

An aerial photograph of a rural landscape. A river or stream flows through the center, surrounded by green grass and some trees. The surrounding area is divided into large, rectangular fields, some of which are yellowish-brown, suggesting they might be dry or harvested. There are some small buildings and structures scattered throughout the landscape.

Teori för vinschbehörighet

Ori Levin

Teorikursens innehåll

- Materialkunskap
- Vind och väder
- Aerodynamik
- Startteknik och kommunikation
- Flyglära

Materialkunskap – nödskärm

Kalott av glatt, poröst material

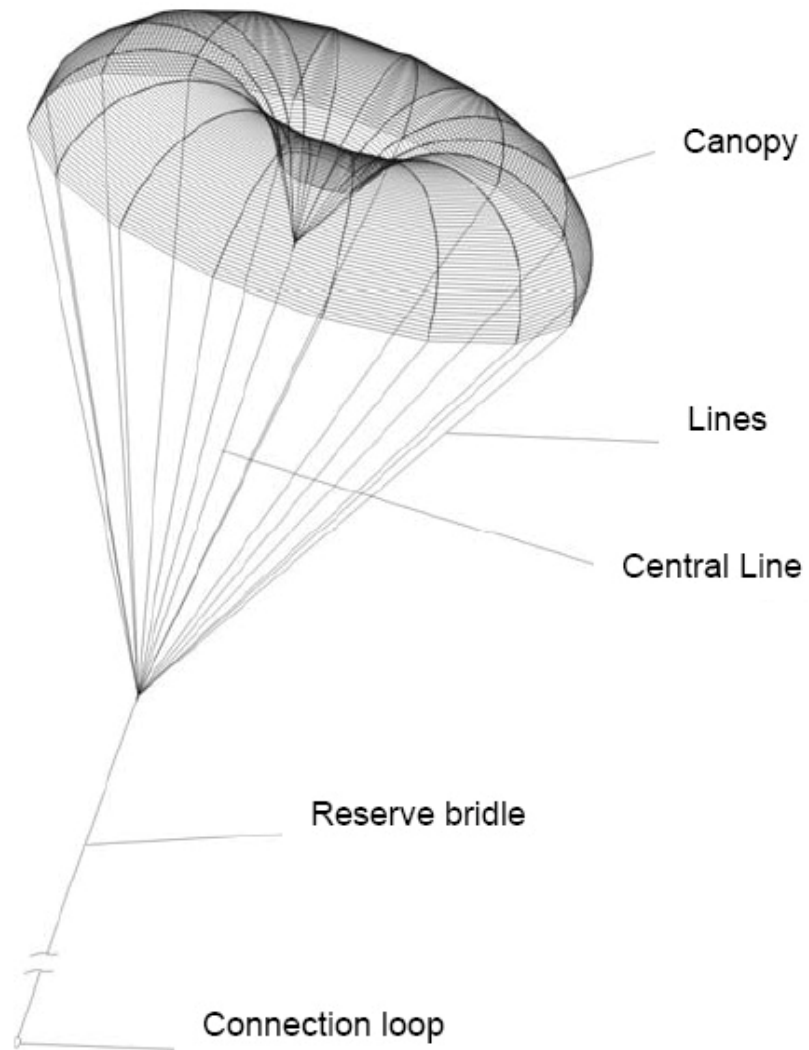
Krav i FoD:

- godkänd av testorgination
- nödskärm skall medföras vid höjdflyg (>30 m)
- packas om årligen

Förebygg
friktionsvärme



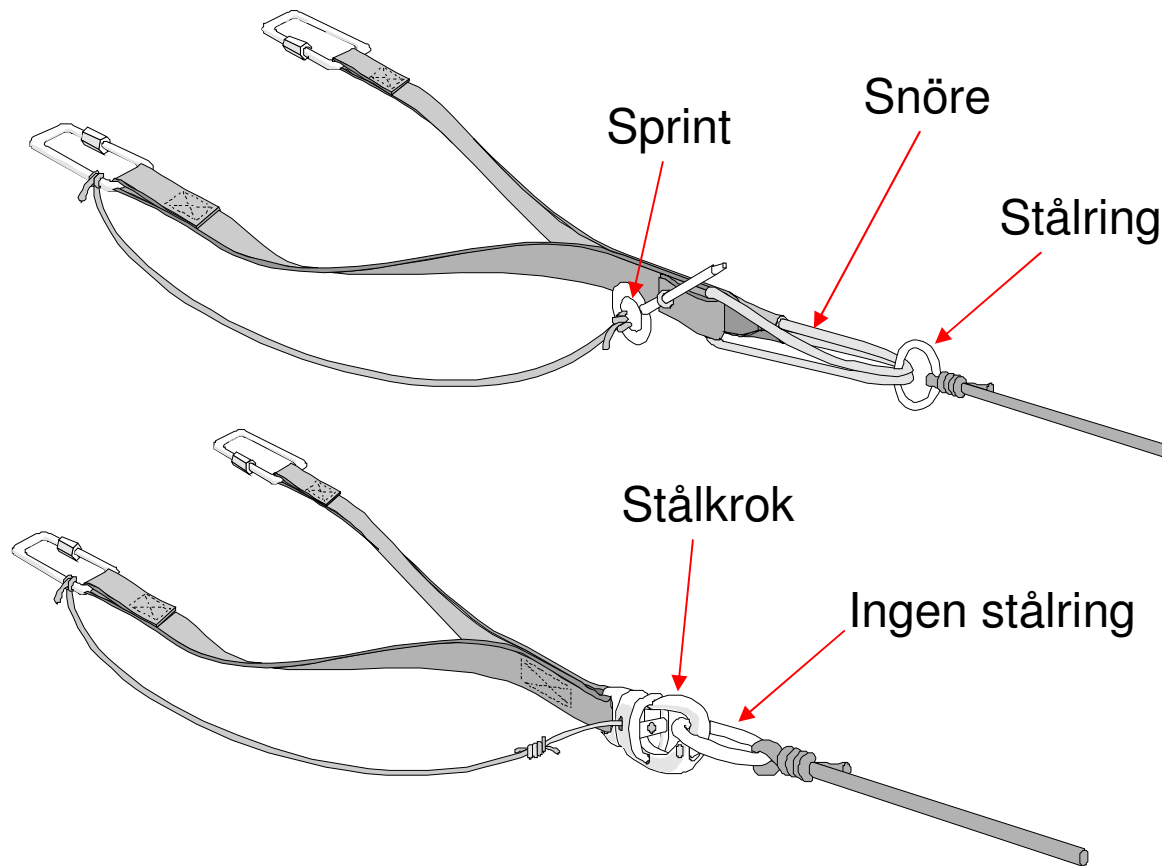
Slitstarka
sömmar



Materialkunskap – nödskärm

- Kasta nödskärmen när du känner att du har förlorat kontrollen.
- Kasta nödskärmen om du inte har tillräcklig höjd för att reda ut problem.
- Att kasta nödskärm:
 - Dra ut nödskärmen, ta ansats, svinga, släpp
 - Kasta ut från rotationscentrum
- Om nödskärmen riskerar att vådautlösa:
 - Dra ut nödskärmen, lägg den mellan bena, håll i.

Materialkunskap – release



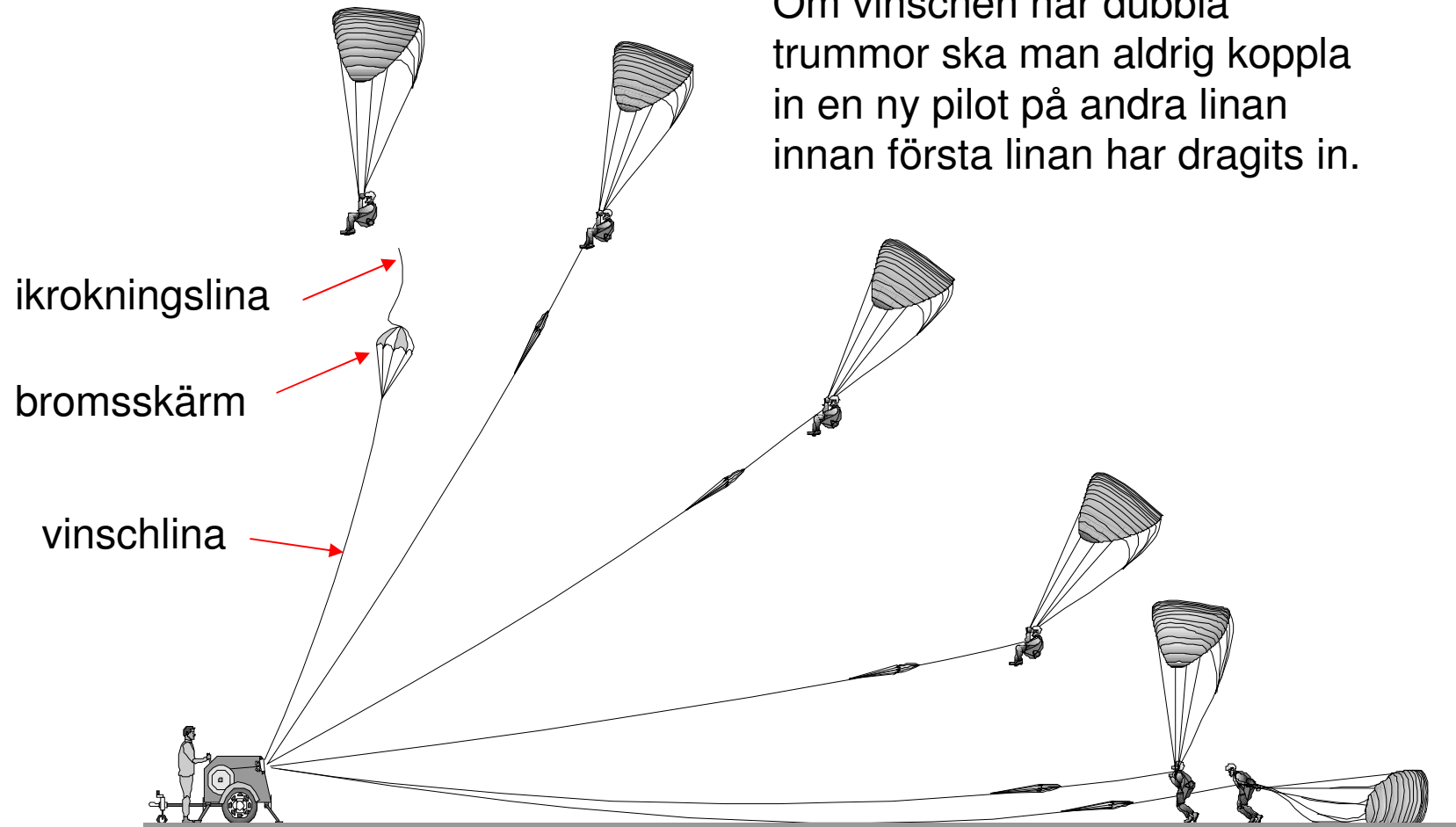
Mellan release och vinschlina ska det vara tyg mot metall!

Inte tyg mot tyg.

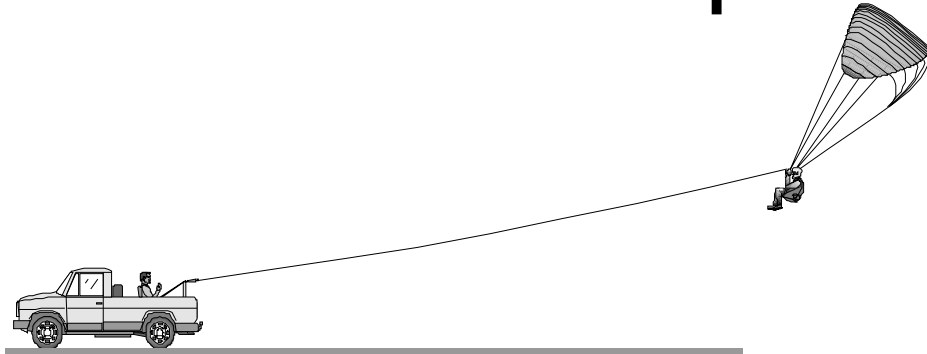
Inte metall mot metall.

Materialkunskap – vinschlina

Om vinschen har dubbla trummor ska man aldrig koppla in en ny pilot på andra linan innan första linan har dragits in.



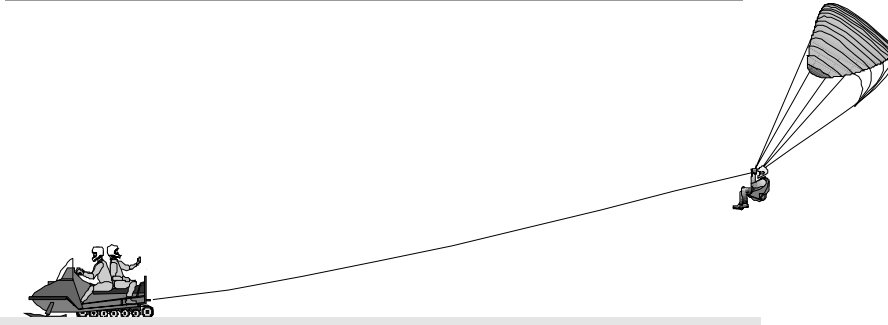
Materialkunskap – olika vinschsätt



Bogsering med bil, skoter
eller fyrhjuling

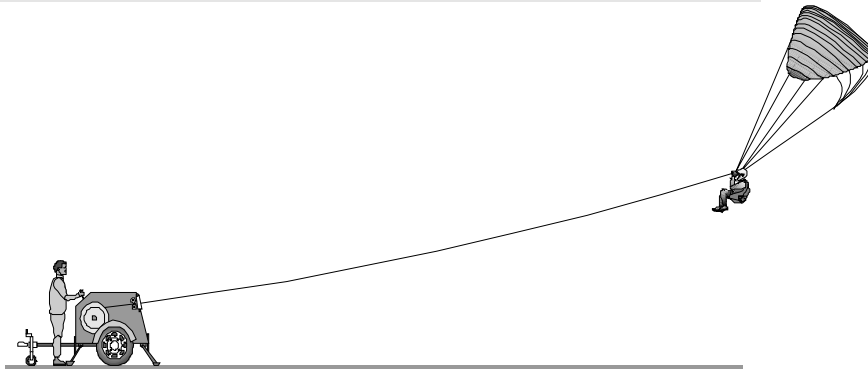
Fast lina

- dragvåg
- elastisk lina
- linkap



Abroll

- dragvåg
- veklänk
- linkap



Vinschning med stationär
vinsch

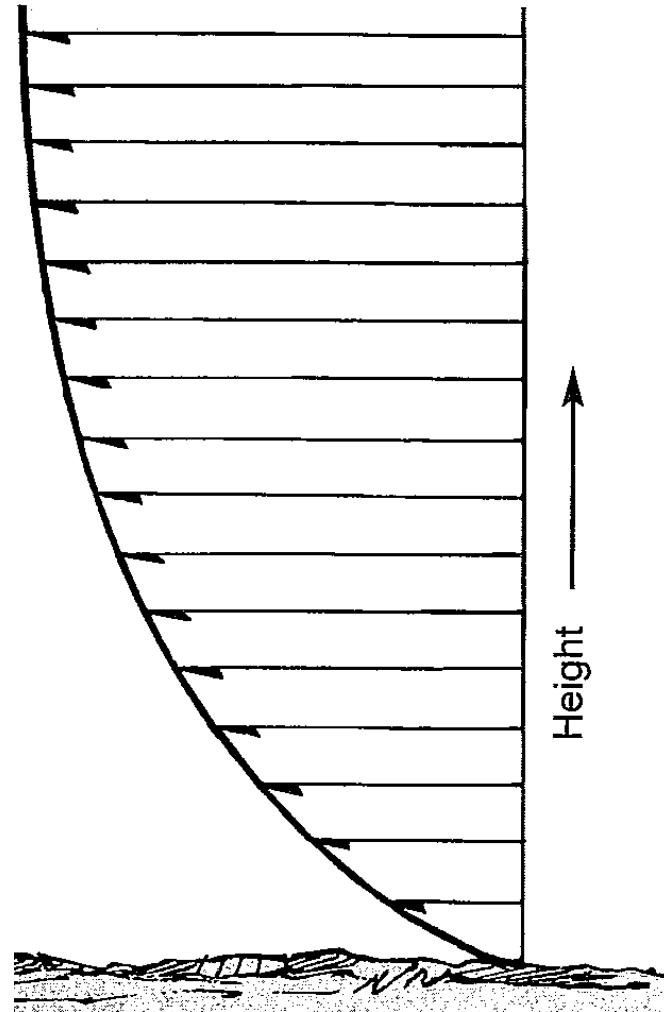
- dragvåg
- linkap

Vind – vindgradient

När det blåser över marken
bromsas vinden upp i ett ca
1000 m tjockt skikt.

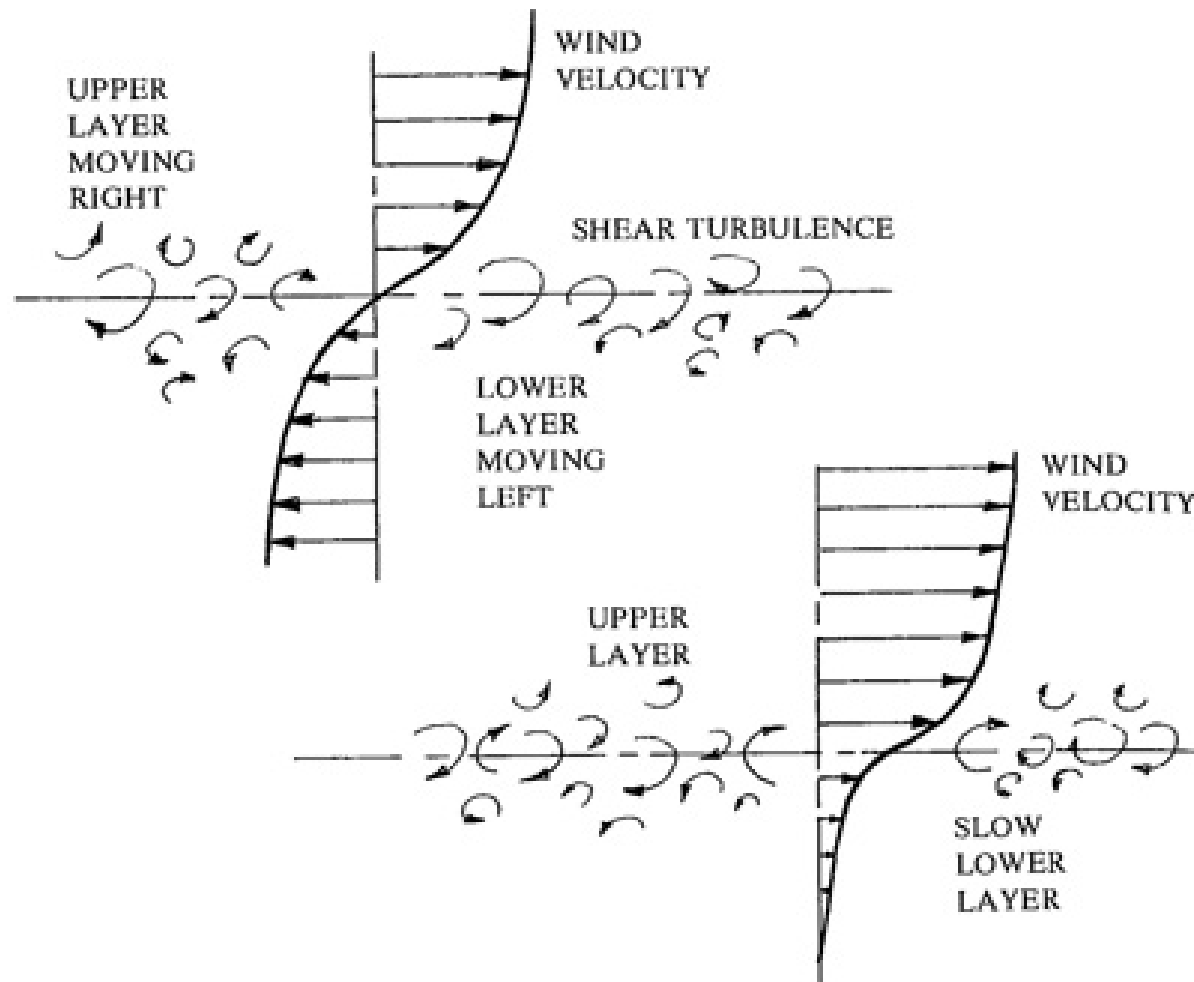
Detta brukar kallas för
vindgradient.

Vindgradienten kan vara stor
i stabilt väder.

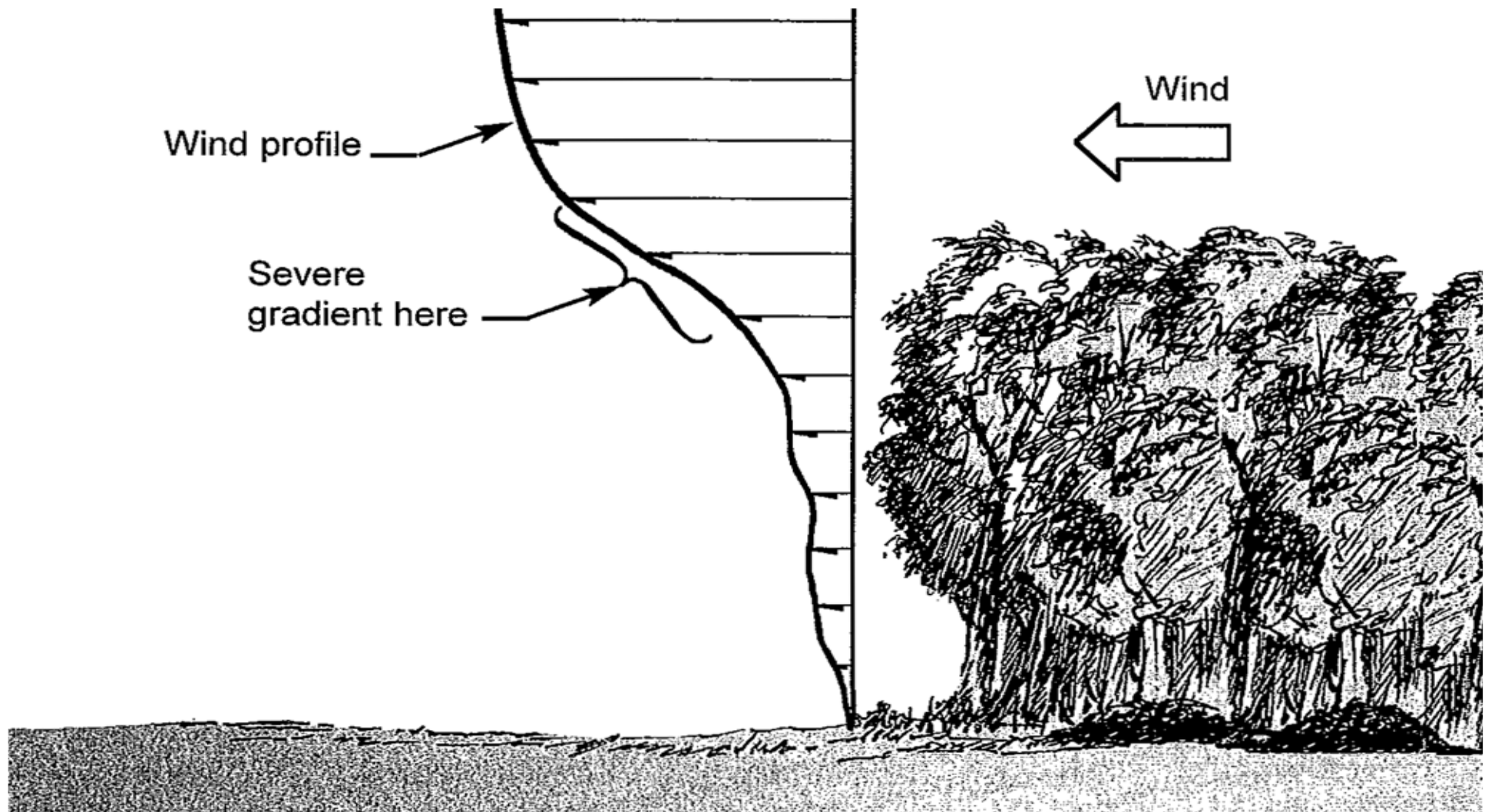


Vind – turbulens

Vindgradienter skapar turbulens

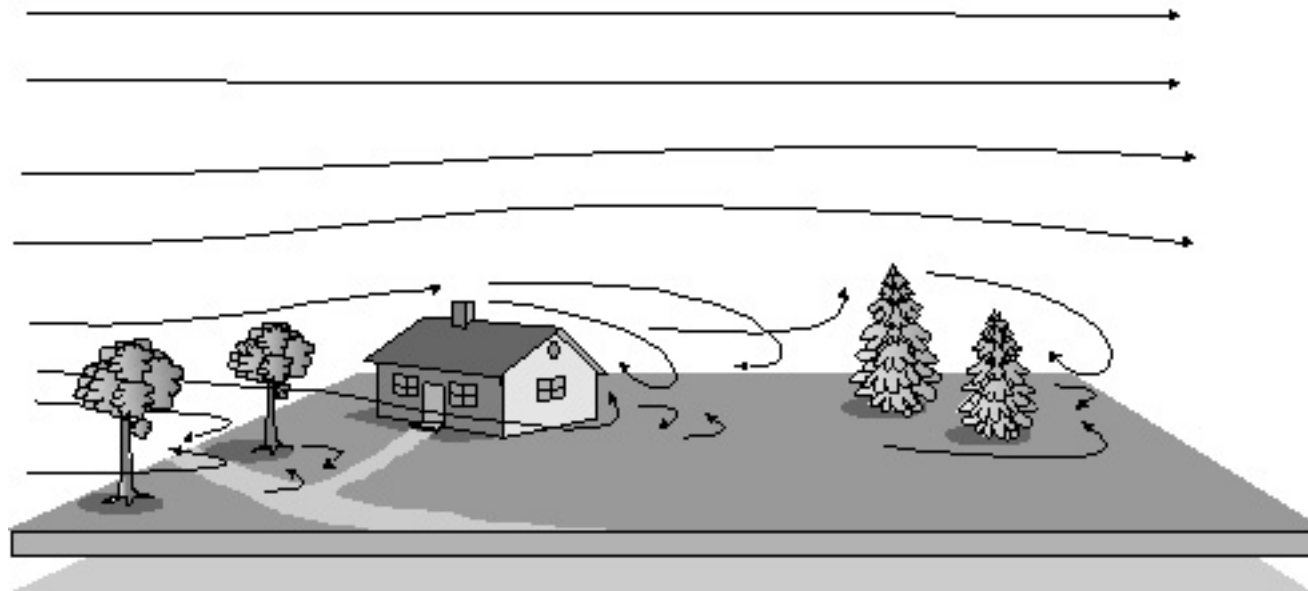


Vind – turbulens



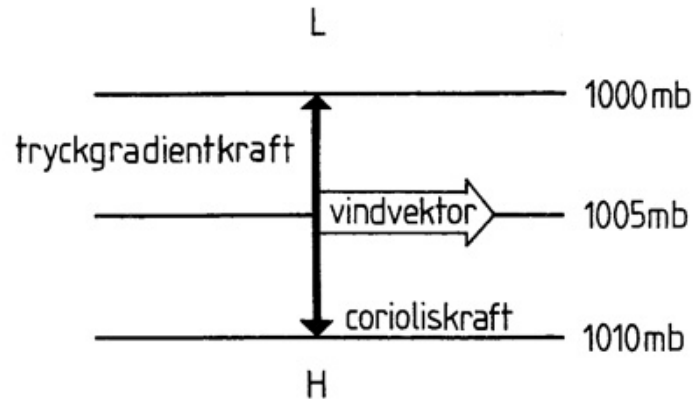
Vind – turbulens

Hinder skapar turbulens

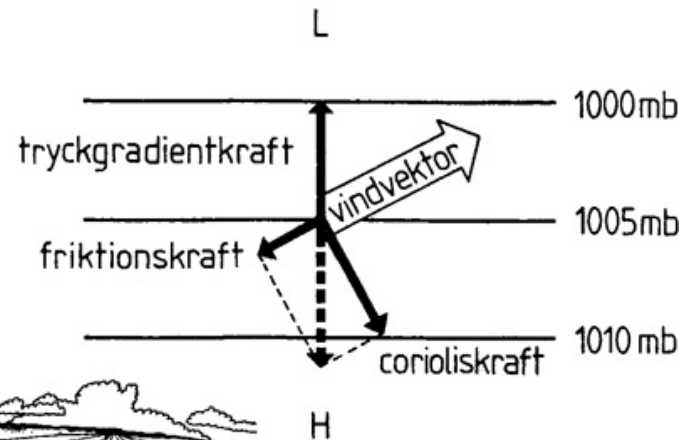


Vind – mark- och höjdvind

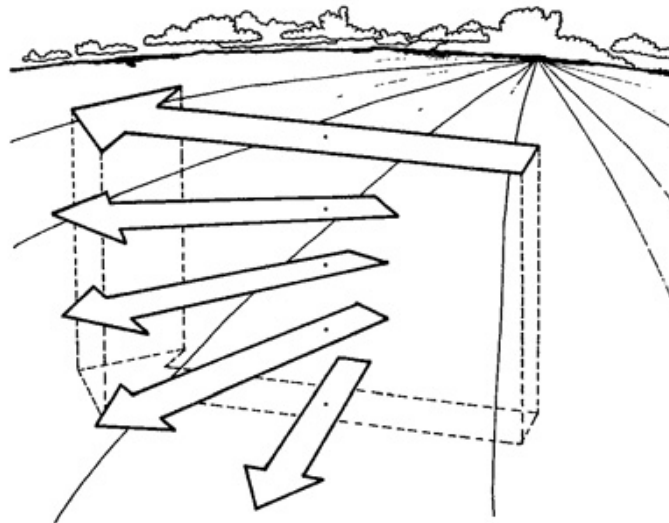
Höjdvind: kraftjämvikt gör att det blåser längs med isobarerna.



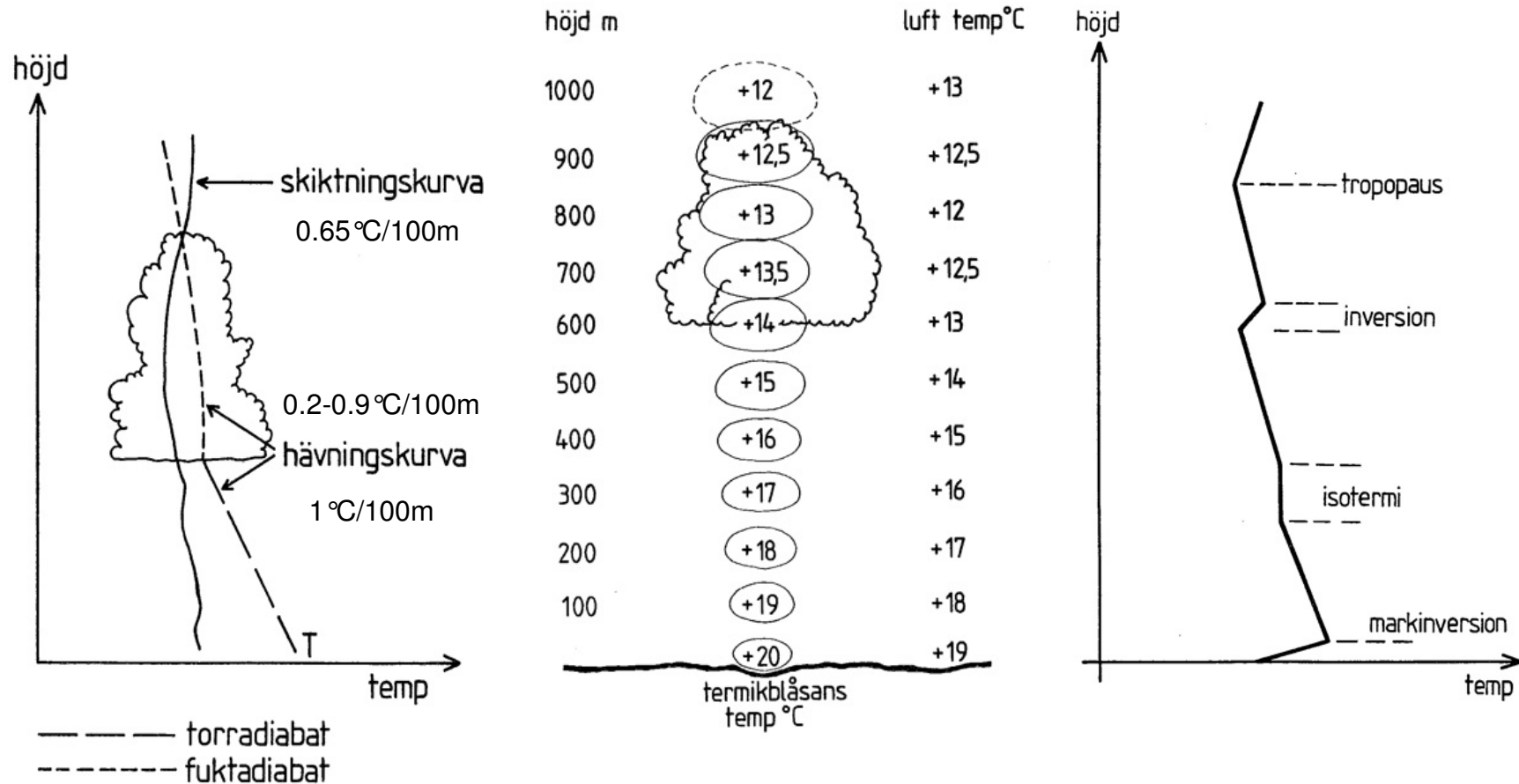
Markvind: kraftjämvikt gör att det blåser snett från högtryck mot lågtryck.



På norra halvklotet vrider vinden normalt åt höger på högre höjd.



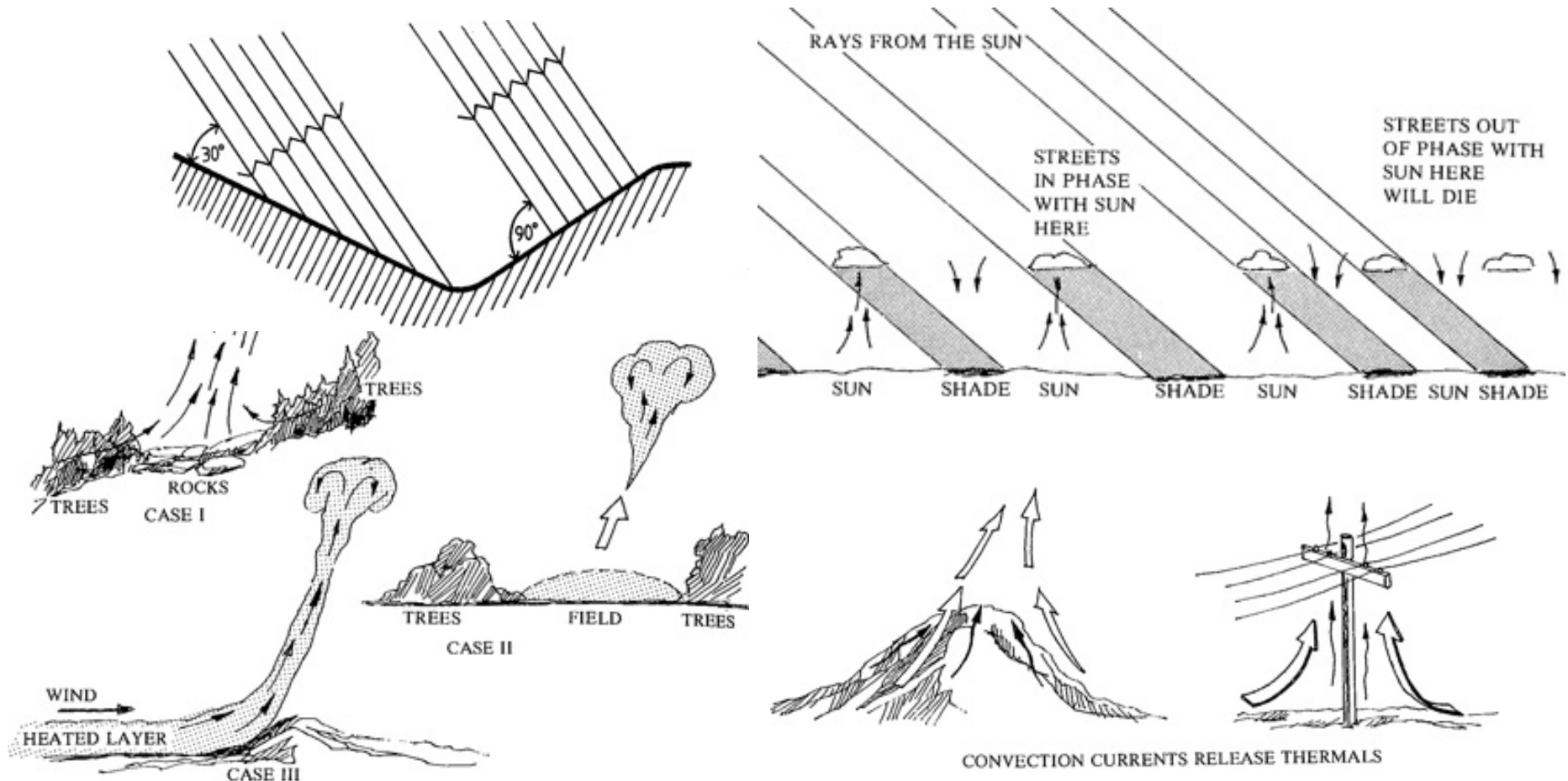
Väder – skiktning, hävning



Väder – termik

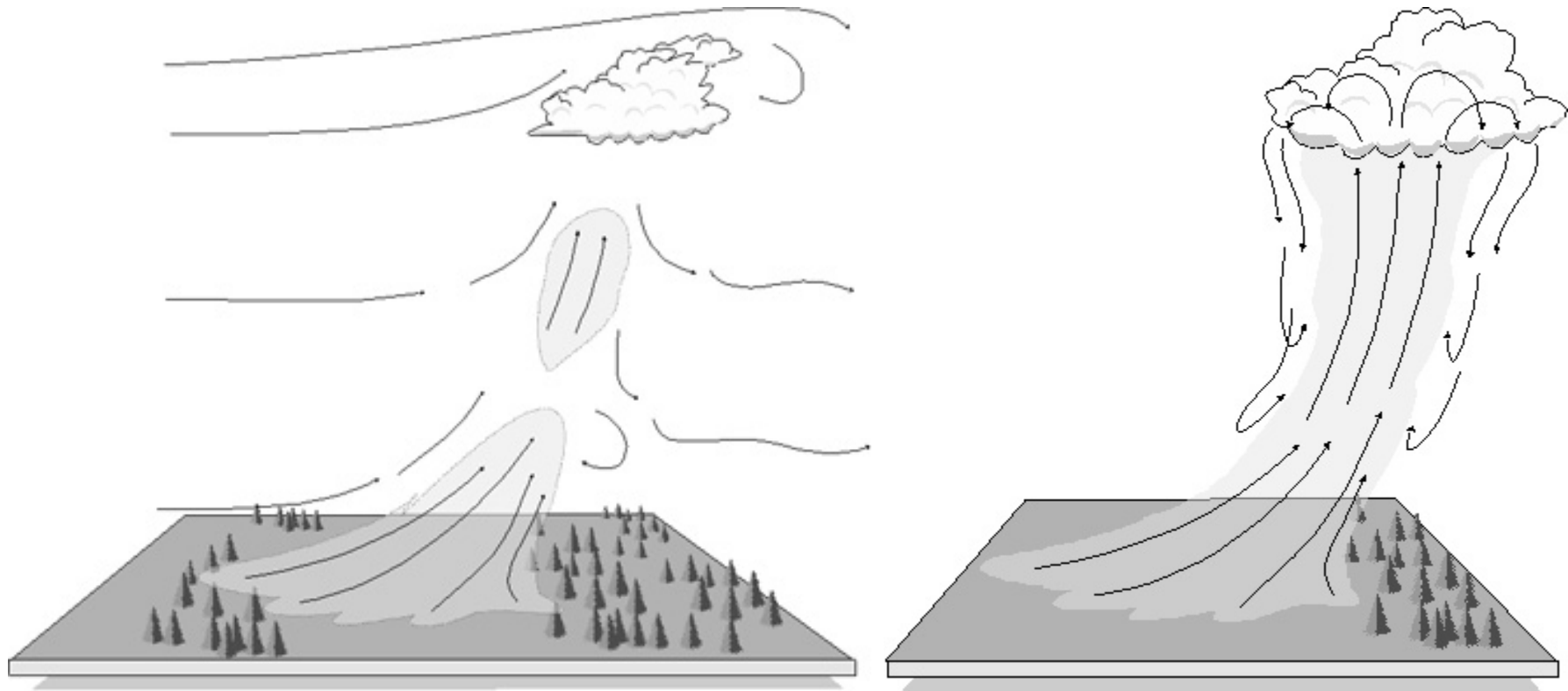
Förutsättningar för termik:

Instrålning, skiktning, markens beskaffenhet, vind, vatten, molnskuggor, sjunk ...



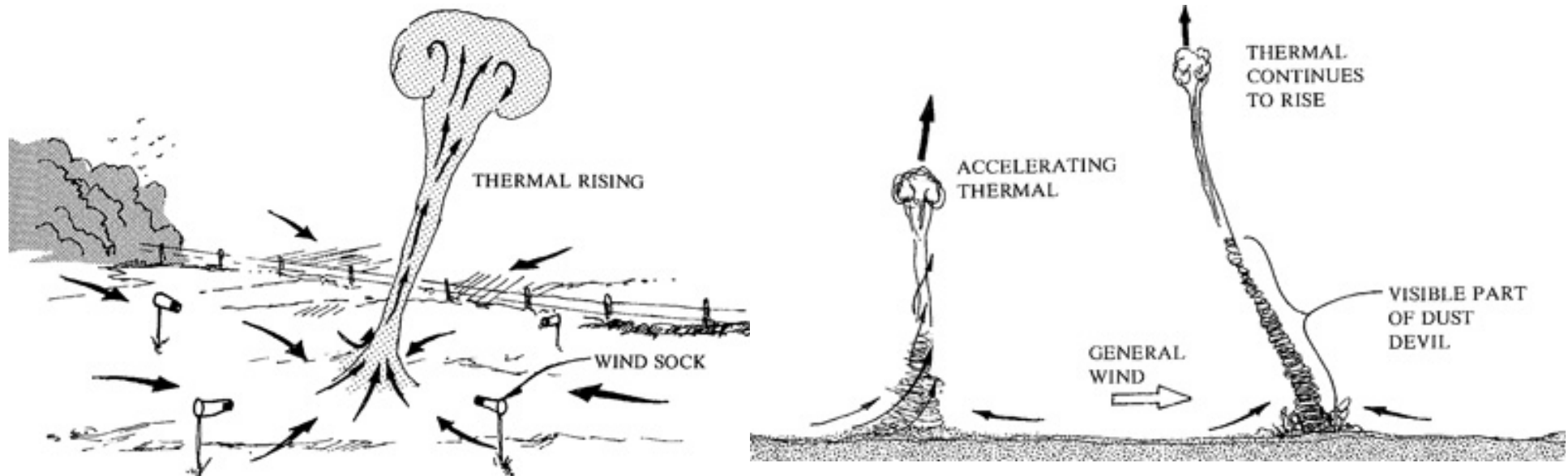
Väder – termik

Termiken kan stiga som enskilda bubblor eller som en kontinuerlig kolumn.

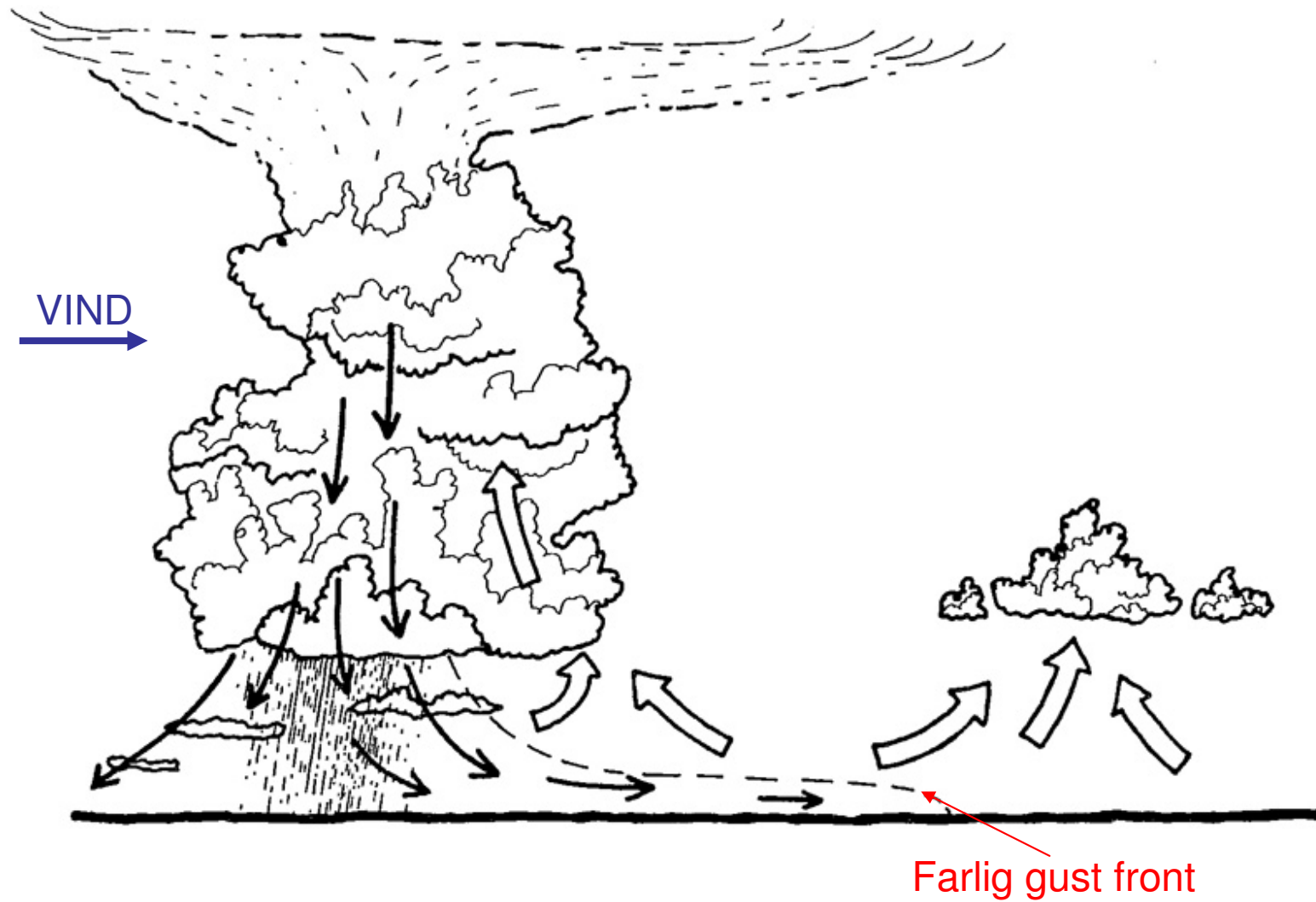


Väder – termik

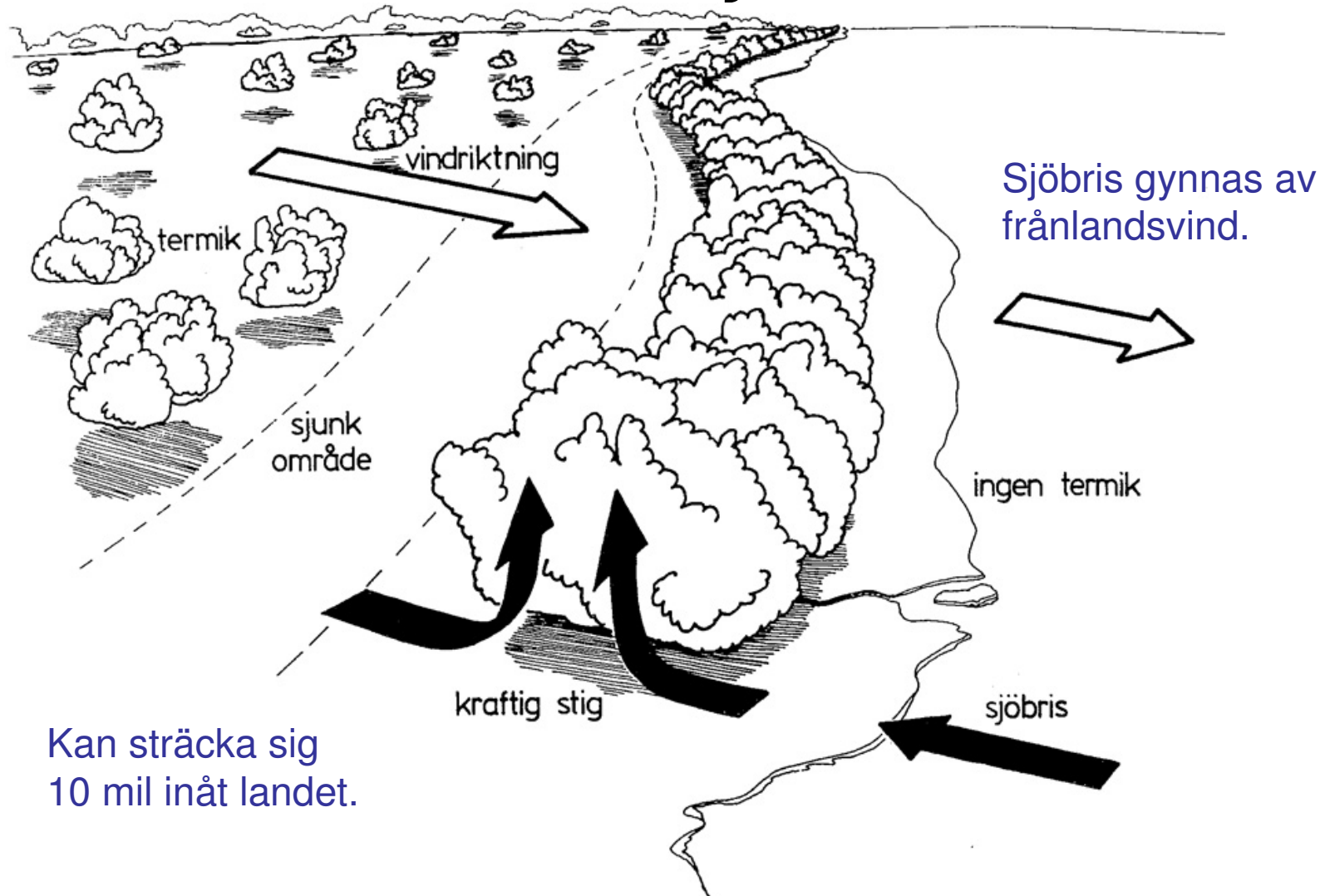
Där termiken släpper bildas ett litet lågtryck. En motsols rotation initieras av Corioliskraften. Denna rotation är som starkast vid marken och avtar snabbt med höjden. När smuts dras upp av virveln kallas det för en *dust devil*.



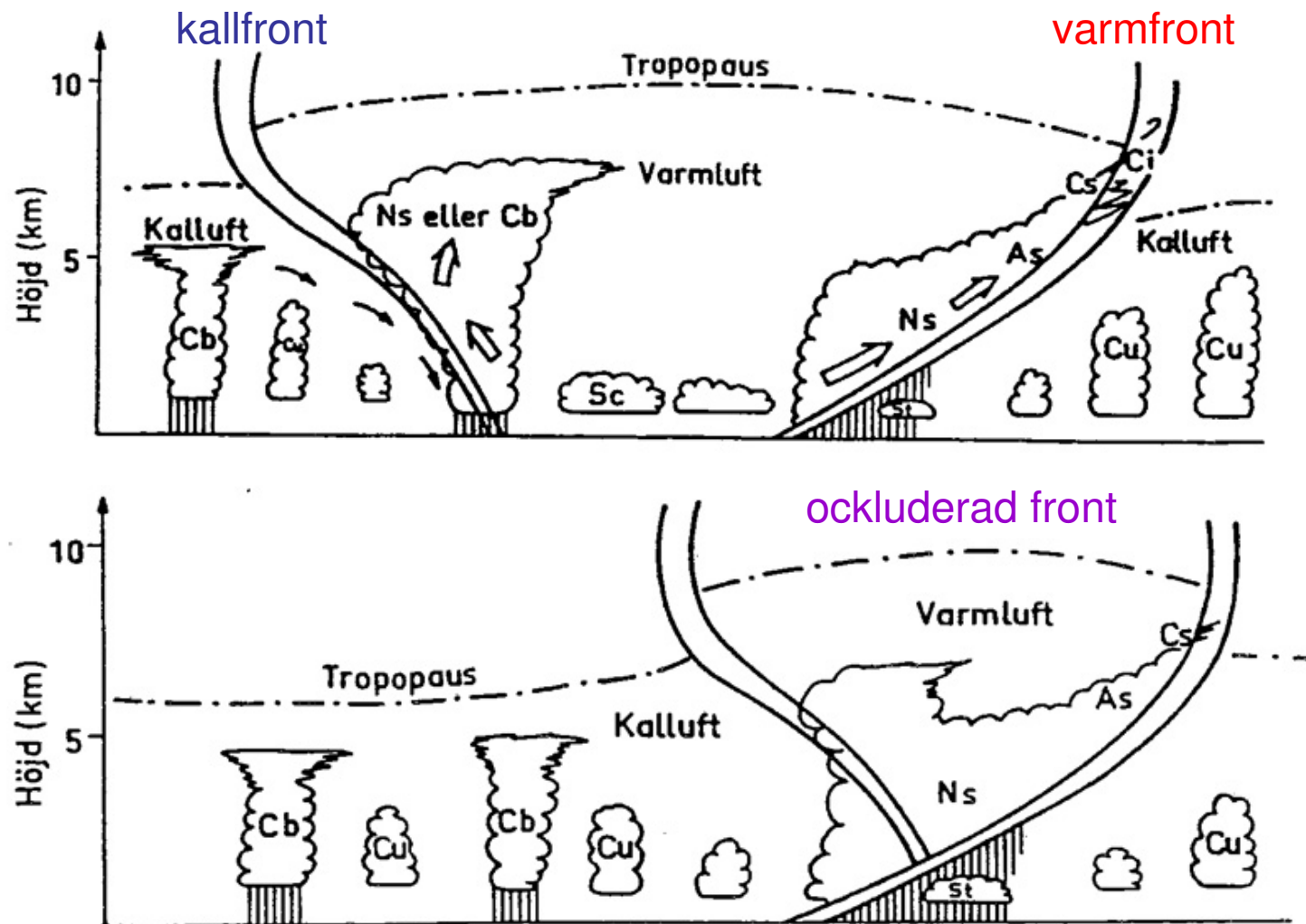
Väder – åska



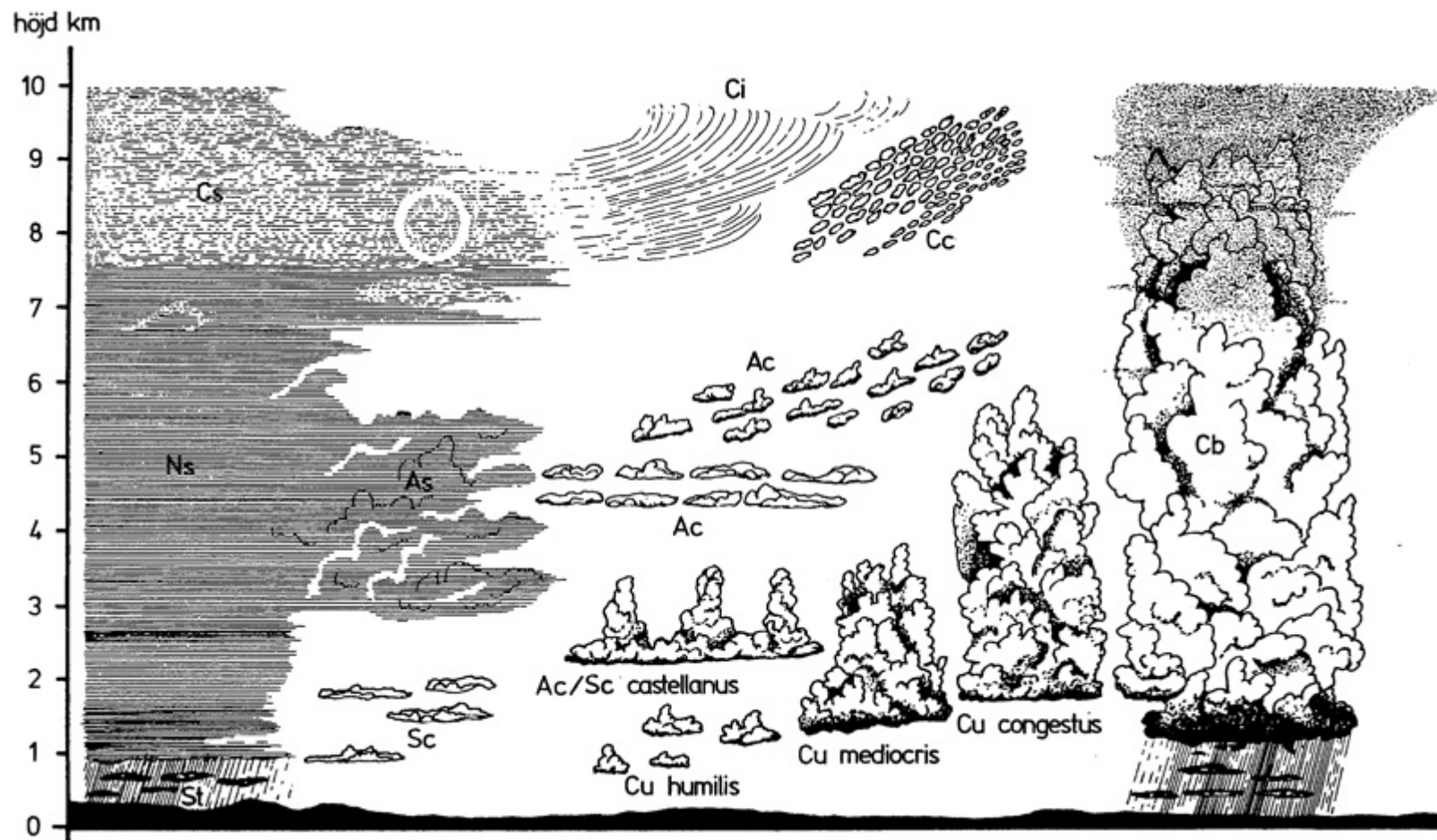
Väder – sjöbris



Väder – fronter



Väder – moln

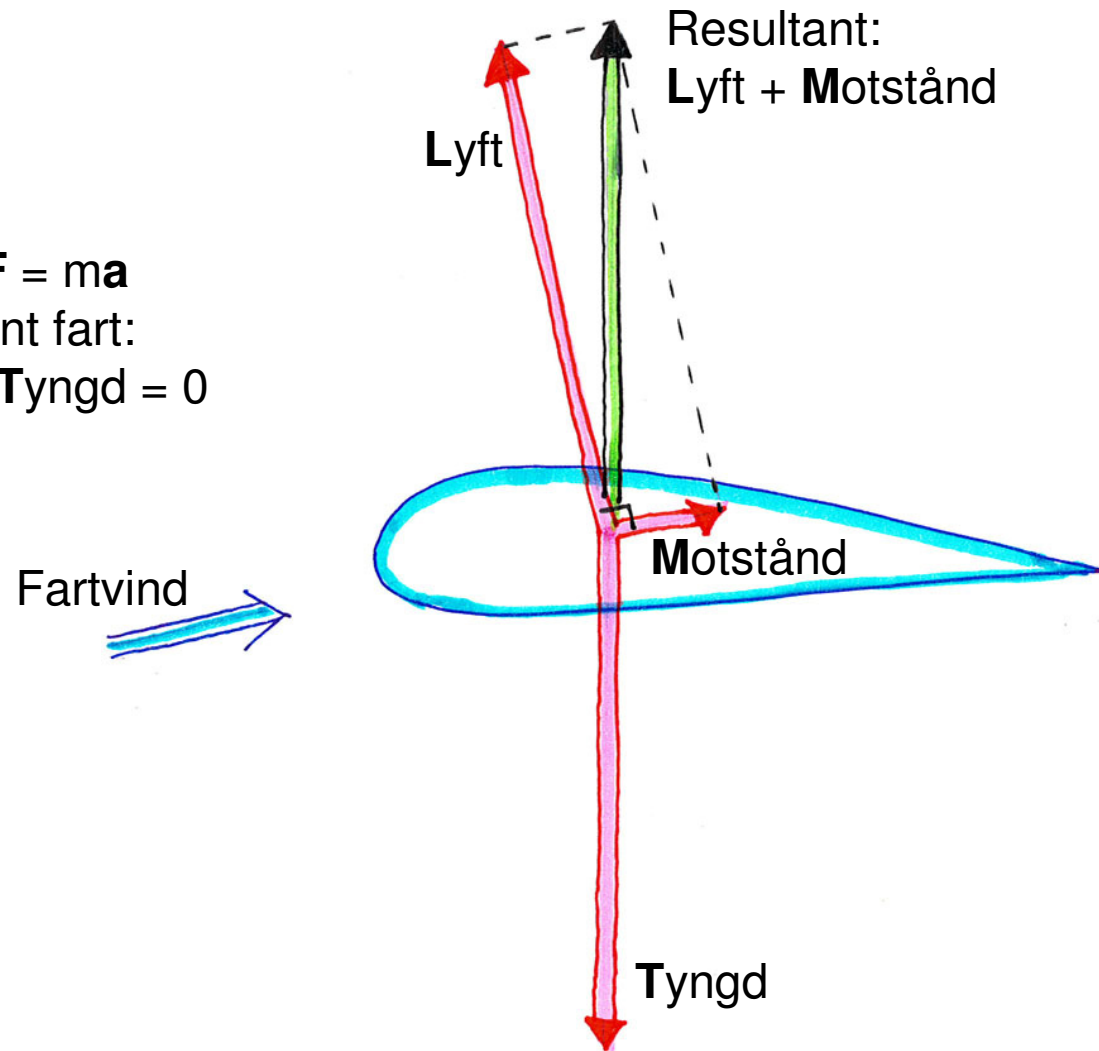


Vind och Väder – frågor

- Hur kan man genom att titta på en väderkarta med isobarer avgöra vilken vindriktning och vindstyrka det kommer att vara på olika platser?
- Ni har en korsbana i N-S och V-O, det blåser SV vid marken. Var ska ni lägga starten?
- Vilken huvudvindriktning är fördelaktig för att det ska bli sjöbris?
- Vad skapar turbulens?
- En kall vinterdag blåser det ca 5 m/s ganska varierande vind nära marken. Hur mycket blåser det troligtvis på 500 m höjd?
- Kan det vara termiskt när det är heltäckande molntäcke?
- Varför kan det vara farligt att flyga bredvid ett åskmoln?

Aerodynamik – krafter

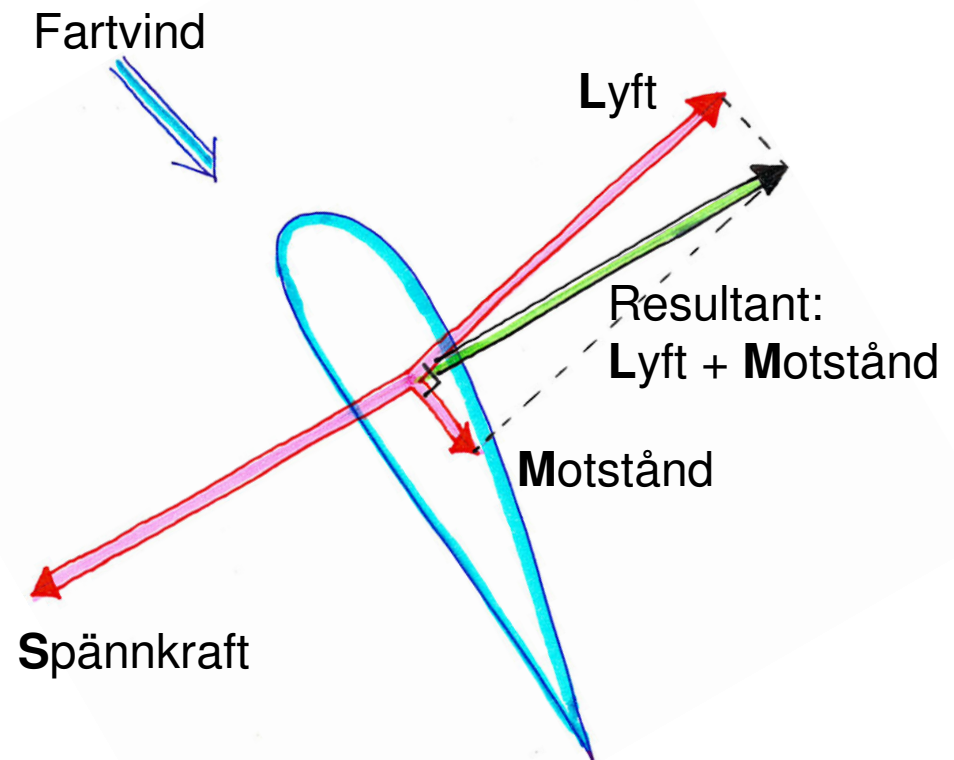
Newtons 2:a lag: $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$
Jämvikt vid konstant fart:
 $\mathbf{Lyft} + \mathbf{Motstånd} + \mathbf{Tyngd} = 0$



Aerodynamik – krafter

Spännkraften är nästan summan av pilotens tyngd och spänningen i vinschlinan.

Detta medför att skärmen blir överlastad vilket ökar skärmens fart och försämrar skärmens prestanda. Belastningen är långt över skärmens klassade område. Glidtalet minskar, anfallsvinkeln ökar, skärmen blir känsligare för stall och parachuting.



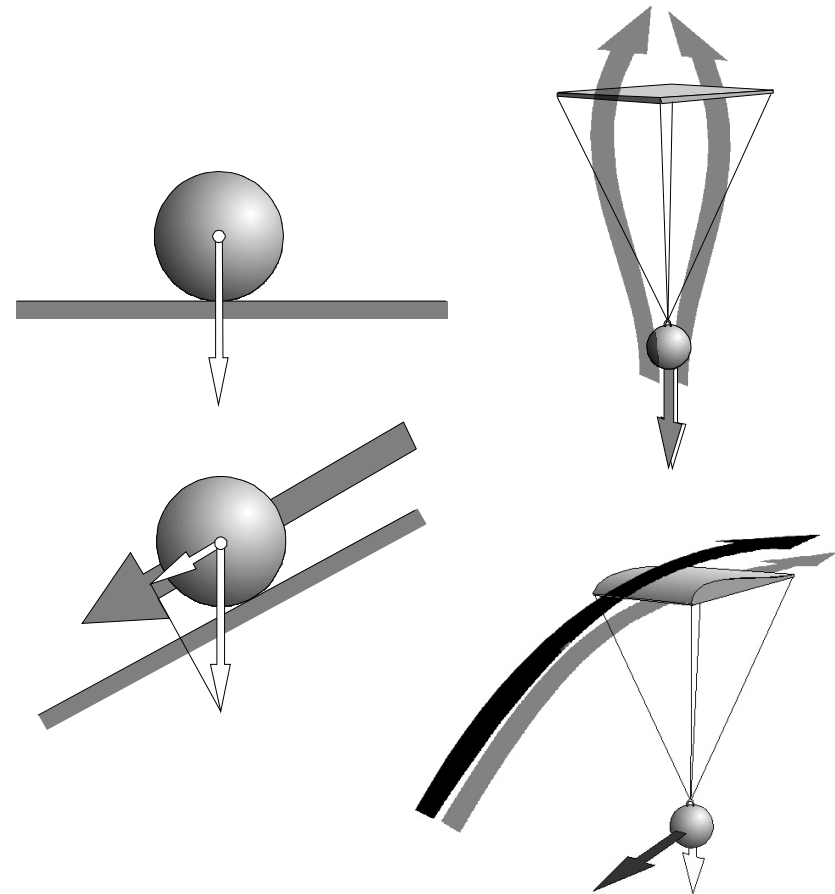
Faktorer som påverkar lyftkraften

Spänningen i linorna gör att vi får fart och glider genom luften.

Av *farten* bildas en lyftkraft.

Luftens *densitet* och vingens *form*, *yta* och *anfallsvinkel* påverkar också lyftkraften.

Minnesregel: **PLYFA**



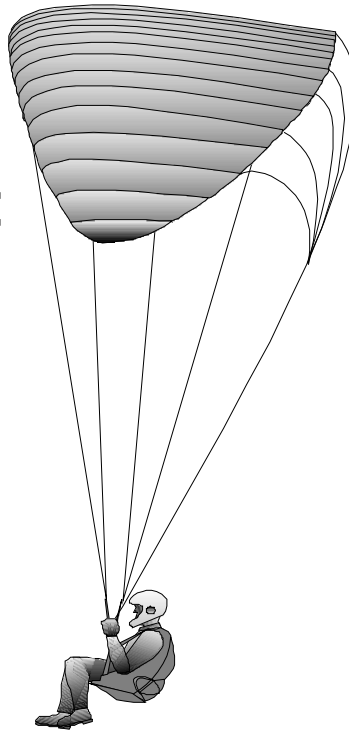
Aerodynamik – motståndskrafter

Motståndskrafterna:

- Parasitmotstånd
- Inducerat motstånd

Parasitmotstånd:

- Friktionsmotstånd
- Formmotstånd
- Interferensmotstånd



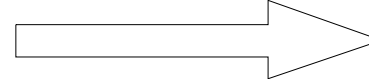
Parasitmotstånd



Summa ca 50%

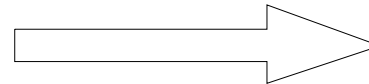
Inducerat motstånd

Parasitmotstånd



ca 20 %

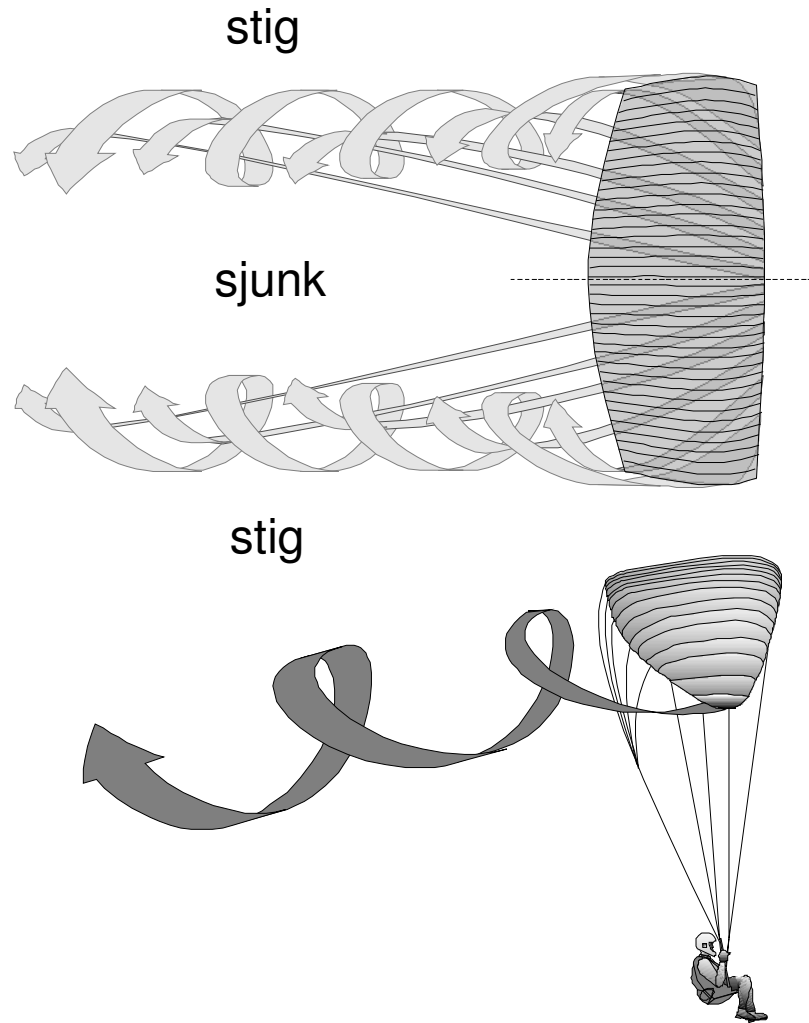
Parasitmotstånd



ca 30 %

Totalmotstånd 100%

Aerodynamik – inducerat motstånd



Inducerat motstånd beror på tippvirvlar som bildas då luften vill strömma runt vingpetsen från det höga trycket på vingens undersida till det låga trycket på vingens ovansida.

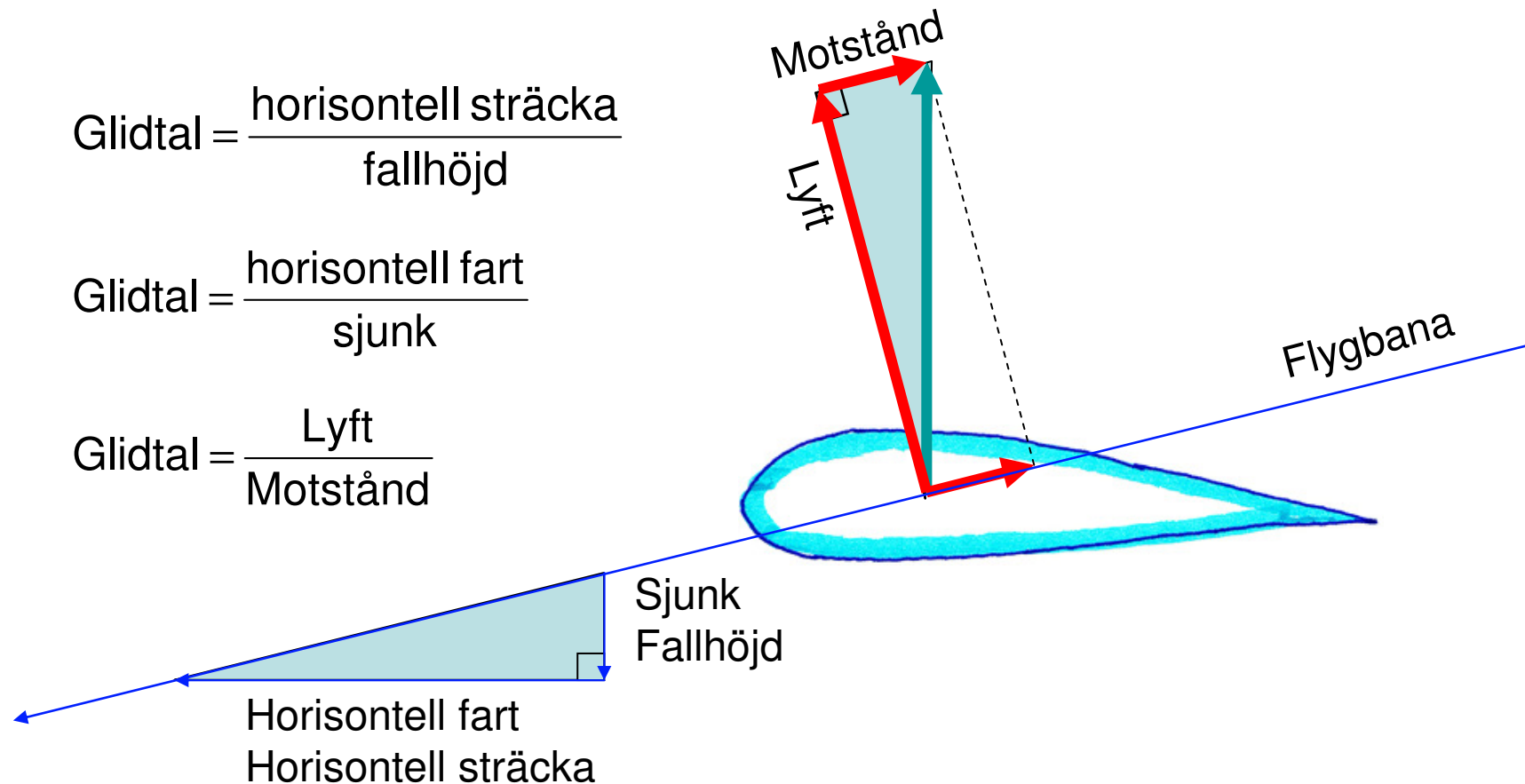


Aerodynamik – glidtal

$$\text{Glidtal} = \frac{\text{horisontell sträcka}}{\text{fallhöjd}}$$

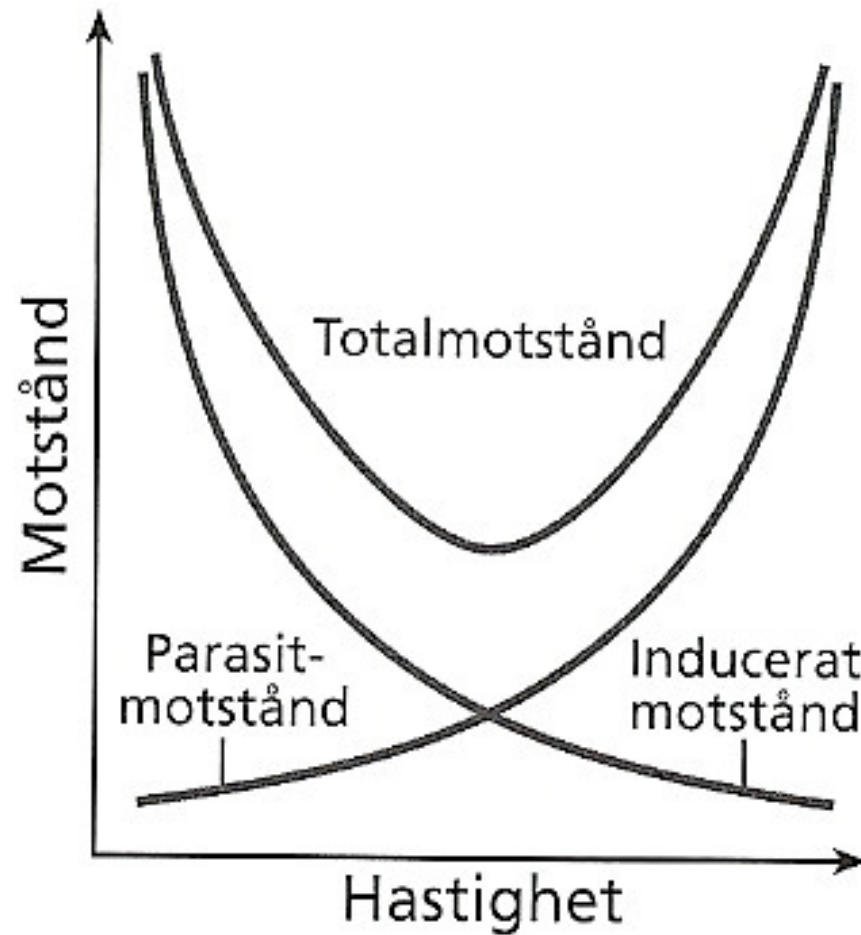
$$\text{Glidtal} = \frac{\text{horisontell fart}}{\text{sjunk}}$$

$$\text{Glidtal} = \frac{\text{Lyft}}{\text{Motstånd}}$$



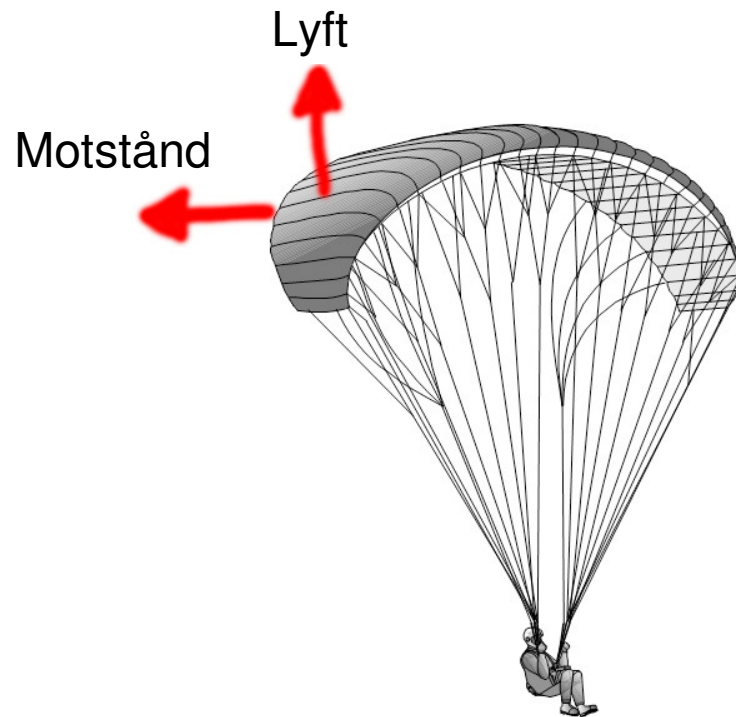
Aerodynamik – glidtal

Glidtalet blir bäst
då totalmotståndet
är som lägst.

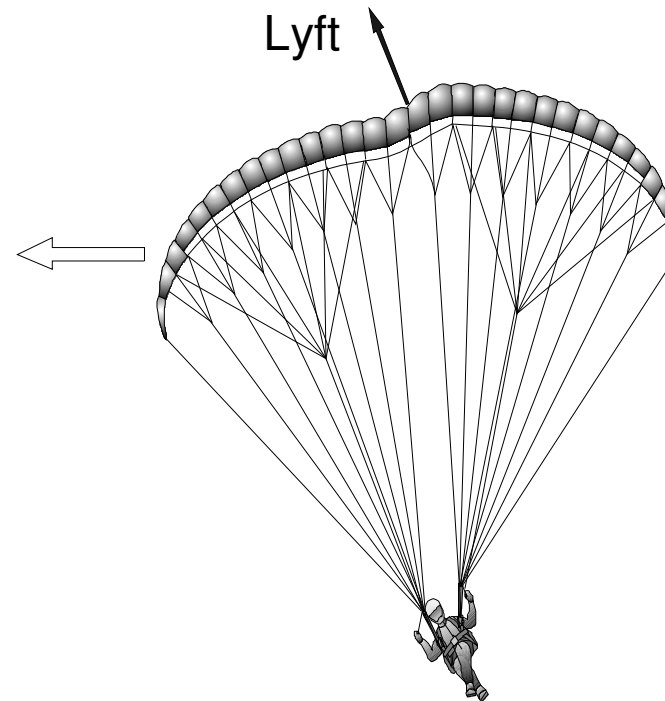


Aerodynamik – sväng

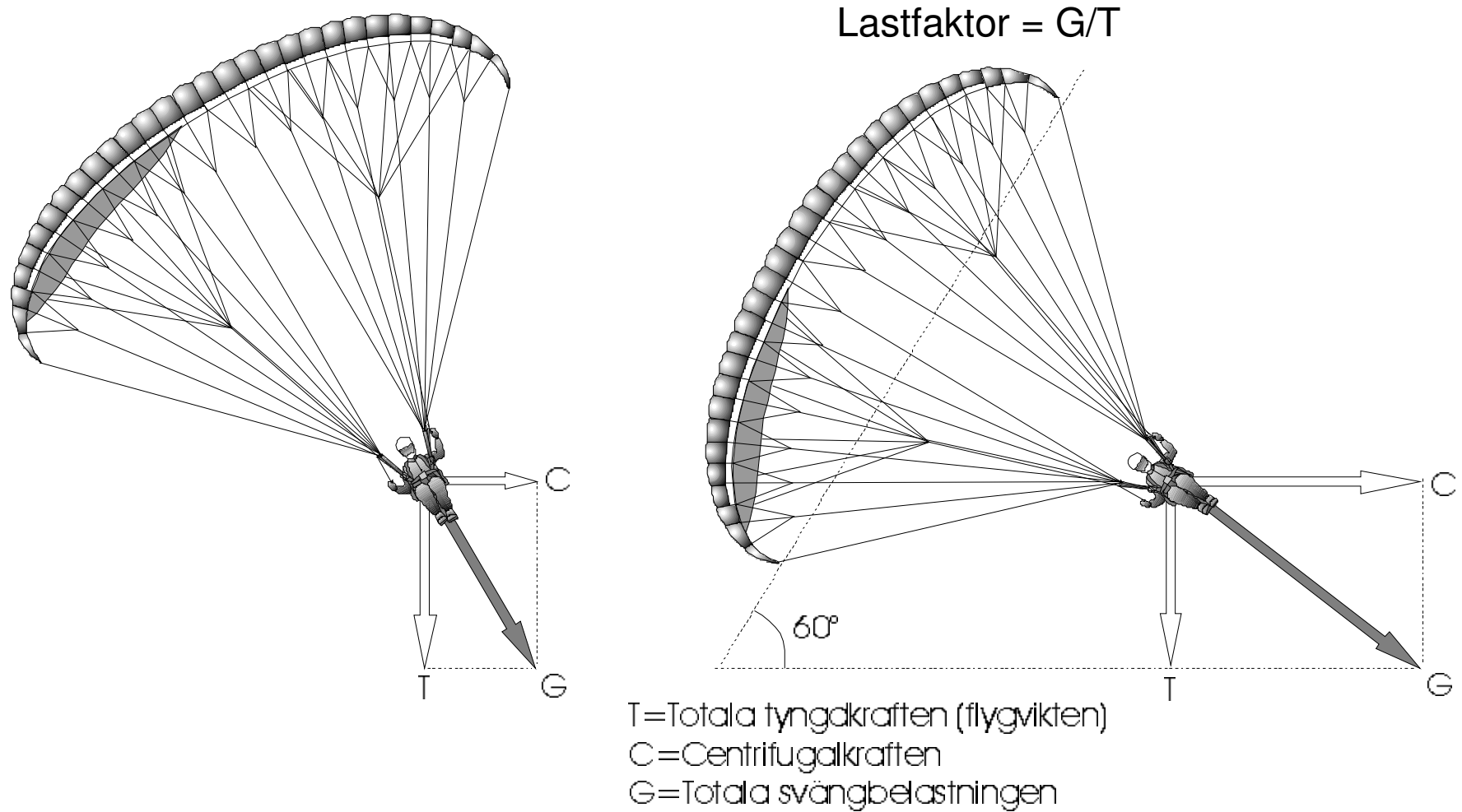
Inträde i högersväng utan viktstyrning:
Motståndskraften driver svängen.
Lyftkraften motverkar svängen.



Inträde i högersväng med viktstyrning:
Sned lyftkraft driver skärmen till bankning vilket driver svängen.

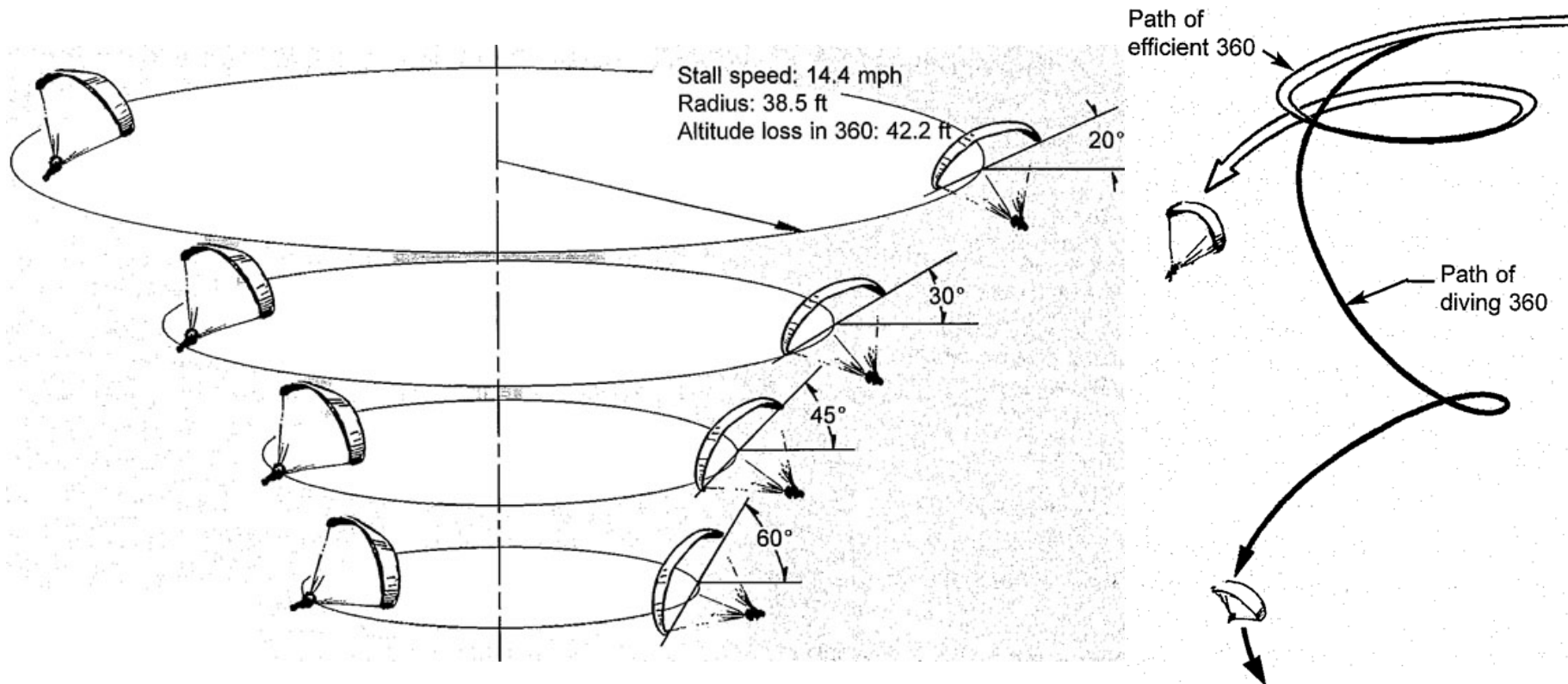


Aerodynamik – sväng



Aerodynamik – sväng

Mer bankning ger tajtare sväng, högre fart och högre sjunk.



Aerodynamik – frågor

- Hur uppkommer lyftkraften?
- Vilka fem faktorer påverkar lyftkraften och vilka kan du påverka under flygning?
- Vad är glidtal? Ange två olika definitioner.
- Hur påverkar medvind respektive motvind glidtalet över marken och hur flyger du för bästa glid?
- Hur påverkas din fart och ditt glidtal under vinschning?
- Vilket påstående är rätt: a) man får lättare inslag under vinschning. b) skärmen stallar lättare under vinschning.
- Blir dina vingspetsvirvlar kraftigare eller svagare under vinschning?
- Har lyftkraften minskat eller ökat efter att du har ökat farten från minsta sjunk till flygning med full speed?
- Varför ska man inte landa i sväng och varför kan det vara dumt att svänga tajt precis innan landning?

Startteknik och kommunikation

Framåtstart

Startledaren

Piloten och startledaren
förbereder starten

*"Nästa pilot Erik Skog, 80 kg,
elev, framåtstart, vindstill"*

När piloten är klar

"Sträck linan"

(När piloten vill starta

"Startar, startar, startar")

När piloten har påbörjat
starten och skärmen flyger fint

"Kör, kör, kör"

Vinschföraren

Vinschföraren ställer in dragvikten

"Erik Skog, 80 kg"

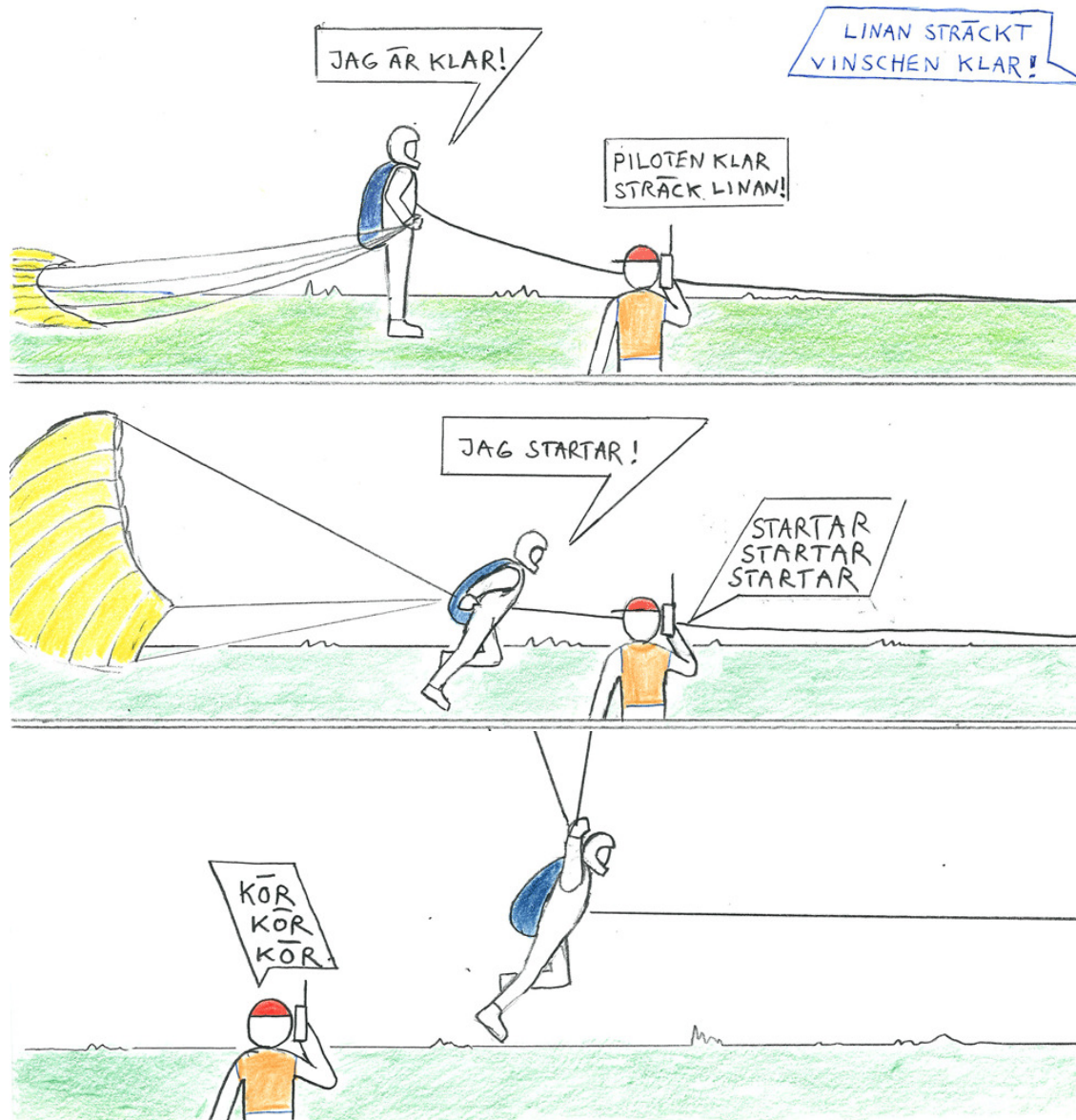
Vinschföraren lägger i växeln

"Linan sträckt, vinschen klar"

(Vinschföraren gasar lite)

Vinschföraren drar upp piloten

Startteknik och kommunikation



"Startar, startar, startar"
används när det är
vindstilla eller svaga
vindar vid framåtstart.

"Startar, startar, startar"
är till för att ge
vinschföraren möjlighet
att agera i tid, undvika
slack i linan med
efterföljande ryck.

Obs! Vinschföraren får
inte dra upp piloten
förrän *"Kör, kör, kör"*.

Startteknik och kommunikation

Bakåtstart

Startledaren

Piloten och startledaren
förbereder starten

*"Nästa pilot Elin Skog, 60 kg, P2,
bakåtstart, ca 3m/s motvind"*

Piloten drar upp skärmen, vänder
sig om och meddelar att hon vill
starta

När piloten balanserar eller har
påbörjat starten och skärmen
flyger fint

"Kör, kör, kör"

Vinschföraren

Vinschföraren ställer in dragvikten

"Elin Skog, 60 kg, vinschen klar"

Vinschföraren lägger i växeln och
drar upp piloten

Startteknik och kommunikation

När starten inte går bra eller något händer

Startledaren meddelar omedelbart vinschföraren om starten eller vinschningen håller på gå fel:

"Avbryt, avbryt, avbryt"

Om parachuting inträffar och piloten redan har kommit upp i luften kan startledarens meddelande till vinschföraren vara extra tydligt:

"Parachuting, parachuting, parachuting"

Startteknik och kommunikation

Sträckt eller slack lina

Vid framåtstart kan linan alltid vara sträckt.

Vid bakåtstart bör linan vara slack om det är balanseringsbart.

Undantag:

- En del piloter startar gärna bakåt även i mycket svaga vindar.
- Tandemekipage behöver ofta hjälp av en sträckt lina.
- Mycket erfarna gamla rävar kan få som de vill (under eget ansvar).

Startledaren kan hålla undan en slack lina, fast ska släppa innan *"Kör, kör, kör"*.

Startledaren ska inte hålla i en sträckt lina pga skaderisk vid vådarelease.

Flyglära – checklista

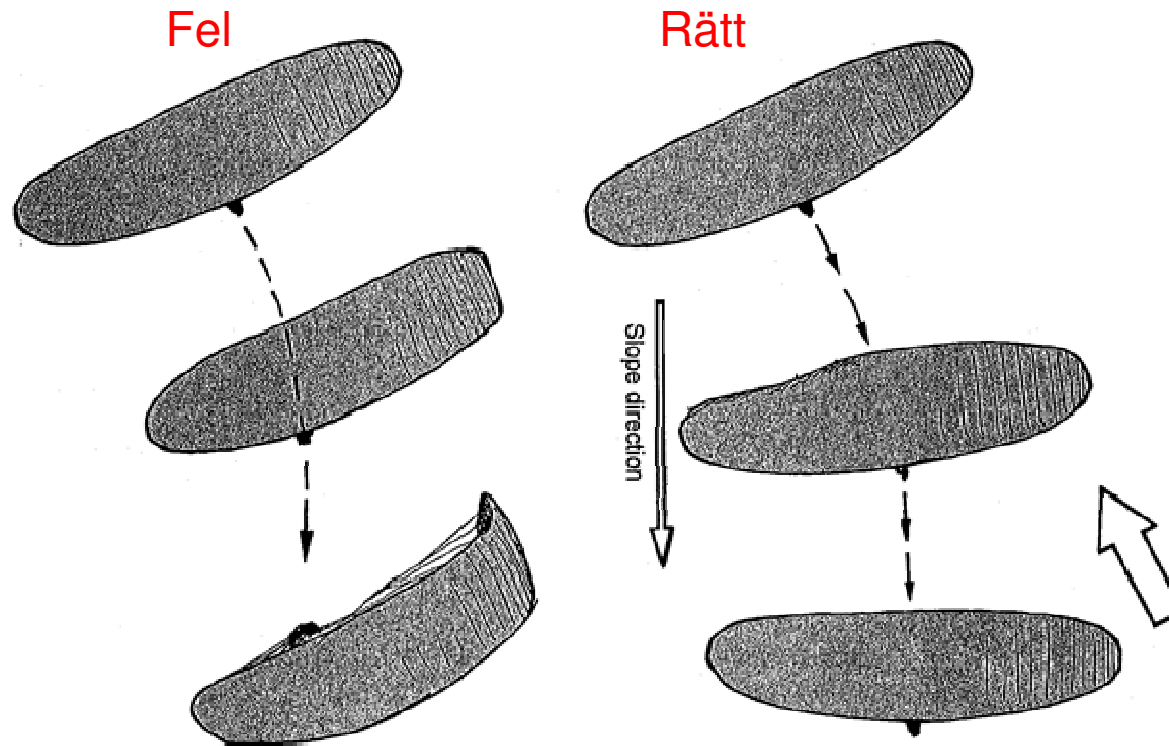
Checklista inför start

- Ange dragvikt och startsätt
- Benremmar
- Nödskärmshandtag
- hjälm
- Kängor
- Väl utlagd skärm och inget trassel
- Bromslinorna löper fritt
- Speeden rätt inkopplad
- Radion påslagen
- Rätt inkopplad release (extra noga vid bakåtstart)
- Väder och vind
- Startplatsen fri från hinder
- Andra piloter i luften

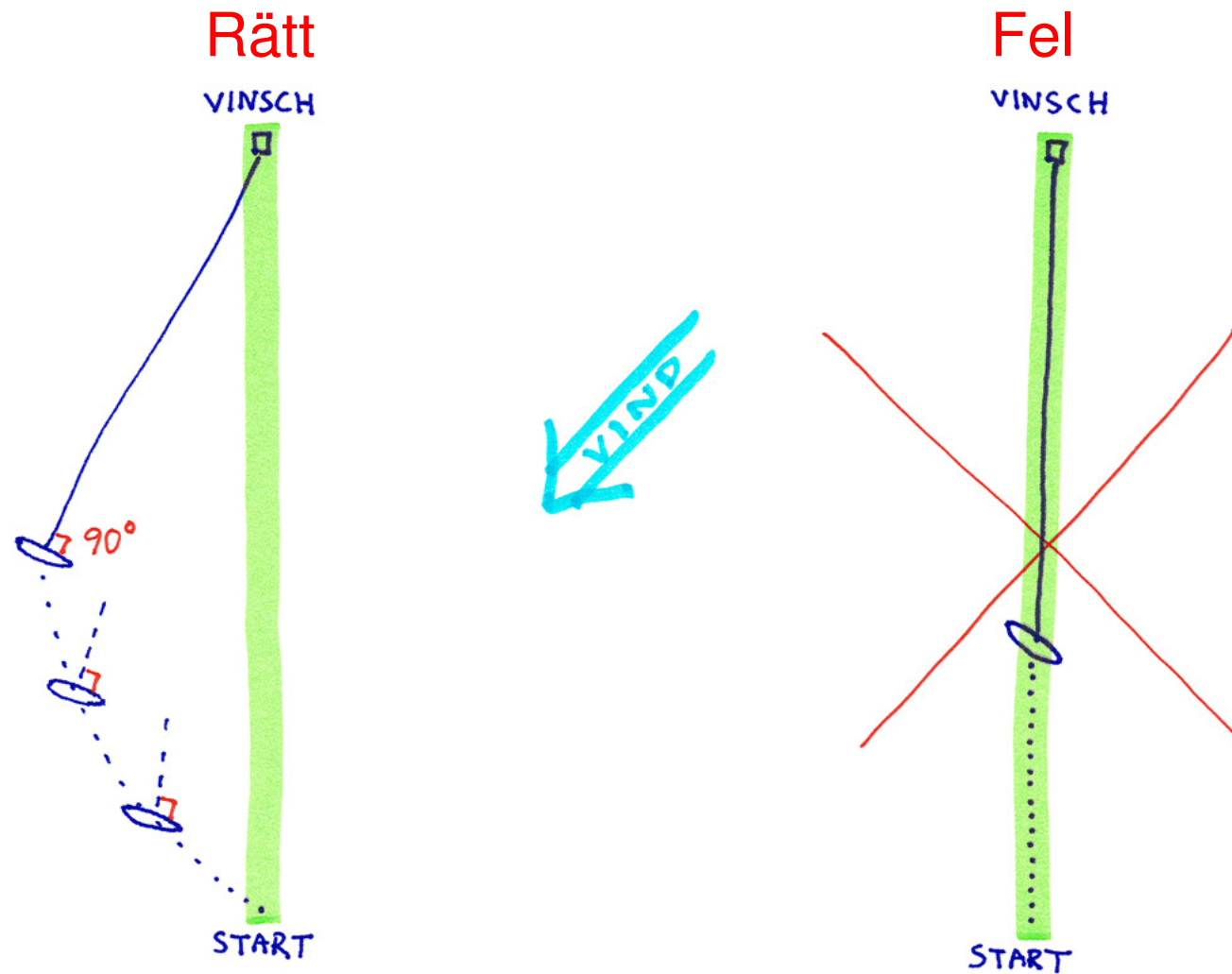
Flyglära – startteknik

I sidvind kan det vara bra att starta mot vinden.

Om man behöver korrigera kursen så bör man se till att få med skärmen också.



Flyglära – vinschning



Flyglära – vinschning

- Skärmen kommer upp med lintrassel under starten
 - Avbryt starten
- Skärmen vrider mer och mer snett under starten
 - Avbryt starten
- Vinschlinan lossnar under starten
 - Startledaren meddelar vinschföraren
- Skärmen kommer upp fint men börjar falla bakåt
 - Startledaren avbryter starten
- I luften hänger skärmen väldigt långt bak utan betydande höjdvinst
 - Parachuting!
 - Var beredd på att springa vid landningen
- Efter start sitter du inte bekvämt i selen
 - Koncentrera dig alltid främst på flygningen
 - Vänta tills du har kommit upp på höjd innan du använder händerna för att sätta dig till rätta

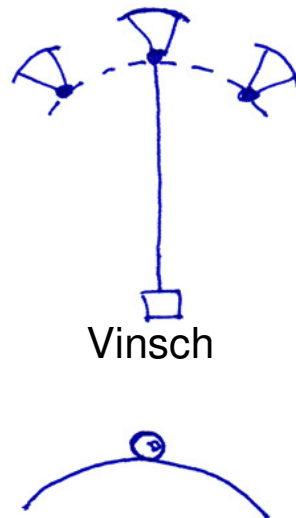
Flyglära – vinschning

- I luften styr du inte mot vinschen
 - Startledare eller vinschförare ger dig lugna korrigeringsinstruktioner
 - Styr mot vinschen med ena bromsen och viktstyrning
 - Bromsa aldrig med båda bromsarna för att hålla kursen
- I luften styr du inte mot vinschen och skärmen kommer snabbt mer snett
 - Lock out!
 - Vinschföraren slutar dra
 - Styr upp mot vinschen
- Du får linbrott på hög höjd med en linstump hängande under dig
 - Om möjligt, håll i linan, kroka loss och flyg ner linan eller släppa den på lämplig plats
- Du vill avbryta vinschningen
 - Meddela detta på radion: "Avbryt, avbryt, avbryt"
 - Eller saxa med benen eller vifta med armarna
 - I sista hand drar du releasen under pågående vinschning

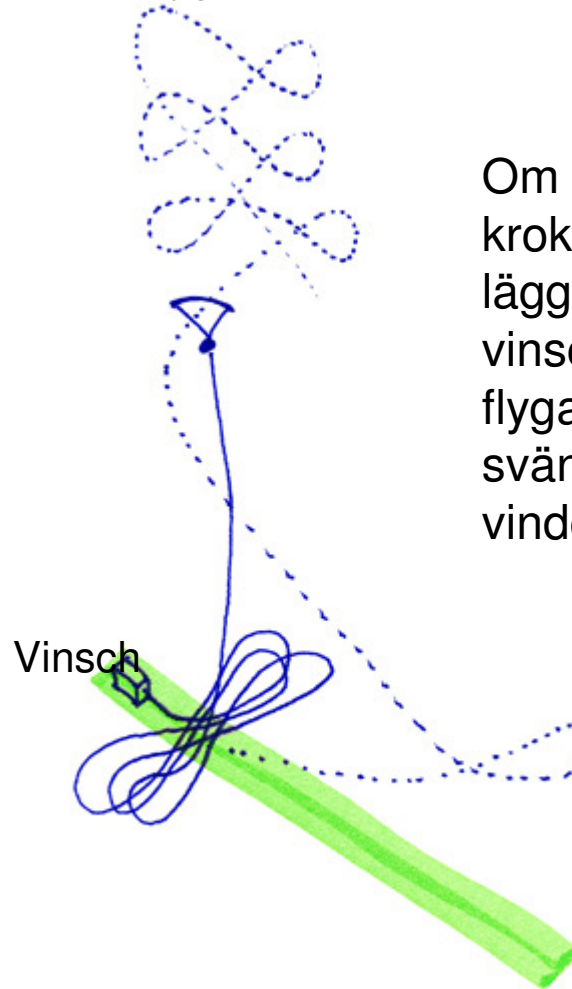
Flyglära – vinschning

Att bli vinschad är lite som att balansera en kula på toppen av en kulle. Skärmen vill gärna svänga åt ena eller andra hållet.

Om inte detta motverkas går skärmen i lock-out.



Flygbana



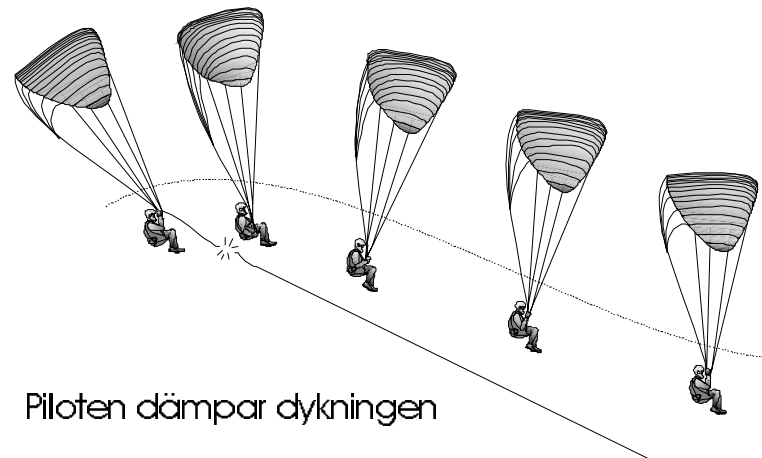
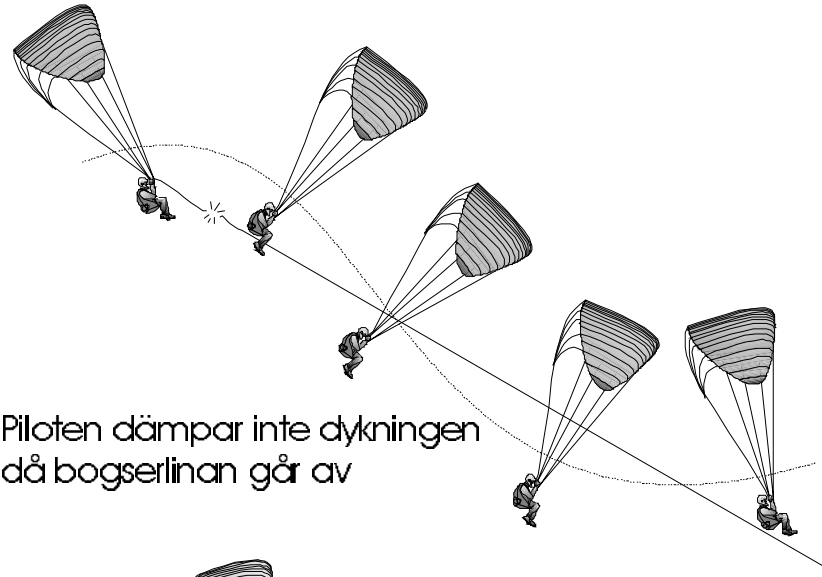
Om det inte går att kroka loss vinschlinan: lägg ner linan vid vinschen genom att flyga i 8:or eller 360°-svängar. Landa mot vinden vid vinschen.

Flyglära – vinschning

Linbrott

Vid linbrott på låg höjd ska man snabbt bromsa kraftigt för att dämpa den efterföljande dykningen. Flyg rakt fram och landa.

Linbrott på hög höjd. Håll i linan, kroka loss och flyg ner linan eller släpp den på lämplig plats.



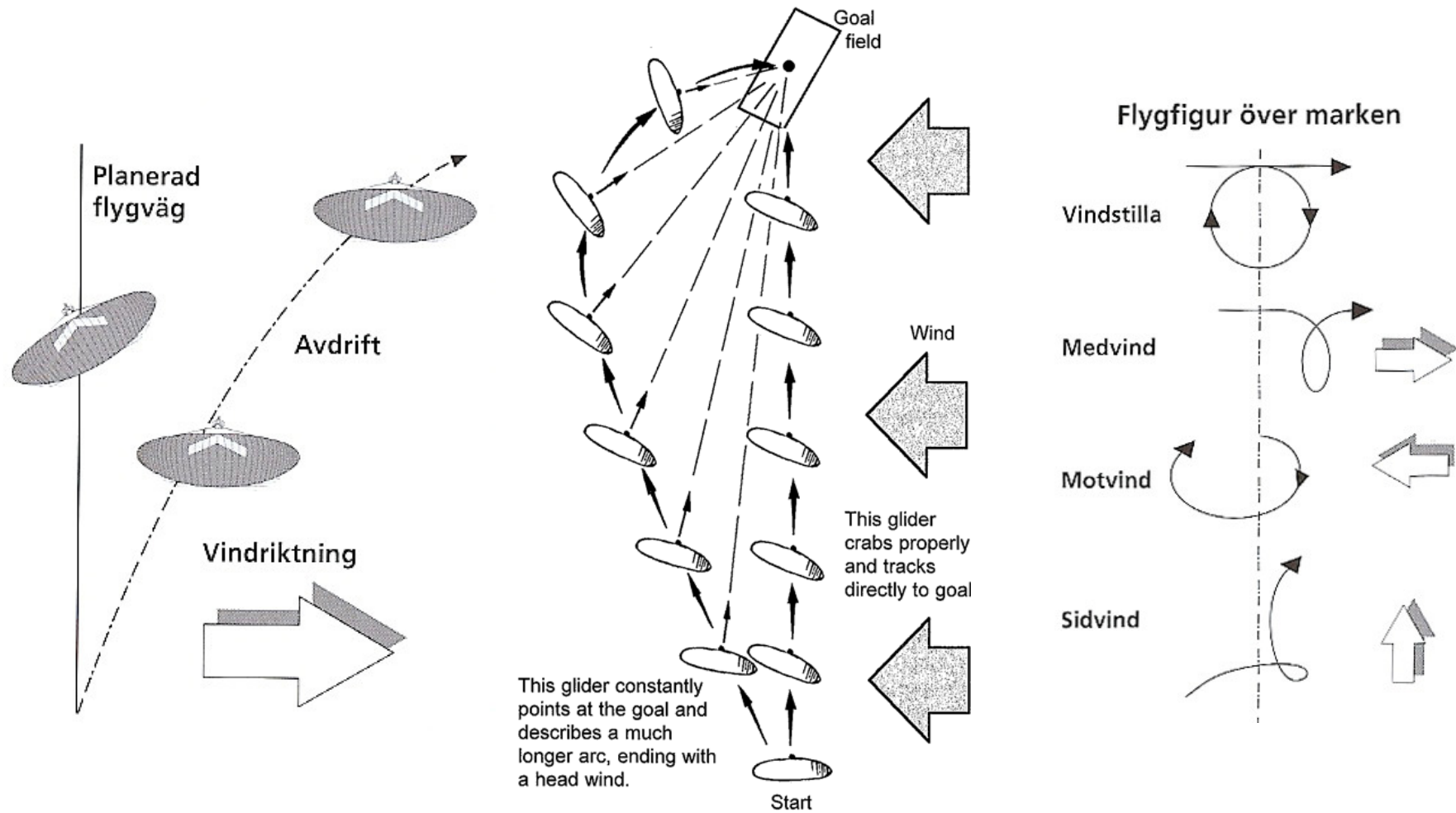
Flyglära – vinschning

Bidragande orsaker till parachuting

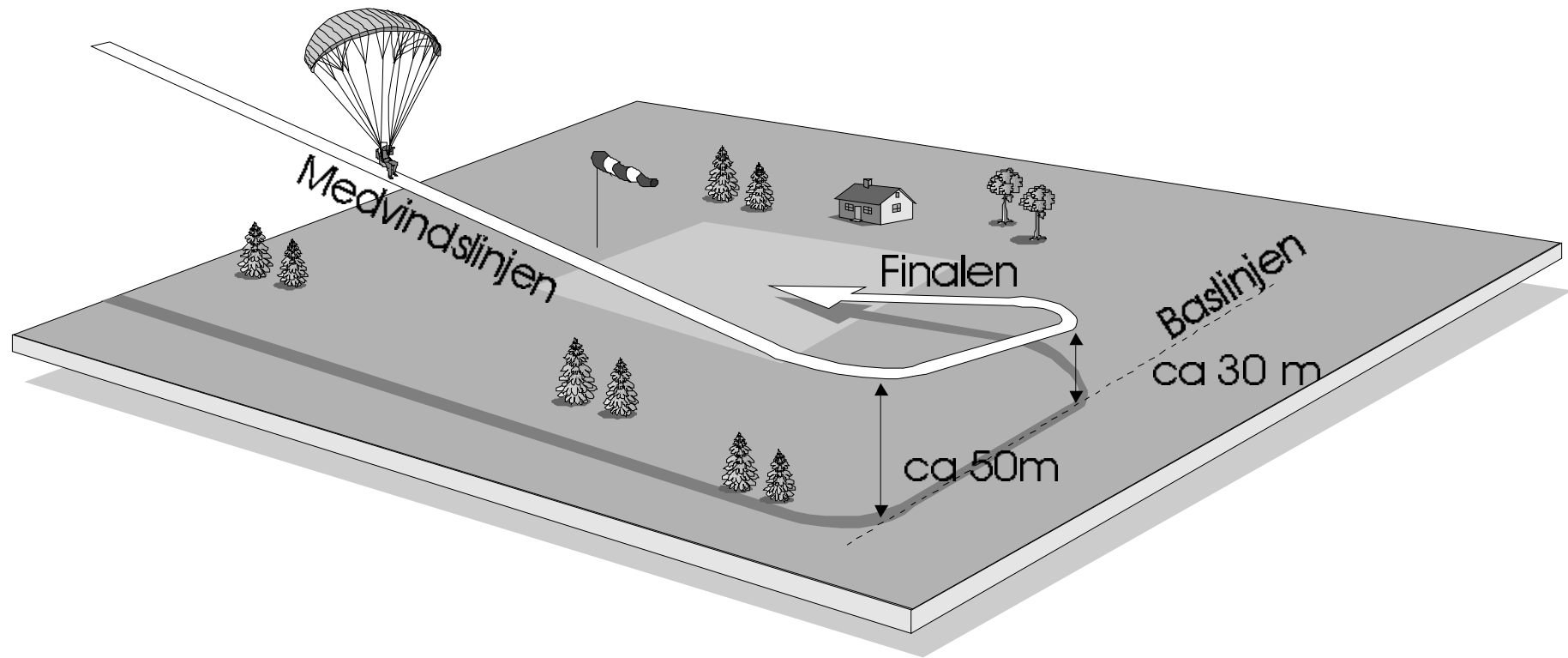
- Hög luftdensitet (högtryck och kall luft)
- Väta
- Gammal skärmmodell
- Sliten skärm (fel linlängd och porös)
- Vindstilla (piloten får inte upp skärmen ordentligt och vinschföraren drar för hårt)
- Stor vindgradient

Flyglära – avdrift

- Top view



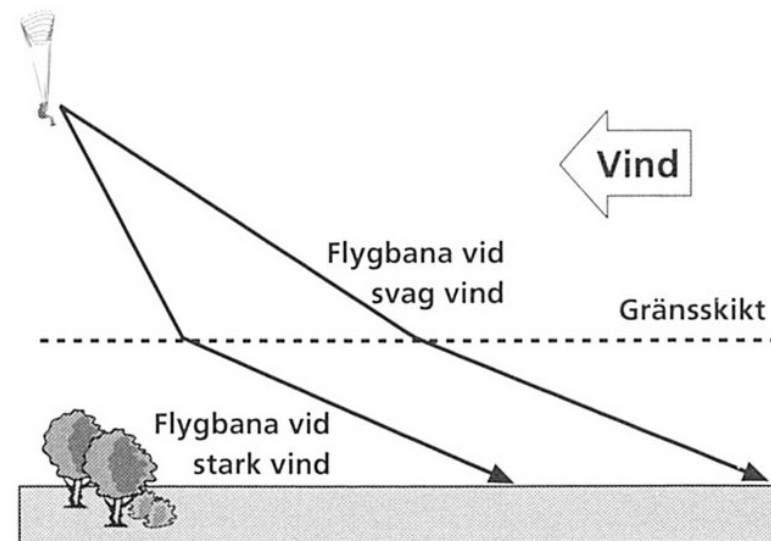
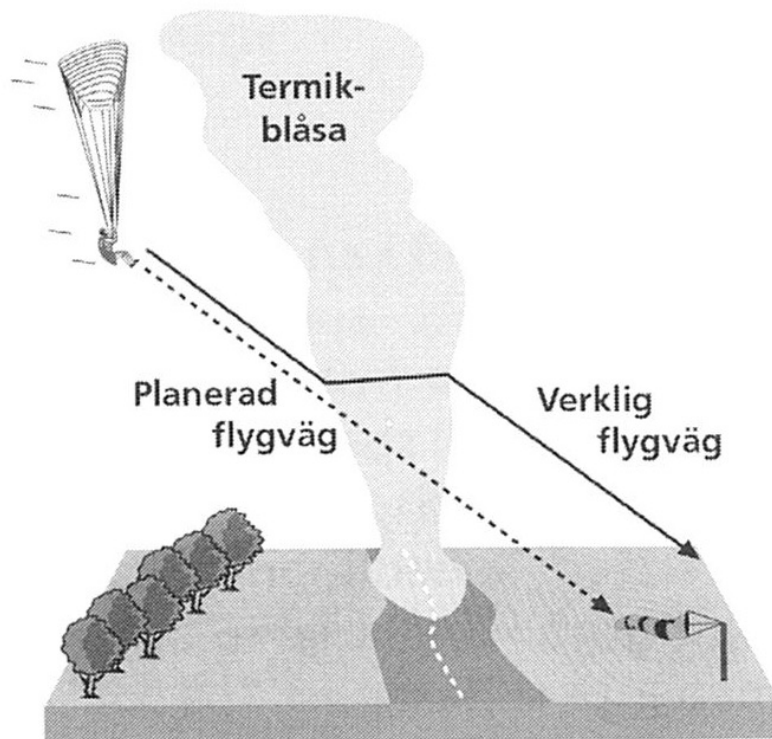
Flyglära – inflygning



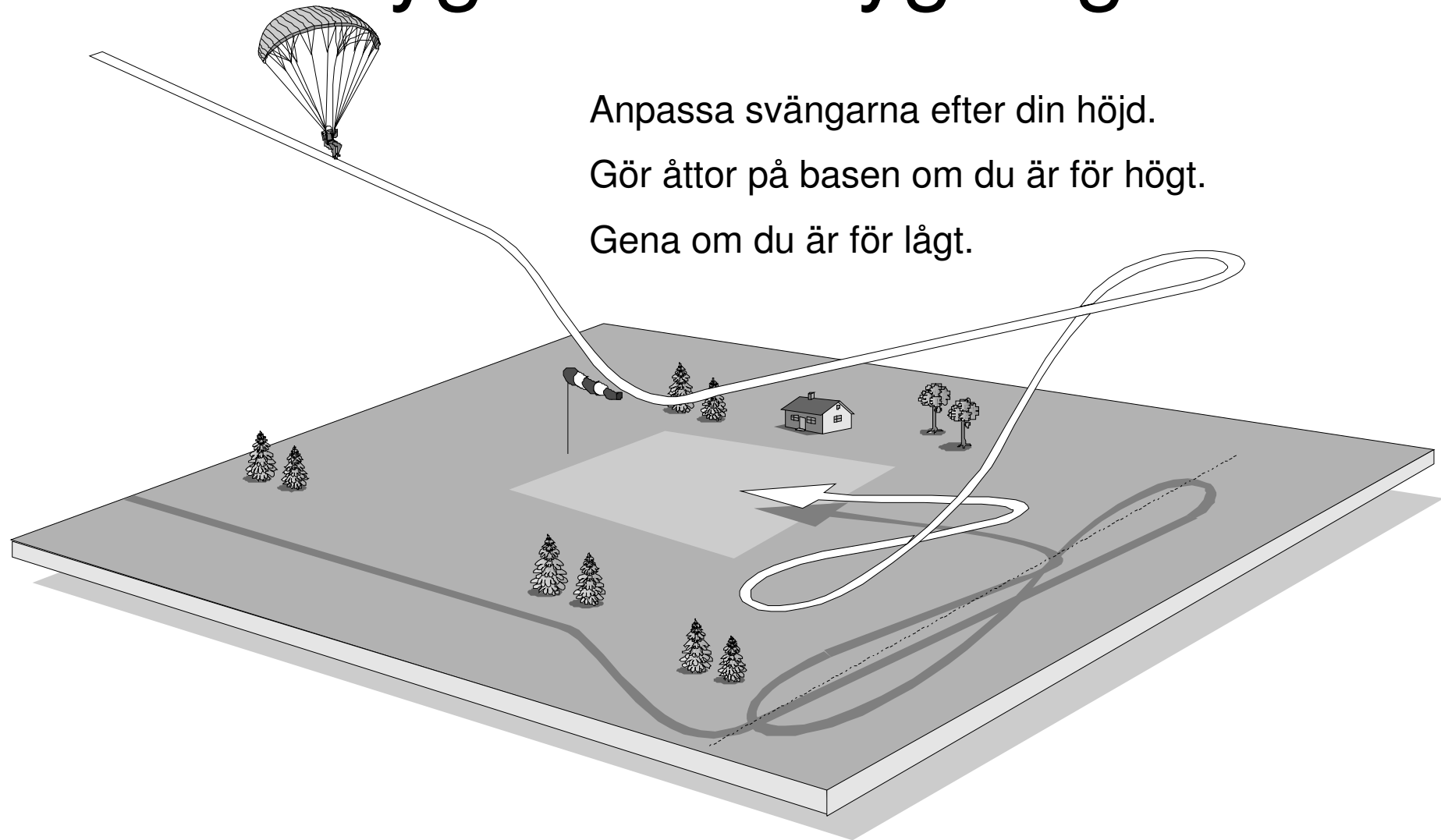
Flyglära – inflygning

Ofta kommer man in högre än man tror pga uppåtvindar eller minskad motvind.

Fast det kan lika gärna bli tvärtom!



Flyglära – inflygning



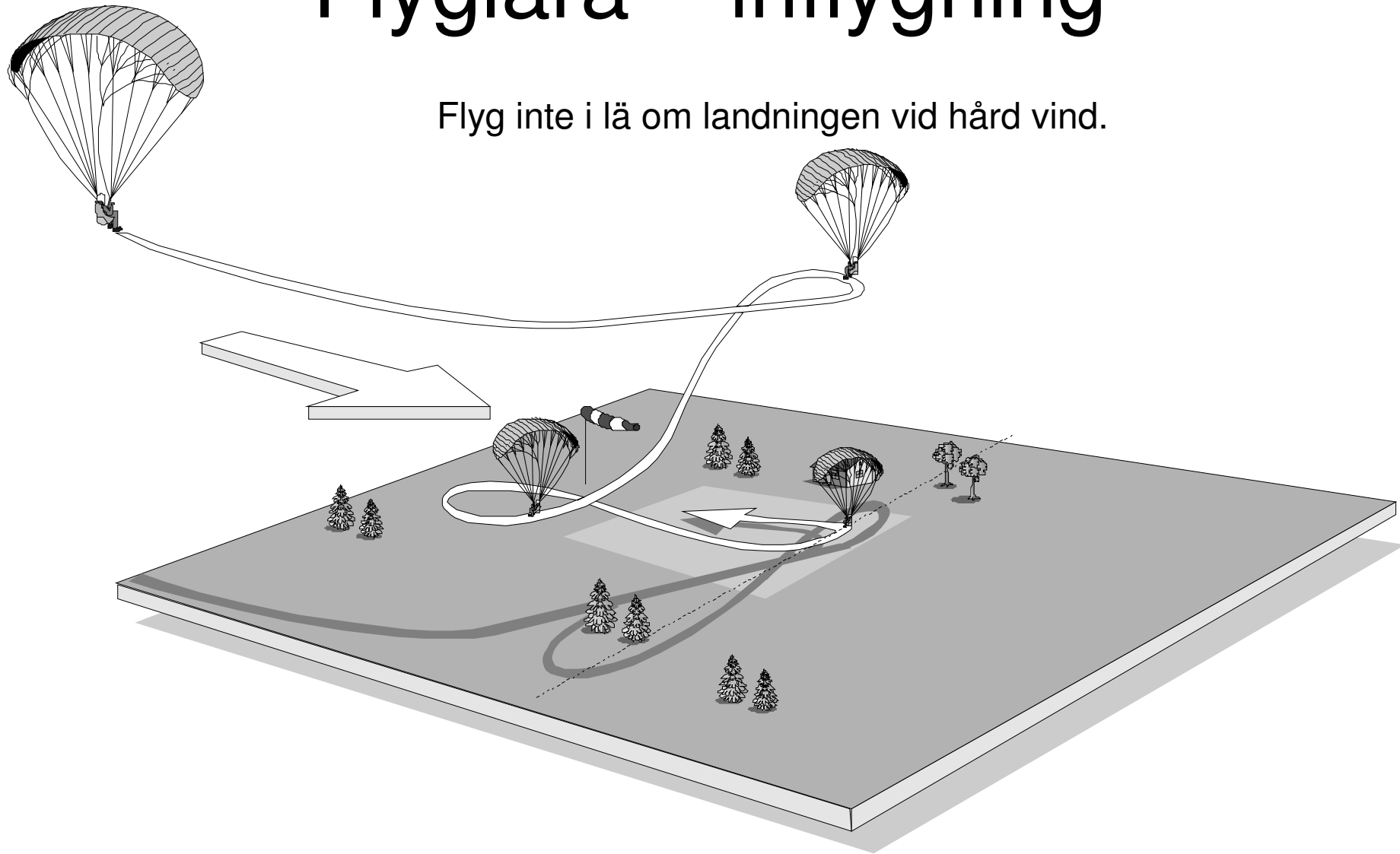
Anpassa svängarna efter din höjd.

Gör åttor på basen om du är för högt.

Gena om du är för lågt.

Flyglära – inflygning

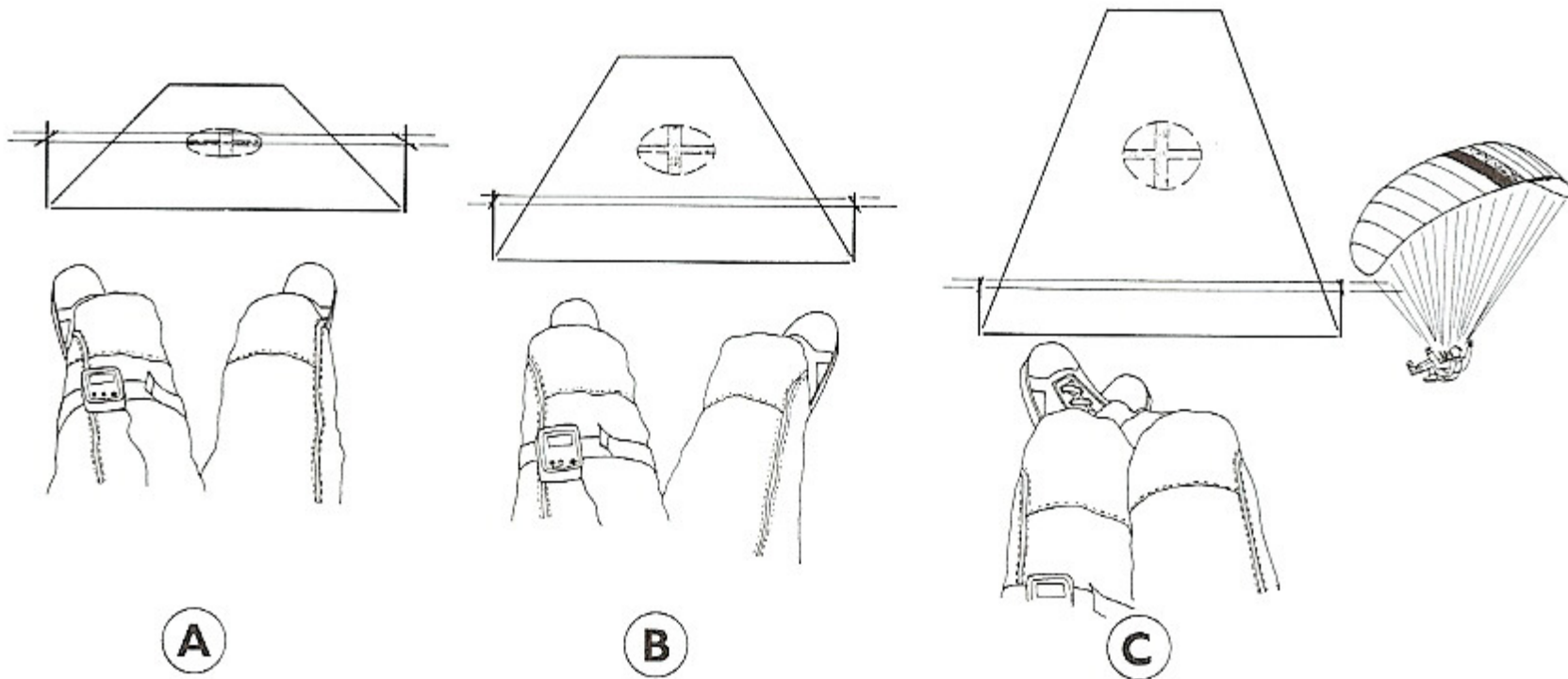
Flyg inte i lä om landningen vid hård vind.



Flyglära – inflygning

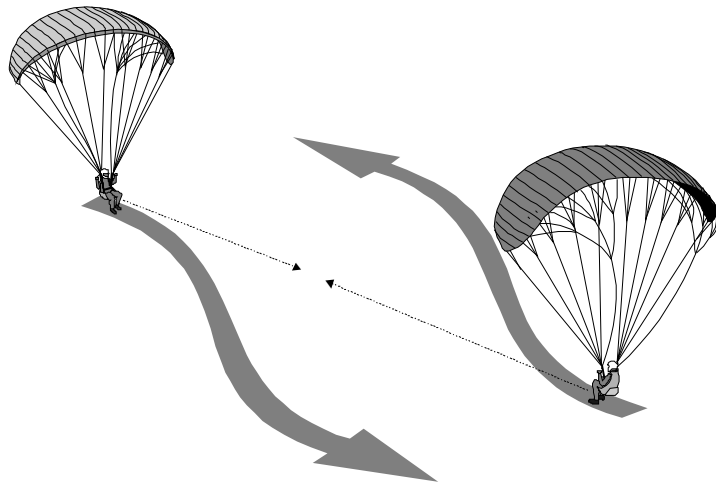
Flygsekvens A-B-C kommer att nå landningen.

Flygsekvens C-B-A kommer att landa kort.



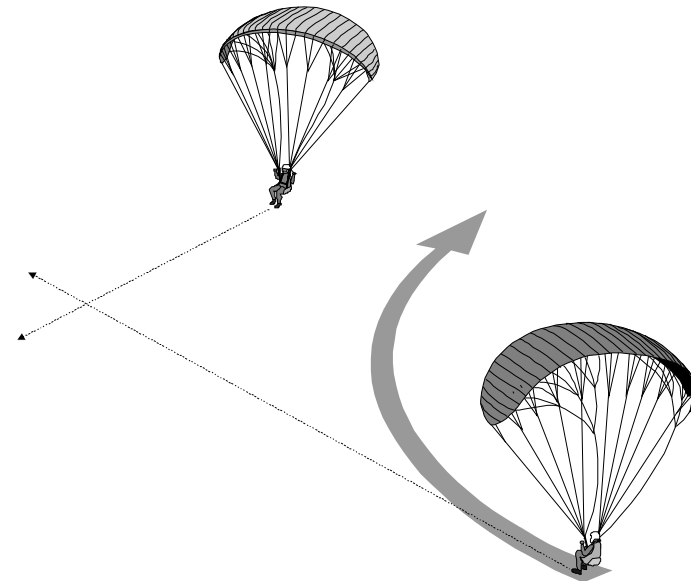
Flyglära – väjningsregler

Då två skärmar möts mot varandra, väjer båda åt höger.



Då en skärm hinner upp en annan skärm, väjer upphinnande skärm och passerar på den säkraste sidan.

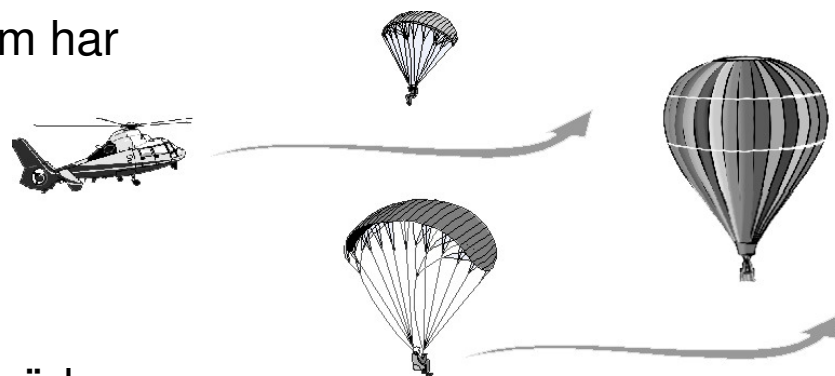
Då två skärmar möts på skärande kurs, har den som kommer från höger företräde.



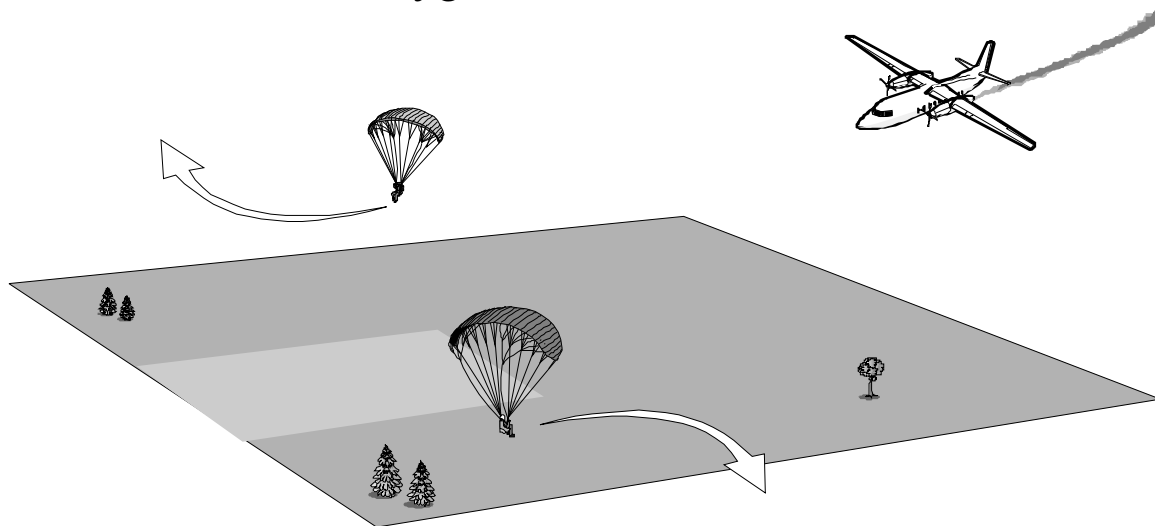
Vid landning har den skärm med lägst höjd företräde. Vid lika höjd delas landningsplatsen.

Flyglära – väjningsregler

Vid möte med luftfartyg, väjer den som har bäst manöverbarhet.



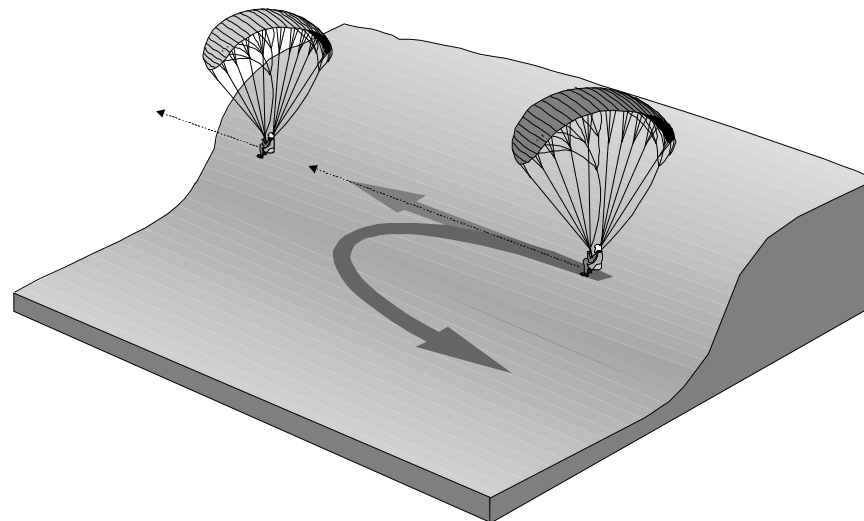
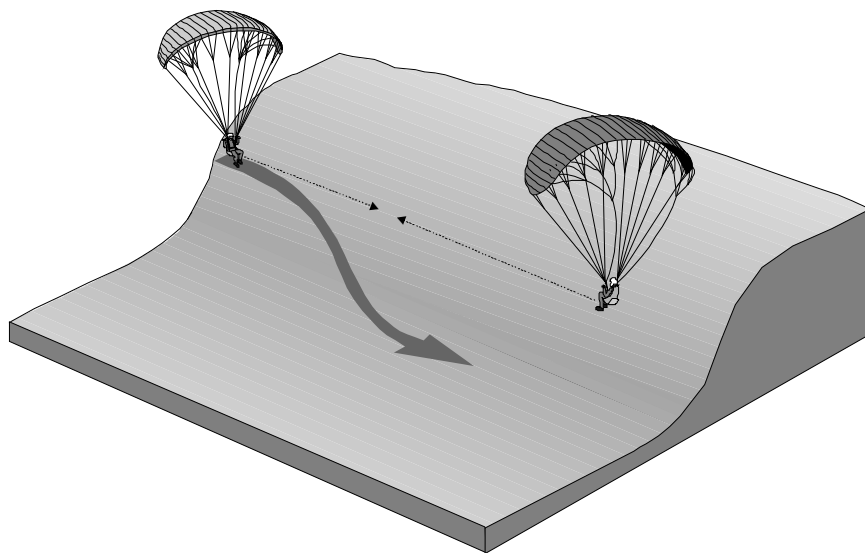
Annan skärm/luftfartyg i nöd har företräde.



Flyglära – väjningsregler

Då två skärmar möts vid hangflygning, väjer den som har hanget på sin vänstra sida och flyger utanför.

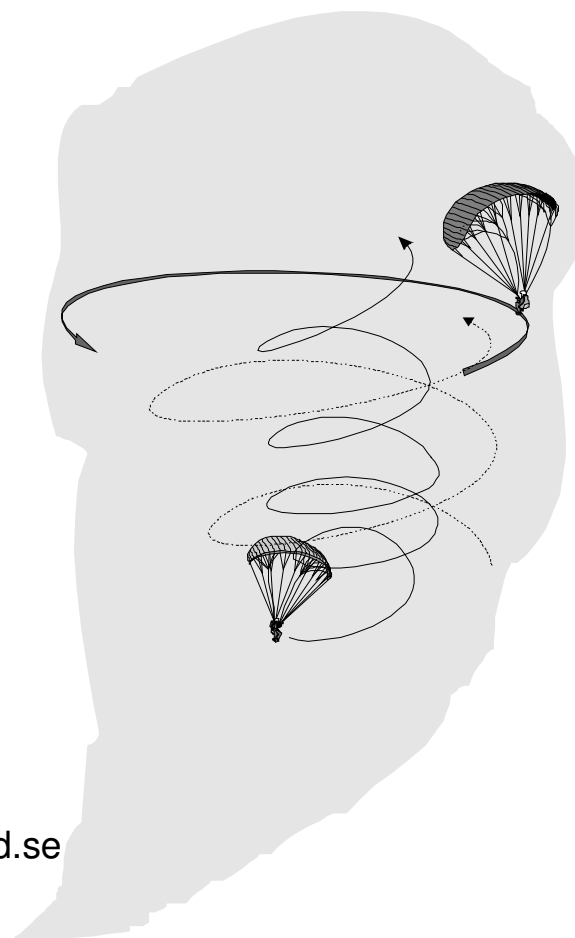
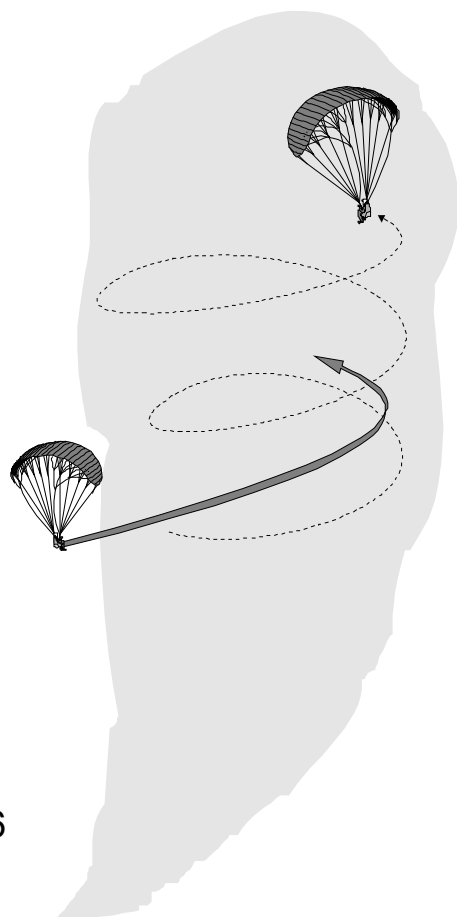
Omflygning är förbjudet vid hangflygning.



Flyglära – väjningsregler

Första skärmen eller annat luftfartyg som "kurvar" termik bestämmer rotationsriktningen i den blåsan.

Överliggande skärm väjer för underliggande.



Flyglära – öron

Bärande linor blir färre och spänningen i dessa ökar.

Skärmens flygande yta minskar.

Motståndet ökar.

Den horisontella farten genom luften är ungefär som i trimfart.

Sjunket ökar.

För att bibehålla lyftkraften måste tryckskillnaden mellan ovansida och undersida öka, detta sker genom att anfallsvinkeln ökar.

Glidtalet minskar.

Stallfarten ökar, speedfarten minskar, dvs polarkurvan trycks ihop.



Flyglära – avancerade flygmoment

Sidoinslag

Orsak: Vind ovanifrån på ena sidan.

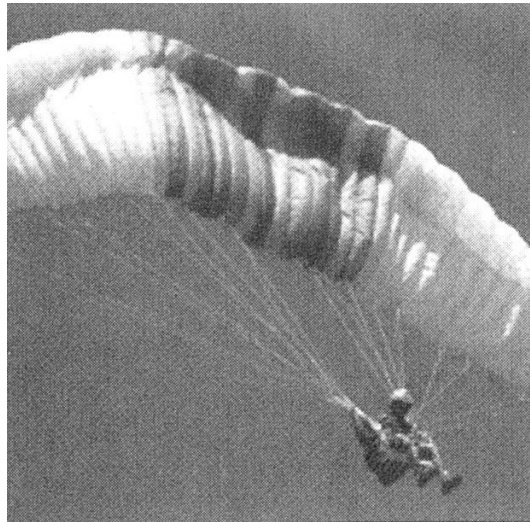
Åtgärd: Håll stabil kurs med broms och viktstyrning.



Frontinslag

Orsak: Vind ovanifrån på hela framkanten.

Åtgärd: Ingenting. Om skärmen inte kommer ut, pumpa lätt.



Fullstall

Orsak: För mycket broms.

Åtgärd: Håll kvar bromsarna tills skärmen är ovanför, släpp upp.



Spinn

Orsak: Stall på ena sidan.

Åtgärd: Släpp upp bromsen eller fullstalla.



Flyglära – frågor

- Nämn två skäl till att man ska flyga med uppsläppta bromsar på landningens final.
- Varför ska man undvika att bromsa mycket under vinschning?
- Hur påverkas din fart genom luften när du svänger från motvind till medvind?
- Hur känner du igen en parachuting under vinschning?
- Varför är det viktigt med framförhållning och tidiga kurskorrigeringar?
- Vilken typ av störningar i vinden kan du förvänta dig om du flyger strax bakom en annan pilot?
- Vad händer med din anfallsvinkel när du drar öron?
- Hur hanterar du ett frontinslag?
- Under bogsering med kraftigt drag går linan av på låg höjd. Vilken åtgärd vidtar du?