

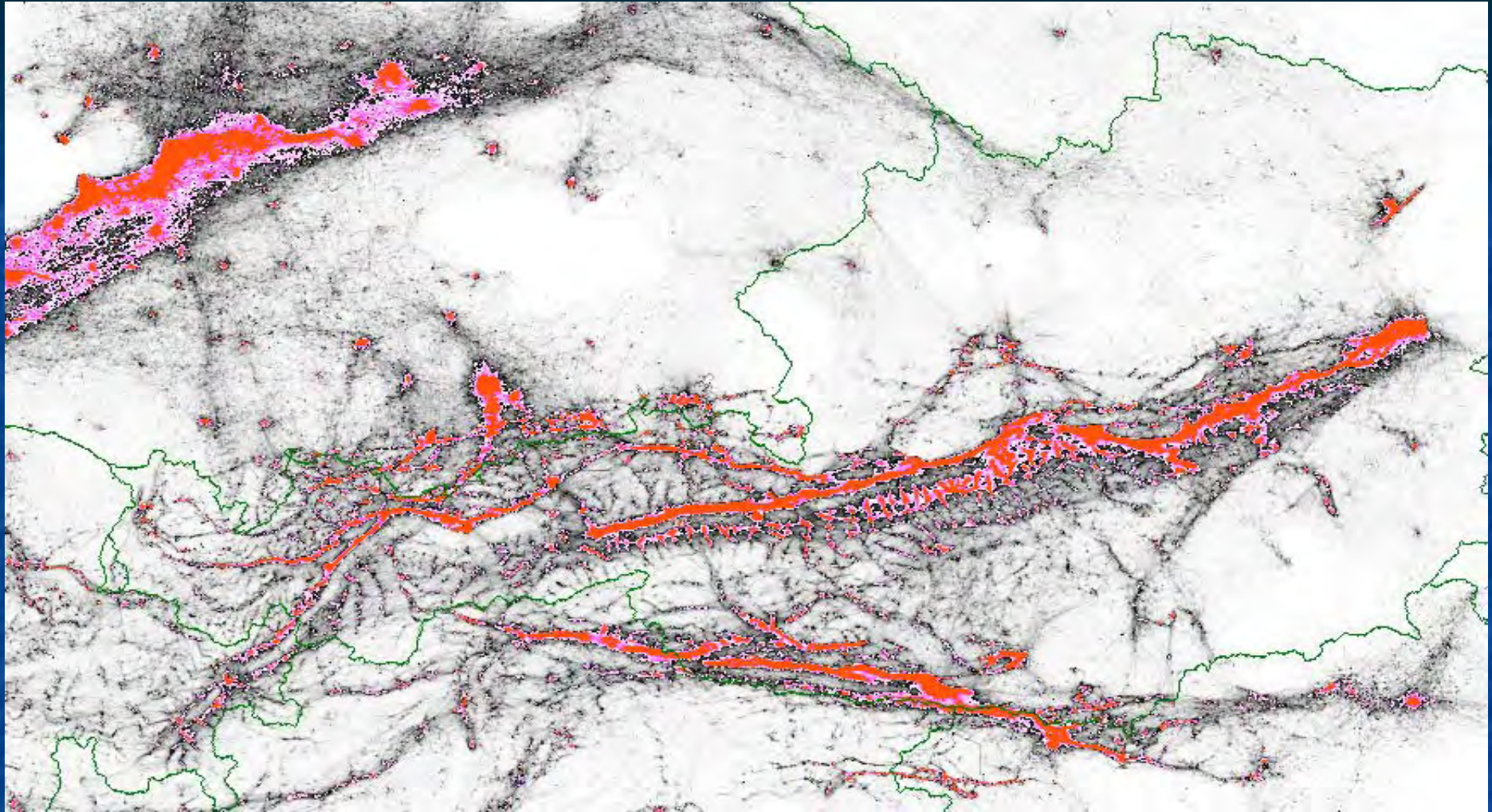
# Om risken att kollidera - och FLARM

Ursprungsmaterial:  
Robert Danewid

Bearbetning för KSFK: Poul Kongstad

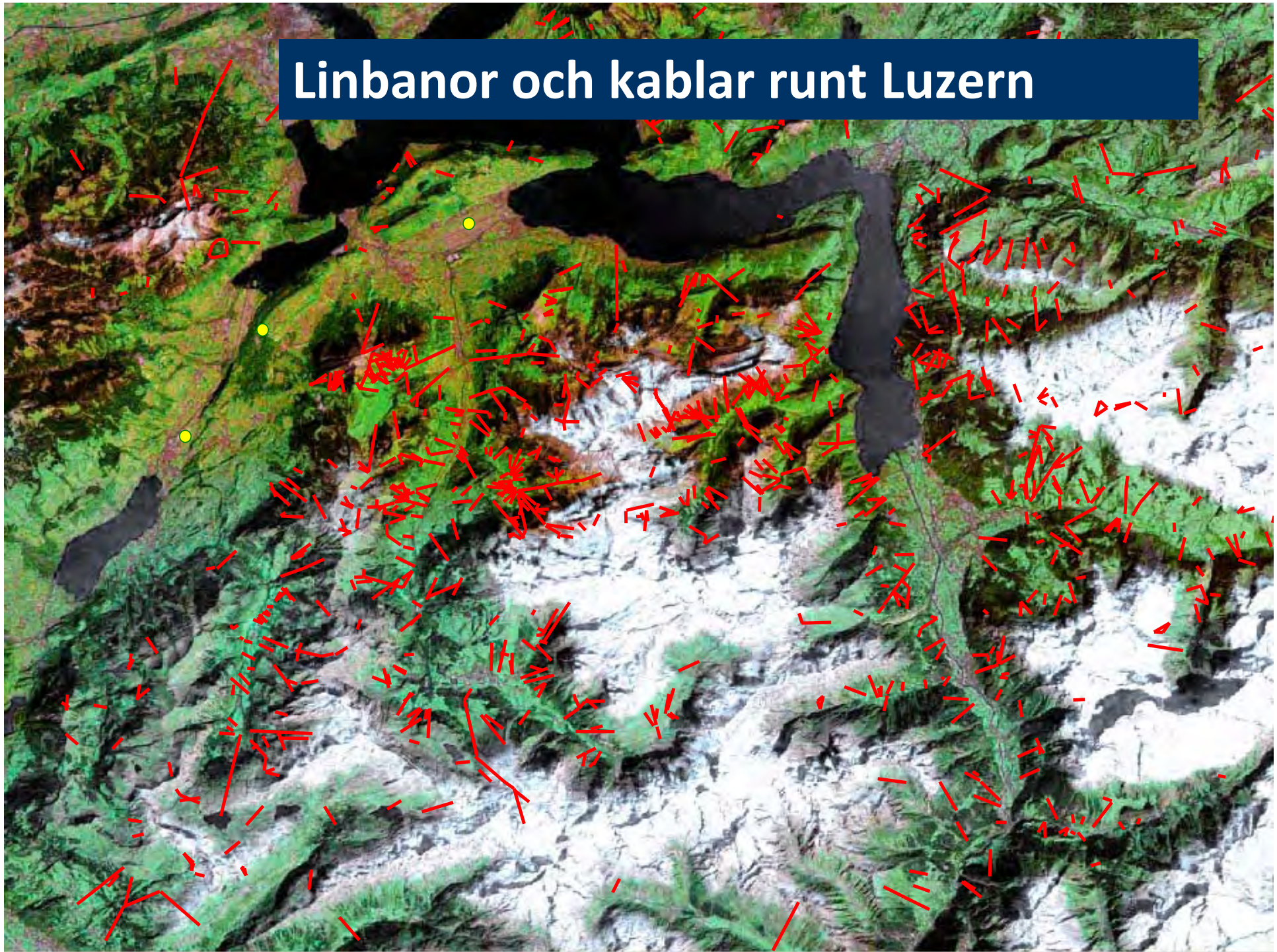
# Flygning är farligt!

- **Kollisioner** = olycksorsak #2 i segelflyg
- Varannan som är iblandad i en kollision omkommer
- Vart tredje dödsfall i segelflyg är i en kollision
- Ofta ingen utredning när ingen skadas
- Near-Miss mycket vanligare, ofta oupptäckt



"Termik-leder" (Österrike)

# Linbanor och kablar runt Luzern



## Reno / Nevada 2006















Du möter ett annat plan  
vad ser du?

Speed each	120km/h	160km/h	200km/h
Closure Rate / s	67m	89m	111m

Distance 20km ⇒ 300s / 225s / 180s

Distance 10km ⇒ 150s / 113s / 90s

Distance 5km ⇒ 75s / 56s / 45s

Distance 4km ⇒ 60s / 45s / 36s

fuselage ∅ = max. resolution of a healthy young eye

Distance 3km ⇒ 45s / 34s / 27s

Distance 2km ⇒ 30s / 23s / 18s

Distance 1.5km ⇒ 23s / 17s / 14s

Distance 1km ⇒ 15s / 11s / 9s

Distance 900m ⇒ 14s / 10s / 8s

Distance 800m ⇒ 12s / 9s / 7s

Distance 700m ⇒ 11s / 8s / 6s

Distance 600m ⇒ 9s / 7s / 5s

wingspan = width of a thumb at arms length

Distance 500m ⇒ 8s / 6s / 5s

Distance 400m ⇒ 6s / 5s / 4s

Distance 300m ⇒ 4.5s / 3.4s / 2.7s

fuselage ∅ = mosquito on cockpit, or woolen thread

Distance 200m ⇒ 3s / 2.3s / 1.8s

Distance 100m ⇒ 1.5s / 1.1s / 0.9s

Distance 50m ⇒ 0.75s / 0.56s / 0.45s

Distance 20m ⇒ 0.3s / 0.23s / 0.18s

40

20

10

5

2

1

Reading distance 30cm  
when printed on A4

Wingspan: 15m

In reality, less contrast  
and  
TAS >> IAS



57mm Vario in 60cm distance



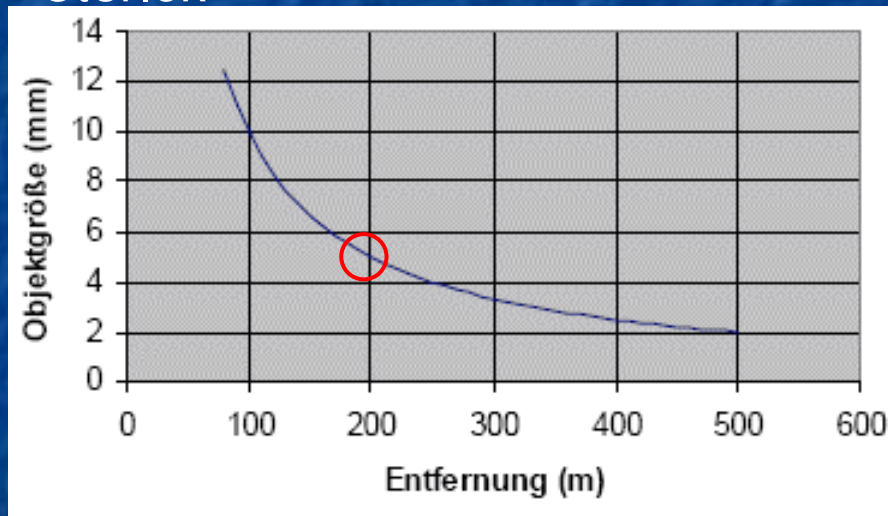
80mm Speed  
in 60cm distance



Skenbar objektstorlek vid en meter från ögat

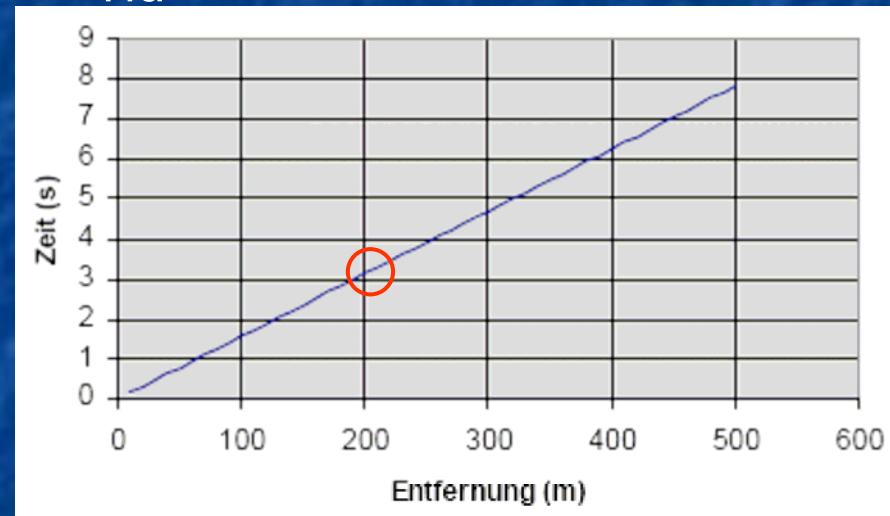
Tid till "impact" vid 230 km/h närmandehastighet

"Storlek"



Avstånd

Tid

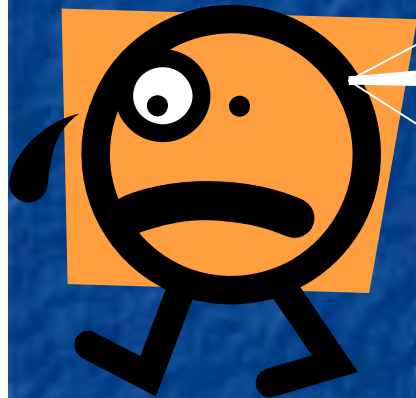


Avstånd

# Flygsäkerhet (idé Sakka)

- Titta ut
- Titta ut
- Titta ut
- Scanna med rätt metod

Fokus  
Färger  
Långt håll



Upptäcker rörelser  
Monokromt  
Oskarpt

# Scannings teknik



Photo: Robert Danewid

# Distans till "målet"





# Avstånd till upptäckt?



Airspeed 185 km/h = 50 m/s

Närmande fart 100 m/s (mötande)

100 m = 1s

200 m = 2 s

500 m = 5 s

1 000 m = 10s

# Svänga höger

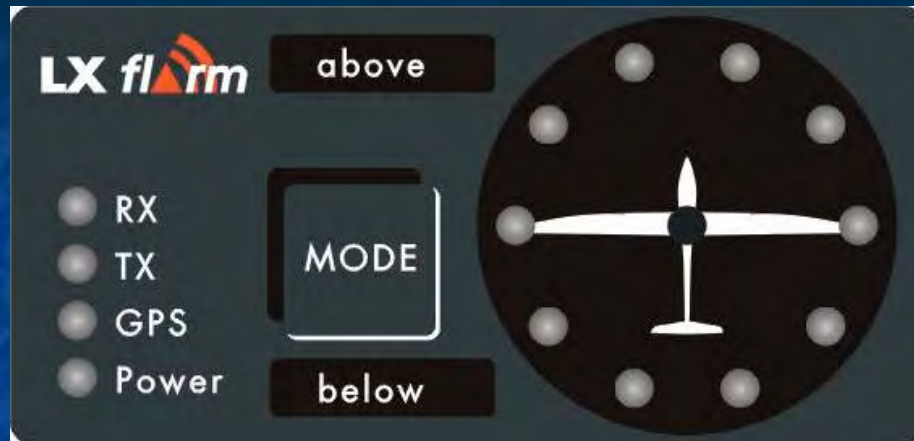
- Reaktions tid – 1s
- Rolla in i en brant sväng – 2 s
- 30 grader sväng – 2 s
- Totalt 5 s
- 2 x185 km/h – 100 m/s – 500 m

# Dyka

- Reaktions tid – 1s
- Dyka till en 20 graders dykning – 1 s
- Sjunka 3 m – 1 s
- Totalt 3 s
- 2 x 185 km/h – 100 m/s – 300 m

# Sammanfattning

- För att vara säker måste vi se det andra flygplanet på distans av 1 km
- Om närmare - ska vi dyka i s f svänga
- Vi måste använda rätt scanningsteknik



Nu ska vi berätta om FLARM också



*Robert Danewid*



FLARM är ett audiovisuellt  
hjälpmedel för bättre "look out"



# FLARM Historik

- Från Schweiz – kollisionsvarning om flygplan och terräng
- 2001 Första idéerna
- 2003 Examensarbeten på temat
- Maj 2004 första prototypen
- 2004 100 enheter färdigställs på beställning. Utökas raskt till 450
- FLARM-föreningen ombildas till ett aktiebolag
- Schweiziska räddningstjänsten utrustar sina helikoptrar med FLARM
- Juni 2006 OSTIV Pris
- Idag >17 000 i bruk world wide

# "Swiss FLARM" eller "FLARM original"





## Potential Collision Situations Between Gliders



Frontal Approach



Approach from side and back



Glider 1 entry in thermal with glider 2 circling



Opposite direction\* or offset spiral



Similar spiral turns

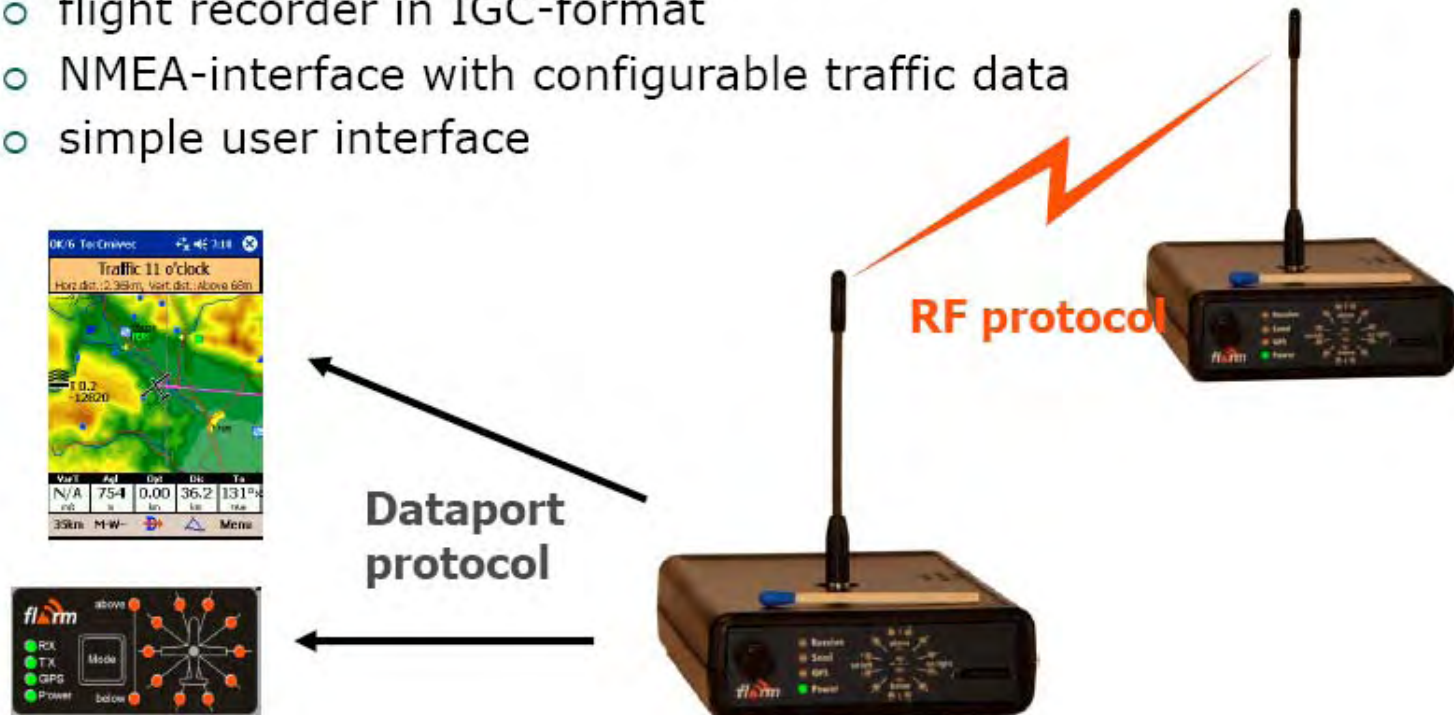
Human eye	Good	Poor	Good (1) Very poor (2)	Poor	Good
FLARM help	Very good	Very good	Very good (1) Good (2)	Good	Poor **

\* This situation is contrary to basic safety rules (with or without Flarm) !

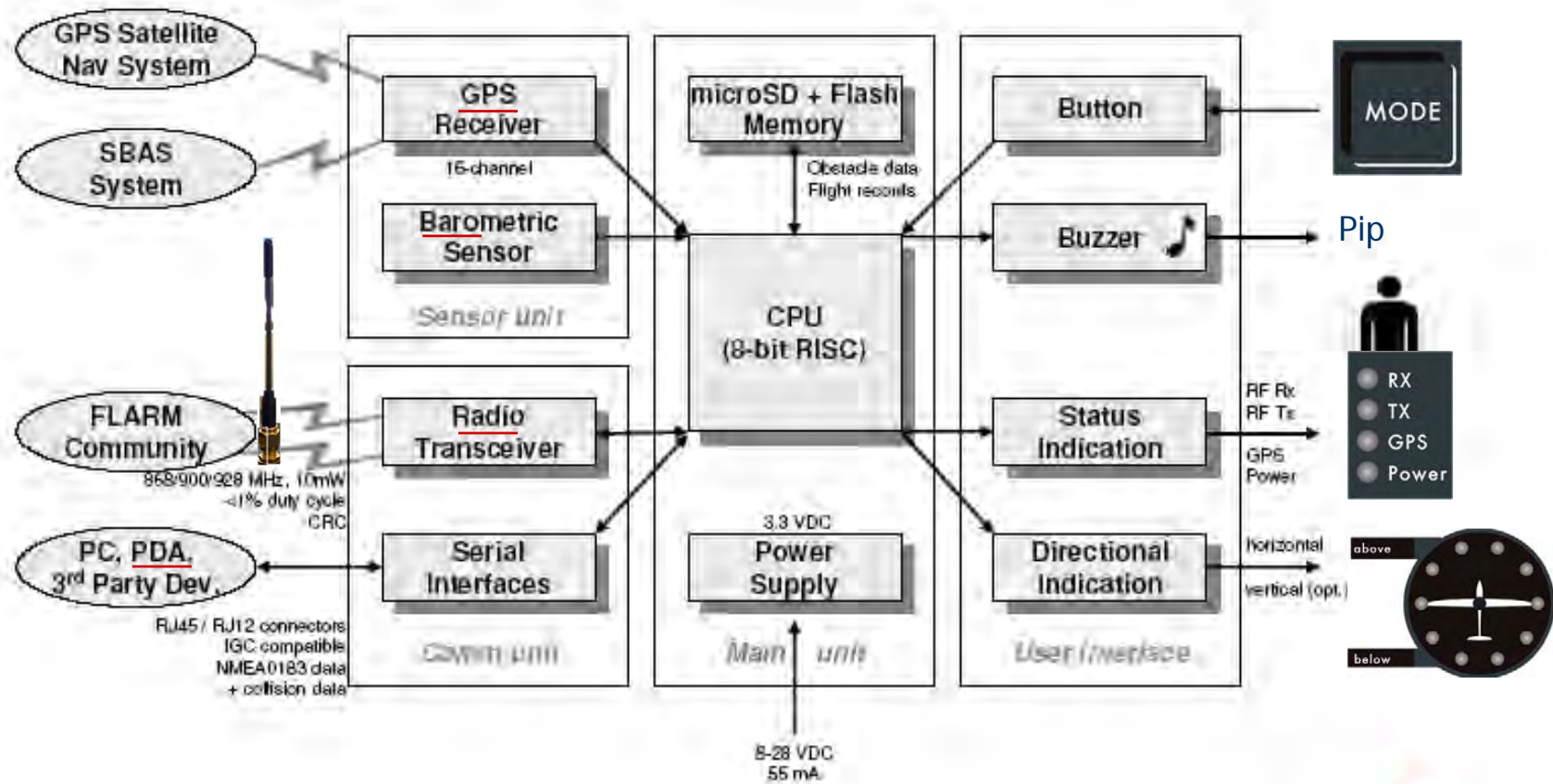
\*\* While circling: Use of the function „suppress sound alarms“ (double-click) helps, but...  
**LOOK OUTSIDE**

# How does it work

- Broadcast own GPS-derived flight-path prediction over license-free radio
- highly selective aircraft-aircraft warnings, 2-3 km range
- obstacle warnings based on internal database
- flight recorder in IGC-format
- NMEA-interface with configurable traffic data
- simple user interface



# Hardware block diagram



© 2007 by FLARM Technology, Switzerland





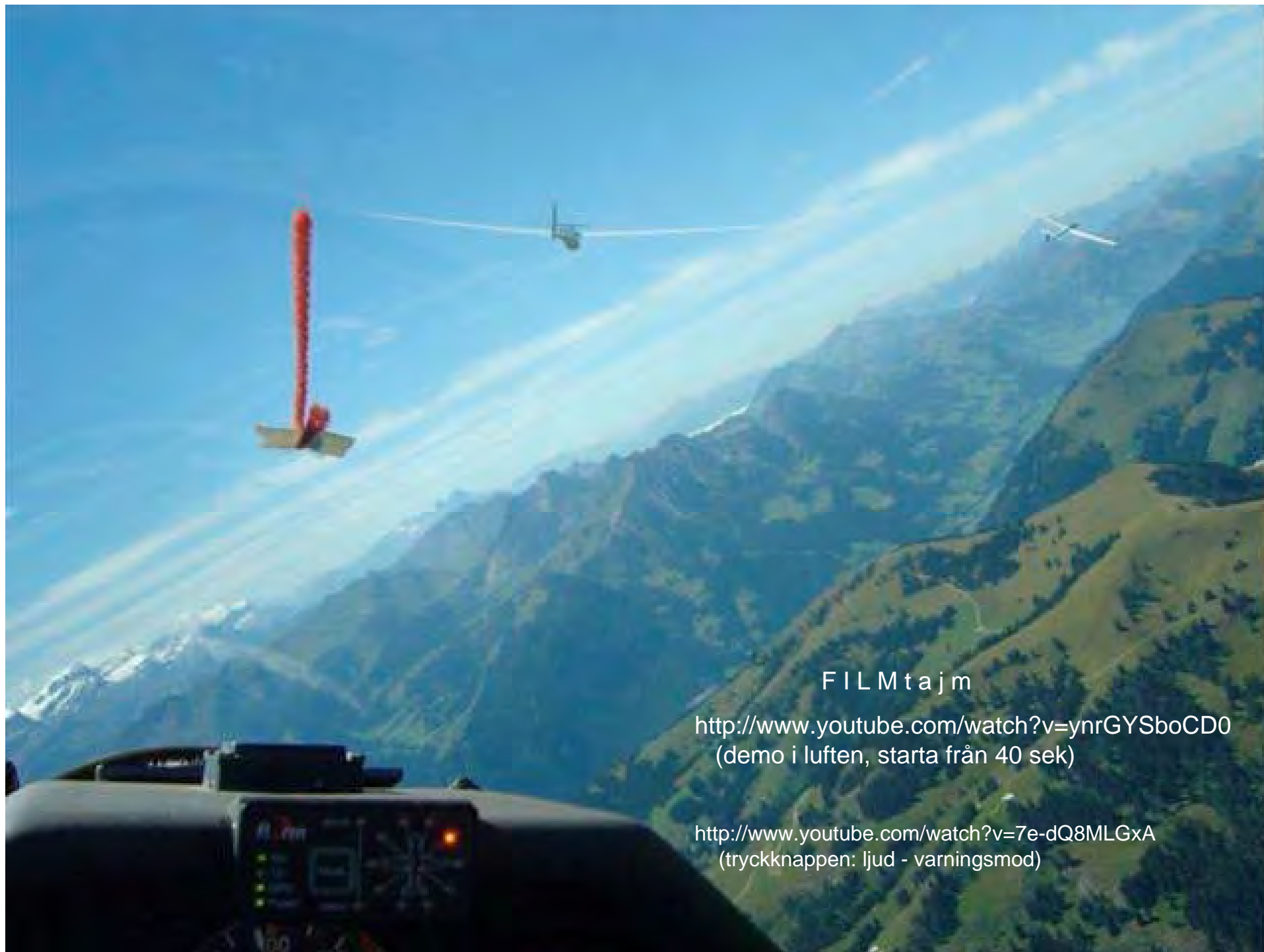


# Men.....

FLARM är inget kollisionsvarningssystem  
som TCAS!

Det är ett "situational awareness system"

Look out, Look out, **Look out**, Look out, L



FILM t a j m

<http://www.youtube.com/watch?v=ynrGYSboCD0>  
(demo i luften, starta från 40 sek)

<http://www.youtube.com/watch?v=7e-dQ8MLGxA>  
(tryckknappen: ljud - varningsmod)

**LX FLARM sponsored by Inter Hannover**





# LX RedBox



# LX MiniBox





"Swiss" FLARM



## Version 2 Quick Reference

Important: only the original manual is binding

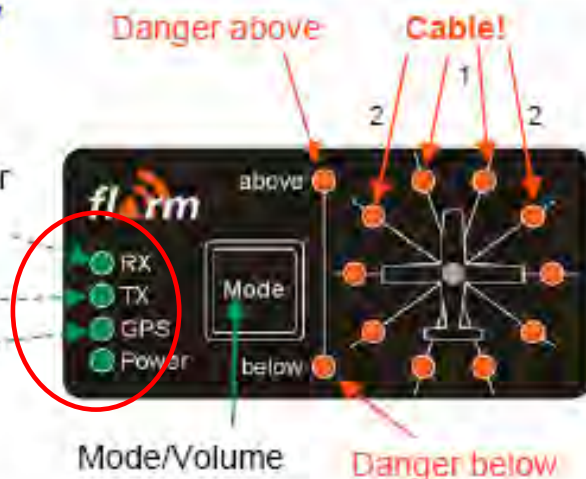
<http://www.flarm.ca>

### The Display

Receiving other FLARM

Transmitting

GPS OK



Mode/Volume

Danger below

After switching on FLARM is always useable.

**RX, TX** blinks briefly per second and interrupts long.  
**GPS** blinks long per second and interrupts briefly. Otherwise an error situation.

**Cable!** LED pairs 1 and 2 blinking alternately.  
The closer, the faster the blinking!



**Danger above/below** (or same altitude) as own aircraft.

**Mode**  -button

1x short Volume change is briefly confirmed

3 sec Switch between **WARNING** (only danger) & **NEAREST** (all)



## Version 2 Quick Reference

Important: only the original manual is binding

### More detail

<http://www.youtube.com/watch?v=7e-dQ8MLGxA>

### Mode selection with Mode-button

**WARNING** Only danger situations are indicated. **Always blinking** with aural alert.

**NEAREST** Also traffic infos within 500m altitude and 2 km distance. Indication only **steady**, not blinking.

**Doubleclick** All indications suppressed for 5 min.  
**Doubleclick** again = back to normal indication.

> 8 sec Pressed engages restart  
> 20 sec Factory Reset (please do not use!)

### LED's

**Obstacle** Obstacle warning always ahead. **The closer, the faster the LEDs are blinking.**

**Aircraft** **Danger in indicated direction**

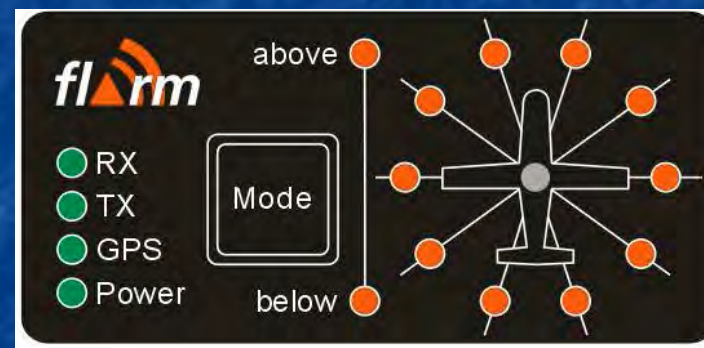
**Attention!** Direction indication of objects with strong wind inaccurate! (Heading – Track).

**GPS Power** Should light continuously with short interruptions. Lights continuously, when > 8 Volt.

©flarm 2008

# FLARM startar alltid i "Nearest" Mode

*För att ändra mod (närmaste <--> varning)  
tryck på **MODE** knappen  
ca 2 sekunder.*



*Varningsmod  
med blink*

***Närmaste**  
(0.5 - 2 km)*

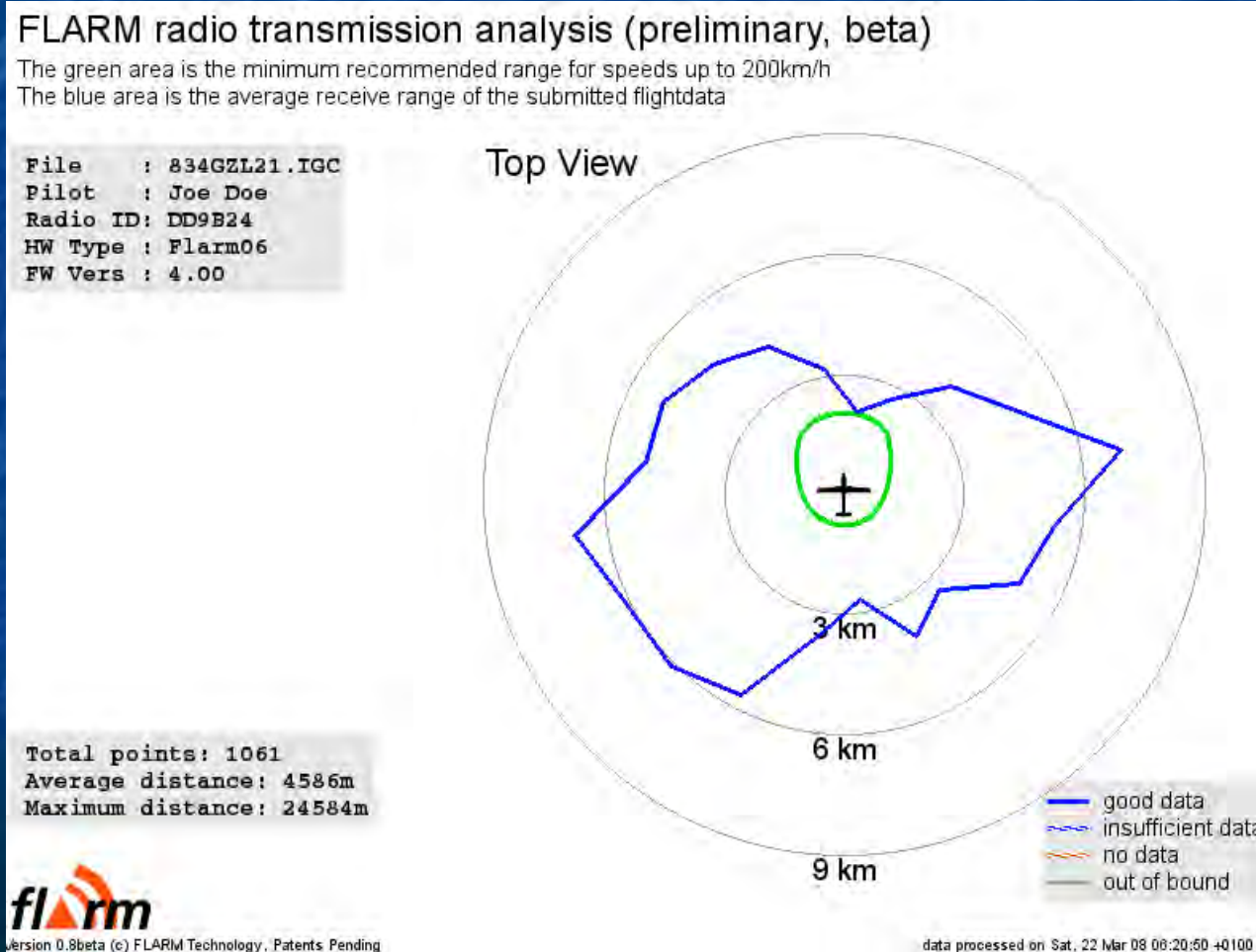
**Note!**  
To change mode of operation press **MODE** button for approximately 2 seconds. If the radial LED's will run from top toward bottom means change over to NEAREST and vice versa. After each **new power on**, the unit will start in Nearest mode.

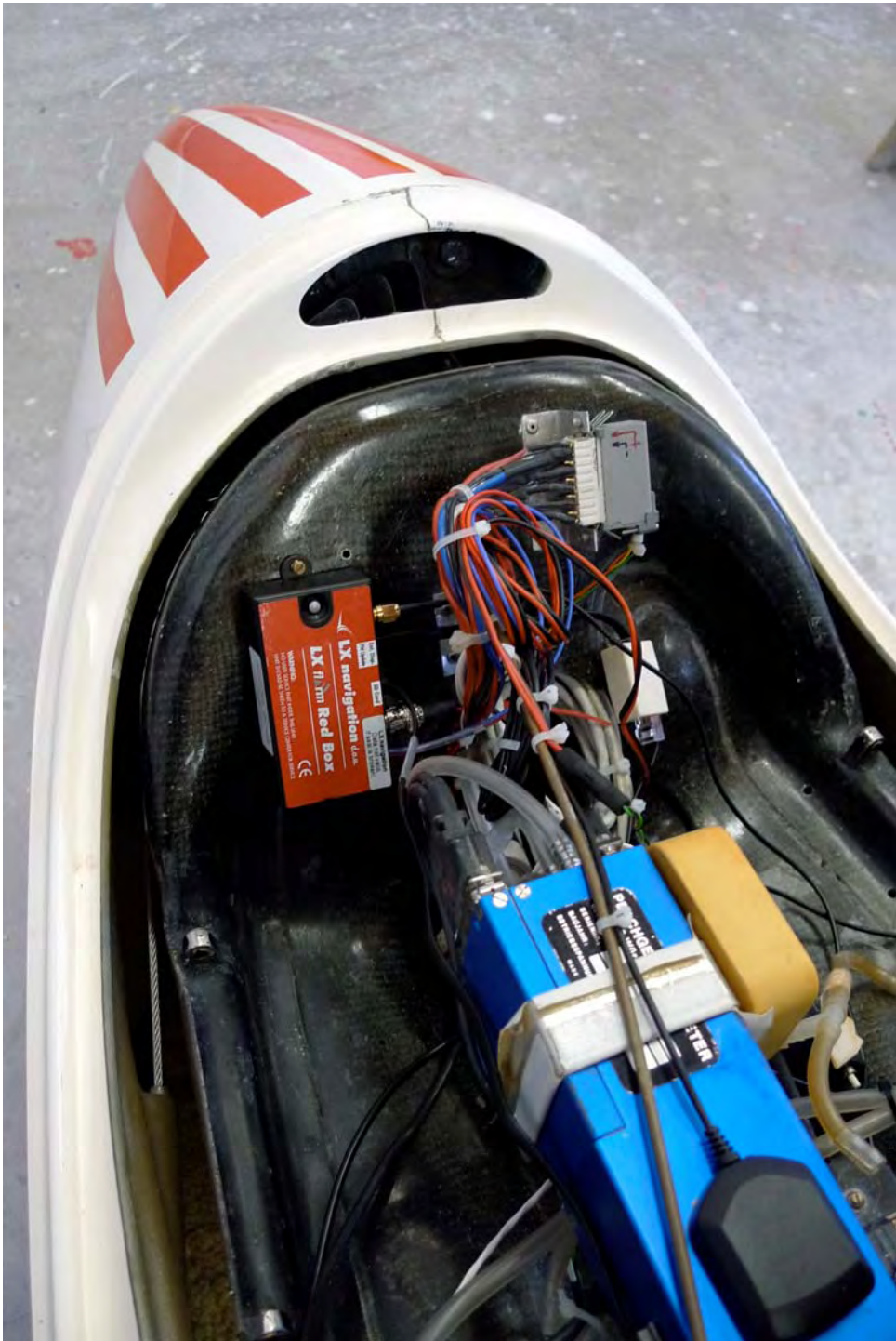


Antennplaceringen är viktig!

Diagrammet nedan är från standard Flarm, med original antenn, monterad på instrumentpanelen bak i en Duo Discus.

Räckvidd i flygriktningen påverkas av dämpningen pga pilot fram och flygplanskroppen.





RedBox i Kalle Anka



LX RedBox med  
IGC logger



“LFK standard”

Oudie



UHA  
USH  
URO  
UKA  
UKV



Splitter

FLARM display



# Sammanfattning

- ✓ FLARM "ser" bara andra flygplan med FLARM
- ✓ FLARM är ett *hjälpmedel* att *titta ut* mer
- ✓ De tre viktigaste råden att komma ihåg
- ✓ 1. Look out!
- ✓ 2. Look out
- ✓ 3. Look out