

# Flyg bättre med flygdatorn i DG500 / DG1000

Repetera GPS-Navigatorn

Låt flygdatorn underlätta effektiv  
termikflygning och sträckflygning

Poul Kongstad och Walter Hansson

# Flyg bättre med GPS och flygdator ②

- GPS-Navigatorn (GPS-NAV)
    - Repetition
    - Exempel på fler trevliga funktioner
  - DG500/1000 Flygdator
    - Vad ger den ytterligare?
  - Hur flygdatorn underlättar effektiv termikflygning och sträckflygning
  - SeeYou-programmet
- 
- Kronobergs segelflygklubb

# Vår GPS-utrustning

- DG500 (DG1000)
  - Flygdator  
Cambridge  
302 + 303
  
- LS-4, DG300,  
Bergfalke
  - Cambridge GPS-NAV
  - LS1 har L-NAV



# Vad ger flygdatorn jämfört med GPS-NAV ?

- Flygdator kan stödja t ex:
  - **Effektivare flygning:**
    - Höjd som behövs för att nu runt alla punkter i en bana (303-NAV)
    - Optimal fart  
"Speed command" (McCready)



302-DDV



303-NAV

- GPS-NAV
  - **Hitta rätt (navigera)**
    - Var du är
    - Vart du är på väg
    - Nästa del av din bana
    - Var fpl varit idag (loggen)
  - Vind
  - Landningsbara platser

CHECKLISTA  
GPS-NAV

# GPS-navigator - Flygdator



Navigator

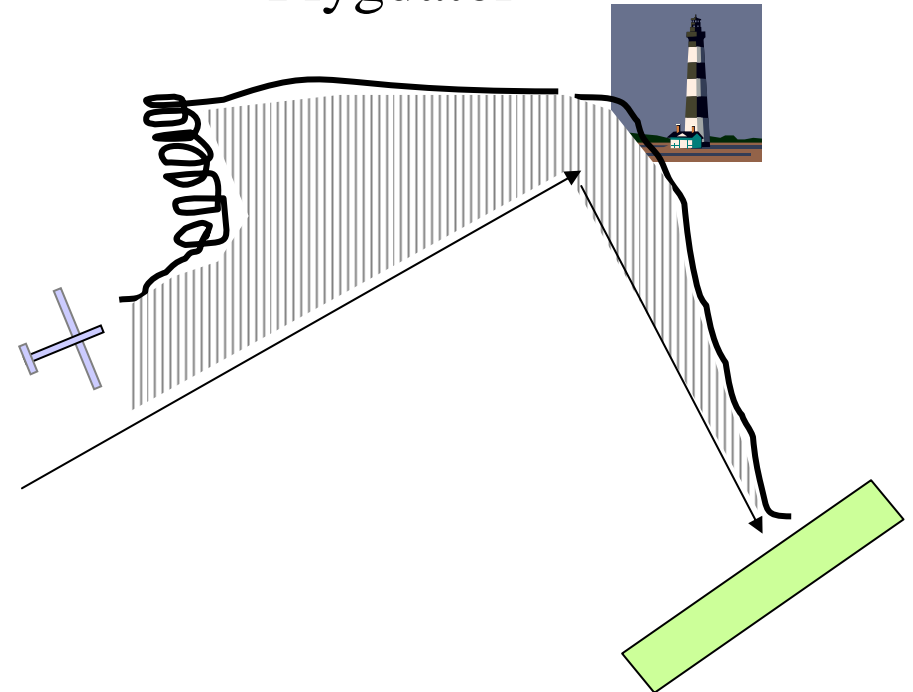


Distans 10,4 km

Bäring 23,1°

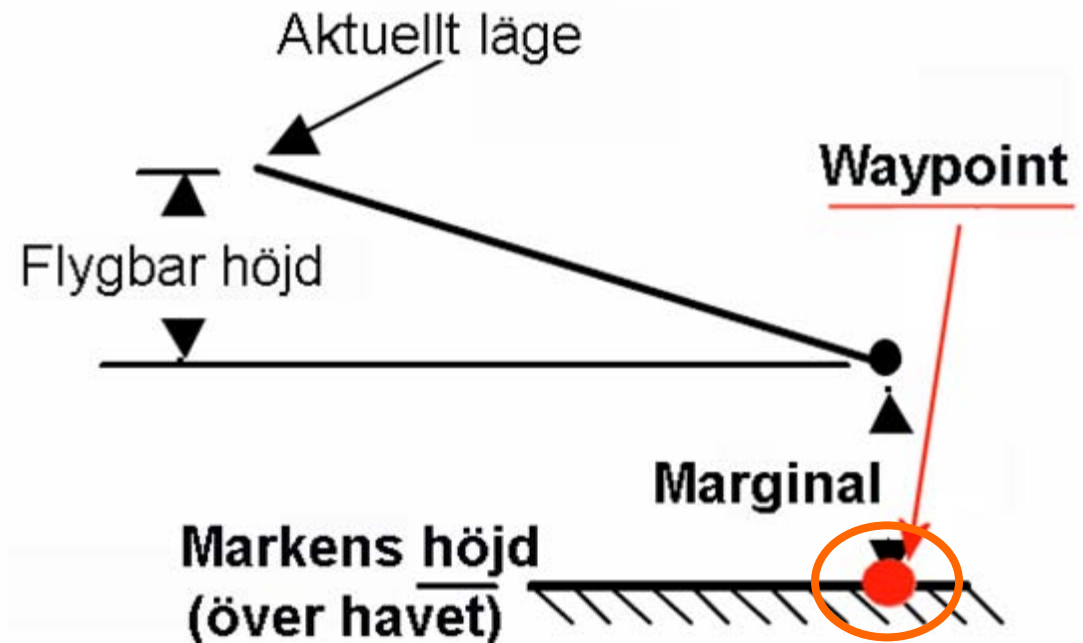


Flygdator



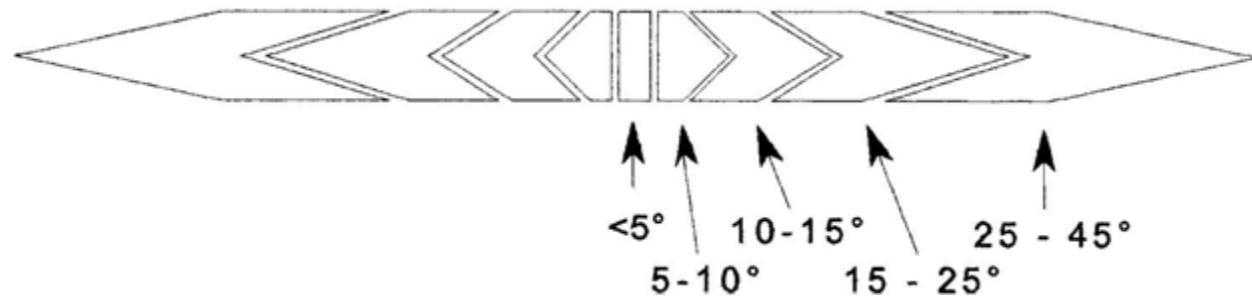
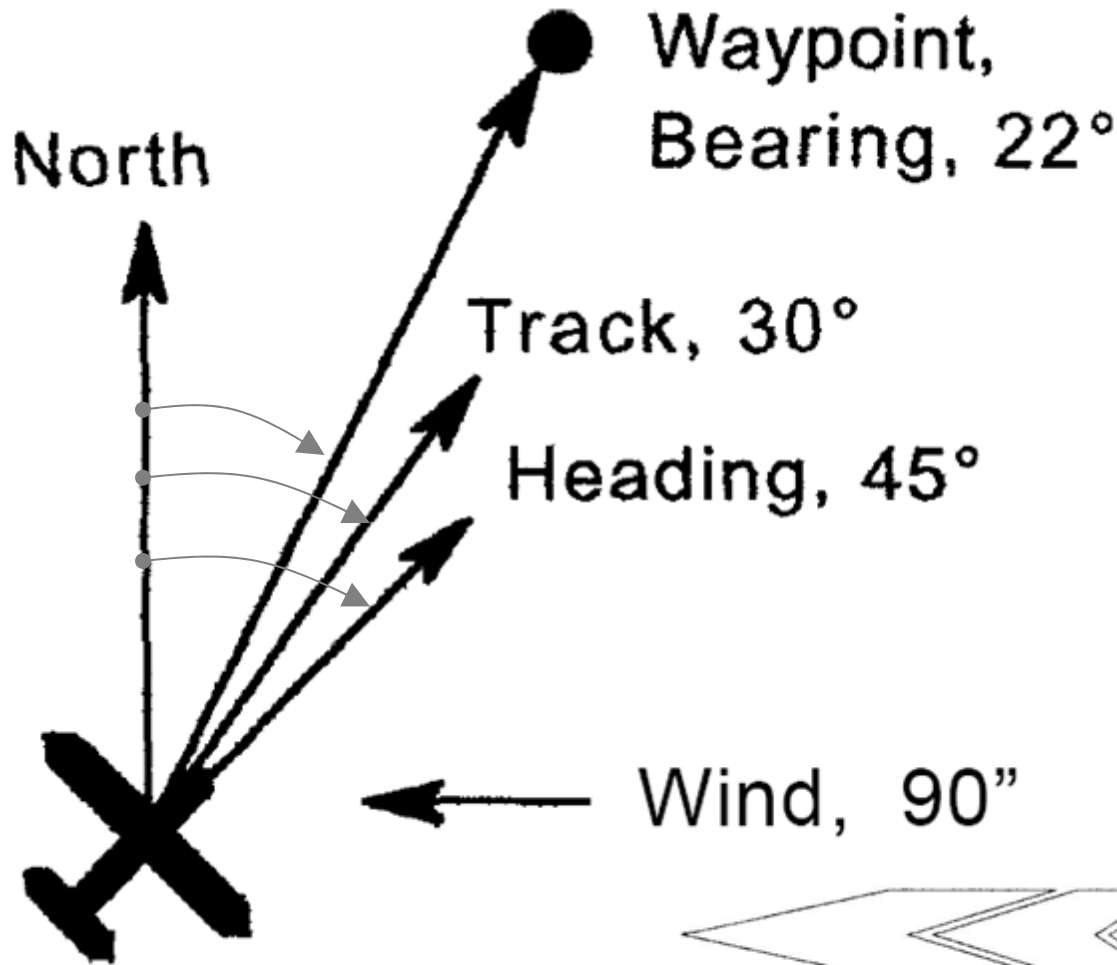
# Vad är en waypoint (brytpunkt)?

- 1. En punkt på kartan
  - Koordinater (N56° 58'31", E14° 34'09")
  - Namn (Kronobergshed)
  - Ofta ett väl synligt objekt, t ex fält, kyrka
- 2. Punktens höjd över havet
- Lagras i GPS-navigatorn
  - Ca 250-1500 st





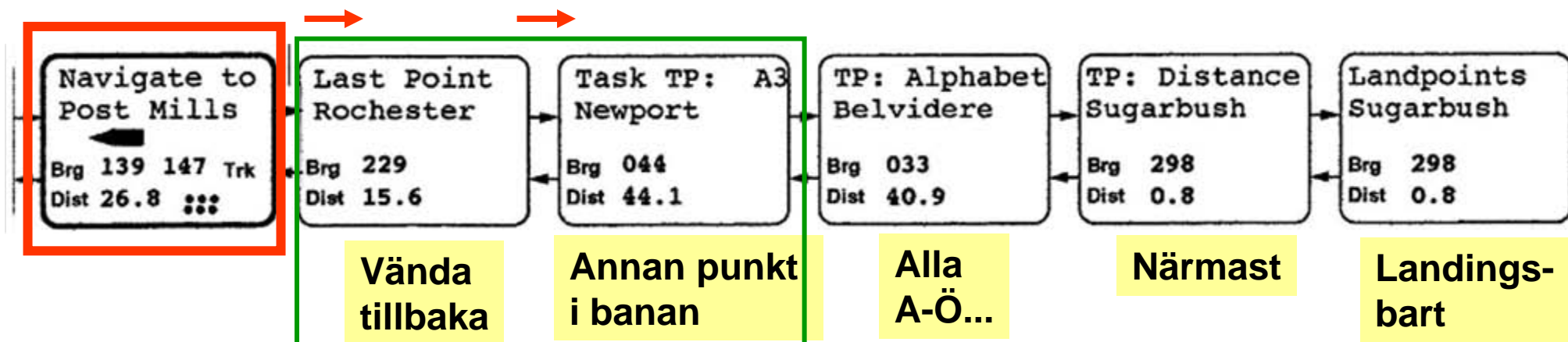
# Bäring till mål och färdriktning



# Välj en ny waypoint

Navigator

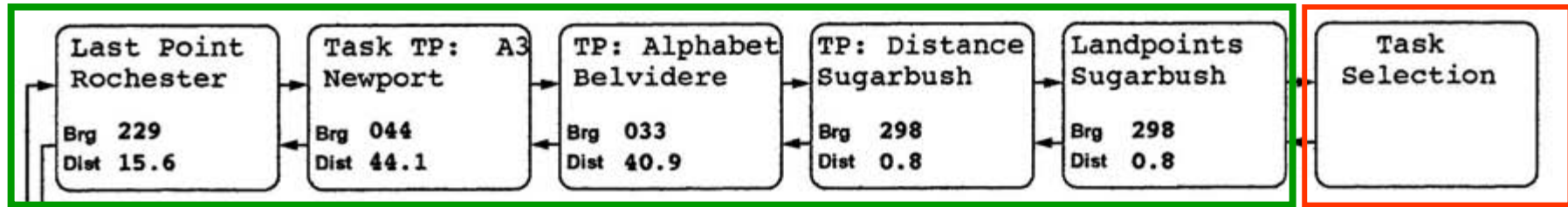
- Höger - GO: Välj förra punkten (= vänd)



- Höger – Höger:
  - Välj ny punkt under flygning (med eller utan bana)
  - GO = nästa punkt i bana
  - Bläddra  $\uparrow\downarrow$  + GO = annan punkt (i bana eller sparad blåsa)



# Menyerna i GPS-NAV



The most recent active navpoint.

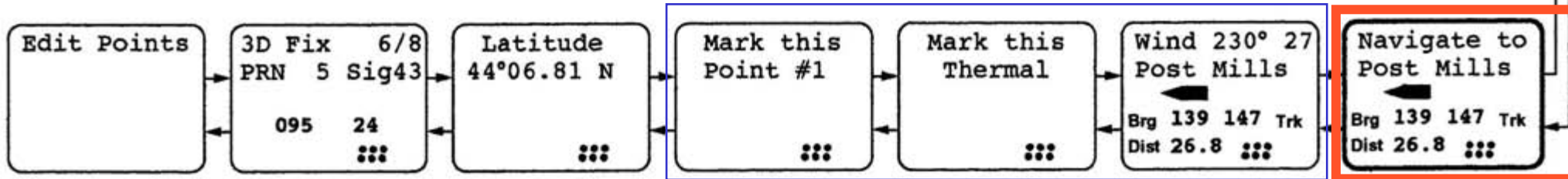
The next task turnpoint. Press UP or DOWN to review task turnpoints.

The list of turnpoints arranged alphabetically.

The list of turnpoints arranged by distance.

The list of landable, marked, and restricted points arranged by distance.

This is the entry point for selecting, editing, declaring, and starting tasks



This is the entry point for editing and creating navpoints.

This is the GPS receiver status. Press DOWN to see data from other satellites.

Press DOWN here to see Longitude, GPS Altitude, Pressure Altitude, Sound Level, Position Error, Date, and Time.

Press GO here to mark a point. Navigate to a marked point by pressing UP or DOWN to select it, then press GO.

Press GO here to mark a thermal. Navigate to the thermal by pressing UP or DOWN to select it, then press GO.

The Circling Wind screen shows wind at this altitude. Press UP or DOWN to see wind at different altitudes.

The Main Flying Screen shows the active waypoint. Pressing GO always returns to this screen.

Navigator

The GPS-NAV Primary Screen Map  
Version 5 February, 1997

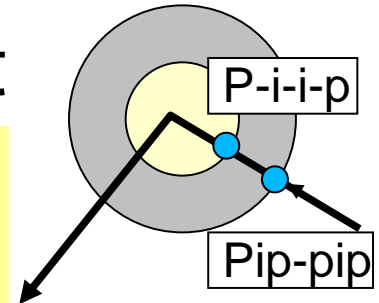


GO GO = hem

# Hantera navigatorn på en bana

## Navigator

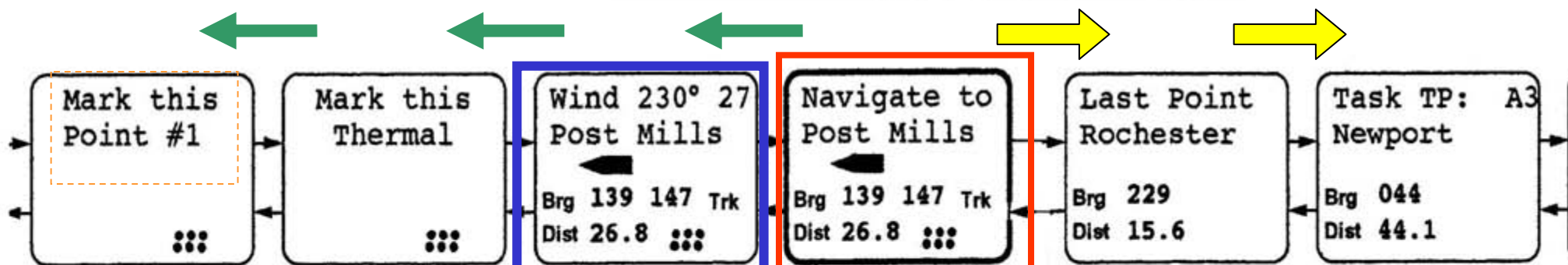
- Före start:
  - Välj bana, och välj **start task** allra sist
- Kurva upp till hög höjd före banstart
  - Flyg till aktiv punkt, p-i-i-i-p – Arrival!
- Välj nästa brytpunkt
  - **Höger, höger, GO**
- Flyg dit
- Vid målet
  - Njut (turen loggad, inget behöver göras, End task finns)
    - Du kan även välja vilken ny punkt som helst



# Kolla vinden (flera höjder)



Navigator



- Tryck **GO** här för att **markera** en annan punkt.  
- **Navigera** till punkten: NER/UPP för att välja: **GO**

- Tryck **GO** här för att **markera** en blåsa.  
- **Navigera** till blåsa: NER/UPP för att välja: **GO**

**Vind** (vid kurvning) **på denna höjd**.  
Tryck UPP eller NER för att se vind på olika höjder

Olika höjder

**Grundläge**  
Visar aktiv brytpunkt (waypoint).

Efter **GO** kommer man hit.

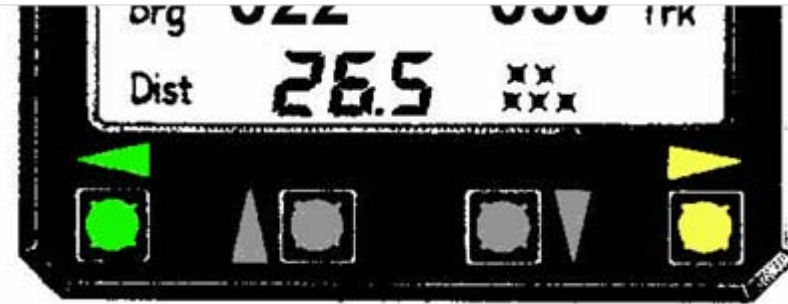
**Senaste** brytpunkt (waypoint).

Ner: tidigare punkter

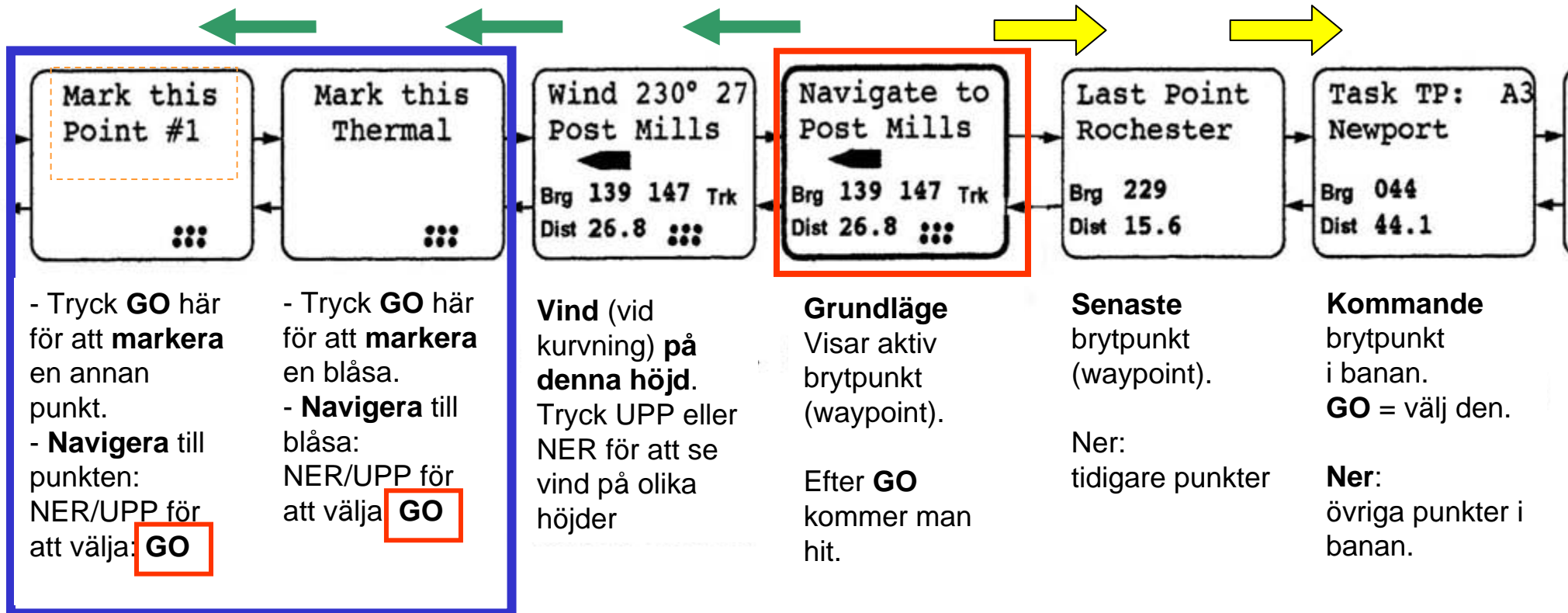
**Kommande** brytpunkt i banan.  
**GO** = välj den.

**Ner:** övriga punkter i banan.

# Spara en kanonblåsa eller punkt



Navigator



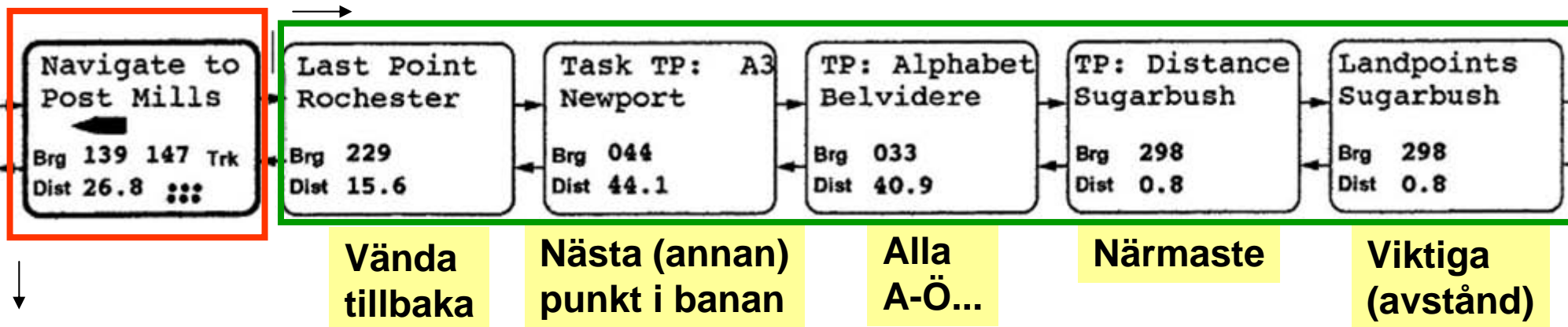




# Hur man väljer i en bana

- **Höger + GO**: Välj förra brytpunkten (vänd)
- **Höger Höger + Ner/upp + GO**: väljer annan brytpunkt inom banan
- **Höger flera gånger...** Välj annan brytpunkt

Navigator



- **Vänster + GO**: Gå till sparad termikblåsa /punkt
  - **Upp/ner**: välj vilken av dem
- Återgå till aktiv bana: **Höger Höger Resume + GO**

# NU...

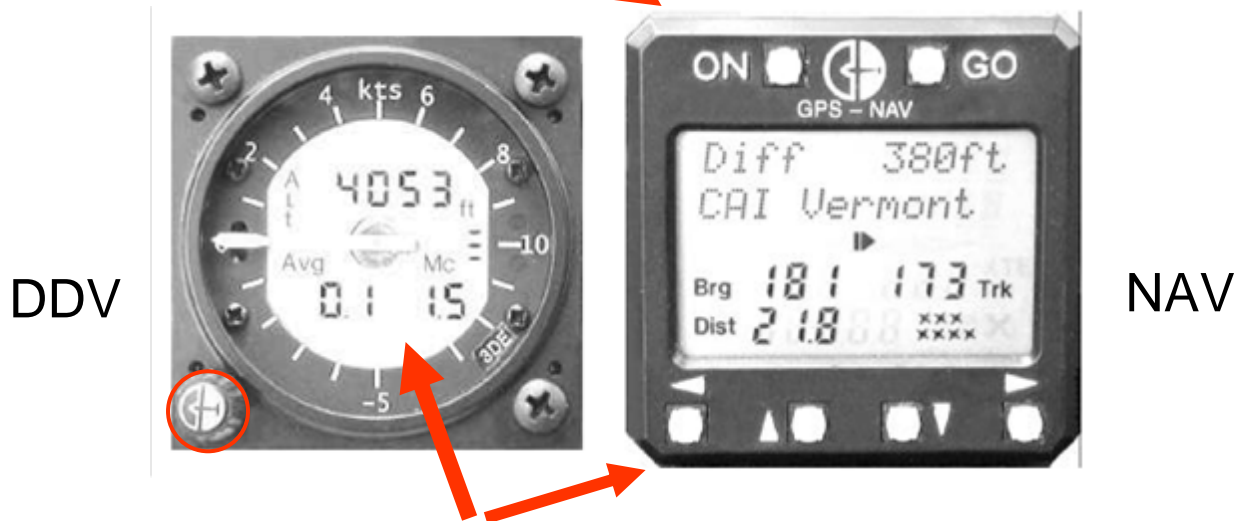
- Vi går från GPS-NAV
- till flygdatorn
  - 302-DDV + 303-NAV





# Flygdatorn

- Vad är vad?
  - Navigator ingår i 303-NAV



- Flygdatorn visar sig i Digitala Variometern (302-DDV) och "Diff-höjd" i 303-NAV

- Dessa arbetar ihop

# Vad gör delarna?

- 302-DDV

Dig. Variom.

- Höjd (m.ö.h)
- Stig + medelstig
- McCready-inst.
- Öka/minska hastighet



- 303-NAV

- Brytpunkter
- Avstånd & bäring
- Färdriktning (track)
- Finalglidning  
(diff.höjd till punkt/mål,  
med normal marginal)
- Vind



# Praktiska uppgifter 303-NAV

- Flygtid
  - Nollställs automatiskt vid start
  - **GO** från grundskärm = visa flygtid



- **Diff.höjd**
  - "Höjdöverskott" för att nå mål på 300 m höjd
  - På bana:  
höjdmarginal för **alla resterande brytpunkter**
  - Utan aktiv bana:  
höjdmarginal fram till aktiv **brytpunkt**
  - *Tar hänsyn till vind och fart också!*
  - Visas på **grundskärmen** på 303-NAV

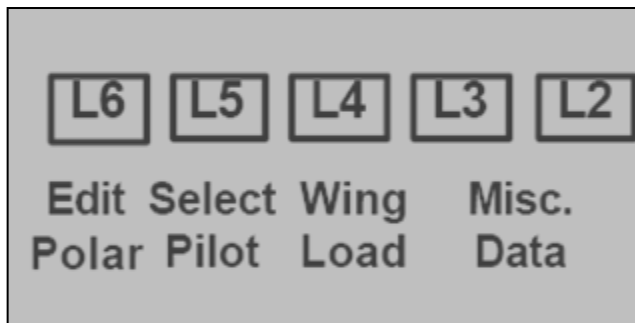
# Loggen 302-DDV

- Helt automatisk
  - Kan inte raderas
- 100+ timmars flygning
  - Loggning var 4.sekund
  - Skriver över äldsta värden automatiskt
- Säker och godkänd
  - Kan inte manipuleras
- Loggen kan laddas över till dator
  - Se flygväg och flygdata i programmet SeeYou

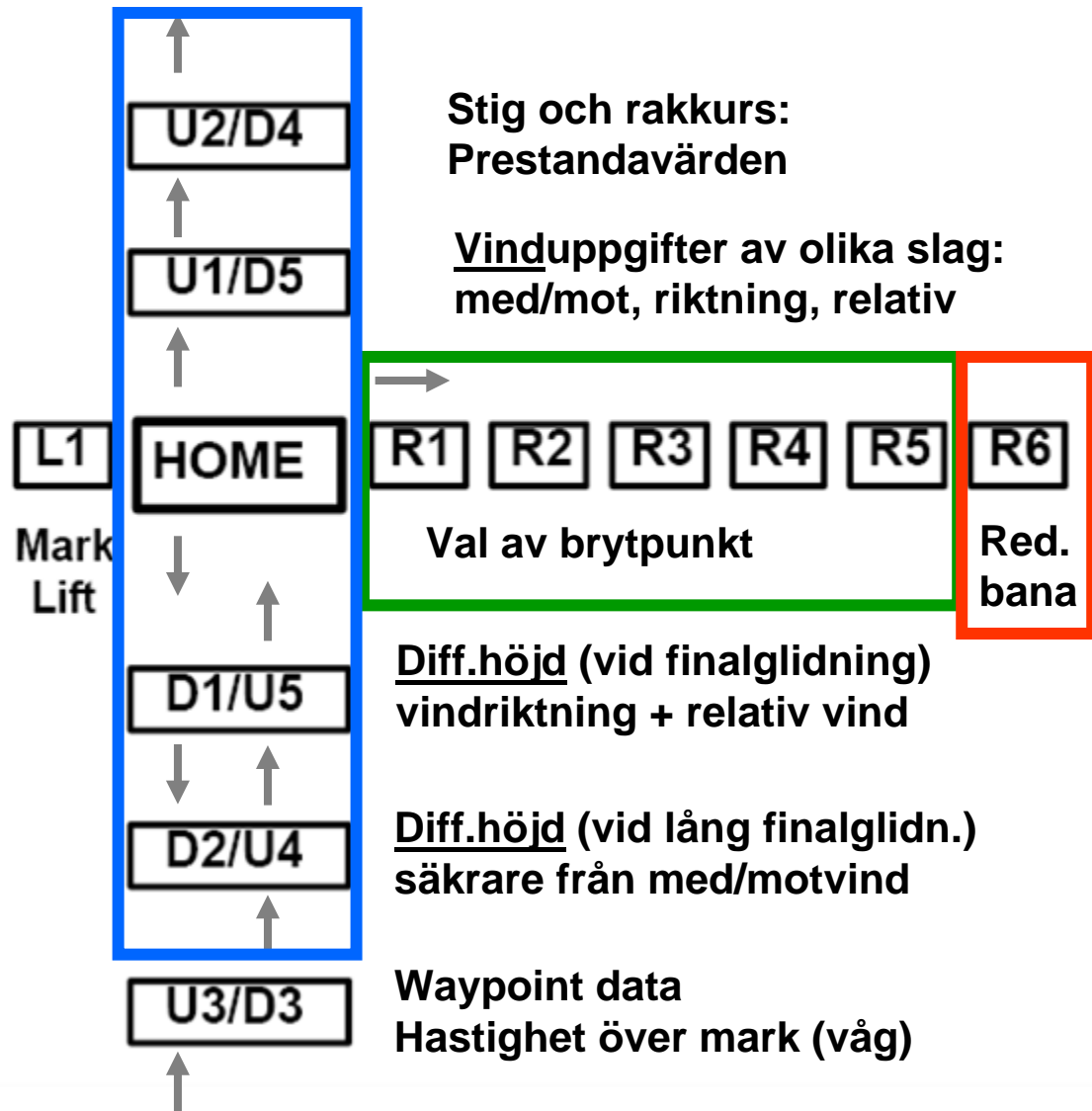
# Menyerna i flygdatorn i DG 303-NAV

Grundbilden **HOME** visar aktiv brytpunkt - och skillnaden mellan din höjd och den höjd som behövs för att nå punkten på säker landningshöjd

The 303-NAV  
Primary Screen Map  
Version 2.5  
September 2002



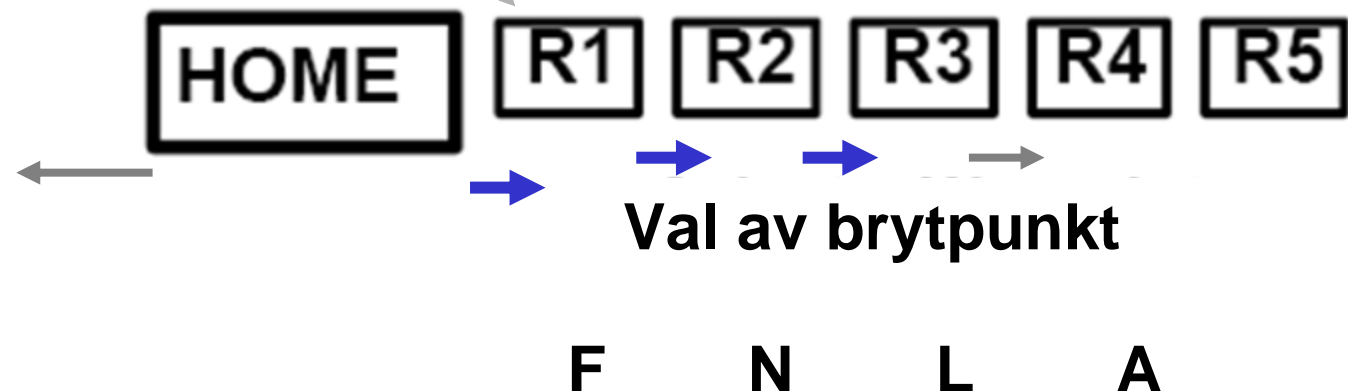
Glöm dessa t.v.



# Menyerna i flygdatorn (1) 303-NAV

- HOME: Aktiv brytpunkt
  - Höger 1: Förra brytpunkten
  - Höger 2: Nästa brytpunkt
  - Höger 3: Landningsbara platser i närheten
  - Höger 4: Brytpunkter (alfabetisk ordning)
    - Höger 5: Brytpunkter i nr-ordning
- } Skillnad mot navigator

- Vänster: markera blåsa







# Tips om landningsbara punkter

- Under färd, t ex vid trattflygning
- Lätt att kolla landningsbara punkter
  - →→→ (R3)
  - Närmaste punkt visas först
- Diff.höjd visar din marginal dit!
  - Bläddra till andra landningsbara punkter ↓↑

# Menyerna i flygdatorn (2) 303-NAV

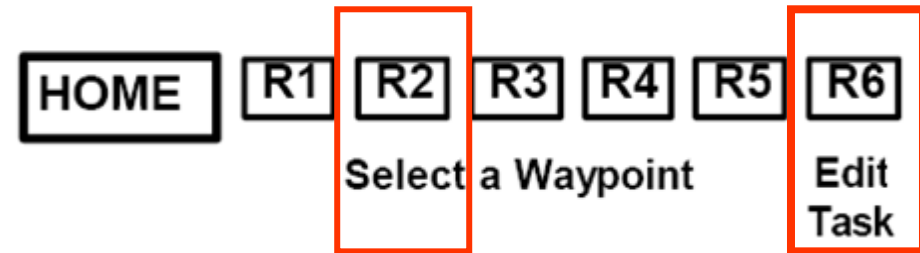
- Redigera bana  
(höger 6 ggr)



- Banan redigeras (nästan) som i GPS-NAV
- Endast en bana åt gången i 302-NAV
  - (GPS-NAV kan lagra 10 st, A-J).

# Bana/punktlista i flygdatorn

## 303-NAV



- →→ (R2)

### Hantera (**kort**) lista med punkter under flygning

- Välj nästa brytpunkt – eller annan ↓ i listan
- **GO**

- (R6)  
**Redigera lista /bana före flygning**

– →→→ →→→ + **GO**

– Välj nästa punkt ↓↑

– Stega fram →

- Välj nästa punkt osv (Tryck INTE GO ännu!)

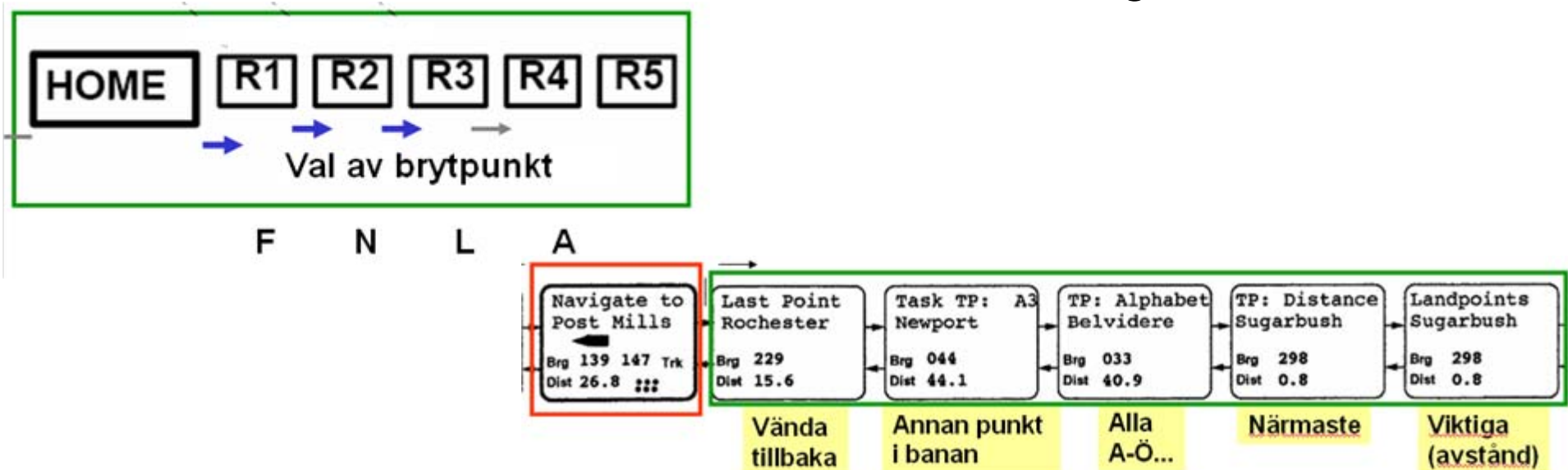
– När listan är klar: **GO**

– Deklarera? *Ja=hamnar i logg (med tid)*

– Spara? *Nej=föregående bana/lista gäller*

# Vad är annorlunda i 303-NAV mot i Navigatorn GPS-NAV?

- Landningbara platser i avståndordning kommer före listan med alla Waypoints → →
- Bara en bana och en markerad blåsa åt gången i 303-NAV
  - Punkterna kan användas i valfri ordning i båda NAV

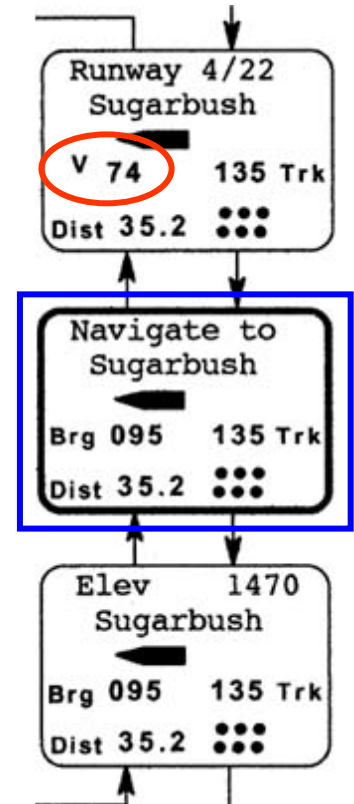


# Så här når du ända fram

- GPS-NAV
  - Kolla avståndet hem enligt Navigatorn mot höjdbehovet i räckviddstabellen i sidofickan
- Flygdatorn
  - Ej aktiv bana
    - Välj hemmaflygplatsen →→→
    - Då ser du höjdbehov, avstånd och riktning
  - På bana
    - Diff.höjd till sista punkten i banan visas hela tiden

# Din verkliga hastighet (över GND)

- GPS-NAV
  - Från grundskärmen med aktiv punkt:
  - **Upp**
    - V (ground speed), kommentar till punkten
  - **Ner**
    - Punktens höjd
- Flygdatorn
  - Från grundskärmen med aktiv punkt:
    - **Upp/ner 3 gånger:**  
Ground speed och data om aktiv punkt







# Ett bra läge för PAUS...

- ... är HÄR...

# Vad är Dig.variometeren? 302-DDV

- Känslig variometer med stort omfång
  - Visar även medelstig
- Hjälper att flyga effektivare
- Samverkar med Navigatorn



# Vad är McCready-flygning?

- Rätt fart i stig och sjunk
- *Vanliga misstag:*
  - För sakta i sjunk (bättre för fort än för sakta)
  - Minskar farten för att nå fram
  - Kurvar för fort

- **Rätt fart mellan uppvindarna**

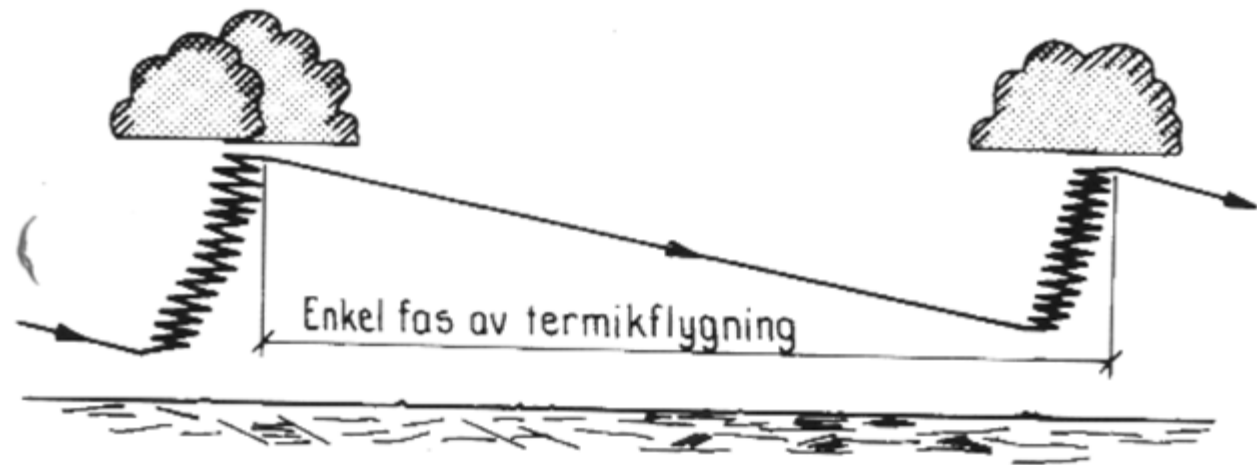


Fig 6.13. Problemet: Hur hög skall farten under glidflygningen vara i relation till stiget i nästa blåsa för att den totala tiden för glidflygningen och kurvningen skall bli så kort som möjligt?

# McCready typvärden

	<u>Medelstig</u>	Ringinställn.	Ung.glidfart
• Medel	1,5 m/s	1	140 km/t
• Bra	2 m/s	1,5	160 km/t
• Mycket bra	2,5-3 m/s	2	180 km/t
• Kanonbra	+3,5 m/s	2,5	

# Grundvisning variometern 302-DDV

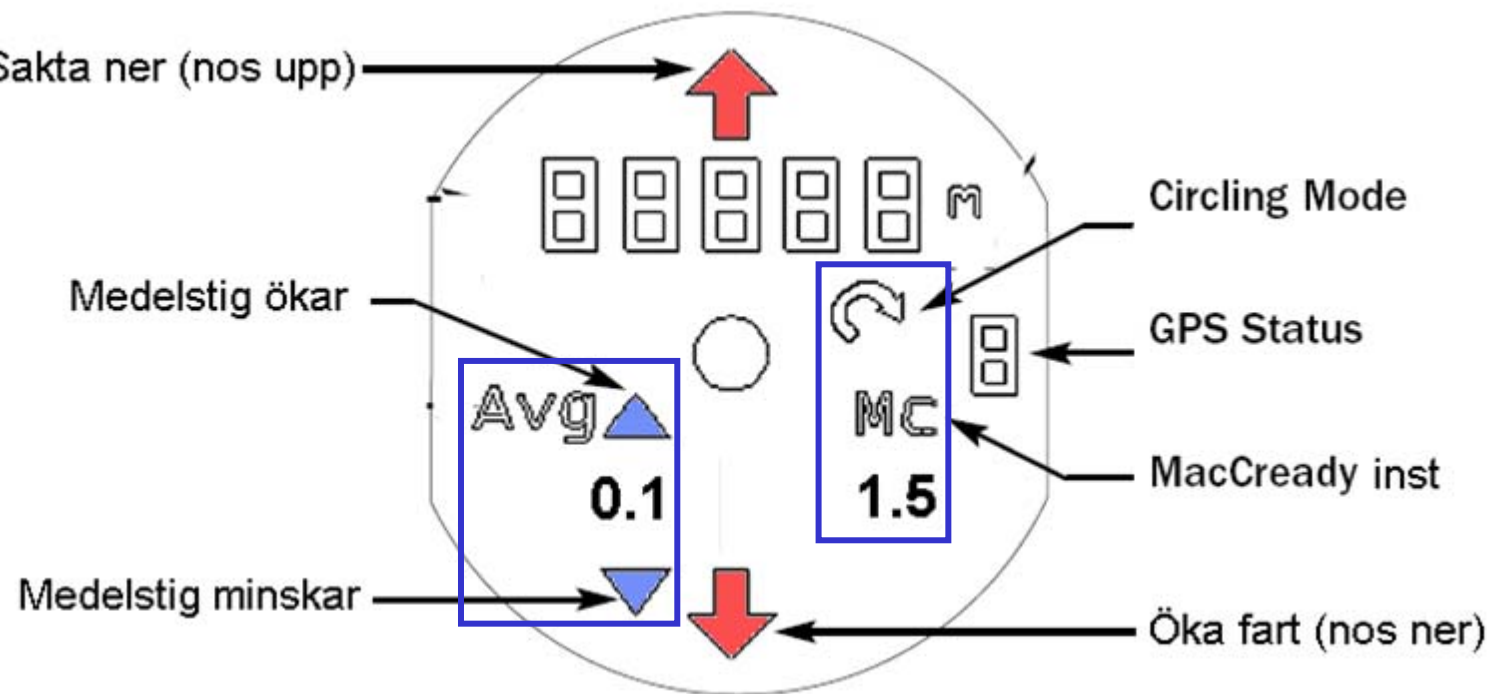


302-an:

Aktuell QNH (meter över havet)

10 m/s per varv (stig/sjunk)

Sakta ner (nos upp)



## Circling (kurvar)

Avg = medelstig  
(1 → 30 sek medel)

Circling mode:  
kurvar nu

Inställt MacCready-  
värde: förväntat  
medelstig

# Grundvisning variometeren 302-DDV



Men glöm inte  
Walters råd:

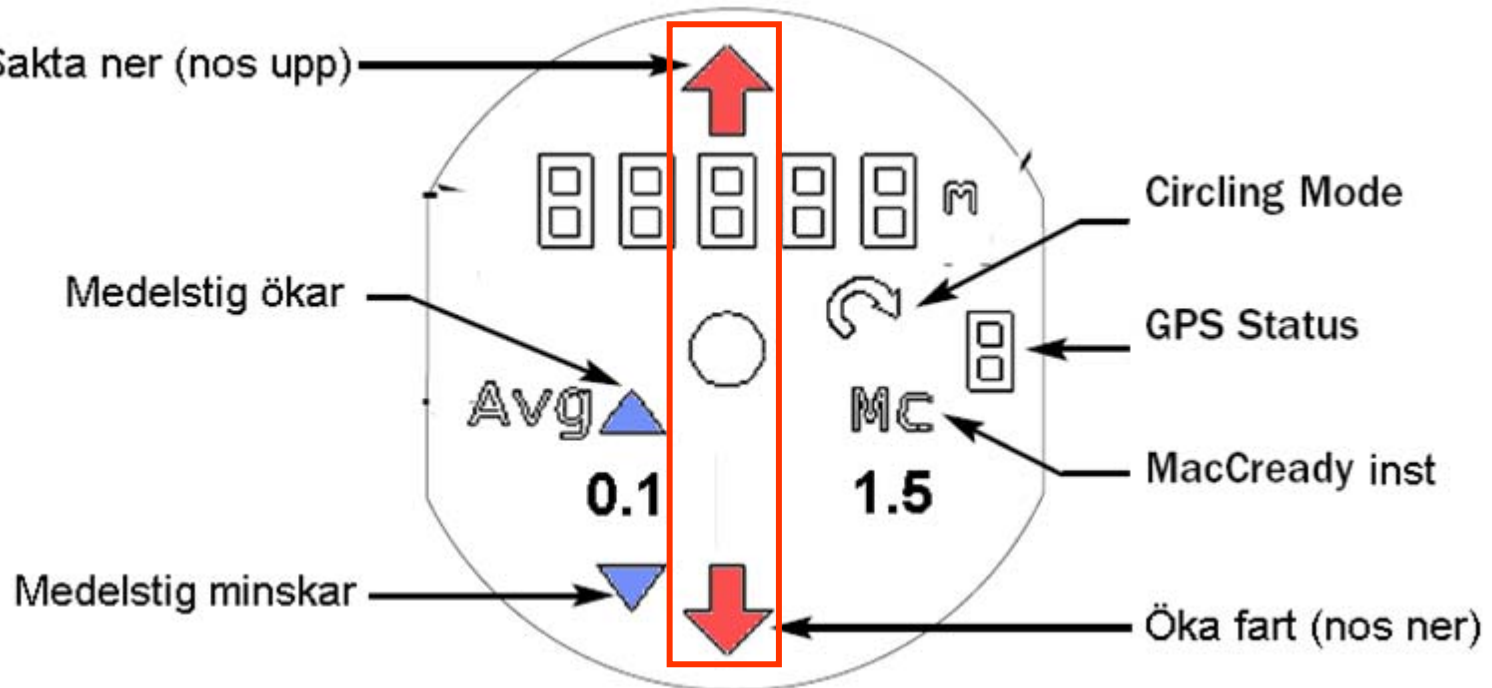
”Måttlighet med  
McCready-fart”

Cruise (rakkurs)

Speed command:

Öka / minska fart  
enligt McCready

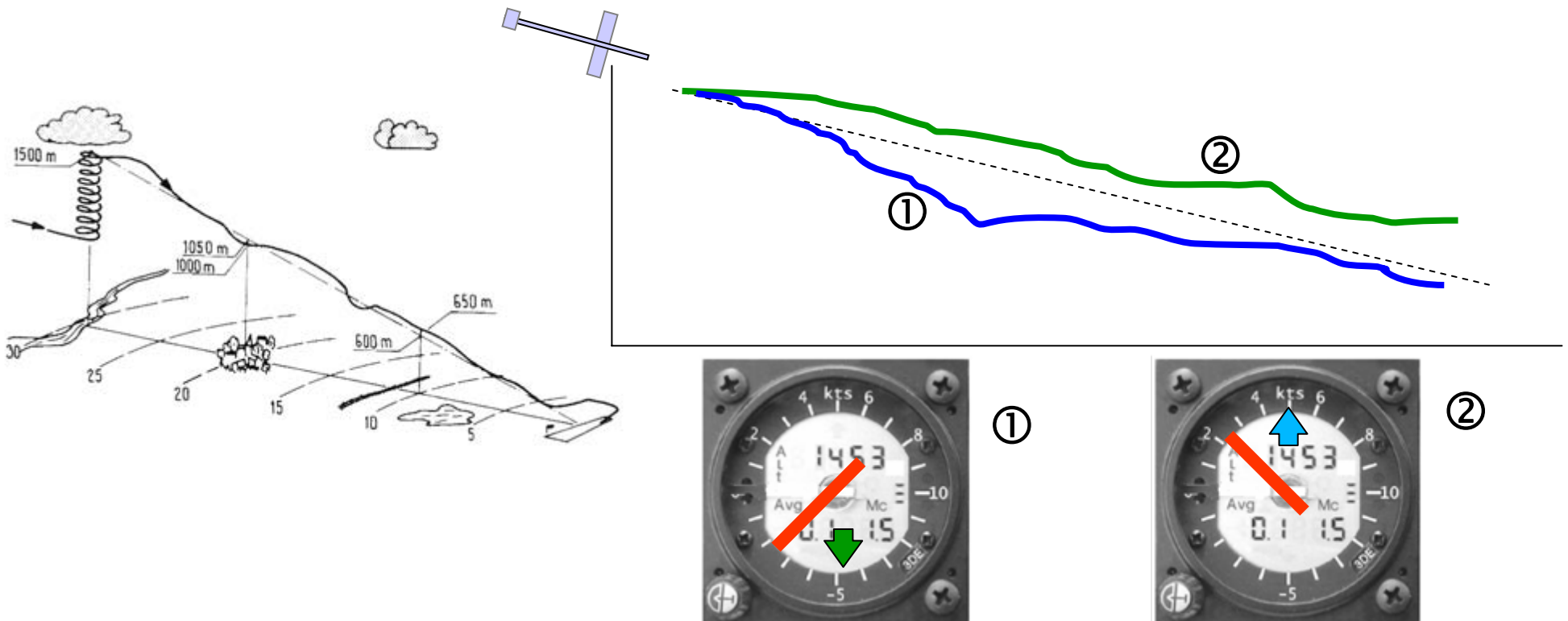
Sakta ner (nos upp)





# Hastighetsråd

- Flygdatorn ger "speed command" på rakkurs
  - Bygger på McCready-inställningen
  - Nålen lär visa hur mycket farten bör ändras



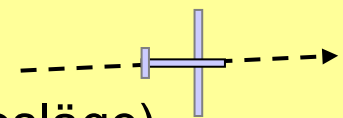
# Hur vet flygdatorn att man kurvar? Vad är det som **piper**? 303-NAV

- Kurvar = Du ändrar kurs mer än 3 grader/sek i 7 sekunder...

## Cruise mode fartkommando

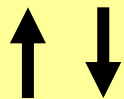
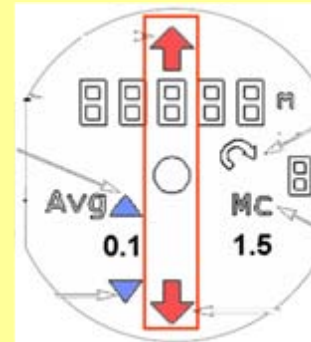
di---di---di: sakta ner  
da-a-a-a-a: öka farten



(ändra nosläge) 

pip-pip-pip på rakkurs:

di-di-daaa: här finns stig - ljudet anger stiget du får om du saktar ner  
varning för låg lfart



## Climb mode

pip-pip-pip: stig  
pi-i-i-i-i-i-ip: sjunk

# Manövrera dig. variometern

- Vrid: ljudvolym för variometern
  - Tryck på knappen = Nästa steg
  - Dubbelklick = Klar → grundvisning
- **Klick 1: Ändra McCready**
  - Vrid
- **2 Klick: Ställ in starthöjd**
  - **Alltid före första start.** Kolla diff.höjd före start.
    - Man kommer hit automatiskt när strömmen slås på
- Övriga vid behov
  - K3: Batterispänningar i fpl
  - K4: Responshastighet i variometerns pip (2.3 sek rek.)
  - K5: Responshastighet i variometerns visare ( - ” - )
  - K6: Visa höjd som fot/FL. Vrid = visa GPS-höjd+tryckhöjd
  - K7: Ställ in hur mycket vatten i tankarna (%)
  - OSV



# Rutiner före start

- Före start:
  - Ställ in **starthöjd**
    - 2 tryck, vrid, klick-klick
    - Kronobergshed: 186m
    - Annars visar diff.höjd fel
  - Redigera ev. bana med brytpunkter
    - Brytpunkterna kan vara "spikade"
      - eller en bra urval där du väljer efterhand
    - Aktivera bana
  - Diskutera: vad visar Diff.höjden?
    - (Ledtråd: utan bana – med bana)



# Testa

## – vid ban- eller sträckflygning

---

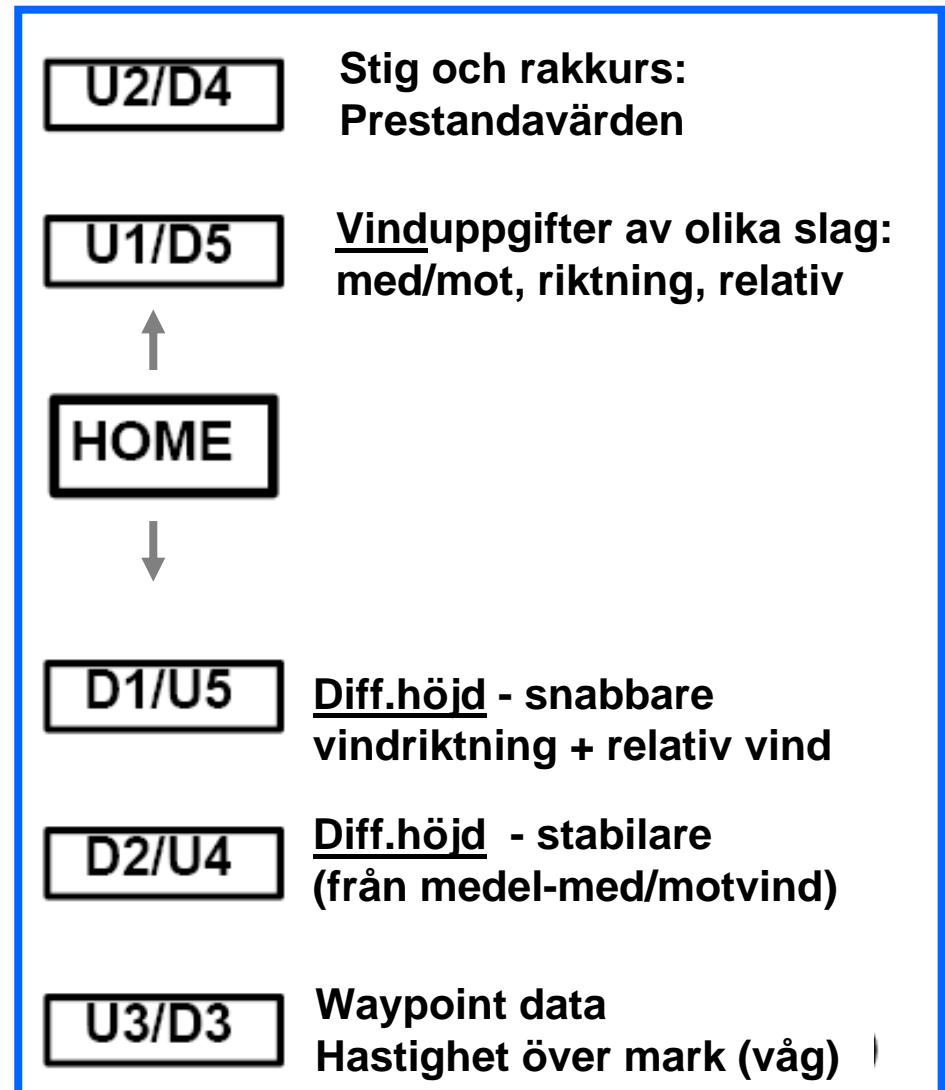
- Var hittar man detta?
  - Medelstig och effektiv McReady-flygning
  - Hur du ligger till höjdmässigt undervägs
  - När det är dags att starta finalglidningen efter aktuell termik

- Några bonusbilder  
för den intresserade...



# Menyerna i flygdatorn (3) 303-NAV

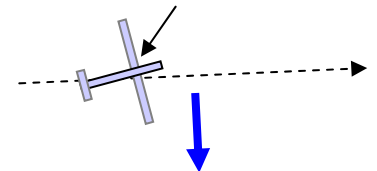
- Medelstig i denna blåsa  
Medelglidtal  
Luftens nettostig (medel)
- Snabba **vind**data  
Relativ vind
- **Normalskärm**
- Finalglidning:  
Höjdöverskott, relativ vind
- Lång rak finalglidning:  
Bättre vindvisning
- (Landningspunktdata)  
Ground speed (vågflyg)





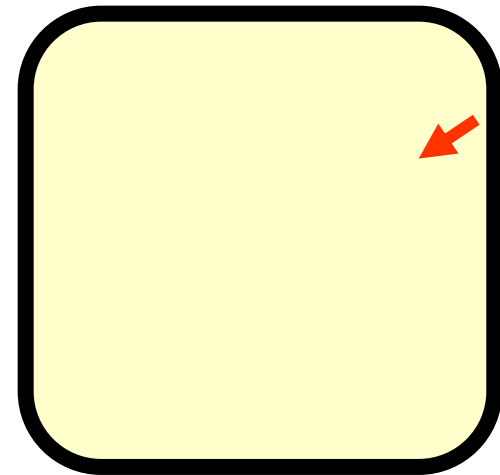
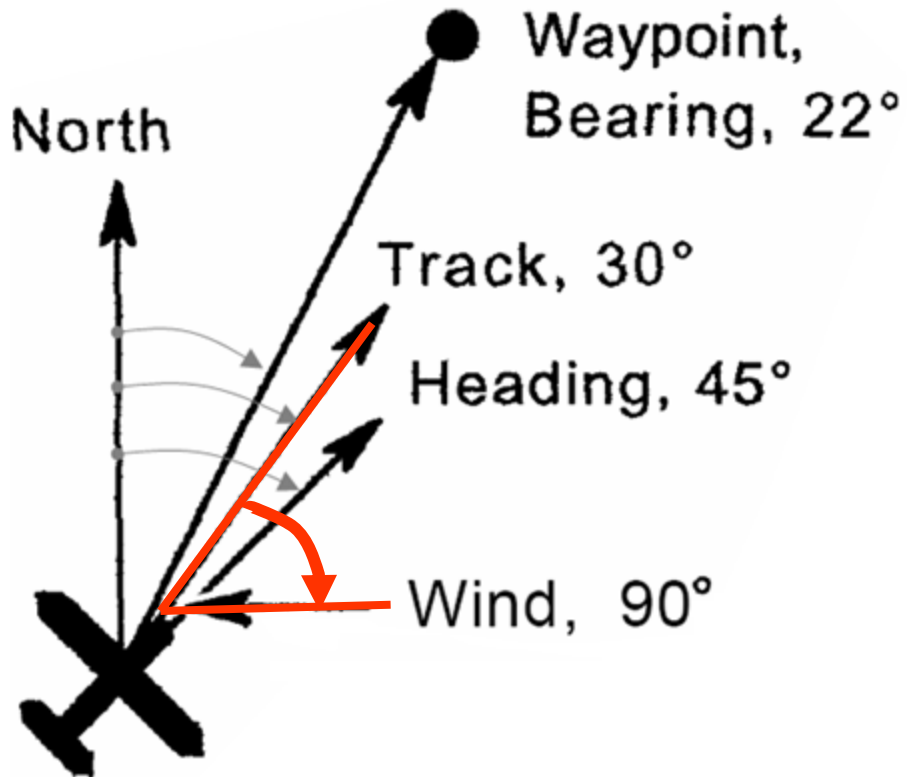
# Vindmätningar (↑) 303-NAV

- Mätningar görs både vid kurvning (bäst) och på rakkurs (HW/TW)
- **Motvind (HW) - Medvind (TW)**      ↑ (U1)
  - HW Head wind ("i pannan") - motvind
  - TW Tail wind ("från svansen") - medvind
  - Snabb (1 g/sek)
- **Medel HW/TW**
  - Medelvärde 30 sek → stabilare diff.höjdvinsning      ↓↓ (D2)
- **Riktning och styrka (vector wind)**      ↑ (U1)
  - 110@07 (110 grader, 7 m/s)
  - Mäts under kurvning
- **Relativ vind**      ↑ (U1)
  - upplevd (sid)vind i förh till Track (färdvinkel)



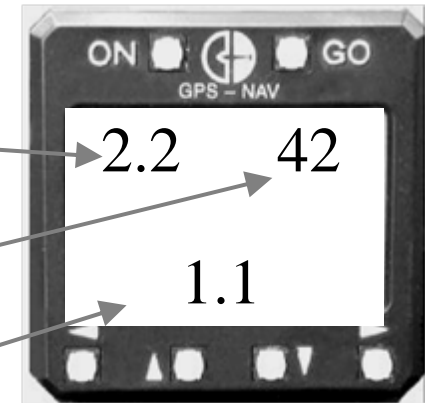
# Relativ vind (↑) 303-NAV

- Vind i förhållande till Track (färdlinje) ↑ (U1)

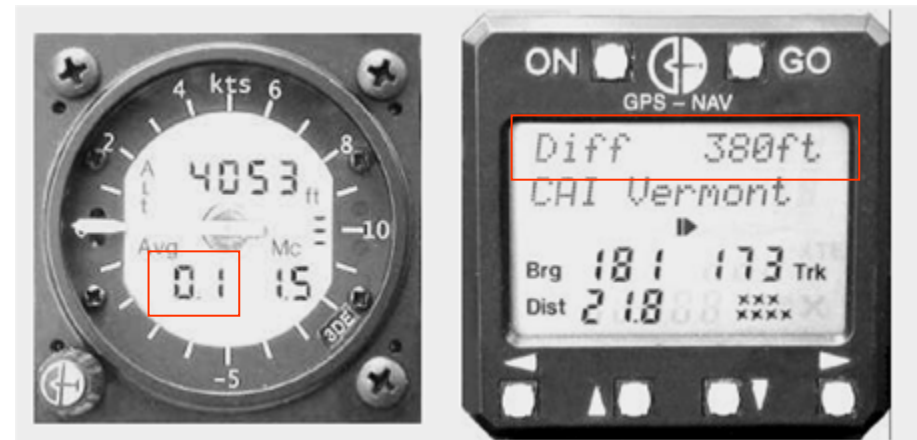


# Ex: spännande funktioner i flygdatorn 303-NAV

- ↑↑ (U2): Prestandavärden!
  - Medelstig hela kurvningen
    - Tips: lämna stiget om 30 sek medelstig lägre
  - Medelglidtal (30 sek)
  - Medelstig/sjunk (30 sek)
    - Under finalglidning  
Går det bättre eller sämre än inställt McCready?



*Tips:*  
kolla in i 303-NAV manual (3.6)  
vad variometernålen kan visa  
(L5-inställning):  
*Total energi, Netto, Super-netto*



# *Tips om sträckflygning:*

- Titta ut - inte stirra på instrumenten*
- Viktigast: Sök RÄTT VÄG med bästa stigen*
  - Medelfarten bestäms av det stig man hittar*
  - och de sjunk man INTE flyger igenom*
- Bestäm fortsatt väg i god tid före molnbasen*
  - En avvikelse på 30 grader är ofta OK framför ett blått hål*

# *Erfarna säger...*

- *Studera framåt - flyg mot de områden som ser ut att ge bra termik*
  - *Gör omvägar för att få fler stigområden*
  
- *Få och stora höjdvinster är bäst*
  - *Sväng inte i blåsor som är sämre än det inställda ringvärdet*
    - *utnyttja dem genom att flyga sakta igenom*
  - *Sväng alltid i blåsor som är kraftigare än normalt*
  - *Flyg ut halva termikhöjden innan du kurvar*
  
- *Get HIGH and stay HIGH*
  - *över halva molnbashöjden*

# Studera din flyglogg i datorn

- Ladda in din flygloggfil från GPS till datorn
- Granska din flygning
  - Studera din färd på kartan
  - och i höjddiagram
  - Studera variometer, höjd, fart, taktik, medelfart
  - Studera din inflygning
    - Hemmalandning
    - Utelandning
  - Statistiksidan
- Spara dina flygningar
  - Spara särskilt loggar för märkesflygningar och RST



# See You

- Kanske en demo här...

# *Din GPS-fortsättning ?*

---

- Flyg och träna GPS-flygdator på egen hand
- Fråga när du undrar något
- Be "GPS-tränare" att åka med ibland



# Testa – Effektivare trattflygning

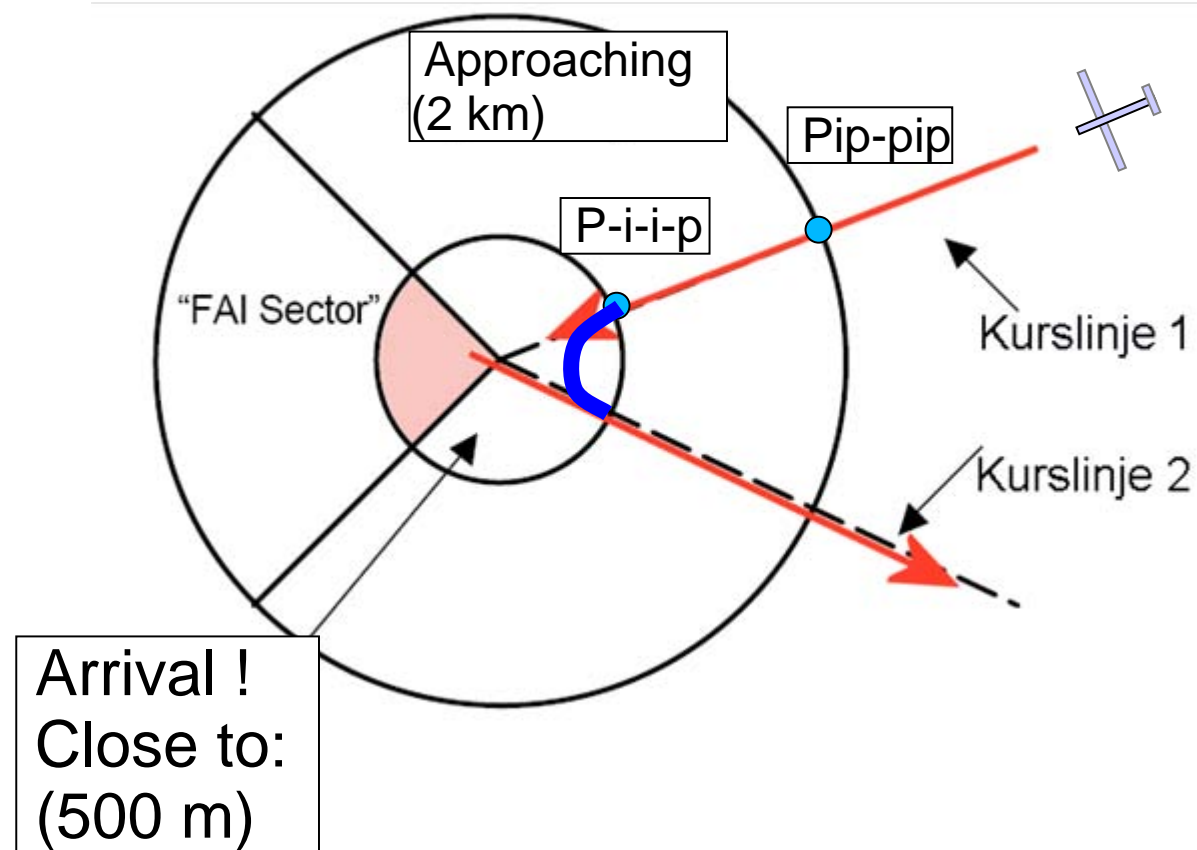
---

- Att diskutera och hitta i flygdatorn:
  - Hur du ser att du når hem (vid trattflygning)
  - Hur flyger man rätt vid en brytpunkt?
  - Hur det blåser
  - Var du hade den där kanon-blåsan nyss
  - Hur fort du *egentligen* rör dig
    - Inverkan från vind (ground speed, med/motvind)
  - Välj andra punkter i banan
  - När kan man starta finalglidningen
  - Vilka funktioner finns "intill" de vanliga



# SLUT

# *Flyg rätt vid en brytpunkt*





# Diskussion: Planering längre banor

- Vad krävs för att sådan längre bana ska fungera?
- Vad behöver kollas/avtalas för en längre bana?