

***AEROTOWING ETTER***

***BAILEY/MOYES***

***DRAGONFLY TUG***



## Innholdsfortegnelse

<b>Litt historie- bakgrunnen for design av Bailey/Moyes Dragonfly TUG</b> _____	<b>3</b>
<b>Forklaring av hanggliders tauessystem</b> _____	<b>4</b>
<b>Sjekk av utstyr</b> _____	<b>4</b>
<b>Hangglider gjøres klar i dolly'n (spesialvogn for tauing)</b> _____	<b>5</b>
<b>Veiledning for hanggliderpilot</b> _____	<b>5</b>
<b>Korrekt posisjon i slepet</b> _____	<b>6</b>
<b>Krav til hanggliderpilot</b> _____	<b>7</b>
<b>Signalgivning og krav til bakkemannskap</b> _____	<b>8</b>
<b>Veiledning for TUG pilot</b> _____	<b>9</b>
<b>Krav til TUG pilot</b> _____	<b>10</b>

## ***Litt historie- bakgrunnen for design av Bailey/Moyes Dragonfly Tug***

Bill Moyes, nå 62 år gammel, en av pionèrene både innen design av hangglidere og tauing av disse, laget sine egne hangglidere allerede i 1966. Disse ble tauet opp etter båt, med Bill stående på vannski i starten. På denne tiden var dette en stor attraksjon på show i Australia og USA. Bill tjente godt på sine oppvisninger og benyttet disse midlene til å bygge opp en hanggliderfabrikk i Sydney, Australia. Hangglidere fra Moyes har vært annerkjent i markedet siden.

I 1990 ble det satt i gang et 50/50 samarbeidsprosjekt av Bob Bailey og Bill Moyes, med hensikt å utvikle og produsere et spesialfly for tauing av hangglidere.

Problemet med tidligere forsøk på tauing av hangglidere har vært at slepehastigheten har vært for høy. Disse tauingene har stort sett vært utført etter Trike(spesialbygget hangglider med motor). Den kjente Cosmos Trike, fra La Mouette i Frankrike, tauer med en hastighet av 60 km/t. Dette er litt for hurtig for de fleste hangglidere, og medfører problemer med ustabilitet som såkalt "Yawing"(ossillasjon fra side til side i det horisontale plan, rundt vertikalaksen) og "Wingwalking"(kraftig Yaw som også går over i ossillasjon rundt lengdeaksen). P.g.a. en Trike's høye angrepsvinkel og store luftmotstand, skapes det også en del turbulens bak denne.

Bailey/Moyes Dragonfly Tug ("TUG" betyr slepefartøy), har en steilehastighet på 29 km/t. Dette er oppnådd ved å utvikle et treakse-fly(rorkontrollert) med både lav vingebelastning, store rorflater og store flaps-flater. Disse fungerer også som balanseror(flapons). Flyet er åpent for å få best mulig utsikt, og har også et stort speil for å kunne se hangglideren i slepet.

Slepehastigheten kan være så lav som 40 km/t, men er vanligvis ca. 50 km/t. Dette innebærer at moderne hangglidere kan fly nær trimhastighet i slepet. Følgelig blir det mindre problemer med ustabilitet, som nevnt ovenfor.

Startmetoden er enkel, og kan også betraktes som meget sikker. Hangglideren plasseres i en spesiallaget vogn, "Dolly", som består av en trekantramme med et stort, fast bakhjul og to frittvingende forhjul, à la hjul på en supermarked tralle. Hanggliderpiloten ligger ferdig i prone flystilling, og er tilkoblet slepelinen via en enkel V-line, som har festepunkter i karabinkroken og i skulderstroppene. Det er videre plassert et utløserhåndtak på bøylenes tverr-rør(bottombar). Dette håndtaket er, via en wire, koblet til en utløser som er heftet inn på karabinkroken. Piloten holder seg nede i dolly'n ved å holde to fingre rundt et tau som henger like under styrebøylen.

Det utdannes også hanggliderpiloter, samt at det gis utsjekk til piloter som ikke har tauet tidligere, ved å slepe tandem hangglidere etter TUG'en. Ellers regner man 6 solo oppslep som tilfredsstillende for å få en utsjekk på aerotauing, for senere påføring i sertifikat.

Dragonfly TUG er pr. i dag produsert i et antall av mer enn 35 fly (pr. 1995), som er i drift ved flere "Flightparks" rundt om i verden. Alle signaler fra disse er meget positive. Man mener at dette er den sikreste form for start av hangglidere i dag. Også i Norge har man hatt meget gode erfaringer med oppslep etter Dragonfly Tug (Over 1000 slep). Om man leser denne veiledning nøye og setter seg inn i de faremomenter som er forbundet med oppslep, vil man kunne ha gleden av en meget sikker og morsom form for flygning.

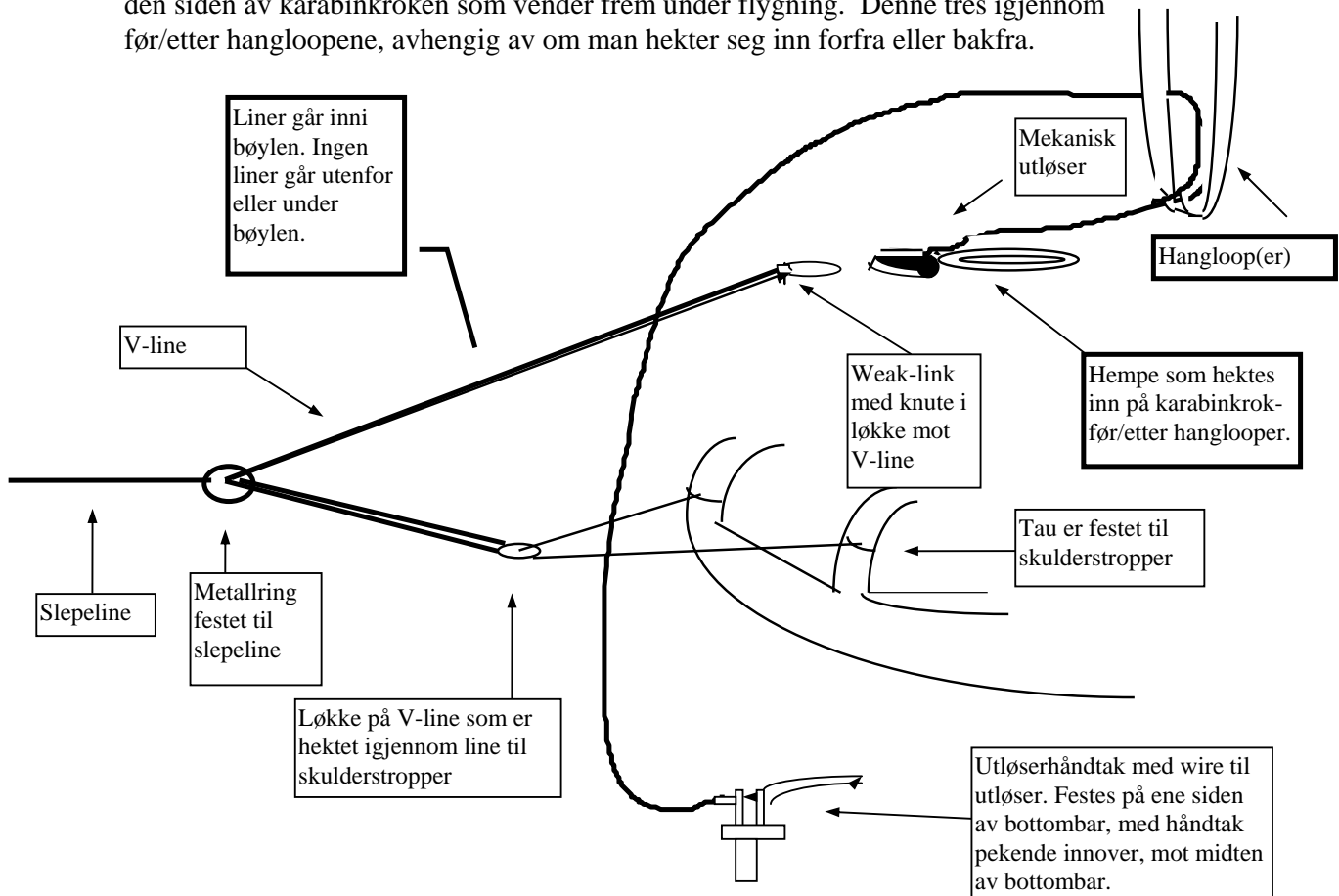
## Forklaring av hanggliders tauesystem

Hangglideren er tilkoblet slepeline via pilotens opphengsstropp/karabinkrok, og via skulderstroppene på sele(ev. spesielle taestropper påsydd sele på bryst/skuldre). Om man har problemer med at man må ligge å dra på hele tiden i slepet, eller har store Yaw problemer, kan man feste utløseren ca. 5 cm foran opphenget eller hjertetet via et tau. En line på ca.2,5 meter knyttes til begge skulderstroppene. Denne går igjennom en løkke på en ny V-line, på ca. 3,5 meter, som via en weak-link på 50 kg, er festet til utløseren som henger i karabinkroken. Denne V-linen er så trukket igjennom en ring i enden av slepetauet fra TUG'en. Slepetauet til TUG'en er ca. 50 - 70 meter lang. Noen systemer har et feste direkte i hjertetet på hangglideren, og ikke via karabinkroken, mens andre igjen har festet tauet kun til pilotens skulderstropper. Vi velger her å omtale den hittil mest benyttede metode i Norge, som for øvrig også anbefales av konstruktøren.

### Sjekk av utstyr

Det er viktig å sjekke at weaklinken er hel, samt at knuten for denne ligger inni løkken, mot tauet(V-linen). Sjekk også at utløserhendelen går lett, samt at denne løser ut minst et par cm før håndtaket går i mot bøylen's bottombar. En ekstra utløser bør også monteres direkte på skuldertauet som en ekstra sikkerhet. Sjekk videre at wire for utløser ligger uten knekk opp langs bøylør, samt at wire har nok fri bevegelse oppe ved karabinkroken.

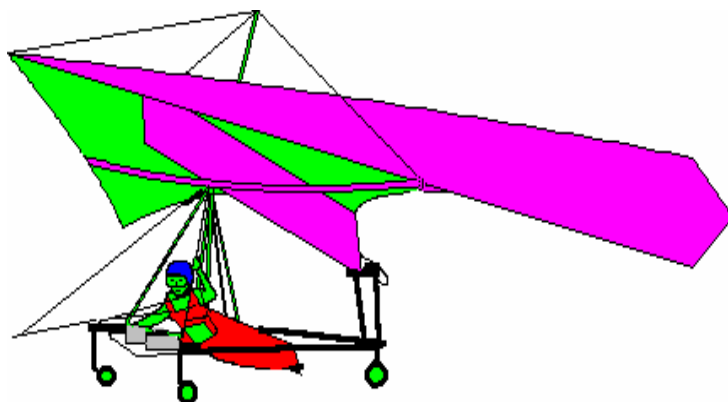
Utløserkabelen SKAL tres igjennom BEGGE hangloopene bakfra. Vitsen med dette er at ikke en av hangloopene blir liggende med press mot wire. Utløseren henger klar i denne posisjonen før innkroking i vingen. Ved innkroking skal hempe for utløser tres inn på den siden av karabinkroken som vender frem under flygning. Denne tres igjennom før/etter hangloopene, avhengig av om man hekter seg inn forfra eller bakfra.



## Hangglider gjøres klar i dolly(spesialvogn for tauing)

Dolly'n består av en triangelramme med to frittvingende(à la supermarkedtralle) hjul foran, og et fast, litt større hjul bak. Hangglideren plasseres liggende med bottombaren i to støttepunkter foran, samt at kjølen ligger i et støttepunkt bak, gjerne justèrbart. Det er viktig at støttepunktet ikke ligger for langt bak p.g.a. bøybelastning på kjølen.

Hangglideren **skal** ligge med litt høy angrepsvinkel i vognen. Piloten ligger klar i pronestilling, med bena inn i selen, men trekker ikke igjen selen(i tilfelle avbrutt avgang). Hangglideren løftes på plass i dolly'n og liner tilkobles. Bakkemannen sjekker at utløsermekanismen er korrekt montert, og tar en funksjonstest av utløser. Han briefet piloten på liggestilling, grep med fingre(ikke tommer) rundt tau i dolly'n, under bøyla, og spør om piloten er klar.



### **Veiledning for hanggliderpilot**

Når assistent har gitt signal til start, begynner TUG'en å akselerere opp dolly'n. Etter bare noen få meter vil kjølen på hangglideren løfte seg, og like etter vil man kjenne på draget i tauet at hangglideren vil lette. Slipp tauet. **Om hangglideren ikke letter fra dolly'n etter få meter, skyv litt ut. Ikke vent for lenge.** *Det er viktig at man ikke drar seg mye forover/drar på fart mens man ligger i dolly'n, eller like etter at man letter ut av denne. Unngå lav angrepsvinkel, det kan bli en ubehagelig bråstopp!*

Når hangglideren er i lufta vil TUG'en ta av like etterpå. Forsøk å begrense din høyde til max 2-4 meter over bakken til TUG'en har tatt av(Dette er helt kurant, da hastigheten er forholdsvis lav). I det TUG'en begynner å stige, er det viktig at du snarest skyver ut og følger med oppover. Dette for å unngå å bli liggende for lavt i forhold til TUG'en.

Om du får litt problemer med at hangglideren føles ustabil i Yaw - planet, skyv litt ekstra ut. TUG'en vil da korrigerer ved å stige kraftigere, men samtidig fly saktere foran deg. Om dette ikke er mulig for TUG'en, vil piloten gi signal om at du skal gå lavere(arm ned).

Om du styrer med bena, og styrer hangglideren som en sykkel ved å vri deg i bøylene, vil eventuelle Yaw problemene elimineres raskt.

Legg deg slik at du ser rett inn på speilet i TUG'en, rett over dennes venstre bakving(TUG- piloten ser da også deg i speilet). Du ligger da helt riktig i slepet. Unngå å trekke ut til høyre p.g.a. at du da ikke er synlig i speilet. Alle svinger vil normalt tas til venstre i slepet.

## Følg med om TUG piloten gir signal til deg:

- Armen opp: Skyv litt ut, legg deg høyere i slepet.
- Armen ned: Dra på litt, du ligger for høyt.
- Vinker opp og ned med armen, vinker ev. også med vingene: **Løs ut NÅ!** Ikke vent, men **løs ut øyeblikkelig** på denne kommando (Kan være motortrøbbel)!  
Du unngår da også å fly med slepetauet.

**IKKE dra igjen selen før du har løst ut.** Du kan kikke raskt på høydemåler og vario først når slepet er i sikker høyde, d.v.s. minst 200 meter. Følg med TUG'en hele tiden. Normalt stig i slepet er 1 - 3 m/sekund, med ca. 2 m/sek som referanse for "død luft".

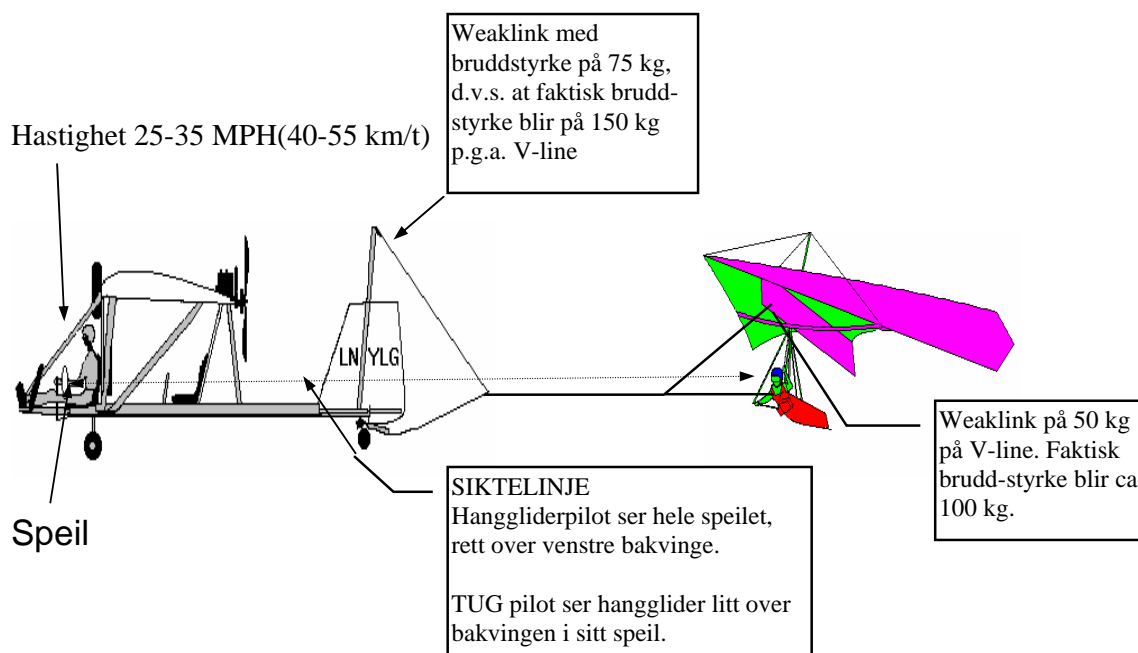
**Om din(HG's) weak-linken ryker,** eller annet skulle oppstå som gjør at du må løse ut, forsøk å land rett frem ved liten høyde. Husk at om du svinger tilbake, må du ha høyde nok til å svinge opp mot vinden igjen Dra også din egen line over bøylene og slipp den bakover, da denne kan hekte seg i busker o.l. i landingen.

**Om TUG løser ut linen, eller weak-linken på TUG ryker,** så forsøk å fly med slepelinen til du er over stripen igjen. Løs den så ut i god høyde. **Husk også at line med metallringer kan skade personer og utstyr på bakken.** Er du så lavt at det er fare for at linen skal henge seg fast i trær o.l., løs den ut umiddelbart! Land uansett ikke med linen på!

**Blir det problemer med TUG i lav høyde** (motortrøbbel o.s.v.), vil TUG løse ut linen og svinge til høyre. **Du løser da også ut slepelinen og svinger til VENSTRE!**

**Om du ikke får løst ut slepelinen,** sprik og "saks" med bena. TUG pilot løser ut linen.

### Korrekt posisjon i slepet



Om du kommer alt for høyt i slepet, og ikke ser speilet på TUG'en på 3 sekunder, løs ut linen! Om ikke du gjør det, vil TUG piloten gjøre det - om du er ut av synet i speilet i over fire sekunder (Avhenger av høyden). Løser du ut selv, slipper du å kvitte deg med slepelinen.

### **Svingteknikk:**

Når TUG'en begynner en sving, begynner du å svinge forsiktig med det samme. Ikke overdriv svingen. Det fører til slakk line og mindre høyde enn TUG'en. En jevn sving fungerer best når hangglideren ligger litt innenfor TUG'ens svingradius, **men i praksis betyr dette at du sikter hanggliderens kurs(kjø)l) på TUG'ens ytterving i svingen.**

### **Slep i turbulens og termikk:**

Alt som skjer med TUG'en, vil skje med hangglideren ca. 4 sekunder senere. Når TUG'en plutselig stiger; skyv ut umiddelbart for å unngå å bli liggende for lavt i slepet FØR du selv kommer til løftet. Trekk heller bøylen litt inn igjennom løftet senere.

Når TUG'en synker; dra på fart for å unngå å komme for høyt over TUG'en.

*Lær deg de enkle reglene ovenfor, og du vil få mange fine og sikre slep.*

## **God tur!**

### **Krav til hanggliderpilot**

- Innehaver av gyldig hangglidersertifikat i h.h.t. gjeldende krav for oppslep på stedet. Anbefalt minimum 2 flytimer på aktuell hangglidertype (Kan fravikes for meget erfarne piloter eller når instruktør tillater det).
- Må sjekkes ut av og hanggliderinstruktører med slepeutsjekk på aerotauing.
  - Briefes på og høres i forståelse av signalgivning og prosedyrer i dette kompendium.
  - Briefes på og høres i alle prosedyrer og nødprosedyrer i fm. slep.
  - Briefes grundig på montering og bruk av utstyr som benyttes (utløsere osv.).
  - Bør se noen oppslep før eget forsøk.
  - Må ha minimum 6 oppslep for godkjent utsjekk på slep.
- Må benytte hjul på bøylen ved utsjekk og fotstart uten dolly. **Bruk av hjul er nå påbudt!**

**Det anbefales bruk av bakkeradio og flyradio ved utsjekk av nye hanggliderpiloter.**

## Signalgivning og krav til bakkemannskap

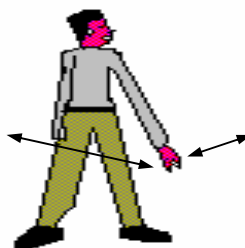
Hangglideren løftes på plass i dolly'n og liner tilkobles. Bakkemannen sjekker at utløsermekanisme er korrekt montert, og tar en funksjonstest av utløser. Han briefes piloten på liggestilling, grep med fingre(ikke tommer) rundt tau under bøyla i dolly'n, og spør om piloten er klar. Han sjekker også om det er noen hindringer i veien for hangglider eller tug. Dette kan være mennesker, hunder eller andre fly/hangglidere på bakken eller i luften.

Bakkemannskapet skal briefes på og ha forståelse for de nødvendige signaler og ev. også radiobruk. Bakkemann står ved hangglider og signaliserer med armer eller 2 stk røde signalskilt.

### Signaler til tugpilot:

#### Kjør frem/stram inn line:

Assistent står ved startklar hangglider og pendler en nedoverrettet arm fra side til side. **Radio: "Stram inn"**.



#### Stopp, line er stram:

Assistent holder armen rett opp. Spør igjen om hanggliderpiloten er klar. **Radio: "Stopp"**.



#### Klart, gi gass, ta av:

Assistent går til siden, klar av hangglider, og sveiver armen rundt. **Radio: "Klar, kjør"**.



#### Etter avgang(Ved radiobruk):

-**"Kutt! Kutt! Kutt!"**(Line slippes øyeblikkelig av TUG)

#### Stopp motor:

Armer inn over bryst og rett ut, gjentagne ganger. Benyttes f.eks. ved fare for at hangglider skal fly på propellen. **Radio:"Kutt motor"**(Ikke illustrert).



## **Veiledning for TUG pilot**

TUG tar av med stikke helt trukket tilbake, dette for å unngå at halen blir løftet opp av hangglideren. Ved "lift off" slippes stikka forsiktig frem til 35 MPH indikert hastighet oppnås (Kraftig propellyd er varsel om for lav hastighet). Så trekkes stikka tilbake for å unngå ytterligere hastighetsøkning. Dette blir et markert opptrekk etter "lift off", hvor det er viktig at hangglider piloten skyver og blir med oppover. Nå etableres hastigheten på 25-35 MPH ved å trekke stikka tilbake til hastigheten er konstant. Hastigheten er avhengig av type hangglider som slepes, samt dennes vingebelastning. Gassen kan trekkes tilbake ved ca. 100 meters høyde eller det som anses som sikker høyde over hindringer på stedet man flyr. Man senker turtallet med 200-300 o/min (Til ca. 6.000 - 6.100 o/min) for å minske både støy og motorslitasje i slepet. Slepet stiger da selvfølgelig dårligere (ca. 500 fot/min).

Enkelte hangglidere kan, p.g.a. sakte flygende egenskaper, lett pilot med stor vinge, yaw - problemer o.s.v. , slepes med hastighet på 30 MPH, kanskje helt ned i 25 MPH i rolige forhold. Trekk allikevel opp med 35 MPH, for så å redusere til 25-30 MPH ved ca. 60 m høyde(sikkerhetshøyde for å vende tilbake ved eventuelt motorkutt).

**Hold godt øye med hangglideren i akselerasjonsfasen og opptrekk!**

**Ligger hangglideren alt for høyt før opptrekk, løs ut!(Føles på flyet, nesen vil ned)**

**Glem ikke å holde utkikk etter andre fly og hangglidere under oppstigning også.**

### **Om hangglideren ligger for lavt/synker i speilet:**

Gi signal, med armen opp, om at piloten skal skyve for å komme høyere. Skyv samtidig stikka forsiktig forover. Når piloten kommer opp i riktig posisjon kan stikka trekkes tilbake igjen. Vær oppmerksom på at når nesen settes ned på tug, synes hangglideren fortsatt å være for lavt i speilet, selv om du har "hentet den opp". Bruk horisonten som referanse. Ikke overdriv hastighetsøkningen, og gi hanggliderpiloten beskjed om å stige først.

### **Om hangglideren ligger for høyt i speilet/stiger:**

Gi signal om at hanggliderpiloten skal dra på fart, med armen ned, samtidig som stikka trekkes tilbake for å stige foran piloten. Er hangglideren fortsatt så høyt at du ikke ser den, eller du ikke klarer å "hente den ned" på 4 sekunder, løs ut!

### **Ved avbrutt start:**

**TUG** svinger til **høyre** og lander tilbake, ev. lander rett frem (under 200 fot).

**Hangglider** svinger til **venstre** og lander tilbake, ev. lander rett frem over/etter tug.

Dette bør også tilpasses det enkelt flysted ved at TUG f.eks svinger til venstre for å kunne nødlande på passende sted.

### **Om hanggliderpilot spriker og "sakser" med bena:**

Løs ut linen umiddelbart.

### **Vink opp og ned med armen når du vil at hanggliderpilot skal løse ut.**

**Det er MEGET viktig at motoren stoppes på TUG ved fare for at hangglider skal treffe denne. Signalet "Kutt motor!" skal da benyttes av bakkemannskap.**

### **Svinger er normalt mot venstre:**

Må man, p.g.a. plassens beskaffenhet, svinge til høyre rett etter take off, kan dette gjøres ved å sidegli forsiktig over mot høyre. På denne måten er hangglideren synlig i speilet under hele oppstigningsfasen. Sving deretter alle svinger mot venstre. Man kan også benytte sidegliding for å hente inn en fersk pilot som drar ut til siden i slepet.

### **I stiget:**

Normalt stig i slepet er 400-600 ft/min. Om stiget øker til 700-800 ft/min vil hangglideren få "0-føre" ved å løse ut. Øker stiget til over 800 ft/min, vil hangglideren kunne stige.

### **I turbulens og termikk:**

Skyv stikka forover når du går inn i stig. Dette overfører energi til hangglider, som derved kan skyve ut og stige. Dra stikka tilbake ved synk.

### **Nedstigning og landing:**

Sving til venstre og sett nesen ned etter at hangglideren har løst ut. Husk at flyets VNE-hastighet er 65 MPH. Hold god utkikk etter andre fly og hangglidere under hele nedstigningen. Ved 70 mph kan man oppleve at flyet plutselig går over til å dra negativt ved at stikka vil forover. Trekk da stikka rolig bakover til flyet igjen drar positivt. Dette kommer av at den lave flaps settingen på flyet gjør at hovedvingen vil pitche oppover i bakkant. Hold derfor alltid stikka i et fast grep under høy hastighet.

### **Landing/linedropp:**

På finalen må man passe på at slepelinen ikke trekkes over hindringer. En bratt innflyvningsbane vil redusere risken for at linen skal hekte seg fast.

Land litt til siden for dolly, sving inn foran klargjort dolly, og taks videre forover på signal.

Man kan spare mye tid ved å plassere dolly på det samme sted hver gang, samt at tugpilot merker seg punktet for stram line på rullebanen.

### **HUSK å sjekke at slepelinen er av før friflyvning foretas!**

#### ***Krav til TUG pilot***

- Innehaver av gyldig mikroflysertifikat for rorkontroll(3-akse).
- Minimum 5 flytimer på aktuell flytype.
- Må sjekkes ut av mikroflyinstruktør med slepeutsjekk på aerotauing.
  - Må vise simulert oppslep med redusert gassbruk i avgang.
  - Må briefes på avgang med line og linedropp før landing.
  - Må briefes på og høres i forståelse av signalgiving og eventuelt radiobruk på bakken og i luften. Signaler demonstreres og repeteres.
  - Briefes på og høres i alle prosedyrer og nødprosedyrer i fm. slep i dette kompendium.
- Må også sjekkes ut av og hanggliderinstruktører med slepeutsjekk på aerotauing.
  - Må vise 3 oppslep med hanggliderinstruktør i hangglider.
  - Må vise riktig signalgiving.

**Det anbefales bruk av bakkeradio og flyradio ved utsjekk av nye slepepiloter.**