

Väder och Flygsäkerhet

Av Lars Elgeskog
Meteorolog SMHI

Väderinformation

- Tafar
- Metar
- Sigmet
- SWC
- LHP (Låghöjdsprognoser)
- Vindar
- Radar
- Satellit
- Meteorologkonsultation

Taf-sammanställning

- Uppdateras var 3:e timme
- Giltighetstid normalt 9 timmar
- Underlag: Minst 2 Metar
- Om vädret förändrats mer än förutsagt: skickas ändrad Taf (Taf amended)
- Skall meddelas av flygledningen / även Volmet
- Huvudansvarig i Sverige: Stockholm vädertjänst
- För Skåne/Halland ansvarar DMI (Danska Väder institutet)
 - Även Flygvapnet vissa tider

SIGMET

Vad är en SIGMET?

SIGMET är ett varningsmeddelande som varnar för särskilt farliga fenomen för Flygtrafiken, som t ex

- Svår Isbildning (t ex underkyllt regn eller i moln)
- Svår turbulens (CAT eller low level)
- Gäller Högst 4 timmar. Även intensitet, tendens, position och rörelse skall meddelas.
- Skall meddelas av flygledning

EXEMPEL:

ENOR SIGMET 04 VALID 291230/291630

ENMI- ENOR NORWAY FIR:

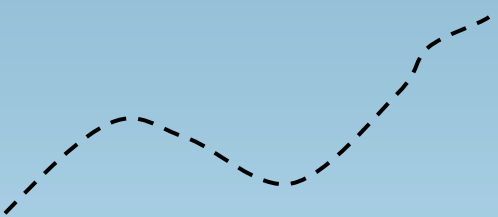
LOC SEV TURB FCST N OF N6900 BLW FL070.

INTSF NE PART.=

SWC Norden

Uppdateras var 3:e timme

Håll uppsikt över:



Gräns för IMC

< VIS 5km

Cloud base >1000 ft

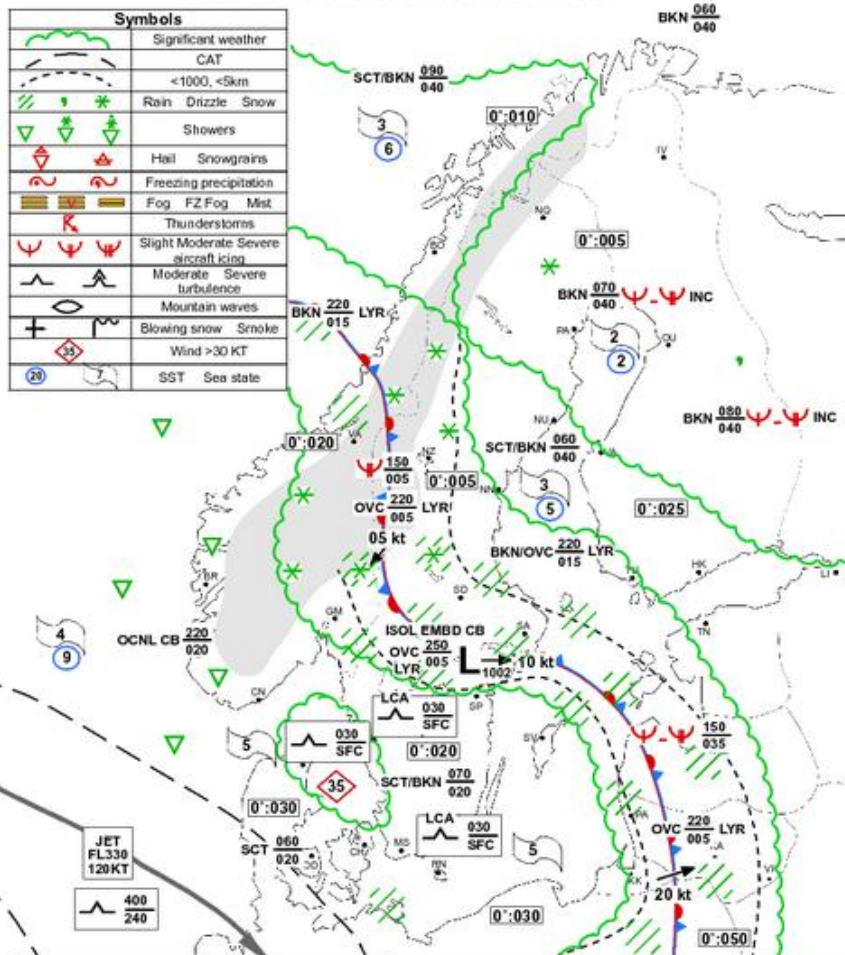
SWC Norden

START - TAF - METAR - NSWC



SIGWX CHART VALID 06 UTC 2015-05-17

SFC-FL400 ISSUED BY MET OFFICE ESSA



- Notes
1. Heights in FL. BLW FL50 in feet/100.
 2. **K** and CB imply icing and turbulence.
 3. All speeds in knots.
 4. IMC not detailed in MT areas:
 5. Data above FL150 based on information from WAFC London.

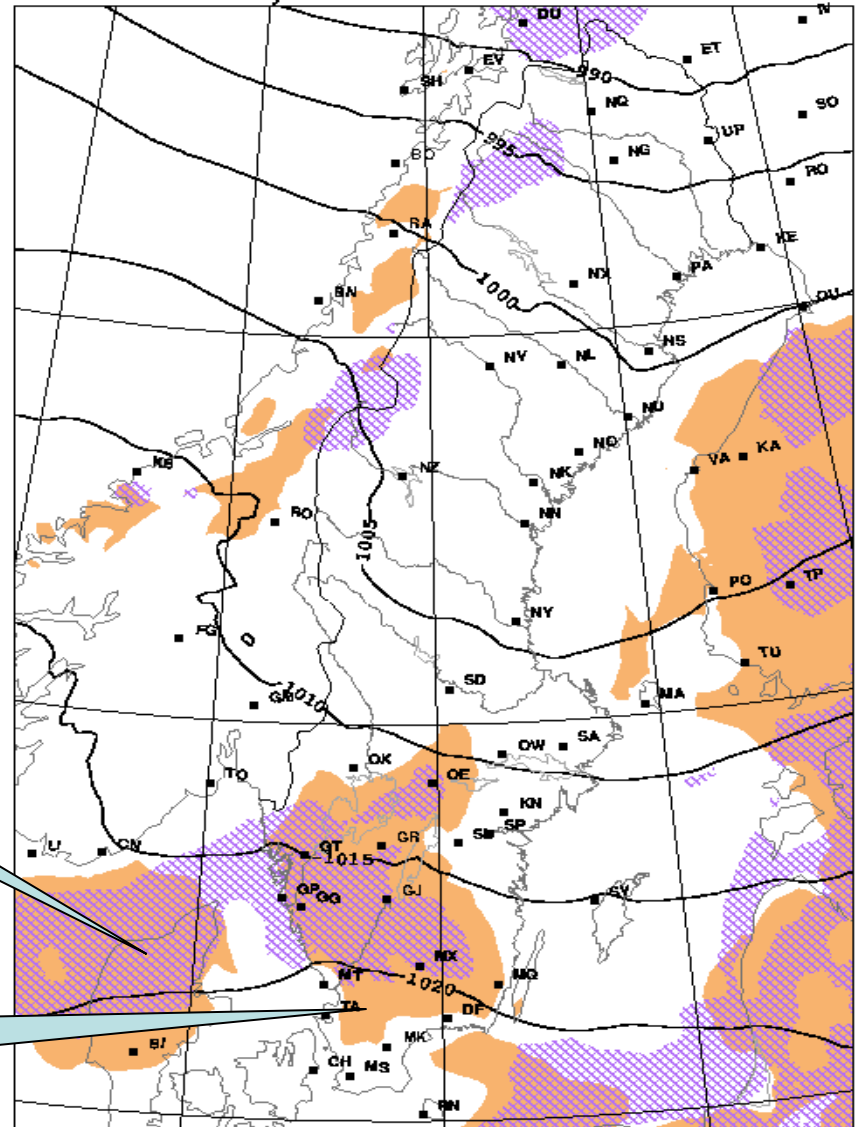
The fronts over Scandinavia bring icing, IMC, EMBD CBs and precipitation. The low moves slowly to E. The front in the south moves to the NE. Risk of low TURB over S Sweden and risk of CAT along the JET/MH.

Aktuell VFR-karta

(kl 13 UTC)

29 januari 13UTC

Hatched : visibility below 5 km Brown : BKN/OVC below 1000 ft



Visibilty
< 5 km

Cloudbase
< 1000ft

Låghöjdsprognos:

4 Huvudområden A B C samt 11 delområden i Sverige (utom fjällen)

ÖVERSIKT FÖR OMRÅDE A GÄLLANDE DEN 29 JANUARI 2015 MELLAN 14 OCH 20 UTC.

VÄDERÖVERSIKT :

ÖVER SÖDRA SVERIGE RÅDER EN SYDVÄSTLIG LUFTSTRÖM. I LUFTSTRÖMMEN FÖREKOMMER UTBREDDA STRATOCUMULUS, STRATUS OCH LOKALT DIS.

EN KALLFRONT BERÖR SÖDRA NORGE OCH DEN FÖRSKJUTS ÅT SYDOST.

I SAMBAND MED FRONTEN FÖREKOMMER FRÅN EFTERMIDDAGEN LOKALT REGN.

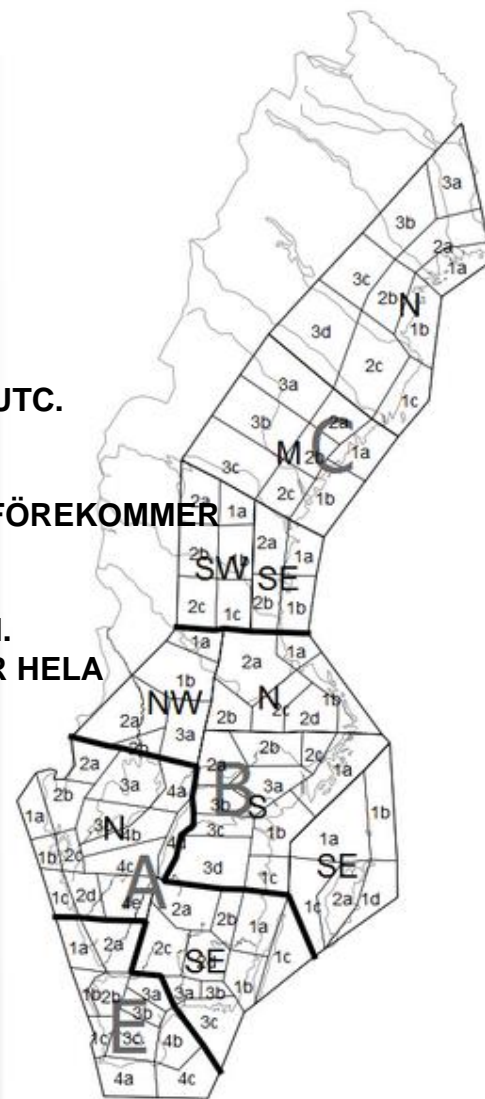
SIKT UNDER 5 KM ELLER MOLNBAS UNDER 1000 FT VÄNTAS FÖREKOMMA UNDER HELA PERIODEN I HELA OMRÅDET.

TURBULENS VÄNTAS INTE FÖREKOMMA UNDER PERIODEN.

ISBILDNING VÄNTAS INTE FÖREKOMMA UNDER PERIODEN.

LHP Karta

OMRÅDE A - OMRÅDE B - OMRÅDE C - OMRÅDE E



Hur påverkas inflygning av felaktigt QNH?

Planerad
sättning om
QNH = 1000
hPa

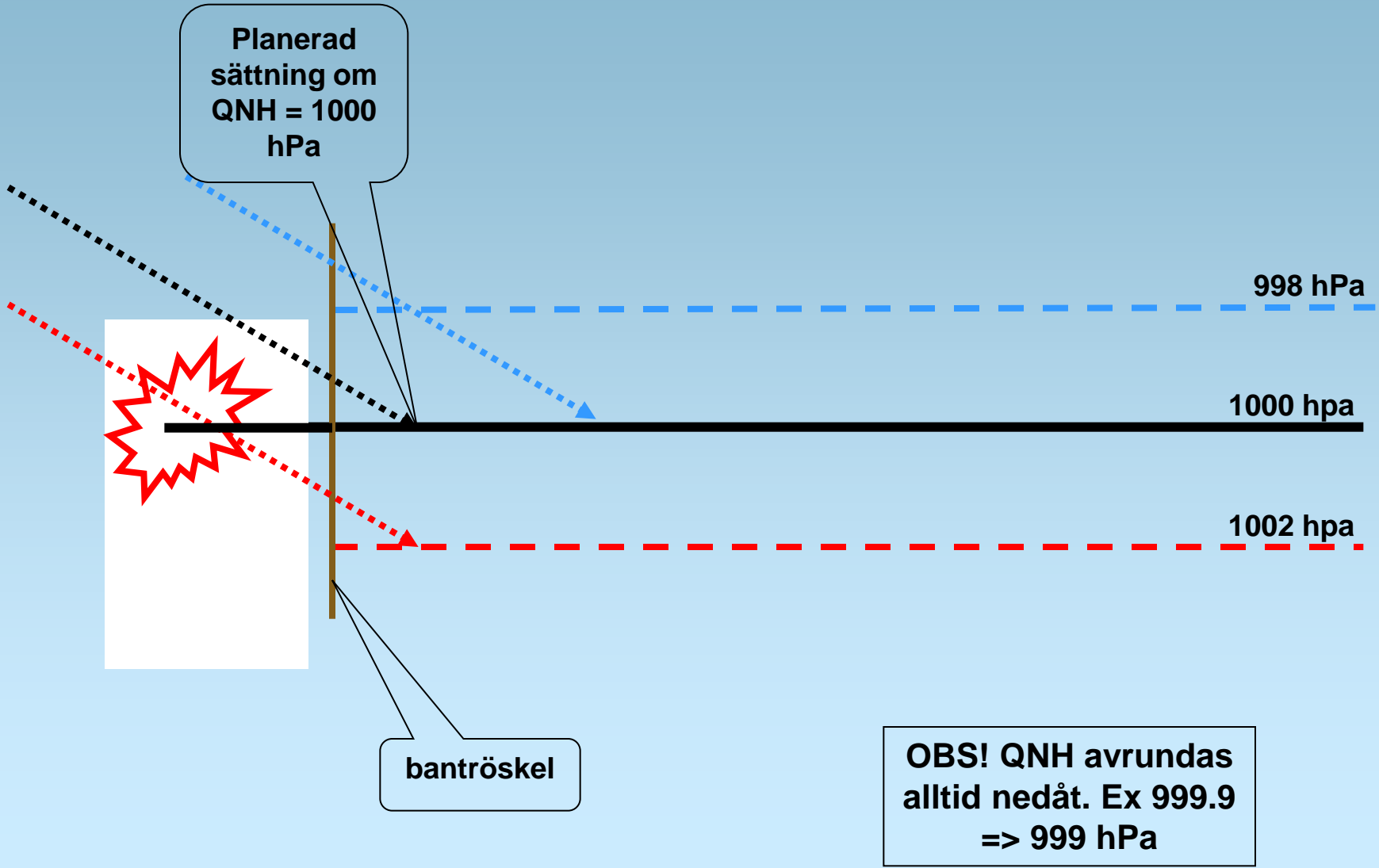
998 hPa

1000 hPa

1002 hPa

bantröskel

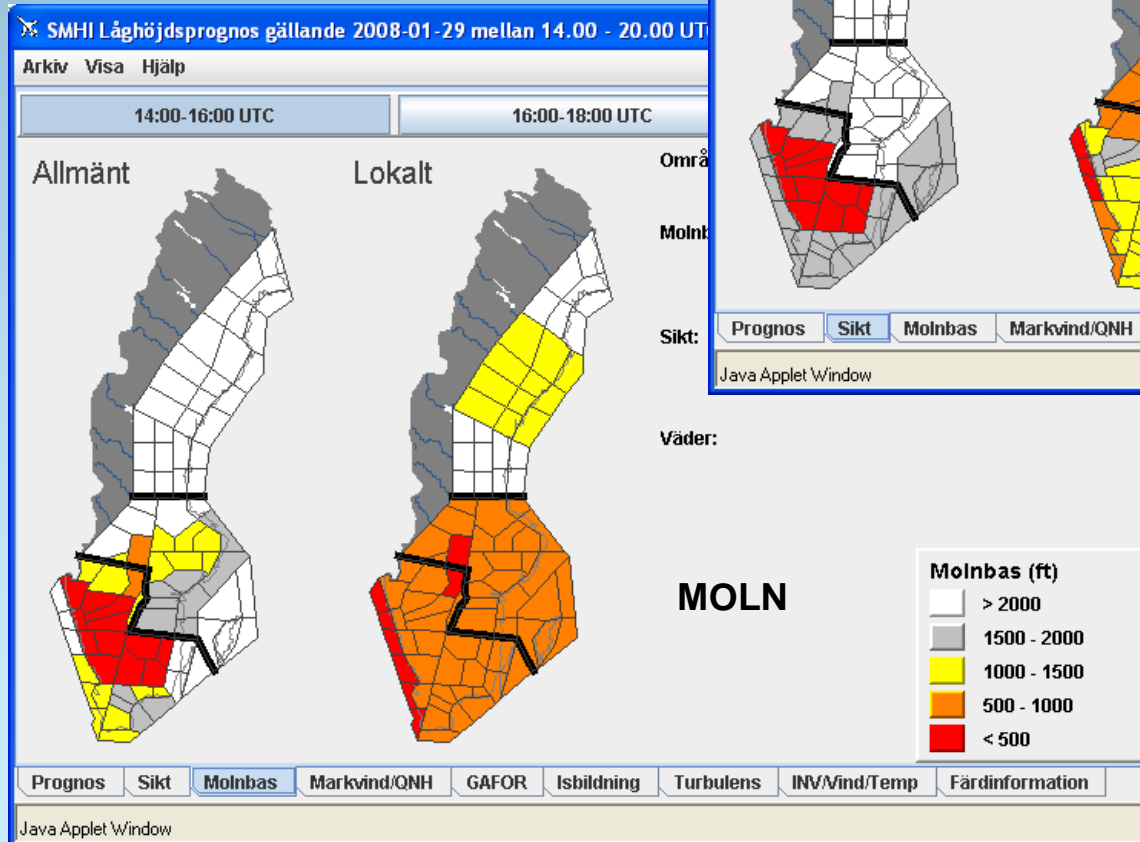
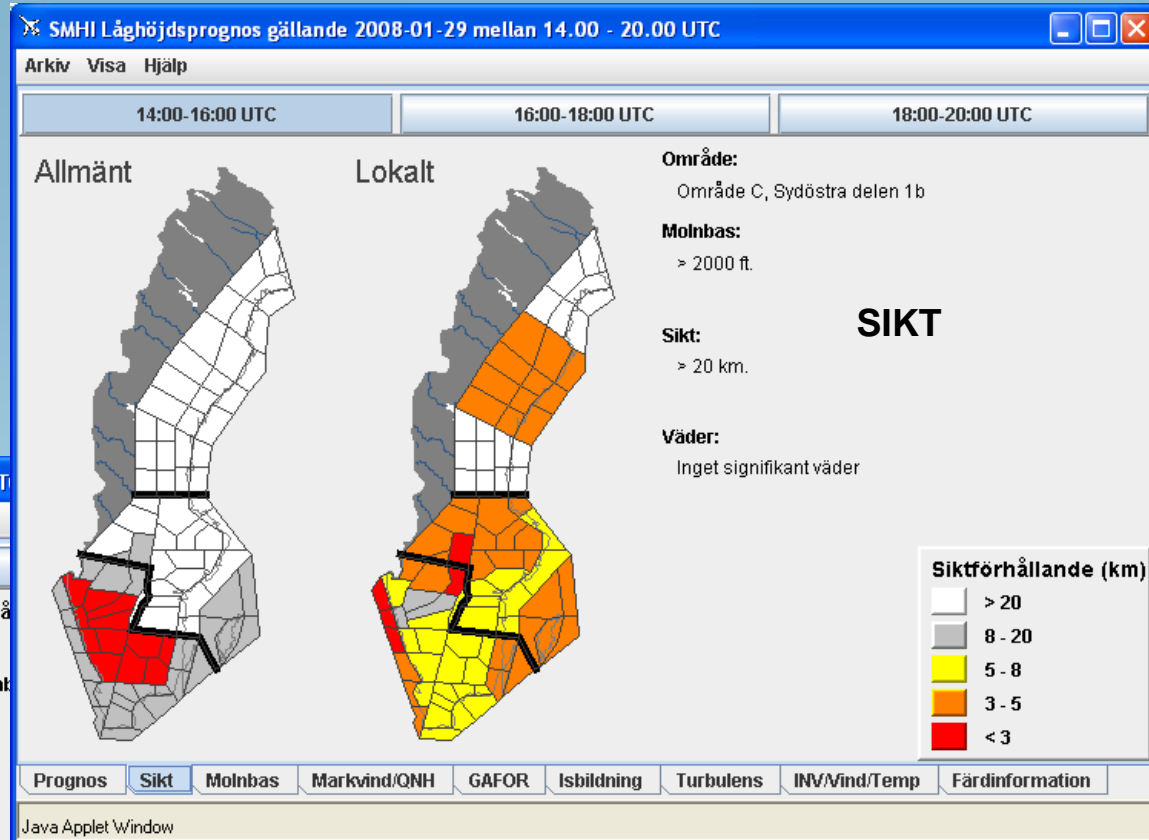
**OBS! QNH avrundas
alltid nedåt. Ex 999.9
=> 999 hPa**



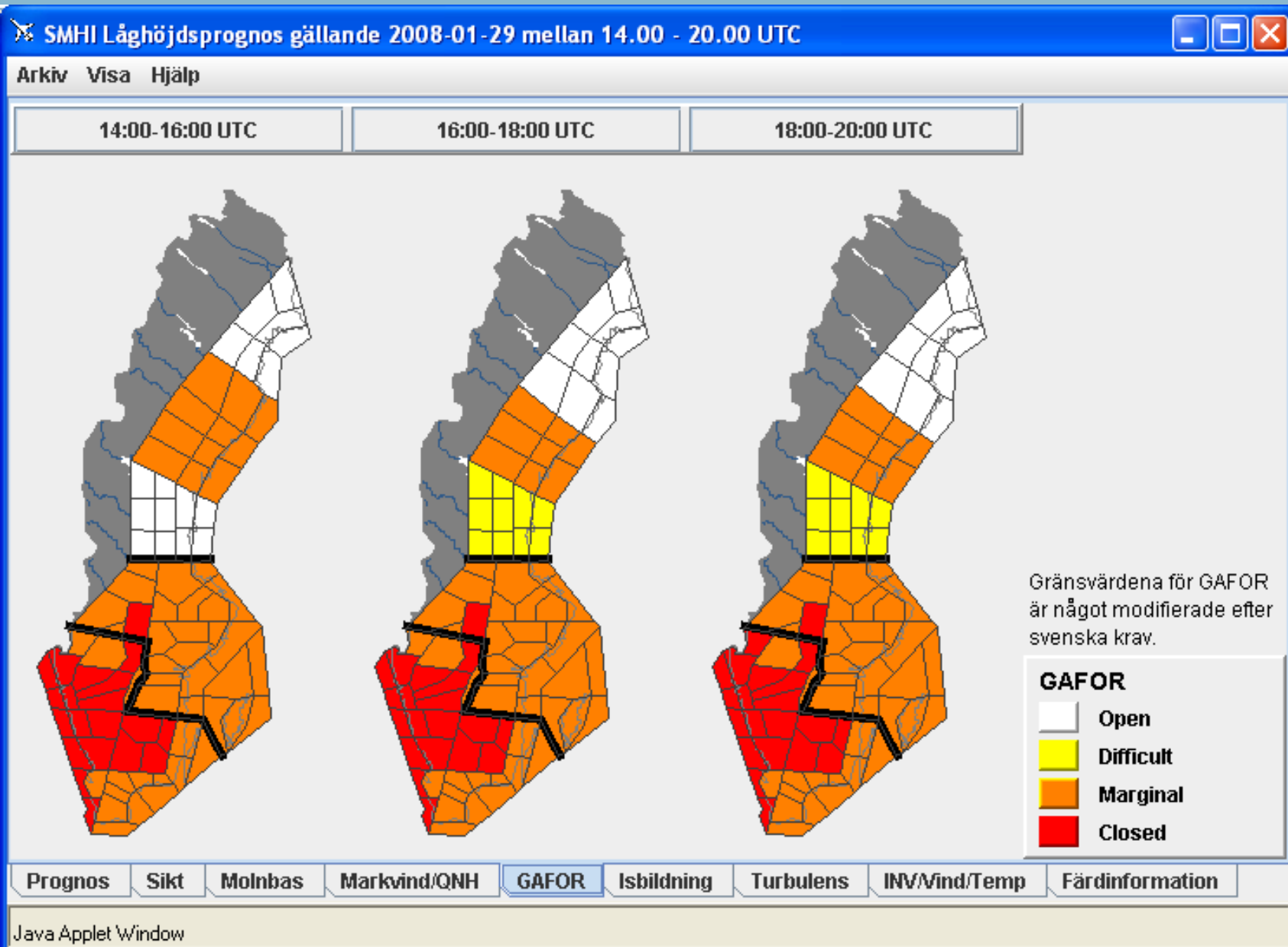
LHP grafiskt

Bl a sikt och moln

Tidsteg och områden



GAFOR : sammanställning (kombinerat) gränsvärden för sikt + moln



ÖJD VINDAR SKANDINAVIEN

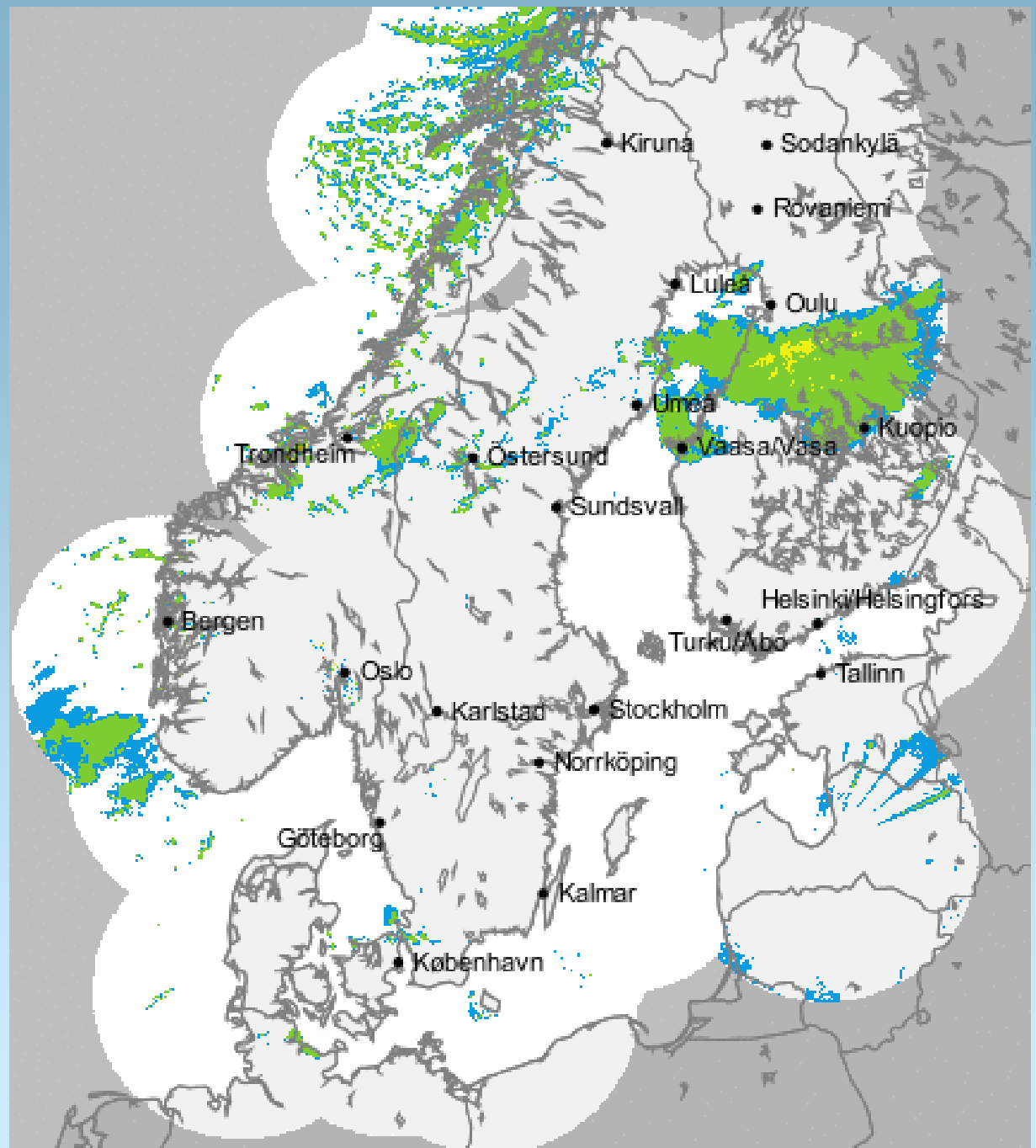
STATION	UPPER WIND AND TEMPERATURE FCST						
	050	100	180	240	300	340	390
ESSA -EKCH 028	29027	27032	26038	26041	24053	23055	25053
WC TEMP	-016+00-025-07-033-25-037-38-053-51-055-58-052-61						
ESSA -ESGG 029	29026	28034	27040	26042	24054	24057	25057
WC TEMP	-020-00-031-08-038-25-042-38-053-51-056-59-057-63						
ESSA -ENGM 030	31021	27038	27056	26060	24069	24072	24070
WC TEMP	-017-02-038-10-056-26-059-38-058-51-059-59-061-64						
ESSA -ESNZ 031	32026	28034	27067	26076	25090	24093	25084
WC TEMP	-026-04-028-13-043-26-046-39-033-51-030-59-034-64						
ESSA -ESNN 032	32025	28036	27065	26071	25086	25088	25079
WC TEMP	-022-03-010-11-007-26-003-38+021-50+023-59+012-65						
ESSA -ESPA 033	32028	28036	27065	26079	26101	26103	26086
WC TEMP	-004-05+015-13+041-28+052-39+078-50+079-58+063-63						
ESSA -ESSV 034	30027	27033	27042	25048	24062	24063	25056
WC TEMP	+016+01+010-07+006-25-003-36-022-50-023-59-010-64						
ESSA -ESMQ 035	29029	28032	26039	25044	23062	23062	24054
WC TEMP	-003+01-013-07-023-25-032-37-058-50-058-59-044-62						
ESSA -ESGJ 036	29027	28034	27040	26043	23060	23062	24058

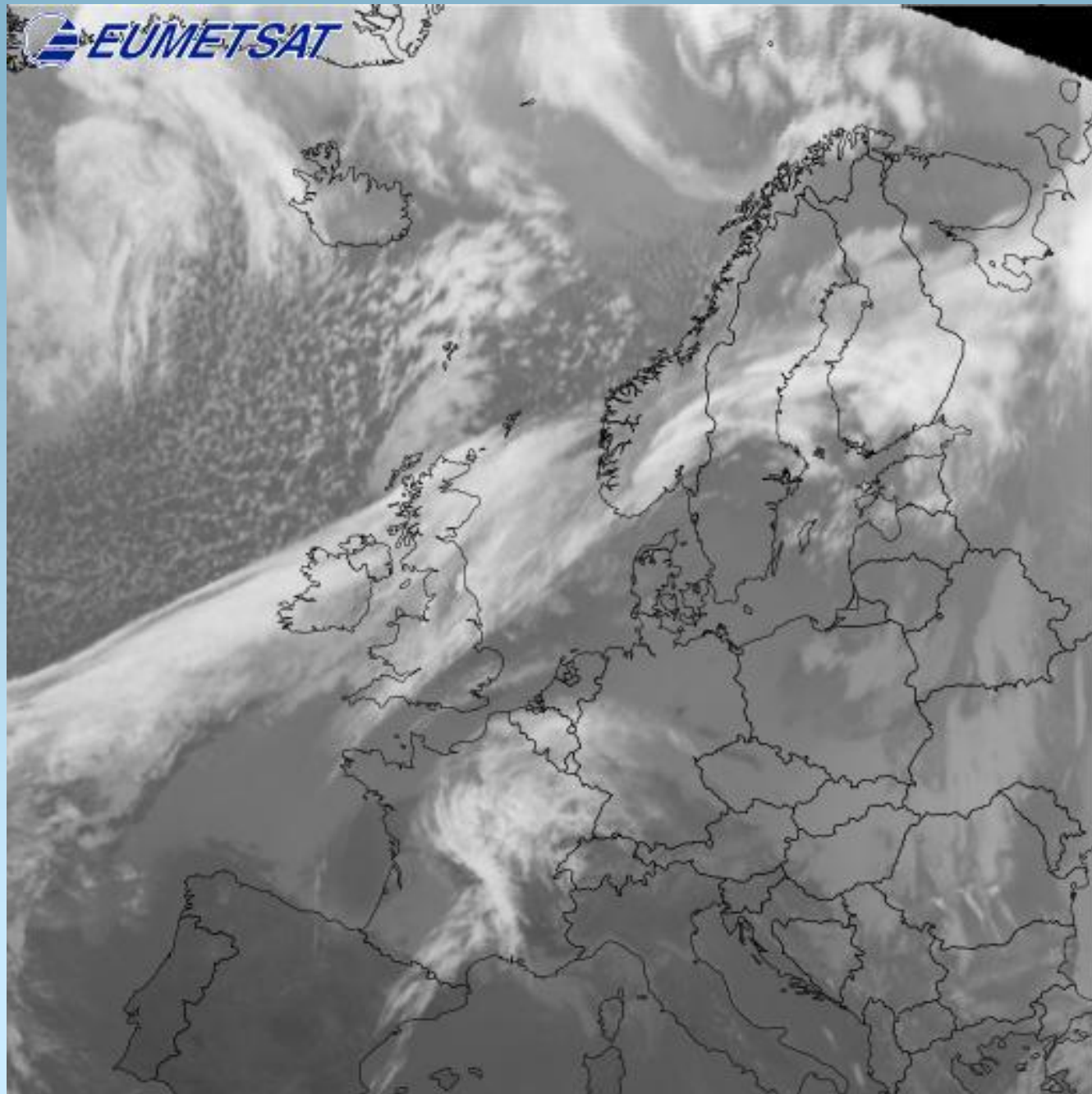
**Aktuell Radarbild
(även blixregistrering)
Över Skandinavien**
Uppdateras var 30min

Hämtas från:

www.smhi.se

*(även SMHI och YR-
appen)*





**Satellitbild över
Europa /
Skandinavien**

Uppdateras varje
timme



VIKTIGAST!

Pilotens egen bedömning

Kolla molnen t ex.

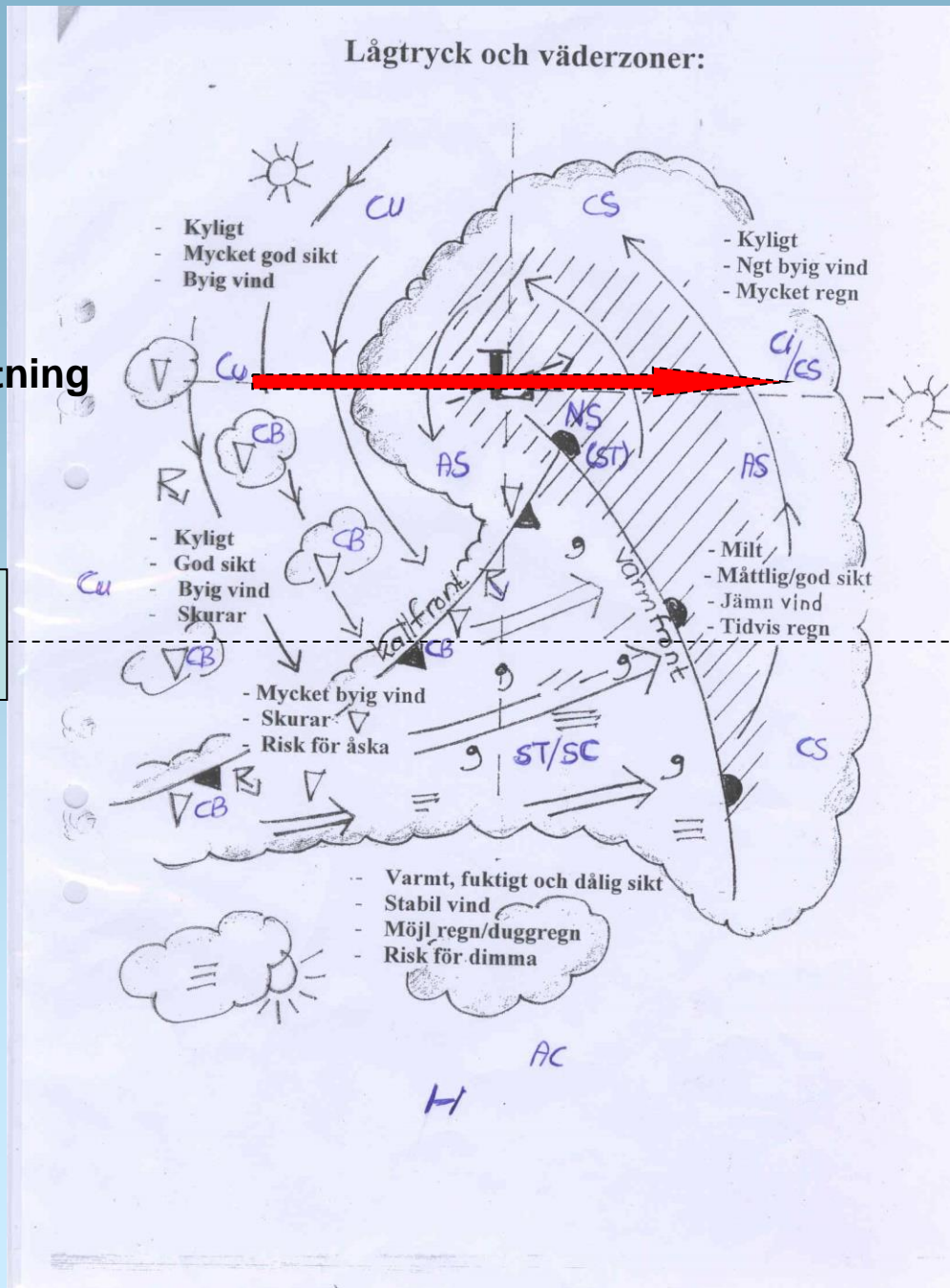


”Standard” lågtryck

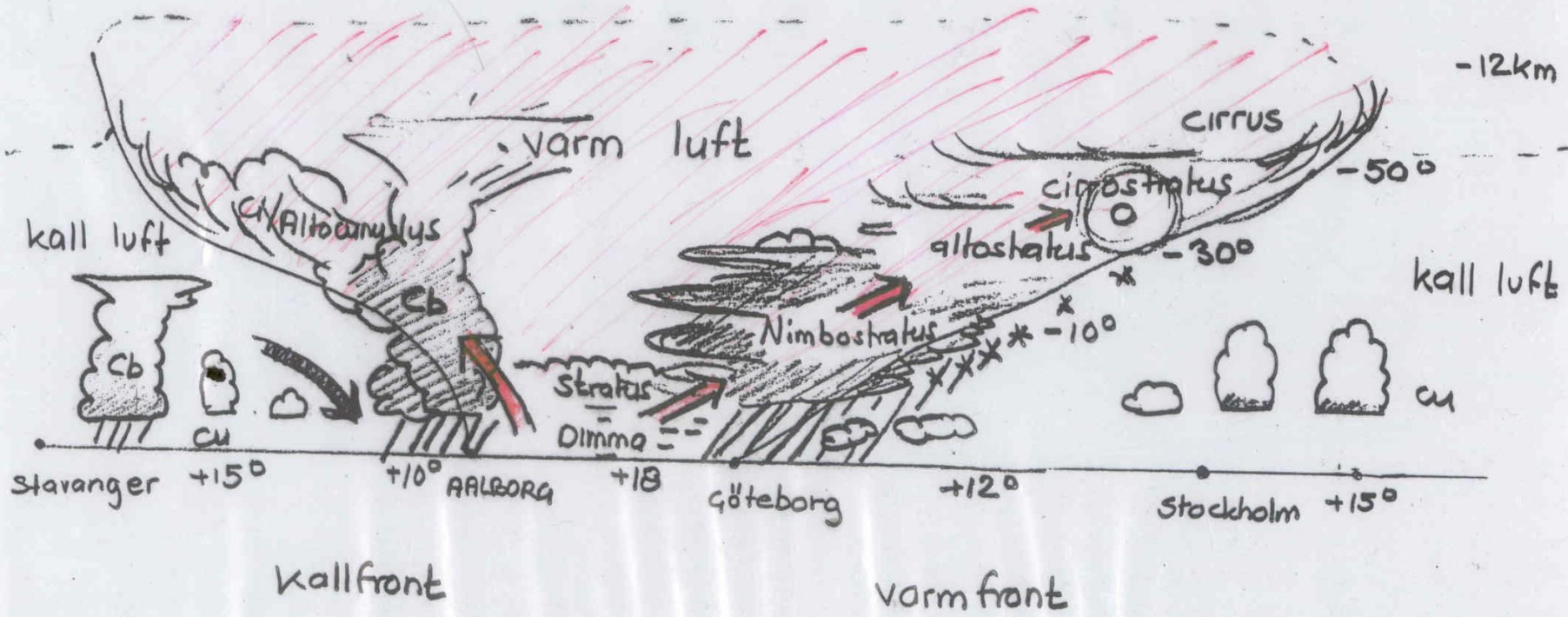
Med väder, moln och fronter.

Rörelseriktning

Tvärsnitt, Se nästa figur!



Genomsnitt av varm/kallfront



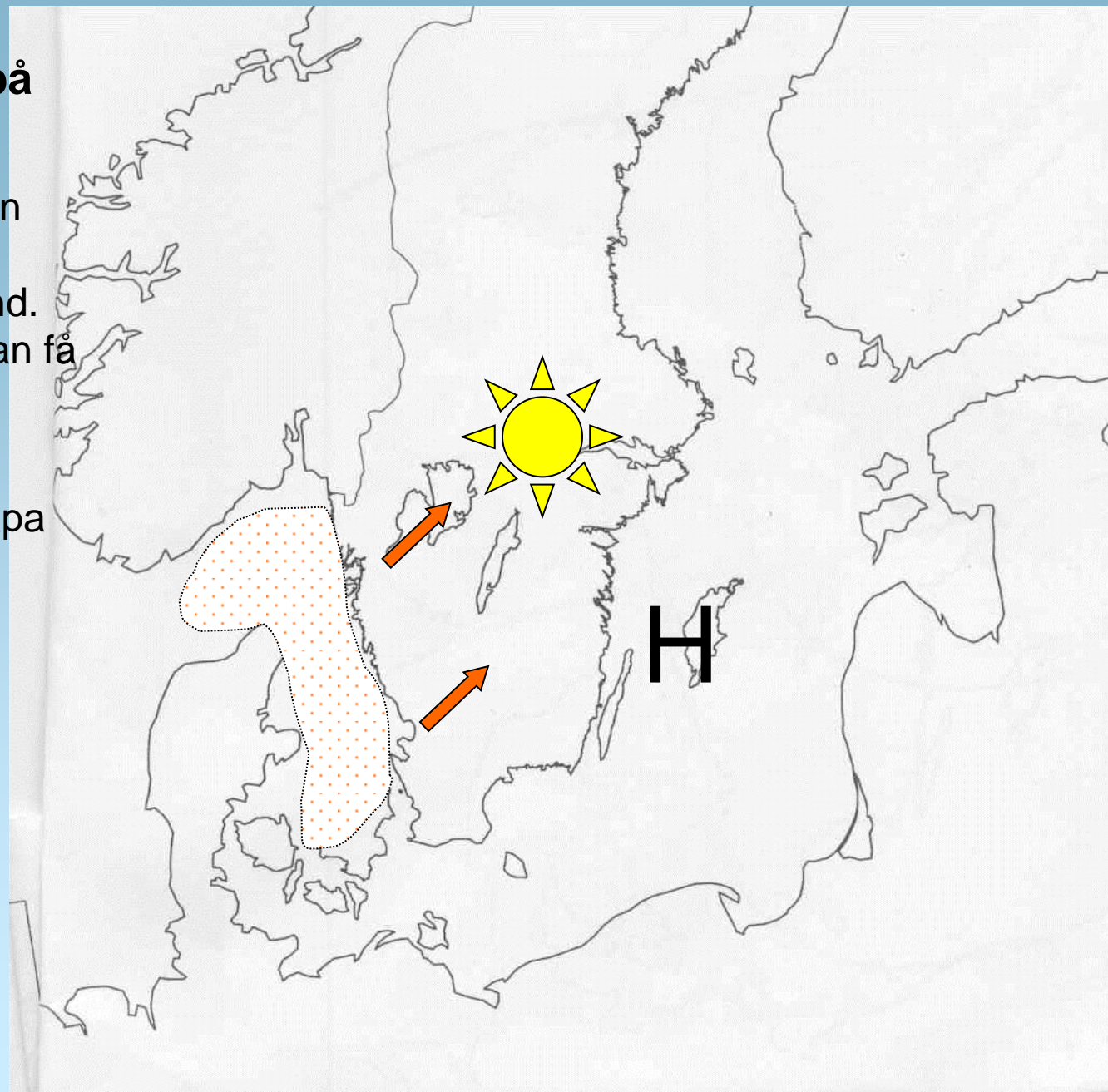
Väder att tänka på vid flygning nära Västkusten

- 1) Övrigaskande **dimma/dimmoln**, framförallt under vintern och våren. (vindar mellan syd och väst)
- 2) "Dålig horisont" (dis och inversion) över vattnet vår och försommar.
- 3) Snabb bildning av stratus under höst/vinter
- 4) Kraftiga **skurar/hagel/åskväder** främst under hösten
- 5) **Vindförhållanden** (byighet)
- 6) Snöbyar under vintern
- 7) Hur **sjöbrisen** påverkar och fungerar

Högtryckssituation på Våren:

Över der kalla vattnet kan dimman ligga kvar flera dagar om det är svag vind. En tilltagande SV-vind kan få dimman att driva in över kusten.

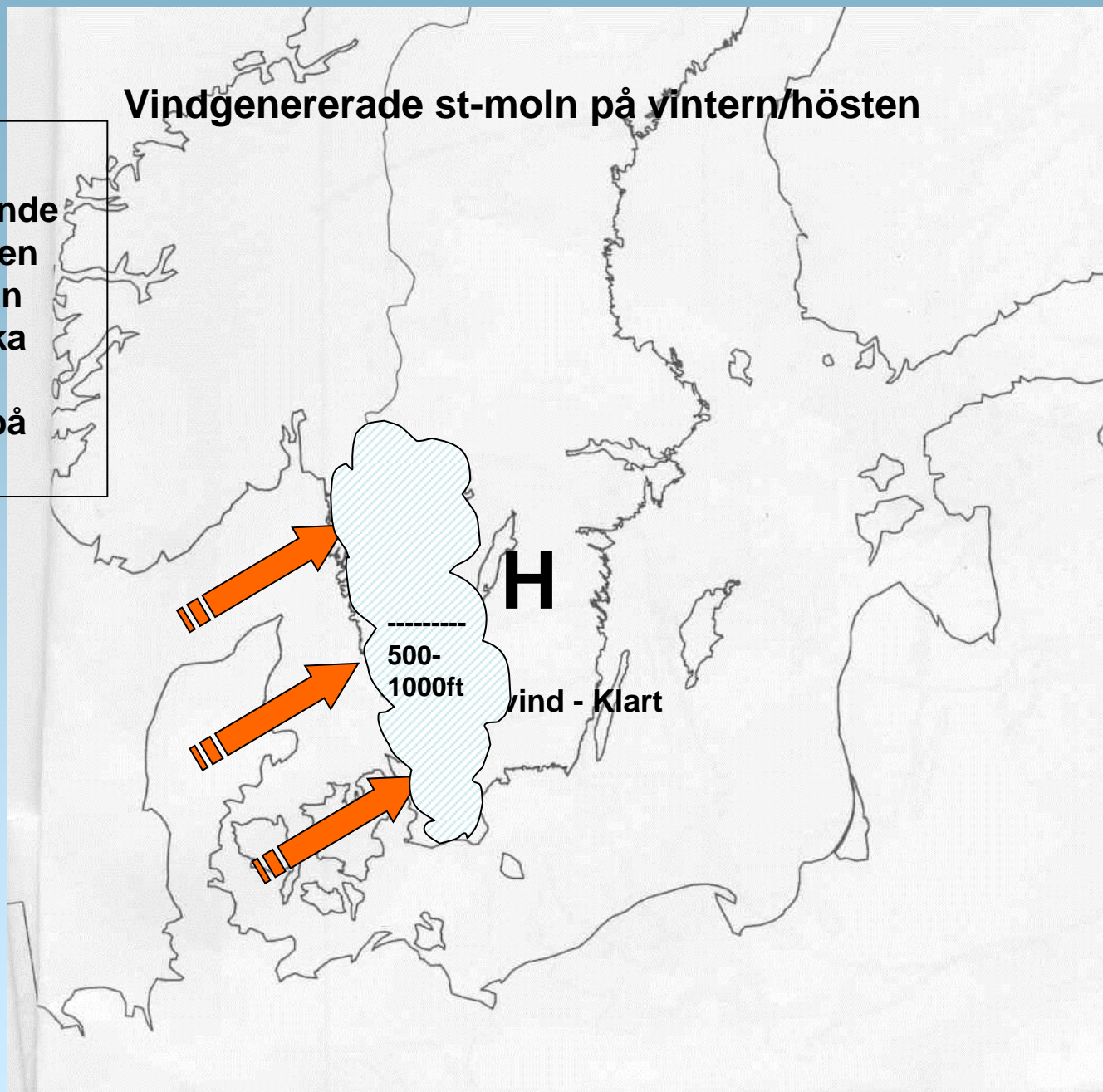
Ibland kan Sjöbrisen skapa detta!



Vindgenererade st-moln på vintern/hösten

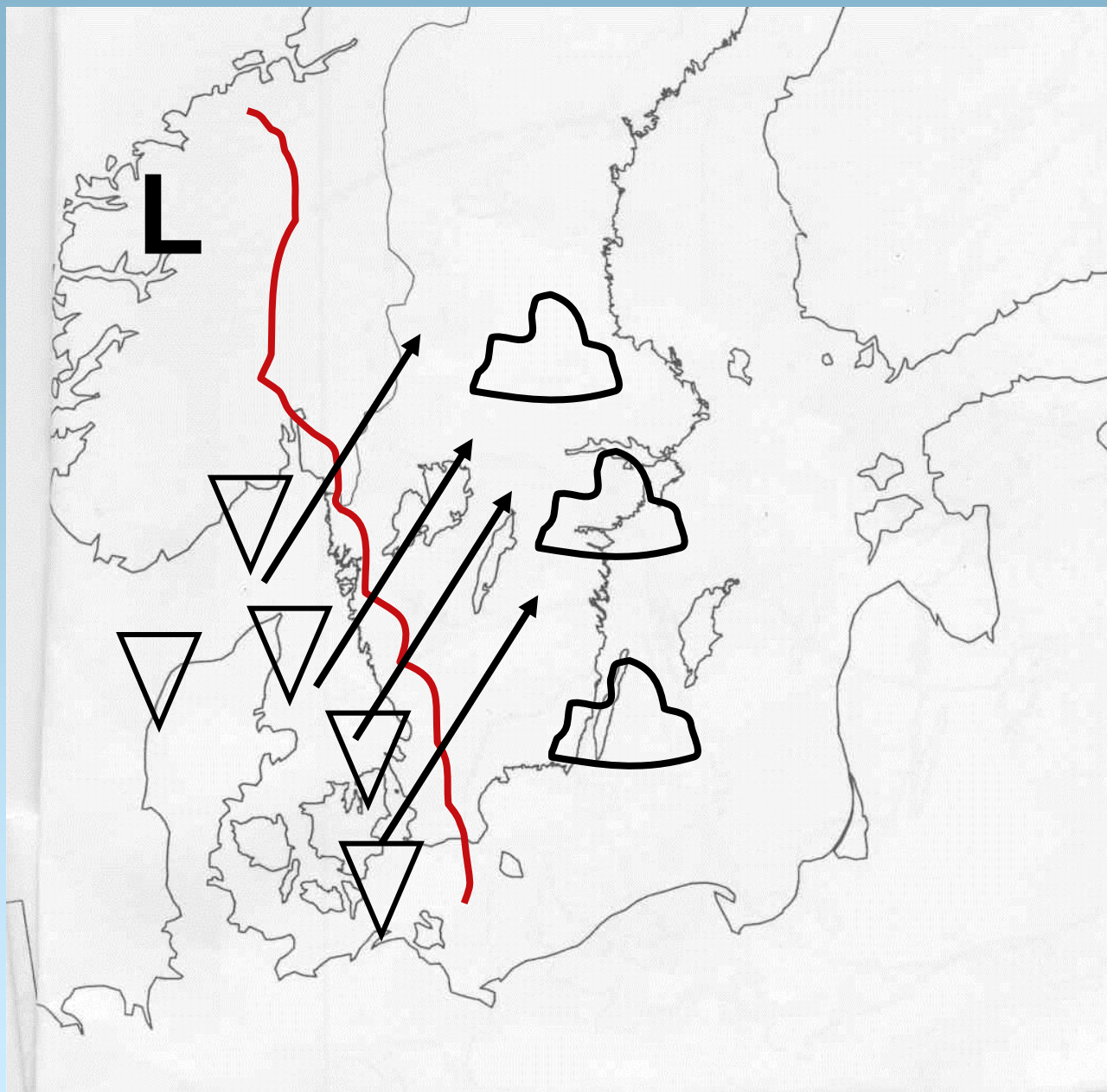
Varning!

Vid vindsvaga förhållande på hösten/vintern kan en plötslig vindökning från sektorn syd-väst orsaka utbredda st-moln i Västsverige. Kan ske på mindre än 1 timme!



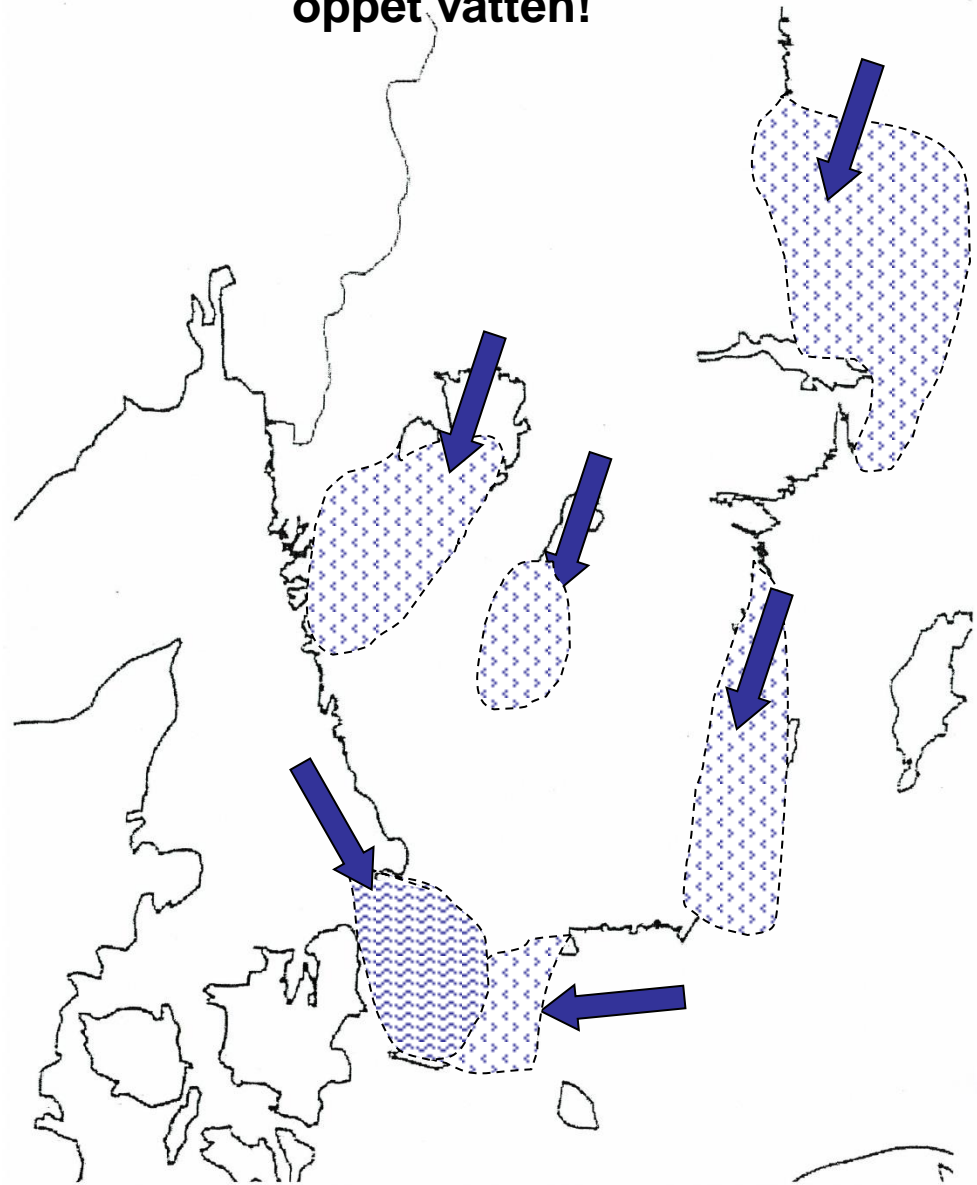
Vid lågtrycks- situationer på hösten och vintern förstärks skurarna/åskvädren över det varma vattnet. Vid friska V/SV vindar kan de driva in långt över kusterna

”Kustförstärkning”



Snöbyar som generas över öppet vatten!

- 1) Vid N-NO vind bildas gärna snöbyar/stratus söder/sydväst om Vänern/Vättern
- 2) Kraftiga snöbyar framförallt vid Upplandskusten. Kan beröra stora delar av S Gästrikland, Uppland, Södertörn. samt Smålandskusten/Öland
- 3) Vid ostvindar är framförallt Ö+S Skåne utsatt.
- 4) Vid NV-vind kan V/N Skåne beröras av snö/hagelskurar.

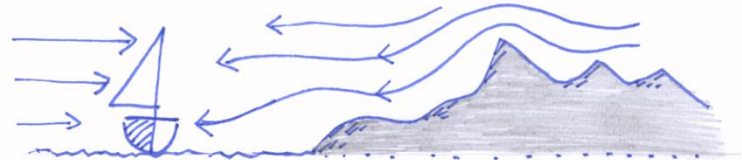


VIND OCH STABILITET:

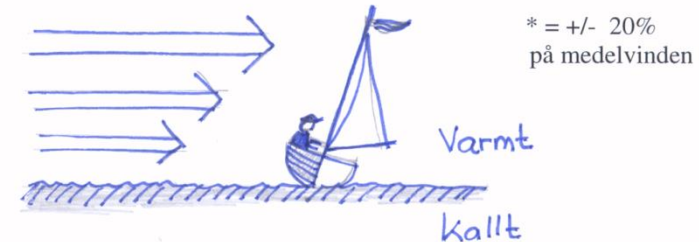
Varm luft över **kallt vatten** ger jämn och behaglig vind =>

Ingen turbulens

- **Pålandsvind:** ger oftast mer jämn vind, än frånlandsvind, beroende på på topografien.



Varm luft över kallt vatten => ger en vindförsvagning och jämn Vind*. Vanligt på våren och försommaren.



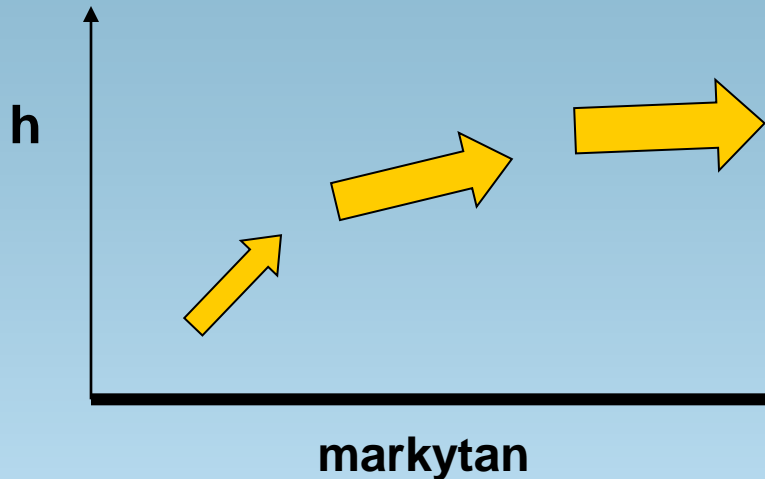
Kall luft över varmt vatten => ger turbulens och byig vind**. Vanligt på sensommar och höst.



Kall luft över **varmt vatten** ger mycket byig vind =>

Måttlig-Kraftig turbulens

Fler vindbegrepp



Vid > 90% av dagarna under året *vrider vinden mot högre gradtal och får högre hastighet ju högre upp du kommer.*

Hur stor denna förändring är beror på underlag och luftens stabilitet.

Tumregel: vid 3000 ft är vinden ofta 2-3 ggr starkare och vrider 20-40° åt höger.

Undantag: Vid kallluftsadvektion (bakom kallfront) eller kraftig inversion *kan vinden vrida mot lägre gradtal.*

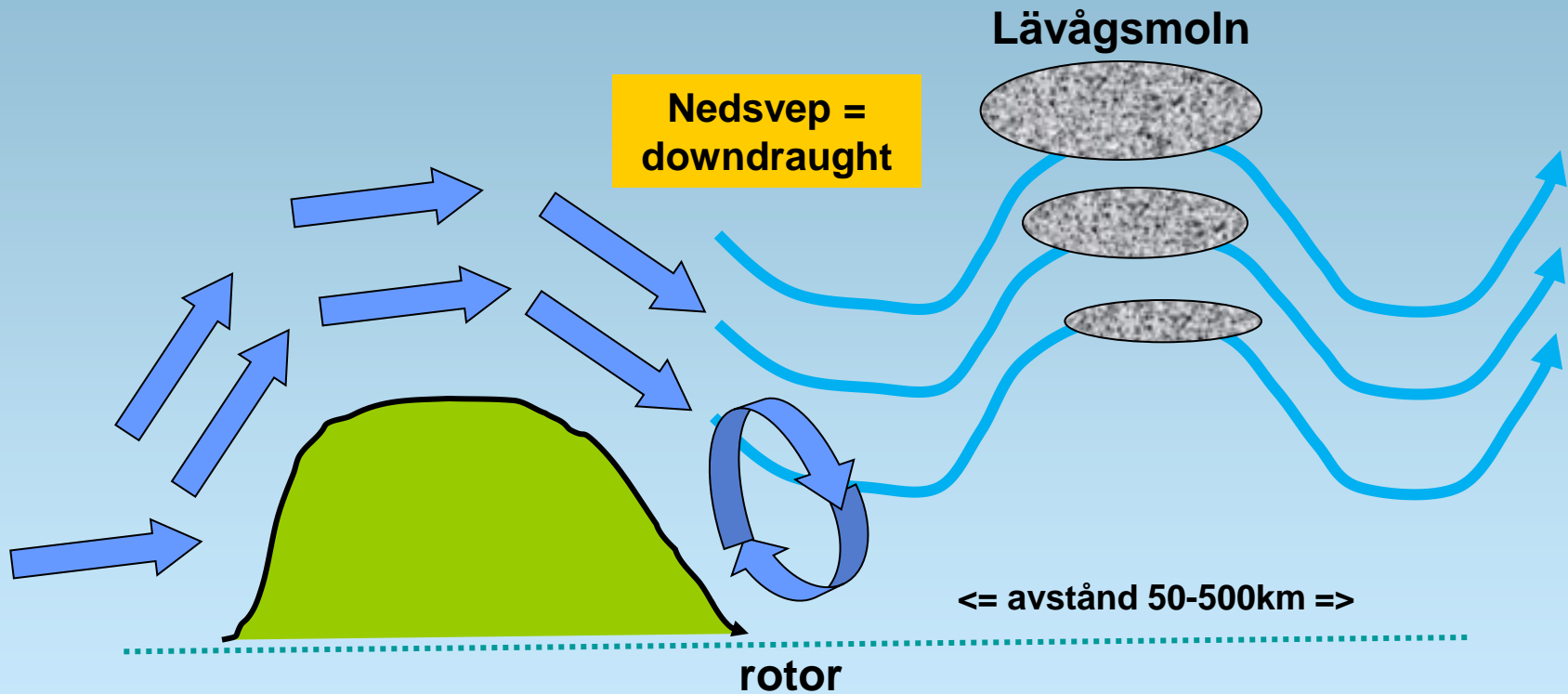
Windshear

Hastig vindändring avseende riktning och/eller vindhastighet. Kan vara både i vertikal och horisontell led.

Påverkar flygplanet och ger turbulens.

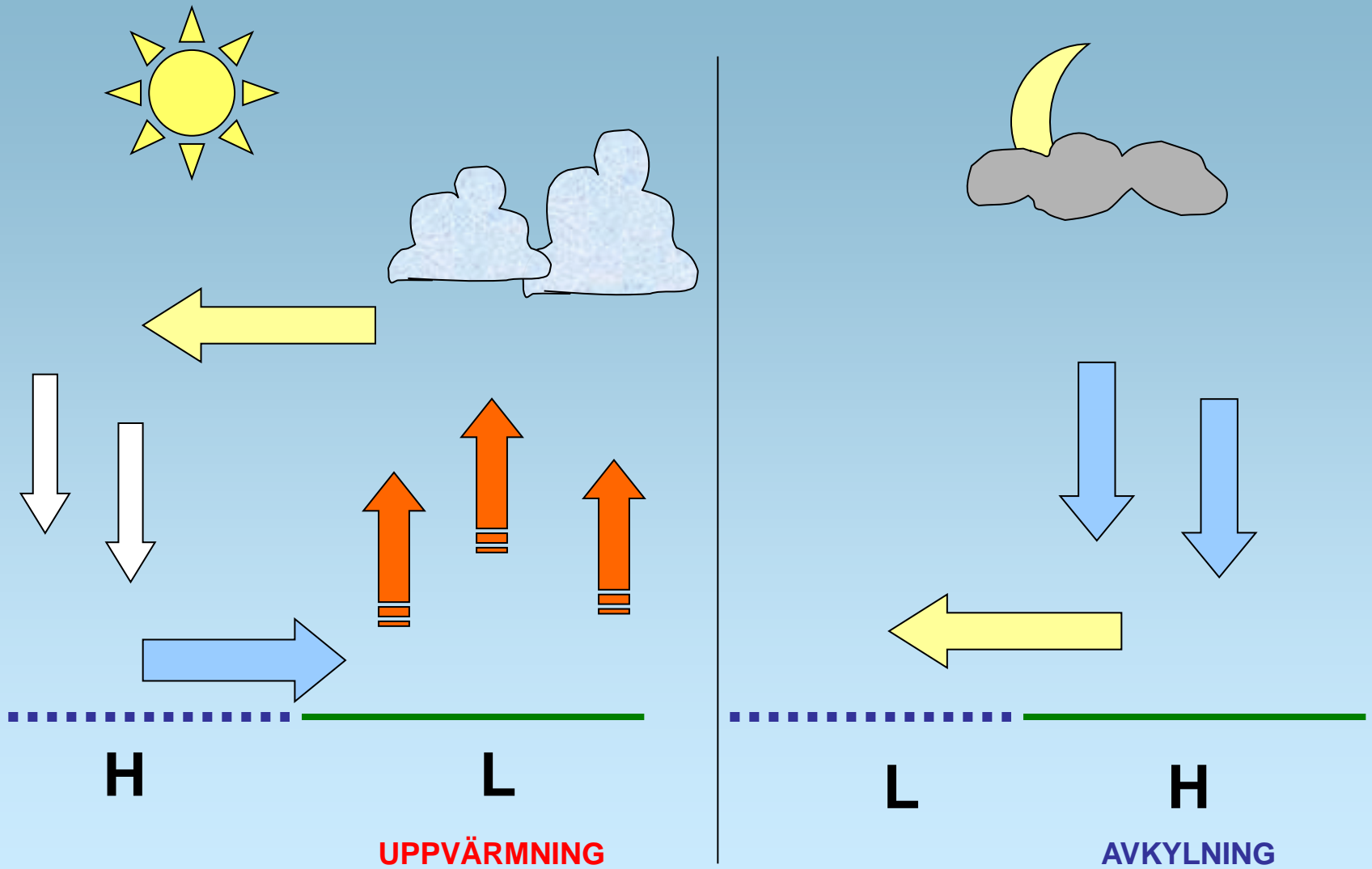
- Olika typer av Windshear kan uppstå p g a:
 - termik
 - Hinder i låg nivå.
 - Markerade inversioner
 - CAT /Low Level Jet
 - Fronter
 - Sjöbris
 - Cb (by- eller åskmoln)

Lävågor = Mountain Waves

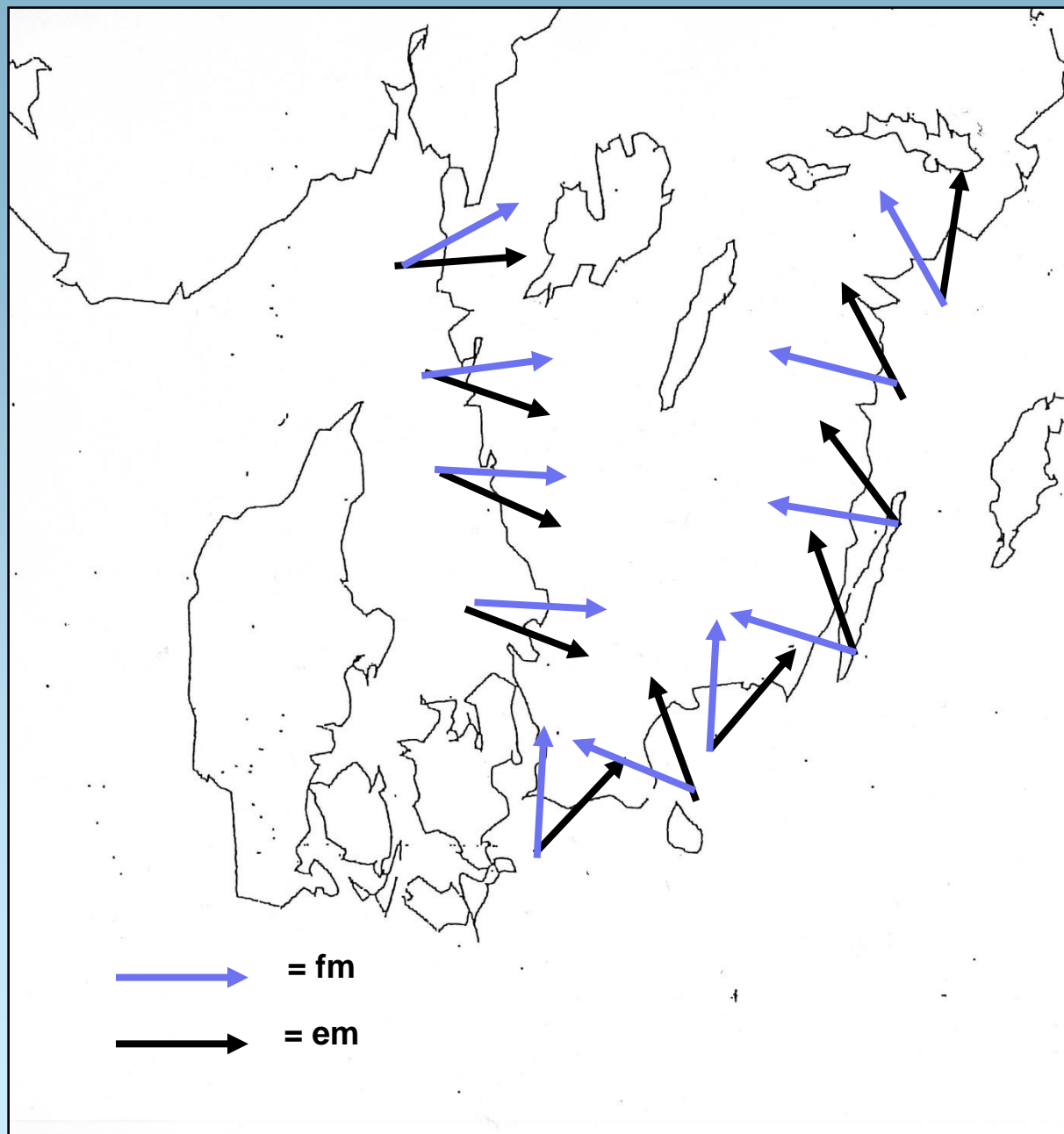


Förekommer vid kraftig/stabil vind
vinkelrätt mot bergskjeda, vid stabil
skiktning.

SJÖBRIS / LANDBRIS



Sjöbrisvindar i södra Sverige



Sjöbriseffekter

- Vanlig under april -september
- Normalt V/NV vindar under dagen 8-15 kt (20)
- Oftast klart och molnfritt över hav/skärgård, molnigt ev.skurar över land. "Sjöbrisfront"
- Bra sikt.

- NEGATIVT:
- Kan orsaka turbulens/Windshear när sjöbrisen startar
- På våren kan havsdimma driva in över skärgården och kustbandet.

DIMMA



Dimma



Sjörök (t h) bildas på samma sätt som rök från en kastrull med kokande vatten. Varm, fuktig luft blandas snabbt med omgivande, mycket kallare luft (nedan).

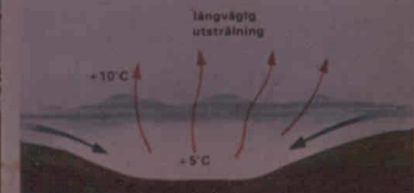


Havsdimma är ett exempel på advektionsdimma. Sådan rullar ofta in över Golden Gate-bron i San Francisco. Advektionsdimman bildas genom att varm, fuktig luft strömmar fram över ett kallare underlag. Därvid avkyls luften närmast marken och dess vattenånga kondenseras till dimdroppar (nedan).

Dimma är moln som ligger på marken. Dimman består av små vattendroppar eller, vid mycket låga temperaturer, av iskristaller. Meteorologiskt definieras dimma genom att sikten understiger 1000 m. De tre vanligaste typerna av dimma är advektionsdimma, strålningsdimma och sjörök. Dimma kan också uppträda i samband med fronter, s k frontdimma, och när fuktig luft tvingas röra sig upp över berg, s k orografisk dimma. Dimma kan vara ett vackert naturfenomen men är också ofta ett hinder för flyg-, landsvägs- och sjötrafik.



Strålningsdimma (t v) bildas under klara nätter med svaga vindar. Under natten avkyls luften närmast marken genom långvägig utstrålning från jordytan (nedan). Strålningsdimma bildas först som tunna slöjor, "silvor", när temperaturen blir så låg att vattenången blir mättad. Genom fortsatt utstrålning kan den sedan växa till i tjocklek och bli flera hundra meter tjock. Då kallare luft har en tendens att rinna ner i sänkor och dalar, samlas dimman oftast i dessa. Fuktig eller sänk mark underlättar också dess bildande. Strålningsdimma är vanligast på förhøsten då nätterna har blivit långa och luften fortfarande innehåller ganska mycket fuktighet.





Tidigt stadium, topparna sväller



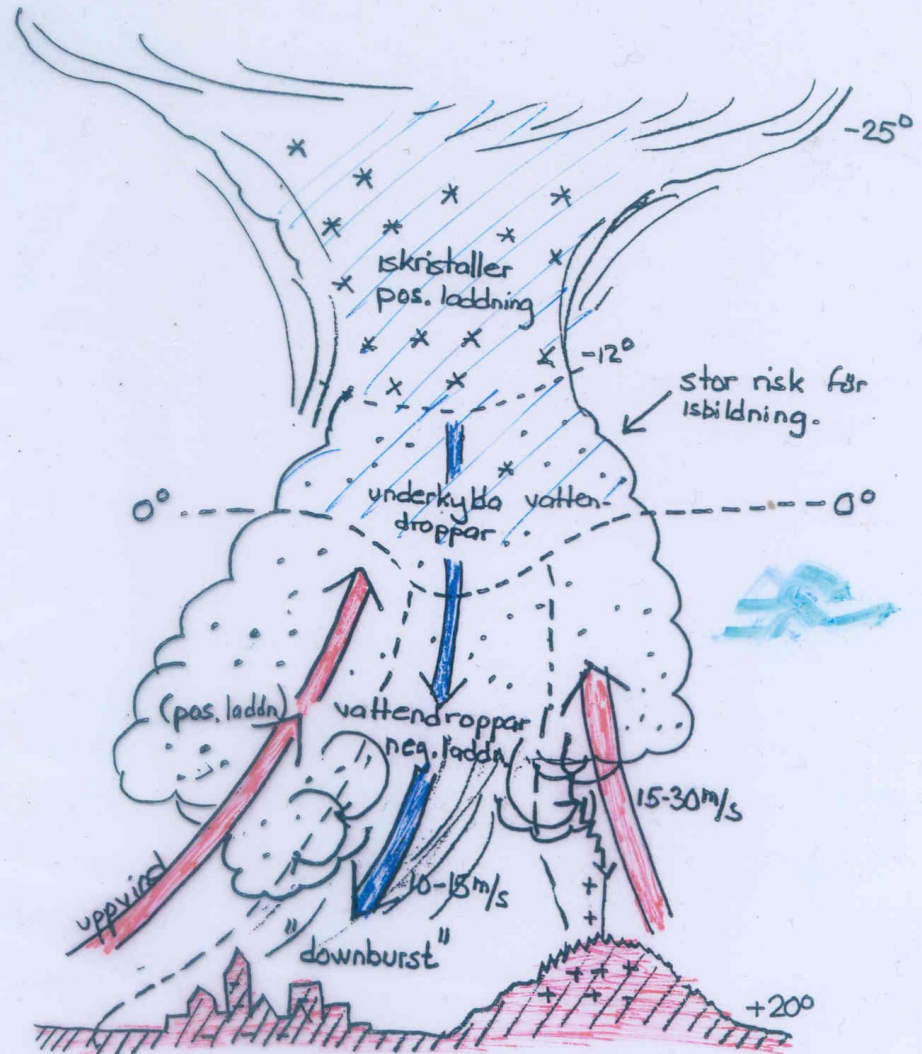
**Molnet börjar bli vertikalt
mäktigt**



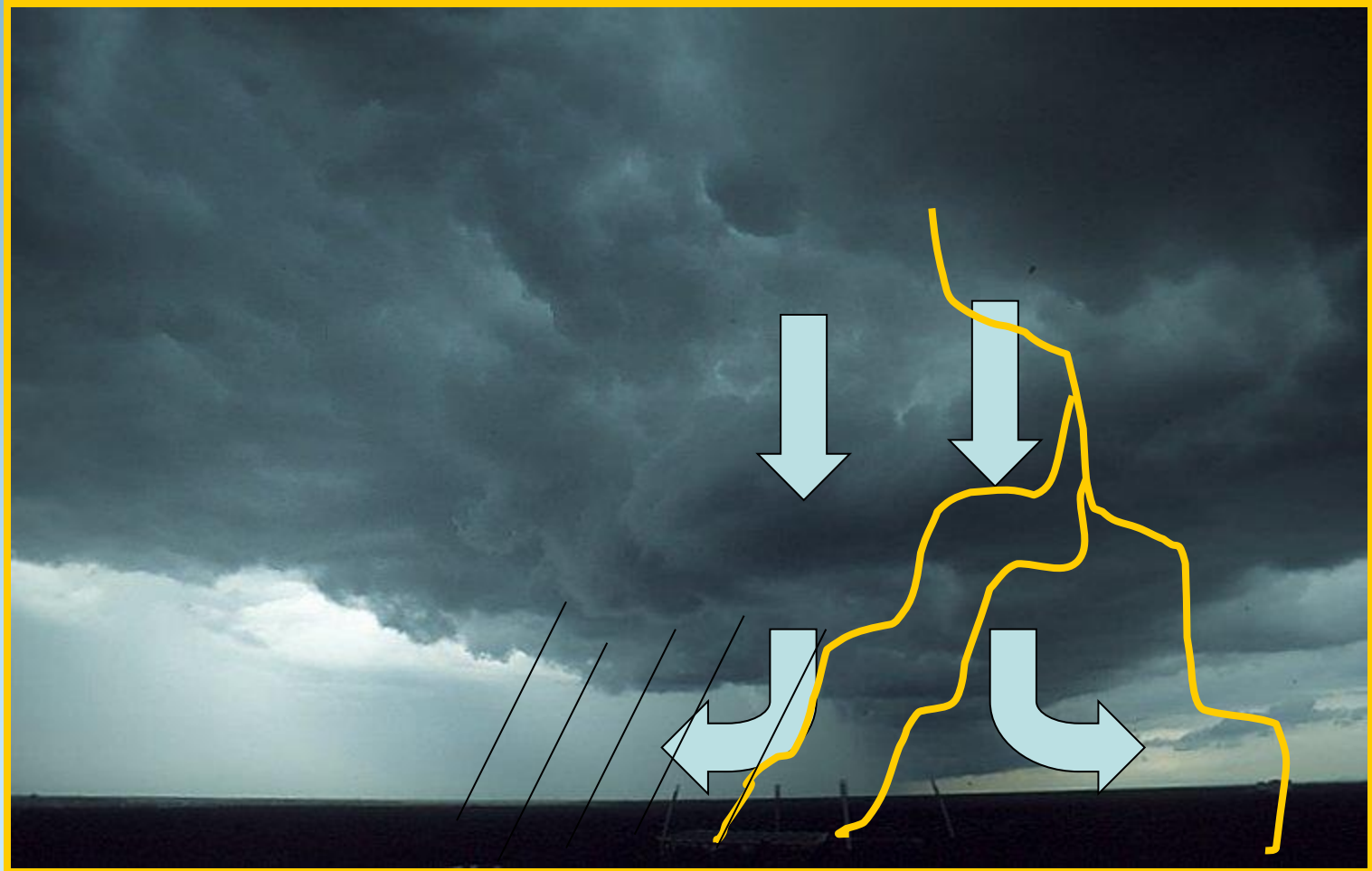
**Tydligt städ, diffus trådig överdel
som består av iskristaller. Nu
faller det nederbörd ur molnet,
möjligen även åska.**

CB-/Åskmoln

CB-moln i genomskörning



Åskmoln med "mammatus", nedhängande molnrullar



Se upp med "molnrullar", ger kraftigt nedsvep (fallvind), risk för blixurladdning och även regn.

CUMULATIVE EFFECTS OF ICING

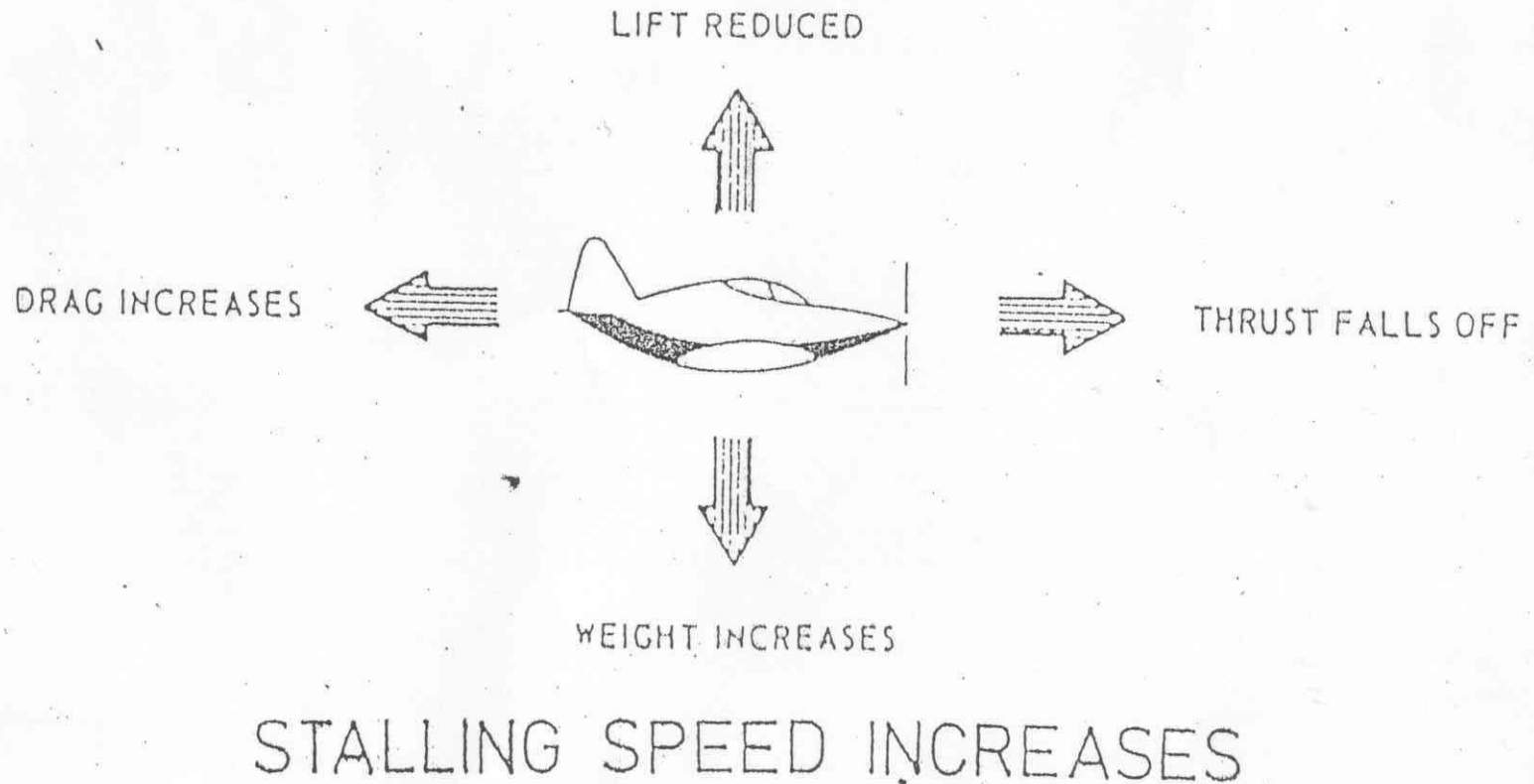


Fig 2: Hur yttre is påverkar flygegenskaperna.

Några exempel på effekter av isbildning:

- **Is på vingframkanten:**

- | | <u>3 mm</u> | <u>34 mm</u> |
|------------------------------|---------------|---------------|
| – Stallfart rent flygplan | + 17 % | +20 % |
| – Stallfart 20% klaff | +11 % | +14 % |
| – Minsta erforderliga effekt | +23 % | +88 % |
| – Toppfart | - 26 % | - 50 % |

- **Lyftkraftsnedsättning vid rimfrost:**

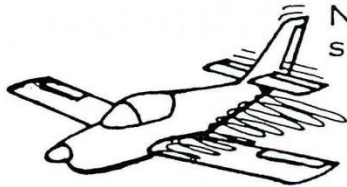
- | | <u>0.1 mm</u> | <u>1mm</u> |
|-----------------------------------|---------------|------------|
| – Hela vingens framsida | -25 % | -33 % |
| – Ovansidan, utom de främsta 10 % | - 4 % | -10 % |

Mer effekter av snö och is....

Loss of roll control in stall & Premature pitch-up in approach

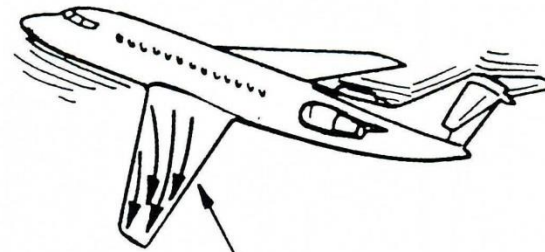
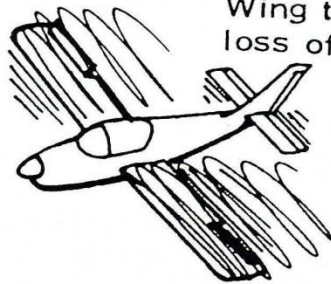
No ICE

Normal wing root stall. Good roll control



ICE

Wing tip stall with loss of roll control



Heavy boundary layer flow towards wing tip due to ice.

Hur bör man planera?

- Allmän översikt: (kolla gärna TV-vädret)
- SWC-kartan
 - Kolla även isbildning/turbulens
- LHP-kartan (GAFOR)
- TAF-sammanställning (prognoser)
 - Finns det amended TAF?
- Metar-sammanställningen (aktuellt väder)
- Höjdvindar (finns även på LHP)
- Är du ändå osäker kan man faktiskt ringa meteorologen på Arlanda.
- **Om du efter start upptäcker att vädret är sämre än planerat- tveka inte utan återvänd snarast till ditt fält!**

Planering för längre flygning: 2-5 dagar:

- **HÖGTRYCK:**

- Höst/vinter (okt-feb) ofta dimma/låga stratus flera dagar i rad.
- Vår/sommar (mars-september) ofta torrt och soligt men konvektion/termik på dagarna. Lokal morgon dimma tidig vår och höst.

- **LÅGTRYCK:**

- I varm sektorn (mellan varm-och kallfront) låg molnbas (st/sc) dålig sikt (på vintern ofta dimma) duggregn kan förekomma, gäller alla årstider.
- Bakom kallfronten; mycket bra sikt, allmänt molnbas >2000ft, men byig vind och turbulens, särskilt dagtid.
- Allmänt: Tydlig daglig gång sommartid (april-september); klart nattetid och morgon, konvektion och ev skurar under dagen/em.