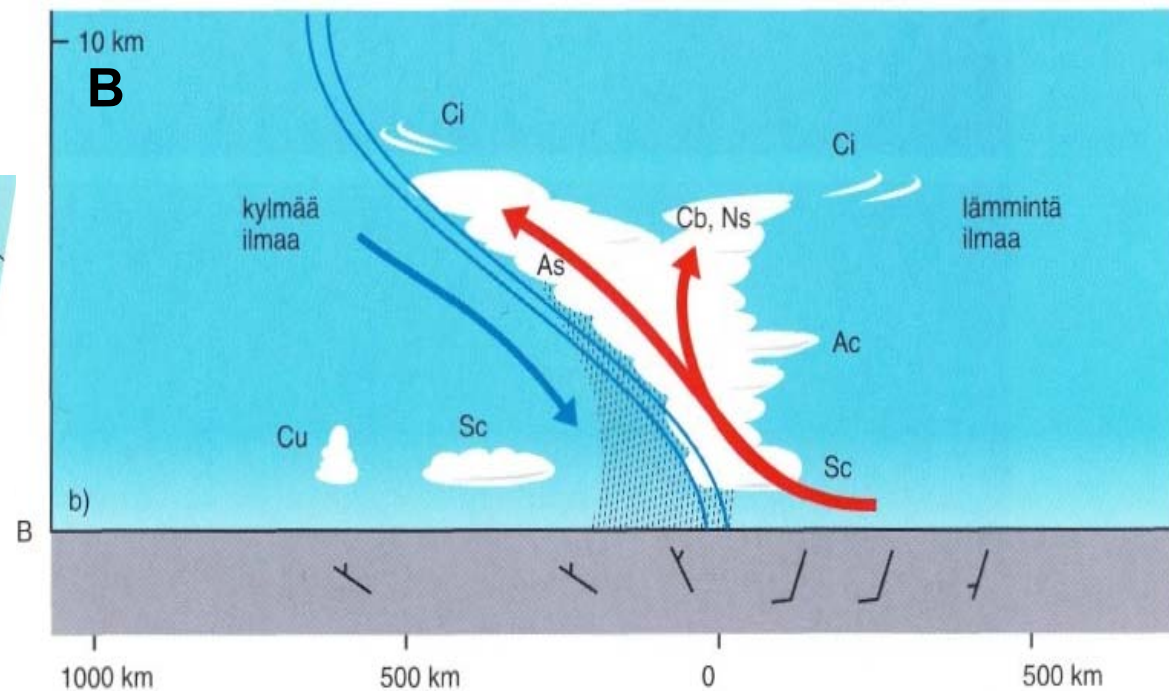
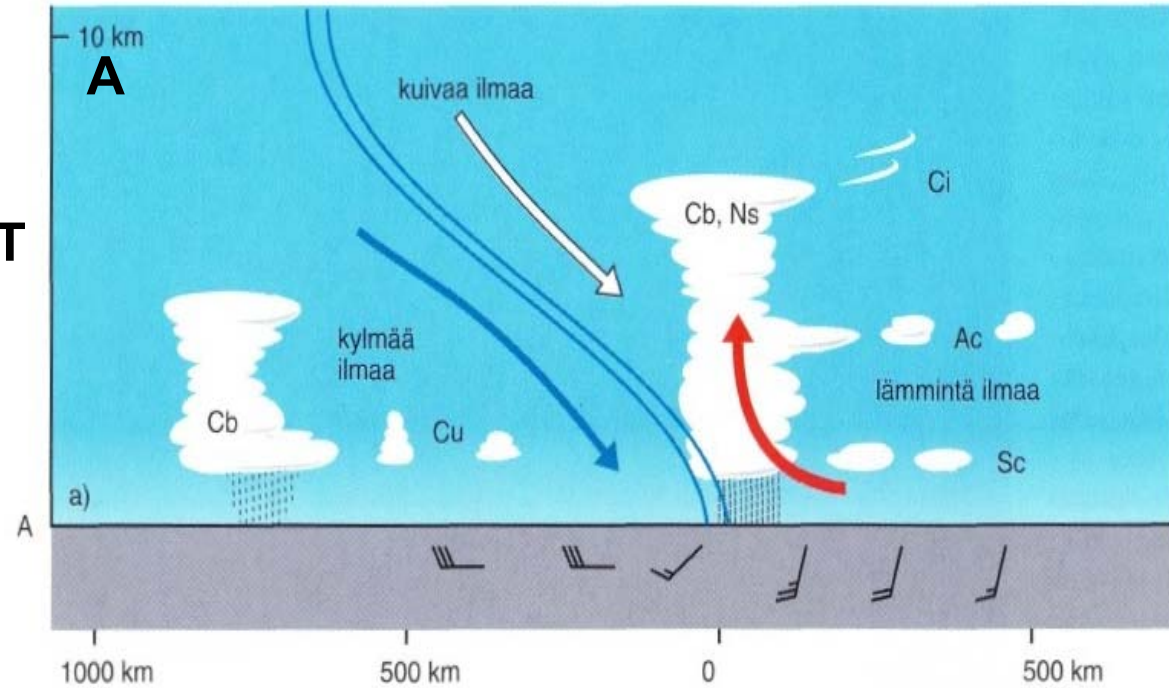
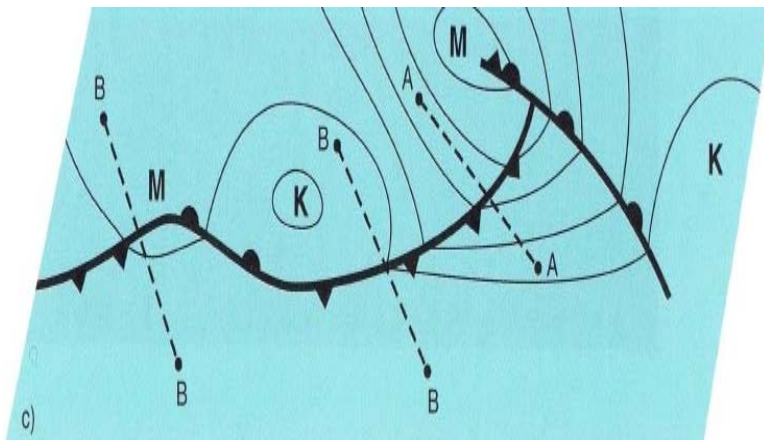
Lämpimän rintaman poikkileikkauksia ja tuulia eri etäisyyksillä matalan keskuksesta





## KYLMÄN RINTAMAN PILVET

Kylmän rintaman poikkileikkauksia ja tuulia eri etäisyyksillä matalan keskuksesta. Tyypillisesti A edustaa **nopeaa kylmää rintamaa** ja B **hidasta kylmää rintamaa**





## OKLUUSIORINTAMAT

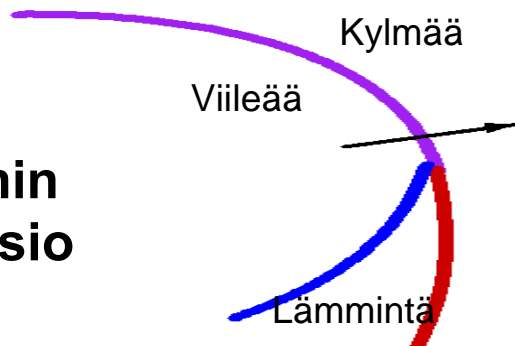
Okluusiorintamia on kahta päätyyppiä sen mukaan, kummalla puolella rintamaa ilmassa on lämpimämpää.

**Lämmin okluusio** on Suomessa yleisempi, ja muistuttaa lämmintä rintamaa. Varsinkin talvella rintaman takana oleva merellinen polaari-ilmassa on etupuolella olevaa mantereista huomattavasti lämpimämpää.

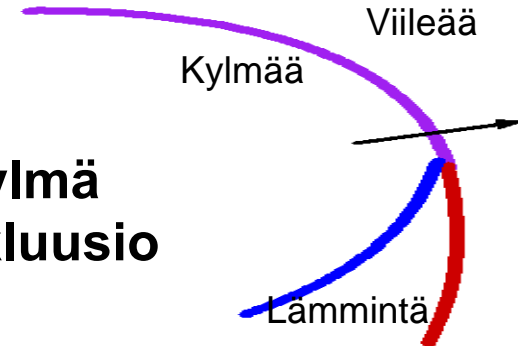
**Kylmää okluusiota** esiintyy varsinkin kesäisin, jolloin rintaman etupuolella on mantereella lämmennyttä ilmassaa ja takapuolella mereistä, viileämpää ilmaa. Tällöin kylmää okluusiota voi olla sääoloiltaan vaikea erottaa kylmästä rintamasta.



### Lämmin okluusio

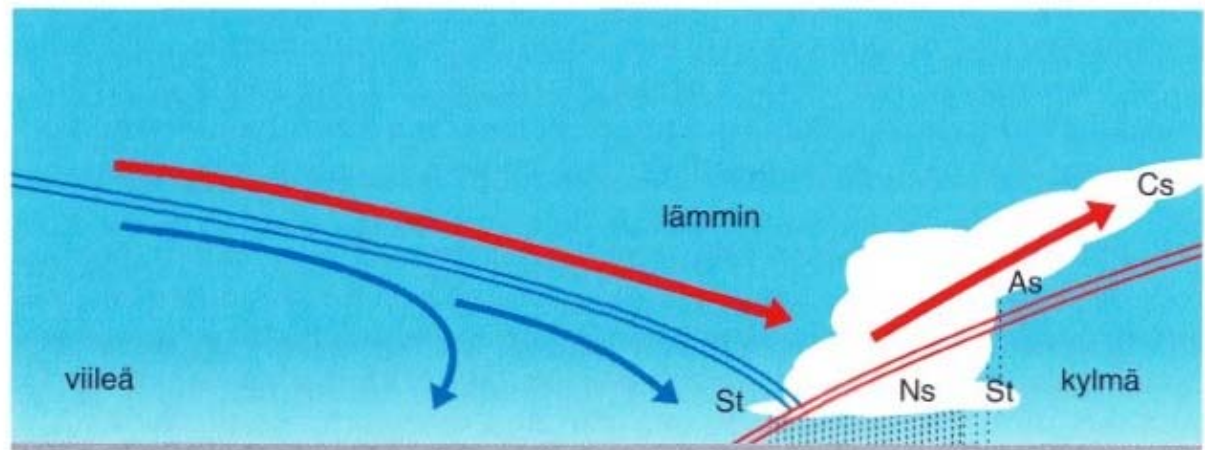
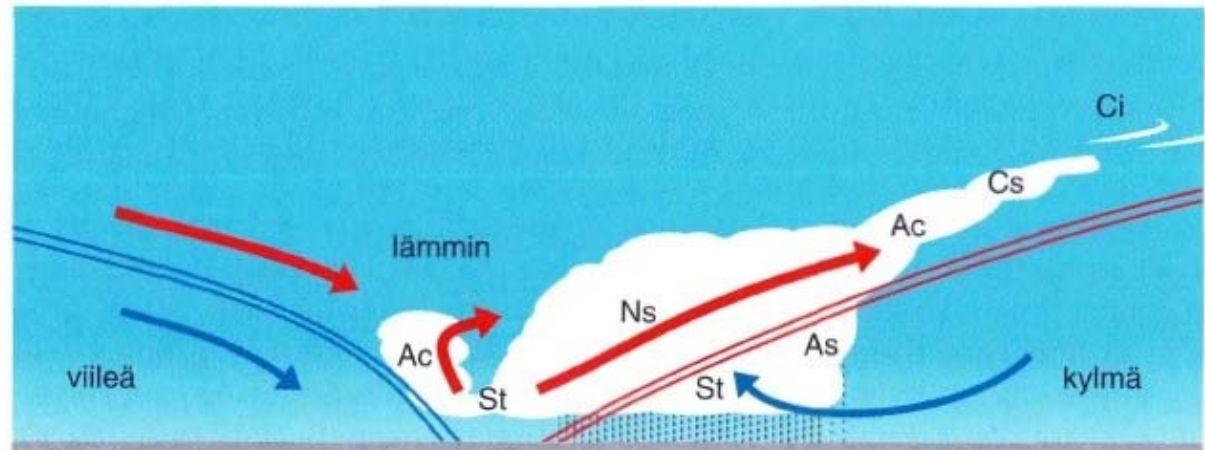
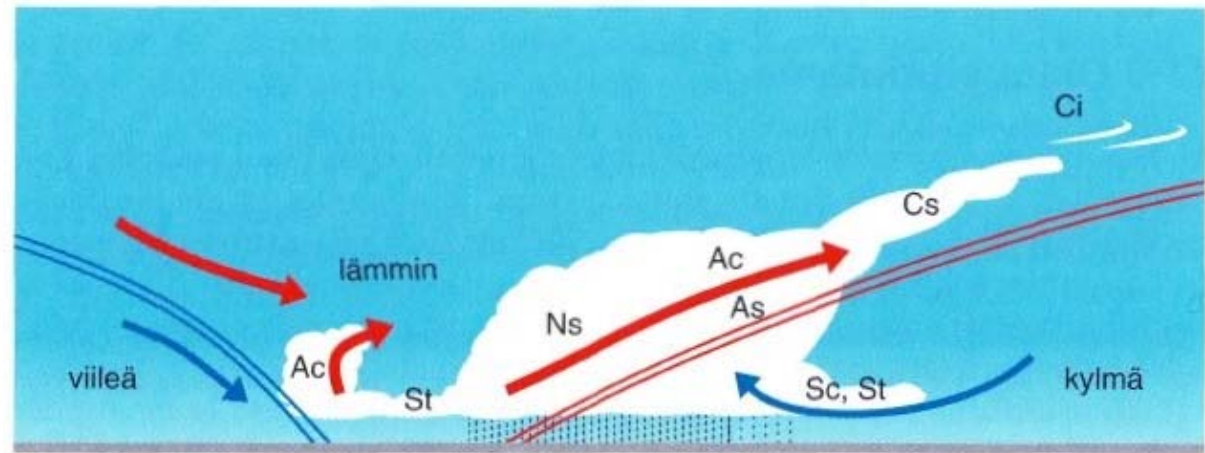


### Kylmä okluusio





## LÄMPIMÄN OKLUUSION SYNTY JA PILVET



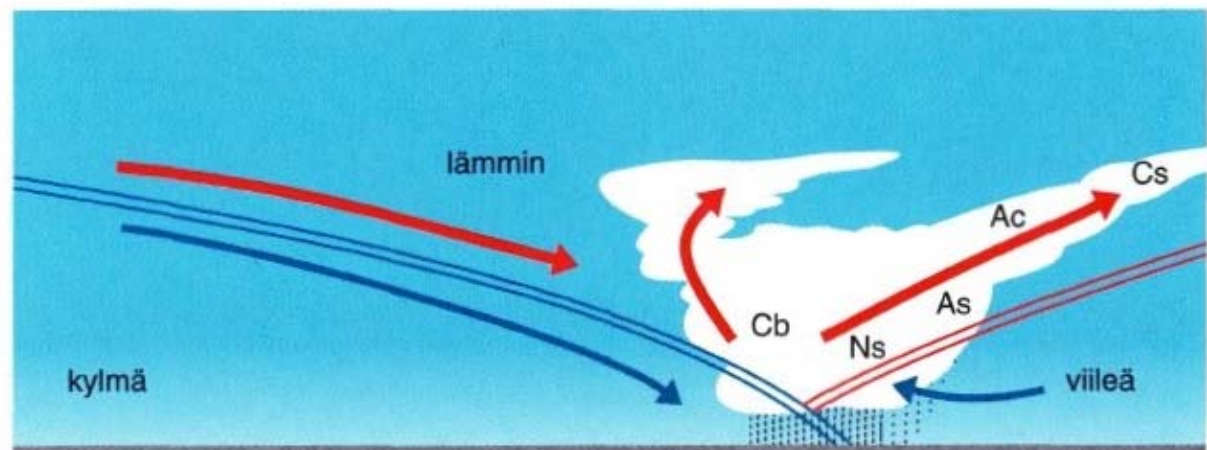
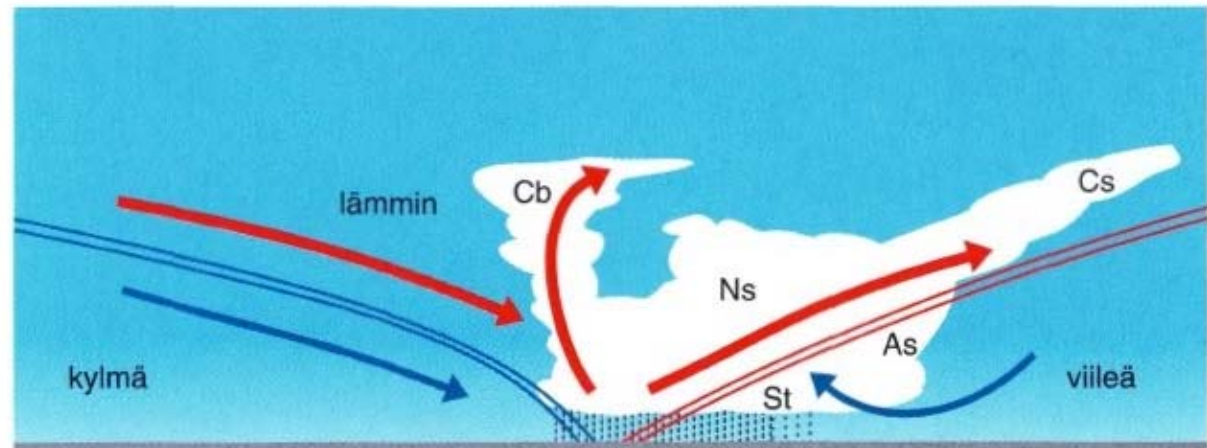
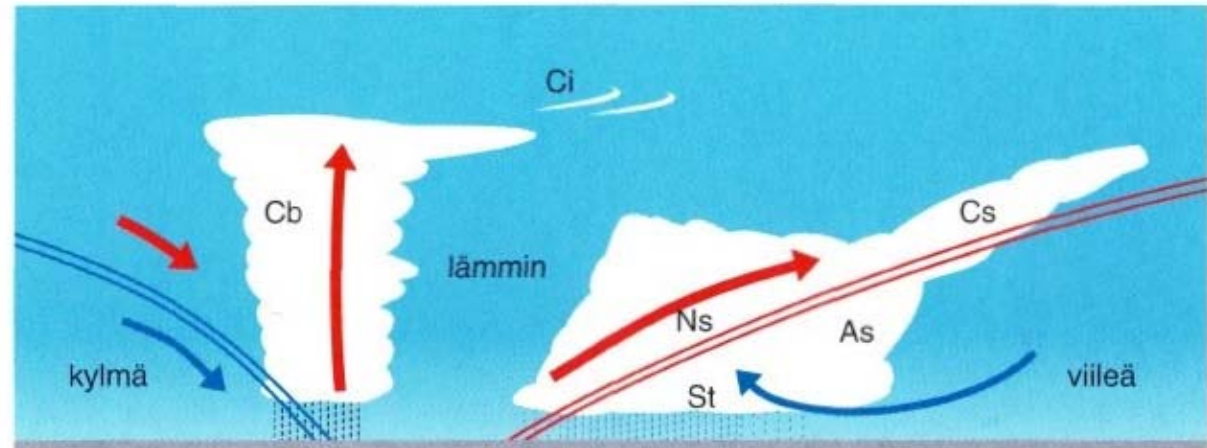
Lähellä okluusiopistettä  
lämmin okluusio muistuttaa  
lämmintä rintamaa, mutta  
lähempänä matalan  
keskusta sade on  
kuuromaisempaa



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

## KYLMÄN OKLUUSION SYNTY JA PILVET

Lähellä okluusiopistettä  
kylmäkin okluusio  
muistuttaa lämmintä  
rintamaa, mutta saa  
lähempänä matalan  
keskusta kylmän rintaman  
luonteen



# LÄMPIMÄN- TAI LÄMPIMÄN OKLUUSIORINTAMAN PILVET

Rintaman etureunassa on Cirrus-pilviä, tyypillisesti fibratus ja uncinus. Ne leviävät yli taivaan ja tihenevät vähitellen.

Taaempana sijaitsee Cirrostratus, joka rintaman ylityksen lähestyessä muuttuu Altostratukseksi ja viimein sateen alkaessa Nimbostratukseksi.

Lähestyminen kestää kauan, n. 12 h ensimmäisistä yläpilvistä horisontissa sateen alkuun.



## LÄMPIMÄN- TAI LÄMPIMÄN OKLUUSIORINTAMAN PILVET

Rintaman kohdalla Ns-sade lakkaa ja sen takana sää osaksi selkenee nopeasti, mutta Stratus- , Altocumulus- ja Stratocumulus-pilviä voi olla, etenkin talvella. Tuuli kääntyy myötäpäivään 30-90 astetta n. 1-3 h aikana.



## LÄMPIMÄN SEKTORIN PILVET

Lämpimässä sektorissa ala- ja yläpilvet liikkuvat samaan suuntaan. Yleisimmät pilvet kesällä ovat Cumulus ja Cumulonimbus, joiden määrä lisääntyy lämpötilan ja kosteuden kasvaessa. Lähellä horisonttia ilma on utuisen sameaa ja taivaan yleisilme hailakan sininen.

Helteisessä ilmassa voimakkaiden lämpöuukkosten riski kasvaa. Mikäli jo keskipäivän tienoilla kumpupilvet ovat korkeita ja horisontissa näkyy ukkospilvien alasimia, on todennäköisyys iltapäivän ukkosille suuri.





## KYLMÄN RINTAMAN LÄHESTYMISEN PILVET

Nopean kylmän rintaman edessä on usein Cirrostratus- tai Altostratus-pilveä, joka on muodostunut edempänä sijaitsevien ukkospilvien alasinten jäänteistä. Lähestyminen kestää 1-6 tuntia. Tuuli kääntyy 30-180 astetta myötöpäivään alle tunnissa.

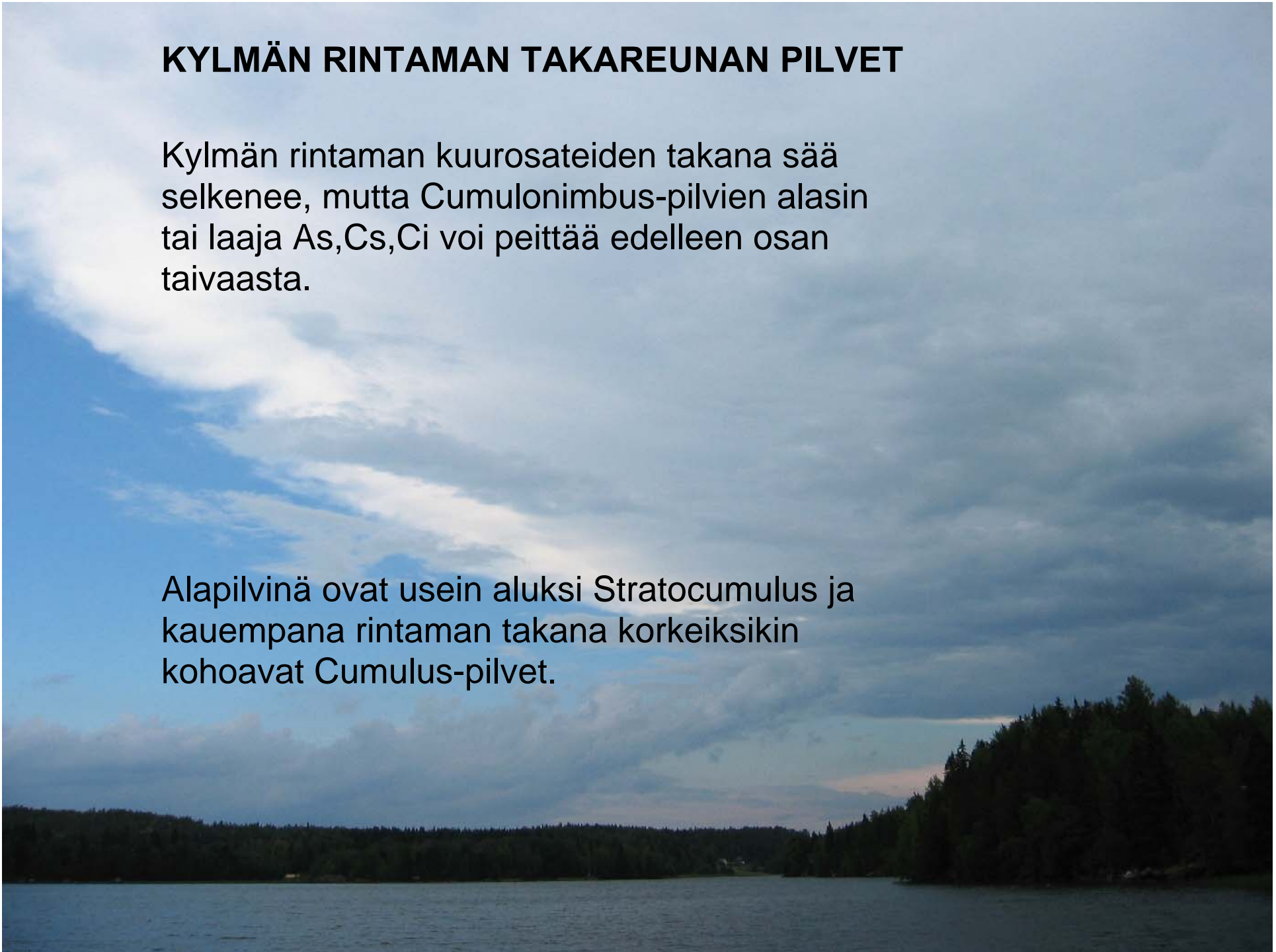
Altostratus castellanus -pilvet ovat myös tyypillisiä kylmää rintamaa edeltäviä pilviä, usein jo kauan ennen rintamaa.



## KYLMÄN RINTAMAN TAKAREUNAN PILVET

Kylmän rintaman kuurosateiden takana sää selkenee, mutta Cumulonimbus-pilvien alasin tai laaja As,Cs,Ci voi peittää edelleen osan taivaasta.

Alapilvinä ovat usein aluksi Stratocumulus ja kauempana rintaman takana korkeiksikin kohoavat Cumulus-pilvet.



## KYLMÄN ILMAMASSAN PILVET

Kylmän rintaman takana tai yleisemmin matalapaineen kylmällä puolella, kylmässä ilmassassa, ylä- ja alapilvet liikkuvat vastakkaisiin suuntiin.

Tuuli voi varsinkin kesällä olla navakkaa ja erityisesti puuskaista. Näkyvyys on hyvä.

Yleisiä ovat Cumulus-pilvijonot, joista voi kasvaa kuuropilviäkin, sekä Stratocumulus. Yläpilvistä tyypillisiä ovat hajanaiset ja monimuotoiset cirrus- ja cirrocumuluspilvet.

Luoteisvirtauksessa esiintyy usein varsinkin pohjoisessa altocumulus lenticularis -pilviä sekä joskus stratosfäärin helmiäispilviä.



# LÄMPIMÄN JA KYLMÄN OKLUUSION EROTTAMINEN



Lämmin

Kylmä



Rintaman  
liikesuunta



Katsottaessa kohti lähestyvää okluusiorintamaa seurataan etureunan yläpilviosasten liikettä.

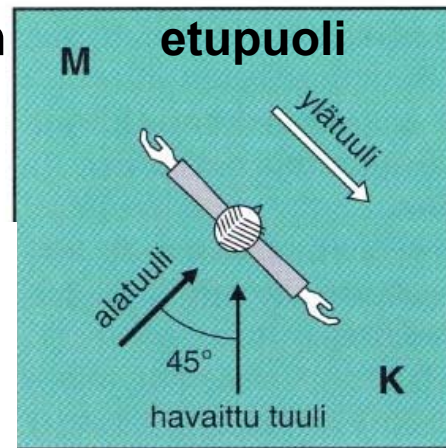
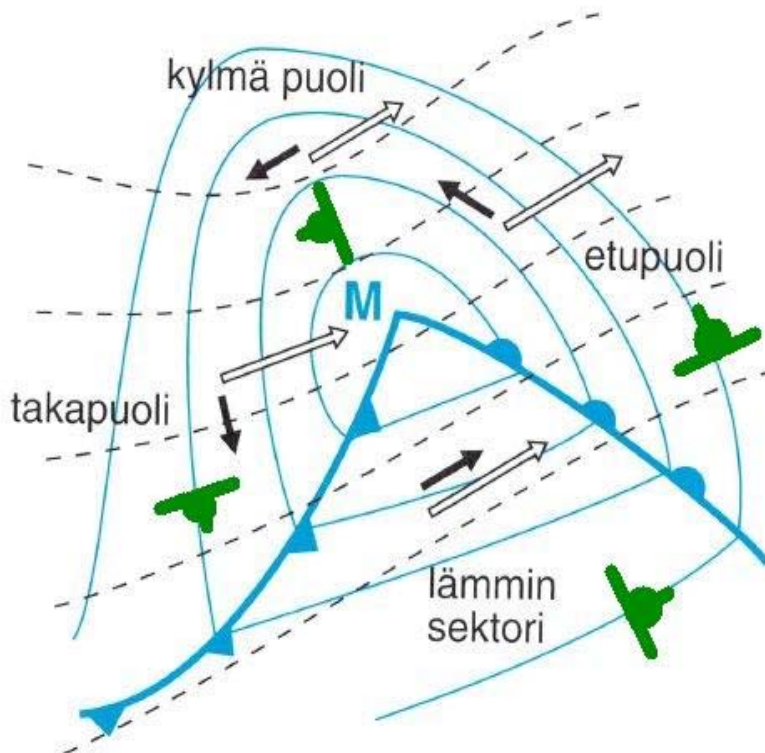
Mikäli pilviosaset liikkuvat vasemmalle on kyse lämpimästä okluusiosta, jos oikealle, niin kylmästä.

Pilviosasten liikkussa meitä kohti, on okluusio hyvin nuori tai ns. neutraali okluusio

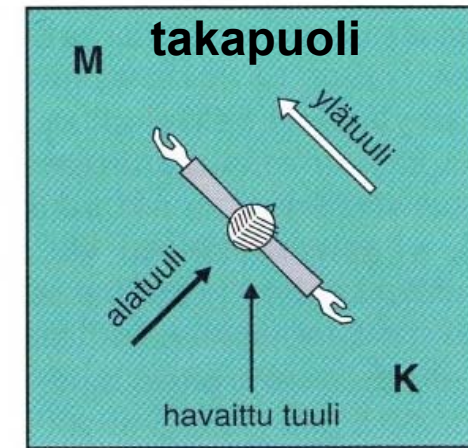


## MATALAPAINNEEN SIJAINTI JA LIIKE: YLÄTUULISÄÄNTÖ

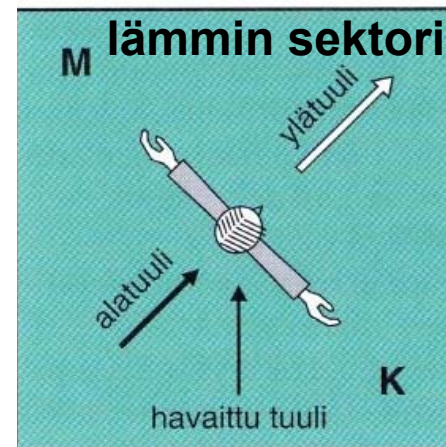
Alapilvet liikkuvat alatuulen suuntaan, yläpilvet ylätuulen, joten seisottaessa selkä alatuuleen, osoittaa yläpilvien liike matalan suunnan ja siis sään kehityksen



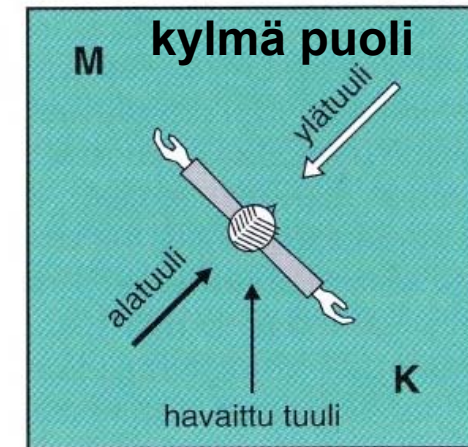
sää huononee



sää paranee



ei suuria muutoksia



ei suuria muutoksia

# MATALAPAIINEEN SIJAINTI JA LIIKE - YLÄTUULISÄÄNTÖ



## MATALAPAINIEN SIJAINTI JA LIIKE - YLÄTUULISÄÄNTÖ



yläpilvien liike

**Yläpilvien liike on alapilvien liikkeeseen nähden vasemmalta oikealle, joten sään voi odottaa huonontuvan.**

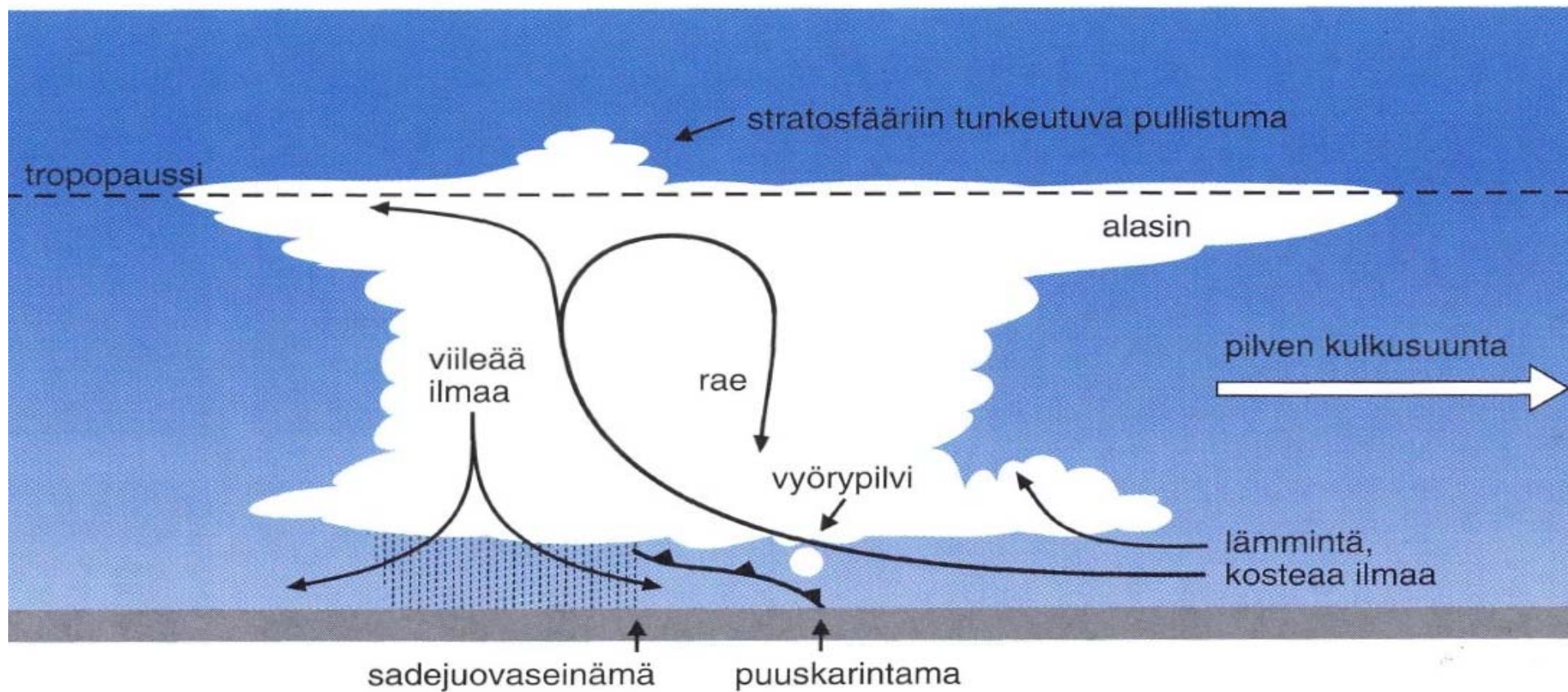
**Cirrus uncinus -pilvistä päätellen lämmin rintama lähestyy, ja sateen voi olettaa alkavan ehkäpä puolen vuorokauden sisällä.**



alapilvien liike



# VOIMAKKAAN KUUROPILVEN RAKENNE





# VOIMAKKAAN KUUROPILVEN ETUREUNA

Lämmin nousuvirtaus

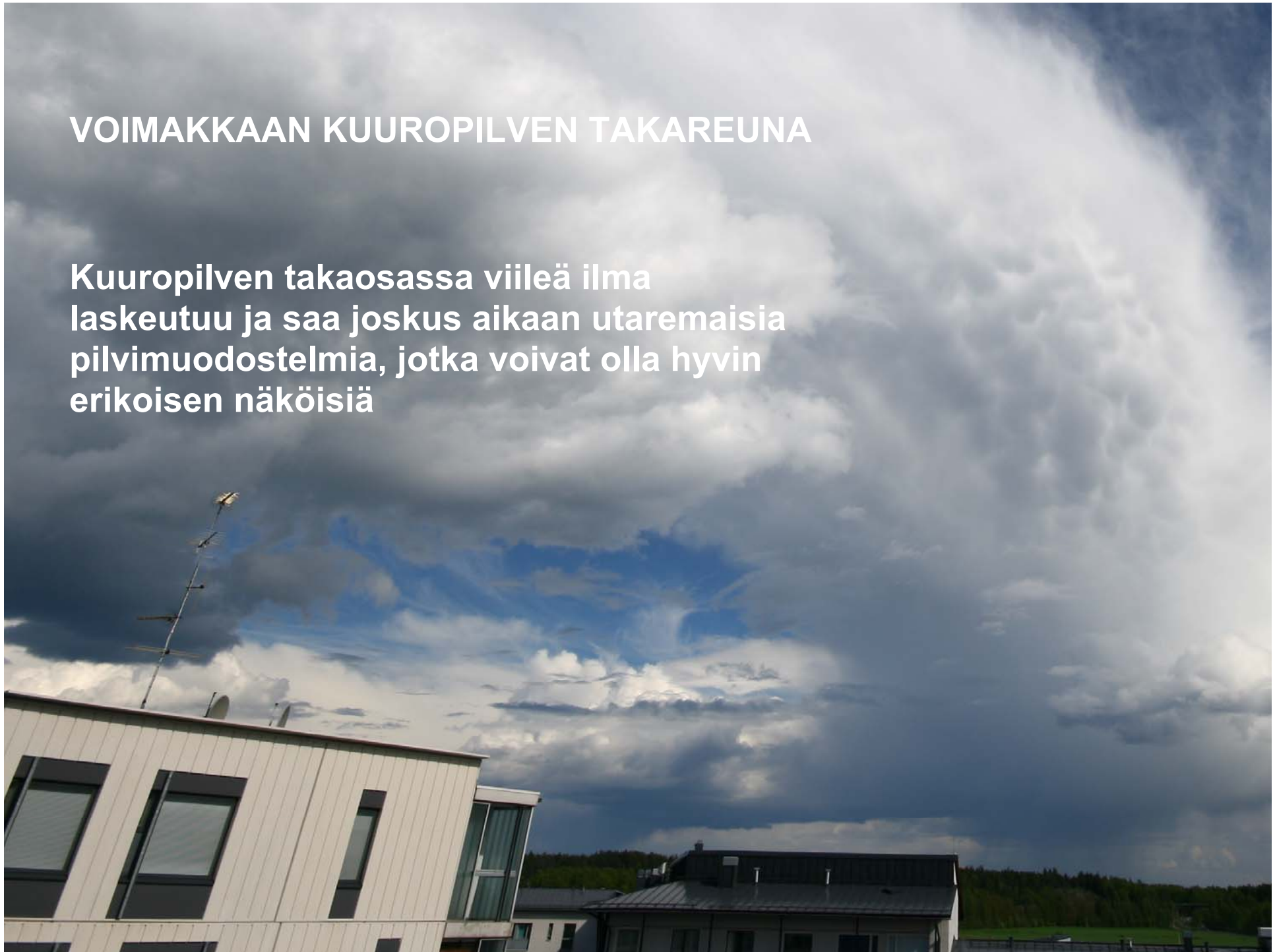
Isoja rakeita

Sadejuovaseinä



## VOIMAKKAAN KUUROPILVEN TAKAREUNA

Kuuropilven takaosassa viileä ilma laskeutuu ja saa joskus aikaan utaremaisia pilvimuodostelmia, jotka voivat olla hyvin erikoisen näköisiä



# IHMINEN SYNNYTTÄÄ ANTROPOGEENISIA PILVIÄ (ei omaa luokitusta)

Esimerkki: Suihkukoneiden jättämät tiivistysjuovat (Ci “tractus”) kertovat ylemmän troposfäärin tuulista ja kosteudesta muiden pilvien puuttuessa.

Pitkään taivaalla säilyvät tiivistysjuovat vihjaavat mm. ukkosen mahdollisuudesta, sillä tällöin kosteutta korkean ukkospilven kehittymiseen on tarjolla ylös asti. Myös matalapaine voi olla lähestymässä kaukana.



## **YHTEENVETO**

**Pilvien kehitystä seuraamalla voidaan saada tietoa:**

- vallitsevasta säätilasta laajemmalla alueella**
- lähimmän matalapaineen sijainnista ja liikkeestä**
- lähestyvistä rintamista**
- ukkosriskistä**
- toisin sanoen säätilasta noin vuorokauden päähän**

**Pilvet eivät kuitenkaan ole mikään kristallipallo, eikä niihin ole aina luottamista. Siksi kannattaa myös muistaa niiden esteettinen arvo luonnossa, maiseman osana ja tunnelman luoja.**